

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องฝากอ้อยที่มีระบบการให้น้ำและปุ๋ยแบบอัตโนมัติและแม่นยำ ศึกษาผลของสารให้สาร Indole-3-butyric acid (IBA) ต่อการเจริญเติบโตของอ้อยต่อ และศึกษาเปรียบเทียบผลของกรรมวิธีการบำรุงต่ออ้อยต่อการเจริญเติบโตของอ้อยต่อ จากการศึกษาและทดสอบเครื่องฝากอ้อยที่มีจำหน่ายในท้องตลาดซึ่งเป็นเครื่องแบบมีใบมีดฝากกลางต่ออ้อยและใช้ขาแหวกร่องเพื่อขยายขนาดของร่องให้ท่อปุ๋ยเม็ดและท่อน้ำลงไปในดิน พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ออ้อยประมาณ 11.0 – 19.4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหน่ออ้อยเฉลี่ย 36.3 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนหน่ออ้อยก่อนผ่า และพบการอุดตันของท่อปุ๋ย แต่พบข้อดีของการฝากอ้อยและให้ปุ๋ยคือ สามารถเพิ่มจำนวนหน่ออ้อยและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยได้ จึงได้ทำการพัฒนาเครื่องฝากอ้อยและให้ปุ๋ยน้ำแบบอัตโนมัติต้นแบบโดยมีส่วนประกอบหลักคือ 1) โครงสร้างหลัก 2) ภาชนะบรรจุปุ๋ยน้ำขนาด 1000 ลิตร 3) ชุดฝากอ้อย 4) ชุดปรับระดับความลึก 5) ชุดคราดสปริงปิดกลบร่อง และ 6) ชุดควบคุมระบบการเปิด-ปิดน้ำปุ๋ยอัตโนมัติ มีหลักการทำงานคือ ใช้ปั๊มน้ำเพื่อส่งน้ำปุ๋ยให้ไหลในระบบตลอดเวลา และควบคุมตำแหน่งการให้ปุ๋ยลงสู่ต่ออ้อยโดยใช้สวิตช์ไฟฟ้าเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดวาล์วไฟฟ้าเพื่อให้น้ำปุ๋ยไหลลงสู่ต่ออ้อยอย่างแม่นยำหรือไหลกลับสู่ภาชนะบรรจุปุ๋ย จากการทดสอบเปรียบเทียบกรรมวิธีการบำรุงต่ออ้อยทั้ง 5 รูปแบบ คือ 1) รดปุ๋ยน้ำ (วิธีควบคุม) (M1), 2) เครื่องฝากอ้อยที่มีจำหน่ายในท้องตลาด (M2), 3) เครื่องฝากอ้อยและให้ปุ๋ยน้ำแบบอัตโนมัติแบบแหวกร่อง (M3), 4) เครื่องฝากอ้อยและให้ปุ๋ยน้ำแบบอัตโนมัติแบบ 2 ขา (M4) และ 5) เครื่องฝากอ้อยและให้ปุ๋ยน้ำแบบอัตโนมัติแบบขาเดียว (M5) พบว่า ผลผลิตอ้อยทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ เครื่องฝากอ้อยรูปแบบ M2 ใช้ปุ๋ยสูงที่สุด 15.71 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยด้วยเครื่องฝากอ้อยและให้ปุ๋ยน้ำแบบอัตโนมัติรูปแบบ M3, M4 และ M5 ซึ่งใช้ปุ๋ยเม็ดละลายน้ำในอัตรา 12.09, 12.65 และ 12.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จึงสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยได้ประมาณ 36 บาทต่อไร่ คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ (ปุ๋ยเม็ด 3 กิโลกรัมต่อไร่) ราคาเครื่องมือถูกกว่าราคาเครื่องฝากอ้อยที่มีจำหน่ายในท้องตลาดประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ความสามารถในการทำงาน 0.9 ไร่ต่อชั่วโมง อัตราการใช้ปุ๋ยน้ำเฉลี่ย 0.92 ลิตรต่อเมตร หรือ 984 ลิตรต่อไร่ (ระยะห่างระหว่างแถวอ้อย 1.5 เมตร) โดยใช้ปุ๋ยเม็ดเฉลี่ย 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการศึกษาให้สารควบคุมการเจริญเติบโต โดยใช้สาร Indole-3-butyric acid (IBA) ความเข้มข้นของสาร IBA ในระดับความเข้มข้น 0, 200, 400, 600, 800 และ 1,000 ppm ที่ระยะเวลาที่ฉีดพ่นสาร 0 (ซุบถอนพันธุ์), 3, 5 และ 7 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และน้ำหนักแห้งของรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลจากการจัดอบรมเชิงการเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องฝากอ้อยและให้ปุ๋ยน้ำอย่างแม่นยำ จำนวน 2 ครั้ง พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมให้ความสนใจและได้ให้ข้อเสนอแนะเรื่องควรมีการปรับปรุงในเรื่องของปั๊มให้มีอัตราการไหลที่เพียงพอต่อความต้องการ ให้มีราคาถูกลง และควรมีการปรับใช้กับการป้องกันศัตรูพืช ซึ่งเป็นแนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้ ได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตและชาวไร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพที่ขาดน้ำ หรือฝนทิ้งช่วงนาน ๆ

