รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

ชุดโครงการวิจัย

โครงการวิจัย : ระบบการผลิตวัตถุดิบสำหรับโรงไฟฟ้าชุมชนขนาดเล็ก จากอ้อยพลังงาน และพืชสกุลใกล้เคียง (*Erianthus sp.*)

กิจกรรมที่ **1** วิจัยและพัฒนาการผลิตชีวมวลจากอ้อยพลังงาน

กิจกรรมย่อยที่ **1.1** การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตตลอดปี

การทดลองที่ **1.1.3** ผลของวันปลูกต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยพลังงาน

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นางทักษิณา ศันสยะวิชัย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ผู้ร่วมงาน นายปรีชา กาเพ็ชชร ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

นายภาคภูมิ ถิ่นคำ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการให้ผลผลิตชิวมวลของอ้อยพลังงานในวันปลูกต่างๆ และการเก็บเกี่ยว 1 และ 2 ครั้งในรอบปี เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิตพืชชีวมวล ใช้อ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 แผนการทดลอง split - plot 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก มี 8 วันปลูก ปัจจัยรอง มี 2 วันเก็บเกี่ยว ได้แก่ เก็บเกี่ยว 1 และ 2 ครั้งต่อปี ในปี 2555/56 ปลูกอ้อย 8 วันปลูก 1) 25 เมษายน 2555 2) 23 พฤษภาคม 2555 3) 25 มิถุนายน 2555 4) 25 ตุลาคม 2555 5) 23 พฤศจิกายน 2555 6) 25 ธันวาคม 2555 7) ปลูก 27 มกราคม 2556 8) 23 กุมภาพันธ์ 2556 เก็บข้อมูลได้เฉพาะวันปลูก 1-3 ปี 2556 ปลูกใหม่อีก 3 วันปลูกในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน วันปลูกเมษายน-มิถุนายน 2555 จากการเก็บอ้อยปลูกและอ้อยตอทั้งสองปีให้ผลสอดคล้องกันว่า วันปลูกเมษายนให้ผลผลิตชีวมวยปีแรก 4.1 และ ปีที่สอง 4.4 ตันต่อไร่ สูงกว่าการปลูกในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน การตัด1 ครั้งหรือ 2 ครั้งในรอบปีให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ในวันปลูก กรกฎาคม – ตุลาคม ปี 2556 จึงตัดครั้งเดียว ในปีแรกผลผลิตชีวมวลของวันปลูกตุลาคม ได้ 4.7 ตันต่อไร่ สูงกว่าวันปลูก กรกฎาคม แต่ไม่ต่างจากในวันปลูกสิงหาคม และกันยายน จะเห็นได้ว่า การเพิ่มการตัดไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น จากการตัดเมื่อครบปีวันปลูกที่อยู่ในช่วงฝนตกยาวกว่าจะได้ผลผลิตมากกว่า ดังนั้นการที่จะได้วัตถุดิบต่อเนื่องควรยืดอายุการตัดจะเหมาะสมกว่า

คำนำ

จากการที่เชื้อเพลิงฟอสซิลมีปริมาณลดลงและมีราคาแพงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งมีหลายอย่าง พลังงานจากชีวมวลเป็นทางเลือกหนึ่งเพราะเป็นสิ่งที่พืชหรือสัตว์ผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ไม่มีวันหมด รัฐบาลได้มีการส่งเสริมโรงไฟฟ้าชุมชน ขนาด 1-2 เมกกะวัตต์ โดยใช้พลังงานชีวมวล แต่ข้อจำกัดของการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลคือต้องมีการรวบรวมจัดหาทำให้โรงไฟฟ้าบางแห่งไม่ประสบความสำเร็จเพราะมีชีวมวลไม่เพียงพอหรือไม่ต่อเนื่อง

