



ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ของอ้อยโคลนดีเด่นในเขตชลประทานและน้ำเสริม

Effect of Nitrogen Fertilizer on Yield, Yield Components and Economic Returns of Promising Sugarcane Clones in Irrigated and Supplementary Water Areas

วาสนา วันดี^{1*}, ปิยธิดา อินทร์สุข¹ และ อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข²

Wasana Wandee^{1*}, Piyatida Insuk¹ and Udomsak Duanmeesuk²

¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ตำบลจรเข้มสามพัน อำเภอบัวทอง จังหวัดสุพรรณบุรี 72160

Suphan Buri Field Crops Research Center, Chorakha Sam Phan, U Thong, Suphan Buri

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี 70120

Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Kao Cha Ngum, Photharam, Ratchaburi

* Corresponding author: n_khaokaew@hotmail.com

Received date: April 2025 Accepted date: June 2025 Published date: June 2025

บทคัดย่อ

ธาตุไนโตรเจน มีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง กระตุ้นการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและการแตกกอ รวมถึงการสะสมน้ำตาลก่อนระยะสุกแก่ของอ้อย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิต ความหวาน และองค์ประกอบผลผลิต งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยโคลนดีเด่นที่ปลูกในสภาพชลประทานและน้ำเสริม สำหรับใช้เป็นคำแนะนำการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในการผลิตอ้อยโคลนดีเด่น ดำเนินการวิจัย ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างปี 2565-2567 ในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (main plot) คือ โคลนอ้อยดีเด่น/พันธุ์อ้อย จำนวน 5 โคลน/พันธุ์ (UT15-060, UT15-094, UT10-044, ขอนแก่น 3, LK92-11) ปัจจัยรอง (sub plot) คือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา (อ้อยปลูก อัตรา 0, 7.5, 15, 22.5, 30 และอ้อยต่อ 1 อัตรา 0, 9, 18, 27, 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตรา 3 และ 6 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่

ผลการทดลองพบว่า ในอ้อยปลูก ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ทั้งในด้านผลผลิตอ้อย ค่าซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทุกอัตรา มีผลทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่าง 20.95-22.52 ตันต่อไร่ และ 2.79-3.05 ตันซีซีเอสต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สำหรับอ้อยต่อ 1 พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรองในด้านผลผลิตอ้อย การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ มีผลทำให้โคลนดีเด่นแต่ละโคลนให้ผลผลิตอ้อยแตกต่างกัน โดยโคลนดีเด่น UT15-060, UT15-094 และ UT10-044 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด เท่ากับ 19.59, 19.19 และ 20.95 ตันต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 18, 27 และ 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สำหรับผลผลิตน้ำตาล การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 18, 27 และ 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่าง 2.70-2.86 ตันซีซีเอสต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ดังนั้น การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับการผลิตโคลนอ้อยดีเด่น UT15-060, UT15-094 และ UT10-044 ในอ้อยปลูก ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 7.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตรา 3 และ 6 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ และในอ้อยต่อ 1 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตรา 3 และ 6



กิโกลัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ จะส่งผลให้ได้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูง และได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

คำสำคัญ : ปุ๋ยไนโตรเจน อ้อยโคลอนดีเด่น ผลผลิต ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

Abstract

Nitrogen is important for photosynthesis, stimulation of stem growth and tillering, and sugar accumulation before the maturation stage of sugarcane, which is related to yield, sweetness and yield components. This research aimed to study the effect of nitrogen fertilizer on yield and yield components of promising sugarcane clones grown under irrigated and supplementary water conditions for use as a recommendation of nitrogen fertilizer for new sugarcane variety production. The field experiment was conducted at Suphan Buri Field Crops Research Center, Suphan Buri province from 2022 to 2024, covering both plant cane and ratoon cane crops. The experimental design was a split plot in RCB with four replications. The main plot comprised of five clones/varieties of sugarcane: UT15-060, UT15-094, UT10-044, Khon Kaen 3, and LK92-11. The sub plot included five nitrogen fertilizer rates: 0, 7.5, 15, 22.5, 30 kg N/rai for plant cane and 0, 9, 18, 27, 36 kg N/rai for 1st ratoon cane) with phosphorus and potassium fertilizers at the rate of 3 kg P_2O_5 /rai and 6 kg K_2O /rai.

