

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาที่ดิน น้ำ และปุ๋ยอ้อย
กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาการจัดการด้านดินและปุ๋ยอ้อย
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : วิจัยและพัฒนาการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหาร
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินร่วน
: ชุดดินกำแพงแสน/ชุดดินกำแพงเพชร
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Sugarcane Responsibility to nutrient management on loamy soil : Kamphaeng Saen Series/ Kamphaeng Phet Series
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : วาสนา วันดี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี
ผู้ร่วมงาน : ศุภกาญจน์ ล้วนมณี^{1/} บุญญาภา ศรีหาคทา^{2/}
เบญจมาศ คำสีบ^{3/} กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ^{4/}
สุจิตรา พิกุลทอง^{5/} กนกวรรณ พักอ่อน^{5/}
5. บทคัดย่อ :

ดำเนินการทดลองใน 2 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินกำแพงแสน ปี 2554-2556 และชุดดินจตุรัส (แทนชุดดินกำแพงเพชร) ปี 2556-2558 ณ ไร่เกษตรกร จังหวัดสุพรรณบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักคือการปรับปรุงดิน ประกอบด้วย 2 วิธีการ ได้แก่ 1) ไม่ปรับปรุงดิน 2) ปรับปรุงดินโดยใส่มูลไก่ แกลบอัตรา 800 กก./ไร่ ปัจจัยรอง คือ อ้อย 2 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์ขอนแก่น 3 2) พันธุ์ LK 92-11 ปัจจัยย่อย คือ อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปรับลดอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 0.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน และ 4) เพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอย่างพอเพียง (ชุดดินกำแพงแสน : 0-3-6, 6-3-6, 12-3-6, 18-3-6 และชุดดินจตุรัส : 0-9-6, 3-9-6, 6-9-6, 9-9-6) ผลการทดลอง พบว่า ในชุดดิน

กำแพงแสน อ้อยปลูก การปรับปรุงดินและพันธุ์อ้อย มีความแตกต่างทางสถิติด้านผลผลิต โดยการปรับปรุงดิน ด้วยมูลไก่แกลบ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.02 ตันต่อไร่ มากกว่าการไม่ปรับปรุงดิน (17.10 ตันต่อไร่) อ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 19.03 ตันต่อไร่ มากกว่าอ้อยพันธุ์ LK 92-11 (16.19 ตันต่อไร่) การปลูกอ้อย

1/ ศร.นครสวรรค์ 2/ ศร.มุกดาหาร 3/ ศร.นครราชสีมา 4/ ศร.ขอนแก่น 5/ ศร.สุพรรณบุรี

พันธุ์ขอนแก่น 3 ในชุดดินกำแพงแสนที่มีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบ จะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี แต่ถ้าไม่มีการปรับปรุงดิน ควรใส่ปุ๋ย 6-3-6 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ จึงจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนการปลูกอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบและไม่ปรับปรุงดิน จะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี สำหรับอ้อยต่อ 1 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านการใส่วัสดุปรับปรุงดิน โดยการใส่วัสดุปรับปรุงดินให้ผลผลิต 15.27 ตันต่อไร่ มากกว่าไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (12.68 ตันต่อไร่) อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK 92-11 ให้ผลผลิต ไม่แตกต่างกัน (13.42 และ 15.43 ตันต่อไร่) ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยอัตรา 12-3-6 จะคุ้มทุน ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน สำหรับผลการทดลอง ในชุดดินจตุรัส พบว่า อ้อยปลูก ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านการใส่วัสดุปรับปรุงดินและพันธุ์อ้อย โดยการใส่วัสดุปรับปรุงดินให้ผลผลิต 14.7 ตันต่อไร่ มากกว่าไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (12.9 ตันต่อไร่) อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 16.0 ตันต่อไร่มากกว่าพันธุ์ LK 92-11 (12.0 ตันต่อไร่) ด้านอัตราปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทั้งการให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยอัตรา 6-9-6 จะให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) สูงสุด ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

6. คำนำ :

อ้อยเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้น นอกจากจะเป็นพืชอาหารและอุตสาหกรรมอื่นๆ แล้ว ยังมีศักยภาพเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลสูง เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทานอลได้ทั้งรูปน้ำอ้อยสด กากน้ำตาล และมวลชีวภาพ (ลิกโนเซลลูโลส) ในปี 2557 (ตัวเลขจากการคาดคะเน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 8,372,916 ไร่ กระจายอยู่ตามภาคต่างๆ คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกประมาณ 3,616,470 ไร่ หรือ 43.2% ภาคกลาง ภาคตะวันตกและตะวันออกประมาณ 2,551,558 ไร่ หรือ 30.5% ภาคเหนือประมาณ 2,204,888 ไร่ หรือ 26.3% ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 12.3 ตัน/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ในการผลิตอ้อยมักมีปัญหาเรื่องปริมาณการผลิตที่ได้ แต่ผลผลิตไม่แน่นอนซึ่งมีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง คือ 1) ปริมาณและการกระจายตัวของฝนไม่แน่นอน 2) สัดส่วนของต่อและอ้อยปลูก หากปีใดมีสัดส่วนอ้อยต่อและอ้อยปลูกมากจะทำให้ผลผลิตอ้อยในปีประมาณการนั้นลดลง

เพราะพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่เป็นดินทรายและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงต่ำมาก อายุของอ้อยตอมีน้อยกว่าอ้อยปลูกซึ่งแตกต่างจากดินเหนียวหรือเขตชลประทาน นอกจากนี้อ้อยตอมีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารได้ต่ำกว่าอ้อยปลูก โดยเฉพาะไนโตรเจนที่มีบทบาทสำคัญมากในการเพิ่มผลผลิตอ้อย ในดินเนื้อทรายถึงร่วนปนทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ 3) ดินที่ปลูกส่วนใหญ่มีธาตุอาหารพืชต่ำ มากกว่าร้อยละ 60 ดินที่ปลูกพืชไร่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าร้อยละ 1 เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ยังใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสมทั้งชนิด อัตรา ระยะเวลา และวิธีการใส่กับพื้นที่ อาจเพราะราคาผลผลิตพืชพื้นผวนไม่แน่นอน จึงไม่ค่อยคิดจะลงทุนในด้านนี้มากนัก ดังนั้นจึงได้ศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยที่เหมาะสมกับอ้อยในแต่ละแหล่งปลูกที่มีความแตกต่างของชนิดกลุ่มดินและสภาพภูมิอากาศต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตอ้อยที่เหมาะสมเชิงเศรษฐกิจกับสภาพดินและพื้นที่ เป็นแนวทางให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่และพันธุ์ในการปลูกอ้อยที่มีประสิทธิภาพสูงให้แก่เกษตรกร

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีที่ใช้ ได้แก่ ยูเรีย (46% N) ทริเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46% P_2O_5) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K_2O)
2. วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน ได้แก่ มูลไก่เกลบ
3. ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 และ LK92-11 (เกษตรกรนิยมใช้)
4. สว่านเก็บตัวอย่างดิน และอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed core sample
5. คู่มือตรวจสอบสีดิน ถุง ขวดพลาสติก ถังพลาสติกเก็บตัวอย่างน้ำ ผ้าพลาสติกปูรองน้ำกันกระแทก เครื่องวัดน้ำฝนในสนาม ตาชั่ง เทปวัดระยะขนาด 50 เมตร และอื่นๆ เป็นต้น

