

ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย

โครงการวิจัย : โครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่

กิจกรรม : การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Fertilizer Management to Improve Cane Yield in Sugarcane Variety Khon Kaen 3 Grown under Rainfed Condition in Mahasarakham Province

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : ว่าที่ ร.ต.อนุชา เหลาเคน สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม

ผู้ร่วมงาน : นายนิพนธ์ ภาชนะวรรณ สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม

นายจักรพรรดิ วุ่นสีแซง สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม

นายสุชาติ คำอ่อน สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด

นางทักษิณา ศันสยะวิชัย สังกัดศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับความต้องการของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 รวมทั้งการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับพื้นที่ในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ดำเนินงานในแปลงเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 จำนวน 5 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 อ.โกสุมพิสัย แปลงที่ 2 อ.กุฉีกรัง แปลงที่ 3 อ.บรบือ แปลงที่ 4 อ.นาเชือก และแปลงที่ 5 อ.ชื่นชม จากผลการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) ให้ผลผลิตน้ำหนักรากอ้อย และผลผลิตน้ำตาล ทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 มากที่สุด โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรากอ้อยสดเฉลี่ย 3 ปี (15.02 ตันต่อไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยเกรด 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (คำแนะนำ) และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร เช่น สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ + สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ - สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./

ไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่ -สูตร 16-16-8 อัตรา 50 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.32 และ 44.42 ตามลำดับ และให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3 ปี (1.89 ตันต่อไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยเกรด 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 13.75 และ 52.10 ตามลำดับ ในด้านต้นทุนและผลตอบแทน พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน(ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) ทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ2 ให้รายได้รวมต่อไร่เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุด (14,855 บาทต่อไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 10.09 และ 28.55 ตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) เฉลี่ย 3 ปี การใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรให้อัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน มากที่สุด (BCR = 1.53) มากกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) คิดเป็นร้อยละ 4.79 และ 6.99 ตามลำดับ

Abstract

The objectives of this study were to identify the suitable fertilizer management according to fertilizer requirement for sugarcane cv. Khon Kaen 3 and site specific fertilizer management in Mahasarakarm province. The experiments were conducted in farmers' fields during October 2012 to September 2014 in 5 different locations at Kosumpisai district, Kudrang district, Borabue, Na-Chuaok and Cheunchom. Results showed that fertilizer application according to soil analysis (18-9-18 of N-P₂O₅-K₂O) gave the highest 3 year average cane yield (15.02 ton/rai) as compared to the combination of 16-8-8 and 0-0-60 (Recommended rate) and farmer application rate which higher than those 9.32% and 44.42%, respectively. Fertilizer application according to soil analysis also provided the highest 3 year average sugar yield (1.89 ton/rai) which is higher than recommendation rate and farmer application rate 13.75% and 52.10%, respectively. In terms of economic return, it was found that fertilizer application according to soil analysis in planted sugarcane, 1st and 2nd ratoon had highest income (14,855 baht/rai) and higher than recommendation rate and farmer application rate 10.09% and 28.55%, respectively. However, in terms of benefit cost ratio (BCR) at 3 year average, farmer application rate had highest BCR (1.53) and higher than recommendation rate and rate according to soil analysis at 4.79% and 6.99%, respectively.

Key words : soil analysis, farmer practice, recommendation rate, fertilizer application, benefit cost ratio

คำนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างปลูกอ้อยมากในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม สุรินทร์ และจังหวัดร้อยเอ็ด ส่วนจังหวัดยโสธร อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี มีปลูกบ้าง มีพื้นที่ปลูกรวมกันกว่า 773,284 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29 ของพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ผลผลิตรวมประมาณ 10.1 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 12.2 ตันต่อไร่ สร้างรายได้แก่เกษตรกรในพื้นที่เป็นจำนวนมาก จากผลการประชุมเสวนาเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย 5 จังหวัด คือ นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม สุรินทร์ และจังหวัดร้อยเอ็ด (กรมวิชาการเกษตร, 2548) สรุปได้ดังนี้ คือ ขาดพันธุ์ดีที่เหมาะสมในพื้นที่ ปัญหาการไถต่อได้เพียง 1 ต่อ ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากมีการใช้พื้นที่อย่างต่อเนื่อง ขาดการจัดการด้านปรับปรุงและการอนุรักษ์ดิน ปัญหาโรคและแมลงศัตรูอ้อย เช่น โรคใบขาว หนอนกอ ปลวก และหนอนชนิดใหม่ไม่ทราบชนิด ปัญหาด้านวัชพืช ทั้งด้านการจัดการวัชพืชและมีวัชพืชชนิดใหม่ ปัจจัยการผลิตมีราคาแพง เช่น ปุ๋ยเคมี น้ำมัน สารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย ค่าแรงงานสูง ฯลฯ ฝนแล้ง และการจัดระบบน้ำ และราคาผันแปร (ต่ำ) จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ทางการเกษตร 2.7 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 83 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด นอกจากนี้ในปี 2549 มีการก่อตั้งโรงงานน้ำตาลในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามซึ่งมีกำลังผลิตสูงสุด 15,554 ตันต่อวัน สามารถรองรับวัตถุดิบอ้อยสดได้ปีละประมาณ 1,866,480 ตัน สูงกว่าปริมาณที่ผลิตได้ในปัจจุบันกว่า 730,000 ตันต่อปี ทำให้มีความจำเป็นที่จะพัฒนาการผลิตอ้อยในระดับไร่นาให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจังหวัดมหาสารคามพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน 116,440 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด มีผลผลิตเฉลี่ย 8.94 ตันต่อไร่ และมีความหวาน 13-15 CCS ส่วนใหญ่เป็นอ้อยปลูกข้ามแล้ง ระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ในพื้นที่เป็นดินร่วนปนทราย ที่ไม่มีชั้นดินเหนียวหรือดินลูกรังซึ่งยังต้องได้รับการส่งเสริมวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มปริมาณคุณภาพและผลผลิต การปรับปรุงดิน แหล่งน้ำ ซึ่งควรให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากอ้อยเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมน้ำตาล และเป็นพืชพลังงานทดแทนชนิดหนึ่งที่จังหวัดมหาสารคามมีศักยภาพในการผลิต จากผลการดำเนินงานการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามในปี 2549-2552 ของ อนุชา และคณะ (2553) พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งอ้อยต่อและอ้อยปลูก 12 ตันต่อไร่ มีความหวานตั้งแต่ 13 ถึง 15 CCS ในขณะที่พันธุ์เดิมของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งอ้อยต่อ1 และอ้อยปลูก 8.9 ตันต่อไร่ ซึ่งอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิมของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 34.83 ส่วนต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ทั้งอ้อยปลูก และอ้อยต่อ มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์ของเกษตรกร ร้อยละ 17 และ 27 ตามลำดับ ส่งผลทำให้มีเกษตรกรมีกำไรจากการปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ทั้งอ้อยปลูก และอ้อยต่อ มากกว่าพันธุ์เดิมของเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 86 และ 126 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ดี โดยเฉพาะในพื้นที่เป็นดินร่วนปนทราย เหมาะที่จะแนะนำเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนำไปปลูกแทนพันธุ์เดิมของเกษตรกร (วีรพล และคณะ, 2552) และ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถให้ผลผลิตและความหวานสูง ผลผลิตเฉลี่ย 18.4 ตันต่อไร่ อ้อยต่อ 17.2 ตันต่อไร่ ไม่ออกดอกทำให้น้ำหนักและความหวานไม่ลดลงในช่วงเก็บเกี่ยว กาบใบอ้อยและหลวมทำให้เก็บเกี่ยวสะดวกและรวดเร็ว โดยเฉพาะการเก็บเกี่ยวอ้อยสด แดงกอดี ใบคลุมพื้นที่ได้เร็ว ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช (วีรพล และคณะ, 2550) เกษตรกรจึงมีความต้องการพันธุ์อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 นำไปปลูกขยายตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปัจจุบัน (ปี 2549-2553) แล้วจำนวน 2,500 ราย คิดเป็นพื้นที่ 15,000 ไร่ และจะทำการกระจายพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดมหาสารคามให้ได้มากที่สุด ดังนั้นควรมีการทำการทดสอบ วิจัย และพัฒนาหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยทั้งระบบ ตั้งแต่การปลูก การเกษตรกรรม ระบบการให้น้ำ การจัดการดิน การใช้ปุ๋ย และการดูแลรักษาอ้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปลูกอ้อยเกษตรกรมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ปุ๋ยและเป็นต้นทุนการผลิตที่สำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากดินที่ใช้ปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามเกษตรกรส่วนมาก เนื้อดินส่วนมากเป็นดินร่วนปนทราย การอุ้มน้ำต่ำถึงปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) จากการสำรวจการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรของปรีชาและคณะ (2544) พบว่า เกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการใช้ปุ๋ย ส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยตามแต่จะหาซื้อได้โดยไม่คำนึงถึงการตอบสนองของพืชต่อชนิดและอัตราปุ๋ยที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งนายตยา และ อรรถสิทธิ์ (2555) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด หรือปุ๋ยอินทรีย์ (พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่ว) ส่งผลให้อ้อยมีการเจริญเติบโตและมีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ อนุชา และคณะ (2554) ได้ทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 รวมทั้งการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับพื้นที่ในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม พบว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำมีผลทำให้อ้อยให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 18.67 ตันต่อไร่ ทางด้านความหวานพบว่าทุกกรรมวิธีให้ความหวานไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจะมีผลทำให้อ้อยมีค่าความหวานสูงสุดเท่ากับ 15.21 CCS ทางด้านต้นทุนและผลตอบแทนพบว่าทุกแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้อัตราผลตอบแทนสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และวิธีเกษตรกร โดยมีค่า BCR เฉลี่ย เท่ากับ 3.47 3.40 และ 2.85 ตามลำดับ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 กับพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดมหาสารคาม เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าต่อการลงทุน (กรมวิชาการเกษตร, 2541) และให้ได้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตอ้อยที่เหมาะสมในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคามต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์พืช : อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
2. ปุ๋ยเคมี : สูตร 46-0-0 18-46-0 0-0-60 และ 13-13-21
3. ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยคอกมูลวัว
4. สารเคมีกำจัดวัชพืช :-
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช :-
6. วัสดุปรับปรุงดิน : ปูนมาร์ล

