

**ผลของกากน้ำตาลผงชูรส (อามิ-อามิ) ผสมซีเถ้าลอยต่อการเจริญเติบโต  
และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย**

**Effects of by-Product of Monosodium Glutamate (ami-ami) Mixing with Fly Ash on  
Growth and Yield Components of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.)**

**ปิยพงศ์ เขตปิยรัตน์<sup>1</sup> ชัยสิทธิ์ ทองजू<sup>1</sup> ศุภชัย อัมคา<sup>1</sup> และ ชาลีนี คงสุต<sup>1</sup>**

**Piyapong Katpiyarat<sup>1</sup>, Chaisit Thongjoo<sup>1</sup>, Suphachai Amkha<sup>1</sup> and Chalinee Khongsud<sup>1</sup>**

**บทคัดย่อ**

ศึกษาผลของกากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเถ้าลอยต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยพันธุ์กำแพงแสน 01-4-29 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ผลการทดลอง พบว่า ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเถ้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ ค่า CCS (commercial cane sugar) ของอ้อยใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม (control) ซึ่งมีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ ค่า CCS ของอ้อยน้อยที่สุด นอกจากนี้ การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเถ้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเถ้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ มีผลให้ผลผลิตอ้อยสด น้ำหนักต่อลำอ้อย และผลผลิตของน้ำตาลมากที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเถ้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ และการใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเถ้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ ขณะที่ตำรับควบคุม (control) มีผลให้ผลผลิตอ้อยสด น้ำหนักต่อลำอ้อย และผลผลิตของน้ำตาลน้อยที่สุด

**ABSTRACT**

The aim of this study was to investigate the effects of by-product of monosodium glutamate (ami-ami) mixing with fly ash on growth and yield components of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) var. Kamphaeng Saen 01-4-29. Experimental design was randomized complete block (RCBD). The study revealed that all treatments that applied chemical fertilizers or ami-ami and fly ash mixture both single use or combination with chemical fertilizers effected on height, leaf greenness, stalk heights, stalk diameters, number of

<sup>1</sup>ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

<sup>1</sup>Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakorn Pathom 73140

internode/stalk and CCS of sugarcane nearly the same, and significantly different when comparing with the control treatment. Further, the application of ami-ami and fly ash mixture of 1,000 kg/rai in combination with chemical fertilizers equivalent to 1,000 kg/rai of the mixture effected on the highest of cane yield, weight/stalk and sugar yields which was not different from the applications of chemical fertilizers equivalent to 2,000 kg/rai of the mixture and of the mixture of 2,000 kg/rai. While the control treatment effected on the lowest cane yields, weight/stalk and sugar yields.

Key Words: by-product of monosodium glutamate (ami-ami), fly ash, waste materials, sugarcane

