

การทดสอบการใช้ท่อนอ้อยพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาโรคใบขาว
ในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร

Testing of clean cane variety and nutrient management to reduce white leaf disease problems in Mukdahan province

วุฒิชัย กากแก้ว¹ บุญญาภา ศรีหาคทา¹ ประหยัด ยุพิน² อมฤต วงษ์ศิริ³

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ท่อนพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหาร เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหาโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ดำเนินการในปี 2558-2560 ณ ไร่เกษตรกรตำบลดงมอน และตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวอ้อย มีเกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย พื้นที่ 20 ไร่ มี 2 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีทดสอบใช้ท่อนพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งเป็นท่อนพันธุ์สะอาดจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และ 2) วิธีเกษตรกร ใช้ท่อนพันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลงของเกษตรกร รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกในปี 2559 พบว่า ทั้งสองวิธีให้ผลผลิตและการแสดงอาการใบขาวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยไม่พบการแสดงอาการใบขาว ส่วนอ้อยต่อในปี 2560 พบว่า วิธีทดสอบพบกอดีแสดงอาการใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 1.22 น้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่พบเฉลี่ยร้อยละ 2.67 ตามลำดับ วิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 8.4 ตันต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 7.1 ตันต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อรวมผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 พบว่า วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีผลผลิตรวมเฉลี่ย 24.3 และ 21.1 ตันต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทน พบว่าวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,104 บาทต่อไร่ และวิธีเกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,396 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน พบว่าวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.19 และวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 1.16 ดังนั้นการเลือกใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งพันธุ์สะอาดปลอดโรค และมีการจัดการธาตุอาหารตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถลดจำนวนการแสดงอาการใบขาว และยังมีผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกร จึงได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว รวมทั้งจัดทำแปลงต้นแบบ ภายใต้โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ และโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่

รหัสทะเบียนวิจัย 02-06-59-01-02-00-03-59

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ โดยในปี 2559 ประเทศไทยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 10,278,028 ไร่ มีปริมาณผลผลิตอ้อยทั้งหมด 94.05 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 9.15 ตันต่อไร่ อุตสาหกรรมอ้อยมีมูลค่าส่งออกปีละกว่า 200,000 ล้านบาท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยมากที่สุดคือ 4,591,541 ไร่ รองลงมาคือภาคกลางและภาคเหนือ ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 2,930,338 และ 2,753,113 ไร่ ตามลำดับ มีผลผลิตเฉลี่ย 9.17 9.17 และ 9.11 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 11 จังหวัดมีพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรวม 3,103,165 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 9.18 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ถือว่าผลผลิตที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ รวมทั้งไว้ต่อได้น้อยหรือไม่ได้เลยอีกด้วย

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรชาวจังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2560) รายงานว่า ในฤดูกาลผลิต 2559 จังหวัดมุกดาหารมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 188,271 ไร่ มีผลผลิตรวม 1,888,361 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 10.03 ตันต่อไร่ การผลิตทั้งหมดเป็นการปลูกแบบข้ามแล้ง อาศัยน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ ถ้าประสบภัยแล้งจะทำให้ผลผลิตลดลงจากเดิมมาก ซึ่งผลผลิตที่ได้ในปัจจุบันยังต่ำกว่าในพื้นที่ปลูกอ้อยเขตชลประทานอยู่ สาเหตุหนึ่งที่มีผลต่อการทำให้ผลผลิตของอ้อยต่ำ คือการระบาดของโรคใบขาวซึ่งเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) โดยมีเพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาลเป็นแมลงพาหะ ถ่ายทอดเชื้อสาเหตุจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งได้ และยังสามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ที่นำไปปลูก ทำให้เกิดการระบาดเป็นวงกว้างได้ง่าย ในประเทศไทยมีรายงานพบโรคใบขาวอ้อยครั้งแรกเมื่อปี 2495 ที่อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง และมีการเกิดโรคใบขาวในพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศอย่างรุนแรง ในปี 2553/2554 โดยพบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทุกจังหวัดที่มีการปลูกอ้อย ผลจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย ทำให้เกิดการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตต้นกล้าอ้อยปลอดโรค นิลุบลและคณะ (2552) พบว่ากล้าอ้อยปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถนำไปปลูกขยายเป็นท่อนพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณได้ และถ้าปลูกในแหล่งน้ำชลประทานจะมีอัตราอดมากกว่าร้อยละ 85 และอ้อยจะแตกกอได้มากกว่าปกติ สามารถขยายพันธุ์ได้ 3-4 รุ่น หรือไว้ต่อได้ 3-4 ต่อ แม้จะตรวจพบเชื้อสาเหตุโรคก็ตาม สำหรับแหล่งที่มีการระบาดรุนแรงควรใช้วิธีการอื่นเพื่อตัดวงจรโรค หรือลดความรุนแรงของโรคก่อนที่จะใช้ท่อนพันธุ์ปลอดโรค ซึ่งทักษิณา (2549) ได้ทดลองปลูกท่อนพันธุ์อ้อย โดยใช้พันธุ์อ้อย K92-80 จากแปลงที่เป็นโรครุนแรงนำไปปลูกขยายตามกรรมวิธีดังนี้ คือ 1) ลำสมบูรณ์ปกติไม่มีหน่อขาว 2) ลำสมบูรณ์ในกอมีหน่อขาวขนาดเล็ก 3) ลำสมบูรณ์จากกอที่มีหน่อขาวขนาดใหญ่ 4) ลำไม่สมบูรณ์ แต่ไม่มีอาการหน่อขาวจากกอที่มีหน่อขาว 5) ลำที่มีอาการใบขาว และ 6) อ้อยจากแปลงที่ไม่เป็นโรค พบว่าอ้อยที่ปลูกจากท่อนที่เป็นโรค ต้นอ่อนจะแสดงอาการโรคใบขาวทั้งหมด และจะค่อยๆ ตายไม่ให้ผลผลิต ส่วนวิธีอื่นจะให้ผลผลิตทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ การนำข้อตาอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลง เก็บตามลักษณะทั้ง 1-5 และจาก

แปลงปกติมาเปรียบเทียบ โดยนำท่อนพันธุ์มาแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง กับไม่แช่น้ำร้อน พบว่าวิธีแช่น้ำร้อนแล้วนำไปปลูกเป็นโรคใบขาวน้อยกว่าไม่แช่น้ำร้อน ท่อนพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่ได้จากแปลงที่เป็นโรคแพร่โรคใบขาวได้ร้อยละ 37 ลำที่มีอาการเป็นโรค แพร่โรคได้ร้อยละ 100 การแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำร้อนจะเป็นการลดโรคลงได้แต่ไม่ทำให้โรคหมดไป

กอบเกียรติและคณะ (2553) พบว่า โรคใบขาวอ้อยมักจะระบาดมากในฤดูการผลิตที่ประสบภัยแล้งรุนแรง หรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลายาวนานกว่าปกติ เช่น ในปี 2552/53 มีการระบาดของโรคใบขาวอ้อยตั้งแต่ร้อยละ 0.001-50 และเกิดในอ้อยตอมมากกว่าอ้อยปลูก พบในดินเนื้อหยาบ (ทรายจัด) มากกว่าดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) ที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตร ของดินมีความชื้นและความหนาแน่นสูงกว่าปกติ ส่วนในอ้อยที่มีเชื้อไฟโตพลาสมาจะแสดงอาการใบขาวหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของพอสפורัสในพืชที่มีมากเกินไป เนื่องจากเกษตรกรมีการจัดการดินและปุ๋ยไม่เหมาะสม เกิดการสะสมพอสפורัสในดินเกินปกติ จะทำให้เกิดการขัดขวางการดูดใช้ธาตุอาหารอื่นๆ เช่น แมกนีเซียม สังกะสี โพแทสเซียม แคลเซียมและไนโตรเจน ซึ่งปริมาณความเข้มข้นและสัดส่วนของธาตุอาหารต่างๆ ในพืชมีแนวโน้มสัมพันธ์กับในดิน และจากผลของการศึกษาในสภาพไร่เกี่ยวกับการจัดสมดุลธาตุอาหารพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 18-6-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับการใส่โดโลไมท์ที่ 50 กิโลกรัมต่อไร่ กับใส่ซิลิกอน 9 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ใบขาวของอ้อยต่อ 1 ลดลงมากกว่าวิธีใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ

