

## 5. ผลของการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีผลต่อการให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

### 5.1 ต้นทุนในการเตรียมดินที่เกิดจากการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย

**ตารางที่ 37** สรุปต้นทุนเฉลี่ยในการเตรียมดินของแปลงปลูกอ้อยที่มีวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี)

การเตรียมดิน	ต้นทุนเฉลี่ยการเตรียมดินปลูกอ้อย ในช่วงหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (บาทต่อไร่)		
	T1	T2	T3
	การเผาเศษเหลือจาก การเก็บเกี่ยวอ้อย ติดต่อกันเป็นเวลา มากกว่า 10 ปี	การเผาเศษเหลือจาก การเก็บเกี่ยวอ้อย ทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ	การไถกลบเศษเหลือ จากการเก็บเกี่ยวอ้อย เป็นเวลา 10 ปี
1. ไถตัด สับ เศษใบและยอดอ้อย 3 ครั้ง	-	-	60
2. ไถระเบิดดินดาน	180	-	-
3. ไถดะ 1 ครั้ง	350	350	350
4. ไถแปร	350*	350*	250**
5. ไถพรวนซักร่อง	200	200	200
6. ไถพรวนกลบร่อง	180	180	180
7. ไถพรวนพร้อมใส่ปุ๋ย (อ้อยปีที่ 2)	180	180	180
8. ไถพรวนพร้อมใส่ปุ๋ย (อ้อยปีที่ 3)	180	180	180
รวมทั้งสิ้น	1,620	1,440	1,400

หมายเหตุ \* ไถแปร 2 ครั้ง

\*\* ไถแปร 1 ครั้ง

ต้นทุนในการเตรียมดินที่เกิดจากการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 วิธีการจัดการ พบว่า วิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี เกษตรกรจะปฏิบัติโดยการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวทั้งแปลง แล้วใช้แรงงานคนตัดอ้อย ในการเตรียมดินเพื่อปลูกอ้อยปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) มีต้นทุนในการเตรียมดินเพื่อปลูกอ้อย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการไถระเบิดดินดาน 1 ครั้ง (subsoiler) หรือไถลั่ว (ripper) เนื่องจากดินแน่นทำให้รากอ้อยไม่สามารถเจริญเติบโต แล้วจึงไถตะ 1 ครั้ง ไถแปร 2 ครั้ง ไถพรวนซักร่อง 1 ครั้ง และไถพรวนกลบร่อง 1 ครั้ง มีต้นทุนในการเตรียมดินในปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) รวมเป็นเงิน 1,260 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 39) ส่วนวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ เกษตรกรปฏิบัติโดยการเก็บเกี่ยวอ้อยสดแล้วใช้แรงงานคนตัดอ้อย โดยมีใบและยอดอ้อยทิ้งอยู่บนแปลง แล้วจึงเผาเศษเหลือในพื้นที่ก่อนที่จะเพื่อทำการรื้อตออ้อยในปีที่ 3 (อ้อยตอ 2) การเตรียมดินเพื่อปลูกอ้อยปีที่ 1 ประกอบด้วยการไถตะ 1 ครั้ง ไถแปร 2 ครั้ง ไถพรวนซักร่อง 1 ครั้ง ไถพรวนกลบร่อง 1 ครั้ง วิธีการนี้ไม่มีการไถระเบิดดินดานด้วยไถลั่วตลอดระยะเวลา 10 ปี รวมต้นทุนในการเตรียมดินในการปลูกอ้อยปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) เป็นเงิน 1,080 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 40) สำหรับวิธีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เกษตรกรจะมีการไถตัดเศษซากใบอ้อยรวม 3 ครั้งก่อนการไถ แล้วจึงไถตะ 1 ครั้ง ไถแปร 2 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้ง ไถพรวนกลบร่อง 1 ครั้ง รวมต้นทุนในการเตรียมดินในการปลูกอ้อยปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) เท่ากับ 1,040 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 41) เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการเตรียมดินจากวิธีการจัดการทั้ง 3 วิธีการ พบว่าวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี มีต้นทุนในการเตรียมดินสูงสุด ทั้งนี้เพราะการเผาทำให้หน้าดินแข็งแห้ง และไถยาก จึงจำเป็นต้องมีการไถระเบิดดินดาน ส่วนต้นทุนในการเตรียมดินโดยการไถพรวนพร้อมใส่ปุ๋ยในการปลูกอ้อยปีที่ 2 (อ้อยตอ 1) และอ้อยปีที่ 3 (อ้อยตอ 2) เท่ากับ 180 บาทต่อไร่ต่อปีเท่ากันทุกวิธีการจัดการ (ตารางผนวกที่ 42-47)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการเตรียมดินเฉลี่ยตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) พบว่า แปลงเกษตรกรที่มีวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี มีต้นทุนในการเตรียมดินสูงสุด เท่ากับ 1,620 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ เท่ากับ 1,440 บาทต่อไร่ และวิธีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 1,400 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 37

