วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

อิทธิพลของการจัดการใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวต่อการงอกและการแตกกอของอ้อยตอ

Effect of sugarcane straw management on germination and tillering of ratoon cane

วิมล ภูกองไชย[1,2,3] และ วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์[1,2,3]*

Wimon Phukongchai[1,2,3] and Wanwipa Kaewpradit[1,2,3]*

[1] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

[1] Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

[2] ศูนย์วิจัยอ้อยและน้ำตาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

[2] Northeast Thailand Cane and Sugar Research Center, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

[3] โครงการการจัดการธาตุอาหารเพื่อการผลิตอ้อยอย่างยั่งยืนภายใต้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

[3] Nutrition Management for Sustainable Sugarcane Production under Climate Change Project, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

บทคัดย่อ: เกษตรกรส่วนใหญ่มักเผาใบอ้อยในช่วงเก็บเกี่ยว เนื่องจากสามารถลดเวลาและแรงงานคนในการตัดได้ แต่การเผาอ้อยเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เป็นมลภาวะทางอากาศ ทำให้ดินสูญเสียความชุ่มชื้น ทำลายจุลินทรีย์ในดิน ส่งผลทำให้ดินเสื่อมโทรม ซึ่งอาจส่งผลถึงการงอกและเจริญเติบโตของอ้อยตอได้ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดการเศษซากใบอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการงอกและการแตกกอของอ้อยตอ ดำเนินการศึกษา ณ แปลงเกษตรกร อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ใช้แผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี ได้แก่ 1) เผาใบอ้อย 2) วางใบอ้อยคลุมแปลง และ 3) วางใบอ้อยคลุมแปลง ร่วมกับ พด.1 บันทึกข้อมูลการงอกของอ้อยที่ระยะ 2 เดือนหลังการจัดการเศษซากใบอ้อย ข้อมูลความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ค่าความเขียวเข้มของใบ และจำนวนลำต่อกอ ที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือน บันทึกน้ำหนักต่อลำที่อายุ 10 เดือน ผลการศึกษาพบว่าที่ระยะ 2 เดือนหลังการจัดการเศษซากใบอ้อย กรรมวิธีการเผาใบอ้อย มีจำนวนหน่อต่อกอสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และค่าความเขียวเข้มของใบไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างทุกกรรมวิธีในทุกระยะการเจริญเติบโต นอกจากนี้กรรมวิธีการเผาใบอ้อยมีจำนวนลำต่อกอสูงที่สุด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ที่อายุ 4 เดือน ในขณะที่อ้อยอายุ 6 8 และ 10 เดือน กรรมวิธีการวางใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 มีจำนวนลำต่อกอสูงที่สุด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) และส่งผลให้มีน้ำหนักต่อลำสูงที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่าการเผาใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวทำให้อ้อยมีการงอกสูงที่สุด แต่เมื่อเข้าสู่ระยะแตกกอ ระยะสะสมน้ำตาล และระยะเก็บเกี่ยว พบว่า การวางเศษซากใบอ้อยร่วมกับ พด. 1 ทำให้อ้อยตอมีจำนวนลำต่อกอ และน้ำหนักต่อลำสูงที่สุด ดังนั้น การจัดการซากใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยการวางใบอ้อยร่วมกับ พด. 1 สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยตอได้สูงสุด

คำสำคัญ: การจัดการเศษซากใบอ้อย; เผาใบอ้อย; วางเศษซากใบอ้อย; พด.1

ABSTRACT: At sugarcane harvesting, burning is a common practice in order to reduce time and labor. However, this practice is source of particulate matter resulting in air pollution, moisture loss, destroy microorganisms and poor soil fertility, affecting the ratoon germination and growth of ratoon cane. Therefore, the aim of this study was to determine the appropriate management of sugarcane straw for germination and tillering of ratoon cane. A field experiment was conducted at farmer's field, Ban Phai District, Khon Kaen province. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) with 4 replications and 3 treatments i.e., 1) burn, 2) mulch and 3) mulch + LDD1. Ratoon germination was recorded at 2 months after sugarcane straw management (MAS), stalk height, stalk

* Corresponding author: wanwka@gmail.com

Received: date; June 1, 2022 Accepted: date; September 2, 2022 Published: date; January 10, 2023

diameter, SPAD reading and stalk numbers per hill were recorded at 4, 6, 8 and 10 MAS. Moreover, single stalk weight was recorded at 10 MAS. The results revealed that the burn treatment had the highest number of tillers per hill at 2 MAS ($P<0.01$). Stalk height, stalk diameter and SPAD reading were not statistically different among treatments throughout the experiment. Besides, the burn treatment provided the highest stalk number per hill compared to the other treatment at 4 MAS ($P<0.01$). On the other hand, the mulch + LDD1 treatment presented the highest stalk number per hill at 6, 8 and 10 MAS leading to the highest single stalk weight than other treatments ($P<0.05$). Hence, the burn treatment was practiced to high germination of ratoon. However when sugarcane developed to stalk elongation phase, the mulch + LDD1 revealed the highest stalk number per hill. Thus, sugarcane straw management by mulch + LDD1 at harvest enhanced the growth and yield of ratoon cane.
Keywords: sugarcane straw management; burn; mulch; LDD1

