

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิธีการให้น้ำ วัสดุปรับปรุงดิน และการให้ปุ๋ยต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพของอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ 2 ดำเนินการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ. นครราชสีมา เริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2553

พันธุ์อ้อยที่ใช้วิจัย คือพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นผลงานการปรับปรุงพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร มีลักษณะเด่นคือ ผลผลิตสูง แตกกอดี ลำต้นสูง ปรับตัวได้ดี และสามารถปลูกได้เกือบทุกภาค ความหวานสูง ทนทานต่อโรคและแมลง เช่น โรคเส้ดำ โรคใบขาว โรคเหี่ยวเน่าแดง หนอนกอ หนอนเจาะยอด และหนอนเจาะลำต้น

3.1 แผนการทดลอง

เนื่องจากปัญหาการให้น้ำและการจัดการควบคุมน้ำจึงต้องแยกการทดลองออกเป็น 4 สภาพการให้น้ำโดยให้มีพื้นที่และดินของแปลงทดลองเหมือนกันและวางแผนการทดลอง ตลอดจน กำหนดกรรมวิธีการทดลองที่เหมือนกันเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองร่วมกัน (Combine Analysis) ในการศึกษาปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวิธีการให้น้ำวัสดุปรับปรุงดิน และการให้ปุ๋ย โดยมี 4 วิธีการให้น้ำดังนี้

- 1.สภาพน้ำฝน (ไม่ให้น้ำ)
- 2.สภาพการให้น้ำตามร่อง
- 3.การให้น้ำหยดบนดิน
- 4.การให้น้ำหยดใต้ดิน

โดยในแต่ละสภาพการให้น้ำ วางแผนการทดลองแบบ split plot ใน Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 12 ตำรับการทดลอง ดังต่อไปนี้

Main plot คือ การใส่วัสดุปรับปรุงดิน มี 3 ระดับ

- ไม่ใช้วัสดุปรับปรุงดิน
- ใส่ขุยมะพร้าว อัตรา 3 ตัน/ไร่
- ใส่ขี้เถ้าแกลบ อัตรา 3 ตัน/ไร่

Sub plot คือ วิธีการให้ปุ๋ย มี 4 ระดับ

- ใส่ปุ๋ย NPK ตามประเภทของเนื้อดิน
- ใส่ปุ๋ย NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน
- ใส่ปุ๋ย NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับธาตุอาหารรอง
- ใส่ปุ๋ย NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม

3.2 วิธีการทดลอง

ทำการทดลองตั้งแต่อ้อยปลูก และต่อเนื่องไปจนถึงอ้อยต่อที่ 2 โดยการให้น้ำและปุ๋ยเคมีเหมือนกันทุกปี สำหรับวัสดุปรับปรุงดินใส่ในปีแรกเท่านั้น โดยมีการใส่ขุยมะพร้าว และขี้เถ้าแกลบในร่องปลูกอ้อย

3.2.1 การเตรียมดินและปลูก

การเตรียมดินโดยการไถพลิกหน้าดินด้วยผาน 3 ตากดินเพื่อฆ่าเชื้อโรค และกำจัดวัชพืช จากนั้นไถพรวนด้วยผาน 7 และยกร่องปลูก (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2547) โดยให้มีระยะห่างระหว่างร่อง 1.2 เมตร ลึก 0.40 เมตร ปลูกอ้อยในร่องปลูก โดยใช้ท่อนพันธุ์ 2 ตา/ท่อน จำนวน 2 ท่อน /หลุม ใช้ระยะปลูก 1.2x0.5 เมตร ในแต่ละแปลงย่อยมี 4 แถว แต่ละแถวยาว 8 เมตร ปีแรกทำการปลูกวันที่ 29 เมษายน 2553 ทำการเก็บผลผลิตอ้อยปลูกในเดือนมีนาคมของปีถัดไป ส่วนอ้อยต่อ 1 และต่อที่ 2 ในเดือนกุมภาพันธ์และมกราคมของปีต่อไป หลังการเก็บผลผลิต ทำการตัดต่ออ้อยจนชิดผิวดินในทุกแปลง