The result showed that, for plant cane, all nitrogen fertilizer rates were affected both cane yield and sugar yield. Cane yields ranged from 20.95 to 22.52 tons/rai and suger yield ranged from 2.79 to 3.05 tonCCS/rai, which were higher than those without nitrogen application. For ratoon cane, there was interaction between main plot and sub plot. UT15-060, UT15-094 and UT10-044 gave high cane yield (19.59, 19.19 and 20.95 tons/rai) and high sugar yield (2.70-2.86 tonCCS/rai) when nitrogen fertilizer was applied at the rate of 18, 27 and 36 kg N/rai. Thus, UT15-060, UT15-094 and UT10-044 production in plant cane should be using nitrogen fertilizer at the rate of 7.5 kg N/rai with phosphorus and potassium fertilizers at the rate of 3 kg P_2O_5 /rai and 6 kg K_2O /rai. 1st ratoon cane should be using nitrogen fertilizer at the rate of 18 kg N/rai with phosphorus and potassium fertilizers at the rate of 3 kg P_2O_5 /rai and 6 kg K_2O /rai that increase cane yield, sugar yield, high nitrogen uses efficiency and economic return.

Keywords: nitrogen fertilizer, promising sugarcane, cane yield, economic return

บทนำ

อ้อย เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยใช้เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย อีกทั้งยังสามารถเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพสูงในการผลิตเอทานอลเพื่อทดแทนพลังงาน โดยในปีการผลิต 2566/2567 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 11,125,480 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4,960,025 ไร่ ภาคกลาง 2,916,324 ไร่ ภาคเหนือ 2,607,594 ไร่ และภาคตะวันออก 641,307 ไร่ โดยมีปริมาณอ้อยเข้าที่บรวมนทั้งสิ้น 82.17 ล้านตัน มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 8.91 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวานเฉลี่ย 12.35 ซีซีเอส (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2567) อ้อยแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะทางพันธุกรรมและสรีรวิทยาแตกต่างกัน จึงตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมและปัจจัยการผลิตที่ต่างกัน พิระศักดิ์ (2557) ได้ประเมินสายพันธุ์อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ 20 จังหวัด โดยใช้พันธุ์อ้อยของหน่วยงานต่างๆ ที่ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ พบว่า พันธุ์อ้อยและสถานที่ปลูกมีปฏิสัมพันธ์กัน



ในทุกสภาพแวดล้อม แสดงว่า อ้อยแต่ละพันธุ์มีความเหมาะสมกับพื้นที่ต่างกัน เช่นเดียวกับ ปรีชา (2561) ได้ศึกษาโดยนำแบบจำลอง CANEGRO เพื่อประเมินผลผลิตอ้อยที่เกษตรกรควรได้รับในพื้นที่ปลูกที่สำคัญในประเทศไทย 10 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สุโขทัย นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และอุทัยธานี เป็นต้น สุ่มเก็บผลผลิตจริงเพื่อวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (yield gap analysis) พบว่า ผลผลิตอ้อยที่เกษตรกรควรได้รับมีค่าระหว่าง 31.40-36.90 ตันต่อไร่ และผลผลิตจริงมีค่าระหว่าง 10.60-19.60 ตันต่อไร่ ซึ่งมีช่องว่างของผลผลิตเฉลี่ย 17.30 ตันต่อไร่ โดยสาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตจะแตกต่างกันตามพื้นที่ปลูกอ้อย ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ การเลือกใช้พันธุ์อ้อยที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก การใส่ปุ๋ยไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อย การจัดการวัชพืชไม่ทันเวลา ช่วงเวลาปลูกอ้อยล่าช้า และมีน้ำท่วมขังแปลง จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นได้ว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตอ้อย คือ การใช้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูก ร่วมกับการจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมจะเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการผลิตอ้อยให้ได้ผลผลิตสูงและมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด

ธาตุอาหารพืชเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการให้ผลผลิตของอ้อยเป็นอันดับสองรองจากน้ำ โดยธาตุอาหารพืชที่จำเป็นสำหรับอ้อยประกอบด้วยธาตุอาหารที่ได้จากอากาศและน้ำ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน และธาตุอาหารที่ได้จากดินซึ่งแบ่งออกเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้ในปริมาณมาก (macronutrients) ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้ในปริมาณน้อย (micronutrients) ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม คลอรีน และนิเกิล นอกจากนี้ยังมีธาตุอาหารเสริมประโยชน์ (beneficial elements) ได้แก่ ซิลิกอน ธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ ฮอร์โมน และสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งมีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง การสะสมน้ำตาลก่อนระยะสุกแก่ การกระตุ้นการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและการแตกกอ ทำให้อ้อยตั้งตัวได้เร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ส่งเสริมการแตกยอดอ่อน ใบและกิ่งก้าน (Marschner, 1995) Sreewarome *et al.* (2007) ได้รายงานว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญต่อการกระบวนการเมแทบอลิซึมและมีบทบาทสำคัญในการแตกกอและอย่างปล้องของอ้อย ในทางกลับกันปริมาณไนโตรเจนที่ไม่เพียงพอ จะส่งผลให้พื้นที่ใบลดลง และประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลดลง ซึ่งจะส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพอ้อยลดลง สอดคล้องกับ Sime (2013) ที่รายงานว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง ส่งผลให้ความสูงของอ้อยรวมถึงความยาวปล้องเพิ่มขึ้น ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อให้ได้อ้อยพันธุ์ใหม่ที่ดี มีผลผลิตและคุณภาพความหวานสูงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการวิจัยควบคู่ไปกับการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการให้คำแนะนำการจัดการปุ๋ยไนโตรเจน ในการปลูกอ้อยพันธุ์ใหม่สำหรับเกษตรกรต่อไป

วิธีการดำเนินการ

ดำเนินการทดลอง 2 ปี ในปี 2565 ดำเนินการอ้อยปลูก และปี 2566 ดำเนินการอ้อยต่อ 1 (ต่อเนื่องจากอ้อยปลูก) ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อำเภอดำรงวิทยารัษฎา จังหวัดสุพรรณบุรี ในชุดดินกำแพงแสน โดยทั้ง 2 ปี วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB มี 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (Main plot) คือ โคลนอ้อยดีเด่นและพันธุ์อ้อย จำนวน 5 โคลน/พันธุ์ ได้แก่ UT15-060, UT15-094, UT10-044, ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ปัจจัยรอง (Sub plot) คือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา (ในอ้อยปลูก อัตรา 0, 7.5, 15, 22.5, 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และในอ้อยต่อ 1 อัตรา 0, 9, 18, 27, 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตรา 3 และ 6 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ

ก่อนดำเนินการปลูกอ้อย ทำการเก็บตัวอย่างดินแปลงทดลอง โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน 20 จุด ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เก็บเศษวัสดุที่ปนเปื้อนออก บดดินและร่อนดินผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร นำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยวิธีอัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 วัดด้วยเครื่อง pH meter (Black, 1965) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ วิเคราะห์ด้วยวิธี Walkey and Black (1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II (Cottenie, 1980) และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ spectrophotometer



ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตท ความเข้มข้น 1 นอร์มอล (ammonium acetate, NH_4OAc 1 N) pH 7 (Black, 1965) วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เพื่อประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2564)

ปลูกอ้อยในแปลงทดลอง โดยใช้ระยะระหว่างแถว 1.50 เมตร และระยะระหว่างหลุม 0.50 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1.50 เมตร ปลูกอ้อยแบบหลุม หลุมละ 2 ท่อน ท่อนละ 2 ตา ให้น้ำแบบปล่อยตามร่องตลอดฤดูปลูก ตามระยะการเจริญเติบโตของอ้อย การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ครึ่งหนึ่งของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ตามที่ระบุในกรรมวิธี โดยใส่ปุ๋ยทั้งหมดรองพื้นพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งหนึ่งของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน แบบโรยข้างแถว เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ ดำเนินการเก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออ้อยทุกโคลน/พันธุ์อายุ 12 เดือนเท่ากัน โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 3 เมตร x 8 เมตร (24 ตารางเมตร)