วิธีการดำเนินการ

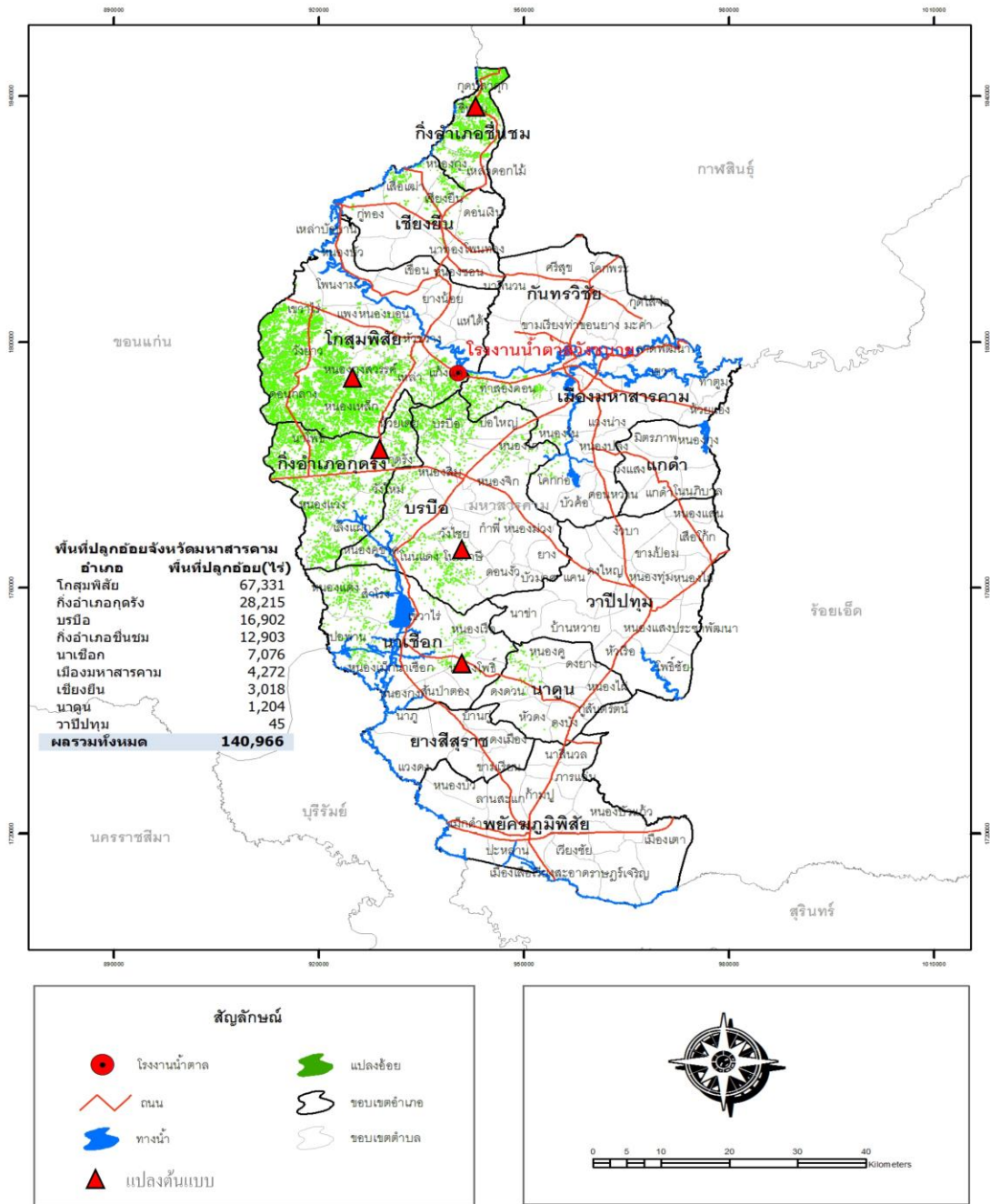
ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม ในปี พ.ศ. 2554-56 โดยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในระดับไร่นาของเกษตรกร มีขั้นตอนการดำเนินงาน ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายโดยคัดเลือกกำหนดพื้นที่เป้าหมายจากภาพถ่ายทางดาวเทียม โดยคัดเลือกตำบลที่มีพื้นที่ปลูกไม่น้อยกว่า 10,000 ไร่

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดโจทย์วิจัย โดยนักวิจัยร่วมกับเกษตรกรได้กำหนดโจทย์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีเรื่อง ทดสอบเทคโนโลยีด้านการใช้ปุ๋ย โดยคัดเลือกเกษตรกรอาสาร่วมทำแปลงทดสอบได้ เกษตรกรอาสาร่วมทำแปลงทดสอบ จำนวน 5 ราย พื้นที่ ไร่ๆ ละ 3 ไร่ รวมพื้นที่ 15 ไร่