ศรีสุตาและคณะ (2555) รายงานการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสดในแปลงที่มีการระบาดของโรคใบขาว พบว่าการไถกลบซากถั่วลิสงในแปลงปลูกอ้อยร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี ผลผลิตอ้อยสูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และเมื่อนำท่อนพันธุ์อ้อยไปปลูกไม่พบการเกิดโรคใบขาวและในอ้อยตอมพบโรคใบขาวน้อยมาก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกอบเกียรติ (2555) พบว่า การใส่มูลวัว 800 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอมเพิ่มขึ้น และการใส่โดโลไมท์ร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เพิ่มขึ้น การจัดการดินโดยไถพรวนปกติร่วมกับการใส่มูลวัว แกลบดิบ มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นหลังเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 1 และการใช้โดโลไมท์ร่วมกับซิลิก้า และปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้พอสפורัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 1 เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การใช้โดโลไมท์ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นด้วย

จากการสำรวจในแปลงเกษตรกรในจังหวัดมุกดาหารเบื้องต้น โดยการสุ่มนับจำนวนกออ้อยที่แสดงอาการใบขาว พบว่ามีการระบาดของโรคใบขาวในทุกอำเภอ ตั้งแต่ร้อยละ 0-60 โดยเฉพาะเขตอำเภอเมืองมุกดาหารพบการระบาดสูงที่สุด มีการเข้าทำลายเสียหายโดยสิ้นเชิง เกษตรกรต้องรื้อแปลง ซึ่งจากรายงาน

การศึกษาที่ผ่านมาจะพบว่า การปลูกอ้อยด้วยท่อนพันธุ์ที่มีเชื้อไฟโตพลาสมา เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การแพร่ระบาดของเชื้อโรคเพิ่มมากขึ้น แนวทางที่จะลดปริมาณการติดเชื้อโรคที่ติดไปกับท่อนพันธุ์ จึงต้องใช้ทั้งท่อนพันธุ์สะอาด การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน กับการจัดการธาตุอาหารให้สมดุลควบคู่ไปด้วย

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทดสอบเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบขาว โดยการใช้ท่อนพันธุ์สะอาด การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของอ้อย ร่วมกับการใช้อินทรีย์วัตถุ ซึ่งจะทำให้เกิดการดูดซับธาตุอาหารในดินได้ดีขึ้น ทำให้อ้อยแข็งแรงและสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยได้ ตลอดจนผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นและสามารถไว้ต่อได้ในปีต่อไป และยังคงมีผลผลิตลดลงไม่มากนักเมื่อเทียบกับอ้อยปลูก ทำให้เกษตรกรดำรงอาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ทำได้โดยเพิ่มศักยภาพการผลิตและลดปัญหาการเกิดโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่และขยายผลสู่พื้นที่ข้างเคียงต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 0-0-60 16-16-16 และ 15-15-15
3. ปูนโดโลไมท์
4. ปุ๋ยอินทรีย์
5. เครื่องชั่งน้ำหนักและเครื่องวัดความหวาน

วิธีการ

1. การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย คัดเลือกพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกอ้อยที่ประสบปัญหาการระบาดของโรคใบขาวอ้อยจังหวัดมุกดาหาร คือที่ตำบลงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยเป็นจำนวนมากและมีการระบาดของโรคใบขาว มีผลผลิตอ้อยลดต่ำลง ไม่สามารถไว้ต่อได้
2. การวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่เป้าหมายและวางแผนการทดสอบ ดำเนินการให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและเรียนรู้ในการคิดและการตัดสินใจ โดยจัดทำเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ถ่ายทอดความรู้ร่วมกับเกษตรกรเพื่อวิเคราะห์ปัญหาโรคใบขาวและการจัดการผลิตอ้อยในพื้นที่ และวางแผนการทดสอบวิธีการใช้ท่อนอ้อยพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาโรคใบขาวในพื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและการควบคุมโรคใบขาวกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร โดยคัดเลือกแปลงเกษตรกร 10 ราย รายละ 2 ไร่

เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารในดิน

3. การดำเนินการทดสอบ ดำเนินการให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและเรียนรู้ในการรับผิดชอบ ประเมินผลและสรุปผล ปลูกอ้อยเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2558 ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธี คือ

1) กรรมวิธีทดสอบ ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นพันธุ์สะอาดจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี ก่อนปลูกปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งครึ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่รองพื้นพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยอายุ 4-5 เดือน ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทสเซียมใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก วิธีการใส่ปุ๋ยด้วยเครื่องฝังปุ๋ยหรือเปิดร่องข้างแถวใส่และกลบ (กรมวิชาการเกษตร, 2558)

2) กรรมวิธีเกษตรกร ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลงเกษตรกร รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

โดยมีวิธีปฏิบัติการดูแลรักษาและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ เหมือนกันคือ ไถเตรียมดิน 2-3 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม โดยไม่เก็บอ้อยที่แสดงอาการใบขาวทิ้ง เพื่อเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการแสดงอาการใบขาวแต่ละช่วงอายุ และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน การดำเนินงานทุกขั้นตอนใช้กระบวนการมีส่วนร่วม เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้ร่วมกัน

4. การขยายผลการทดลอง ขยายผลสู่เกษตรกรแปลงข้างเคียง และการจัดทำแปลงต้นแบบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโรงงาน

การบันทึกข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ดิน โดยเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรก่อนปลูก วิเคราะห์หาระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และสังกะสีที่เป็นประโยชน์

2. การเจริญเติบโตของพืชโดยวัดความสูง 10 ลำ เมื่ออ้อยมีอายุ 6 เดือน 8 เดือน และวันเก็บเกี่ยว

3. การตรวจนับกอเป็นโรคใบขาว เมื่ออายุ 6 เดือน 8 เดือน และวันเก็บเกี่ยว

4. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ความหวาน น้ำหนักลำ

5. บันทึกการใช้แรงงานในการปฏิบัติงาน ปัจจัยการผลิตที่ใช้และต้นทุนการผลิต

6. ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างการทำดำเนินงาน

7. ปัญหาอุปสรรค เช่น โรค แมลง ภัยธรรมชาติ เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ด้านเกษตรศาสตร์ วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ t-test
2. ด้านเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุนและผลตอบแทน อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2558 – ธันวาคม 2560 ที่แปลงเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ในตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 10 ราย ไร่ละ 2 ไร่ รวม 20 ไร่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบ

ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ผลวิเคราะห์ดิน พบว่า แปลงที่ทำการทดสอบมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.11-5.41 เฉลี่ย 4.85 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ กล่าวคือ มีอินทรีย์วัตถุ (OM) ร้อยละ 0.37-0.69 เฉลี่ยร้อยละ 0.55 มีธาตุอาหาร ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 1.88-25.93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 8.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 14-40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 13-47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สังกะสีที่เป็นประโยชน์ 0.08-0.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อพิจารณาจากคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร จะพบว่าดินแปลงทดสอบมีความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารอยู่ในปริมาณปานกลางจนถึงต่ำ ทำให้ต้องใส่ปุ๋ยในระดับปานกลางถึงสูง