อ้อยเป็นพืชสกุลหญ้าที่โตเร็วและให้ผลผลิตชีวมวลสูง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้ทำการปรับปรุงพันธุ์อ้อยและพืชสกุลใกล้เคียงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์สำหรับทั้งอุตสาหกรรมน้ำตาล และผลิตพลังงานทดแทน ซึ่งขณะนี้จัดสามารถจัดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มที่ให้ผลผลิตและความหวานสูง (อ้อยโรงงาน)ได้แก่ อ้อยที่ปลูกทั่วไป 2. กลุ่มที่ให้ผลผลิตชีวมวลสูงความหวานต่ำกว่ากลุ่มแรก (อ้อยพลังงาน) ได้จากการการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างอ้อยน้ำตาลกับ พง (*Saccharum spontaneum*) ทำการคัดเลือกพันธุ์ให้ได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตสูง ทั้งผลผลิตน้ำตาล กากน้ำตาลและชานอ้อย ผลการปรับปรุงพันธุ์ ขณะนี้ได้พันธุ์อ้อยโคลนก้าวหน้าที่ให้ผลผลิตชีวมวลสูงกว่าและไว้ตอได้ดีกว่าอ้อยน้ำตาล จึงเรียกว่าอ้อยพลังงาน พันธุ์อ้อยพลังงานมีการเติบโตเร็วทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าอ้อยน้ำตาล จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของอ้อยพลังงาน มีการสร้างใบประมาณ 0.14 ใบต่อวัน ให้ผลผลิตชีวมวลแห้งประมาณ 6 ตันต่อไร่ต่อปี เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 10 เดือนขึ้นไป (ทักษิณาและวีระพล, 2554) สามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงกว่าที่มีอยู่ได้อีกหากไม่คำนึงถึงขนาดของลำ คาดว่าอ้อยกลุ่มนี้นอกจากผลิตน้ำตาล เอทานอลแล้วน่าจะใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอแก๊สได้ดี อ้อยพันธุ์ TPJ03-452 เป็นพันธุ์อ้อยที่กรมวิชาการเกษตรโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นร่วมกับศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์การเกษตรนานาชาติแห่งประเทศญี่ปุ่น (JIRCAS) พัฒนาขึ้น เป็นการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ อู่ทอง1 และลูกผสมระหว่าง เค84-200 กับพง มีขนาดลำเล็กกว่าพันธุ์อู่ทอง1 และจำนวนต่อกอมากว่า ดอกบานในกลางเดือนพฤศจิกายน

การดำเนินการของโรงงานไฟฟ้าชีวมวลจำเป็นต้องมีวัตถุดิบอย่างต่อเนื่อง เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการ ปลูก ดูแลรักษา เก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยวเพื่อการผลิตอ้อยพลังงาน จึงทำการศึกษาการให้ผลผลิตชีวมวลของอ้อยพลังงานในวันปลูกต่างๆ และการเก็บเกี่ยว 1 และ 2 ครั้งในรอบปี เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิตพืชชีวมวล

วิธีดำเนินการ :

ใช้อ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 แผนการทดลอง split -plot 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก มี 8 วันปลูก ปัจจัยรอง มี 2 วันเก็บเกี่ยว ได้แก่ เก็บเกี่ยว 1 และ 2 ครั้งต่อปี แต่ละวันปลูกใช้พื้นที่ 26 X 36 เมตร ขนาดแปลงทดลอง 75 X 110 เมตร

ไถเตรียมดิน ยกร่อง 1.3 เมตร ปลูกแบบว่างลำคู่ ตัดให้ขาดทุก 3-4 ตา ใส่ปุ๋ย 18-6-15 แบ่งใส่ 50 % พร้อมปลูก และ ที่เหลือ เมื่ออายุ 4-5 เดือนพร้อมไถกลบโคน ในกรณีที่ดินมีความชื้นไม่พอให้น้ำเสริมตอนปลูก กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวน เก็บเกี่ยวโดยตัดทั้งต้น ชิดพื้นดิน

บันทึกข้อมูล การปฏิบัติต่างๆ จำนวนต้นงอก วัดความสูง ขนาดลำ และจำนวนลำเมื่อเก็บเกี่ยว นำหนักสดรวม สุ่มตัวอย่าง 10 ลำ ชั่งน้ำหนักรวม สุ่มหาน้ำหนักแห้ง คำนวณน้ำหนักแห้ง คำนวณผลผลิตสด และแห้ง

วันปลูกที่ 1 ปลูก 25 เมษายน 2555 วันปลูกที่ 2 ปลูก 23 พฤษภาคม 2555

วันปลูกที่ 3 ปลูก 25 มิถุนายน 2555 วันปลูกที่ 4 ปลูก 25 ตุลาคม 2555

วันปลูกที่ 5 ปลูก 23 พฤศจิกายน 2555 วันปลูกที่ 6 ปลูก 25 ธันวาคม 2555
วันปลูกที่ 7 ปลูก 27 มกราคม 2556 วันปลูกที่ 8 ปลูก 23 กุมภาพันธ์ 2556
ดำเนินงานที่ ศูนย์วิจัยขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในวันปลูก 4 - 8 ในช่วงปลายฝนและแล้ง อ้อยงอกได้จากการให้น้ำเพื่อให้งอก แต่จากการที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยจึงมีน้ำสะสมในดินไม่พอเพียงต่อการอยู่รอดทำให้มีต้นตายไปมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ทำการปลูกใหม่ในเดือน กรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556 อีก 4 วันปลูก