## 5.2 ต้นทุนในการใส่ปุ๋ยจากการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย

ต้นทุนในการใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) ในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 707.26 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 48) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 673.01 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 49) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) เท่ากับ 605.46 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 50)

ในปีที่ 2 (อ้อยต่อ 1) ในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 355.28 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 51) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 355.94 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 52) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 180.00 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 53)

ในปีที่ 3 (อ้อยต่อ 2) ในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 355.38 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 54) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 355.94 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 55) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 180.00 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 56)

ตารางที่ 38 สรุปต้นทุนในการใส่ปุ๋ยเฉลี่ยที่มีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี)

การใส่ปุ๋ย	ค่าปุ๋ยในการปลูกอ้อย			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ค่าเฉลี่ย (3 ปี)
	บาท/ไร่			
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	707.26	355.38	355.38	472.67
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุก ๆ 3 ปี ก่อนหรือต่อ (T2)	673.01	355.94	355.94	461.63
การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3)	605.46	180.00	180.00	321.82

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการใส่ปุ๋ยเฉลี่ยตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) พบว่า วิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยมีการใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) แตกต่างกัน แปลงเกษตรกรที่มีวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปี ก่อนหรือต่อ (T2) มีต้นทุนในการใส่ปุ๋ยสูงสุด เท่ากับ 472.67 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 38 เนื่องจากเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อปรับปรุงบำรุงดินครบธาตุอาหารหลัก 3 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ตารางผนวกที่ 93) ซึ่งราคาสูงกว่าปุ๋ยเดี่ยว แปลงเกษตรกรที่มีวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1) มีการใส่ปุ๋ยเคมีเชิงเดี่ยวและปุ๋ยผสมที่มีธาตุครบ 3 ธาตุอาหารหลัก แต่มีอัตราการใส่น้อยกว่าวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปี ก่อนหรือต่อ (ตารางผนวกที่ 92) ทำให้มีต้นทุนในการใส่ปุ๋ย รองลงมาเท่ากับ 461.63 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 38 และวิธีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) มีอัตราในการใส่น้อยที่สุด (ตารางผนวกที่ 94) มีต้นทุนในการใส่ปุ๋ยต่ำที่สุด เท่ากับ 321.82 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 38

### 5.3 ค่าแรงงานและค่าน้ำมันในการให้น้ำโดยวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย

ต้นทุนที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำในปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) ในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี (T1) เท่ากับ 440.00 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 57) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 358.75 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 58) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) เท่ากับ 346.25 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 59)

ในปีที่ 2 (อ้อยต่อ 1) มีต้นทุนที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี (T1) เท่ากับ 440.00 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 60) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 339.38 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 61) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) เท่ากับ 240.18 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 62)

ในปีที่ 3 (อ้อยต่อ 2) มีต้นทุนที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี (T1) เท่ากับ 360.00 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 63) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 339.38 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 64) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) เท่ากับ 240.18 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 65)

**ตารางที่ 39** ค่าแรงงานเฉลี่ยในการให้น้ำของแปลงปลูกอ้อยที่มีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวการอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี)

ค่าแรงงานในการให้น้ำ	ค่าแรงงานเฉลี่ยในการให้น้ำของ ปลูกอ้อยในช่วง หนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (บาท/ไร่)			ค่าเฉลี่ย (3 ปี)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
	การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	170.00	170.00	
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2)	160.00	150.00	150.00	153.33
การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยกันเป็นเวลา 10 ปี (T3)	150.00	120.00	120.00	130.00