จากผลการวิเคราะห์ดิน คำนวณปริมาณปุ๋ยที่ใช้ของวิธีทดสอบและเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยของวิธีเกษตรกร โดยมีรายละเอียดปริมาณธาตุอาหาร (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเนื้อปุ๋ยรวมทั้ง $N-P_2O_5-K_2O$ พบว่า วิธีทดสอบมีปริมาณเนื้อปุ๋ยรวมเฉลี่ย 42 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งเป็น 18-9-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และน้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีปริมาณเนื้อปุ๋ยรวมเฉลี่ย 46.6 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งเป็น 23.2-11.7-11.7 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ แต่มีอัตราส่วนของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่างกัน คือวิธีทดสอบมีเนื้อปุ๋ย N และ K_2O ในสัดส่วนที่มาก แต่มีปริมาณเนื้อปุ๋ย P_2O_5 ในสัดส่วนที่น้อยกว่าประมาณครึ่งหนึ่ง แตกต่างจากวิธีเกษตรกร มีเนื้อปุ๋ย N ในสัดส่วนที่มาก แต่มีปริมาณเนื้อปุ๋ย K_2O และ P_2O_5 เท่ากันและมีสัดส่วนที่น้อยกว่า N ประมาณครึ่งหนึ่ง

สำหรับการทดลองในอ้อยต่อปี 2560 เป็นการเก็บข้อมูลอ้อยต่อ ต่อเนื่องจากแปลงเดิมปี 2559 วิธีทดสอบจะใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนวิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเช่นเดียวกับอ้อยปลูก โดยมีรายละเอียดปริมาณ

ธาตุอาหาร (ตารางที่ 2) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณเนื้อปุ๋ยรวมทั้ง $N-P_2O_5-K_2O$ พบว่า วิธีทดสอบมีปริมาณเนื้อปุ๋ยรวมเฉลี่ย 46.1 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งเป็น 24-3.9-18.2 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และน้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีปริมาณเนื้อปุ๋ยรวมเฉลี่ย 46.6 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งเป็น 23.2-11.7-11.7 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ แต่มีอัตราส่วนของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่างกัน คือวิธีทดสอบมีเนื้อปุ๋ย N และ K_2O ในสัดส่วนที่มาก แต่มีปริมาณเนื้อปุ๋ย P_2O_5 ในสัดส่วนที่น้อยกว่าประมาณ 4-5 เท่า แตกต่างจากวิธีเกษตรกร มีเนื้อปุ๋ย N ในสัดส่วนที่มาก แต่มีปริมาณเนื้อปุ๋ย K_2O และ P_2O_5 เท่ากันและมีสัดส่วนที่น้อยกว่า N ประมาณครึ่งหนึ่ง เช่นเดียวกับอ้อยปลูก

2. การแสดงอาการใบขาวอ้อย

เมื่ออ้อยปลูกอายุ 6 เดือน ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการแสดงอาการใบขาวอ้อย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีกอที่แสดงอาการใบขาวเฉลี่ยเท่ากัน คือ ร้อยละ 0.3 จากจำนวนกอทั้งหมด ในการเก็บข้อมูลอ้อยต่อ พบว่า แปลงปลูกของเกษตรกรรายที่ 1 นางคำนึ่ง นาทองถม อ้อยต่อ 1 ไม่งอก เนื่องจากดินมีสภาพแห้งมากประกอบกับอุณหภูมิร้อนจัดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน ปี 2560 เกษตรกรจึงได้ไถเพื่อปรับเปลี่ยนพืชปลูก ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลจากแปลงดังกล่าว และวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ t-test ไม่ได้

สำหรับการแสดงอาการใบขาวอ้อย เมื่ออ้อยต่ออายุ 6 เดือน พบว่า วิธีทดสอบมีกอที่แสดงอาการใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 12.11 มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีกอที่แสดงอาการใบขาวร้อยละ 7.78 ของจำนวนกอทั้งหมด โดยเกษตรกรรายที่ 1 2 3 5 6 และ 7 พบการแสดงอาการใบขาวอ้อยในวิธีทดสอบน้อยกว่าวิธีเกษตรกร แต่ในเกษตรกรรายที่ 4 8 9 และ 10 พบการแสดงอาการใบขาวอ้อยในวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากแปลงเดิมดังกล่าว เคยมีประวัติการระบาดของโรคใบขาวจำนวนมาก อาจยังมีเศษอ้อยที่ยังตกค้างอยู่ในแปลง ทำให้มีการกระจายเชื้อสาเหตุโรคใบขาวจากอ้อยไปสู่อ้อยปลูกใหม่ในวงกว้าง และแสดงอาการใบขาวในช่วงอ้อยต่อ (ตารางที่ 3)

การแสดงอาการใบขาวเมื่ออ้อยปลูกอายุ 8 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีกอที่แสดงอาการใบขาวร้อยละ 0 และ 0.1 จากจำนวนกอทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนการแสดงอาการใบขาว เมื่ออ้อยต่ออายุ 8 เดือน พบว่า วิธีทดสอบมีกอที่แสดงอาการใบขาวร้อยละ 4.33 น้อยกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งมีกอที่แสดงอาการใบขาวร้อยละ 5.67 ของจำนวนกอทั้งหมด ซึ่งพบการแสดงอาการใบขาวน้อยกว่าอ้อยต่ออายุ 6 เดือน เนื่องจากตรงกับช่วงฤดูฝน ที่อ้อยได้รับน้ำอย่างเต็มที่ ประกอบกับมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ทำให้อ้อยมีความสมบูรณ์ แสดงอาการใบขาวลดลงแม้อ้อยจะติดเชื้อโรคใบขาวแล้วก็ตาม (ตารางที่ 4)

การแสดงผลการใบขาวเมื่ออ้อยปลูกครบอายุเก็บเกี่ยว (12 เดือน) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ไม่พบกอที่แสดงผลการใบขาว ส่วนการแสดงผลการใบขาว เมื่ออ้อยต่อครบอายุเก็บเกี่ยว พบว่าวิธีทดสอบมีกอที่แสดงผลการใบขาวร้อยละ 1.22 น้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีกอที่แสดงผลการใบขาวร้อยละ 2.67 (ตารางที่ 5)

จะเห็นได้ว่า การแสดงผลการใบขาวในอ้อยปลูกมีน้อยกว่าในอ้อยต่อ สอดคล้องกับกอบเกียรติและคณะ (2555) รายงานว่า โรคใบขาวอ้อยมักจะเกิดในอ้อยต่อมากกว่าอ้อยปลูก

3. ผลผลิต

เมื่ออ้อยปลูกครบอายุเก็บเกี่ยว ได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิต พบว่า ผลผลิตที่ได้ในวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 15.9 และ 14.0 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตในอ้อยต่อ ในวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกร คือ 8.4 และ 7.1 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกอบเกียรติ (2555) พบว่า การใส่มูลวัว 800 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตอ้อยปลูกเพิ่มขึ้น และการใส่โดโลไมท์ร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เพิ่มขึ้นและไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีอื่น

4. องค์ประกอบผลผลิตอ้อย

4.1 ความสูงและความยาวลำ

ความสูงเมื่ออ้อยปลูกอายุ 6 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 101 เซนติเมตร และ 90 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในอ้อยต่ออายุ 6 เดือน พบว่าวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ย 94 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีความสูงเฉลี่ย 82 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

ความสูงเมื่ออ้อยปลูกอายุ 8 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 199 เซนติเมตร และ 178 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในอ้อยต่ออายุ 8 เดือน พบว่าวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ย 168 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีความสูงเฉลี่ย 155 เซนติเมตร ซึ่งจะเห็นว่าอ้อยต่อมีความสูงลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับอ้อยปลูก (ตารางที่ 8)

ความยาวลำเมื่ออ้อยครบอายุเก็บเกี่ยว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรมีความยาวลำเฉลี่ย 252 เซนติเมตร และ 237 เซนติเมตร ตามลำดับ และในอ้อยต่อ พบว่าวิธีทดสอบมีความสูงเฉลี่ย 252 เซนติเมตร มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีความสูงเฉลี่ย 210 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

