

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการผลิตอ้อย ในชุดดินกำแพงเพชร

An Analysis on Costs and Return of Fertilizer Recommendation Base on Soil Analysis on Production Sugarcane in Kamphaeng Phet Soils Series

วุฒิไกร โพธิวรรณ¹ อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์² ศุภชัย อัมคา² ชัยสิทธิ์ ทองจู้² และพรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง³
Wutthikrai Pothiwian,¹ Audthasit Wongmaneeroj,² Suphachai Amkha,² Chaisit Thongjoo²
and Pornpairin Rungcharoenthong³

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตอ้อยและพัฒนาระบบคำแนะนำของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของอ้อยปลูกและอ้อยต่อปีที่ 1 ข้ามแล้งพันธุ์ LK92-11 กระทำในพื้นที่ของ อ.กำแพงแสน จ.นครสวรรค์ ในชุดดินกำแพงเพชร (Kp: Oxyaquic (Ultic) Haplustals) โดยตั้งเป้าหมายผลผลิตไว้ที่ 25 ตันต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Designs จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งจะพิจารณาการใช้ปุ๋ยจากผลการวิเคราะห์ดินและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจของกรมวิชาการเกษตรประกอบด้วย 5 ตำรับการทดลอง คือ T1 = ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Control) T2 = การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) T3 = การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินที่พืชมีประสิทธิภาพการนำไปใช้ของปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 100 % (1N) T4 = การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินที่พืชมีประสิทธิภาพการนำไปใช้ของปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 50 % (2N) และ T5 = การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินที่พืชมีประสิทธิภาพการนำไปใช้ของปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 25 % (4N) พบว่า ผลผลิตอ้อยต่อปีที่ 1 ในตำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับในตำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย ทางด้านคุณภาพผลผลิตของอ้อยต่อปีที่ 1 พบว่า ค่า CCS (commercial cane sugar) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า ต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนผันแปร และต้นทุนด้านการตลาดในตำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับในตำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อปีที่ 1 สำหรับผลตอบแทนด้านรายได้ทั้งหมด รายได้สุทธิและกำไรสุทธิมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างชัดเจนในอ้อยต่อปีที่ 1 โดยตำรับการทดลองที่ 2 (DOA) ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในอ้อยปลูกและตำรับการทดลองที่ 4 (2N) ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในอ้อยต่อปีที่ 1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับราคาผลผลิต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

¹ บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

The Graduate School, Department of Soil Science, Kasetsart University Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

² ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

³ ภาควิชาพฤกษศาสตร์เศรษฐกิจ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Economic Botany, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus Nakhon Pathom 73140

คำสำคัญ : อ้อย ผลผลิตอ้อย ต้นทุน ผลตอบแทน ชุดดินกำแพงเพชร ปุ๋ย คุณภาพผลผลิต

Abstract

The study of costs and return of sugarcane fertilizer recommendation base on soil chemical analysis on sugarcane yield and quality. Sugarcane LK92 -11 variety was conducted at Koa leaw district in Nakhon Sawan province. Sugarcane was planted in Kamphaeng Phet soil series (Kp: Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs). The target yield was set up at 25 ton per rai. The counseling information used was base on soil analysis value and recommendation with the economic crop from Department of Agriculture. The Randomized complete block design with four treatments of fertilizer applications were investigated; T1= control (planted without fertilizer application), T2= fertilizer was applied follow recommendation of the Department of Agriculture, T3= fertilizer application base on soil chemical analysis by assumed efficiency of nitrogen fertilizer equal to 100 %, T4= fertilizer application base on soil chemical analysis by assumed efficiency of nitrogen fertilizer equal to 50 % and T5= fertilizer application base on soil chemical analysis by assumed efficiency of nitrogen fertilizer equal to 25 %.