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลกรวมถึงประเทศไทย ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ผลิตอ้อยและส่งออกน้ำตาลทรายอันดับสองของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) พื้นที่การผลิตอ้อยส่วนใหญ่ที่ครอบคลุมเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยคิดเป็นประมาณ 45% ของพื้นที่การเพาะปลูกอ้อยทั้งหมดในประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2563) อย่างไรก็ตาม การผลิตอ้อยในเขตพื้นที่ดังกล่าวนั้น พบว่ามีการไว้ตอได้เพียง 1-2 ครั้ง (Hemwong et al., 2009; Thawaro et al., 2017; Butphu et al., 2020) สาเหตุที่สำคัญเนื่องจาก ดินในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะเป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าการผลิตในภาคอื่น ๆ ดังนั้นการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

โดยทั่วไปเกษตรกรมักเผาใบอ้อยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว สาเหตุของการเผาก่อนการเก็บเกี่ยวนั้นเพราะง่ายต่อการจัดการเป็นการประหยัดเวลาและแรงงานตัดอ้อย ส่วนการเผาหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันไฟไหม้อ้อยตอหลังจากที่มีหน่องอกแล้วและสามารถใส่ปุ๋ยได้สะดวกยิ่งขึ้น (ละอองดาว และธวัชชัย, 2548) ซึ่งวิธีดังกล่าว ก่อให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก กลายเป็นมลพิษทางอากาศ (วรรณวิภา, 2021) ส่งผลเสียต่อธาตุอาหารในดินและจุลินทรีย์ดิน Souza et al. (2012) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเผาอ้อยต่อคุณสมบัติทางเคมีดินที่ประเทศบราซิล โดยพบว่าในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมในดินต่ำ สอดคล้องกับงานทดลองของ Cherubin et al. (2021) รายงานว่าการเผาเศษซากใบอ้อยต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน ทำให้ดินเสื่อมโทรมไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก และงานวิจัยในประเทศไทย โดยวิชญ์ภาส และวรรณวิภา (2563) ได้ศึกษาอิทธิพลของการเผาอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกและอ้อยตอหนึ่ง ภายใต้พื้นที่การผลิตอ้อยที่มีการเผาอย่างต่อเนื่อง พบว่าที่ระยะเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกนั้น อิทธิพลของการเผายังไม่ปรากฏ อย่างไรก็ตามที่ระยะเก็บเกี่ยวอ้อยตอหนึ่ง พบว่ากรรมวิธีที่ไม่เผาอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกและอ้อยตอหนึ่ง ดินมีอินทรียวัตถุที่สูงกว่ากรรมวิธีที่มีการเผาใบอ้อยอย่างต่อเนื่องก่อนการเก็บเกี่ยว และกรรมวิธีที่มีการเผาในอ้อยปลูกแต่เปลี่ยนเป็นไม่เผาในอ้อยตอหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เศษซากใบอ้อยมีปริมาณธาตุอาหารหลากหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน 6-12 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส 0.6-4 กก./ไร่ โพแทสเซียม 6-28 กก./ไร่ แคลเซียม 1-13 กก./ไร่ แมกนีเซียม 0.9-4 กก./ไร่ และกำมะถัน 1-2 กก./ไร่ (Oliveira et al., 2002; Meier et al., 2006; Hemwong et al., 2009) แสดงให้เห็นว่าการเผาอ้อยทำให้มีการสูญเสียธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ไป การเผาอ้อยนอกจากจะทำให้สูญเสียธาตุอาหารแล้วยังทำให้มวลชีวภาพจุลินทรีย์ไนโตรเจนและคาร์บอนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยที่ไม่เผา ในมวลชีวภาพจุลินทรีย์จะมีอินทรียวัตถุเป็นองค์ประกอบอยู่ โดยจะมีคาร์บอน 1-4% และไนโตรเจน 3-5% ซึ่งมวลชีวภาพจุลินทรีย์เป็นตัวชี้วัดที่บ่งบอกถึงธาตุอาหารพืช เนื่องจากเป็นตัวช่วยในการย่อยสลายอินทรียวัตถุและเพิ่มความยั่งยืนทางชีวภาพและกระบวนการผลิตในระบบนิเวศ (Schloter et al., 2003) นอกจากนี้การเผายังส่งผลต่ออ้อยตอมีการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยที่ต่ำตามไปด้วย (Fortes et al., 2012; de Oliveira et al., 2016; Meier and Thorburn, 2016) อย่างไรก็ตาม หากเกษตรกรทิ้งใบอ้อยคลุมแปลง งานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า 16 สัปดาห์ การจัดการเศษซากใบอ้อยโดยวางใบอ้อยคลุมแปลงมีน้ำหนักแห้งลดลงเพียง 10% (Hemwong et al., 2008) ฉะนั้นหากมีแนวทางในการจัดการเศษซากใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวอ้อย ที่สามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของอ้อยตอได้ย่อมส่งผลดีต่อการผลิตอ้อยของเกษตรกร