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักคือการปรับปรุงดิน ประกอบด้วย 2 วิธีการ ได้แก่ 1) ไม่ปรับปรุงดิน 2) ปรับปรุงดินโดยใส่มูลไก่เกลบอัตรา 800 กก./ไร่ ปัจจัยรอง คือ อ้อย 2 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์ขอนแก่น 3 2) พันธุ์ LK 92-11 ปัจจัยย่อย คือ อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปรับลดอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 0.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน และ 4) เพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอย่างพอเพียง

ดำเนินการในชุดดินกำแพงแสน ปี 2554-2556 (อ้อยปลูก อ้อยตอ 1) และในชุดดินจตุรัส ปี 2556-2558 (อ้อยปลูก อ้อยตอ 1) เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก แบบรวมตำรับทดลอง (Composited replication) ที่ระดับ 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร นำไปวิเคราะห์พีเอช (pH) ดิน วัดโดย pH meter ของอัตราส่วน 1:1 ของดิน : น้ำ (Peech, 1965) อินทรีย์วัตถุด้วยวิธีการ Walkley and Black (1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สกัดด้วยน้ำยา Bray No.II และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้

spectrophotometer (Skoog and West, 1982) โฟลอสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ สกัดด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7 และวัดด้วย Flame Spectrophotometer (Page et al., 1982) และเก็บตัวอย่างวัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ) ไปวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช โกลเตรียมดินด้วยผล 3 พรวนและเปิดร่องปลูก ขนาดแปลงย่อย 7.8 x 9.0 เมตร โดยเว้นแต่ละแปลงย่อยห่างกัน 1.3 เมตรเพื่อเป็นร่องระบายน้ำ ปลูกอ้อยโดยใช้ระยะแถวปลูก 1.30 เมตร วางลำเหลื่อมสลับโคนและปลาย โรยมูลไก่แกลบรองกันร่องปลูกให้ทั่วๆ และสม่ำเสมอพร้อมปุ๋ยเคมี 0.5N-P-K ตามกรรมวิธีที่กำหนด และเมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 0.5N โดยโรยข้างแถวปลูก ห่างจากแถวอ้อยประมาณ 10-15 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยเมื่ออายุ 11-12 เดือน บันทึกข้อมูลความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำ น้ำหนักสดผลผลิต ความหวาน (%Brix) เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ตามวิธีของอาร์นัต และธนรักษ์ (2543)

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ณ ไร่เกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

1. ชุดดินกำแพงแสน (อ้อยปลูก อ้อยต่อ 1)

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร นางมณี หอมสุวรรณ ต.จรเข้สามพัน อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ก่อนทดลองได้ทำหน้าตัดดินเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชุดดินกำแพงแสน และเก็บดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก และวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ) ปลูกอ้อยเมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2554 ระยะแถวปลูก 1.30 เมตร วางลำเหลื่อมสลับโคนและปลาย ปลูกและเก็บเกี่ยวตามฤดูกาลของเกษตรกรปฏิบัติ ใส่ปุ๋ยเคมีและวัสดุปรับปรุงดินตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน บันทึกข้อมูลผลผลิต องค์กรประกอบผลผลิต ในอ้อยต่อ 1 วิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดินที่ใช้ในการทดลอง (มูลไก่แกลบ) จากนั้นประมาณ 1 เดือน ได้เช็คความงอกของตอ พบว่าเปอร์เซ็นต์งอกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดิน การดูแลรักษา ปฏิบัติเช่นเดียวกับอ้อยปลูก เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน บันทึกข้อมูลผลผลิต องค์กรประกอบผลผลิต

อ้อยปลูก

คุณสมบัติดินแปลงทดลอง เป็นดินร่วน ดินบนและดินล่างมีค่าเป็นด่าง (8.00 และ 8.19) ดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM.) 1.00% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) 54 มก./กก. โฟลอสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K, Exch.Ca, Exch.Mg) 122, 1,107 และ 96 มก./กก. (ตารางที่ 1)

คุณสมบัติวัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ) มีค่าการนำไฟฟ้า 6.60 ds/m ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM.) 48.1% ไนโตรเจนทั้งหมด 2.9% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 4.5% โพแทสเซียมทั้งหมด 2.7% (ตารางที่ 2)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านการใส่วัสดุปรับปรุงดินและพันธุ์อ้อย โดยการใส่วัสดุปรับปรุงดินให้ผลผลิต 18.12 ต้นต่อไร่ มากกว่าไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (17.10 ต้นต่อไร่) เช่นเดียวกับความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางลำ แต่จำนวนลำต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ด้านพันธุ์อ้อย อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 19.03 ต้นต่อไร่มากกว่าพันธุ์ LK 92-11 (16.19 ต้นต่อไร่) เช่นเดียวกับจำนวนลำต่อไร่และความสูง แต่เส้นผ่านศูนย์กลางลำไม่แตกต่างกัน ด้านอัตราปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทั้งการให้ผลผลิตจำนวนลำต่อไร่ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ตารางที่ 3)

การตอบสนองต่อธาตุอาหารของอ้อย พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี (อัตราปุ๋ย 0-3-6 ให้ผลผลิตสูงสุด) นั่นคือเมื่อมีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบสามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ แต่เมื่อไม่มีการปรับปรุงดิน จะให้ผลผลิตสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 6-3-6 และ 18-3-6 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน (ภาพที่ 1)

การดูดีใช้ธาตุอาหารของอ้อย พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 มีปริมาณการดูดีใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แตกต่างกัน โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ดูดีใช้ไนโตรเจนทั้งหมด 3.40 กก.N ต่อไร่ ดูดีใช้ฟอสฟอรัสทั้งหมด 3.42 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียมทั้งหมด 2.05 กก.K ต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ที่มีการดูดีใช้ไนโตรเจนทั้งหมด 2.36 กก.N ต่อไร่ ดูดีใช้ฟอสฟอรัสทั้งหมด 2.32 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียมทั้งหมด 1.32 กก.K ต่อไร่ อ้อยพันธุ์ LK92-11 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 6.98 ต้นของผลผลิตต่อกก.N ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 5.60 ต้นของผลผลิตต่อกก.N ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ LK92-11 และอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการดูดีใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในการสร้างลำสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 โดยดูดีใช้ฟอสฟอรัส 1.98 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 1.37 กก.K ต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ดูดีใช้ฟอสฟอรัส 1.25 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 0.78 กก.K ต่อไร่ ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการดูดีใช้ไนโตรเจนในการสร้างลำสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 (ตารางที่ 4)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน สอดคล้องกับการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี เนื่องจากชุดดินกำแพงแสนมีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่มีปัญหาด้านกายภาพดิน คือเนื้อดินมีองค์ประกอบของทรายแป้ง ทำให้หน้าดินแข็ง เมื่อมีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบก็เพียงพอแล้ว แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยอัตรา 6-3-6 จะให้อัตรากลับตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) สูงสุด ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน สอดคล้องกับการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 5)

ความลึก (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (ppm)	Exch. K (ppm)	Exch. Ca (ppm)	Exch. Mg (ppm)	Texture
0 - 20	8.00	1.0	54	122	1,107	96	Silty loam
20 - 50	8.19	0.65	39	84	672	93	Silty loa m
ความหนาแน่นดิน (g/cm ³)		0 -20 ซม. = 1.594			20 – 50 ซม. = 1.759		

ตารางที่ 2 ค่าวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ)

pH	EC (ds/m)	OM. (%)	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)	T-Ca (%)	T-Mg (%)	T-Fe (%)	T-Mn (%)	T-Cu (%)	T-Zn (%)
7.7	6.60	48.1	2.9	4.5	2.7	2.5	0.7	0.2	0.08	0.01	0.08

ตารางที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร
จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน : อ้อยปลูก)