บันทึกข้อมูลผลผลิตอ้อย ค่าซีซีเอส (CCS) ผลผลิตน้ำตาล (คำนวณจาก (ผลผลิตอ้อย x ค่าซีซีเอส)/100) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) แล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Anon, 1984) เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ตามวิธีของ อาร์นิต และรณรัช (2534) และประเมินประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนโดยการคำนวณ Agronomic Nitrogen Use Efficiency (ANUE) ตามวิธีของ Fageria *et al.* (1997)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดลอง

พื้นที่แปลงทดลองจัดเป็นชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen Series: Ks; Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Haplustalfs เป็นดินลึก และมีความเหมาะสมในการปลูกพืชต่างๆ ไป ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่า มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.85 ซึ่งจัดเป็นดินด่างเล็กน้อย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.36 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 134 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูง และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 140 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูงมาก ถ้ามีการให้น้ำชลประทานหรือมีแหล่งน้ำเพียงพอ ดินนี้จะเป็นแหล่งผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศ ควรปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชให้กับดินและทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต

อ้อยปลูก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโคลนตีเด่น/พันธุ์อ้อย (ปัจจัยหลัก) และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ปัจจัยรอง) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ มีผลทำให้ผลผลิตอ้อยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตราให้ผลผลิตอ้อยอยู่ระหว่าง 20.95-22.52 ตันต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ผลผลิตอ้อย 19.56 ตันต่อไร่ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 22.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (Table 1)

**Table 1** Yield of sugarcane clones/varieties from different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops Research Center: plant cane in 2022/23

Clones/Varieties (A)	Yield (ton/rai)
UT15-060	21.15
UT15-094	20.39
UT10-044	21.77
KK3	23.76
LK92-11	20.19
CV (A) %	10.34
F-test	ns
0-3-6	19.56 b
7.5-3-6	21.89 a
15-3-6	22.52 a
22.5-3-6	20.95 ab
30-3-6	22.33 a
CV (B) %	10.58
F-test	*

Note: A = ns, B = *, AxB = ns, ns = non-significant, * significantly different at $P < 0.05$, means followed by the same lowercase letter within a column is not significantly different ($P < 0.05$) using Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

อ้อยต่อ 1 พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรองในด้านผลผลิตอ้อย โดยโคลนดีเด่นแต่ละโคลนที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างกัน ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยโคลน UT15-060 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด 21.15 ตันต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 27 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตอ้อย 21.77 ตันต่อไร่ สำหรับโคลน UT15-094 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด 20.39 ตันต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 27 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 36 และ 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตอ้อย 20.63 และ 18.76 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับโคลน UT-044 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด 21.77 ตันต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 27 และ 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่ให้ผลผลิตอ้อย 18.48 และ 18.11 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด 21.74 และ 17.80 ตันต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 36 และ 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2)

**Table 2** Yield of sugarcane clones/varieties from different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops Research Center: 1st ratoon cane in 2023/24

Unit: ton/rai

Clones/Varieties (A)	UT10-044	UT15-060	UT15-094	KK3	LK92-11	Mean
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/ha (B)						(B)
0-3-6	14.61 c ABC	12.01 c C	13.68 c BC	15.19 c AB	16.51 AB	14.40
9-3-6	16.12 bc AB	15.16 b B	16.24 b AB	18.69 b A	16.69 AB	16.58
18-3-6	19.59 a A	16.59 b B	18.76 a AB	18.59 b AB	17.80 AB	18.27
27-3-6	18.48 ab AB	17.36 ab B	20.95 a A	18.86 b AB	17.28 B	18.59
36-3-6	18.11 ab BC	19.19 a ABC	20.63 a AB	21.74 a A	17.52 C	19.44
Mean (A)	17.38	16.06	18.05	18.61	17.16	
CV (A) %	12.50	CV (B) %	8.20			

Note: means followed by the same letter within a column is not significantly different ($P < 0.05$) using Duncan's new Multiple Range Test (DMRT), the different between fertilizer rate is using the lowercase letters and the difference between clone/variety is using the uppercase letters

จากผลการทดลองในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 ของโคลนดีเด่นทุกโคลน/พันธุ์ พบว่า มีการตอบสนองต่อปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรารวมกับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้อ้อยโคลนดีเด่นทุกโคลน/พันธุ์ มีผลผลิตมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยอ้อยปลูกมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 20.95-22.52 ตันต่อไร่ และอ้อยต่อ 1 มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 16.58-19.44 ตันต่อไร่ เช่นเดียวกับการศึกษาของวาสนา และคณะ (2561) ที่พบว่า การปลูกอ้อยในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 และ 22.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ โดยมีการให้น้ำหยดเสริมหลังปลูกอ้อย ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากไนโตรเจนมีความสำคัญในกระบวนการเมแทบอลิซึมของพืชมากที่สุด และมีบทบาทสำคัญในการแตกกอ และการยืดของลำอ้อย (ยังยุทธ และคณะ, 2554) สอดคล้องกับ Biemon and Vos (1992) ที่ได้รายงานว่า ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อการเจริญเติบโต และทำให้ความสูงของพืชเพิ่มขึ้น จึงมีผลทำให้อ้อยทุกโคลน/พันธุ์ มีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้อ้อยแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะทางสรีรวิทยาในแต่ละช่วงอายุของอ้อยที่แตกต่างกัน จึงมีความต้องการน้ำและธาตุอาหาร รวมทั้งความสามารถในการดูดน้ำและธาตุอาหาร จากการศึกษาของ ศุภกาญจน์ และคณะ (2555) พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำไนโตรเจนสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเมื่อมีการใส่ไนโตรเจนในปริมาณเท่ากัน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถดูดใช้น้ำไนโตรเจนและสร้างน้ำหนักได้สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ดังนั้น การปลูกอ้อยโคลนดีเด่นทุกโคลน/พันธุ์ ในอ้อยปลูก ควรมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 7.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตรา 3 และ 6 กิโลกรัม P₂O₅ และ K₂O ต่อไร่ และในอ้อยต่อ 1 ควรมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตรา 3 และ 6 กิโลกรัม P₂O₅ และ K₂O ต่อไร่ จะส่งผลให้ได้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้นคุ้มค่าต่อการผลิต

ความหวาน (ค่าซีซีเอส)

อ้อยปลูก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ทั้งด้านโคลนดีเด่น/พันธุ์อ้อย และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกโคลนดีเด่นมีค่าอยู่ระหว่าง 11.40-13.69 ขณะที่พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 มีแนวโน้มให้ค่าซีซีเอสสูงกว่าโคลนดีเด่นทุกโคลน คือ 14.82 และ 14.36 สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา มีค่าอยู่ระหว่าง 13.32-13.64 (Table 3)



Table 3 CCS of sugarcane clones/varieties from different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops Research Center: plant cane in 2022/23

Clones/Varieties (A)	CCS
UT15-060	13.69
UT15-094	13.18
UT10-044	11.40
KK3	14.82
LK92-11	14.36
CV (A) %	6.58
F-test	ns
0-3-6	13.65
7.5-3-6	13.46
15-3-6	13.38
22.5-3-6	13.32
30-3-6	13.64
CV (B) %	5.49
F-test	ns

Note: A = ns, B = ns, AxB = ns, ns = non-significant at $P < 0.05$

อ้อยต่อ 1 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรอง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ให้ค่าซีซีเอสไม่แตกต่างกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 14.37-14.87 สำหรับโคลนอ้อยดีเด่นแต่ละโคลน จะให้ค่าซีซีเอสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ค่าซีซีเอสสูงสุด 15.86 ไม่แตกต่างกับพันธุ์ LK 92-11 ที่ให้ค่าซีซีเอส 15.60 แต่มากกว่าโคลนดีเด่นทุกโคลนที่ให้ค่าซีซีเอสอยู่ระหว่าง 12.16-15.09 (Table 4)

**Table 4** CCS of sugarcane clones/varieties from different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops Research Center: 1st ratoon cane in 2023/24

Clones/Varieties (A)	CCS
UT15-060	14.69 c
UT15-094	12.16 d
UT10-044	15.09 b
KK3	15.86 a
LK92-11	15.60 ab
CV (A) %	5.67
F-test	**
0-3-6	14.37
9-3-6	14.87
18-3-6	14.79
27-3-6	14.68
36-3-6	14.73
CV (B) %	4.96
F-test	ns