งานทดลองของ Yadav et al. (2009) ที่ทำการศึกษาการจัดการเศษซากใบอ้อยช่วงหลังการเก็บเกี่ยว พบว่ากรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยร่วมกับการใส่เชื้อจุลินทรีย์ นอกจากช่วยทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินเพิ่มขึ้นแล้ว ยังส่งผลให้มีผลผลิตอ้อยตอสูงกว่ากรรมวิธีการควบคุม อย่างไรก็ตามในงานทดลองครั้งนี้ยังศึกษาไม่ครอบคลุมถึงผลกระทบของการจัดการเศษซากใบอ้อยต่อการงอกและการแตกกอของอ้อยตอ ซึ่งลักษณะดังกล่าวถือเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับผลผลิตของอ้อยตอ อย่างไรก็ตามยังไม่พบการศึกษาอิทธิพลของการจัดการเศษซากใบอ้อยต่อการงอกและการแตกกอของอ้อย งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเศษซากใบอ้อยร่วมกับการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้จุลินทรีย์ช่วยในการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์พวกเศษซากพืช เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารให้แก่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (พด. 1) พบว่ากรรมวิธีดังกล่าวสามารถกระตุ้นการย่อยสลายของเศษซากใบอ้อยได้เป็นอย่างดี ส่งผลทำให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารแก่ดินเพิ่มขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นยังช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Phukongchai et al., 2022) ซึ่งวิธีการดังกล่าวนอกจากจะช่วยปรับปรุงบำรุงดินแล้ว อาจจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของอ้อยตอได้

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการการงอกและการแตกกอของอ้อย เมื่อได้รับอิทธิพลจากการจัดการเศษซากใบอ้อยในรูปแบบต่าง ๆ ในช่วงการเก็บเกี่ยว โดยจากการศึกษาครั้งนี้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกแนวทางจัดการเศษซากใบอ้อยในช่วงการเก็บเกี่ยว เพื่อทดแทนการเผา เพื่อยกระดับผลผลิตของอ้อยตอได้สูงขึ้น สร้างความมั่นคงและยั่งยืนให้กับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลของประเทศต่อไป

วิธีการศึกษา

การจัดการแปลงทดลอง

ดำเนินงานทดลองในสภาพแปลง (field experiment) ณ แปลงเกษตรกร อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ลักษณะเนื้อดินที่ใช้ในงานทดลองเป็นดินทรายปนร่วน (ชุดดินโคราช) สมบัติทางเคมีของดินบางประการ ที่ระดับ 0-15 ซม. ดังแสดงรายละเอียดใน **Table 1** ปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทดลองและช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างได้แสดงใน **Figure 1** แปลงทดลองนี้เกษตรกรได้ใช้เศษซากใบอ้อยคลุมแปลงมาต่อเนื่องมากกว่า 3 ปี ซึ่งเป็นอ้อยตอที่ 3 ที่ระยะเก็บเกี่ยวอ้อยตอได้วางผังแปลงขนาด 6 แถว ๆ ยาว 6 ม. จำนวน 4 ซ้ำ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2564–พฤศจิกายน 2564 ระยะเวลาศึกษา 10 เดือน ใช้แผนการทดลอง randomized complete block design (RCBD) มี 3 กรรมวิธี ได้แก่ (1) เผาเศษซากใบอ้อย; หลังการเก็บเกี่ยวอ้อยดำเนินการวางเศษซากใบอ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 อัตรา 1 ตัน/ไร่ จากนั้นเผาเศษซากใบอ้อย (2) วางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลง; หลังการเก็บเกี่ยวอ้อยดำเนินการวางเศษซากใบอ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 อัตรา 1 ตัน/ไร่ และ (3) วางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับการใส่ พด.1; หลังการเก็บเกี่ยวอ้อยดำเนินการวางเศษซากใบอ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 อัตรา 1 ตัน/ไร่ จากนั้นฉีดพ่น พด. 1 บนเศษซากใบอ้อย ตามอัตราแนะนำคือ เศษซากวัสดุอินทรีย์ 1 ตัน: พด. 1 100 กรัม: น้ำ 20 ลิตร ซึ่งใน พด.1 ประกอบไปด้วยเชื้อจุลินทรีย์หลากหลายชนิด ได้แก่ *Chaetomium* sp., *Scytalidium* sp., *Corynascus* sp., *Streptomyces* sp., และ *Bacillus* sp. (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) โดยมีจำนวนแบคทีเรียและเชื้อราประมาณ 2.2×10^8 และ 1.9×10^6 ตามลำดับ ระหว่างการทดลองมีการใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง เมื่ออ้อยอายุ 5 เดือนหลังเก็บเกี่ยว สูตร 21-7-18 อัตรา 75 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ซึ่งปุ๋ยยูเรียมีการใส่ปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำโดยใช้ระบบน้ำหยด (drip irrigation)

การเก็บข้อมูล

บันทึกข้อมูลการงอกของอ้อยตอ ที่อายุ 2 เดือนหลังการจัดการเศษซากใบอ้อย เมื่ออายุ 4 6 8 และ 10 เดือน โดยมีขั้นตอนดังนี้ ทำการวัดความสูงของลำต้นหลักจากระดับผิวดินถึงตำแหน่งคอใบของทุกกอโดยใช้ไม้เมตร บันทึกข้อมูลหน่วยเป็นเซนติเมตร ข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางลำ โดยวัดบริเวณกลางลำต้นหลักของทุกกอด้วยเครื่อง Electronic digital caliper ยี่ห้อ (STARNIC, China) บันทึกข้อมูลหน่วยเป็นเซนติเมตร ข้อมูลค่าความเขียวเข้มของใบ โดยเลือกใบที่แผ่ขยายตัวเต็มที่ ตำแหน่งใบที่ 2-3 จากยอดลำต้นหลักของทุกกอ ทำการสุ่มวัด 3 จุดต่อใบคือ บริเวณโคนใบ กลางใบและปลายใบ ขณะวัดต้องระวังไม่ให้หนีบโดนเส้นใบ ช่วงเวลาในการวัดคือ 9.00-12.00 น. ใช้เครื่อง SPAD chlorophyll meter (SPAD-value; SPAD 502, KONICAMINOLTA. Inc.,

