

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1.ชุดโครงการวิจัย

2.โครงการวิจัย ระบบการผลิตวัตถุดิบสำหรับโรงไฟฟ้าชุมชนขนาดเล็ก จากอ้อยพลังงานและพืชสกุลใกล้เคียง (*Erianthus sp.*)

3.ชื่อการทดลอง การทดสอบพันธุ์อ้อยพลังงาน

Field Test of Bio-mass Sugarcane

4.คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง วีระพล พลรักดี ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ผู้ร่วมงาน อัมรารวรรณ ทิพย์วัฒน์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

5.บทคัดย่อ การทดสอบพันธุ์อ้อยพลังงาน อ้อยโคลนดีเด่นที่นำมาประเมินผลผลิตมี 2 ชนิด คือ อ้อยพลังงาน ซึ่งเป็นลูกผสมชั่วที่1และลูกผสมกลับครั้งที่1ของอ้อยกับพง มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลน้อยกว่าอ้อยน้ำตาล และอ้อยชีวมวล เป็นอ้อยป่าที่มีชีวมวลสูงแต่มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลน้อยมาก อำเภอภูจุกะ จังหวัดอุดรธานี วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 15 พันธุ์/โคลน ใช้อ้อยน้ำตาลพันธุ์ขอนแก่น 3 และเค88-92 และหญ้าเนเปียร์เป็นพันธุ์ตรวจสอบ อ้อยชีวมวลThE03-7 และ ThE98-242 ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของอ้อยปลูกและต่อ1สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเนเปียร์และF03-350 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งสูงกว่าพันธุ์/โคลนอื่นๆ โคลนThE03-7 มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวและจำนวนลำต่อกอมากที่สุด เนื่องจากลำมีขนาดเล็กที่สุด

Promising clones in this experiment were 2 types of sugarcane, energy cane which were F₁ and BC₁ hybrids of sugarcane and *Saccharum spontaneum* and bio-mass cane which was *Erianthus spp.*, a sugarcane wild relative. This experiment was conducted in Kud Juk district, Udon Thani province. RCB with 3 replications and 15 varieties or clones was used. Standard checks were sugarcane cultivars, Khon Kaen 3 and K88-92 and Napier. Bio-mass cane, ThE03-7 and ThE98-242 had significantly higher average dry matter yield of plant and first ratoon cane than other cultivars except Napier and F03-350. Both bio-mass canes had high percentage of bio-mass content. Clone ThE03-7 had the highest tillers and stalks due to the smallest stalk size.

6.คำนำ อ้อยเป็นพืชสกุลหญ้าที่โตเร็วและให้ผลผลิตชีวมวลสูง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้ทำการปรับปรุงพันธุ์อ้อยและพืชสกุลใกล้เคียงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์สำหรับทั้งอุตสาหกรรมน้ำตาล และผลิตพลังงานทดแทน ซึ่งขณะนี้สามารถจัดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1.กลุ่มที่ให้ผลผลิตและความหวานสูง (อ้อยโรงงาน) ได้แก่ อ้อยที่ปลูกทั่วไป