Yield of ratoon cane was significantly different ($p \leq 0.05$) between cultivation with and without fertilizer application. The cane quality of ratoon cane was not significant of CCS. Which, investment costs such as total cost, variable costs and market costs were significantly different ($p \leq 0.05$) between cultivation with and without fertilizer application of plant cane and ratoon cane. However, Return costs of sugarcane such as total income, net income and net profit were significantly different ($p \leq 0.05$) of ratoon cane. Treatment 2 (DOA) provided the highest return of plant cane and treatment 4 (2N) provided the highest return of ratoon cane. The return depend on price, yield and cane quality.

Keywords : sugarcane, cane yield, investment costs, return cost, Kampaeng Phet soil series, fertilizer, cane quality

E-mail : brokendream_ag@yahoo.com

คำนำ

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรมให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง นำรายได้เข้าสู่ประเทศมูลค่าปีละหลายหมื่นล้านบาท โดยรายได้หลักของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลมาจากการส่งออกน้ำตาล สำหรับการส่งออกน้ำตาลปีการผลิต 2552/53 ถ้าเพิ่มขึ้นเป็น 52.0 ล้านตัน จากปริมาณ 50.9 ล้านตันของปีการผลิต 2551/52 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.8 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ก่อให้เกิดการจ้างแรงงานที่เพิ่มมากขึ้น กระจายรายได้ไปสู่เกษตรกรชาวไร่อ้อย ผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาล ผู้ใช้แรงงานในโรงงานน้ำตาล ผู้ใช้แรงงานรับจ้างในไร่อ้อยและผู้ค้ำน้ำตาลทราย รวมไปถึงหน่วยผลิตของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น ภาคการเงินและการธนาคาร ภาคการผลิตอาหารและเครื่องดื่มและภาคการขนส่ง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตอ้อย พบว่า พื้นที่ปลูกอ้อยปี 2552/53 เพิ่มขึ้นเป็น 6.3 ล้านไร่ จากปีที่ผ่าน

มามีพื้นที่ปลูก 6.0 ล้านไร่ ส่วนผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 11.4 ตันต่อไร่ จาก 11.1 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าต้นทุนการผลิตอ้อยมีความแปรปรวนมากอันเนื่องมาจากราคาของปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่จึงมีความจำเป็นอย่างมาก เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การเปลี่ยนระยะแถวปลูก ตลอดจนการใช้ธาตุปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อให้อ้อยสามารถเจริญเติบโตได้เต็มที่ (ปราณี, 2548) นอกจากนี้ระบบชลประทานก็มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตอ้อยเช่นเดียวกัน โดยเกษตรกรที่ผลิตอ้อยในเขตชลประทานจะได้รับผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตอ้อยนอกเขตชลประทาน (ชนะ, 2545) จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยค่อนข้างผันผวน เนื่องจากต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืช พันธุ์อ้อย ค่าจ้างแรงงาน และเครื่องจักรต่างๆที่ใช้ในการปลูก การขุดกรรม การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง ถึงแม้แนวโน้มด้านราคาน้ำตาลในตลาดโลกในช่วงปีที่ผ่านมาจะมีราคาค่อนข้างสูงก็ตาม การที่เกษตรกรจะได้ผลตอบแทนจากการผลิตอ้อย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนสำหรับการผลิตอ้อยอย่างละเอียด เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลมาช่วยในการตัดสินใจลงทุนผลิตอ้อย ทำให้การผลิตอ้อยเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตอ้อยอื่นๆในตลาดโลกได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองปลูกอ้อยพันธุ์ LK92-11 ในฤดูปลูกข้ามแล้ง ทำการศึกษาใน 2 ช่วงระยะเวลา ดังนี้ คือ ธันวาคม 2550 - ธันวาคม 2551 (อ้อยปลูก) และ ธันวาคม 2551 - ธันวาคม 2552 (อ้อยต่อปีที่ 1)