จะเห็นว่าความยาวลำเฉลี่ยของอ้อยปลูกและอ้อยตอในวิธีทดสอบยังคงมีค่าเฉลี่ยเท่าเดิม ส่วนในวิธีเกษตรกรรม ความยาวลำเฉลี่ยลดลง แสดงว่าในอ้อยตอหากเกษตรกรรมมีการปรับปรุงดิน บำรุงรักษาต่อให้มีความงอกดีและปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำ ก็จะสามารถยังคงระดับปริมาณผลผลิตไม่ทำให้มีปริมาณลดลงมากนักได้เมื่อเทียบกับอ้อยปลูก แตกต่างจากวิธีเกษตรกรรมที่ความยาวลำของอ้อยตอลดลงมากเมื่อเทียบกับอ้อยปลูก

4.2 จำนวนลำต่อไร่

จำนวนลำต่อไร่เมื่ออ้อยครบอายุเก็บเกี่ยว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรรมมีจำนวนลำเฉลี่ย 11,931 และ 10,469 ลำต่อไร่ ตามลำดับ และในอ้อยตอพบว่าวิธีทดสอบมีจำนวนลำเฉลี่ย 8,526 มากกว่าวิธีเกษตรกรรมที่มีจำนวนลำเฉลี่ย 7,111 ลำต่อไร่ (ตารางที่ 10) จะเห็นได้ว่า จำนวนลำต่อไร่ของวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรรมเล็กน้อย ถึงแม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนลำต่อพื้นที่ ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญอย่างยิ่ง นอกเหนือจากน้ำหนักลำ

4.3 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำเมื่ออ้อยปลูกครบอายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรรมมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.83 และ 2.77 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในอ้อยตอพบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำลดลงเมื่อเทียบกับอ้อยปลูก โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรรมมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.46 และ 2.45 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

4.4 ความหวาน

ความหวานเมื่ออ้อยปลูกครบอายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรรมมีความหวานเฉลี่ย 18.7 และ 18.6 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนในอ้อยตอ พบว่า มีความหวานเฉลี่ยเท่ากัน คือ 20.1 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 12) จะเห็นว่า ความหวานในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรรม ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นความหวานจึงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ อายุที่เก็บเกี่ยว และสภาพแวดล้อม มากกว่าธาตุอาหารในดินในพื้นที่ดังกล่าว

4.5 น้ำหนักลำ

น้ำหนักลำเมื่ออ้อยปลูกครบอายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรรมมีน้ำหนักลำเฉลี่ย 1.41 และ 1.35 กิโลกรัมต่อลำ ตามลำดับ ส่วนในอ้อยตอ พบว่า วิธีทดสอบมีน้ำหนักลำเฉลี่ย 0.98 กิโลกรัมต่อลำ มากกว่าวิธีเกษตรกรรมที่มีน้ำหนักลำเฉลี่ย 0.84 กิโลกรัมต่อลำ

(ตารางที่ 13) จะเห็นได้ว่าน้ำหนักร้ำของวิธีทดสอบมีแนวโน้มมากกว่าวิธีเกษตรกร ถึงแม้จะได้รับปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารรวมน้อยกว่า แต่หากได้รับในสัดส่วนที่เหมาะสมต่อความต้องการ ก็ส่งผลให้เพิ่มองค์ประกอบผลผลิตเช่นน้ำหนักร้ำได้

5. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

สำหรับต้นทุนการผลิตอ้อยปลูกในปี 2559 ระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร พบว่ามีบางรายการที่มีต้นทุนเท่ากัน คือ ในส่วนของค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าไถเตรียมพื้นที่ ค่าจ้างปลูก ค่าจ้างพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช และค่าจ้างใส่ปุ๋ยมีค่าเท่ากัน คือ 600 600 200 และ 200 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากเกษตรกรมีวิธีปฏิบัติดูแลรักษา เช่นเดียวกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในส่วนของค่าวัสดุการเกษตร มีค่าท่อนพันธุ์และสารเคมีกำจัดวัชพืชเท่ากันคือ 1,000 และ 100 บาท ตามลำดับ เนื่องจากราคาขายท่อนพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรและจากแหล่งพันธุ์ของเกษตรกรมีราคาเท่ากัน นอกจากนี้สารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้ในการกำจัดวัชพืชเป็นสารกำจัดวัชพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในการผลิตอ้อย

ต้นทุนการผลิตอ้อยจะมีบางรายการแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากวัสดุและค่าแรงงานตามกรรมวิธี โดยในส่วนของค่าวัสดุการเกษตร วิธีทดสอบจะมีค่าปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดินเพิ่มขึ้นมา จำนวน 500 และ 400 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเกษตรกรไม่ได้ใช้วัสดุดังกล่าว ส่วนต้นทุนปุ๋ยเคมีในวิธีทดสอบซึ่งใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 1,217 บาทต่อไร่ น้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนจากปุ๋ยเคมี จำนวน 1,725 บาทต่อไร่ ในส่วนของค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานที่แตกต่างกันระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร เกิดจากการที่แรงงานคิดคำนวณค่าจ้างตามปริมาณผลผลิต โดยในส่วนของค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก คิดราคา 300 บาทต่อตัน และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน คิดราคา 300 บาทต่อตัน ซึ่งวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 15.9 ตันต่อไร่ จึงมีค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุกจำนวน 4,770 บาทต่อไร่ และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานจำนวน 1,590 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 14.0 ตันต่อไร่ จึงมีค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุกจำนวน 4,200 บาทต่อไร่ และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานจำนวน 1,400 บาทต่อไร่ รวมทั้งหมดแล้ววิธีทดสอบมีต้นทุนผันแปร 11,177 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนผันแปร 9,325 บาทต่อไร่ คิดเป็น 1,852 บาทต่อไร่หรือมากกว่าร้อยละ 20

เมื่อพิจารณารายได้เฉลี่ยและผลตอบแทน จากราคารับซื้อผลผลิตอ้อยโรงงานในฤดูกาลผลิต 2559 ที่มีราคารับซื้อที่ 737 บาทต่อตัน (ไม่รวมอัตราขึ้น/ลง ต่อหน่วยซีซีเอส) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 11,718 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ 10,318 บาทต่อไร่ สูง

กว่า 1,400 บาทต่อไร่หรือร้อยละ 14 แต่เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทน วิธีทดสอบให้ผลตอบแทน 541 บาทต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่ให้ผลตอบแทน 993 บาทต่อไร่ น้อยกว่า 452 บาทต่อไร่หรือร้อยละ 45 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.05 ซึ่งน้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR เท่ากับ 1.11 (ตารางผนวกที่ 4)

จะเห็นว่าในอ้อยปลูกในวิธีทดสอบสามารถให้ผลผลิตและรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร แต่วิธีทดสอบยังมีต้นทุนมากกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉพาะในส่วนของค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าปุ๋ยอินทรีย์และค่าสารปรับปรุงดิน ทำให้วิธีทดสอบมีผลตอบแทนและค่า BCR น้อยกว่าวิธีเกษตรกร

สำหรับต้นทุนการผลิตอ้อยต่อ ในปี 2560 ระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร พบว่ามีบางรายการที่มีต้นทุนเท่ากัน คือ ในส่วนของค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าตัดแต่งต่ออ้อย ค่าจ้างพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชและค่าจ้างใส่ปุ๋ยและกลบโคนอ้อยมีค่าเท่ากัน คือ 200 200 และ 200 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากเกษตรกรมีวิธีปฏิบัติดูแลรักษา เช่นเดียวกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในส่วนของค่าวัสดุการเกษตร มีค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชเท่ากันคือ 100 บาท เนื่องจากสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้ในการกำจัดวัชพืชเป็นสารกำจัดวัชพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในการผลิตอ้อย