Tokyo) ข้อมูลหน่อต่อกอ ตรวจนับจำนวนหน่อที่มีแผ่นใบแล้วของทุกกอ โดยนับจำนวนหน่อในแต่ละกอนับจำนวน 3 กอต่อ 1 แถว และบันทึกข้อมูลน้ำหนักต่อลำที่อายุ 10 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) โดยใช้โปรแกรม Statistix 10 ลักษณะที่ทำการตรวจวัดตามแผนการทดลองแบบ randomized complete block design และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference (LSD) คำนวณค่าพื้นฐานทางสถิติ ได้แก่ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของประชากร (coefficient of variation; C.V.)

Table 1 Some chemical properties of the topsoil (0-15 cm soil depth) before sugarcane residue managements

Parameters	
pH (1:1 soil:H_2O ratio)	6.18
organic matter content	12.40 g/kg
total N content	63.45 g/kg
available P (Bray II) content	85.14 mg/kg
exchangeable K content	43.01 mg/kg
exchangeable Ca content	200.23 mg/kg

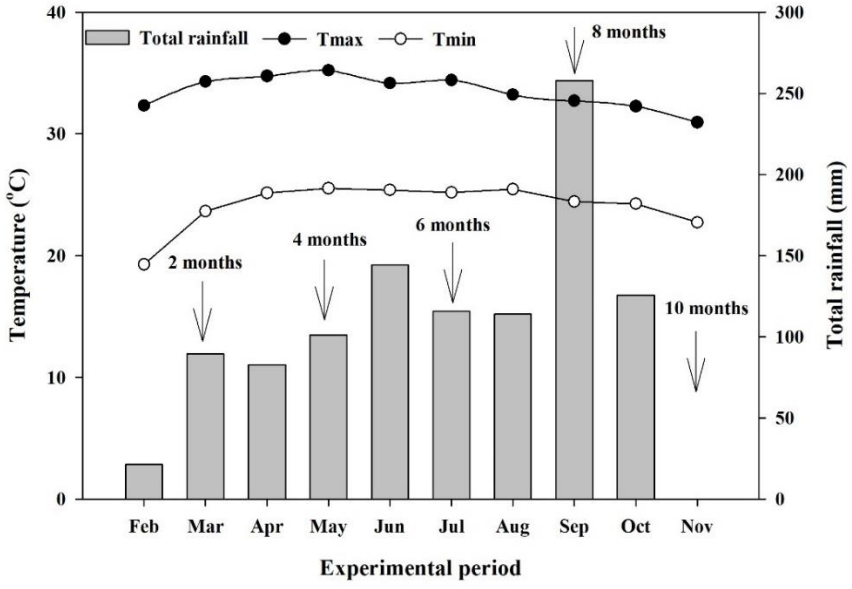

Figure 1 Monthly rainfall (mm), maximum (Tmax) and minimum (Tmin) temperature (°C) at experimental site during the experimental period

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การงอกของอ้อยตอ

ที่อายุอ้อยตอ 2 เดือนหลังการจัดการเศษซากใบอ้อย กรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยมีการงอกของอ้อยตอสูงที่สุดจากข้อมูลจำนวนหน่อ/กอ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) **(Figure 2a)** เช่นเดียวกันกับข้อมูล จำนวนกอ/แถว ($P<0.05$)

(Figure 2b) ส่งผลทำให้ จำนวนหน่อเฉลี่ย/แถว ในกรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยมีปริมาณสูงที่สุดคือ 213 หน่อ/แถว (P<0.05) **(Figure 2c)** เนื่องจากการเผาทำให้เศษซากใบอ้อยที่คลุมแปลงถูกทำลายจึงง่ายต่อการงอกของอ้อยตอ นอกจากนี้ความร้อนจากการเผาอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนเปลี่ยนรูปแบบของสารประกอบในเศษซากใบอ้อย คือเปลี่ยนจากสารประกอบอินทรีย์ (โปรตีน) เป็นสารประกอบอนินทรีย์ (อนินทรีย์ไนโตรเจน: mineral N) (Russell et al., 1974) ซึ่งอนินทรีย์ไนโตรเจนเป็นสารประกอบที่พืชดูดใช้เพื่อสร้างการเจริญเติบโตภายในต้นพืช Hemwong et al. (2008) ได้ศึกษาการจัดการเศษซากใบอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว พบช่วงแรกของการเผาเศษซากใบอ้อยมีการสะสมอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินชั้นบน (0-15 ซม.) สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลง ด้วยเหตุนี้จึงอาจทำให้อ้อยตอในกรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยสามารถดูดใช้อนินทรีย์ไนโตรเจนในการเจริญเติบโตได้ดี