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	จำนวนลำ (ลำต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)
ปรับปรุงดิน	18.12a	10,727	279a	30.0
ไม่ปรับปรุงดิน	17.10b	10,617	270b	28.0

F-test	*	ns	*	ns
CV (%)	8.43	15.70	15.90	14.50
ขอนแก่น 3	19.03a	11,120a	289a	2.90
LK92-11	16.19b	10,224b	259b	2.90
F-test	*	**	*	ns
CV (%)	12.90	8.60	14.73	9.35
0-3-6	17.84	10,997	273	2.90
6-3-6	17.69	10,662	271	2.90
12-3-6	17.02	10,742	277	2.80
18-3-6	17.87	10,286	278	3.00
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.37	11.85	14.10	10.90

ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4 การดูใช้ธาตุอาหารและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน : อ้อยปลูก)

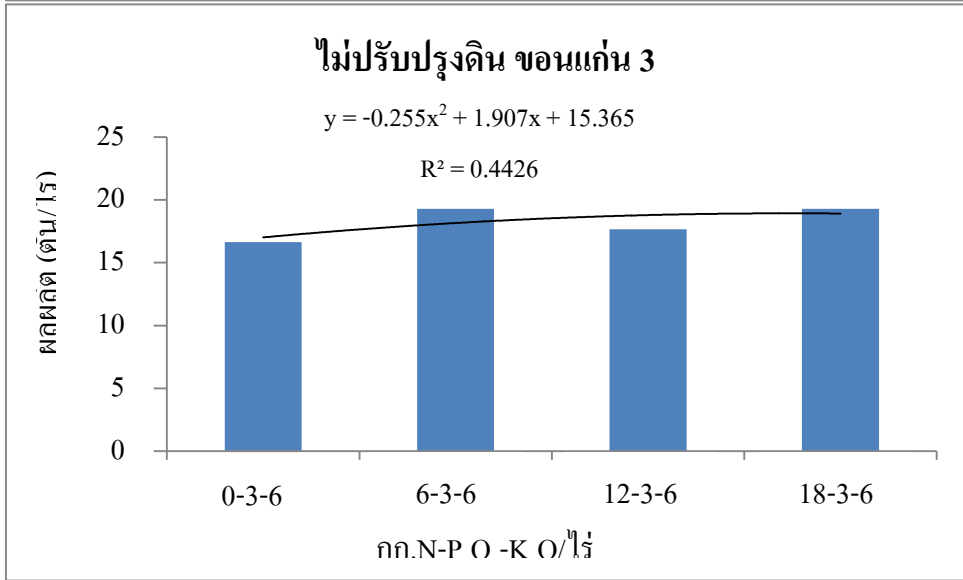
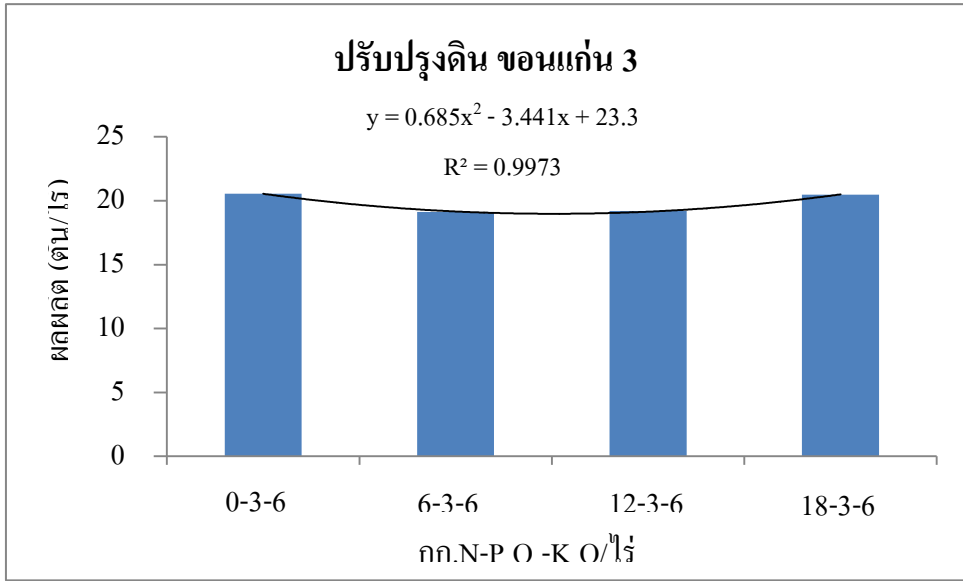
กรรมวิธี	ลำต้น (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			ใบ (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			รวม (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			ผลผลิต (ตัน/ไร่)	NUE
	N	P	K	N	P	K	N	P	K		
ไม่ปรับปรุงดิน	1.64	1.51	0.97	1.04	1.16	0.59	2.68	2.67	1.56	17.10	6.38
ปรับปรุงดิน	1.75	1.72	1.18	1.34	1.36	0.62	3.09	3.08	1.80	18.12	5.86
เฉลี่ย	1.70	1.62	1.08	1.19	1.26	0.61	2.89	2.88	1.68		
ขอนแก่น 3	2.11	1.98	1.37	1.29	1.44	0.68	3.40	3.42	2.05	19.03	5.60
LK92-11	1.27	1.25	0.78	1.09	1.07	0.54	2.36	2.32	1.32	16.19	6.98
เฉลี่ย	1.69	1.62	1.08	1.19	1.26	0.61	2.88	2.87	1.69		
0-3-6	1.74	1.79	1.04	1.07	1.14	0.56	2.81	2.93	1.60	17.84	6.35
6-3-6	1.40	1.26	0.90	1.02	1.18	0.59	2.42	2.44	1.49	17.69	7.31
12-3-6	1.84	1.76	1.28	1.50	1.53	0.67	3.34	3.29	1.95	17.02	5.10
18-3-6	1.79	1.64	1.08	1.17	1.17	0.61	2.96	2.81	1.69	17.87	7.26
เฉลี่ย	1.69	1.61	1.08	1.19	1.26	0.61	2.88	2.87	1.68		