1. **แปลงทดลอง** ตั้งอยู่บริเวณภาคเหนือตอนล่างในพื้นที่ของกองวิชาการ บริษัท รวมผลอุตสาหกรรมนครสวรรค์ จำกัด บ้านดงบ้านโพธิ์ ต.หัวดง อ.เก้าเลี้ยว จ.นครสวรรค์ เป็นพื้นที่เกษตรน้ำฝน มีพื้นที่ประมาณ 2 ไร่ (3,234 ตารางเมตร : กว้าง x ยาวเท่ากับ 66 x 49 ตารางเมตร) เป็นชุดดินกำแพงเพชร (Kp: Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs) มีพิกัด (UTM) ที่ N: 1757856 และ E:617826 โดยมีการวิเคราะห์สมบัติบางประการ ดังนี้ คือ ปฏิกริยาดิน (pH ดิน : น้ำ = 1:1) = 5.06, ค่าการนำไฟฟ้า (ECe) = 0.49 dS m⁻¹, ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%) = 1.68, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II) = 110 mg P kg⁻¹, โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ = 117 mg K kg⁻¹, ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (ρ_b) = 1.52 g cm⁻³ และมีเนื้อดินเป็นดินร่วน (loam)

2. **การเตรียมแปลงปลูก** ทำการไถตามวิธีมาตรฐานที่ความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 25 ซม. ตลอดทั้งแปลง ชักร่องปลูกโดยใช้ระยะระหว่างร่องเท่ากับ 1.5 เมตร มีขนาดแปลงย่อยเท่ากับ 12x10 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยปลูก 8 แถว ความยาวแถวละ 10 เมตร มีการใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับการใช้เครื่องจักรกลและแรงงานคนตามความเหมาะสม

3. **การปลูก** ระยะปลูกในแปลงทดลองเท่ากับ 1.5 x 0.5 เมตร หลังจากวางท่อนพันธุ์อ้อยที่ในร่องแล้วจึงทำการกลบตามวิธีการปลูกอ้อยข้ามแล้งทุกประการ มีการฉีดยากำจัดวัชพืชตามความจำเป็นร่วมกับการใช้เครื่องจักรกลและแรงงานคนตามความเหมาะสมในแต่ละครั้ง โดยทำการปลูกอ้อยในฤดูข้ามแล้ง เมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2550 ไร่ต่อ ที่ 1 วันที่ 15 ธันวาคม 2551

4. **ดำรับการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block designs จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีดำรับการใส่ปุ๋ยในโตรเจน 5 ดำรับ คือ T1 = ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Control), T2 = การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม

วิชาการเกษตร (DOA), T3, T4 และ T5 = การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินที่พืชมีประสิทธิภาพการนำไปใช้ของปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 100 % (1N), 50 % (2N) และ 25 % (4N) ตามลำดับ อัตราปุ๋ยคำนวณจากปริมาณธาตุปุ๋ยที่พบในส่วนเหนือดินทั้งหมดเท่ากับ 21.98 กก.N/ไร่ 6.16 กก.P/ไร่ และ 68.98 กก.K/ไร่ จากผลการทดลองของสูตรและคณะ (2542) เป็นตัวเลขฐานในการคำนวณอัตราปุ๋ย อัตราปุ๋ยไนโตรเจนจะพิจารณาจากไนโตรเจนที่ใช้ประโยชน์ได้ (Utilizable N) สำหรับอัตราของปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใน 3 ตัวยุติของแปลงจะใช้เท่ากัน โดยปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ต้องใส่จะพิจารณาจากสมการของ Bray & Mitcherlich (ในการทดลองนี้คำนวณอัตราของปุ๋ยฟอสฟอรัสจากสมการ Bray & Mitcherlich พบว่าฟอสฟอรัสมีปริมาณมากจึงไม่ต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่ม) ส่วนปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมจะพิจารณาจากปริมาณของโพแทสเซียมเป็นประโยชน์ได้ (Utilizable K) เป็นสำคัญ (สุชัยญา, 2552)