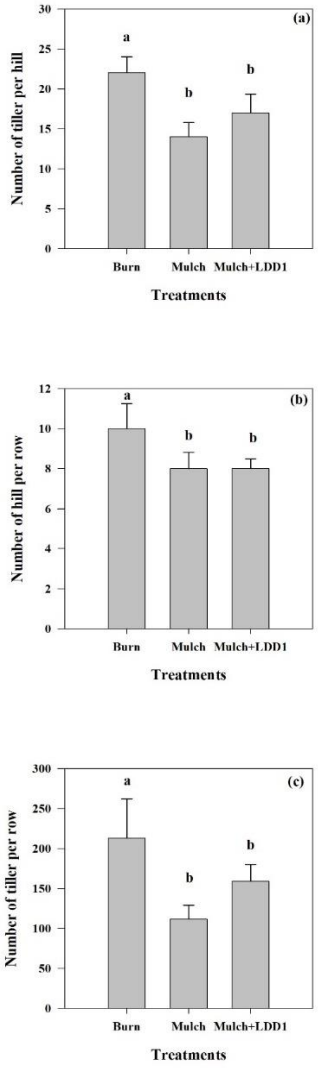

Figure 2 Ratoon germination after 2 months of sugarcane residue management; (a) number of tiller per hill, (b) number of hill per row and (c) number of tiller per row. Error bars indicate standard deviation (*n*=4). Different letters indicate significant differences between the treatments (P<0.05)

ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และค่าความเขียวเข้มของใบ

การศึกษาการจัดการเศษซากใบอ้อยที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของอ้อยตอที่ระยะ 4 6 8 และ 10 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีทำให้มีความสูงในแต่ระยะการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งความสูงเฉลี่ยของอ้อยตอที่ 3 ในระยะการเจริญเติบโต

ช่วงต่าง ๆ คือ 65 139 202 และ 230 ซม. ตามลำดับ **(Figure 3)** เช่นเดียวกันกับผลการทดลองของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอ้อยตอที่ 3 พบว่า ทุกกรรมวิธีทำให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นในแต่ระยะการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยในแต่ละระยะการเจริญเติบโต คือ 26 30 32 และ 31 ซม. ตามลำดับ **(Figure 4)** ในด้านของค่าความเขียวเข้มของใบ พบว่า ทุกกรรมวิธีมีค่าความเขียวเข้มของใบในแต่ระยะการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ค่าเฉลี่ยความเขียวเข้มของใบในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโต คือ 38 35 37 และ 38 ตามลำดับ **(Figure 5)** ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากแปลงเกษตรกรเป็นแปลงที่มีการวางเศษซากใบอ้อยต่อเนื่องมาแล้ว 3 ปี ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารที่ถูกสะสมในดินคงเหลืออยู่ จากคุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง **(Table 1)** ปริมาณธาตุอาหารในดินอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกอ้อย ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกอ้อย คือ 5.6-7.3 10-20 และ 80-150 มก./กก. ตามลำดับ (Prammanee, 2001) จาก **Table 1** ปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวมีปริมาณเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อย อีกทั้งทุกกรรมวิธีการทดลองมีการใส่ปุ๋ยเคมีเหมือนกัน ทำให้ไม่เห็นความแตกต่างทางสถิติของความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง และค่าความเขียวเข้มของใบ ถึงแม้ว่ากรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยมีการสะสมอนินทรีย์ไนโตรเจนในดิน ช่วยส่งเสริมการงอกของอ้อยตอดีกว่ากรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลง สามารถส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของอ้อยตอในกรรมวิธีดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามจากผลการทดลอง พบว่าการเจริญเติบโตของอ้อยตอไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้สาเหตุอาจจะเกิดจากการชะล้างของปริมาณน้ำฝนในช่วง 2 เดือน หลังจากการจัดการเศษซากใบอ้อยส่งผลทำให้ความเป็นประโยชน์ของอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินลดลง โดยในงานทดลองครั้งนี้เป็นการเผาใบอ้อยครั้งแรกในรอบสาม 3 ปีที่ผ่านมา จึงอาจไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของดินเมื่อเปรียบเทียบกับการเผาใบอ้อยเป็นเวลานาน

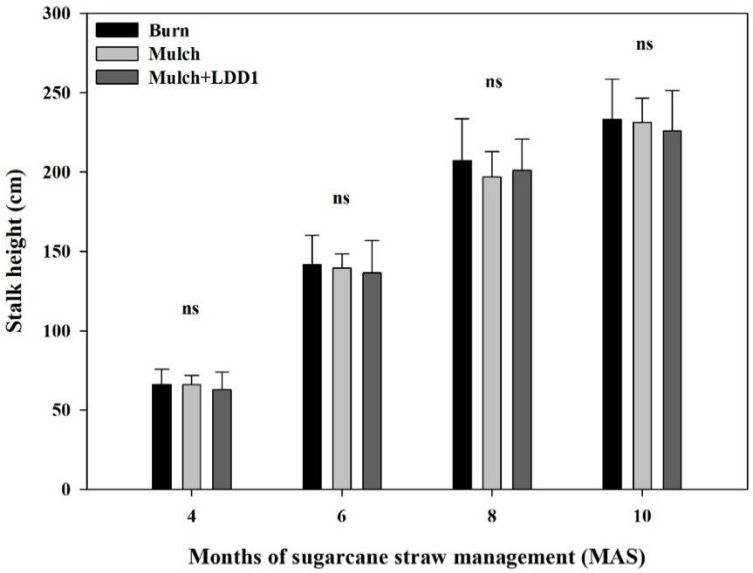

Figure 3 Stalk height (cm) after 4, 6, 8 and 10 months of sugarcane residue management (MAS). ns= not significantly different at P<0.05. Error bars indicate standard deviation (*n*=4)