ภาพที่ 1 การเตรียมท่อนพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 สำหรับปลูก



ภาพที่ 2 การใส่ปุ๋ยมะพร้าว ในร่องอ้อย และการวางท่อนพันธุ์ในการปลูกอ้อย

3.2.2 การให้น้ำ

แปลงน้ำหยดบนดิน และน้ำหยดใต้ดิน ทำการวางระบบน้ำหยดโดยใช้ท่อพ่นน้ำหยดที่มีระยะห่างระหว่างหัวน้ำหยด 30 ซม. และมีอัตราการไหล 2 ลิตร/ชม. จำนวน 1 เส้น/แถว ระบบน้ำหยดใต้ดินจะฝังที่ความลึก 15-20 ซม. ข้างแถวอ้อย

ทำการให้น้ำตามปริมาณการใช้น้ำของพืช (ETc) โดยคำนวณจากค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETp) และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) โดยปริมาณการให้น้ำในแต่ละครั้งจะคำนวณให้จนถึงจุด Field Capacity ของดินที่ความลึก 30 ซม. และการให้น้ำครั้งถัดไปจะปล่อยให้พืชได้ใช้น้ำครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ (Available water holding capacity, AWHC) หากมีฝนตกจะงดการให้น้ำหรือลดปริมาณการให้น้ำให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่พืชต้องการ โดยความต้องการน้ำของอ้อย และปริมาณการให้น้ำแสดงในตารางที่ 6-8

ในแปลงให้น้ำตามร่อง ทำการต่อท่อส่งน้ำไปยังแปลง และให้น้ำโดยปล่อยจากท่อน้ำจากหัวร่องและไหลไปตามร่องจนกระทั่งมีความชื้นของดินลึกประมาณ 30 ซม. ตลอดร่องปลูก ซึ่งจากการทดสอบในครั้งแรกพบว่าต้องให้น้ำสูงกว่าแปลงน้ำหยดประมาณ 1.5 เท่า ดังนั้นในการให้น้ำตามร่องครั้งต่อไป จึงให้โดยใช้ความถี่ของการให้น้ำเหมือนกันกับระบบน้ำหยดแต่เพิ่มปริมาณน้ำเป็น 1.5 เท่าของการให้น้ำในระบบน้ำหยด ดังแสดงในตารางที่ 6-8

ตารางที่ 6 ความต้องการน้ำของอ้อยปลูก ปี 53/54 ($ET_c = ET_p \times K_c$)

ข้อมูล	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	รวม
ET _p	4.64	4.2	3.95	3.89	3.79	3.36	3.42	3.5	3.4	3.4	-
K _c	0.65	0.86	1.13	1.35	1.56	1.29	1.20	0.93	0.63	0.52	-
ET _c (มม./วัน)	3.02	3.61	4.46	5.25	5.91	4.33	4.10	3.26	2.15	1.75	-
ETC (มม./เดือน)	90	112	134	163	183	130	127	98	67	54	1,159
ปริมาณน้ำฝน ปี 53/54	25.6	65.5	137.7	327.5	165.9	310.4	335.9	5.0	0.0	0.0	1,374
ปริมาณน้ำที่ให้เสริม (มม./เดือน)	64.9	46.5	-	-	18.0	-	-	50.0	66.6	54.3	232
ปริมาณน้ำที่ให้แปลงน้ำ หยดบนดิน และใต้ดิน (ลบ.ม./ไร่/เดือน)	104	74	-	-	-	-	-	-	107	87	480
ปริมาณน้ำที่ให้ตามร่อง (ลบ.ม./ไร่/เดือน)	156	111	-	-	-	-	-	-	160	130	744

ตารางที่ 7 ความต้องการน้ำของอ้อยต่อ 1 ปี 54/55 ($ET_c = ET_p \times K_c$)