e-mail address: thongjuu@yahoo.com, phongkig@gmail.com

## คำนำ

อ้อยเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมน้ำตาลของประเทศ ซึ่งประเทศไทยส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากบราซิล โดยมีมูลค่าการผลิตน้ำตาล 70,000 ล้านบาท และมีรายได้จากการส่งออกน้ำตาลประมาณ 62,000 ล้านบาท นอกจากนี้ อุตสาหกรรมน้ำตาลยังสร้างงานให้ชาวไร่อ้อยและแรงงานเก็บเกี่ยวกว่า 600,000 ราย แต่ยังประสบกับปัญหาต้นทุนการผลิตที่มีแนวโน้มสูงขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) จากประมาณการของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555) ในปีเพาะปลูก 2554/55 พบว่า เนื้อที่เพาะปลูกอ้อยทั่วประเทศ 8.08 ล้านไร่ ผลผลิต 101.37 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 12.55 ตัน/ไร่ และผลผลิตน้ำตาล 10.11 ล้านตัน ซึ่งความต้องการอ้อยในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสถานการณ์การผลิตอ้อยของประเทศไทยค่อนข้างแปรปรวน โดยสาเหตุหลักมาจากสภาพลมฟ้าอากาศ สภาพดินเสื่อมโทรม ต้นทุนการผลิตสูง และราคาผลผลิตที่ไม่แน่นอน ดังนั้นแนวทางที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในประเทศให้สูงขึ้น คือ การเพิ่มผลผลิตอ้อยต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปรับปรุงและการคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับแหล่งปลูก การเลือกฤดูกาลปลูกที่เหมาะสม การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิตโดยการใช้วัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรหรือภาคอุตสาหกรรมเกษตรที่มีคุณค่าทางธาตุอาหารสูงมาทดแทนปุ๋ยหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี (ชัยสิทธิ์ และปาจารย์, 2552; Thongjoo *et al.*, 2005) เป็นต้น ที่ผ่านมามีรายงานวิจัยเกี่ยวกับการนำวัสดุเหลือใช้มาช่วยเพิ่มผลผลิตอ้อย ตัวอย่างเช่น การใช้กากตะกอนเยื่อกระดาษ (ปาจารย์ และคณะ, 2552; จุฑามาศ และคณะ, 2553) การใช้กากตะกอนอ้อย (จักรินทร์ และคณะ, 2530) การใช้น้ำกากส่า (ทัศนีย์, 2551) การใช้กากน้ำตาลผงซุสหรืออามิ-อามิ (เยาวลักษณ์ และคณะ, 2554) เป็นต้น โรงงานอุตสาหกรรมมักมีวัสดุเหลือใช้เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก เช่น กากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำเสีย เปลือกไม้ และขี้เถ้าลอยจากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ และกากน้ำตาลผงซุส (อามิ-อามิ) จากโรงงานผลิตผงซุส โดยวัสดุเหลือใช้ดังกล่าวมีการนำกลับไปใช้ประโยชน์ (recycle) ค่อนข้างน้อย จึงมักถูกทิ้งไว้ในแหล่งผลิตหรือบริเวณข้างเคียง ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมทาง

ดิน น้ำ และอากาศในระยะยาวได้ (Thongjoo *et al.*, 2005) จึงเกิดแนวคิดที่ว่าหากมีการนำกากน้ำตาล ผงชูรส (อามิ-อามิ) จากโรงงานผลิตผงชูรส และซี้เถ้าลอยจากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ มาศึกษาสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการ และหาแนวทางการใช้ประโยชน์ในแง่การทดแทนปุ๋ย หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยพิจารณาจากผลของวัสดุเหลือใช้ดังกล่าวที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย รวมทั้งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของดิน ซึ่งนอกจากจะเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่ปลูกอ้อย ในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งของวัสดุเหลือใช้ อีกทั้งยังช่วยลดมลภาวะที่อาจเกิดจากวัสดุเหลือใช้ดังกล่าวในระยะยาวได้อีกด้วย ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของกากน้ำตาล ผงชูรส ผสมซี้เถ้าลอยต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยพันธุ์กำแพงแสน 01-4-29

## อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาผลของกากน้ำตาล ผงชูรส (อามิ-อามิ) ผสมซี้เถ้าลอยต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย ณ แปลงทดลองของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ.2554-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555

### 1. อุปกรณ์

1.1 พันธุ์อ้อย (*Saccharum officinarum* L.) ใช้พันธุ์กำแพงแสน 01-4-29

1.2 ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K<sub>2</sub>O)

1.3 วัสดุเหลือใช้ในการทดลอง ได้แก่ กากน้ำตาล ผงชูรส (อามิ-อามิ) และซี้เถ้าลอย

1.4 เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ pH meter (Orion: 420A model), Electrical conductivity meter (Jenway: 4010 model), Micro-Kjeldahl distillation apparatus (Gerhard:VAP 20 model), Digestion apparatus (Gerhard:Ger 704000 model), Atomic absorption spectrophotometer (SpectrAA 220 FS) เครื่องชั่งภาคสนาม เครื่องชั่งไฟฟ้าความละเอียด ± 0.001 กรัม และตู้อบไฟฟ้า

### 2. วิธีการ

เตรียมวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาล ผงชูรส และซี้เถ้าลอย (อัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร/น้ำหนัก) โดยตวงกากน้ำตาล ผงชูรส 2,000 ลิตร และซี้เถ้าลอย 2,000 กก. ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน และหมักทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน จากนั้น ผึ่งให้แห้ง (air dry) บด และร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาด 5 มม. (ธนศมณท์ และคณะ, 2555)

เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกจากแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 ซม. เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH, 1:1) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC<sub>e</sub>) ปริมาณ

อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมที่ แลกเปลี่ยนได้ ส่วนการวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์ของดิน คือ เนื้อดิน

ปลูกอ้อยพันธุ์กำแพงแสน 01-4-29 โดยมีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 27 x 82 ตารางเมตร แบ่งเป็นแปลง ย่อยจำนวน 21 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาดกว้าง 7.5 เมตร ยาว 10 เมตร จำนวน 5 แถว ระยะห่าง ระหว่างแถว 1.5 เมตร เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเฉพาะ 3 แถวกลาง เว้นหัวและท้าย แถวประมาณ 1 เมตร โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยเท่ากับ 4.5 x 8 ตารางเมตร วางแผนการ ทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 ดำรับทดลอง ดังนี้ คือ

- 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอย (control)
- 2) ใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ (ami-ami+fly ash)<sub>1000</sub>
- 3) ใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) ในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและ ซีเ็กาลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ [IF<sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>]
- 4) ใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เทียบเท่าธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) ในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยอัตรา 500 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>500</sub> + IF<sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>]
- 5) ใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ (ami-ami+fly ash)<sub>2000</sub>
- 6) ใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) ในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและ ซีเ็กาลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ [IF<sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>]
- 7) ใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เทียบเท่าธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) ในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>1000</sub> + IF<sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>]

การใส่ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) และ โพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K<sub>2</sub>O) แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละครั้งอัตราในแต่ละดำรับทดลอง ที่อายุ 2 และ 4 เดือน หลังปลูก โดยดำรับทดลองที่ 3 และ 7 ใส่อัตรา 9.60, 10.30 และ 10.10 กิโลกรัม N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ ดำรับทดลองที่ 4 ใส่อัตรา 4.80, 5.15 และ 5.05 กิโลกรัม N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ และดำรับทดลองที่ 6 ใส่อัตรา 19.20, 20.60 และ 20.20 กิโลกรัม N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอย แบ่งใส่เพียงครั้งเดียว ที่อายุ 2 เดือน หลังปลูก จากนั้น ใช้จอบสับและคลุกเคล้าวัสดุผสมดังกล่าวให้เข้ากับดิน โดยดำรับทดลองที่ 2 และ 5 ใส่ วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็กาลอยในอัตรา 1,000 และ 2,000 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนดำรับ

ทดลองที่ 4 และ 7 ใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงขุรูดและซีเมนต์ในอัตรา 500 และ 1,000 กก./ไร่ ตามลำดับ

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุ 3, 6, 8 และ 9 เดือนหลังปลูก ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนลำใน 1 แถวเมตร และค่าความเขียวของใบ (SPAD reading) (วัดตำแหน่งใบที่ 3-5 จากปลายยอด จำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย ต้นละ 6 จุด) ซึ่งวัดโดยใช้เครื่อง chlorophyll meter (Minolta Co., Ltd., JAPAN: SPAD-502 model) การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก ได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ น้ำหนักเศษเหลือต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักต่อลำ จำนวนปล้องต่อลำ เปอร์เซ็นต์บrix โพลา ไฟเบอร์ CCS และผลผลิตน้ำตาล

สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของดิน และวัสดุเหลือใช้ก่อนการทดลอง ได้แสดงไว้ใน

Table 1

Table 1 Chemical and physical properties of initial soil and waste materials

Properties	Soil	Properties	Ami-ami	Fly ash	ami-ami mixing with fly ash (1:1 by volume/weight)
pH (1:1)	7.65	pH (3:50)	4.03	10.59	7.93
EC <sub>e</sub> (dS/m)	0.45	EC 1:10 (dS/m)	32.93	4.35	10.84
Organic Matter (%) <sup>1/</sup>	0.80	Organic matter (%)	17.56	4.11	6.49
Available P (mg/kg) <sup>2/</sup>	47.95	Total N (%)	4.63	0.07	0.96
Exchangeable K (mg/kg) <sup>3/</sup>	51.40	Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0.74	0.66	1.03
Exchangeable Ca (mg/kg) <sup>3/</sup>	2,417.51	Total K <sub>2</sub> O (%)	4.27	0.85	1.01
Exchangeable Mg (mg/kg) <sup>3/</sup>	130.58	Total Ca (%)	0.02	5.52	1.46
Exchangeable Na (mg/kg)	46.42	Total Mg (%)	0.13	0.85	0.77
Sand (%) <sup>4/</sup>	69.09	Total Na (%)	2.297	0.555	1.915
Silt (%) <sup>4/</sup>	19.54				
Clay (%) <sup>4/</sup>	11.37				
Texture <sup>4/</sup>	sandy loam				