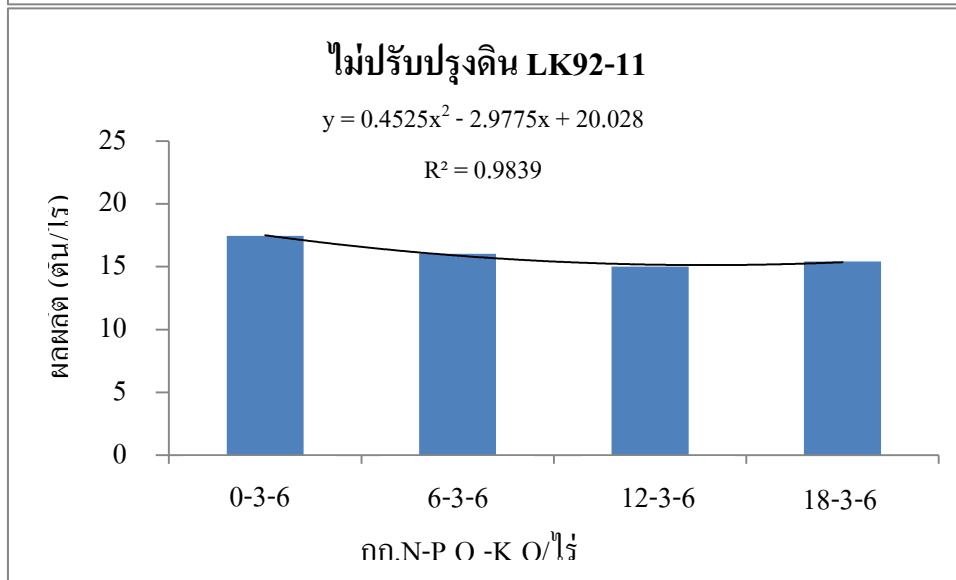
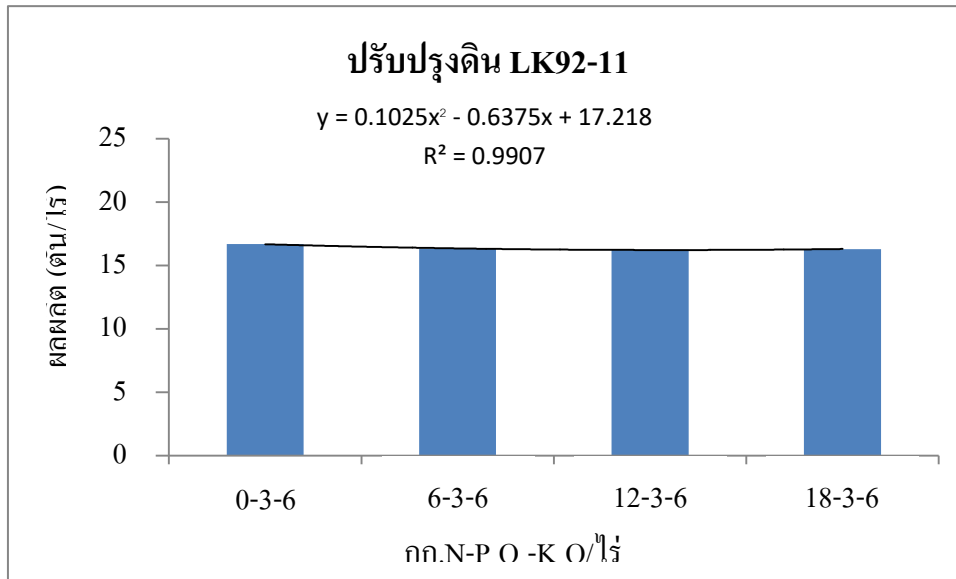
ตารางที่ 5 อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร

จ.สุพรรณบุรี (ชุดสินค้าแพงแสน : อ้อยปลูก)

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่)	รายได้ (บาทต่อไร่)	กำไร (บาทต่อไร่)	MRR (%)
ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3					
0-3-6	20.56	9,951	23,644	13,693	
6-3-6	19.11	11,652	21,977	10,325	D
12-3-6	19.19	12,492	22,069	9,577	D
18-3-6	20.48	13,959	23,552	9,593	1.12
ไม่ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3					
0-3-6	16.64	8,745	19,136	10,391	
6-3-6	19.29	10,005	22,184	12,179	142
12-3-6	17.66	11,187	20,309	9,122	D
18-3-6	19.29	13,311	22,184	8,873	D
ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ LK92-11					
0-3-6	16.69	10,671	19,194	8,523	
6-3-6	16.33	11,961	18,780	6,819	D
12-3-6	16.25	12,330	18,688	6,358	D
18-3-6	16.30	13,635	18,745	5,110	D
ไม่ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ LK92-11					
0-3-6	17.45	9,273	20,068	10,795	
6-3-6	16.04	11,007	18,446	7,439	D
12-3-6	15.01	12,276	17,262	4,986	D
18-3-6	15.41	13,716	17,722	4,006	D

D is dominated treatment





ภาพที่ 1 การตอบสนองของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (ปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน) และพันธุ์ LK92-11 (ปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน) ต่อปุ๋ยไนโตรเจน ชุดดินกำแพงแสน จ.สุพรรณบุรี อ้อยปลูก

อ้อยต่อ 1

คุณสมบัติดินแปลงทดลอง เป็นดินร่วน ดินบนและดินล่างมีค่าเป็นต่าง (8.07 และ 8.09) ดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM.) 1.04% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) 70 มก./กก. โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K, Exch.Ca, Exch.Mg) 134, 1,415 และ 93 มก./กก. (ตารางที่ 6)

คุณสมบัติวัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ) มีค่าการนำไฟฟ้า 7.76 ds/m ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM.) 47.2% ไนโตรเจนทั้งหมด 2.8% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 3.9% โพแทสเซียมทั้งหมด 3.4% (ตารางที่ 7)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านการใส่วัสดุปรับปรุงดิน โดยการใส่ วัสดุปรับปรุงดินให้ผลผลิต 15.27 ตันต่อไร่ มากกว่าไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (12.68 ตันต่อไร่) จำนวนลำ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำไม้แตกต่างกัน ด้านพันธุ์อ้อย อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK 92-11 ให้ผลผลิต ไม่แตกต่างกัน (13.42 และ 15.43 ตันต่อไร่) เช่นเดียวกับเส้นผ่านศูนย์กลางลำ แต่จำนวนลำต่อไร่และความสูง มีความแตกต่างกัน พันธุ์ LK 92-11 มีจำนวนลำ 13,262 ลำ มากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (9,692 ลำ) แต่มี ความสูง 263 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ LK 92-11 (245 เซนติเมตร) ด้านอัตราปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทั้งการให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ตารางที่ 8)

การตอบสนองต่อธาตุอาหารของอ้อย พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน อ้อย พันธุ์ขอนแก่น 3 จะให้ผลผลิตสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 12-3-6 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ใน สภาพที่มีการปรับปรุงดิน จะให้ผลผลิตสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 12-3-6 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน จะให้ผลผลิตสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 18-3-6 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ภาพที่ 2)

การดูดีใช้ธาตุอาหารของอ้อย พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 มีปริมาณการดูดีใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แตกต่างกัน โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ดูดีใช้ไนโตรเจนทั้งหมด 0.87 กก.N ต่อไร่ ดูดีใช้ฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.34 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียมทั้งหมด 0.97 กก.K ต่อไร่ ซึ่งดูดีใช้ ไนโตรเจนทั้งหมดและฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำกว่าพันธุ์ LK92-11 แต่ดูดีใช้โพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่า อ้อยพันธุ์ LK92-11 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 16.33 ตันของผลผลิตต่อกก.N ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 15.43 ตันของผลผลิตต่อกก.N ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ LK92-11 อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีการดูดีใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในการสร้างลำใกล้เคียงพันธุ์ LK92-11 โดยดูดีใช้ไนโตรเจน 0.40 กก.N ต่อไร่ ดูดีใช้ฟอสฟอรัส 0.20 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 0.54 กก.K ต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ดูดีใช้ไนโตรเจน 0.40 กก.N ต่อไร่ ดูดีใช้ฟอสฟอรัส 0.20 กก.P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 0.50 กก.K ต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากชุดดินกำแพงแสนมีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่มีปัญหาด้านกายภาพ ดิน คือเนื้อดินมีองค์ประกอบของทรายแป้ง ทำให้หน้าดินแข็ง เมื่อมีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่เกลบก็ เพียงพอแล้ว แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยอัตรา 12-3-6 จะให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) สูงสุด ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่ คุ้มค่าต่อการลงทุน สอดคล้องกับการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 6 ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ความลึก (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (ppm)	Exch. K (ppm)	Exch. Ca (ppm)	Exch. Mg (ppm)	Texture
------------------	----	------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	---------

0 - 20	8.07	1.04	70	134	1,415	93	Silty loam
20 - 50	8.09	0.88	58	117	1,440	97	Silty loam
ความหนาแน่นดิน (g/cm ³)		0 -20 ซม. = 1.384		20 - 50 ซม. = 1.685			

ตารางที่ 7 ค่าวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ)

pH	EC (mS/cm)	OM. (%)	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)	T-Ca (%)	T-Mg (%)	T-Fe (%)	T-Mn (%)	T-Cu (%)	T-Zn (%)
7.7	7.76	47.2	2.8	3.9	3.4	1.15	0.75	0.130	0.052	0.007	0.052

