



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “ทางเลือกเชิงนโยบายเพื่อแก้ปัญหามลพิษก่อนการเก็บเกี่ยว”

โดย

นภสม สิ้นเพิ่มสุขสกุล

พฤศจิกายน 2562

สัญญาเลขที่ RDG61T0063

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “ทางเลือกเชิงนโยบายเพื่อแก้ปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว”

ผู้วิจัย

ดร. นภสม ลินเพิ่มสุขสกุล

สังกัด

อาจารย์ประจำ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ชุดโครงการวิจัยด้านอ้อยและน้ำตาล

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร.....	๑
บทคัดย่อ (ไทย-อังกฤษ).....	๖
สารบัญ.....	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตาราง	ค
บทที่ 1 บทนำ.....	1-1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1-5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	1-5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-5
บทที่ 2 แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	2-8
2.1 แรงจูงใจของมาตรการการหักเงินอ้อยไฟไหม้.....	2-8
2.2 กรอบทฤษฎีสำหรับคำนวณหาอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้	2-9
2.3 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	2-15
2.3.1 ผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศ	2-15
2.3.2 ผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไป	2-16
2.3.3 ผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้	2-18
2.3.4 มาตรการแก้ปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว	2-18
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	3-22
3.1 ข้อมูล	3-22
3.1.1 พื้นที่ศึกษา	3-22
3.1.2 การเก็บข้อมูล	3-27
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	3-32
3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลวิธีแบบจำลองทางเลือก(Choice experiments).....	3-33
3.2.2 ขั้นตอนของวิธีแบบจำลองทางเลือก	3-34
3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากวิธีแบบจำลองทางเลือก	3-40
3.2.4 การวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทาน	3-44

บทที่ 4 ผลการศึกษา	4-51
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	4-51
4.2 ประมวลภาพรวมสถานการณ์อ้อยไฟไหม้.....	4-63
4.3 ผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อแรงงานตัดอ้อย	4-66
4.3.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของแรงงานตัดอ้อยในพื้นที่	4-66
4.3.2 ลักษณะการทำงานของแรงงานตัดอ้อยในพื้นที่ตัวอย่าง	4-67
4.3.3 ผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อย	4-71
4.4 ผลกระทบทางลบของการเผาอ้อยต่อผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี..	4-69
4.4.1 ผลกระทบของการเผาอ้อยต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรีและ กาญจนบุรี	4-70
4.4.2 ความคิดเห็นผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลกระทบของการเผาอ้อย	4-74
4.5 ความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อการปลูกอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม	4-88
4.6 การสนองตอบของอุปทานต่ออัตราค่าจ้างตัดอ้อยไฟไหม้.....	4-90
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	5-99
5.1 สรุป.....	5-99
5.2 ข้อเสนอแนะ	5-101
เอกสารอ้างอิง	104
บรรณานุกรม	บ-1
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถาม	ก-1

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 ผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว.....	1-2
ภาพที่ 2.1 Prospect theory	2-9
ภาพที่ 3.1 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในประเทศไทย	3-22
ภาพที่ 3.2 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในภาคกลาง	3-23
ภาพที่ 3.3 พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดกาญจนบุรี	3-26

ภาพที่ 3.4 พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี	3-27
ภาพที่ 3.5 พื้นที่ปลูกอ้อยอำเภอด่านช้างและอุทุม จังหวัดสุพรรณบุรี	3-28
ภาพที่ 3.6 พื้นที่ปลูกอ้อยอำเภอท่ามะกาและบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี.....	3-30
ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างของสถานการณ์สมมติที่ใช้ในแบบสอบถาม	3-39
ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างของชุดทางเลือกในแบบสอบถาม	3-40
ภาพที่ 4.1 ปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ในประเทศไทยปี พ.ศ.2540-2560.....	4-64
ภาพที่ 4.2 ปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้จังหวัดสุพรรณบุรีปี พ.ศ.2545-2560	4-65
ภาพที่ 4.3 ปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้จังหวัดกาญจนบุรีปี พ.ศ.2545-2560	4-66
ภาพที่ 4.4 การตัดอ้อยสดในอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี	4-70
ภาพที่ 4.5 ปริมาณผู้ป่วยในที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดกาญจนบุรี	4-71
ภาพที่ 4.6 ปริมาณผู้ป่วยนอกที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดกาญจนบุรี	4-72
ภาพที่ 4.7 ปริมาณผู้ป่วยในที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดสุพรรณบุรี	4-73
ภาพที่ 4.8 ปริมาณผู้ป่วยนอกที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดสุพรรณบุรี	4-73