Note <sup>1/</sup> = Walkey and Black method (Walkey and Black, 1934)

<sup>2/</sup> = Bray II method (Bray and Kurtz, 1945)

<sup>3/</sup> = Extracted with NH<sub>4</sub>OAc pH 7.0 (Pratt, 1965)

<sup>4/</sup> = Hydrometer method (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2554)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของกากน้ำตาลผงชูรส (อามิ-อามิ) ผสมซีเถ้าลอยต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย ในช่วงเดือนเมษายน 2554-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 ปรากฏผลดังนี้

## 1. การเจริญเติบโตของอ้อย

การใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเถ้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ความสูงของต้น และค่าความเขียวของใบอ้อยที่อายุ 3, 6, 8 และ 9 เดือนหลังปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2 และ Table 4) กล่าวคือ ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเถ้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ความสูงของต้น และค่าความเขียวของใบอ้อยใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม (control) ซึ่งมีผลให้ความสูงของต้น และค่าความเขียวของใบอ้อยน้อยที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต ขณะที่ทุกตำรับทดลองมีผลให้จำนวนลำใน 1 แถวเมตรของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกระยะการเจริญเติบโต (Table 3) อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าจำนวนลำใน 1 แถวเมตรของอ้อยที่อายุ 6, 8 และ 9 เดือนหลังปลูก มีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่ออ้อยมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงเพิ่มขึ้น จึงมีผลให้เกิดการบังแสงทำให้แสงแดดที่ส่องผ่านเข้าไปในกออ้อยมีปริมาณลดลง ดังนั้นเมื่อหน่ออ้อยที่เกิดขึ้นใหม่ไม่ได้รับแสง ก็ส่งผลให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงลดลง หรืออาจเป็นผลจากการสะสมของโรคและแมลงจึงทำให้หน่อใหม่ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ (ปาจารย์ และคณะ, 2552; จุฑามาศ และคณะ, 2553; เยาวลักษณ์ และคณะ, 2554)

Table 2 Heights of sugarcane (*var.* Kamphaeng Saen 01-4-29) at different growth stages

Treatments	Heights (cm)			
	3 months <sup>1/</sup>	6 months <sup>1/</sup>	8 months <sup>1/</sup>	9 months <sup>1/</sup>
T <sub>1</sub> = Control	54.23 <sup>b</sup>	173.67 <sup>b</sup>	229.03 <sup>b</sup>	255.57 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub>	74.03 <sup>a</sup>	194.89 <sup>a</sup>	247.80 <sup>a</sup>	304.00 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>	78.20 <sup>a</sup>	196.56 <sup>a</sup>	286.63 <sup>a</sup>	310.00 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>500</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>	78.87 <sup>a</sup>	196.98 <sup>a</sup>	292.50 <sup>a</sup>	319.67 <sup>a</sup>
T <sub>5</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>2000</sub>	80.50 <sup>a</sup>	198.77 <sup>a</sup>	296.33 <sup>a</sup>	323.83 <sup>a</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>	80.97 <sup>a</sup>	200.90 <sup>a</sup>	299.07 <sup>a</sup>	324.50 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>	84.77 <sup>a</sup>	201.33 <sup>a</sup>	303.33 <sup>a</sup>	331.83 <sup>a</sup>
F-test	**	*	*	*
C.V. (%)	11.96	12.56	12.75	15.86