ต้นทุนการผลิตอ้อยจะมีบางรายการแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากวัสดุและค่าแรงงานตามกรรมวิธี โดยในส่วนของค่าวัสดุการเกษตร วิธีทดสอบใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 1,290 บาทต่อไร่ น้อยกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนจากปุ๋ยเคมี 1,725 บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรยังคงเลือกใช้ปุ๋ยในอัตราและปริมาณเท่าเดิมกับอ้อยปลูก ในส่วนของค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานที่แตกต่างกันระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร เกิดจากการที่แรงงานคิดค่านวนค่าจ้างตามปริมาณผลผลิต โดยในส่วนของค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก คิดราคา 300 บาทต่อตัน และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานคิดราคา 300 บาทต่อตัน ซึ่งวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 8.4 ตันต่อไร่ จึงค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุกจำนวน 2,520 บาทต่อไร่ และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานจำนวน 840 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 7.1 ตันต่อไร่ จ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุกจำนวน 2,130 บาทต่อไร่ และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงานจำนวน 710 บาทต่อไร่ รวมทั้งหมดแล้ววิธีทดสอบมีต้นทุนผันแปร 5,350 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนผันแปร 5,265 บาทต่อไร่ คิดเป็น 85 บาทต่อไร่หรือมากกว่าร้อยละ 2

เมื่อพิจารณารายได้เฉลี่ยและผลตอบแทน จากราคารับซื้อผลผลิตอ้อยโรงงานในฤดูกาลผลิต 2560 ที่มีราคารับซื้อที่ 737 บาทต่อตัน (ไม่รวมอัตราขึ้น/ลง ต่อหน่วยซีซีเอส) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 7,913 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ 6,688 บาทต่อไร่ สูงกว่า

1,225 บาทต่อไร่หรือร้อยละ 18 แต่เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทน วิธีทดสอบให้ผลตอบแทน 2,563 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกรที่ให้ผลตอบแทน 1,423 บาทต่อไร่ มากกว่า 1,140 บาทต่อไร่หรือร้อยละ 44 เมื่อเปรียบเทียบค่า BCR พบว่า วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.48 ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR เท่ากับ 1.27 (ตารางผนวกที่ 5)

จะเห็นว่าในอ้อยต่อในวิธีทดสอบสามารถให้ผลผลิตและรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร ส่วนต้นทุนผันแปรวิธีทดสอบยังคงมากกว่าวิธีเกษตรกรเล็กน้อยโดยเฉพาะในส่วนของค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าเก็บเกี่ยวและขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก และค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน แต่ผลตอบแทนและค่า BCR วิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร แตกต่างจากอ้อยปลูกปี 2559 ที่วิธีทดสอบถึงแม้จะให้ผลผลิตและต้นทุนผันแปรมากกว่าวิธีเกษตรกรเช่นเดียวกับอ้อยต่อปี 2560 แต่มีผลตอบแทนสุทธิและค่า BCR น้อยกว่าวิธีเกษตรกร

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้และผลตอบแทนในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 พบว่า วิธีทดสอบมีผลผลิตรวม 24.3 ตันต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตรวม 21.1 ตันต่อไร่ มากกว่า 3.2 ตันต่อไร่ หรือมากกว่าร้อยละ 15 วิธีทดสอบมีต้นทุนผันแปรรวม 16,527 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนผันแปรรวม 14,590 บาทต่อไร่ มากกว่า 1,937 หรือมากกว่าร้อยละ 13 ในส่วนของรายได้ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้รวม 19,613 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้รวม 16,986 บาทต่อไร่ มากกว่า 2,627 บาทต่อไร่ หรือมากกว่าร้อยละ 15 และเมื่อพิจารณาค่า BCR พบว่า วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.19 ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR เท่ากับ 1.16 (ตารางที่ 14)

จะเห็นได้ว่าเมื่อนำข้อมูลอ้อยปลูกและอ้อยต่อมารวมกัน วิธีทดสอบสามารถให้ผลผลิต รายได้และผลตอบแทนรวมมากกว่าวิธีเกษตรกร แสดงว่าวิธีทดสอบอาจเห็นผลลัพธ์ในด้านผลตอบแทนไม่ชัดเจนในปีแรก เนื่องจากต้องลงทุนใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับปรุงดิน แต่ในระยะยาวหรืออ้อยต่อวิธีทดสอบจะมีผลลัพธ์ทั้งในด้านผลผลิต รายได้และผลตอบแทนดีกว่าวิธีเกษตรกร

6. การขยายผล

จากความสำเร็จในการทำทดสอบการใช้ท่อนอ้อยพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่จังหวัดมุกดาหารดังกล่าว ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเฉพาะการจัดทำแปลงท่อนพันธุ์พันธุ์สะอาดโดยเกษตรกรเอง การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ผ่านการเสวนาและอบรมในโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ โดยในปี 2560 จัดเสวนาร่วมกับเกษตรกรรายเดิมที่เคยร่วมจัดทำแปลงต้นแบบ จำนวน 30 ราย และได้จัดทำแปลงต้นแบบในไร่เกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ รวม 10 ไร่ ที่ตำบลคำอาฮวน อำเภอ

เมือง จังหวัดมุกดาหาร ได้ผลผลิตเฉลี่ย 13 ต้นต่อไร่ ไม่พบการแสดงอาการใบขาว จึงได้ขยายท่อนพันธุ์จากแปลงต้นแบบดังกล่าว สู่เกษตรกรข้างเคียง และจัดทำแปลงต้นแบบในไร่เกษตรกร ในปี 2561 จำนวน 10 ราย ไร่ละ 1 ไร่ รวม 10 ไร่ ที่ตำบลนาสะเม้ง อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ได้ผลผลิตเฉลี่ย 13.9 ต้นต่อไร่ ไม่พบการแสดงอาการใบขาวเช่นกัน และอบรมเกษตรกรหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโรงงาน จำนวน 30 ราย ที่ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรดอนตาล ตำบลนาสะเม้ง อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร รวมทั้งโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ แปลงใหญ่อ้อยของนิคมสหกรณ์ดงเย็น จัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรในแปลงใหญ่ดังกล่าว ในหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโรงงาน จำนวน 30 ราย รวมทั้งจัดทำแปลงต้นแบบจำนวน 5 ราย ไร่ละ 1 ไร่ รวม 5 ไร่ ที่นิคมสหกรณ์ดงเย็นตำบลดงเย็น อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ได้ผลผลิตเฉลี่ย 14.5 ต้นต่อไร่ ไม่พบการแสดงอาการใบขาวเช่นกัน ทำให้เกษตรกรยอมรับในเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อให้พันธุ์สะอาด และการจัดการธาตุอาหาร ตระหนักถึงการเลือกใช้พันธุ์จากแหล่งพันธุ์ที่ปลอดภัยโรคมานปลูก รวมทั้งมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับปรุงดิน เพื่อปรับปรุงโครงสร้างดินและเพิ่มธาตุอาหารรองในดินให้มากขึ้นด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดสอบการใช้ท่อนอ้อยพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาโรคใบขาวในพื้นที่จังหวัดมุกดาหารโดยนำเทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตรมาทดสอบและปรับใช้ในพื้นที่เกษตรกร ในเขตพื้นที่ตำบลคำอาฮวนและตำบลดงมอน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรแล้ว สรุปได้ดังนี้