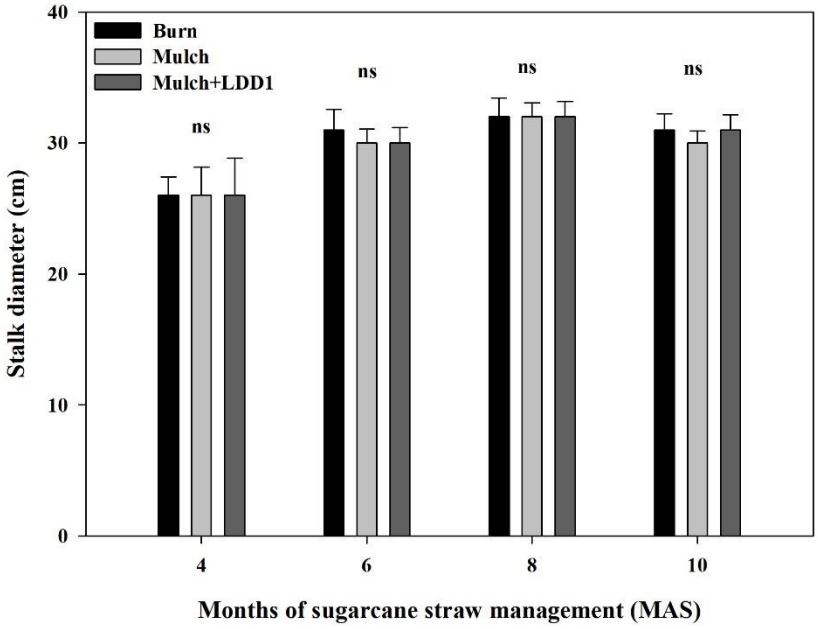

Figure 4 Stalk diameter (cm) after 4, 6, 8 and 10 months of sugarcane residue management (MAS). ns= not significantly different at P<0.05. Error bars indicate standard deviation (*n*=4)

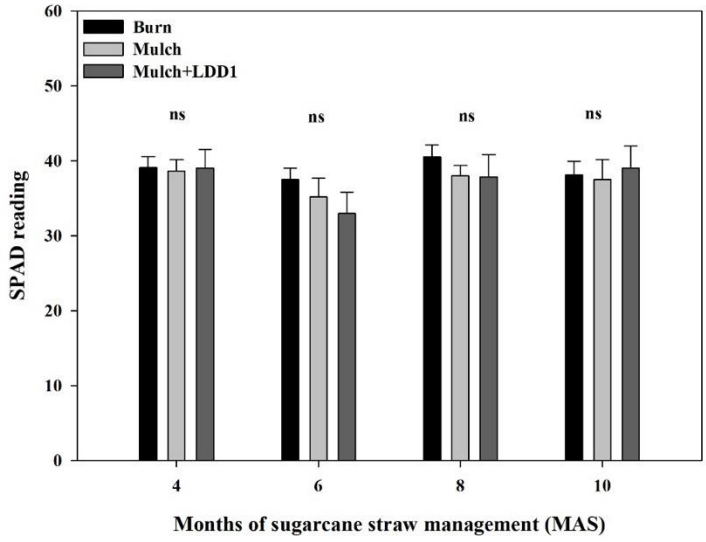

Figure 5 SPAD reading after 4, 6, 8 and 10 months of sugarcane residue management (MAS). ns= not significantly different at P<0.05. Error bars indicate standard deviation (*n*=4)

จำนวนลำต่อกอ และน้ำหนักต่อลำ

ที่อายุอ้อยตอ 4 เดือนหลังการจัดการเศษซากใบอ้อย จำนวนลำต่อกอในกรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยมีจำนวนสูงที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ (P<0.01) **(Table 2)** แต่อย่างไรก็ตามเมื่ออ้อยตอมีอายุ 6 8 และ 10 เดือน พบว่า กรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 มีจำนวนลำต่อกอสูงที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ทางสถิติ (P<0.01) **(Table 2)** จากผลการทดลองเห็นได้ว่า ถึงแม้ช่วง 2-4 เดือน กรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยมีจำนวนหน่อมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่เมื่อเข้าสู่ระยะแตกกอจำนวนลำต่อกอกลับต่ำกว่ากรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 สืบเนื่องมาจากกรรมวิธีการเผาอาจส่งเสริมให้มีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เมื่อมีการเผาเศษซากใบอ้อยส่งผลทำให้ไม่สามารถรักษาความชื้นในดินไว้ได้ จึงทำให้ปริมาณหน่อที่จะนำมาสร้างลำลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ Bordonal et al. (2018) รายงานว่าการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงช่วยลดการระเหยของน้ำ สามารถรักษาความชุ่มชื้นในดินได้ อีกทั้งการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงยังสามารถช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน (Surendran et al., 2016; Dietrich et al., 2017) ยิ่งไปกว่านั้นในกรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 มีจุลินทรีย์ที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการย่อยสลายของเศษซากใบอ้อย ด้วยเหตุนี้จึงอาจจะมีการปลดปล่อยปริมาณธาตุอาหารลงสู่ดินเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการดูดใช้ของอ้อยตอ ส่งผลทำให้ที่อายุอ้อยตอ 10 เดือน มีน้ำหนักต่อลำเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 1.37 กก. **(Figure 6)** ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้น กรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 มีแนวโน้มในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของอ้อยตอได้เป็นอย่างดี