ตารางที่ 8 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน : อ้อยต่อ 1)

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	จำนวนลำ (ลำต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)
ปรับปรุงดิน	15.27a	11,774	261	28.3
ไม่ปรับปรุงดิน	12.68b	10,678	247	28.2
F-test	*	ns	ns	ns
CV (%)	17.92	12.57	9.15	5.40
ขอนแก่น 3	13.42	9,692b	263a	28.3
LK92-11	14.53	13,262a	245b	28.2
F-test	ns	**	*	ns
CV (%)	9.12	6.52	7.43	8.05
0-3-6	13.20	11,358	248	2.82

6-3-6	13.24	11,122	249	2.81
12-3-6	14.94	11,608	259	2.85
18-3-6	14.52	10,820	261	2.83
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	7.39	10.58	11.04	5.90

ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 9 การดูใช้ธาตุอาหารและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน : อ้อยต่อ 1)

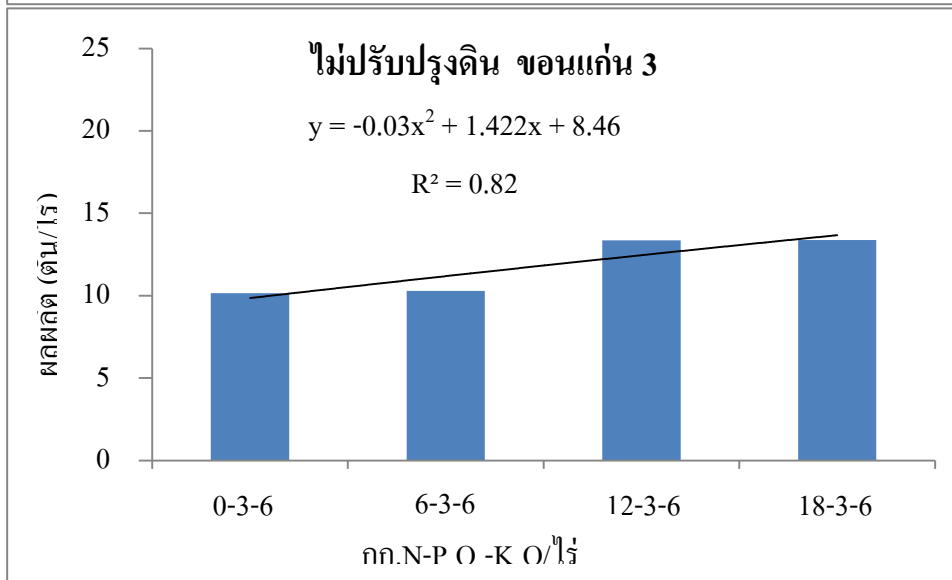
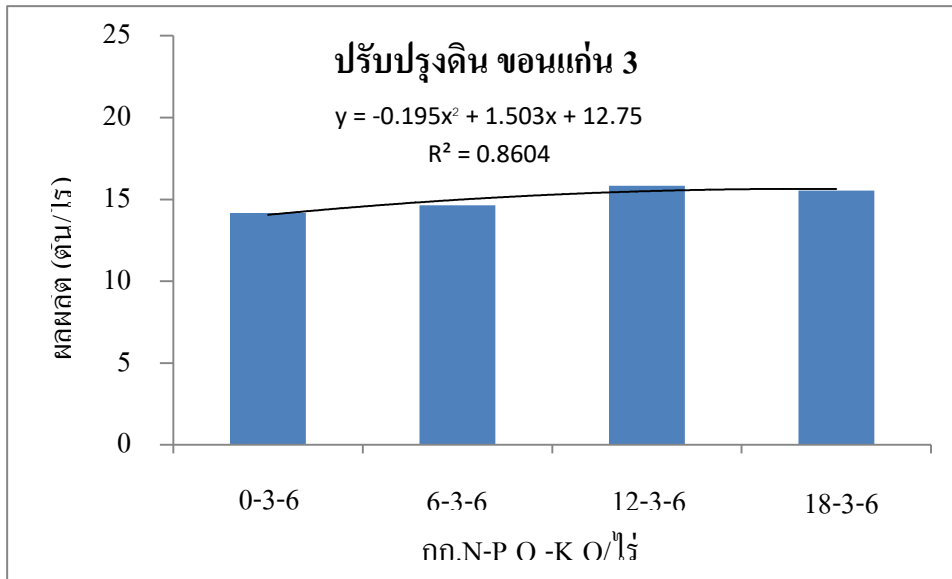
กรรมวิธี	ลำต้น (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			ใบ (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			รวม (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			ผลผลิต (ตัน/ไร่)	NUE
	N	P	K	N	P	K	N	P	K		
ไม่ปรับปรุงดิน	0.35	0.20	0.42	0.40	0.12	0.37	0.75	0.32	0.79	12.68	16.91
ปรับปรุงดิน	0.45	0.20	0.62	0.56	0.16	0.47	1.01	0.36	1.09	15.27	15.12
เฉลี่ย	0.40	0.20	0.52	0.48	0.14	0.42	0.88	0.34	0.94		
ขอนแก่น 3	0.40	0.20	0.54	0.47	0.14	0.43	0.87	0.34	0.97	13.42	15.43
LK92-11	0.40	0.20	0.50	0.49	0.16	0.41	0.89	0.36	0.91	14.53	16.33
เฉลี่ย	0.40	0.20	0.52	0.48	0.15	0.42	0.88	0.35	0.94		
0-3-6	0.38	0.21	0.51	0.47	0.15	0.36	0.85	0.36	0.87	13.20	15.53
6-3-6	0.40	0.19	0.53	0.46	0.15	0.41	0.86	0.34	0.94	13.24	15.40
12-3-6	0.46	0.23	0.63	0.53	0.15	0.47	0.99	0.38	1.10	14.94	15.09
18-3-6	0.38	0.17	0.41	0.48	0.15	0.45	0.86	0.32	0.86	14.52	16.88
เฉลี่ย	0.41	0.20	0.52	0.49	0.15	0.42	0.89	0.35	0.94		