<sup>1/</sup> Mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

\* indicated significant difference at P<0.05

\*\* indicated significant difference at P< 0.01

**Table 3** Numbers of stalk of sugarcane (*var.* Kamphaeng Saen 01-4-29) at different growth stages

Treatments	Numbers of stalk for one-meter row			
	3 months	6 months	8 months	9 months
T <sub>1</sub> = Control	9.47	8.74	8.51	8.23
T <sub>2</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub>	10.27	10.02	9.67	9.56
T <sub>3</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>	10.45	10.22	9.87	9.77
T <sub>4</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>500</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>	10.57	10.32	10.03	9.97
T <sub>5</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>2000</sub>	10.64	10.40	10.12	10.00
T <sub>6</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>	10.68	10.53	10.23	10.10
T <sub>7</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>	11.31	11.20	11.00	10.83
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	12.07	12.07	13.77	9.39

ns = not significantly different at 0.05 probability

**Table 4** Leaf greenness (SPAD reading) of sugarcane (*var.* Kamphaeng Saen 01-4-29) at different growth stages

Treatments	SPAD reading			
	3 months <sup>1/</sup>	6 months <sup>1/</sup>	8 months <sup>1/</sup>	9 months <sup>1/</sup>
T <sub>1</sub> = Control	32.60 <sup>b</sup>	32.12 <sup>b</sup>	30.24 <sup>b</sup>	24.43 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub>	36.10 <sup>a</sup>	40.56 <sup>a</sup>	39.44 <sup>a</sup>	34.43 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>	36.56 <sup>a</sup>	41.36 <sup>a</sup>	40.12 <sup>a</sup>	34.43 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>500</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>	37.11 <sup>a</sup>	42.14 <sup>a</sup>	40.56 <sup>a</sup>	34.72 <sup>a</sup>
T <sub>5</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>2000</sub>	37.56 <sup>a</sup>	43.12 <sup>a</sup>	41.58 <sup>a</sup>	35.07 <sup>a</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>	37.57 <sup>a</sup>	43.56 <sup>a</sup>	42.14 <sup>a</sup>	35.20 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>	38.20 <sup>a</sup>	44.35 <sup>a</sup>	42.39 <sup>a</sup>	35.64 <sup>a</sup>
F-test	*	*	**	**
C.V. (%)	4.52	9.43	8.66	13.84

<sup>1/</sup> Mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

\* indicated significant difference at P<0.05

\*\* indicated significant difference at P< 0.01

## 2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย

### 2.1 ผลผลิต น้ำหนักเศษเหลือ และจำนวนลำ

การใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเ็ก้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ผลผลิต และน้ำหนักเศษเหลือของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 5) กล่าวคือ การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>1000</sub> + IF<sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>] มีผลให้ผลผลิตและน้ำหนักเศษเหลือของอ้อยมากที่สุด (23.31 และ 4.40 ตัน/ไร่ ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ [IF<sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>] การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ (ami-ami+fly ash)<sub>2000</sub> และการใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 500 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>500</sub> + IF<sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>] ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้ผลผลิตและน้ำหนักเศษเหลือของอ้อยต่ำที่สุด (9.92 และ 3.71 ตัน/ไร่ ตามลำดับ) นอกจากนี้ ทุกดำรับทดลองมีผลให้จำนวนลำของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนใกล้เคียงกันในช่วง 8,063-8,764 ลำ/ไร่

### 2.2 ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักต่อลำ และจำนวนปล้องต่อลำ

การใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเ็ก้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักต่อลำ และจำนวนปล้องต่อลำของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 6) กล่าวคือ การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>1000</sub> + IF<sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>] มีผลให้น้ำหนักต่อลำมากที่สุด (2.66 กก./ลำ) ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ [IF<sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>] การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ (ami-ami+fly ash)<sub>2000</sub> การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 500 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>500</sub> + IF<sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>] และการใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ [IF<sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>] ขณะที่ทุกดำรับทดลองที่มีการใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเ็ก้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และจำนวนปล้องต่อลำของอ้อยใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับดำรับควบคุม (control) ซึ่งมีผลให้ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักต่อลำ และจำนวนปล้องต่อลำของอ้อยน้อยที่สุด