1. นายนรินทร์ แก้วโกลดา เป็นเกษตรกร หมู่ที่ 5 ต.เขวาไร่ อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม
2. นางสมจิตร รัตนรุ่งใต้ เป็นเกษตรกร หมู่ที่ 1 ต.นาโพธิ์ อ.กุฉินทรวง จ.มหาสารคาม
3. นางมะลิวัลย์ พิณจรรย์ เป็นเกษตรกร หมู่ที่ 3 ต.หนองโพธิ์ อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม
4. นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี เป็นเกษตรกรในพื้นที่บ้านศาลา ต.โนนแดง อ.บรบือ จ.มหาสารคาม
5. นายอุเทน เฟื่องพิทักษ์ เป็นเกษตรกรในพื้นที่ หมู่ที่ 3 ต.กุฉินทรวง อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม

แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกอ้อยและที่ตั้งโรงงานน้ำตาลจังหวัดมหาสารคามปีการผลิต 2554/55



ภาพที่ 1 พื้นที่ปลูกอ้อย จุดแปลงดินแบบ และโรงงานน้ำตาลจังหวัดมหาสารคาม ปี 2554/2555

ที่มา : <http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/923-3376.pdf>. (18 กุมภาพันธ์ 2557)

ขั้นตอนที่ 3 วางแผนการทดสอบทำการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงปลูกของเกษตรกร ดำเนินการในแปลงทดสอบเทคโนโลยีเรื่องอัตราการใช้ปุ๋ย จำนวน 5 ราย / 5 แปลง / 15 ไร่ วางแผนการทดลองแบบแปลงใหญ่ไม่มีซ้ำ ขนาดแปลง 3 ไร่/ราย ขนาดแปลงย่อย 3 แปลงๆละ 1,600 ตารางเมตร ปลูกอ้อยแบบข้ามแล้ง ในเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม ดูแลรักษาและมีการเก็บเกี่ยวประเมินผลผลิตอ้อย

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอ้อยปลูกแปลงทดสอบ ปี 2554

กรรมวิธีที่ 1 : กรรมวิธีของเกษตรกร คือ ปลูกอ้อยปฏิบัติดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวตามวิธีของเกษตรกรซึ่งมีวิธีปฏิบัติดังนี้

1. ปลูกปลายฤดูฝน เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม
2. การเตรียมดิน ไถเตรียมดินให้ลึก 40 เซนติเมตร ด้วยพล 5 ในขณะที่ดินมีความชื้นพอเหมาะ แล้วตากหน้าดินไว้เพื่อกำจัดวัชพืชประมาณ 1 สัปดาห์ จนวัชพืชตายแล้วจึงไถพรวน 2 ครั้ง ด้วยพล 5 หรืองานพรวนจนหน้าดินร่วนซุย
3. ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งแรก สูตร 16-16-8 15-15-15 46-0-0 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงเดือนพฤษภาคม หรือเมื่อมีความชื้นเพียงพอ ครั้งที่ 2 สูตร 16-16-8 15-15-15 16-16-16 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่ เมื่อมีความชื้นเพียงพอในเดือน มิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม (เกษตรกรแต่ละรายจะใช้สูตรปุ๋ยแตกต่างกัน ตามตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เกรดและอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ในแปลงอ้อยทดสอบจังหวัดมหาสารคาม ปี 2554-56

เกษตรกร	ปุ๋ยครั้งที่ 1		ปุ๋ยครั้งที่ 2		N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (กิโลกรัมต่อไร่)
	เกรด	อัตรา (กก./ไร่)	เกรด	อัตรา (กก./ไร่)	
1. นายรินทร์ แก้วโกลา	16-16-8	50	16-16-8	50	16-16-8 ₂ 0
2. นางสมจิตร รัตน์รองใต้	15-15-15	50	15-15-15	50	15-15-15
3. นางมะลิวัลย์ พินิจรัมย์	15-15-15	50	15-15-15	50	15-15-15
4. นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี	46-0-0	50	16-16-16	50	31-8-8
5. นายอุเทน เพ็งพิทักษ์	16-16-16	50	16-8-8	50	16-12-12

4. กำจัดวัชพืช 2-3 ครั้ง

5. เก็บเกี่ยว ต้นธัญวาคม – กลางกุมภาพันธ์

กรรมวิธีที่ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่ (ผสมจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 31 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 30 กก./ไร่) แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง เมื่อดินมีความชื้น

- ครั้งแรกใส่รองพื้นพร้อมปลูก โดยแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-2.25-4.5 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่ (ผสมจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 8 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 6 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 8 กก./ไร่)
- ครั้งที่สอง ใส่หลังจากครั้งแรกประมาณ 3-4 เดือน โดยใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9-4.5-9 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่ (ผสมจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 11 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 15 กก./ไร่)
- ครั้งที่สาม ใส่ช่วงฤดูฝนหลังจากครั้งที่สอง ประมาณ 3 เดือน โดยใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-2.25-4.5 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่ (ผสมจากแม่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 8 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 6 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 8 กก./ไร่)

กรรมวิธีที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (คิดเป็นปุ๋ยเกรด 16-8-17 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) แบ่งใส่ 3 ครั้ง เมื่อดินมีความชื้น

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 28.25 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองพื้นพร้อมปลูก
- ครั้งที่สอง ใส่หลังจากครั้งแรกประมาณ 3-4 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 56.5 กิโลกรัมต่อไร่
- ครั้งที่สาม ใส่ช่วงฤดูฝนหลังจากครั้งที่สอง ประมาณ 3 เดือน โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 28.25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอ้อยต่อ 1 และต่อ 2 แปลงทดสอบ ปี 2555-56

กรรมวิธีที่ 1 : กรรมวิธีของเกษตรกร คือ ปลูกอ้อยตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

(ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง เมื่อดินมีความชื้น

- ครั้งแรกใส่เมื่อหลังแต่งตออ้อย 3-4 เดือน โดยแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9-4.5-9 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่
 - ครั้งที่สอง ใส่หลังจากครั้งแรกประมาณ 4-5 เดือน ช่วงฤดูฝน โดยใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9-4.5-9 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่
- กรรมวิธีที่ 3 :** ใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่อดินมีความชื้น
- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 56.5 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่อหลังแต่งตออ้อย ประมาณ 3-4 เดือน
 - ครั้งที่สอง ใส่หลังจากครั้งแรก 4-5 เดือน ช่วงฤดูฝน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 56.5 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการทดสอบ ติดตามและประเมินผล โดยใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบความสามารถในการผลิต ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ และศักยภาพของชุมชนในการดำเนินงาน ในระหว่างการดำเนินงานจะมีการรวบรวมข้อมูล เก็บตัวอย่างดินก่อน ปลูกอ้อยและหลังการเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก ข้อมูลที่ใช้ประเมินคุณภาพและผลผลิต เช่น ความสูงและความยาวลำต้น จำนวนกอต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่ จำนวนข้อต่อลำ เส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนโคน-กลาง-ปลาย ของอ้อย น้ำหนักสด และน้ำหนัก 10 ลำ และค่าความหวานอ้อย (องศาบริกซ์ และซีซีเอส) โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างกรรมวิธีละ 6 จุดๆละ 16 ตารางเมตร พร้อมทั้งตรวจสอบข้อมูลการทดสอบวิเคราะห์ห้องแล็บ ของความสำเร็จผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เช่น ผลผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้ กำไรสุทธิ Benefit Cost Ratio (BCR) และการยอมรับของเกษตรกร โดยใช้วิธีการจัดประชุมระดมความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นให้เกษตรกรร่วมคิด ร่วมสรุปบทเรียน ปัญหาอุปสรรค ตลอดจนแนวทางแก้ไขด้วยตนเองทุกขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมทำการประเมินผลการดำเนินงาน ขยายผล ถ่ายทอดเทคโนโลยี ไปสู่เกษตรกรบริเวณใกล้เคียง หรือเกษตรกรที่มีเขตนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกับพื้นที่ทดสอบผ่านคู่มือการผลิต การจัดประชุม การฝึกอบรม การศึกษาดูงาน เสวนา และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเกษตรกร และนักวิชาการ โดยในวันที่ 2 เมษายน 2555 ได้จัด อบรม ศึกษาดูงาน และเสวนา ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ดังภาพภาคผนวกที่ 5 และจะดำเนินการขยายผล ถ่ายทอดเทคโนโลยี ไปยังเกษตรกรเครือข่ายและผู้เกี่ยวข้อง