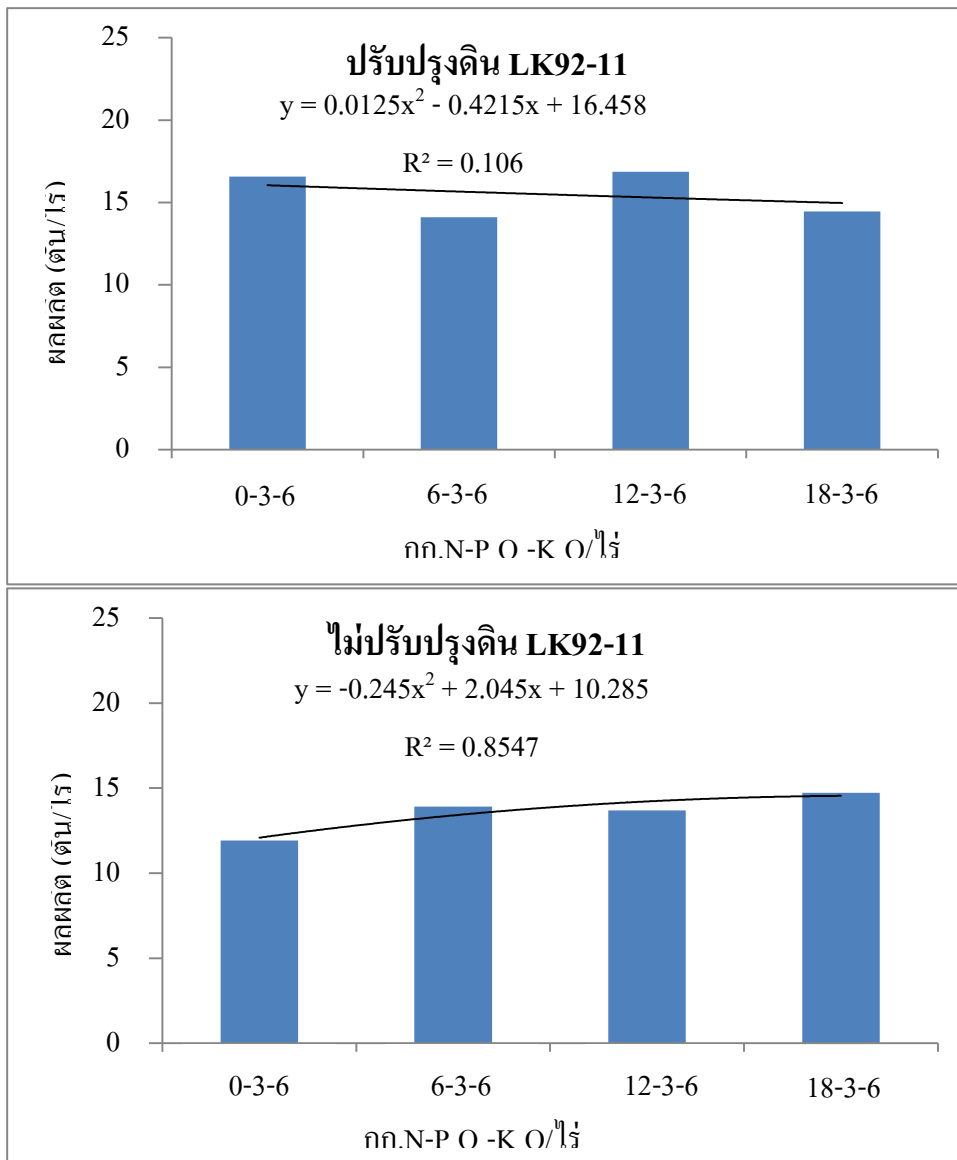
ตารางที่ 10 อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินกำแพงแสน : อ้อยต่อ 1)

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่)	รายได้ (บาทต่อไร่)	กำไร (บาทต่อไร่)	MRR (%)
ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3					
0-3-6	14.17	9,951	16,296	6,345	
6-3-6	15.84	11,652	18,216	6,564	13
12-3-6	14.64	12,492	16,836	4,344	D

18-3-6	15.53	13,959	17,860	3,901	D
ไม่ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3					
0-3-6	10.15	8,745	11,673	2,928	
6-3-6	13.35	10,005	15,353	2,448	41
12-3-6	10.29	11,187	11,834	646	108
18-3-6	13.37	13,311	15,376	2,065	40
ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ LK92-11					
0-3-6	16.57	10,671	19,056	8,385	
6-3-6	16.87	11,961	19,401	7,440	D
12-3-6	14.10	12,330	16,215	3,885	D
18-3-6	14.45	13,635	16,618	2,983	D
ไม่ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ LK92-11					
0-3-6	11.91	9,273	13,697	4,424	
6-3-6	13.69	11,007	15,744	4,737	18
12-3-6	13.92	12,276	16,008	3,732	D
18-3-6	14.72	13,716	16,928	3,212	D

D is dominated treatment





ภาพที่ 2 การตอบสนองของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (ปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน) และพันธุ์ LK92-11 (ปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน) ต่อปุ๋ยไนโตรเจน ชุดดินกำแพงแสน จ.สุพรรณบุรี อ้อยต่อ 1

2. การทดลองชุดดินจัตุรัส (อ้อยปลูก)

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร ต.พลับพลาไชย อ.อุทุมพร จ.สุพรรณบุรี ก่อนทดลองได้ทำหน้าตัดดินเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชุดดินจัตุรัส และเก็บดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก และวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ) ปลูกอ้อยวันที่ 23-24 เมษายน 2556 ระยะแถวปลูก 1.30 เมตร วางลำเหลื่อมสลับโคนและปลาย ปลูกและเก็บเกี่ยวตามฤดูกาลของเกษตรกรปฏิบัติ ใส่ปุ๋ยเคมีและวัสดุปรับปรุงดินตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน บันทึกข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ในอ้อยต่อ 1 วิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดินที่ใช้ในการทดลอง (มูลไก่แกลบ) จากนั้นประมาณ 1 เดือน ได้ใช้ความ

งอกของตอ พบว่าเปอร์เซ็นต์งอกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดิน การดูแลรักษา ปฏิบัติ เช่นเดียวกับอ้อยปลูก เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน บันทึกข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต

อ้อยปลูก

พื้นที่ทำการการวิจัยซึ่งได้คัดเลือกไว้ เมื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะหน้าตัดดินอย่างละเอียดแล้ว พบว่าเป็นชุดดินจตุรัส

คุณสมบัติดินแปลงทดลอง เป็นดินร่วน ดินบนและดินล่างมีค่าเป็นกรดเล็กน้อย (6.53 และ 6.41) ดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM.) 1.90% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) 5.43 มก./กก. โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K, Exch.Ca, Exch.Mg) 248, 1,213 และ 139 มก./กก. (ตารางที่ 11)

คุณสมบัติวัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่แกลบ) มีค่าการนำไฟฟ้า 7.34 ds/m ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM.) 69.6% ไนโตรเจนทั้งหมด 2.9% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 5.3% โพแทสเซียมทั้งหมด 2.3% (ตารางที่ 12)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านการใส่วัสดุปรับปรุงดินและพันธุ์ อ้อย โดยการใส่วัสดุปรับปรุงดินให้ผลผลิต 14.7 ต้นต่อไร่ มากกว่าไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (12.9 ต้นต่อไร่) เช่นเดียวกับจำนวนลำและความสูง แต่เส้นผ่านศูนย์กลางลำไม่แตกต่างกัน ด้านพันธุ์อ้อย อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 16.0 ต้นต่อไร่มากกว่าพันธุ์ LK 92-11 (12.0 ต้นต่อไร่) เช่นเดียวกับจำนวนลำต่อไร่และความสูง แต่เส้นผ่านศูนย์กลางลำไม่แตกต่างกัน ด้านอัตราปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทั้งการให้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ตารางที่ 13)

การตอบสนองต่อธาตุอาหารของอ้อย พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จะให้ผลผลิตสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 9-9-6 แต่เมื่อไม่มีการปรับปรุงดิน จะให้ผลผลิตสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 3-9-6 ส่วน อ้อยพันธุ์ LK92-11 ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน (ภาพที่ 3)

การดูที่ใช้ธาตุอาหารของอ้อย พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 มีปริมาณการดูที่ใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แตกต่างกัน โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ดูใช้ในโตรเจนทั้งหมด 4.82 กก.N ต่อไร่ ดูใช้ฟอสฟอรัสทั้งหมด 3.43 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียมทั้งหมด 2.04 กก.K ต่อไร่ สูงกว่า พันธุ์ LK92-11 ที่มีการดูใช้ในโตรเจนทั้งหมด 2.37 กก.N ต่อไร่ ดูใช้ฟอสฟอรัสทั้งหมด 2.32 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียมทั้งหมด 1.27 กก.K ต่อไร่ โดยอ้อยพันธุ์ LK92-11 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้าง ผลผลิต 5.06 ต้นของผลผลิตต่อกก.N ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 3.32 ต้นของผลผลิตต่อกก.N ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ LK92-11 และอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การดูใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในการสร้างลำสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 โดยดูใช้ในโตรเจน 2.25 กก.N ต่อไร่ ดู ใช้ฟอสฟอรัส 1.98 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 1.37 กก.K ต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ดูใช้ในโตรเจน 1.26 กก.N ต่อไร่ ดูใช้ฟอสฟอรัส 1.25 กก.P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 0.78 กก.K ต่อไร่ (ตารางที่ 14)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยอัตรา 6-9-6 จะให้อัตรา

ผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) สูงสุด ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ตารางที่ 15)

อ้อยต่อ 1

ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยต่อ 1 ได้ เนื่องจากแปลงอ้อยโดนปลวกเข้าทำลาย ผลผลิตเสียหาย มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ความลึก (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (ppm)	Exch. K (ppm)	Exch. Ca (ppm)	Exch. Mg (ppm)	Texture
0 - 20	6.53	1.90	5.43	248	1,213	139	sandy clay loam
20 - 50	6.41	1.85	6.00	238	1,364	156	sandy clay loam

ความหนาแน่นดิน (g/cm³) 0-20 ซม. = 1.41 20 - 50 ซม. = 1.45

ตารางที่ 12 ค่าวิเคราะห์วัสดุปรับปรุงดิน (มูลไก่เกลบ)

pH	EC (mS/cm)	OM. (%)	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)	T-Ca (%)	T-Mg (%)	T-Fe (%)	T-Mn (%)	T-Cu (%)	T-Zn (%)
7.4	7.34	69.9	2.9	5.3	2.3	2.2	0.9	0.124	0.061	0.008	0.056

ตารางที่ 13 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก 2 พันธุ์ ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ

ในไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินจตุรัส : อ้อยปลูก) ปี 2556/57

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	จำนวนลำ (ลำต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม.)
ปรับปรุงดิน	14.7a	8,235a	268a	32
ไม่ปรับปรุงดิน	12.9b	8,023b	256b	32
F-test	*	*	*	ns
CV (%)	11.92	12.57	9.15	5.40
ขอนแก่น 3	16.0a	8,472a	283a	32

แอลเค 92-11	12.0b	7,786b	242b	32
F-test	*	**	*	ns
CV (%)	9.12	6.52	7.43	8.05
0-9-6	14.3	8,322	266	32
3-9-6	13.4	8,021	257	32
6-9-6	14.2	8,102	262	32
9-9-6	14.2	8,072	265	32
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	7.39	10.58	11.04	5.90

ตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 14 การดูค่าใช้จ่ายธาตุอาหารและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ
ในไร่เกษตรกร จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินจัตรัส : อ้อยปลูก)

กรรมวิธี	ลำต้น (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			ใบ (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			รวม (กก.ธาตุอาหาร/ไร่)			ผลผลิต (ตัน/ไร่)	NUE
	N	P	K	N	P	K	N	P	K		
ไม่ปรับปรุงดิน	1.63	1.51	0.97	1.05	1.16	0.57	2.68	2.66	1.54	12.9	4.81
ปรับปรุงดิน	1.88	1.72	1.18	1.34	1.36	0.59	3.22	3.08	1.77	14.7	4.57
เฉลี่ย	1.76	1.62	1.08	1.20	1.26	0.58	2.95	2.87	1.66		
ขอนแก่น 3	2.25	1.98	1.37	2.57	1.45	0.67	4.82	3.43	2.04	16.0	3.32
LK92-11	1.26	1.25	0.78	1.11	1.07	0.49	2.37	2.32	1.27	12.0	5.06
เฉลี่ย	1.76	1.62	1.08	1.84	1.26	0.58	3.60	2.88	1.66		
0-9-6	1.74	1.04	1.04	1.10	1.14	0.51	2.84	2.18	1.55	14.3	5.04

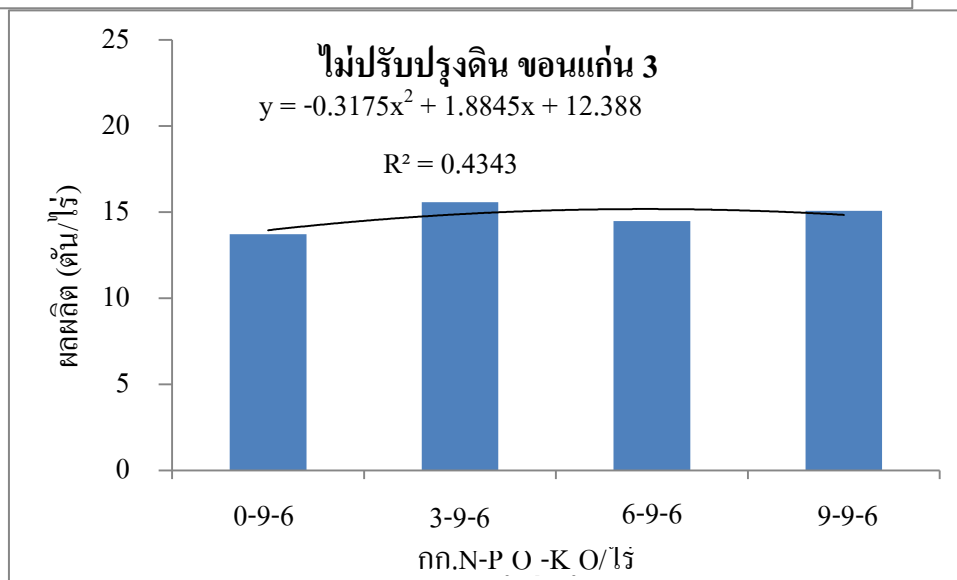
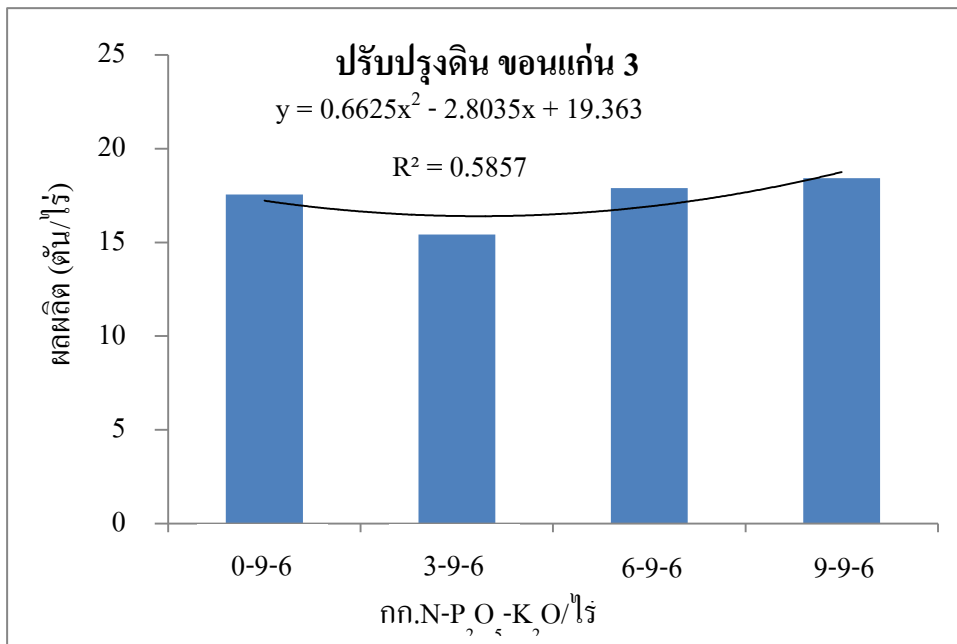
3-9-6	1.40	1.26	0.90	1.50	1.18	0.53	2.42	2.44	1.43	13.4	5.54
6-9-6	2.10	1.76	1.28	1.02	1.55	0.67	3.60	3.31	1.95	14.2	3.94
9-9-6	1.79	1.64	1.08	1.17	1.17	0.61	2.96	2.81	1.69	14.2	4.80
เฉลี่ย	1.76	1.43	1.08	1.20	1.26	0.58	2.96	2.69	1.66		