## Abstract

This research aims to develop a sugarcane ratoon splitter with automated precision watering and fertilization system, to study the effects of Indole-3-butyric acid (IBA) on the growth of ratoon cane and to study the methods of ratoon management and their effects on the growth of ratoon cane. The preliminary study tested on the conventional splitter model, which splitted the ratoon in the middle and have a shovel to expand the groove for adding water and fertilizer, revealed that the damages on the ratoon ranged from 11.0 to 19.4 % and that on the shoot was 36.3% by average, based on the existing shoots before splitting, while the problem of soil occlusion in fertilization tube was also observed. However, the advantages of ratoon splitting and fertilization were the increased number of shoots and the diameter of the cane. A prototype sugarcane splitter with the following components was developed: 1) main structure, 2) 1000-litre liquid fertilizer container, 3) ratoon splitter, 4) depth adjustment 5) spring tines as groove closer and 6) automatic liquid fertilizer flow control system. The operations of this machine were splitting the ratoon, directly injecting liquid fertilizer onto the ratoon and closing by spring tines. By comparing 5 methods of ratoon management, which were, 1) liquid fertilization as the control (M1), 2) the splitter existing in the market (M2), 3) the developed splitter with coulter (M3), 4) the developed splitter with twin injectors (M4) and 5) the developed splitter with single injector (M5), the results showed statistically insignificant difference in yields ( $p>0.05$ ). M2 splitter consumed highest fertilizer of 15.71 kilograms per rai, comparing with the developed M3, M4 and M5, which consumed 12.09, 12.65 and 12.76 kilograms per rai, respectively, consequently save fertilizer cost by 3 kilograms of fertilizer or 36 Baht per rai, while the price of the machines was about 50 percent lower. Field capacity was 0.9 rai per hour, liquid fertilization rate was 0.92 litres per metre or 984 litres per rai, equivalent to 12.5 kilograms of urea fertilizer per rai, given the row space of 1.5 metres. The study of effects of Indole-3-butyric acid (IBA) on sugar cane growth revealed that the aerial dry mass and the root mass of 0, 200, 400, 600, 800 and 1,000 ppm of IBA-treated group at 0 (immersed), third, fifth and seventh week were insignificantly different. After two technology transfer trainings of the sugarcane ratoon splitter with precision liquid fertilization system, the trainees were interested in the technology and had suggested the improvement on pumping system with the increased flow rate and lower price and to adapt for pest control, which is applicable. The technology was accepted by the maker and the farmers, especially in dry condition or during dry period.