5. การใส่ปุ๋ย ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อใช้ดำเนินการทดลองเดียวกันโดยมีการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้งที่อ้อยอายุ 2 และ 4 เดือนหลังปลูก โดยการโรยข้างแถวปลูกตามด้วยการพรวนดินกลบทุกครั้ง ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียมครั้งแรกใส่เพียงหนึ่งในสามของทั้งหมด และส่วนที่เหลือทั้งหมด (สองในสามของทั้งหมด) จะใส่ในครั้งที่ 2 โดยใส่เมื่อความชื้นของดินเหมาะสมสำหรับอัตราปุ๋ยที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ได้แสดงไว้ตาม Table 1

Table 1 Fertilizer rate that used in the experiment (dry season).

Treatment	(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai)
T1 (Control)	0-0-0
T2 (DOA)	12-0-8
T3 (1N)	10-0-14
T4 (2N)	20-0-14
T5 (4N)	40-0-14

6. การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม 2551 (อ้อยปลูก) และในเดือนธันวาคม 2552 (อ้อยต่อปีที่ 1) ซึ่งอ้อยมีอายุเต็ม 12 เดือน โดยแต่ละลำจะตัดส่วนปลายที่จุดหักธรรมชาติและส่วนโคนที่ระดับผิวดินหลังจากริดใบและกาบใบออกแล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักสดทั้งหมดของลำอ้อยในแต่ละแปลงย่อยและคำนวณเป็นตันต่อไร่ตามลำดับ เพื่อนำไปใช้เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ตั้งเป้าหมายไว้ก่อนแล้ว (25 ตัน/ไร่) อีกทั้งก่อนการเก็บเกี่ยว ในแต่ละแปลงย่อยจะมีการสุ่มเลือกลำอ้อยที่เป็นตัวแทนจำนวน 6 ลำ/แปลงย่อยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของอ้อย ได้แก่ Brix, Pol, Purity และ Fiber เพื่อคำนวณค่า CCS

6.1 **คำนวณราคาอ้อยตามค่า CCS** จะนำค่าผลผลิตที่ได้ในแต่ละแปลงทดลองมาคำนวณราคาอ้อยตามค่า CCS โดยที่ค่า CCS หมายถึง ร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำตาลบริสุทธิ์ที่จะได้จากการผลิตอ้อยใช้ราคาในปีการผลิต 2551/52 (อ้อยปลูก) และราคาในปีการผลิต 2552/53 (อ้อยต่อปีที่ 1) คณะรัฐมนตรีประกาศราคาอ้อยขั้นต่ำที่ 10 CCS เท่ากับ 830 บาท/ตันและ 965 บาท/ตันตามลำดับ และราคาอ้อยเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 49.80 บาทต่อ 1 CCS และ 57.90 บาทต่อ 1 CCS ตามลำดับหรือเทียบเท่า 6% ต่อ 1 CCS ตามสูตร

ดังนั้น ราคาอ้อย = รายได้ส่วนที่ 1 + (รายได้ส่วนที่ 2 x ค่า CCS ที่ได้) + รายได้จากกากน้ำตาล
(สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2553)

ตัวอย่างวิธีคิดราคาอ้อยขั้นต้นปีการผลิต 2551/52 ของอ้อยปลูก

รายได้ส่วนที่ 1 คือ รายรับจากการขายน้ำตาลที่คิดตามน้ำหนัก เท่ากับ 276.8 บาท/ตันอ้อย

รายได้ส่วนที่ 2 คือ รายรับจากการขายน้ำตาลที่คิดตามค่าความหวาน เท่ากับ 49.80 บาท/ตันอ้อย/1 CCS

รายได้จากกากน้ำตาล คือ รายรับจากการขายกากน้ำตาล เท่ากับ 55.20 บาท/ตันอ้อย

ค่า CCS ที่ได้ คือ ค่า CCS ของแต่ละแปลงทดลอง

7. การบันทึกค่าใช้จ่าย บันทึกค่าใช้จ่ายต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตอ้อย ดังนี้

7.1 ต้นทุน (Cost)