**ตารางที่ 40** ค่าน้ำมันเฉลี่ยในการให้น้ำของแปลงปลูกอ้อยที่มีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี)

ค่าน้ำมันในการให้น้ำ	ค่าน้ำมันเฉลี่ยในการให้น้ำของ ปลูกอ้อยในช่วง หนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (บาท/ไร่)			ค่าเฉลี่ย (3 ปี)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
	การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	270.00	270.00	
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุก ๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2)	198.75	189.38	189.38	192.50
การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3)	196.25	120.18	120.18	145.54

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำเฉลี่ยตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) พบว่าแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี มีต้นทุนที่เป็นค่าแรงเท่ากับ 163.33 บาทต่อไร่ และค่าน้ำมันในการให้น้ำสูงสุดเท่ากับ 250.00 บาทต่อไร่ รองลงมาคือแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ โดยมีค่าแรงเท่ากับ 153.33 บาทต่อไร่ และค่าน้ำมันในการให้น้ำเท่ากับ 192.50 บาทต่อไร่ และแปลงเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีต้นทุนที่เป็นค่าแรงเท่ากับ 130.00 บาทต่อไร่ และค่าน้ำมันในการให้น้ำต่ำสุดเท่ากับ 145.54 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 39 และ 40 ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าต้นทุนที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำในแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี มีต้นทุนสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากผลที่เกิดจากการเผาเศษเหลือจากการ

เก็บเกี่ยวอ้อยมีผลทำให้อินทรีย์วัตถุที่ปกป้องหน้าดินสูญหายไป หน้าดินแข็ง แห้ง ดินสูญเสียความชื้นที่เกิดจากการเผาอ้อย เมื่อดินแห้งเกษตรกรก็จะให้น้ำทันที เนื่องจากอ้อยต้องการน้ำมากในช่วงระยะเวลา 1-3 เดือนแรกของการเจริญเติบโต การที่แปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีต้นทุนค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำต่ำสุด เพราะว่าการที่มีเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยคลุมดินช่วยลดปริมาณน้ำไหลออกจากผิวดิน และลดแรงกระแทกของเม็ดฝน ดินสามารถเก็บรักษาความชื้นไว้ได้เป็นเวลานาน ทำให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ถึงแม้ว่าจะเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงหรือไม่มีการให้น้ำเช่นเดียวกันแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนที่เป็นค่าแรงและค่าน้ำมันในการให้น้ำรองลงมาจากแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เพราะว่ามีเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยคลุมดินอยู่ในฤดูกาลปลูกอ้อยปีที่ 2 (อ้อยต่อ 1) และอ้อยปีที่ 3 (อ้อยต่อ 2)

#### 5.4 ต้นทุนในการกำจัดวัชพืชที่มีผลจากวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย

ต้นทุนในปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) ที่เป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช ได้แก่ ค่ายาปราบวัชพืช ค่าแรงงานฉีดยาปราบวัชพืช และค่าดายหญ้า ในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 939.19 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 66) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 804.73 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 67) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 633.80 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 68)

ในปีที่ 2 (อ้อยต่อ 1) มีต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 654.83 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 69) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 475.37 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 70) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 393.45 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 71)

ในปีที่ 3 (อ้อยต่อ 2) มีต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชในแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 654.83 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 72) ส่วนแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในส่วนนี้เท่ากับ 471.62 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 73) และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี เท่ากับ 393.45 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 74)

ตารางที่ 41 สรุปต้นทุนเฉลี่ยในการกำจัดวัชพืชของแปลงปลูกอ้อยที่มีวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี)

ค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการกำจัดวัชพืชของ ปลูกอ้อยในช่วง หนึ่งรอบของการปลูกอ้อย (บาท/ไร่)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ค่าเฉลี่ย (3 ปี)
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	939.19	654.83	654.83	749.62
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุก ๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2)	804.73	475.37	471.62	583.90
การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3)	633.80	393.45	393.45	473.57