ข้อมูล	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ET _p	4.4	4.6	4.2	3.95	3.89	3.79	3.36	3.42	3.51	3.4	-
K _c	0.65	0.86	1.13	1.35	1.56	1.29	1.20	0.93	0.63	0.52	-
ET _c (มม./วัน)	2.85	3.99	4.75	5.33	6.07	4.89	4.03	3.18	2.21	1.77	-
ETC (มม./เดือน)	88	120	147	160	188	152	121	99	66	55	1,196
ปริมาณน้ำฝน ปี 54/55	25.9	25.6	65.5	137.7	327.5	165.9	310.4	335.9	5.0	0.0	1,399
ปริมาณน้ำที่ให้เสริม (มม./เดือน)	62.6	94.1	81.6	22.3	-	-	-	-	-	55.0	316
ปริมาณน้ำที่ให้แปลงน้ำหยด บนดิน และใต้ดิน (ลบ.ม./ไร่/เดือน)	100	151	131	36	-	-	-	-	-	88	505
ปริมาณน้ำที่ให้ตามร่อง (ลบ.ม./ไร่/เดือน)	150	226	196	54	-	-	-	-	-	132	757

ตารางที่ 8 ความต้องการน้ำของอ้อยต่อ 2 ปี 55/56 ($ET_c = ET_p \times K_c$)

ข้อมูล	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	รวม
ET _p	4.0	4.4	4.64	4.2	3.95	3.89	3.79	3.36	3.42	3.5	-
K _c	0.65	0.86	1.13	1.35	1.56	1.29	1.20	0.93	0.63	0.52	-
ET _c (มม./วัน)	2.57	3.78	5.24	5.67	6.16	5.02	4.55	3.12	2.15	1.83	-
ETC (มม./เดือน)	80	113	163	170	191	156	136	97	65	57	1,227
ปริมาณน้ำฝน ปี 55/56	2.5	46.0	205.2	132.2	154.0	137.0	171.5	191.4	79.7	51.3	1,171
ปริมาณน้ำที่ให้เสริม (มม./เดือน)	77.1	67.3	-	37.9	37.0	19.0	-	-	-	5.3	244
ปริมาณน้ำที่ให้แปลงน้ำ หยดบนดิน และใต้ดิน (ลบ.ม./ไร่/เดือน)	123	108	-	61	-	-	-	-	-	8	390
ปริมาณน้ำตามร่อง (ลบ.ม./ไร่/เดือน)	184	162	-	91	-	-	-	-	-	12	585



ภาพที่ 3 มิเตอร์วัดปริมาณน้ำ และการให้น้ำโดยระบบน้ำตามร่อง



ภาพที่ 4 การวางระบบน้ำหยด และระบบปุ๋ยทางระบบน้ำ

3.2.3 การให้ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลองที่กำหนดโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การใส่ปุ๋ยทางดิน ในการทดลองที่ 1 และ 2 (ไม่ให้น้ำและการให้น้ำตามร่อง)

การให้ปุ๋ยตามประเภทเนื้อดินใช้ตามคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสม (GAP) สำหรับอ้อย (กรมวิชาการเกษตร) ซึ่งใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ครั้งแรกรองกันร่องพร้อมปลูก อัตรา 20 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 3 เดือน อัตรา 60 กก./ไร่ สำหรับอ้อยต่อ หลังตัดแต่งต่อใส่ปุ๋ย 46-0-0 เพิ่มอัตรา 10 กก./ไร่

การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-6-12 (ตารางที่ 9) ครั้งแรกรองกันร่องพร้อมปลูก อัตรา 50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 3 เดือน อัตรา 50 กก./ไร่ และอ้อยต่อ หลังตัดแต่งต่อเพิ่มปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ เช่นเดียวกัน สำหรับธาตุอาหารรองใส่ในอัตรา Ca =10, Mg= 6 และ S = 8 กก./ไร่