**Table 5** Yields, weights of straw and numbers of stalk of sugarcane (*var.* Kamphaeng Saen 01-4-29) at 12 months

Treatments	Yields (ton/rai) <sup>1/</sup>	Weights of straw (ton/rai) <sup>1/</sup>	Numbers of stalk (stalk/rai)
T <sub>1</sub> = Control	9.92 <sup>c</sup>	3.71 <sup>d</sup>	8,063
T <sub>2</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub>	16.71 <sup>b</sup>	3.86 <sup>cd</sup>	8,231
T <sub>3</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>	19.16 <sup>ab</sup>	4.06 <sup>bc</sup>	8,296
T <sub>4</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>500</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>	19.72 <sup>ab</sup>	4.10 <sup>abc</sup>	8,356
T <sub>5</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>2000</sub>	20.04 <sup>ab</sup>	4.28 <sup>ab</sup>	8,457
T <sub>6</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>	20.97 <sup>a</sup>	4.32 <sup>ab</sup>	8,489
T <sub>7</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>	23.31 <sup>a</sup>	4.40 <sup>a</sup>	8,764
F-test	**	**	ns
C.V. (%)	14.54	9.96	10.09

<sup>1/</sup> Mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

ns = not significantly different at 0.05 probability

\*\* indicated significant difference at P< 0.01

**Table 6** Stalk heights, stalk diameters, numbers of internode/stalk, and weight/stalk of sugarcane (*var.* Kamphaeng Saen 01-4-29) at 12 months

Treatments	Stalk heights (cm) <sup>1/</sup>	Stalk diameters (cm) <sup>1/</sup>	Weight/st alk (kg) <sup>1/</sup>	Numbers of internode/stal k <sup>1/</sup>
T <sub>1</sub> = Control	234.67 <sup>b</sup>	2.50 <sup>b</sup>	1.23 <sup>c</sup>	20.00 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub>	272.40 <sup>a</sup>	2.92 <sup>a</sup>	2.03 <sup>b</sup>	25.67 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>	281.07 <sup>a</sup>	2.97 <sup>a</sup>	2.31 <sup>ab</sup>	26.13 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>500</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>	294.60 <sup>a</sup>	3.07 <sup>a</sup>	2.36 <sup>ab</sup>	26.27 <sup>a</sup>
T <sub>5</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>2000</sub>	295.20 <sup>a</sup>	3.10 <sup>a</sup>	2.37 <sup>ab</sup>	27.00 <sup>a</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>	298.33 <sup>a</sup>	3.12 <sup>a</sup>	2.47 <sup>a</sup>	27.07 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub> + IF <sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>	304.87 <sup>a</sup>	3.16 <sup>a</sup>	2.66 <sup>a</sup>	27.93 <sup>a</sup>
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	13.86	10.42	9.18	11.90

<sup>1/</sup> mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

\*\* indicated significant difference at P< 0.01

## 2.3 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ (Brix) โพล (Pol) ไฟเบอร์ (Fiber) และ Commercial cane sugar (CCS)

การใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเ็ก้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ค่า CCS ของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 7) กล่าวคือ ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเ็ก้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ค่า CCS ของอ้อยใกล้เคียงกัน (10.45-11.69 เปอร์เซ็นต์) และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม (control) ซึ่งมีผลให้ค่า CCS ของอ้อยต่ำที่สุด (8.85 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้ ทุกตำรับทดลองมีผลให้ค่าเปอร์เซ็นต์บริกซ์ โพล และไฟเบอร์ของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 7)

### 2.4 ผลผลิตน้ำตาล

การใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเ็ก้าลอยอย่างเดียว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว มีผลให้ผลผลิตน้ำตาลของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 7) กล่าวคือ การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>1000</sub> +IF<sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>] มีผลให้ผลผลิตน้ำตาลของอ้อยมากที่สุด (2.72 ตัน/ไร่) รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ [IF<sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>] การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ (ami-ami+fly ash)<sub>2000</sub> และการใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยอัตรา 500 กก./ไร่ [(ami-ami+fly ash)<sub>500</sub> +IF<sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>] ขณะที่ตำรับควบคุม (control) มีผลให้ผลผลิตน้ำตาลของอ้อยน้อยที่สุด (0.88 ตัน/ไร่)

จากผลการทดลองทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ให้ข้อสังเกตว่าการใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีเ็ก้าลอยร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว หรือการใส่วัสดุผสมแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ Ripusudan *et al.* (2000) ชัยสิทธิ์และปาจรีย์ (2552) จุฑามาศ และคณะ (2553) และเยาวลักษณ์ และคณะ (2554) ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าปุ๋ยเคมีสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับอ้อยได้อย่างอย่างรวดเร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ขณะที่วัสดุผสมจะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตเมื่อระยะเวลาผ่านไป ในทางตรงกันข้ามพบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และวัสดุผสม (control) มีผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อยต่ำที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการปลูกพืชที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยในระยะยาวจะมีผลให้ ปริมาณธาตุอาหารในดินลดน้อยลง และไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของพืช (ชัยสิทธิ์และปาจรีย์, 2552; จุฑามาศ และคณะ, 2553; เยาวลักษณ์ และคณะ, 2554) นอกจากนี้ มีข้อสังเกตว่าตำรับทดลองที่มีการใส่วัสดุผสมอย่างเดียว หรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และ

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดี่ยวในอัตราที่สูงขึ้น (ตำรับทดลองที่ 5-7) จะมีผลให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยโดยภาพรวมสูงกว่าตำรับทดลองที่มีการใส่วัสดุผสมอย่างเดี่ยว หรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดี่ยวในอัตราที่ต่ำกว่า (ตำรับทดลองที่ 2-4) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยสิทธิ์และปาจริย์ (2552) จุฑามาศ และคณะ (2553) และเยาวลักษณ์ และคณะ (2554)

**Table 7** Brix, Pol, Fiber, CCS and sugar yields of sugarcane (*var.* Kamphaeng Saen 01-4-29) at 12 months

Treatments	Brix (%)	Pol (%)	Fiber (%)	CCS (%) <sup>1/</sup>	Sugar yields (ton/rai) <sup>1/</sup>
T <sub>1</sub> = Control	16.28	12.64	11.63	8.85 <sup>b</sup>	0.88 <sup>e</sup>
T <sub>2</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub>	17.63	14.38	11.63	10.45 <sup>a</sup>	1.75 <sup>d</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)1000</sub>	17.90	14.74	11.77	10.78 <sup>a</sup>	2.07 <sup>c</sup>
T <sub>4</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>500</sub> +IF <sub>(ami-ami + fry ash)500</sub>	17.59	14.63	11.03	10.87 <sup>a</sup>	2.14 <sup>bc</sup>
T <sub>5</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>2000</sub>	17.94	14.89	10.93	11.05 <sup>a</sup>	2.21 <sup>bc</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>(ami-ami + fly ash)2000</sub>	18.27	15.14	11.57	11.14 <sup>a</sup>	2.34 <sup>b</sup>
T <sub>7</sub> = (ami-ami+fly ash) <sub>1000</sub> +IF <sub>(ami-ami + fry ash)1000</sub>	18.51	15.60	11.00	11.69 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>
F-test	ns	ns	ns	*	**
C.V. (%)	9.28	13.80	6.59	8.41	13.46

<sup>1/</sup> Mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

ns = not significantly different at 0.05 probability

\* indicated significant difference at P<0.05

\*\* indicated significant difference at P< 0.01

## สรุป

จากการศึกษาผลของกากน้ำตาลผงชูรส (อามิ-อามิ) ผสมซีเถ้าลอยต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ทุกตำรับทดลองที่มีการใส่กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีเถ้าลอยอย่างเดี่ยว หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดี่ยว มีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ ค่า CCS ของอ้อยใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุม (control) ซึ่งมีผลให้ความสูงต้น ค่าความเขียวของใบ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้องต่อลำ ค่า CCS ของอ้อยน้อยที่สุด

2. การใส่วัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีไคัลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เทียบเท่าธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีไคัลอยอัตรา 1,000 กก./ไร่ มีผลให้ ผลผลิตน้อยสุด น้ำหนักต่อลำน้อย และผลผลิตของน้ำตาลมากที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีเทียบเท่า ธาตุอาหารหลักในวัสดุผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีไคัลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ และการใส่วัสดุ ผสมระหว่างกากน้ำตาลผงชูรสและซีไคัลอยอัตรา 2,000 กก./ไร่ ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้ ผลผลิตน้อยสุด น้ำหนักต่อลำน้อย และผลผลิตของน้ำตาลน้อยที่สุด