ระยะเวลา

ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

ไร่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่ อ.โกสุมพิสัย อ.กุฉีกรัง อ.ชื่นชม อ.นาเชือก และ อ.บรบือ จังหวัดมหาสารคาม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพฟ้าอากาศ

ความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงทดสอบ มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.61-5.58 อินทรีย์วัตถุ (%OM) 0.25-0.77 % ซึ่งเป็นดินที่ค่อนข้างเป็นกรด และมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) 1.31-30.38 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าอยู่ระหว่างต่ำมาก-สูง มีโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) 10-45 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าอยู่ระหว่างต่ำมาก-ปานกลาง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบอ้อยในแปลงเกษตรกร อ.โกสุมพิสัย อ.กุฉีกรัง อ.ชื่นชม อ.นาเชือก และ อ.บรบือ จังหวัดมหาสารคาม

สถานที่	pH	OM%	Avai. P	Exch. K
	5.6-7.3	1.5-2.5 %	10-20 kg/mg	80-150 kg/mg
โกสุมฯ	5.58	0.25	30.38	45
ชื่นชม	5.19	0.74	8.96	32.5
นาเชือก	4.53	0.44	1.94	15
กุฉีกรัง	4.83	0.32	15.60	15
บรบือ	4.66	0.38	4.56	20
เฉลี่ย	4.96	0.43	12.29	25.5

โดยเกณฑ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินเฉลี่ยในแปลงทดสอบจังหวัดมหาสารคาม พบว่าดินค่อนข้างเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.0) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM) อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก (< 0.5 %) มีฟอสฟอรัส

ที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (10-15 ppm) และมีโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก (<30 ppm)

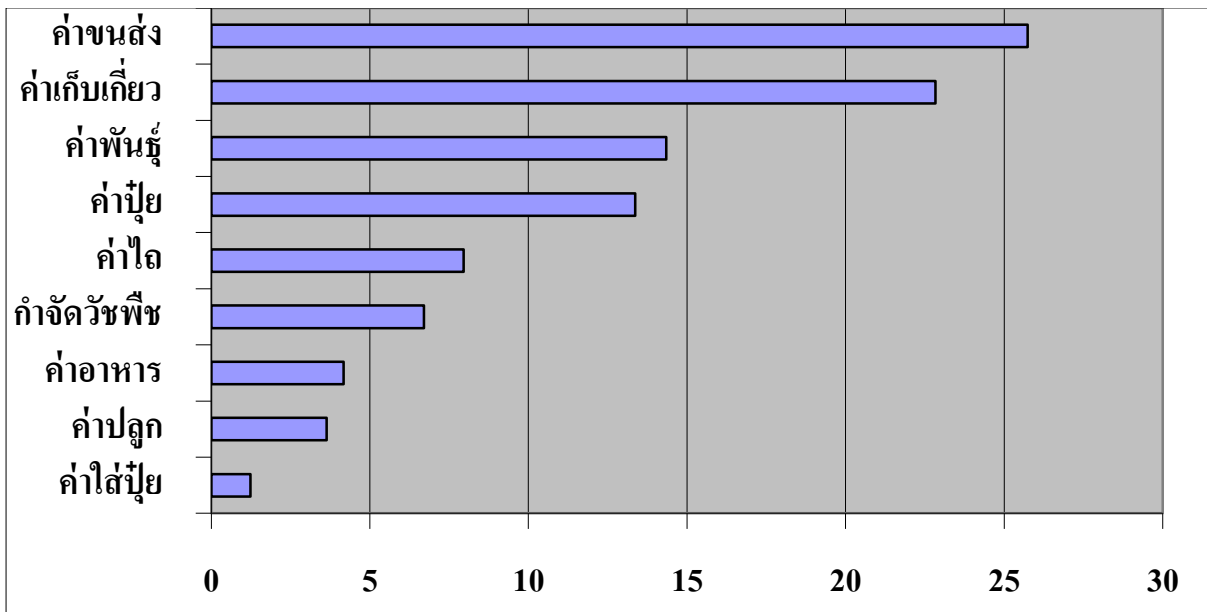
ตารางที่ 3 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกรายเดือนของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
มหาสารคาม ปี 2554-56

เดือน	ปี 2554		ปี 2555		ปี 2556	
	ปริมาณ น้ำฝน	จำนวนวันที่ ตก	ปริมาณ น้ำฝน	จำนวนวันที่ ตก	ปริมาณ น้ำฝน	จำนวนวันที่ ตก
มกราคม	0	0	0	0	4.2	1
กุมภาพันธ์	25.15	2	0	0	0	0
มีนาคม	19.6	3	141.2	3	13.2	2
เมษายน	46.9	2	68.9	6	74.6	5
พฤษภาคม	104.9	9	223.8	11	265.8	10
มิถุนายน	237.3	7	49.76	6	113	9
กรกฎาคม	271.91	7	179.1	8	277.5	18
สิงหาคม	258.1	11	313.15	15	293.4	10
กันยายน	406.85	18	179.55	10	506.2	18
ตุลาคม	121	7	113.8	3	48.5	2
พฤศจิกายน	0	0	13	1	4.2	1
ธันวาคม	0	0	0	0	21.5	2
รวม	1491.71	66	1282.26	63	1622.1	78
เฉลี่ย	124.31	5.50	106.86	5.25	135.18	6.50

จากตารางที่ 3 พบว่าปริมาณน้ำฝนจังหวัดมหาสารคามในช่วงปี 2554-56 มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์เพียงพอกับความต้องการของอ้อย (1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี) แต่มีการกระจายตัวของฝนไม่พื้นที่ไม่สม่ำเสมอ ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานเกินไป และมีจำนวนวันฝนตกต่อปีน้อย (69 วันต่อปี)

ผลการทดลอง ปี 2554-2556 (อ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ อ้อยต่อ 2)

จากผลการทดสอบ ปี 2554-2556 ได้ทำการเก็บเกี่ยวและประเมินองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต ความหวาน ต้นทุน และผลตอบแทนของอ้อยในแปลงทดสอบจังหวัดมหาสารคาม และจากข้อมูลสัมภาษณ์ บันทึกรายชื่อข้อมูลต้นทุนการผลิตอ้อยของเกษตรกร จำนวน 20 ราย ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม พบว่าค่าใช้จ่ายที่เป็นปัจจัยที่ทำให้การผลิตอ้อยมีต้นทุนการผลิตที่สูงที่สุด คือ ค่าขนส่ง รองลงมา คือ ค่าเก็บเกี่ยว ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าเตรียมดิน ฯลฯ คิดเป็นร้อยละ 26 23 14 13 และ 8 ตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 เปอร์เซนต์ต้นทุนของการผลิตอ้อยปลูกต่อไร่ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ปี 2554 (11,588 บาท/ไร่)