การให้ปุ๋ยทางดิน ใช้การผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-0, 0-0-60, 18-46-0, แคลเซียมไนเตรท และแมกนีเซียมซัลเฟต (ในวิธีการที่ใส่ธาตุอาหารรอง)

2) การให้ปุ๋ยทางน้ำ (Fertigation) ในการทดลองที่ 3 และ 4 (การให้น้ำหยดใต้ดินและบนดิน) โดยใช้ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารรวมเท่ากับการให้ปุ๋ยทางดินในแต่ละกรรมวิธี แต่แบ่งให้ 8 ครั้งๆ ละเท่าๆกัน โดยเริ่มให้ครั้งแรกเมื่ออ้อยมีอายุ 1 เดือน และครั้งต่อไปห่างกัน 1-2 สัปดาห์

การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ ใช้การผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ย 46-0-0, 0-0-60, 12-60-0 แคลเซียมไนเตรท และ แมกนีเซียมซัลเฟต

3) การใส่ธาตุอาหารเสริมทั้งแปลงทดลองที่ให้น้ำ และไม่ให้น้ำ ให้ธาตุอาหารเสริมโดยฉีดพ่นทางใบ โดยใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารรวม (Fe 1.90%, Zn 1.90%, Mn 1.94%, Cu 2.08%, B 2.17% Mo

0.24%) ในอัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้เปียกทั่วทั้งทรงพุ่ม ครั้งแรกเมื่ออายุ 1 เดือน และฉีดพ่นทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง

ตารางที่ 9 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของอ้อย สถาบันวิจัยพืชไร่ (2544) และ ทักษิณา (2556)

ธาตุอาหาร	ค่าวิเคราะห์ดิน	ระดับ	อัตราปุ๋ยแนะนำ (กก./ไร่)
อินทรีย์วัตถุ (%) (ดินสีน้ำตาล-ดำ)	น้อยกว่า 1	ต่ำ	18 N
	1-2	ปานกลาง	12 N
	มากกว่า 2	สูง	6 N
อินทรีย์วัตถุ (%) (ดินสีแดง)	น้อยกว่า 1	ต่ำ	9 N
	1-2	ปานกลาง	6 N
	มากกว่า 2	สูง	6 N
ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ (ppm)	น้อยกว่า 7	ต่ำ	9 P ₂ O ₅
	7-30	ปานกลาง	6 P ₂ O ₅
	มากกว่า 30	สูง	3 P ₂ O ₅
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ppm)	น้อยกว่า 30	ต่ำ	18 K ₂ O
	30-90	ปานกลาง	12 K ₂ O
	มากกว่า 90	สูง	6 K ₂ O

3.3 การบันทึกข้อมูล

3.3.1 วิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนและหลังปลูก ดังนี้

1) วิเคราะห์ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยใช้อัตราส่วนดิน : น้ำ เท่ากับ 1 : 1 ด้วยเครื่อง pH meter

2) วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC) โดยใช้อัตราส่วนดิน : น้ำ เท่ากับ 1 : 5 ด้วยเครื่อง Electrical Conductivity Meter

3) วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ด้วยวิธี Walkley and Black (Black, 1965) วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ด้วยวิธี Bray II (Bray et al., 1945)

4) วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca และ Mg) โดยสกัดดินด้วย NH₄OAC เข้มข้น 1.0 M วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Jones, 2001)

5) วิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง (available Fe, Mn, Cu และ Zn) สกัดดินด้วย DTPA วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Lindsay et al., 1978)

คุณสมบัติของดินก่อนการทดลอง แสดงในตารางที่ 10 ซึ่งดินที่ใช้ในการทดลองจัดเป็นเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย เป็นดินชุดจัตุรัสที่ (Chatturat soil series: Ct, Fine, mixed, active isohyperthermic Typic