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชเฉลี่ยหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) ได้แก่ ค่าแรงงานในการฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช และค่าค้ายาฆ่า จากการศึกษาของเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด เท่ากับ 473.57 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 41 เพราะว่าเศษซากพืชที่คลุมดินป้องกันหน้าดิน ทำให้วัชพืชไม่ขึ้น แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อมีการใช้ยาปราบวัชพืชในอัตราที่น้อยกว่า ถึงแม้จะมีวัชพืชขึ้นเพียงเล็กน้อยสามารถใช้รถไถพรวนหรือคนคายนหญ้ากำจัดวัชพืชได้ง่าย จึงทำให้สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เท่ากับ 583.90 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 41 และแปลงเกษตรกรที่มีรูปแบบการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สูงสุด คิดเป็นเงิน 749.62 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 41 ทั้งนี้เนื่องจากผลของการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยส่งผลให้เศษซากที่คลุมดินนี้สูญเสียไป เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชในอัตราที่สูง เพราะมีวัชพืชทั้งประเภทใบกว้างและใบแคบขึ้นมาก

### 5.5 ต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีผลจากวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย

เปรียบเทียบต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีผลจากการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยในปีที่ 1 (อ้อยปลูกใหม่) อ้อยปีที่ 2 (อ้อยต่อ 1) และอ้อยปีที่ 3 (อ้อยต่อ 2) พบว่า แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อย (ค่าจ้างแรงงานในการตัดอ้อยพร้อมรวบรวม) ราคาตันละ 60.00 บาท และค่าจ้างขนขึ้นรถบรรทุกราคาตันละ 35.00 บาท รวมต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อย ราคาตันละ 95.00 บาท (ตารางผนวกที่ 75,76 และ 77) แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อย (ค่าจ้างแรงงานในการตัดอ้อยพร้อมรวบรวม) ราคาตันละ 70.00 บาท และค่าจ้างขนขึ้นรถบรรทุก ราคาตันละ 35.00 บาท รวมต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อย ราคาตันละ 105.00 บาท (ตารางผนวกที่ 78, 79 และ 80) และแปลงเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อย (ค่าจ้างแรงงานในการตัดอ้อยพร้อมรวบรวม) ราคาตันละ 85.00 บาท และค่าจ้างขนขึ้นรถบรรทุก ราคาตันละ 17.50 บาท รวมต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อย ราคาตันละ 102.50 บาท (ตารางผนวกที่ 81, 82 และ 83) เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าจ้างตัดอ้อยจะเห็นได้ว่าการตัดอ้อยสดพร้อมรวบรวมจะมีราคาแพงกว่าการเผาก่อนตัดอ้อย เนื่องจากการตัดอ้อยสดจะยุ่งยากกว่าเพราะต้องตัดใบและยอดทิ้งก่อนรวบรวม ทำให้มีราคาแพงกว่าการจุดไฟเผาอ้อย 10 บาท ดังนั้นแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี ให้ผลผลิตเฉลี่ยในช่วงหนึ่งรอบของการปลูกอ้อย (3 ปี) เท่ากับ 14.53 ตันต่อไร่ แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อให้ผลผลิตเฉลี่ยในช่วงหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) เท่ากับ 15.75 ตันต่อไร่ และแปลงเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี ให้ผลผลิตเฉลี่ยในช่วงหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) เท่ากับ 12.42 ตันต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 42

ตารางที่ 42 ต้นทุนเฉลี่ยในการเก็บเกี่ยวอ้อยในแปลงปลูกอ้อยที่มีวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย

วิธีการจัดการ	ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวอ้อยในช่วง หนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย		
	ราคาในการ เก็บเกี่ยว	ผลผลิต เฉลี่ย 3 ปี	ค่าจ้าง เก็บเกี่ยว เฉลี่ย 3 ปี
	(บาท/ตัน)	(ตัน/ไร่)	(บาท/ไร่)
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	95.00	14.53	1,380.35
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุก ๆ 3 ปีก่อนรีดอ (T2)	105.00	15.75	1,653.75
การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี (T3)	102.50	12.42	1,273.05