Note: A = **, B = ns, AxB = ns, ns = non-significant, ** significantly different at $P < 0.01$, means followed by the same lowercase letter within a column is not significantly different ($P < 0.01$) using Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

ผลผลิตน้ำตาล

อ้อยปลูก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรอง โดยให้ผลสอดคล้องกับผลผลิตอ้อยคือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ มีผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตราให้ผลผลิตน้ำตาลอยู่ระหว่าง 2.79-3.05 ตันซีซีเอสต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ผลผลิตน้ำตาล 2.66 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 22.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนด้านพันธุ์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยโคลนดีเด่นทุกโคลนให้ผลผลิตน้ำตาล 2.40-2.86 ตันซีซีเอสต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 (3.53 ตันซีซีเอสต่อไร่) แต่โคลน UT15-094 และ UT15-060 ให้ผลผลิตน้ำตาล 2.87 และ 2.79 ตันซีซีเอสต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ LK92-11 ที่ให้ผลผลิตน้ำตาล 2.89 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 5)

**Table 5** Sugar yield of sugarcane clones/varieties from different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops Research Center: plant cane in 2022/23

Clones/Varieties (A)	Sugar Yield (tonCCS/rai)
UT15-060	2.79 bc
UT15-094	2.87 b
UT10-044	2.40 c
KK3	3.53 a
LK92-11	2.89 b
CV (A) %	13.18
F-test	*
0-3-6	2.66 b
9-3-6	2.95 a
18-3-6	3.01 a
27-3-6	2.79 ab
36-3-6	3.05 a
CV (B) %	11.96
F-test	*

Note: A = *, B = *, Ax B = ns, * significantly different at $P < 0.05$, means followed by the same lowercase letter within a column is not significantly different ($P < 0.05$) using Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

สำหรับข้อ 1 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยรอง โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ มีผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 36 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 2.86 ตันซีซีเอสต่อไร่ และไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 27 และ 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ที่ให้ ผลผลิตน้ำตาล 2.72 และ 2.70 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 2.96 ตันซีซีเอสต่อไร่ (Table 6)

**Table 6** Sugar yield of sugarcane clones/varieties from different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops Research Center: ratoon cane in 2023/24

Clones/Varieties (A)	Sugar Yield (tonCCS/rai)
UT15-060	2.37 bc
UT15-094	2.20 c
UT10-044	2.63 b
KK3	2.96 a
LK92-11	2.65 b
CV (A) %	11.59
F-test	**
0-3-6	2.08 c
9-3-6	2.44 b
18-3-6	2.70 a
27-3-6	2.72 a
36-3-6	2.86 a
CV (B) %	10.89
F-test	**

Note: A = **, B = **, AxB = ns, ** significantly different at $P < 0.01$, means followed by the same lowercase letter within a column is not significantly different ($P < 0.01$) using Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน (Agronomic Nitrogen Use Efficiency: ANUE)

อ้อยปลูก พบว่า อ้อยโคลนดีเด่น UT15-060, UT15-094, พันธุ์ขอนแก่น 3 และ LK92-11 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 209, 352, 555 และ 497 กิโลกรัมผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน ตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 7.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ส่วนอ้อยโคลนดีเด่น UT10-044 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 109 กิโลกรัมผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ (Table 7)

Table 7 Nitrogen use efficiency of sugarcane clones at different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops research center: plant cane in 2022/23

Clones/Varieties (A)	ANUE (kg yield/kg N)				
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai (B)	UT15-060	UT15-094	UT10-044	KK3	LK92-11
0-3-6	0	0	0	0	0
7.5-3-6	209	352	-61	555	497
15-3-6	208	234	109	263	171
22.5-3-6	79	75	-50	176	28
30-3-6	62	103	80	127	89

Note: ANUE, agronomic efficiency = $(\text{yield } N_F - \text{yield } N_0) / N_F$



อ้อยต่อ 1 พบว่า อ้อยโคลน UT15-094, UT10-044 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 350, 284 และ 389 กิโลกรัมผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอ้อยโคลนดีเด่น UT15-060 และพันธุ์ LK92-11 มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด 277 และ 72 กิโลกรัมผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน ตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ (Table 8)