Haplustalfs) ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีค่า pH 6.03 อินทรีย์วัตถุปานกลาง (1.98%) available P (9.47 มก./กก.) มีค่าปานกลาง exchangeable K (62.0 มก./กก.) มีค่าปานกลาง exchangeable Ca (1,340 มก./กก.) มีค่าปานกลาง exchangeable Mg (88.34 มก./กก.) มีค่าต่ำ available Fe (13.38 มก./กก.) มีค่าปานกลาง available Mn (7.03 มก./กก.) มีค่าต่ำ available Cu (0.23 มก./กก.) มีค่าต่ำ available Zn (0.71 มก./กก.) มีค่าต่ำ ส่วนปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์สำหรับพืช (available water holding capacity) มีค่าเท่ากับ 12.22% โดยปริมาตร

ส่วนคุณสมบัติของวัสดุปรับปรุงดินแสดงในตารางที่ 11 โดยวัสดุที่นำมาใช้ในการทดลองมี 2 ชนิด คือ ขุยมะพร้าวและซีเถ้าแกลบ ซึ่งเมื่อนำตัวอย่างมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, EC, total N ,total P และ total K รวมทั้งค่า organic matter, organic carbon และ C:N พบว่าวัสดุทั้ง 2 ชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน โดยซีเถ้าแกลบมีคุณสมบัติเป็นด่าง ในขณะที่ขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติเป็นกรด และขุยมะพร้าวมีอินทรีย์วัตถุ รวมทั้งธาตุอาหารส่วนใหญ่สูงกว่าซีเถ้าแกลบ

ตารางที่ 10 คุณสมบัติของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกอ้อย

คุณสมบัติของดิน		ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2544)
	pH	6.03	5.6-7.3
	EC (เดซิซีเมนส์./ม.)	120	-
	Organic matter (%)	1.98	1.5-2.5
	Available P (มก. /กก.)	9.47	10-20
	Exchangeable K (มก. /กก.)	62	80-150
	Exchangeable Ca (มก. /กก.)	1340	215-487
	Exchangeable Mg (มก. /กก.)	88.34	29-73
	Available Fe (มก. /กก.)	13.38	-
	Available Mn (มก. /กก.)	7.03	-
	Available Cu (มก. /กก.)	0.23	>0.2
	Available Zn (มก. /กก.)	0.71	>0.6
	Field capacity (% V)	26.42	-
	Permanent wilting Point (%V)	14.20	-
	Available water holding capacity (%V)	12.22	-

ตารางที่ 11 คุณสมบัติของวัสดุปรับปรุงดินที่ใช้ในการทดลอง

คุณสมบัติ	ขุยมะพร้าว	ขี้เถ้าแกลบ
pH	6.01	9.79
EC (ไมโครซีเมนต์/ซม.)	1,417	293
N (%)	0.36	0.08
P (%)	0.034	0.109
K (%)	1.889	0.710
Organic matter (%)	59.68	6.02
Organic carbon (%)	34.7	3.5
C:N	96:1	44:1

3.3.2 ข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตอ้อย

เก็บข้อมูลจากตัวอย่างอ้อยในแต่ละแปลงทดลองย่อยตามมาตรฐานการทดลองและการบันทึกข้อมูลพีซีไร (กรมวิชาการเกษตร, 2540 ; กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพีซีไร, 2544) ดังนี้

1) เปอร์เซ็นต์การงอกของอ้อยปลูก: เมื่ออ้อยอายุได้ 1 เดือน สุ่มนับจำนวนหน่อที่เกิด ในแต่ละแถวจากอ้อย 2 แถวกลาง แล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละจากจำนวนตาอ้อยที่ปลูก

2) ความสูง: วัดจากอ้อยลำหลัก จากโคนถึงจุดหักธรรมชาติ (Natural Breaking Point :NBP) หรือ คอใบสุดท้ายที่มองเห็น (Top Visible Dewlap: TVD) โดยสุ่มวัดจาก 5 กอ จากอ้อย 2 แถวกลาง แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยวัดก่อนการเก็บเกี่ยว