7.1.1 ต้นทุนคงที่ (fixed costs) ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน คิดเป็นบาท/ไร่/ปี

7.1.2 ต้นทุนผันแปร (variable costs) ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการเตรียมพื้นที่ การปลูก การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ แรงงานฉีดสารเคมี สารเคมีกำจัดวัชพืช แรงงานในการตัดอ้อย ค่าเสียโอกาสทางการเงิน

7.1.3 ต้นทุนด้านการตลาด (market costs) ได้แก่ ค่าคีบ สับอ้อย ขนส่งอ้อย สมาคมและค่าภาษี

7.2 ผลตอบแทน (Return costs)

7.2.1 รายได้ทั้งหมด = ปริมาณผลผลิต x ราคาผลผลิตตามค่า CCS

7.2.2 รายได้สุทธิ (กำไรเหนือต้นทุนผันแปร) = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร

7.2.3 กำไรสุทธิ (ผลตอบแทนสุทธิ) = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

8. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เพื่อหาค่า P-value พร้อมทั้งค่าสถิติสำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี DMRT (Duncan Multiple Range Test) โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลและวิจารณ์

1. ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตอ้อย จาก Table 2 พบว่า ตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตอ้อยต่อปีที่ 1 สูงกว่าตำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินที่พืชมีประสิทธิผลการนำไปใช้ของปุ๋ยไนโตรเจน 50 % ให้ผลผลิตอ้อยสูงที่สุด คือ 21.41 ตัน/ไร่ และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตอ้อยต่ำที่สุด คือ 17.67 ตัน/ไร่ สอดคล้องกับ Choudhary and Sinha (2001) ที่พบว่า การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น ซึ่งผลผลิตอ้อยต่อปีที่ 1 ในตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยมีค่าใกล้เคียงกับผลผลิตที่ตั้งเป้าหมายไว้ (25 ตัน/ไร่) อย่างไรก็ตามค่าผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าตัวเลขผลผลิตอ้อยที่รายงานไว้โดยสุรเดชและคณะ (2542) ซึ่งใช้เป็นฐานในการกำหนดอัตราปุ๋ยในการทดสอบครั้งนี้ และผลผลิตอ้อยที่ได้ก็ต่ำกว่าค่าผลผลิตอ้อยปลูกที่รายงานไว้โดย (สุชัยญา, 2552) เช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณา ค่า CCS ของอ้อย พบว่า ตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (2N) มีค่า CCS สูงที่สุด คือ 14.50 CCS และตำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีค่า CCS ต่ำที่สุด คือ 13.87 CCS ซึ่งให้เห็นว่าอัตราปุ๋ยที่แนะนำไว้โดยกรมวิชาการเกษตรและอัตราปุ๋ยที่แนะนำโดยนักวิชาการของภาควิชาปฐพีวิทยา มีทิศทางเดียวกัน อีกทั้งยังชี้ให้เห็นว่าหากมีการใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงมากๆ ในตำรับการทดลองที่ 5 ชักนำให้ผลผลิตอ้อยมีแนวโน้มลดลง

Table 2 Yield of LK 92 – 11 Dry season (plant cane: ratoon cane).

Treatment	Millable cane (ton/rai)		CCS	
	plant cane ^{1/}	ratoon cane	plant cane ^{1/}	ratoon cane
T1 (Control)	21.67 ^b	17.67 ^b	14.96	13.87
T2 (DOA)	26.23 ^a	20.35 ^a	15.31	14.41
T3 (1N)	26.80 ^a	20.10 ^a	14.20	14.44
T4 (2N)	26.27 ^a	21.41 ^a	13.95a	14.50
T5 (4N)	25.67 ^a	21.31 ^a	12.15	14.39
P-value	0.050	0.008	0.076	0.347
%C.V.	11.35	9.02	12.44	3.34

significantly different at 95% ($p \leq 0.05$)

^{1/} The result is in plant cane by (Suchanya, 2552)