หมายเหตุ : สัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยร่วมทดสอบ และเกษตรกรบริเวณพื้นที่ทดสอบ

จำนวน 20 ราย

ด้านการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต พบว่าอ้อยปลูก (ปี 2554) การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) มีแนวโน้มทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีค่าความสูงเฉลี่ย และจำนวนลำต่อไร่มากที่สุด โดยให้ค่าความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 257.32 เซนติเมตร และมีจำนวนลำ 15,402 ลำต่อไร่ ตามลำดับ ทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่าทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันมากนักโดยให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.70 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

อ้อยต่อ 1 (ปี 2555) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ย (ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60) มีแนวโน้มทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีที่สุดให้ค่าความสูงเฉลี่ย ขนาดลำเฉลี่ย จำนวนกอต่อไร่ และจำนวนลำต่อไร่มากที่สุด โดยให้ค่าขนาดลำเฉลี่ย 2.76 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 198 เซนติเมตร มีจำนวนกอ 2,840 กอต่อไร่ และมีจำนวนลำ 11,045 ลำต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ให้จำนวนข้อปล้องเฉลี่ยสูงสุด คือ 26.16 ปล้องต่อลำ (ตารางที่ 4)

อ้อยต่อ 2 (ปี 2556) ด้านการเจริญเติบโต พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) มีแนวโน้มทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีที่สุดให้ค่าจำนวนลำต่อไร่ และขนาดลำเฉลี่ยมากที่สุด โดยให้ค่าจำนวนลำ 9,517 ลำต่อไร่ และมีขนาดลำเฉลี่ย 2.76 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 ให้ค่าความสูงเฉลี่ยต่อลำสูงสุด ที่ 189 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) ซึ่งให้ค่าความสูงเฉลี่ยต่อลำ ที่ 188 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

เมื่อเฉลี่ยค่าการเจริญเติบโต พบว่าการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 ให้จำนวนลำต่อไร่ เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุด (12,141ลำ/ไร่) โดยให้จำนวนลำมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 7.66 และ 24.20 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ด้านผลผลิต และความหวาน

ผลผลิต และความหวาน อ้อยปลูก (ปี 2554) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน(ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ให้ผลผลิตอ้อยมากที่สุด รองลงมาคือใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (เกรด 16-8-17 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) และวิธีเกษตรกร โดยได้ผลผลิตอยู่ที่ 22.31, 19.38 และ 15.61 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ทางด้านความหวานพบว่า ทุกกรรมวิธีแตกต่างกันเล็กน้อย โดยวิธีเกษตรกรมีความหวานเฉลี่ยมากที่สุด คือ 10.80 CCS รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) และการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (เกรด 16-8-17 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) โดยให้ค่าความหวานอยู่ที่ 10.32, และ 9.73 CCS ในขณะที่ผลผลิตน้ำตาลพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ที่ 2.30 ตันต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (เกรด 16-8-17

N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ที่ 1.94 ตันต่อไร่ สูงกว่าวิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 26 และ 13 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ผลผลิต และความหวาน อ้อยต่อ 1 (ปี 2555) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน(ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ให้ผลผลิตอ้อยมากที่สุด รองลงมาคือใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และวิธีเกษตรกร โดยได้ผลผลิตอยู่ที่ 13.10, 12.83 และ 9.37 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ทางด้านความหวานพบว่า ทุกกรรมวิธีแตกต่างกันเล็กน้อย โดยวิธีเกษตรกรมีความหวานเฉลี่ยมากที่สุด คือ 14.29 CCS รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) และการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 โดยให้ค่าความหวานอยู่ที่ 14.13 และ 13.98 CCS ในขณะที่ผลผลิตน้ำตาลพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ที่ 1.85 ตันต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (เกรด 16-8-17 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ที่ 1.79 ตันต่อไร่ สูงกว่าวิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 28 และ 25 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ผลผลิต และความหวาน อ้อยต่อ 2 (ปี 2556) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ให้ผลผลิต และค่าความหวานอ้อยมากที่สุด รองลงมาคือใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และวิธีเกษตรกร โดยได้ผลผลิตอยู่ที่ 9.66 9.01 และ 6.24 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และค่าความหวาน คือ 13.22 12.50 และ 10.72 CCS ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตน้ำตาลพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ที่ 1.28 ตันต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (เกรด 16-8-17 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) โดยให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ที่ 1.13 ตันต่อไร่ สูงกว่าวิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 48 และ 41 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

เมื่อเฉลี่ยผลผลิต และความหวาน พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ให้ผลผลิตน้ำหนักรอดอ้อย และผลผลิตน้ำตาล ทั้งในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 มากที่สุด โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรอดอ้อยสดเฉลี่ย 3 ปี (15.02 ตันต่อไร่) มากกว่าการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 60 และการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 9.32 และ 44.42 ตามลำดับ และให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3 ปี (1.89 ตันต่อไร่) มากกว่าการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 13.75 และ 52.10 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ด้านต้นทุน และผลตอบแทน

ต้นทุน และผลตอบแทน อ้อยปลูก (ปี 2554) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ให้รายได้ต่อไร่มากที่สุด คือ 22,152 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (เกรด16-8-17 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) และวิธีเกษตรกร โดยให้รายได้อยู่ที่ 19,880 และ 16,060 บาทต่อไร่ แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) แล้ว จะเห็นได้ว่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ 1.67, 1.66 และ 1.68 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ต้นทุน และผลตอบแทน อ้อยต่อ 1 (ปี 2555) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1ให้รายได้ต่อไร่มากที่สุด คือ 22,152 และ 13,723 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาในอ้อยปลูก คือ การใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 และวิธีเกษตรกร โดยให้รายได้อยู่ที่ 19,880 และ 16,060 บาทต่อไร่ ส่วนในอ้อยต่อ วิธีเกษตรกรให้รายได้อยู่ที่ 12,994 และ การใส่ปุ๋ยสูตร16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (T3) ให้รายได้อยู่ที่ 12,492 บาทต่อไร่ แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) ในอ้อยปลูกจะเห็นได้ว่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ 1.67, 1.66 และ 1.68 ตามลำดับ ส่วนในอ้อยต่อ 1 พบว่าวิธีเกษตรกร (T1) มีอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากที่สุด คือ 1.88 รองลงมา คือการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (T3) และใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน(ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) คือ 1.52 และ 1.43 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ด้านต้นทุน และผลตอบแทน อ้อยต่อ 2 (ปี 2556) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน(ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) ทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ 2 ให้รายได้ต่อไร่มากที่สุด คือ 22,152 13,723 และ 8,691บาทต่อไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) ในอ้อยปลูกจะเห็นได้ว่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ 1.67, 1.66 และ 1.68 ตามลำดับ ส่วนในอ้อยต่อ 1 พบว่าวิธีเกษตรกร (T1) มีอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากที่สุด คือ 1.88 รองลงมา คือการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (T3) และใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) คือ 1.52 และ 1.43 ตามลำดับ และในอ้อยต่อ 2 พบว่า พบว่าการใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 (T3) มีอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) มากที่สุด คือ 1.21 รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 (T2) และการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร (T1) คือ 1.18 และ 1.03 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

เมื่อเฉลี่ยต้นทุน และผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ2 ให้รายได้ต่อไร่ เฉลี่ย 3 ปี มากที่สุด (14,855 บาท/ไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 60 และการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 10.09 และ 28.55 ตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) เฉลี่ย 3 ปี การใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรให้อัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน มากที่สุด (BCR = 1.53) มากกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60 60 และการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) คิดเป็นร้อยละ 4.79 และ 6.99 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต ค่าความหวาน (CCS) และผลผลิตน้ำตาลของอ้อยในแปลงเกษตรกร อ.โกสุมพิสัย อ.กุฉีกรัง อ.ชื่นชม อ.นาเชือก และ อ.บรบือ จังหวัดมหาสารคาม