3) น้ำหนักลำ (กก./ลำ): สุ่มจากอ้อย 10 ลำ จาก 2 แถวกลาง แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ย น้ำหนัก/ลำ

4) จำนวนลำ (ลำ/ไร่): ตรวจนับจำนวนลำทั้งหมดที่ตัดได้จาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย และคำนวณเป็นจำนวนลำ/ไร่

5) ผลผลิต (ตัน/ไร่): เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 11 เดือน โดยเก็บจาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย ชั่งน้ำหนักรวมแล้ว แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

3.3.3 คุณภาพผลผลิต

การวัดค่า CCS ทำในอ้อยปลูกเท่านั้น โดยสุ่มอ้อย 10 ลำ จากแต่ละแปลงย่อย แล้วนำไปหาค่าต่าง ๆ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามคู่มือการวิเคราะห์อ้อยและน้ำตาลทราย (คณะอนุกรรมการปรับปรุงคู่มือการวิเคราะห์อ้อยและน้ำตาลทราย, 2527) และคู่มือการบันทึกข้อมูลพีซีไร (กรมวิชาการเกษตร, 2540) ดังนี้

1) Fiber (F) (%): สุ่มตัดลำอ้อยเป็น 3 ส่วน (โคน กลาง ปลาย) แล้วสุมหีบแต่ละส่วนนำไปเข้าเครื่องบดผสมให้เข้ากัน ชั่งน้ำหนัก (W_1) แล้วใส่ถุงผ้านำไปขยี้ในน้ำ 4 – 5 ครั้ง แล้วบีบน้ำออก โดยใช้เครื่องบีบน้ำ แล้วเข้าตู้อบที่ 105°C นาน 3-4 ชม. ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วชั่งน้ำหนัก (W_2) นำไฟเบอร์ออกจากถุงผ้า แล้วนำถุงผ้าไปอบลดความชื้น แล้วชั่ง นน. (W_3)

$$\text{Fiber (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100$$

ส่วนที่เหลือจากการหา Fiber นำไปหีบเอาน้ำอ้อยมาหาค่าต่อไปนี้

- 2) Brix (B) ที่ 20°C : วิเคราะห์โดยใช้เครื่องใช้เครื่อง Refractometer
- 3) Pol (P) ที่ 20°C : วิเคราะห์โดยใช้เครื่อง Polari meter
- 4) ค่า CCS: คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{CCS} = \frac{3P}{2} \left[\frac{1 - F + 5}{100} \right] - \frac{B}{2} \left[\frac{1 - F + 3}{100} \right]$$

- 5) Purity (%) : คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{Purity (\%)} = \frac{P \text{ ที่ } 20^\circ\text{C}}{B \text{ ที่ } 20^\circ\text{C}} \times 100$$

3.3.4 ประเมินต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน

เก็บข้อมูลต้นทุนการปลูกอ้อย โดยค่าแรงงานอ้างอิงจากค่าแรงงานขั้นต่ำ ส่วนค่าการเตรียมดิน ค่าท่อนพันธุ์ ปุ๋ยสารเคมี และอุปกรณ์อื่นๆ ใช้ข้อมูลของราคาในจังหวัดนครราชสีมา ต้นทุนระบบน้ำและระบบให้ปุ๋ยทางน้ำใช้ค่าเฉลี่ย (ต่อไร่) จากค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าแรงงานจากการติดตั้งระบบน้ำในพื้นที่ 10 ไร่ ส่วนราคาอ้อยใช้ราคาของแต่ละปีรวมค่า CCS

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองแต่ละสภาพการให้น้ำ และวิเคราะห์ผลรวมทั้ง 4 สภาพ (Combined analysis) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวิธีการให้น้ำ วัสดุปรับปรุงดิน และวิธีการให้ปุ๋ย โดยใช้โปรแกรม SPSS V.14 (SPSS Inc., 2006)