Table 2 Stalk number per hill after 4, 6, 8 and 10 months of sugarcane residue management (MAS) (mean values ± standard deviation, *n*=4)

Treatments	4 MAS	6 MAS	8 MAS	10 MAS
Burn	22±1.51a	9±1.19b	8±0.80b	7±0.50b
Mulch	15±1.88b	8±1.02b	7±1.45b	7±1.29b
Mulch+LDD1	16±1.54b	12±0.57a	11±0.59a	9±0.51a
F-test	**	**	**	**
CV (%)	8.66	7.97	12.84	7.00

Note: ****** Significant at P<0.01, Means in the same columns with different letters are significant (P<0.05) determined by Least Significant Difference (LSD)

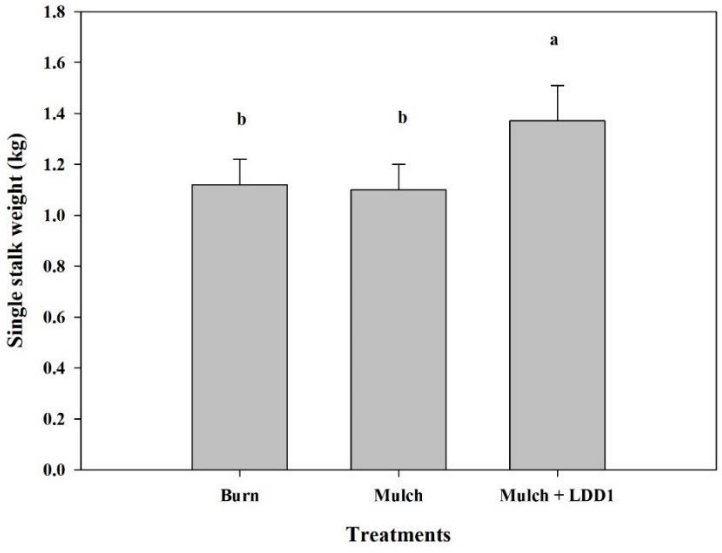

Figure 6 Average of single stalk weight (kg) at 10 months after sugarcane residue management. Error bars indicate standard deviation (*n*=4). Different letters indicate significant differences between the treatments (P<0.05).

สรุป

การเผาใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยวส่งผลให้อ้อยตอมีการงอกดีที่สุด (จำนวนหน่อ/กอ จำนวนกอ/แถว จำนวนหน่อเฉลี่ย/แถว) เมื่ออายุอ้อยตอ 2 เดือนหลังการจัดการเศษซากใบอ้อย อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาการทดลอง ความสูงต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ และค่าความเขียวเข้มของใบของทุกกรรมวิธีการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเข้าสู่ระยะแตกกอและสะสมน้ำตาล (ที่อายุอ้อยตอ 6 8 และ 10 เดือน) พบว่ากรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 มีจำนวนลำต่อกอสูงที่สุด ส่งผลให้ที่อายุอ้อยตอ 10 เดือน มีน้ำหนักต่อลำสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการเผาเศษซากใบอ้อยและกรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลง ซึ่งกรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของอ้อยตอได้เป็นอย่างดี ดังนั้นกรรมวิธีการวางเศษซากใบอ้อยคลุมแปลงร่วมกับ พด.1 จึงเป็นแนวทางที่ส่งเสริมผลผลิตอ้อยอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับเกษตรกรชาวไร่อ้อย

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณงบวิจัยจากโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก รุ่นที่ 17 (PHD 0013/2557) ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. มหัศจรรย์ พด. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: http://www.ldd.go.th/menu_5wonder/index.html. ค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2562.

ละอองดาว แสงหล้า และธวัชชัย ศุภดิษฐ์. 2548. ผลกระทบจากการเผาใบอ้อยและแนวทางการแก้ไข. แหล่งข้อมูล**:** http://naduang.loei.doae.go.th/Imager1/032556/do2.pdf. ค้นเมื่อ 16 มกราคม 2565.

วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์. 2021. การจัดการใบอ้อยเพื่อลดฝุ่นละอองขนาดเล็กและส่งเสริมการผลิตอ้อยอย่างยั่งยืน. แก่นเกษตร. 49(1): 76-86.

วิชญ์ภาส อีสา และวรรณวิภา แก้วประดิษฐ์. 2563. การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์คาร์บอนของดินส่วนที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายหลังได้รับการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบไม่เผาใบ ภายใต้สภาพดินเหนียวที่ได้รับการเผาใบอย่างเนื่อง. วารสารเกษตรพระวรุณ. 17(1): 21-32.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2563. พื้นที่การปลูกอ้อย ปีการผลิต 2562/2563. แหล่งข้อมูล**:** http: //www.ocsb.go.th/th/home/index.php. ค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. รายละเอียดภาวะเศรษฐกิจการเกษตร. แหล่งข้อมูล**:** https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/bappdata/files/Outlook%202564%20_2565%20(Final).pdf. ค้นเมื่อ 24 มกราคม 2565.