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)			จำนวนลำ/ไร่			ขนาดลำเฉลี่ย (ซม.)			CCS /ผลผลิตน้ำตาล (ตัน/ไร่)			ผลผลิต (ตัน/ไร่)		
	อ้อย ปลูก	อ้อย ต่อ 1	อ้อย ต่อ 2	อ้อย ปลูก	อ้อย ต่อ 1	อ้อย ต่อ 2	อ้อย ปลูก	อ้อย ต่อ 1	อ้อย ต่อ 2	อ้อย ปลูก	อ้อย ต่อ 1	อ้อย ต่อ 2	อ้อย ปลูก	อ้อย ต่อ 1	อ้อย ต่อ 2
ใส่ปุ๋ย ตามวิธี เกษตรกร (T1)	241	180	154	10,140	9,820	9,365	2.70	2.75	2.56	10.80	14.29	10.72	15.61	9.37	6.24
18-9-18 (T2)	257	197	188	13,330	10,985	9,517	2.69	2.70	2.76	10.32	14.13	13.22	22.31	13.10	9.66
16-8-8+ 0-0-60 (T3)	254	198	189	16,174	11,045	9,205	2.72	2.76	2.76	9.73	13.98	12.50	19.38	12.83	9.01
Grand Mean	251.09	191.98	180	13,215	10,617	9,362	2.70	2.73	2.69	10.28	14.13	12.15	19.10	11.76	8.30

ตารางที่ 5 ต้นทุนเฉลี่ย รายได้เฉลี่ย และ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) ของอ้อยในแปลงเกษตรกร
อ.โกสุมพิสัย อ.กุฉีกรัง อ.ชื่นชม อ.นาเชือก และ อ.บรบือ จังหวัดมหาสารคาม ปี 2554-56

กรรมวิธี	BCR เฉลี่ย			ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)			รายได้เฉลี่ย (บาท/ไร่)		
	อ้อยปลูก	อ้อยตอ1	อ้อยตอ2	อ้อยปลูก	อ้อยตอ1	อ้อยตอ2	อ้อยปลูก	อ้อยตอ1	อ้อยตอ2
T1	1.68	1.88	1.03	9,537	6,893	5,463	16,060	12,994	5,613
T2	1.67	1.43	1.18	13,285	9,537	7,345	22,152	13,723	8,691
T3	1.66	1.52	1.21	11,944	8,196	6,665	19,880	12,492	8,109

BCR เฉลี่ย 3 ปี : T1 = 1.53

T2 = 1.43

T3 = 1.46

รายได้เฉลี่ย 3 ปี : T1 = 11,555 บาท/ไร่

T2 = 14,855 บาท/ไร่

T3 = 13,493 บาท/ไร่

T1 = ใ้ปลูกตามวิธีเกษตรกร

T2 = ใ้ปลูกเคมีตามคำแนะนำการใช้ปลูกตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18)

T3 = ใ้ปลูกสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60

ตารางที่ 6 องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและค่าความหวานของอ้อยในแปลงเกษตรกร อ.โกสุมพิสัย อ.กุฉีกรัง
อ.ชื่นชม อ.นาเชือก และ อ.บรบือ จังหวัดมหาสารคาม เฉลี่ย 3 ปี 2554-56

กรรมวิธี	ความสูง (ชม.)	จำนวนลำ/ไร่	ขนาดลำเฉลี่ย (ชม.)	CCS / ผลผลิต น้ำตาล (ตัน/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
ใ้ปลูกตาม					
วิธีเกษตรกร (T1)	192	9,775	2.67	11.93 / 1.240	10.40
18-9-18 (T2)	214	11,277	2.72	12.56 / 1.886	15.02
16-8-8+ (T3)	213	12,141	2.74	12.07 / 1.658	13.74
เฉลี่ย	212	11,064	2.71	12.18 / 1.589	13.05

จากผลการดำเนินงาน ปี 2554-56 จะเห็นได้ว่าทุกกรรมวิธีผลผลิตของอ้อยปลูกจะลดลงเมื่อเป็นอ้อยต่อ 1 คัดเป็นร้อยละ 33-41 และจากอ้อยต่อ 1 เป็นอ้อยต่อ 2 ลดลง คัดเป็นร้อยละ 35-50 และในอ้อยต่อ 1 พบว่าทุกกรรมวิธีให้ค่าความหวานสูงกว่าอ้อยปลูก คัดเป็นร้อยละ 32-43 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวอ้อยปลูก ปี 2554 มีปริมาณฝนมากกว่าปกติ และในปี 2555 ซึ่งเป็นอ้อยต่อ 1 มีปริมาณฝนน้อย และทั้งช่วงจึงกระทบแล้ง (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียวอาจส่งผลให้ดินขาดความสมดุลของธาตุอาหารในดิน ดังนั้นควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับกับปุ๋ยเคมี เพื่อให้สอดคล้องกับการนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ของเกษตรกรได้ส่งผลให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพมากขึ้น (อิทธิสุนทร, 2553) สอดคล้องกับผลการทดลองของ นาดยาและ อรรถสิทธิ์ (2555) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์โรงงานและการปลูกถั่วพุ่มระหว่างแถวอ้อย ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุดคือ 18.84 ตันต่อไร่แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์โรงงานที่ให้ผลผลิต 18.80 ตันต่อไร่เมื่อวิเคราะห์ผลทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์โรงงาน ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุดคือ 8,985 บาทต่อไร่

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ได้เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ พันธุ์ขอนแก่น 3 ได้เหมาะสมกับพื้นที่ในเขตพื้นที่ปลูกอ้อยอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) แบ่งใส่ 3 ครั้ง ในอ้อยปลูกเมื่อดินมีความชื้น ดังนี้

- ครั้งแรกใส่รองพื้นพร้อมปลูก โดยแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-2.25-4.5 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่
- ครั้งที่สอง ใส่หลังจากครั้งแรกประมาณ 3-4 เดือน โดยใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9-4.5-9 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่
- ครั้งที่สาม ใส่ช่วงฤดูฝนหลังจากครั้งที่สอง ประมาณ 3 เดือน โดยใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-2.25-4.5 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่

และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในอ้อยต่อเมื่อดินมีความชื้น ดังนี้

- ครั้งแรกใส่เมื่อหลังแต่งต่ออ้อย โดยแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9-4.5-9 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่
- ครั้งที่สอง ใส่หลังจากครั้งแรกประมาณ 3-4 เดือน โดยใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9-4.5-9 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่