1. ในอ้อยปลูกปี 2559 วิธีทดสอบได้ผลผลิตเฉลี่ย 15.9 ต้นต่อไร่ และวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 14.0 ต้นต่อไร่ ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่พบการแสดงอาการใบขาว
2. ในอ้อยต่อปี 2560 วิธีทดสอบได้ผลผลิตเฉลี่ย 8.4 ต้นต่อไร่ และวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 7.1 ต้นต่อไร่ การแสดงอาการใบขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีกอที่แสดงอาการใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 1.22 น้อยกว่าวิธีเกษตรกร มีกอที่แสดงอาการใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 2.67
3. เมื่อพิจารณาผลตอบแทนรวมทั้งในอ้อยปลูกปี 2559 และอ้อยต่อ 1 ปี 2560 วิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,104 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,396 บาทต่อไร่ สำหรับค่า BCR วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.19 มากกว่าวิธีเกษตรกรมีค่า BCR เท่ากับ 1.16

แสดงว่าการใช้เทคโนโลยีการใช้ท่อนอ้อยพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาโรคใบขาวอ้อย เมื่อเกษตรกรนำไปปรับใช้สามารถเห็นผลได้ชัดเจน โดยเฉพาะในด้านผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้นและการ

แสดงอาการใบชาวน้อยกว่าวิธีเกษตรกรปฏิบัติ ให้ผลตอบแทนจากการลงทุนคุ้มค่ามากกว่าการผลิตอ้อยตามวิธีของเกษตรกรในระยะอ้อยโตเป็นต้นไป ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่เกษตรกรควรนำเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้ และหมั่นบำรุงรักษาต่ออ้อย เพื่อให้การผลิตอ้อยมีความมั่นคงและยั่งยืน สามารถแก้ไขปัญหการระบาดของโรคใบชาวน้อยได้

สำหรับการขยายผล ในปี 2560 จัดเสวนาร่วมกับเกษตรกรจำนวน 30 ราย จัดทำแปลงต้นแบบ 10 รวม 10 ไร่ และปี 2561 อบรมเกษตรกรจำนวน 60 ราย และจัดทำแปลงต้นแบบ 15 ราย รวม 15 ไร่

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดมุกดาหารและใกล้เคียง สามารถนำเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้ เช่น เลือกใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปูนโดโลไมท์ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หมั่นดูแลความสะอาดแปลง สำรวจและกำจัดต้นที่เป็นโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งจัดทำแปลงพันธุ์ปลอดโรคสำหรับเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรไว้ใช้เอง ก็จะเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต และลดการแสดงอาการใบชาวน้อยได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2558. เทคโนโลยีการปลูกอ้อยที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. 65 หน้า.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ธงชัย ตั้งเปรมศรี ศุภกาญจน์ ล้วนมณีศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วันทนา ตั้งเปรมศรี นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย เกษม ชูสอน. 2553. การจัดการสมดุลาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน : รายงานผลงานวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประจำปี 2553. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 302-304.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2555. การใช้ปุ๋ยสำหรับอ้อย. ใน : เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ อย่างถูกต้องและเหมาะสมในการผลิตพืช วันที่ 14 มิถุนายน 2555. ณ ห้องประชุมกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา ชั้น 4 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 50 หน้า.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2549. รายงานการระบาดของโรคใบขาว. ใน : การประชุมเครือข่ายป้องกันกำจัดโรคใบขาว วันที่ 18 กันยายน 2549 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2554. การผลิตอ้อย. ใน : เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโรงงาน วันที่ 28 มีนาคม 2554. ณ ห้องประชุมสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อําเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.
- นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย สุพัตรา ดลโสภณ นฤทัย วรสถิตย์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล และเทวา เมาลานนท์. 2552. หยุดโรคใบขาวด้วยเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์อ้อยปลอดโรค. ใน : 36 ปี ผลงานวิจัยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. เอกสารการสัมมนาสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3-5 วันที่ 10-12 มีนาคม 2552 ณ โรงแรมขอนแก่นโฮเต็ล อําเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.
- ศรีสุดา ทิพย์รักษ์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และ เจิม จาบประโคน . 2555. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตอ้อยและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว. หน้า 129-144. ใน : รายงานผลการวิจัย ปี 2555 เล่มที่ 1. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 232 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจ
การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 214 หน้า.

ตารางที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร (กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	รวม	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	รวม
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	18	12.8	12.8	43.6	23.2	11.7	11.7	46.6
2	นายบุญนะ ชาธิพา	18	6.4	16.0	40.4	23.2	11.7	11.7	46.6
3	นายเวิน รัตเนตร	18	12.8	16.0	46.8	23.2	11.7	11.7	46.6
4	นางแต้ว สัญชัย	18	6.4	16.0	40.4	23.2	11.7	11.7	46.6
5	นางแพง ชาธิพา	18	12.8	16.0	46.8	23.2	11.7	11.7	46.6
6	นางทับทิม สุพร	18	12.8	16.0	36.8	23.2	11.7	11.7	46.6
7	นางตุลา ศรีสร้อย	18	4.0	12.8	34.8	23.2	11.7	11.7	46.6
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	18	3.2	12.8	34.0	23.2	11.7	11.7	46.6
9	นางสมบูรณ์ ภาคภูมิ	18	6.4	16.0	40.4	23.2	11.7	11.7	46.6
10	นางอำพล ภาคภูมิ	18	12.8	16.0	46.8	23.2	11.7	11.7	46.6
เฉลี่ย		18	9.0	15.0	42.0	23.2	11.7	11.7	46.6

ตารางที่ 2 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในอ้อยต่อ (กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ในแปลงทดสอบ ปี 2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	รวม	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	รวม
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	24	4	16	44.0	23.2	11.7	11.7	46.6
2	นายบุญนะ ชาธิพา	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
3	นายเวิน รัตเนตร	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
4	นางแต้ว สัญชัย	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
5	นางแพง ชาธิพา	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
6	นางทับทิม สุพร	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
7	นางตุลา ศรีสร้อย	24	4	16	44.0	23.2	11.7	11.7	46.6
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	24	3.2	16	43.2	23.2	11.7	11.7	46.6
9	นางสมบูรณ์ ภาคภูมิ	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
10	นางอำพล ภาคภูมิ	24	4	19.2	47.2	23.2	11.7	11.7	46.6
เฉลี่ย		24	3.9	18.2	46.1	23.2	11.7	11.7	46.6