2. กลุ่มที่ให้ผลผลิตชีวมวลสูงความหวานต่ำกว่ากลุ่มแรก (อ้อยพลังงาน) ได้จากการการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างอ้อยน้ำตาลกับ พง (*Saccharum spontaneum*) ทำการคัดเลือกพันธุ์ให้ได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตสูง ทั้งผลผลิตน้ำตาลกากน้ำตาลและชานอ้อย ผลการปรับปรุงพันธุ์ ขณะนี้ได้พันธุ์อ้อยโคลนก้าวหน้าที่ให้ผลผลิตชีวมวลสูงกว่าและไว้ต่อได้ดีกว่าอ้อยน้ำตาล จึงเรียกว่าอ้อยพลังงาน พันธุ์อ้อยพลังงานมีการเติบโตเร็วทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าอ้อยน้ำตาล จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของอ้อยพลังงาน มีการสร้างใบประมาณ 0.14 ใบต่อวัน ให้ผลผลิตชีวมวลแห้งประมาณ 6 ตันต่อไร่ต่อปี เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 10 เดือนขึ้นไป สามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงกว่าที่มีอยู่ได้อีกหากไม่คำนึงถึงขนาดของลำ คาดว่าอ้อยกลุ่มนี้นอกจากผลิตน้ำตาล เอทานอลแล้วน่าจะใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอแก๊สได้ดี 3. กลุ่มที่ให้ผลผลิตชีวมวลสูง จากการรวบรวมพันธุ์และปรับปรุงพืชสกุลใกล้เคียงอ้อยของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า เล่า (*Erianthus arundinaceus* section *Ripidium* Henrard) มีศักยภาพให้ผลผลิตชีวมวลสูง เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกับอ้อย พบเห็นทั่วไปในที่รกร้าง ทรงกอตั้งตรงมีขนาดใหญ่ มีการแตกกอดี 50-70 ลำต่อกอ ระบบรากแข็งแรง ทนแล้งได้ดี Tagane และคณะ (2009) ศึกษาเชื้อพันธุ์เล่าจำนวน 151 โคลนพันธุ์ ที่รวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น รายงานว่า มีความสูง 2.67-6.28 เมตร ความยาวใบ 75.7-202 เซนติเมตร ขนาดลำ 0.7-2.2 เซนติเมตร พันธุ์ที่เติบโตได้ดีที่สุดมีน้ำหนักสดต่อกอถึง 129 กิโลกรัม น้ำหนักแห้ง 89 กิโลกรัม จำนวนลำ 68 ลำต่อกอ กอกว้างประมาณ 1.8*1.8 เมตร มีความหลากหลายของลักษณะต่างๆ จากการสังเกตในแปลงรวบรวมพันธุ์ และกอที่พบเห็นตามข้างถนน เห็นว่าสามารถอยู่ได้นานเกิน 10 ปี สำหรับวัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อประเมินผลผลิตของอ้อยพลังงานและอ้อยชีวมวลเปรียบเทียบกับหญ้าเนเปียร์และอ้อยน้ำตาล ในอำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี ซึ่งในอนาคตจะมีการสร้างโรงไฟฟ้าจากชีวมวล

7. วิธีดำเนินการ

-อุปกรณ์ อ้อยพลังงานจำนวน 10 โคลน แบ่งเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 ของอ้อยกับพง 4 โคลน คือ F03-299 F03-350 F03-388 และ F03-398 และลูกผสมกลับครั้งที่ 1 ของอ้อยกับพง 6 โคลน คือ TPJ03-452 TPJ04-768 TPJ04-713 TPJ04-471 TPJ04-567 และ TPJ04-715 อ้อยชีวมวล 2 โคลนคือ ThE03-7 และ ThE98-242 พันธุ์เปรียบเทียบขอนแก่น 3 เค88-92 และเนเปียร์ ปุ๋ยเคมี สูตร 16-8-8 เครื่องวัดค่าปริมาตรในน้ำอ้อย ของบริษัท ATAGO รุ่น NAR-3T

-วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 15 พันธุ์/โคลน ปลุกอ้อยเป็นแถวเป็นหลุม ระยะระหว่างแถวและระหว่างหลุมเท่ากับ 1.3 และ 0.5 เมตร อ้อยน้ำตาลและอ้อยพลังงาน ปลุกหลุมละ 2 ท่อน ท่อนละ 3 ตา อ้อยชีวมวล ปลุกหลุมละ 1 ต้น จากกล้าอายุ 1 เดือนจากการชำข้อตา แปลงทดลองย่อยมี 5 แถว แถวยาว 8 เมตร เก็บเกี่ยว 3 แถวกลาง ใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลุกอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากอ้อยงอก 3 เดือนอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวนตลอดการทดลอง เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูแล้งประมาณเดือน ธันวาคม-เมษายน