เปรียบเทียบต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อยเฉลี่ยตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี) พบว่า แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อยในการตัดพร้อมรวบรวม และค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุกในวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี รวมราคาตันละ 95 บาท ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวอ้อย เท่ากับ 1,380.35 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนรีดอ มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อยในการตัดพร้อมรวบรวม และค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก รวมราคาตันละ 105 บาท ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวอ้อยสูงสุด เท่ากับ 1,653.75 บาทต่อไร่ และวิธีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีต้นทุนในการเก็บเกี่ยวอ้อยในการตัดพร้อมรวบรวม และค่าขนอ้อยขึ้นรถบรรทุก รวมราคาตันละ 102.50 บาท ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวอ้อยต่ำสุด เพราะได้รับผลผลิตต่ำสุด จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวอ้อยเท่ากับ 1,273.05 บาทต่อไร่

ตารางที่ 43 สรุปต้นทุนผันแปรทั้งหมดของการปลูกอ้อยจากวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ

วิธีการจัดการ	การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี	การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ	การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี
	(T1)	(T2)	(T3)
	(บาทต่อไร่ต่อปี)	(บาทต่อไร่ต่อปี)	(บาทต่อไร่ต่อปี)
1. การเตรียมดิน	540.00	480.00	466.67
2. การใส่ปุ๋ย	472.67	461.63	321.46
3. ค่าจ้างแรงงานในการให้น้ำ	163.33	153.33	130.00
4. ค่าน้ำมันในการให้น้ำ	250.00	192.50	145.54
5. การกำจัดวัชพืช	749.62	583.90	473.57
6. ค่าจ้างเก็บเกี่ยว	460.11	551.25	424.35
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด	2,635.73	2,422.61	1,961.59

การศึกษาต้นทุนผันแปรทั้งหมดจากการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ พบว่า แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1) มีต้นทุนผันแปรทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 2,635.73 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือ แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) เท่ากับ 2,422.61 บาทต่อไร่ต่อปี และต้นทุนผันแปรทั้งหมดจากวิธีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) มีต้นทุนผันแปรทั้งหมดต่ำสุด เท่ากับ 1,961.59 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าในทุกวิธีการจัดการค่าใช้จ่ายที่ ทำให้ต้นทุนผันแปรทั้งหมดสูงขึ้น คือ ค่าใช้จ่ายการกำจัดวัชพืช รองลงมาคือ การเตรียมดิน ดังแสดงในตารางที่ 43

**ตารางที่ 44** รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อหนึ่งรอบของการปลูกอ้อยในแปลงที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)

การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย ติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	อ้อย			รวม 3 ปี (บาท)	ค่าเฉลี่ย
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		
จำนวนผลผลิต (ตันต่อไร่)	16.30	14.51	12.79	43.60	14.53
ราคาที่เกี่ยวข้องกรขายได้ (บาทต่อตัน)	528.50	565.00	582.94	1,676.44	558.81
รายได้ทั้งหมด (บาทต่อไร่)	8,613.27	8,199.56	7,452.86	24,265.69	8,088.56

**ตารางที่ 45** รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อหนึ่งรอบของการปลูกอ้อยในแปลงที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2)

การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย ทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2)	อ้อย			รวม 3 ปี (บาท)	ค่าเฉลี่ย
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		
จำนวนผลผลิต (ตันต่อไร่)	16.85	15.70	14.70	47.25	15.75
ราคาที่เกี่ยวข้องกรขายได้ (บาทต่อตัน)	565.00	582.94	584.66	1,732.60	577.53
รายได้ทั้งหมด (บาทต่อไร่)	9,517.43	9,150.66	8,561.62	27,259.70	9,086.57

**ตารางที่ 46** รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อหนึ่งรอบของการปลูกอ้อยในแปลงที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3)

การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อย เป็นเวลา 10 ปี (T3)	อ้อย			รวม 3 ปี (บาท)	ค่าเฉลี่ย
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		
จำนวนผลผลิต (ตันต่อไร่)	13.48	12.33	11.46	37.27	12.42
ราคาที่เกี่ยวข้องกรขายได้ (บาทต่อตัน)	528.50	565.00	582.94	1,676.44	558.81
รายได้ทั้งหมด (บาทต่อไร่)	7,125.53	6,966.45	6,677.55	20,769.53	6,923.18