วันปลูก 1 เมษายน 2 พฤษภาคม และ 3 มิถุนายน ได้เก็บเกี่ยวอายุครบ 12 เดือน ปีที่ 1 วันปลูก 1 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดรวม และน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่า วันปลูก 2 และ 3 เพราะมีระยะเวลาเติบโตในฤดูฝนนานกว่าในวันปลูก 2 และ 3 ที่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การเก็บเกี่ยว 2 ครั้งที่อายุ 6 เดือน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดรวมและน้ำหนักแห้งรวมไม่แตกต่างกันท่าสถิติ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาแยกอายุตัดในแต่ละวันปลูก (ตารางที่ 2) ในวันตัดที่ 1 การตัดสองครั้งที่อายุ 6 เดือนให้ผลผลิตน้ำหนักสดสูงกว่าการตัดครั้งเดียว แต่ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน ต่างจากในวันปลูก 2 ที่การตัด ครั้งเดียวที่ 12 เดือน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงกว่าการตัดสองครั้งที่อายุ 6 เดือน ส่วนในวันปลูก 3 การตัดครั้งสองครั้งหรือครั้งเดียวในรอบปี ให้ผลผลิตน้ำหนักสดและแห้งไม่แตกต่างกัน

การตัดปีที่ 2 เป็นผลผลิตจากตอที่งอกหลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก ได้ผลไปในทำนองเดียวกันกับปีที่ 1 วันปลูกเดือนเมษายน 2555 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูก เมษายน 2556 และเก็บเกี่ยวอ้อยตอ เมษายน 2557 ให้ผลผลิตต้นสดและผลผลิตต้นแห้ง สูงกว่าการปลูกและตัดในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน (ตารางที่ 3) วันปลูกและตัดในเดือนเมษายน การตัด 6 เดือนได้ผลผลิตต้นสด และต้นแห้ง สูงกว่าการตัด 12 เดือน แต่วันปลูกและตัดในเดือนพฤษภาคม และ มิถุนายน ให้ผลผลิตต้นสดและต้นแห้งไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ .4)

วันปลูกในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และตุลาคม ที่เป็นช่วงปลายฤดูฝน ครบอายุ 6 เดือนต้นยังเล็กมากและยังไม่เป็นลำ จึงเก็บเกี่ยวครั้งเดียวเมื่อครบรอบปี การปลูกและตัดในเดือนกรกฎาคม ได้ผลผลิตต้นสดต่ำกว่า การปลูกและตัดในเดือน สิงหาคม กันยายน และ ตุลาคม ส่วนน้ำหนักต้นแห้ง การปลูกและตัดในเดือนกรกฎาคม ให้ผลผลิตไม่ต่างจากการปลูกและตัดในเดือนสิงหาคม และกันยายน แต่ต่ำกว่าการปลูกและตัดในเดือนตุลาคม (ตารางที่ 5) เนื่องจากมีระยะเวลาอยู่ในช่วงที่มีน้ำฝนสั้นกว่า เพราะเริ่มมีฝนกกจากเดือนพฤษภาคม ถึงตุลาตม ซึงวันปลูกและตัดในช่วงเกือนตุลาคมมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเพราะมีเวลาอยู่ในช่วงที่มีฝนยาวกว่าจึงสะสมน้ำหนักได้มากกว่า

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนลำเก็บเกี่ยว ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของอ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน 2 ครั้ง และ เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ใน 3 วันปลูก ปีที่ 1

วันปลูก	อายุเก็บเกี่ยว	จำนวนลำเก็บเกี่ยวรวม (ลำ/ไร่)	น้ำหนักสดรวม (ตัน/ไร่)	น้ำหนักแห้งรวม (ตัน/ไร่)
1. 25 เม.ย. 2555		23966 A	12.662 A	4.1967 A
2. 23 พ.ค. 2555		17652 B	8.759 B	2.3267 B
3. 25 มิ.ย. 2555		23197 A	7.032 B	3.0451 B
	Cva	11.4	18.23	18.5
	6 เดือน 2 ครั้ง	29229 a	10.090	3.0304
	12 เดือน	13981 b	8.879	3.3486
	CVb	9.34	24.36	23.4

ในสดมภ์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนลำเก็บเกี่ยว ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของอ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน 2 ครั้ง และ เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ใน แต่ละวันปลูก ปีที่ 1

วันปลูก	อายุเก็บเกี่ยว	จำนวนลำเก็บเกี่ยวรวม (ลำ/ไร่)	น้ำหนักสดรวม (ตัน/ไร่)	น้ำหนักแห้งรวม (ตัน/ไร่)
1. 25 เม.ย. 2555	6 เดือน 2 ครั้ง	34872 a	14.952 a	4.4303 a
	12 เดือน	13060 e	10.373 b	3.9632 a
2. 23 พ.ค. 2555	6 เดือน 2 ครั้ง	22063 c	6.25 d	1.7697 c
	12 เดือน	13242 e	7.815 c	2.8837 b
3. 25 มิ.ย. 2555	6 เดือน 2 ครั้ง	30752 b	9.068 b	2.8912 b
	12 เดือน	15641 d	8.449 b	3.1991 b
CV %		10.13	22.00	21.69