ตารางที่ 3 จำนวนกอที่แสดงอาการใบขาวอ้อย (ร้อยละ) จากจำนวนกอทั้งหมด เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	จำนวนกอที่แสดงอาการใบขาวอ้อย (ร้อยละ)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	1	0	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	1	0	0	1
3	นายเวิน รัตเนตร	1	1	8	4
4	นางแต้ว สัตยชัย	0	1	44	33
5	นางแพง ชาธิพา	0	0	6	6
6	นางทับทิม สุพร	0	1	8	7
7	นางตุลา ศรีสร้อย	0	0	3	8
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	0	0	16	9
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	0	0	16	2
10	นางอำพล ภาคภูมิ	0	0	8	0
เฉลี่ย		0.3	0.3	12.11	7.78
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 4 จำนวนกอที่แสดงอาการใบขาวอ้อย (ร้อยละ) จากจำนวนกอทั้งหมด เมื่ออ้อยอายุ 8 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	จำนวนกอที่แสดงอาการใบขาวอ้อย (ร้อยละ)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	0	0	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	0	0	1	3
3	นายเวิน รัตเนตร	0	0	2	5
4	นางแต้ว สัตยชัย	0	0	13	23
5	นางแพง ชาธิพา	0	0	6	6
6	นางทับทิม สุพร	0	1	3	3
7	นางตุลา ศรีสร้อย	0	0	3	3
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	0	0	3	4
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	0	0	1	1
10	นางอำพล ภาคภูมิ	0	0	7	3
เฉลี่ย		0	0.1	4.33	5.67
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 5 จำนวนกอกที่แสดงอาการใบขาวอ้อย (ร้อยละ) จากจำนวนกอกทั้งหมด เมื่ออ้อยครบอายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	จำนวนกอกที่แสดงอาการใบขาวอ้อย (ร้อยละ)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	0	0	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	0	0	1	3
3	นายเวิน รัตเนตร	0	0	2	5
4	นางแต้ว สัญชัย	0	0	0	0
5	นางแฝง ชาธิพา	0	0	1	2
6	นางทับทิม สุพร	0	0	2	3
7	นางตุลา ศรีสร้อย	0	0	0	2
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	0	0	1	3
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	0	0	2	2
10	นางอำพล ภาคภูมิ	0	0	2	4
	เฉลี่ย	0	0	1.22	2.67
	t-test	ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 6 น้ำหนักผลผลิต (ตันต่อไร่) แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ผลผลิต (ตันต่อไร่)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	13.5	10.2	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	14.0	12.9	7.7	7.2
3	นายเวิน รัตเนตร	17.1	15.4	8.0	7.7
4	นางแต้ว สัตยชัย	20.3	14.9	9.4	7.4
5	นางแฝง ชาธิพา	11.5	10.5	8.4	5.0
6	นางทับทิม สุพร	17.2	15.3	6.5	6.0
7	นางตุลา ศรีสร้อย	16.0	11.9	5.8	5.0
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	18.0	18.1	11.1	9.8
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	17.0	16.7	10.9	9.5
10	นางอำพล ภาคภูมิ	14.1	14.3	8.2	6.1
เฉลี่ย		15.9	14.0	8.4	7.1
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 7 ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน
อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ความสูง (เซนติเมตร)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	78	56	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	134	131	156	101
3	นายเวิน รัตเนตร	154	122	78	70
4	นางแต้ว สัตยชัย	68	61	71	62
5	นางแพง ชาธิพา	85	90	78	96
6	นางทับทิม สุพร	106	99	79	81
7	นางตุลา ศรีสร้อย	93	80	84	69
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	117	98	115	89
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	100	91	96	89
10	นางอำพล ภาคภูมิ	78	69	89	82
เฉลี่ย		101	90	94	82
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 8 ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) เมื่ออ้อยอายุ 8 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน
อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ความสูง (เซนติเมตร)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	164	141	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	213	212	191	179
3	นายเวิน รัตเนตร	251	201	174	166
4	นางแต้ว สัตยชัย	167	146	139	125
5	นางแพง ชาธิพา	208	194	173	159
6	นางทับทิม สุพร	198	188	155	143
7	นางตุลา ศรีสร้อย	186	155	113	114
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	229	207	229	182
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	202	199	177	163
10	นางอำพล ภาคภูมิ	176	142	163	164
เฉลี่ย		199	178	168	155
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 9 ความยาวลำเฉลี่ย (เซนติเมตร) เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบล
คำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ความยาวลำ (เซนติเมตร)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	224	210	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	245	246	231	217
3	นายเวิน รัตเนตร	301	266	233	229
4	นางแต้ว สัตยชัย	258	226	203	190
5	นางแฝง ชาธิพา	259	283	232	200
6	นางทับทิม สุพร	245	231	225	202
7	นางตุลา ศรีสร้อย	235	193	189	172
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	280	263	240	233
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	256	253	261	237
10	นางอำพล ภาคภูมิ	216	196	209	209
	เฉลี่ย	252	237	252	210
	t-test	ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 10 จำนวนลำต่อไร่ เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน
อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	จำนวนลำต่อไร่			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	9,077	6,923	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	11,000	9,615	9,908	8,000
3	นายเวิน รัตเนตร	11,538	12,308	7,508	7,631
4	นางแต้ว สัตยชัย	12,846	9,077	11,754	8,185
5	นางแพง ชาธิพา	9,462	8,538	11,385	6,708
6	นางทับทิม สุพร	13,077	10,308	7,815	8,185
7	นางตุลา ศรีสร้อย	17,077	11,923	6,400	5,354
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	11,769	12,385	8,862	8,000
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	11,692	11,846	6,092	6,092
10	นางอำพล ภาคภูมิ	11,769	11,769	7,015	5,846
เฉลี่ย		11,931	10,469	8,526	7,111
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (เซนติเมตร) เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน แปลงทดสอบที่ต่ำลงมอนและต่ำบลค่าอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (เซนติเมตร)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	3.09	2.97	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	2.91	3.02	2.47	2.53
3	นายเวิน รัตเนตร	2.91	2.70	2.53	2.38
4	นางแต้ว สัตยชัย	2.87	2.93	2.55	2.52
5	นางแพง ชาธิพา	2.79	2.86	2.45	2.27
6	นางทับทิม สุพร	2.73	2.75	2.32	2.30
7	นางตุลา ศรีสร้อย	2.49	2.49	2.58	2.52
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	2.90	2.76	2.44	2.51
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	2.79	2.79	2.57	2.58
10	นางอำพล ภาคภูมิ	2.83	2.44	2.28	2.49
	เฉลี่ย	2.83	2.77	2.46	2.45
	t-test	ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 12 ความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน แปลงทดสอบที่ต่ำลงดงมอนและต่ำบลค่า
อาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ความหวาน (องศาบริกซ์)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	20.6	19.3	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	19.2	19.4	17.7	17.6
3	นายเวิน รัตเนตร	18.9	18.5	20.0	18.1
4	นางแต้ว สัตยชัย	17.7	18.6	19.2	20.0
5	นางแฝง ชาธิพา	17.5	17.5	19.3	18.6
6	นางทับทิม สุพร	18.7	18.8	20.5	20.6
7	นางตุลา ศรีสร้อย	17.8	18.3	20.2	19.9
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	18.7	18.8	20.4	20.8
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	17.7	18.0	21.0	21.9
10	นางอำพล ภาคภูมิ	19.8	18.4	23.1	23.6
เฉลี่ย		18.7	18.6	20.1	20.1
t-test		ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 13 น้ำหนักต่อลำ (กิโลกรัม) เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	น้ำหนักต่อลำ (กิโลกรัม)			
		อ้อยปลูก ปี 2559		อ้อยต่อ ปี 2560	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	1.50	1.47	n	n
2	นายบุญนะ ชาธิพา	1.37	1.34	0.81	0.90
3	นายเวิน รัตเนตร	1.48	1.25	1.07	1.01
4	นางแต้ว สัตยชัย	1.71	1.64	0.95	0.90
5	นางแพง ชาธิพา	1.34	1.23	0.80	0.75
6	นางทับทิม สุพร	1.42	1.40	0.76	0.73
7	นางตุลา ศรีสร้อย	1.14	1.05	0.91	0.85
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	1.53	1.46	1.23	0.18
9	นางสมบุรณ์ ภาคภูมิ	1.45	1.42	1.23	1.20
10	นางอำพล ภาคภูมิ	1.20	1.22	1.10	1.04
	เฉลี่ย	1.41	1.35	0.98	0.84
	t-test	ns			

หมายเหตุ : n หมายถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ตารางที่ 14 ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 แปลงทดสอบตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559-2560

รายการ	ต้นทุน (บาท/ไร่)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
รวมต้นทุนผันแปร	16,527	14,590
ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)	24.3	21.1
รายได้เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	19,613	16,986
ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	3,104	2,396
BCR	1.19	1.16

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบ ที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง
จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	pH	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch. Ca (mg/kg)	Exch. Mg (mg/kg)	Avail. Zn (mg/kg)
1	นางคำนึ่ง นาทองถม	5.41	0.37	2.58	36	198	24	0.21
2	นายบุญนะ ชาธิพา	5.00	0.49	6.84	29	278	28	0.17
3	นายเวิน รัตเนตร	4.86	0.67	5.94	26	250	46	0.17
4	นางแต้ว สัตยชัย	4.11	0.41	9.79	29	126	31	0.10
5	นางแพง ชาธิพา	5.28	0.46	1.88	28	475	47	0.08
6	นางทับทิม สุพร	5.18	0.60	4.68	22	363	40	0.37
7	นางตุลา ศรีสร้อย	4.55	0.69	15.75	40	150	22	0.07
8	นายคำสิงห์ ภาคภูมิ	4.64	0.57	25.93	39	181	43	0.18
9	นางสมบูรณ์ ภาคภูมิ	5.01	0.60	6.59	20	296	42	0.10
10	นางอำพล ภาคภูมิ	4.44	0.63	3.57	14	88	13	0.08
เฉลี่ย		4.85	0.55	8.36	28	240	34	0.15