2. **ต้นทุนการผลิต** จาก table 3 พบว่า ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ของอ้อยปลูกข้ามแล้งจะเป็นต้นทุนผันแปร ต้นทุนด้านการตลาดและต้นทุนคงที่ ตามลำดับ

Table 3 Investment costs of (Baht/rai) LK 92 – 11 plant cane (dry season: plant cane)

Items	Control	DOA	1N	2N	4N	P-value	C.V. (%)
Fix costs ^{1/}	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00		
(%)	7.34	6.39	6.26	6.19	5.95		
Variable costs ^{1/}	6,070.57 ^d	6,818.43 ^c	6,987.89 ^{bc}	7,226.79 ^b	7,889.67 ^a	0.000	9.12
(%)	55.68	54.50	54.74	56.01	58.70		
Market costs ^{1/}	4,031.09 ^b	4,891.49 ^a	4,978.59 ^a	4,877.88 ^a	4,750.71 ^a	0.050	11.37
(%)	36.98	39.11	39.00	37.80	35.35		
Total costs	10,901.65 ^b	12,509.92 ^a	12,766.48 ^a	12,904.67 ^a	13,440.38 ^a	0.000	8.26

significantly different at 95% ($p \leq 0.05$)

^{1/} In each line, value with a different superscript letter are significantly different by DMRT

เมื่อพิจารณาต้นทุนผันแปร พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (4N) มีต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 7,889.67 บาท/ไร่ ตำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด คือ 6,070.57 บาท/ไร่ และมีมูลค่าการลงทุนอยู่ระหว่าง 55.68 - 58.70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด เนื่องจากค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มาจากค่าแรงงานการตัด ค่าท่อนพันธุ์อ้อย ค่าไถเตรียมพื้นที่ และค่าปุ๋ยเคมี เป็นต้น เมื่อพิจารณาต้นทุนด้านการตลาด พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างกัน

ทางสถิติ ซึ่งได้รับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (1N) มีต้นทุนด้านการตลาดสูงที่สุด คือ 4,978.59 บาท/ไร่ ได้รับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) มีต้นทุนด้านการตลาดต่ำที่สุด คือ 4,031.09 บาท/ไร่ เนื่องจากต้นทุนด้านการตลาดขึ้นอยู่กับผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง คีบอ้อย ภาษีและค่าสับอ้อยก่อนนำเข้าสู่โรงงานน้ำตาลสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

Table 4 Investment costs (Baht/rai) of LK 92 – 11 ratoon cane (dry season: ratoon cane)

Items	Control	DOA	1N	2N	4N	P-value	C.V. (%)
Fix costs ^{1/}	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00		
(%)	10.16	8.81	8.84	8.20	7.90		
Variable costs ^{1/}	3,767.50 ^d	4,468.65 ^c	4,480.62 ^c	4,947.40 ^b	5,334.18 ^a	0.000	12.21
(%)	47.87	49.22	49.54	50.72	52.69		
Market costs ^{1/}	3,303.17 ^b	3,809.31 ^a	3,762.32 ^a	4,006.72 ^a	3,988.13 ^a	0.008	9.05
(%)	41.97	41.97	41.62	41.08	39.41		
Total costs	7,870.17 ^c	9,077.95 ^b	9,042.94 ^b	9,754.12 ^a	10,122.31 ^a	0.000	9.36

significantly different at 95% ($p \leq 0.05$)

^{1/} In each line, value with a different superscript letter are significantly different by DMRT