ราคาขายที่เกษตรกรได้รับ ในฤดูกาลผลิตปี 2541/2542, 2542/2543, 2543/2544, 2544/2545 และ 2545/2546 รัฐบาลกำหนดราคารับซื้ออ้อยในราคาตันละ 532.86, 527.05, 577.65, 584.70 และ 584.65 บาท ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่มีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยมีรายได้ทั้งหมดตลอดระยะเวลาหนึ่งรอบของการปลูกอ้อย (3 ปี) ในแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) มีรายได้ทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ 27,259.70 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 45 รองลงมาคือแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1) มีรายได้ทั้งหมด เท่ากับ 24,265.69 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 44 และรายได้ทั้งหมดต่ำที่สุด คือแปลงเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) เท่ากับ 20,769.53 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 46

**ตารางที่ 47** ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยในแปลงวิธีการจัดการเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบต่างๆ ตลอดหนึ่งรอบของระบบการปลูกอ้อย (3 ปี)

วิธีการจัดการ	รายได้ทั้งหมด	ต้นทุนผันแปร	ผลตอบแทนเหนือ
	เฉลี่ย	ทั้งหมด	ต้นทุนผันแปร
	(บาทต่อไร่ต่อปี)	เฉลี่ย	เฉลี่ย
		(บาทต่อไร่ต่อปี)	(บาทต่อไร่ต่อปี)
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1)	8,088.56	2,635.73	5,452.83
การเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2)	9,086.57	2,422.61	6,663.96
การไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3)	6,923.18	1,961.59	4,961.59

เมื่อนำต้นทุนผันแปรทั้งหมดมาหักออกจากรายได้ทั้งหมด แปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) จะมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร เท่ากับ 6,663.96 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือแปลงเกษตรกรที่มีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 10 ปี (T1) เท่ากับ 5,452.83 บาทต่อไร่ต่อปี และแปลงเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำสุด เท่ากับ 4,961.59 บาทต่อไร่ต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 47

จะเห็นได้ว่า แปลงเกษตรกรที่มีการไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำสุด เป็นเพราะว่าผลผลิตอ้อยมีปริมาณลดลงทุกปีเป็นผลมาจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินให้ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตไม่เพียงพอกับความ ต้องการของพืช ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าเกษตรกรให้ปุ๋ยน้อยกว่าการดูดดึงธาตุอาหารออกไปจากดิน ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงลดลง ทำให้ผลผลิตอ้อยที่ปลูกในปีต่อๆ ไปลดลงเรื่อยๆ

การจัดการดินในวิธีการเผาเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยทุกๆ 3 ปีก่อนหรือต่อ (T2) จาก การศึกษาประวัติการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีมากกว่าวิธีการจัดการดินอื่นๆ (ตารางผนวกที่ 92, 93 และ 94) จึงมีผลทำให้ผลผลิตของอ้อยสูงกว่า ในการจัดการดินโดยวิธีการ ไถกลบเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นเวลา 10 ปี (T3) มีการไถพรวนหน้าดินเสมอทำให้ คลุกอินทรีย์วัตถุลึกลงไปตามระดับความลึกของการไถพรวน การไถพรวนจึงเป็นการเร่งให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวเร็วขึ้น เพราะดินมีการถ่ายเทอากาศเหมาะสมต่อการเข้าทำงานของจุลินทรีย์ อัตราการย่อยสลายเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เหมาะสมในการควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้แก่ ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ความชื้น และ ปริมาณอาหารของจุลินทรีย์ ซึ่งการไถกลบจะทำในฤดูแล้ง ทำให้มีอุณหภูมิสูง ระดับความชื้นในดินต่ำ อัตราการย่อยสลายเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยมีอัตราต่ำ ทำให้ขบวนการ mineralization ของจุลินทรีย์ที่จะเปลี่ยนอินทรีย์วัตถุเป็นธาตุอาหารพืชในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำ ไม่เพียงพอต่อการดูดดึงธาตุอาหารที่จะให้ผลผลิตของอ้อยในระดับที่สูง ดังนั้นปริมาณของปุ๋ยเคมีที่เกษตรกร ใช้จะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อยเมื่อมีปัจจัยอื่นอยู่ในระดับที่เหมาะสม ตามกฎที่ว่า Law of the minimum (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)