Bordonal, R.O., J.L.N. Carvalho, R. Lai, E.B. Figueiredo, B.G. Oliveira, and N.L.S Jr. 2018. Sustainability of sugarcane production in Brazil. A review. Agronomy for Sustainable Development. 38: 13.

Butphu, S., F. Rasche, G. Cadisch, and W. Kaewpradit. 2020. Eucalyptus biochar application enhances Ca uptake of upland rice, soil available P, exchangeable K, yield, and N use efficiency of sugarcane in a crop rotation system. Journal of Plant Nutrition and Soil Science. 183: 58-68.

Cherubin, M.R., R.O. Bordonal, G.A. Castioni, E.M. Guimarães, I.P. Lisboa, L.A.A. Moraes, L.M.S Menandro, S. Tenelli, C.E.P. Cerri, D.L. Karlen, and J.L.N. Carvalho. 2021. Soil health response to sugarcane straw removal in Brazil. Industrial Crops and Products. 163: 1-12.

de Oliveira, A.P.P., P.J. Thorburn, J.S. Biggs, E. Lima, L.H.C.D. Anjos, M.G. Pereira, and N.É. Zanotti. 2016. The response of sugarcane to trash retention and nitrogen in the Brazilian coastal tablelands: a simulation study. Experimental Agriculture. 52(1): 69-86.

Dietrich, G., M. Sauvadet, S. Recous, M. Redin, I.C. Pfeifer, C.M. Garlet, H. Bazzo, and S.J. Giacomini. 2017. Sugarcane mulch C and N dynamics during decomposition under different rates of trash removal. Agriculture, Ecosystems and Environment. 243: 123-131.

Fortes, C., P.O.C. Trivelin, and A.C. Vitti. 2012. Long-term decomposition of sugarcane harvest residues in Sao Paulo state, Brazil. Biomass and Bioenergy. 42: 189-198.

Hemwong, S., B. Toomsan, G. Cadisch, V. Limpinuntana, P. Vityakon, and A. Patanothai. 2009. Sugarcane residue management and grain legume crop effects on N dynamics, N losses and growth of sugarcane. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 83: 135-151.

Hemwong, S., G. Cadish, B. Toomsan, V. Limpinuntana, P. Vityakon, and A. Patanothai. 2008. Dynamics of residue decomposition and N_2 fixation of legumes upon sugarcane stover retention as an alternative to burning. Soil and Tillage Research. 99: 84-97.

Meier, E.A., and P.J. Thorburn. 2016. Long term sugarcane crop residue retention offers limited potential to reduce nitrogen fertilizer rates in Australian wet tropical environments. Frontiers in Plant Science. 7: 1-14.

Meier, E.A., P.J. Thorburn, M.K. Wegener, and K.E. Basford. 2006. The availability of nitrogen from sugarcane trash on contrasting soil in the wet tropics of North Queensland. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 75: 101-114.

Oliveira, M.W., P.C.O. Trivelin, G. Kingston, M.H.P. Barbosa, and A.C. Vitti. 2002. Decomposition and release of nutrients from sugarcane trash in two agriculture environment in Brazil. P. 1-10. In: conference of the Australian society of sugarcane technologists. Cairn.

Phukongchai, W., W. Kaewpradit, and F. Rasche. 2022. Inoculation of cellulolytic and ligninolytic microorganisms accelerates decomposition of high C/N and cellulose rich sugarcane straw in tropical sandy soils. Applied Soil Ecology. 172: 104355.

Prammanee, P. 2001. Fertilizer usage and soil management in sugarcane field. Bangkok: Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Co-operatives. (in Thai).

Russell, J.D., A.R. Fraser, J.R. Watson, and J.W. Parsons. 1974. Thermal decomposition of protein in soil organic matter. Geoderma. 11: 63-66.

Schloter, M., O. Dilly, and J.C. Munch. 2003. Indicators for evaluating soil quality. Agriculture Ecosystem and Environment. 98: 255-262.

Souza, R.A., T.S. Telles, W. Machado, M. Hungri, J.T. Filho, and M.F. Guimaraes. 2012. Effect of sugarcane harvesting with burning on the chemical and microbiological properties of the soil. Agriculture, Ecosystems and Environment. 155: 1-6.

Surendran, U., V. Ramesh, M. Jayakumar, S. Marimuthu, and G. Sridevi. 2016. Improved sugarcane productivity with tillage and trash management practices in semi arid tropical agro ecosystem in India. Soil and Tillage Research. 158: 10-21.

Thawaro, N., B. Toomsan, and W. Kaewpradit. 2017. Sweet sorghum and upland rice: alternative preceding crops to ameliorate ethanol production and soil sustainability within the sugarcane cropping system. Sugar Tech. 19(1): 64-71.

Yadav, R.L., S.K. Shukla, A. Suman, and P.N. Singh. 2009. Trichoderma inoculation and trash management effects on soil microbial biomass, soil respiration, nutrient uptake and yield of ratoon sugarcane under subtropical conditions. Biology and Fertility of Soils. 45: 461-468.