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า มีความเป็นไปได้ที่จะนำกากน้ำตาลผงชูรสผสมซีไคัลอยมาใช้ เพื่อทดแทนปุ๋ยหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกอ้อย อย่างไรก็ตาม ควรทำการศึกษาต่อไปอีก 2-3 ปี เพื่อยืนยันผลของการใช้กากน้ำตาลผงชูรสผสมซีไคัลอยในแง่การทดแทนปุ๋ยหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีต่อ การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย อีกทั้งผลของวัสดุผสมดังกล่าวที่มีต่อการ เปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินในระยะยาวต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนางานวิจัย ระหว่างสถาบันคั้นคว่ำและพัฒนา ระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ร่วมกับ บริษัท เพชรสยาม พี อี โพน จำกัด

### เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2554. **คู่มือปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทางดิน ระบบไฮโดรทศนุปรกรณ์.**

คณะเกษตร กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

จุฑามาศ กล่อมจิตร, ชัยสิทธิ์ ทองจุ และ จุฑามาศ ร่มแก้ว. 2553. ผลของวัสดุเหลือใช้จากโรงงาน

อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยต่อปีที่ 1 ที่ปลูกใน

ชุดดินกำแพงแสน, น. 148-159. ใน **การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยา**

**เขตกำแพงแสน ครั้งที่ 7 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ.** ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.

จักรินทร์ ศรีธาดาพร, สุวิทย์ สุริยพันธ์, มนัส ปทุมทอง และ สุนทร แสงศิลา. 2530. การใช้ปุ๋ยหมักจากกาก

อ้อยบำรุงดินเพื่อปลูกอ้อย, น. 372-375. ใน **รายงานผลการวิจัยปี 2527.** กรมวิชาการเกษตร,

กรุงเทพฯ.

ชัยสิทธิ์ ทองจุ และ ปาจารย์ นันทนา. 2552. ผลของวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อ

การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน

(ปีที่ 1). **วารสารดินและปุ๋ย.** 31 (1) : 6-26.

ทัศนีย์ ดิฐกมล. 2551. การใช้ประโยชน์ของน้ำกากส่าสำหรับการผลิตอ้อยเพื่อลดมลพิษสิ่งแวดล้อม: กรณี

อ้อยปลูกปีแรก. **วิจัยรามคำแหง ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 11 (1): 11-29.

- ธนศมณท์ กุลการัตน์เลิศ, ชัยสิทธิ์ ทองจุ และ ศุภชัย อ่ำคา. 2555. ผลของกากน้ำตาลผงชูรส (อามิ-อามิ) ผสมซีดีด้าลอยต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิก 999. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 1 (1) : 29-41.
- ปาจริย์ แน่นหนา, ชัยสิทธิ์ ทองจุ, จุฑามาศ ร่มแก้ว และ เกียรติกร แก้วตระกูลพงษ์. 2552. ผลของวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษในแง่การเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน, น. 37-38 ใน **การประชุมทางวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง ดินและปุ๋ยในภาวะวิกฤตอาหารและพลังงาน**. ณ อาคารศูนย์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- เยาวลักษณ์ เนตรสิงห์, ชัยสิทธิ์ ทองจุ และ รัฐชา ชัยชนะ. 2554. การใช้ประโยชน์ของกากน้ำตาลผงชูรส (อามิ-อามิ) ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. **วิทยาสารกำแพงแสน** 9 (3): 1-13.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2551-2553**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2553-2555**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Bray, R.H. and N. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soil. **Soil Sci.** 59: 39-45.
- Pratt, P.F. 1965. Potassium, pp. 1022-1030. In: C.A. Black, ed. **Methods of Soil Analysis**. Part II. Amer. Soc. of Agron, Inc. Madison, Wisconsin.
- Ripusudan, L.P., G. Gonzalo, R.L. Honor and D.V. Alejandro. 2000. **Tropical maize improvement and production**. FAO plant production and protection series No. 28.
- Thongjoo, C., S. Miyagawa and N. Kawakubo. 2005. Effect of soil moisture and temperature on decomposition rates of some waste materials from agriculture and agro-industry. **Plant Prod. Sci.** 8(4): 475-481.
- Walkey, A. and I.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chronic acid titration method. **Soil Sci.** 37: 29-38.