แนวทางการวิจัยและข้อเสนอแนะ

- ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการดิน น้ำ และปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และส่งเสริมการวิจัย การด้านอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งการจัดการเศษซากอ้อยหลังเก็บเกี่ยว
- ศึกษา วิจัยการปลูกพืชอายุสั้นแซมอ้อย เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และคลุมวัชพืชรักษา ความชื้นของดิน ในช่วงที่อ้อยอายุ 1-4 เดือน
- มีการจัดทำแปลงท่อนพันธุ์คุณภาพดี สะอาด ปราศจากโรค และแมลง ทุกครั้งที่มีการปลูกอ้อยใหม่ และเพิ่มผลผลิตท่อนพันธุ์ให้มากขึ้น โดยใช้ระบบน้ำหยดเข้าช่วย
- วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อป้องกัน กำจัด โรค แมลง และวัชพืช ของอ้อยแบบผสมผสาน
- ศึกษาการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรขนาดเล็กในการผลิตอ้อย เพื่อลดต้นทุน และแรงงาน ใน ระบบการผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดเล็ก-ปานกลาง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำผลการทดสอบที่ได้นำไปสร้างแปลงต้นแบบทางวิชาการและเกษตรกรต้นแบบการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตอ้อย โดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) แบ่งใส่ 3 ครั้ง ในอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 และแบ่งใส่ 2 ครั้งในอ้อยตอ ในสภาพแปลงของเกษตรกร นำกลุ่มเครือข่ายเกษตรกร เครือข่ายเกษตรกร โรงงานน้ำตาลในการเพิ่มผลผลิตอ้อย ในบริเวณพื้นที่ที่ทำแปลงทดสอบ โดยการจัดเสวนา ศึกษาดูงานแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและองค์ความรู้ระหว่างกลุ่มเกษตรกรในเครือข่ายในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งสนับสนุนถ่ายทอดองค์ความรู้โดยสร้างศูนย์เรียนรู้ชุมชนการผลิตอ้อยที่เหมาะสมแบบบูรณาการกับผู้เกี่ยวข้องในระบบการผลิตอ้อยตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ

คำขอขอบคุณ (ถ้ามี)

ในการดำเนินงานทดสอบครั้งนี้ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคามทุกท่านที่ช่วยกันปฏิบัติหน้าที่และให้ความร่วมมือจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์วิเคราะห์ความหวานอ้อย และขอขอบพระคุณนักวิจัยอาวุโสทุกท่านที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการดำเนินงานทดสอบนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร.2541.คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ.,กรุงเทพฯ. 60 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับอ้อย.เอกสารวิชาการลำดับที่ 19. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2548. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และ สำนักงานเลขานุการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. คู่มือการจัดการดินจังหวัดมหาสารคาม. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 78-115.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2542. กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมในแต่ละเดือนของจังหวัดมหาสารคาม (ค่าเฉลี่ย 10 ปี 2542-2551) สืบค้นจาก : <http://arcm.rmu.ac.th/newlocaldb>. (วันที่ค้นข้อมูล : 4 มีนาคม 2554)
- ปรีชา พรหมณีย์ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม จักรินทร์ ศรีทธาพร ประชา ถ้ำทอง และเจริญ บัวคงดี. 2544. การปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยในไร่อ้อย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 อ้อย ข้าวฟ่าง ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 423-430.
- ทัศนิตา ศันสยะวิชัย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และปรีชา กาเพชร. 2550. รายงานผลงานวิจัยปี 2550. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร.
- ธวัช ดินนังวัฒนะ.2539. ปัจจัยการผลิตอ้อย.เอกสารประกอบคำบรรยายในการอบรมชาวไร่อ้อย และพนักงานส่งเสริม โรงงานน้ำตาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,อุดรธานี. 11หน้า
- นาดยา กาทักดีและ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2555. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราที่เหมาะสม ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์. การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน ครั้งที่ 9. สืบค้นจาก : http://researchconference.kps.ku.ac.th/article_9/pdf/o_plant15.pdf. (25 กุมภาพันธ์ 2556)

รายงานพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2554/55. แผนที่ปลูกอ้อยและที่ตั้งโรงงานน้ำตาลในพื้นที่จังหวัด

มหาสารคาม ปี 2552/53. สืบค้นจาก: <http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/923-3376.pdf>. (18 กุมภาพันธ์ 2557)

วีระพล พลรักดี, ทักษิณา ศันสยะวิชัย, เทวา เมลาณนท์, ปรีชา กาเพ็ชร, นฤทัย วรสถิตย์, อิศระ พุทธสิมมา, และอุดม เลียบวัน. 2550. ขอนแก่น 3 : พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร. สืบค้นจาก : ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. สืบค้นวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2553.

วีระพล พลรักดี, ทักษิณา ศันสยะวิชัย, เทวา เมลาณนท์, ปรีชา กาเพ็ชร, นฤทัย วรสถิตย์, อิศระ พุทธสิมมา, และอุดม เลียบวัน. 2552. อ้อยขอนแก่น 3 พันธุ์ใหม่หวานให้ผลผลิตสูง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร. Available from : <http://www.thaipost.net/x-cite/180209/438>. sited 3 Feb. 2010.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2550. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดมหาสารคาม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/05/50 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อนุชา เหลาเคน, นิพนธ์ ภาชนะวรรณ, สมสิทธิ์ จันทักษ์ และจักรพรรดิ ฐันสีแสง. 2553. การพัฒนาระบบและเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตอ้อย. รายงานผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2552. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อนุชา เหลาเคน, นิพนธ์ ภาชนะวรรณ, มัตติกา ทองรส และจักรพรรดิ ฐันสีแสง. 2554. การพัฒนาอัตราการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม. รายงานผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 กำหนดค่าปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อย (อาศัยน้ำฝน) : กอบเกียรติ, 2552)

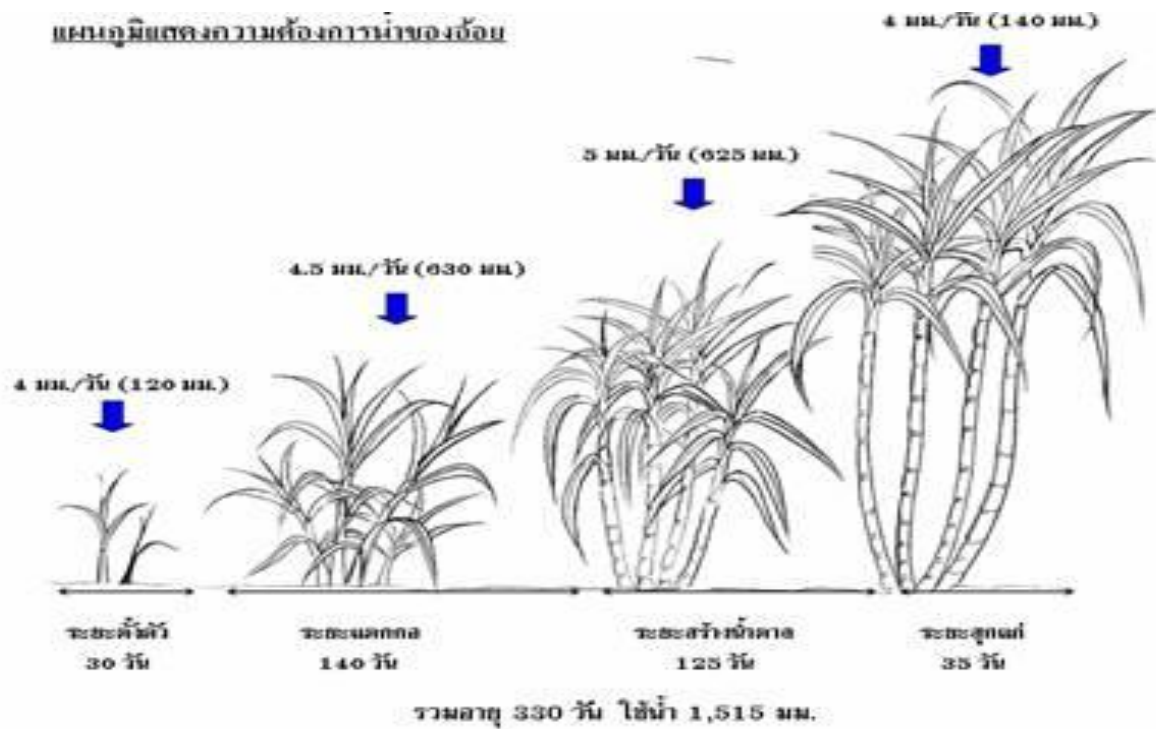
รายการ	ค่าวิเคราะห์ดิน		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
OM (%)	<1	1-2	>2
-ดินสีน้ำตาล-ค่าปุ๋ยไนโตรเจน (กก.N/ไร่)	18	12	6
-ดินสีแดง:ปุ๋ยไนโตรเจน (กก.N/ไร่)	9	6	6
Avai.P (มก./ไร่)	<15	15-30	>30
-ปุ๋ยฟอสเฟต (กก.P ₂ O ₅ /ไร่)	6	6	3
Exch.K	<30	30-90	>90
-ปุ๋ยโพแทช (กก.K ₂ O/ไร่)	18	12	6