ในสดมภ์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนลำเก็บเกี่ยว ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของอ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน 2 ครั้ง และ เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ใน 3 วันปลูก ปีที่ 2

วันปลูก	อายุเก็บเกี่ยว	จำนวนลำเก็บเกี่ยวรวม (ลำ/ไร่)	น้ำหนักสดรวม (ตัน/ไร่)	น้ำหนักแห้งรวม (ตัน/ไร่)
1. 25 เม.ย. 2555		11077 C	11.99 A	4.51 A
2. 23 พ.ค. 2555		24313 B	9.64 B	3.24 B
3. 25 มิ.ย. 2555		27470 A	10.65 B	3.76 B
	Cva	12.18	9.89	12.48
	6 เดือน 2 ครั้ง	23673 a	11.51	4.12
	12 เดือน	18234 b	10.01	3.56
	CVb	16.63	24.96	23.75

ในสดมภ์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนลำเก็บเกี่ยว ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของอ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน 2 ครั้ง และ เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ใน แต่ละวันปลูก ปีที่ 2

วันปลูก	อายุเก็บเกี่ยว	จำนวนลำเก็บเกี่ยวรวม (ลำ/ไร่)	น้ำหนักสดรวม (ตัน/ไร่)	น้ำหนักแห้งรวม (ตัน/ไร่)
1. 25 เม.ย. 2555	6 เดือน 2 ครั้ง	24188 C	13.695 A	5.2450 A
	12 เดือน	17299 D	10.285 B	3.7800 B
2. 23 พ.ค. 2555	6 เดือน 2 ครั้ง	30200 B	9.337 B	3.0600 B
	12 เดือน	18427 D	9.940 B	3.4300 B
3. 25 มิ.ย. 2555	6 เดือน 2 ครั้ง	35966 A	11.500 AB	4.0675 B
	12 เดือน	18975 D	9.795 B	3.4600 B

ในสดมภ์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนลำเก็บเกี่ยว ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของอ้อยพลังงานพันธุ์ TPJ03-452 ที่เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ใน แต่ละวันปลูก ปี 2556-2557

วันปลูก	จำนวนลำเก็บเกี่ยวรวม (ลำ/ไร่)	น้ำหนักสดรวม (ตัน/ไร่)	น้ำหนักแห้งรวม (ตัน/ไร่)
กรกฎาคม 2556	15231	11.30 B	3.36 B
สิงหาคม 2556	15718	14.88 A	4.11 AB
กันยายน 2556	14893	17.08 A	3.85 AB
ตุลาคม 2556	13444	1679 A	4.67 A
% CV	12.4	21.32	19.99

ในสดมภ์เดียวกัน ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า การปลูกให้รอดข้ามฤดูแล้งหรือต้นฤดูฝนและได้รับน้ำฝนเต็มฤดูจะให้ผลผลิตต้นแห้งได้ดีกว่าการปลูกในฤดูฝนที่มีระยะเวลาได้รับน้ำฝนน้อยกว่า ถึงแม้จะมีรอบตัด 12 เดือนเท่ากัน การเพิ่มการตัดเป็นสองครั้งไม่ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเสมอไป และมีค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวพิ่มขึ้นที่จะไม่คุ้มค่า การยืดอายุเก็บเกี่ยวน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตต่อเนื่องทั้งปี

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : เป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการวางแผนการผลิตชีวมวลจากอ้อยพลังงานที่มีลักษณะเดียวกันกับพันธุ์นี้

เอกสารอ้างอิง

ทักษิณา ศันสยะวิชัย วีระพล พลรักดี. 2554. อายุเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอลของกลุ่มพันธุ์อ้อยที่มีการเติบโตเร็ว. รายงานผลการวิจัยปี 2553 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. หน้า 533-537

ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของอ้อยพลังงาน TPJ03-452 ในการตัดแต่ละครั้ง ใน 3 วันปลูก

วันปลูก	การตัด	ผลผลิตน้ำหนักสดสด (ตัน/ไร่)	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)
1 25 เมษายน 2555	6เดือน 1	11.74	4.75
	6 เดือน 2	1.96	0.50
	12 เดือน	10.28	3.78
2. 23 พฤษภาคม 2555	6เดือน 1	8.54	2.87
	6 เดือน 2	0.80	0.19
	12 เดือน	9.94	3.43
3. 25 มิถุนายน 2555	6เดือน 1	9.42	3.51
	6 เดือน 2	2.08	0.56
	12 เดือน	9.79	3.46