การปฏิบัติดูแลรักษาอ้อยต่อ กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวนตลอดการทดลอง ใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ 50 กิโลกรัม ครั้งแรกใส่ในช่วงต้นฤดูฝน เมื่อดินมีความชื้นพอที่ปุ๋ยจะละลาย และอ้อยสามารถนำไปใช้ได้ ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรกสองเดือนครึ่ง

บันทึกวันปฏิบัติการต่าง ๆ วันงอก จำนวนหน่อออกเมื่อหนึ่งเดือนครึ่ง สุ่มอ้อยแปลงย่อยละ 10 ต้น การเก็บเกี่ยว บันทึกจำนวนลำและน้ำหนัก สุ่มอ้อยแปลงย่อยละ 10 ต้น วัดความยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง จำนวนปล้อง ค่าบริกซ์ ค่าโพล และเปอร์เซ็นต์เยื่อใย

-เวลาและสถานที่ ทำการทดลองที่นิคมสร้างตนเองห้วยหลวง อำเภอภูผามาศ จังหวัดอุดรธานี ปลูกวันที่ 3 กรกฎาคม 2555 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูก 11 เมษายน 2556 และเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ1 วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2557

8.ผลการทดลองและวิจารณ์ ในอ้อยปลูก ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเริ่มการทดลองช้า ให้น้ำเนเปียร์ให้น้ำหนักแห้งสูงที่สุด 5.4 ตันต่อไร่ รองลงมาเป็นอ้อยชีวมวล 4.5 และ 3.1 ตันต่อไร่ สำหรับโคลน ThE98-242 และ ThE03-7 ตามลำดับ ถัดมาเป็นลูกผสมชั่วที่1ของอ้อยกับพง ให้น้ำหนักแห้งในช่วง 1.9-2.6 ตันต่อไร่ ลูกผสมกลับครั้งที่1 ของอ้อยกับพงให้น้ำหนักแห้งในช่วง 1.1-1.8ตันต่อไร่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และ เค88-92 เท่ากับ 1.87 และ 0.81 ตันต่อไร่ตามลำดับ(ตารางที่1)

ในอ้อยต่อ1 อ้อยชีวมวลให้น้ำหนักแห้งสูงที่สุด 9.6 และ 8.1 ตันต่อไร่ สำหรับ ThE03-7 และ ThE98-242 ตามลำดับ รองลงมาเป็นเนเปียร์เท่ากับ 4.8 ตันต่อไร่ ลูกผสมชั่วที่1ระหว่างอ้อยกับพง F03-350 F03-299 และ F03-398 ให้น้ำหนักแห้ง 4.6 3.6 และ 3.3 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในกลุ่มของลูกผสมกลับครั้งที่1 TPJ04-471 ให้น้ำหนักแห้งสูงที่สุด 2.79 ตันต่อไร่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และเค88-92 เท่ากับ 1.37 และ 0.78 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่1)

น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของอ้อยปลูกและต่อ1 อ้อยชีวมวลThE03-7 และ ThE98-242 ให้น้ำหนักแห้งสูง 6.37 และ 6.32 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น เนเปียร์และF03-350 ที่เท่ากับ 5.12 และ 3.49 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มีอ้อยพลังงาน 4 โคลนที่ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยไม่แตกต่างจากหญ้าเนเปียร์คือ F03-350 F03-398 F03-299 และ TPJ04-471 พันธุ์ขอนแก่น 3 และ เค88-92 เท่ากับ 1.62 และ 0.78 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่1)