จาก table 4 พบว่า ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ของอ้อยต่อปีที่ 1 ข้ามแล้งจะเป็นต้นทุนผันแปร ต้นทุนด้านการตลาดและต้นทุนคงที่ ตามลำดับ ซึ่งอ้อยต่อจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าอ้อยปลูกมาก (ชัยยุทธ, 2538) อย่างไรก็ตามผลกำไรจากอ้อยต่อจะสามารถชดเชยต้นทุนที่สูงในอ้อยปลูกได้ (กสิณ, 2541) เมื่อพิจารณาต้นทุนผันแปรพบว่า ในแต่ละได้รับการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (4N) มีต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 5,334.18 บาท/ไร่ ได้รับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด คือ 3,767.50 บาท/ไร่ และมีมูลค่าการลงทุนอยู่ระหว่าง 47.87 – 52.69 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด เนื่องจากค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มาจากค่าแรงงานในการตัดและค่าปุ๋ยเคมี เป็นต้น เมื่อพิจารณาต้นทุนด้านการตลาด พบว่า ในแต่ละได้รับการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งได้รับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (2N) มีต้นทุนด้านการตลาดสูงที่สุด คือ 4,006.72 บาท/ไร่ ได้รับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) มีต้นทุนด้านการตลาดต่ำที่สุด คือ 3,303.17 บาท/ไร่ เนื่องจากต้นทุนด้านการตลาดที่เพิ่มสูงขึ้นจะขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายในการขนส่ง สับอ้อย คีบอ้อย และภาษีเมื่อนำเข้าสู่โรงงานน้ำตาลเช่นเดียวกับอ้อยปลูก

3. ผลตอบแทน จาก Table 5 พบว่า รายได้ทั้งหมดของอ้อยปลูกไม่แตกต่างทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี (2548) ที่รายงานว่า ความผันแปรของค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานตัด แรงงานใส่ปุ๋ยและความผันแปรของค่า CCS จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างของรายได้ทั้งหมด รายได้สุทธิและกำไรสุทธิ

Table 5 Return costs (Baht/rai) of LK 92 – 11 (dry season: plant cane and ratoon cane)

Treatment	Total income ^{1/}		Net income ^{1/}		Net profit ^{1/}	
	plant cane ^{2/}	ratoon cane ^{3/}	plant cane ^{2/}	ratoon cane ^{3/}	plant cane ^{2/}	ratoon cane ^{3/}
T1 (Control)	23,275.69	21,022.39 ^b	17,205.12	17,255.39 ^b	12,374.03	13,152.23 ^b
T2 (DOA)	28,803.10	24,839.18 ^a	21,984.67	20,370.52 ^a	16,293.18	15,761.22 ^a
T3 (1N)	27,759.09	24,554.81 ^a	20,771.20	20,074.18 ^a	14,992.61	15,511.87 ^a
T4 (2N)	26,988.98	26,217.33 ^a	19,762.19	21,269.93 ^a	14,084.30	16,463.21 ^a
T5 (4N)	24,272.40	25,984.82 ^a	16,382.72	20,650.64 ^a	10,832.01	15,862.51 ^a
P-value	0.053	0.004	0.153	0.023	0.139	0.030
%C.V.	14.37	9.88	19.31	10.04	24.23	10.90

significantly different at 95% ($p \leq 0.05$)

^{1/} In each line, value with a different superscript letter are significantly different by DMRT

^{2/} Preliminary price of sugarcane in 830 Baht/ton

^{3/} Preliminary price of sugarcane in 965 Baht/ton

อย่างไรก็ตามในอ้อยตอปีที่ 1 จะแตกต่างอย่างชัดเจนเนื่องจากราคาอ้อยขึ้นต้นที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (2N) ให้รายได้ทั้งหมดสูงที่สุด คือ 26,217.33 บาท/ไร่ และดำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) ให้รายได้ทั้งหมดต่ำที่สุด คือ 21,022.39 บาท/ไร่ เมื่อพิจารณารายได้สุทธิ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติในอ้อยตอปีที่ 1 ดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (2N) ให้รายได้สุทธิ สูงที่สุด คือ 21,269.93 บาท/ไร่ และดำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) ให้รายได้สุทธิ ต่ำที่สุด คือ 17,255.39 บาท/ไร่ เมื่อพิจารณากำไรสุทธิ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติในอ้อยตอปีที่ 1 ดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (2N) มีกำไรสุทธิสูงที่สุด คือ 16,463.21 บาท/ไร่ และดำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (control) มีกำไรสุทธิต่ำที่สุด คือ 13,152.23 บาท/ไร่