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่ามาตรฐานความเหมาะสมของดินที่ปลูกอ้อย

คุณสมบัติต่าง ๆ	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ค่า pH	5.6-7.3	ต่ำกว่า 4 และสูงกว่า 8
อินทรีย์วัตถุ (O.M. %)	1.5-2.5	ต่ำกว่า 1
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P, ppm)	10-20	ต่ำกว่า 10
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (k, ppm)	80-150	ต่ำกว่า 80
แคลเซียม (Ca, cmol/kg)	0.55-1.25	ต่ำกว่า 0.55
การแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC cmol/kg)	มากกว่า 15	ต่ำกว่า 5
ความลึกระดับหน้าดิน (cm)	มากกว่า 100	น้อยกว่า 50
ความลึกระดับน้ำใต้ดิน (cm)	มากกว่า 160	น้อยกว่า 50

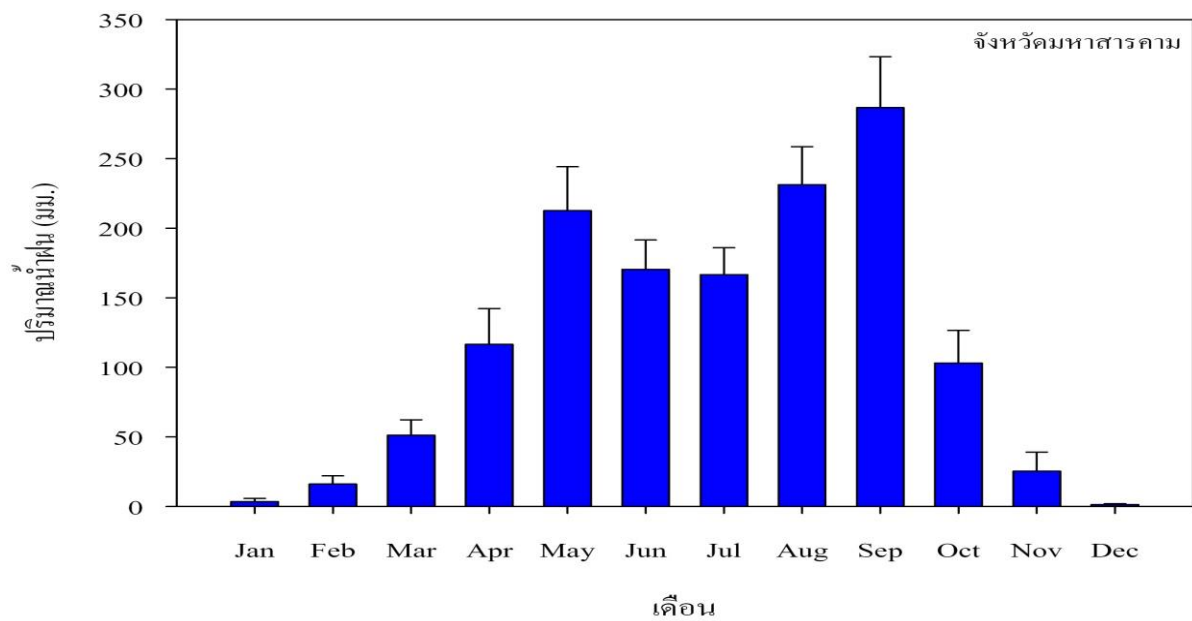


ภาพภาคผนวกที่ 1 สภาพแปลงอ้อยฝืนทิ้งช่วงเป็นเวลานานในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ปี 2555



ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนภูมิแสดงความต้องการน้ำของอ้อยในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มปป.)

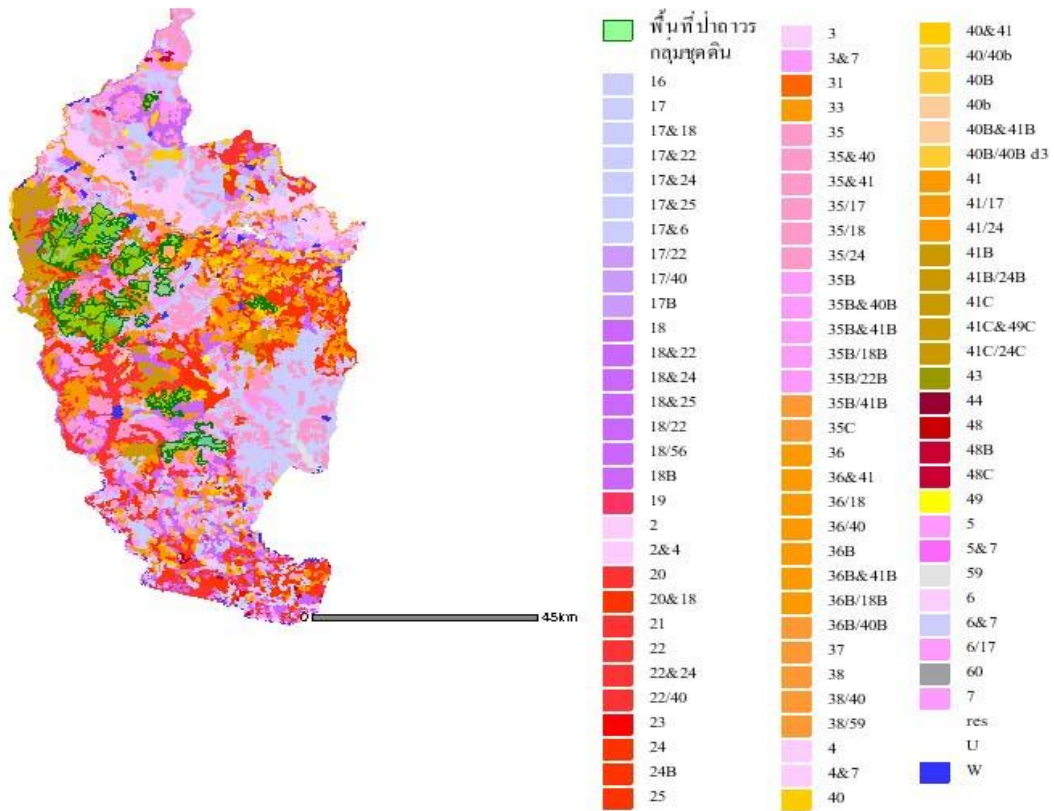


ภาพภาคผนวกที่ 3 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมในแต่ละเดือนของจังหวัดมหาสารคาม (ค่าเฉลี่ย 10 ปี 2542-2551) สืบค้นจาก : <http://arcm.rmu.ac.th/newlocaldb>. (วันที่ค้นข้อมูล : 4 มีนาคม 2554)

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2542)



ภาพภาคผนวกที่ 4 เสวนา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยสู่เกษตรกรเครือข่ายในวันที่ 2 เมษายน 2555 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม



ภาพภาคผนวกที่ 5 แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดมหาสารคาม

(ที่มา : สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