จำนวนลำเก็บเกี่ยวเฉลี่ยของอ้อยปลูกและต่อ1 อ้อยชีวมวลThE03-7 สูงที่สุด 28,872 ต้น สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ อ้อยโคลนนี้ลำมีขนาดเล็กที่สุดและมีจำนวนลำต่อกอมากที่สุด(ตารางที่2) หญ้าเนเปียร์ ThE98-242 และลูกผสมชั่วที่1มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน ลูกผสมกลับครั้งที่1และอ้อยน้ำตาลมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด(ตารางที่1)

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเฉลี่ย อ้อยชีวมวลThE03-7 สูงที่สุด 63.5 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ThE98-242 ให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเฉลี่ยรองลงมา 54.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่1) อ้อยที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งสูง ต้นทุนในการขนส่งน้อยกว่าพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งต่ำๆ

อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ค่าบrixเฉลี่ยของอ้อยปลูกและต่อ1 สูงที่สุด 25.6 องศา อ้อยพันธุ์เค88-92 และอ้อยพลังงานให้ค่าบrixรองลงมาอยู่ในช่วง 16.8-23.7 องศา หญ้าเนเปียร์และอ้อยชีวมวลให้ค่าบrixต่ำที่สุดอยู่ในช่วง 12.8-13.0 องศา (ตารางที่ 2)

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ อ้อยชีวมวลThE03-7 และ ThE98-242 ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของอ้อยปลูกและต่อ1สูงกว่าทุกพันธุ์/โคลนอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเนเปียร์และF03-350 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งสูงกว่าพันธุ์/โคลนอื่นๆ โคลนThE03-7 มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวและจำนวนลำต่อกอมากที่สุด เนื่องจากลำมีขนาดเล็กที่สุด

10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปลูกได้

11.เอกสารอ้างอิง

Tagane, Shuichiro., Werapon Ponragdee, Chonthicha Klaewkla, Akira Sugimoto, and Taksina Sansaywichai. 2009. MORPHOLOGICAL AND GENETIC EVALUATION OF THAI *ERIANTHUS* COLLECTION. ISSCT genetic and breeding workshop Australia August 2009.

ตารางที่ 1 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนลำเก็บเกี่ยว และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ในอ้อยปลูก ตอ1 และค่าเฉลี่ย
ของอ้อยปลูกและตอ1

พันธุ์/โคลน	น้ำหนักสด (ตัน/ไร่)			น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			จำนวนลำเก็บเกี่ยว(ไร่)			น้ำหนักแห้ง (%)		
	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย
1 เนเปียร์	11.7	10.4	11.0	5.40	4.84	5.12	18974	16282	17628	46.0	53.7	49.8
2 เค88-92	2.5	2.0	2.3	0.81	0.75	0.78	5692	2846	4269	33.5	46.7	40.1
3 ขอนแก่น 3	5.7	3.6	4.7	1.87	1.37	1.62	9923	4587	7255	33.0	41.8	37.4
4 ThE03-7	5.7	13.2	9.5	3.11	9.63	6.37	27243	30510	28872	52.9	74.0	63.5
5 ThE98-242	9.9	13.9	11.9	4.50	8.14	6.32	17709	16581	17145	45.3	62.6	54.0
6 F03-299	6.9	7.9	7.4	2.36	3.55	2.95	15718	13231	14474	34.5	50.6	42.6
7 F03-350	6.0	8.5	7.2	2.34	4.64	3.49	17077	18235	17657	39.1	58.0	48.6
8 F03-388	4.6	4.6	4.6	1.92	2.18	2.05	21128	13462	17295	41.6	48.7	45.2
9 F03-398	6.3	6.4	6.4	2.65	3.33	2.99	18539	17718	18128	42.1	58.1	50.1
10 TPJ03-452	3.6	3.0	3.3	1.32	1.28	1.30	10897	5513	8205	36.2	44.4	40.3
11 TPJ04-768	4.0	3.3	3.6	1.59	1.55	1.57	9077	4692	6885	40.2	51.0	45.6
12 TPJ04-713	3.0	2.9	3.0	1.12	1.38	1.25	7949	4564	6256	36.8	53.4	45.1
13 TPJ04-471	4.7	6.0	5.3	1.74	2.79	2.26	14000	11667	12833	37.6	54.8	46.2
14 TPJ04-567	4.9	4.1	4.5	1.76	1.74	1.75	10000	5819	7910	35.7	54.7	45.2
15 TPJ04-715	3.7	2.9	3.3	1.26	1.38	1.32	8667	6538	7603	34.5	52.9	43.7
เฉลี่ย	5.5	6.0	5.8	2.23	3.12	2.65	13882	11133	12556	39.0	53.2	46.1
LSD.05	2.3	3.4	3.7	1.00	1.72	2.87	4849	3689	4083	6.5	8.8	7.2
CV (%)	24.9	33.30	29.4	26.7	32.6	30.8	20.9	19.7	20.6	10	9.9	10
F-Clone	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
F-Clone*year	-	-	**	-	-	**	-	-	ns	-	-	ns