หมายเหตุ : วิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

ตารางผนวกที่ 2 วิธีดำเนินการระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร

รายการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมพื้นที่	ไถเตรียมแปลง 2 ครั้ง ครั้งแรกตากดิน 7-14 วัน รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อ ไร่ ครั้งที่ 2 โดยร่องปลูก	ไถเตรียมแปลง 2 ครั้ง ครั้งแรกตากดิน 7-14 วัน ครั้งที่ 2 โดยร่องปลูก
2. พันธุ์ปลูก	พันธุ์ขอนแก่น 3 จากศูนย์วิจัยและ พัฒนาการเกษตรอุดรธานี	พันธุ์ขอนแก่น 3 จากของเกษตรกรเอง
3. ระยะปลูก	ระยะแถว 1.3 เมตร วางลำคูลับโคน ปลาย	ระยะแถว 1.3 เมตร วางลำคูลับโคน ปลาย
4. การใส่ปุ๋ย	ตามค่าวิเคราะห์ดิน	รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
5. กำจัดวัชพืช	พ่นสาร Ametryn และ Atrazine อัตรา ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	พ่นสาร Ametryn และ Atrazine อัตรา ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
6. การป้องกันโรค และแมลง	ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
7. การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน	เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน
8. การเก็บข้อมูล	ข้อมูลการเจริญเติบโต การเกิดโรคใบขาว ปริมาณผลผลิต ความหวาน ต้นทุนการ ผลิต ผลตอบแทน	ข้อมูลการเจริญเติบโต การเกิดโรคใบขาว ปริมาณผลผลิต ความหวาน ต้นทุนการ ผลิต ผลตอบแทน

ตารางผนวกที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ

รายการวิเคราะห์	ปุ๋ยที่ใช้	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (กิโลกรัมต่อไร่)	
		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ
1) อินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)			
< 1.0	ปุ๋ย N	18	24
1.0-1.5		15	18
1.5-2.0		12	15
> 2.0		10	12
2) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)			
< 6	ปุ๋ย P ₂ O ₅	12.8	4
6-10		6.4	4
11-20		4.0	4
21-40		3.2	3.2
> 40		3.2	0
3) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)			
< 30	ปุ๋ย K ₂ O	16	19.2
30-60		12.8	16
60-90		8	11.2
30-120		8	8
> 120		0	8

ที่มา : ทักษิณา (2554)

ตารางผนวกที่ 4 ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในอ้อยปลูก แปลงทดสอบที่ตำบลงมอนและตำบลคำอาฮวน
อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2559

รายการ	ต้นทุน (บาท/ไร่)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. ค่าแรงงาน		
- ค่าไถเตรียมพื้นที่	600	600
- ค่าจ้างปลูก	600	600
- ค่าจ้างพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช	200	200
- ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	200	200
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก ^{1/}	4,770	4,200
- ค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน ^{2/}	1,590	1,400
2. ค่าวัสดุทางการเกษตร		
- ค่าท่อนพันธุ์	1,000	1,000
- ค่าปุ๋ยเคมี	1,217	1,725
- ค่าปุ๋ยอินทรีย์	500	-
- ค่าสารปรับปรุงดิน	400	-
- ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	100	100
รวมต้นทุนผันแปร	11,177	9,325
ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)	15.9	14.0
ราคาขายไม่รวมอัตราขึ้น/ลง ต่อหน่วยซี.ซี.เอส (บาทต่อตัน) ^{3/}	737	737
รายได้เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	11,718	10,318
ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	541	993
BCR	1.05	1.11

หมายเหตุ ^{1/}ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก ต้นละ 300 บาท

^{2/}ค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน ต้นละ 100 บาท

^{3/}ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

ตารางผนวกที่ 5 ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในอ้อยต่อ แปลงทดสอบที่ตำบลดงมอนและตำบลคำอาฮวน
อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร ปี 2560

รายการ	ต้นทุน (บาท/ไร่)	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. ค่าแรงงาน		
- ค่าตัดแต่งตออ้อย	200	200
- ค่าจ้างพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช	200	200
- ค่าจ้างใส่ปุ๋ยและกลบโคนอ้อย	200	200
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก ^{1/}	2,520	2,130
- ค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน ^{2/}	840	710
2. ค่าวัสดุทางการเกษตร		
- ค่าปุ๋ยเคมี	1,290	1,725
- ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	100	100
รวมต้นทุนผันแปร	5,350	5,265
ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)	8.4	7.1
ราคาขายไม่รวมอัตราขึ้น/ลง ต่อหน่วยซี.ซี.เอส (บาทต่อตัน) ^{3/}	942	942
รายได้เฉลี่ย (บาทต่อไร่)	7,913	6,688
ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	2,563	1,423
BCR	1.48	1.27

หมายเหตุ ^{1/}ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก ต้นละ 300 บาท

^{2/}ค่าขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน ต้นละ 100 บาท

^{3/}ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และจำนวนวันที่ฝนตกรายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม 2559 ถึง ธันวาคม 2560 ณ อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

เดือน ปี	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตก
มกราคม 2559	13.8	5
กุมภาพันธ์ 2559	-	-
มีนาคม 2559	2.3	1
เมษายน 2559	24.3	5
พฤษภาคม 2559	93.7	11
มิถุนายน 2559	293.2	14
กรกฎาคม 2559	217.7	20
สิงหาคม 2559	249.1	19
กันยายน 2559	329.2	23
ตุลาคม 2559	58.7	10
พฤศจิกายน 2559	25.1	5
ธันวาคม 2559	1.6	1
รวมปี 2559	1,308.7	114
มกราคม 2560	0.3	1
กุมภาพันธ์ 2560	0.6	1
มีนาคม 2560	84.4	10
เมษายน 2560	46.3	8
พฤษภาคม 2560	292.2	18
มิถุนายน 2560	375.3	18
กรกฎาคม 2560	630.7	28
สิงหาคม 2560	281.2	20
กันยายน 2560	304.9	17
ตุลาคม 2560	34.9	8
พฤศจิกายน 2560	1.7	2
ธันวาคม 2560	4.3	1
รวมปี 2560	2,056.8	132

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยา มุกดาหาร (2561)

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ (%) เฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) รายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม 2559 ถึง ธันวาคม 2560 ณ ณ อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

เดือน ปี	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
มกราคม 2559	70.5	24.4
กุมภาพันธ์ 2559	59.4	22.5
มีนาคม 2559	55.2	28.8
เมษายน 2559	51.3	33.0
พฤษภาคม 2559	68.5	30.7
มิถุนายน 2559	75.9	29.4
กรกฎาคม 2559	80.4	28.5
สิงหาคม 2559	80.4	28.6
กันยายน 2559	83.6	28.0
ตุลาคม 2559	77.4	28.0
พฤศจิกายน 2559	74.5	26.0
ธันวาคม 2559	68.7	23.8
มกราคม 2560	67.8	25.1
กุมภาพันธ์ 2560	62.2	25.0
มีนาคม 2560	68.7	28.1
เมษายน 2560	67.3	29.7
พฤษภาคม 2560	76.1	29.6
มิถุนายน 2560	81.6	29.4
กรกฎาคม 2560	85.8	28.0
สิงหาคม 2560	80.9	29.3
กันยายน 2560	81.9	29.2
ตุลาคม 2560	75.0	27.7
พฤศจิกายน 2560	68.9	25.9
ธันวาคม 2560	67.2	23.1

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยามุกดาหาร (2561)