Table 8 Nitrogen use efficiency of sugarcane clones at different nitrogen fertilizer rates at Suphan Buri Field Crops research center: 1st ratoon cane in 2023/24

Clones/Varieties (A)	ANUE (kg yield/kg N)				
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai (B)	UT15-060	UT15-094	UT10-044	KK3	LK92-11
0-3-6	0	0	0	0	0
9-3-6	168	350	284	389	20
18-3-6	277	254	282	189	72
27-3-6	143	198	269	136	29
36-3-6	97	199	193	182	28

Note: ANUE, agronomic efficiency = (yield N_F – yield N₀) / N_F

จากผลการทดลองในอ้อยปลูก จะเห็นว่า โคลน/พันธุ์อ้อยส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในการสร้างผลผลิตสูงสุดที่อัตรา 7.5 และ 15 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และในอ้อยต่อ 1 โคลน/พันธุ์อ้อยส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในการสร้างผลผลิตสูงสุดที่อัตรา 9 และ 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ โดยประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนจะลดลงเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่เพิ่มขึ้น และอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงสุด สอดคล้องกับผลการศึกษาของศุภกาญจน์ และคณะ (2555) และ วลัยชัย และคณะ (2555) ที่พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงกว่าอ้อยพันธุ์ LK92-11

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

อ้อยปลูก พบว่า การผลิตอ้อยโคลนดีเด่น/พันธุ์อ้อย ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 7.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return; MRR) สูงสุด รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 และ 15 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 22.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน (Dominated: D) ดังนั้น ในการผลิตอ้อยปลูก ควรมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 7.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะทำให้คุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด (Table 9)

**Table 9** Analysis of marginal rate of return of sugarcane production under different nitrogen fertilizer rates nutrient managements: plant cane in 2022/23

Treatments	Yield (ton/rai)	Total cost (bath/rai)	Income (bath/rai)	Benefit (bath/rai)	MRR (%)
Clones/Varieties					
UT15-060	20,388	28,600	22,019	- 6,581	-
UT15-094	21,766	28,600	23,507	- 5,093	-
UT10-044	21,152	28,600	22,844	- 5,756	-
Khon Kaen 3	23,760	28,600	25,661	- 2,939	-
LK92-11	20,190	28,600	21,805	- 6,795	-
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai					
0-3-6	19,564	361	21,129	20,768	-
7.5-3-6	21,892	632	23,643	23,012	827
15-3-6	22,520	828	24,322	23,494	246
22.5-3-6	20,948	1,024	22,624	21,599	D
30-3-6	22,332	1,221	24,119	22,898	662

Note: D = dominated treatment, price of sugarcane (10 CCS) 1.08 baht/kg (2022/2023), cost of sugarcane production 28,600 baht/rai, price of fertilizers: urea 26.17 baht/kg, triple superphosphate 12 baht/kg, diammonium phosphate 28.17 baht/kg, potassium chloride 28.25 baht/kg

อ้อยต่อ 1 พบว่า การผลิตอ้อยโคสนดีเตน/พันธุ์อ้อย ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return; MRR) สูงสุด รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 9, 36 และ 27 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ดังนั้น ในการผลิตอ้อยต่อ ควรมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะทำให้คุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด (Table 10)

**Table 10** Analysis of marginal rate of return of sugarcane production under different nitrogen fertilizer rates nutrient managements: ratoon cane in 2023/24

Treatments	Yield (ton/rai)	Total cost (bath/rai)	Income (bath/rai)	Benefit (bath/rai)	MRR (%)
Clones/Varieties					
UT15-060	17,382	14,800	18,773	3,973	-
UT15-094	16,062	14,800	17,347	2,547	-
UT10-044	18,052	14,800	19,496	4,696	-
Khon Kaen 3	18,614	14,800	20,103	5,303	-
LK92-11	16,960	14,800	18,317	3,517	-
N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai					
0-3-6	14,400	346	20,448	20,102	-
9-3-6	16,380	629	23,260	22,630	893
18-3-6	18,266	812	25,938	25,126	1,367
27-3-6	18,586	994	26,392	25,398	149
36-3-6	19,438	1,177	27,602	26,425	563