**และ* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ns ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ตารางที่ 2 ความยาวลำ ขนาดลำ จำนวนลำต่อกอ และค่าบริกซ์ ในอ้อยปลูก ตอ1 และค่าเฉลี่ยของอ้อยปลูก
และตอ1

พันธุ์/โคลน	ลำยาว (ซม)			ขนาดลำ (ซม)			จำนวนลำต่อกอ			Brix(°)		
	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย	ปลูก	ตอ1	เฉลี่ย
1 เนเปียร์	298	353	325	1.60	1.73	1.66	8.0	7.0	7.5	14.4	11.3	12.9
2 เค88-92	87	143	115	3.00	2.32	2.66	3.0	2.2	2.6	22.7	19.5	21.1
3 ขอนแก่น 3	89	158	124	2.96	2.72	2.84	4.1	3.6	3.9	26.2	25.1	25.6
4 ThE03-7	150	281	215	1.32	1.24	1.28	10.9	17.8	14.4	18.2	7.4	12.8
5 ThE98-242	209	293	251	1.94	1.66	1.80	7.2	10.0	8.6	15.6	10.5	13.0
6 F03-299	167	237	202	1.89	1.71	1.80	7.3	7.2	7.3	17.2	16.3	16.8
7 F03-350	145	246	195	1.64	1.25	1.45	7.7	8.0	7.9	19.8	20.1	19.9
8 F03-388	105	168	137	1.42	1.25	1.33	10.5	7.0	8.7	22.0	20.1	21.1
9 F03-398	157	251	204	1.60	1.31	1.45	8.7	8.8	8.8	22.7	21.0	21.8
10 TPJ03-452	95	198	146	2.07	1.93	2.00	5.6	4.6	5.1	21.8	19.3	20.6
11 TPJ04-768	102	199	151	2.58	1.71	2.14	4.2	3.9	4.1	24.0	23.5	23.7
12 TPJ04-713	80	146	113	2.17	2.02	2.09	3.8	3.0	3.4	23.8	20.9	22.3
13 TPJ04-471	97	218	158	1.88	1.56	1.72	6.9	6.4	6.7	23.2	22.5	22.9
14 TPJ04-567	126	229	177	2.51	1.93	2.22	5.5	3.8	4.7	22.1	20.5	21.3
15 TPJ04-715	119	175	147	2.09	1.55	1.82	4.2	4.0	4.1	20.0	19.6	19.8
เฉลี่ย	135	219	176	2.06	1.74	1.90	6.4	6.4	6.4	21.0	18.6	19.8
LSD.05	24	40	37	0.42	0.36	0.39	2.3	2.3	3.5	1.9	2.2	4.1
CV (%)	10.8	10.9	11.1	12.0	12.5	12.3	21.5	20.9	21.2	5.3	7.1	6.2
F-Clone	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
F-Clone*year	-	-	*	-	-	ns	-	-	**	-	-	**

**และ* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ns ไม่แตกต่างในทางสถิติ