สรุปผลการทดลอง

การใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ดินมีผลให้ผลผลิตใกล้เคียงกับผลผลิตเป้าหมายที่กำหนดไว้ 25 ตันต่อไร่ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอปีที่ 1 โดยดำรับการทดลองที่ 3 (1N) ให้ผลผลิตสูงที่สุดในอ้อยปลูกและดำรับการทดลองที่ 4 (2N) ให้ผลผลิตสูงที่สุดในอ้อยตอปีที่ 1 ด้านคุณภาพผลผลิต พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในอ้อยตอปีที่ 1 ซึ่งการใช้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงมีผลให้ค่า CCS มีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน ในด้านต้นทุนการผลิต ส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนผันแปร ต้นทุนด้านการตลาด และต้นทุนคงที่ตามลำดับ โดยต้นทุนการผลิตของอ้อยปลูกจะสูงกว่าอ้อยตอปีที่ 1 โดยเฉพาะในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (4N) มีต้นทุนทั้งหมดสูงกว่าในดำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย (Control) และในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย (2N) ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด จะต้องคำนึงถึงอัตราปุ๋ย แรงงาน การใช้เครื่องจักรทางการเกษตร และการจัดการแปลงอย่างเหมาะสม ซึ่งการใช้ปุ๋ยอัตราที่เหมาะสมตามดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยตามกรมวิชาการเกษตร (DOA) และตามแนวคิดของนักวิชาการภาควิชาชีพวิทยาในการใช้ปุ๋ยอัตรา 1N, 2N, และ 4N ก็สามารถให้ผลกำไรจากการผลิตอ้อยที่เพิ่มสูงขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน แต่การใช้ปุ๋ยอัตรา 4N มีผลทำให้ต้นทุนผันแปรและต้นทุนด้านการตลาดเพิ่มขึ้นจึงไม่แนะนำให้ใช้

เอกสารอ้างอิง

- กสิณ ดำวรรณ. 2541. การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนจากการปลูกอ้อย : กรณีศึกษาในอำเภอท่าม่วงจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- ชนะ สุวรรณคณ. 2545. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตอ้อยในเขตและนอกเขตชลประทานในจังหวัดราชบุรีปีการผลิต 2543/44. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปราณี สนิ. 2548. การศึกษาอิทธิพลของระยะแถวปลูกและอัตราปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของอ้อยปลูกในดินเนื้อปานกลางและการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตอ้อยปลูกในดินเนื้อละเอียดที่มีระยะแถวปลูกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุชัยญา เจริญเส็ง , สุรเดช จินตกานนท์ , อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ศุภชัย อ่ำคา. 2552. ความแม่นยำของคำแนะนำปุ๋ยอ้อยตามผลการวิเคราะห์ดิน, น. 17-18. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- สุรเดช จินตกานนท์ , เกษม สุขสถาน และผกาทิพย์ จินตกานนท์. 2542. การศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบธาตุอาหารพืชของอ้อย. ว. เกษตรศาสตร์(วิทย์.) 33: 10-20.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2553. ราคาอ้อยและผลตอบแทนการผลิตและจำหน่ายน้ำตาลทรายประจำปีการผลิต 2551/52 – 2552/53. ข้อมูลสถิติ. แหล่งที่มา <http://www.ocsb.go.th/th/cms/detail.php?ID=420&SystemModuleKey=cuntry> , 25 กันยายน 2553.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2553. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2553. 150 น.
- Choudhary, C.N. and U.P. Sinha. 2001. Dry- matter production, sugar yield and nitrogen-sulphur recovery by sugarcane (*Saccharum officinarum*) as influenced by concentrated organic manure, nitrogen and sulphur fertilization. *Indian Journal of Agricultural Science*. 71(1) :31 –34.