Note: price of sugarcane (10 CCS) 1.42 baht/kg (2023/2024), cost of sugarcane production 14,800 baht/rai, price of fertilizers: urea 20.29 baht/kg, triple superphosphate 10 baht/kg, di-ammonium phosphate 29.04 baht/kg, potassium chloride 28.10 baht/kg

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยโคสนติเด่น พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนส่งผลให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยในอ้อยปลูก อ้อยโคสนติเด่นทุกโคลน/พันธุ์ ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 7.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลสูง และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด สำหรับอ้อยต่อ 1 อ้อยโคสนติเด่นทุกโคลน/พันธุ์ ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 18 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ (ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน) ให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลสูง และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ให้สนับสนุนทุนวิจัยการดำเนินงานครั้งนี้ กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ที่ให้สนับสนุนสถานที่และบุคลากรในการดำเนินงานครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี



เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2548). ลักษณะและคุณสมบัติของดิน จัดทำชุดดินในพื้นที่ราบภาคเหนือและภาคกลางของประเทศไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. สืบค้น วันที่ 28 มีนาคม 2568, http://oss101.1dd.go.th/web_standard/_doc_std/series_desc/D_Cseries_thai.pdf
- กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. (2564). คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ปรีชา กาแฟ. (2561). โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ ปี 2561. ใน รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ ปี 2561. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. (2557). การประเมินสายพันธุ์อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ. ใน รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ปี 2557. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์ณโรจน์ และ ขวสิต ฮงประยงค์. (2554). ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน, พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 519 น.
- วาสนา วันดี วัลลีย์ อมรพล ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และสมบูรณ์ วันดี. (2561). การจัดการน้ำ ธาตุอาหารพืช และพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในดินร่วน จังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารแก่นเกษตร. 46 (2), 112-120.
- วัลลีย์ อมรพล พินิจ กัลยาธิลปิน ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ และกอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. (2555). การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารแก่นเกษตร. 40 (3), 141-148.
- ศุภกาญจน์ ล้วนมณี กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ชยันต์ ภักดีไทย ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ และวัลลีย์ อมรพล. (2555). การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารแก่นเกษตร. 40 (3), 149-158.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2567). รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อย ปีการผลิต 2566/2567. สืบค้น วันที่ 30 มีนาคม 2568, จาก <https://www.ocsb.go.th/wp-content/uploads/2024/06/รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อยปีการผลิต-2566-67.pdf>.
- อาร์นัต พัฒน์ทัย และธนรักษ์ เมฆขยาย. (2534). คู่มือการอบรมทางเศรษฐศาสตร์ ฝ่ายเศรษฐศาสตร์ ศูนย์วิจัยการปรับปรุงข้าวโพด และข้าวสาลีนานาชาติ. กรุงเทพมหานคร. 88 หน้า.
- Anon. (1984). Annual Report for 1983. International Rice Research (IRRI). Los Bonos, Laguna, Philippines. 450 p.
- Biemon, H. & Vos, J. (1992). Effect of Nitrogen on the Development and Growth of Potato Plants: the Partitioning of Dry Matter, Nitrogen and Nitrate. Journal of Annals of Botany. 70: 37-45.
- Black, C.A. (1965). Method of soil analysis. Part A. Agronomy 9. American Society of Agronomy Madison, Wisconsin.
- Cottenie, A. (1980). Soil and Plant Testing as a Basis of Fertilizer Recommendations. FAO Soil Bulletin 38/2. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fageria, N. K., V. C. Baligar, & C. A. Jones. (1997). Growth and Mineral Nutrition of Field Crop, 2nd edition. New York, Marcel Dekker.
- Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edition. Academic Press, London. 899 p.
- Sime, M. (2013). Effect of different nitrogen rates and time of application in improving yield and quality of seed cane of sugarcane (*Saccharum spp. L.*) Variety B41/227. International Journal of Scientific and Research Publications. 3(1): 1-7.



Sreewarome, A., S. Saensupo, P. Prammannee and P. Weerathworn, (2007). Effect of rate and split application of nitrogen on agronomic characteristics, cane yield and juice quality. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 26: 465-469.

Walkley, A., and I.A. Black. (1934). An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method for determination of soil organic matter. Soil Science. 37: 29-33.

วารสารเกษตรอนุมิภาคลุ่มน้ำโขง