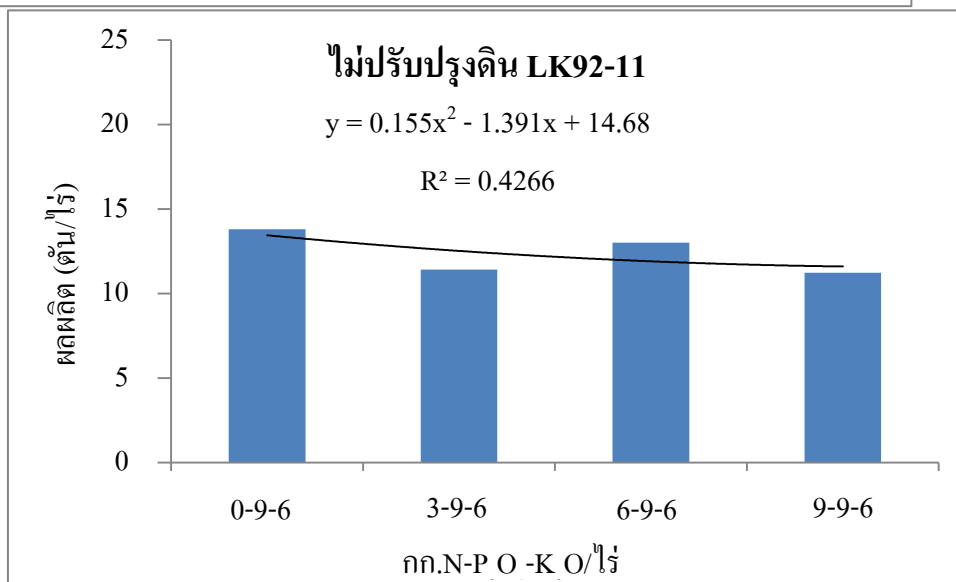
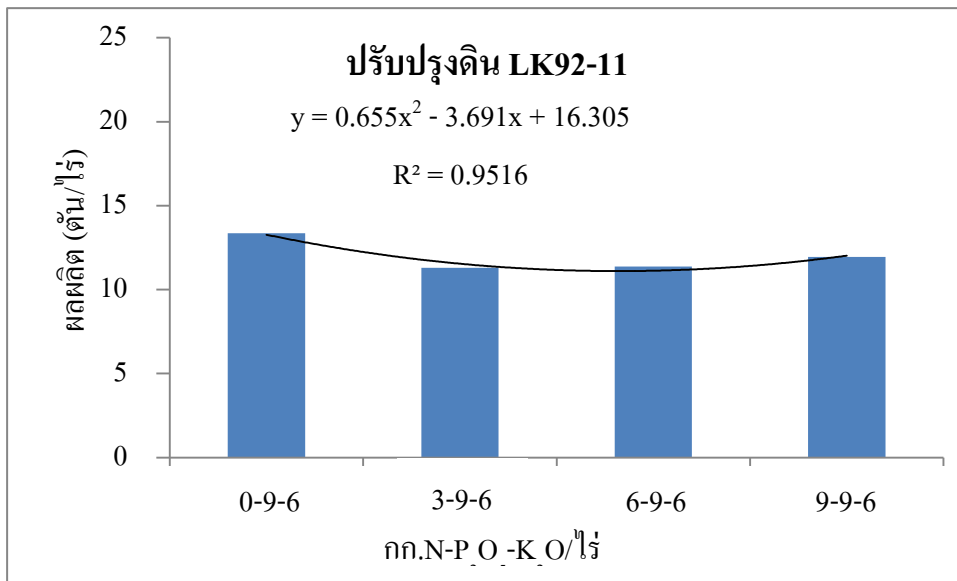
ตารางที่ 15 อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของอ้อย 2 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ในไร่เกษตรกร
จ.สุพรรณบุรี (ชุดดินจตุรัส : อ้อยปลูก) ปี 2556/57

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่)	รายได้ (บาทต่อไร่)	กำไร (บาทต่อไร่)	MRR (%)
ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3					
0-9-6	17.55	10,965	20,183	9,218	D
3-9-6	15.42	11,526	17,733	6,207	

6-9-6	17.90	13,470	20,585	7,115	47
9-9-6	18.42	14,826	21,183	6,357	D
ไม่ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3					
0-9-6	13.72	9,816	15,778	5,962	
3-9-6	15.59	11,577	17,929	6,352	18
6-9-6	14.48	12,444	16,652	4,208	167
9-9-6	15.08	14,040	18,170	4,130	D
ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ LK92-11					
0-9-6	13.35	9,705	15,353	5,648	
3-9-6	11.30	10,290	12,995	2,705	D
6-9-6	11.37	11,511	13,076	1,565	D
9-9-6	11.94	12,882	13,731	849	D
ไม่ปรับปรุงดิน อ้อยพันธุ์ LK92-11					
0-9-6	13.81	9,843	15,882	6,039	
3-9-6	11.42	10,326	13,133	2,807	D
6-9-6	13.00	12,000	14,950	2,950	9
9-9-6	11.23	12,669	12,915	246	D

D is dominated treatment





ภาพที่ 3 การตอบสนองของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (ปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน) และพันธุ์ LK92-11 (ปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน) ต่อปุ๋ยไนโตรเจน ชุดดินจตุรัส จ.สุพรรณบุรี อ้อยปลูก

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

1. การปลูกอ้อยในดินร่วนชุดดินกำแพงแสน สำหรับอ้อยปลูก การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ควรมีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบ แต่ถ้าไม่มีการปรับปรุงดิน ควรใส่ปุ๋ย 6-3-6 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ จึงจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนการปลูกอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบและไม่ปรับปรุงดิน จะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี สำหรับอ้อยต่อ 1 การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ควรมีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบ แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 12-3-6 จะคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

2. การปลูกอ้อยในดินร่วนซุยดินจืดรส สำหรับอ้อยปลูก การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ควรมีการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบ แต่ในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยอัตรา 6-9-6 จึงจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนอ้อยพันธุ์ LK92-11 ทั้งในสภาพที่มีการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ยเคมีจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : -

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) : -

12. เอกสารอ้างอิง :

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2555/2556.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.

อารินทร์ พัฒน์นัย และธนรักษ์ เมฆขยาย. 2534. จากข้อมูลผลการทดลองสู่คำแนะนำเกษตรกร คู่มือการอบรมทางเศรษฐศาสตร์ ฝ่ายเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยการปรับปรุงข้าวโพด และข้าวสาลีนานาชาติ. กรุงเทพมหานคร.

Page, A.L., R.H. Miller, and D.R. Keey. 1982. Methods of soil analysis part 2 : chemical and microbiological properties second edition Agronomy No. 9 ASA, SSSA. Madison, Wisconsin, USA.

Peech, M. 1965. Soil pH by glass electrode pH meter, P. 914-925. In: C.A. Black, D.D. Evans, R.L. White, L.E. Ensminger, F.E. Clark and R.C. Dinsuer (eds). Method of Soil analysis Part 2 : Physical and microbiological properties, Including Statistics of Measurement and Sampling American Society of Agronomy Inc., 9 Publisher Madison, USA.

Skoog, A.D. and D.M. West. 1982. Fundamentals of analytical chemistry. New York, Holt, Rinehart and Winton, Inc. 859 p.

Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-37.

13. ภาคผนวก : -