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 รายชื่อโรงงานน้ำตาลในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี	3-23
ตารางที่ 3.2 อ้อยไฟไหม้ในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี (ร้อยละ)	3-24
ตารางที่ 3.3 ประชากรในพื้นที่ศึกษา.....	3-27
ตารางที่ 3.4 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ปี พ.ศ.2561	3-29
ตารางที่ 3.5 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ.2561	3-31
ตารางที่ 3.6 คุณลักษณะที่กำหนดในแบบจำลองทางเลือกของการศึกษานี้	3-35
ตารางที่ 3.7 ระดับของคุณลักษณะในแบบจำลองทางเลือกของการศึกษานี้	3-36
ตารางที่ 3.8 Fractional factorial design ของทางเลือกการผลิตอ้อยที่เป็นไปได้	3-37
ตารางที่ 3.9 ชุดทางเลือกของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3-41

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี....	4-52
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี	4-54
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี.....	4-56
ตารางที่ 4.4 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอด่านช้าง	4-58
ตารางที่ 4.5 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอดูหมัด.....	4-60
ตารางที่ 4.6 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอด่านช้าง.....	4-62
ตารางที่ 4.7 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย	4-64
ตารางที่ 4.8 สภาพเศรษฐกิจสังคมของแรงงานตัดอ้อยในกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี	4-66
ตารางที่ 4.9 ความคิดเห็นของแรงงานต่อผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้	4-71
ตารางที่ 4.10 คุณภาพอากาศในพื้นที่บริเวณ กาญจนบุรี	4-72
ตารางที่ 4.11 ผลกระทบจากการเผาอ้อยในสุพรรณบุรี และกาญจนบุรี.....	4-78
ตารางที่ 4.12 ความคิดเห็นต่อการผลิตอ้อยในพื้นที่สุพรรณบุรีและกาญจนบุรี	4-80
ตารางที่ 4.13 ความคิดเห็นต่อผลกระทบจากการเผาอ้อย	4-82
ตารางที่ 4.14 ระดับผลกระทบจากการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี	4-83
ตารางที่ 4.15 ความคิดเห็นต่อการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี	4-85
ตารางที่ 4.16 ความคิดเห็นต่อผลกระทบจากการเผาอ้อยในสุพรรณบุรี	4-87
ตารางที่ 4.17 ความถี่ของผลกระทบด้านจากการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี	4-89
ตารางที่ 4.18 ความคิดเห็นต่อการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี	4-91
ตารางที่ 4.19 ระดับผลกระทบจากการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี	4-93
ตารางที่ 4.20 ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่าย	4-94
ตารางที่ 4.21 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์จากการผลิตอ้อยไฟไหม้.....	4-95
ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานอ้อยไฟไหม้	4-97

บทสรุปผู้บริหาร

การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นปัญหาที่เริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2529 ในอดีตเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยจะเก็บอ้อยสดซึ่งมีใบมากและมีความคม จึงต้องการแรงงานที่อดทนและมีฝีมือ แต่หลังจากการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยในประเทศไทย ทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงาน การเก็บเกี่ยวอ้อยต้องพึ่งพาแรงงานจ้างที่ไม่มีประสิทธิภาพ แรงงานจ้างเหล่านี้มักเรียกร้องให้เกษตรกรเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเนื่องจากจะทำให้ตัดอ้อยได้ง่ายขึ้น การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนี้แม้จะจำเป็น แต่ก็ส่งผลเสีย 3 ด้านด้วยกัน คือหนึ่ง การเสื่อมคุณภาพของน้ำตาลที่ได้จากอ้อย สอง การทำให้คุณภาพดินเสื่อม และสาม มลพิษทางอากาศ ผลเสียสองด้านแรกนั้นถือเป็นต้นทุนเอกชน (Private costs) ซึ่งหมายความว่าผู้แบกรับต้นทุนเหล่านั้นก็คือเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเอง อย่างไรก็ตาม ผลเสียด้านมลพิษทางอากาศนั้นมีลักษณะเป็นต้นทุนภายนอก (External costs) เป็นที่ทราบกันดีว่าผลกระทบภายนอกนั้นไม่สามารถถูกจัดสรรด้วยกลไกตลาดให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโตได้ (Pareto optimality) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่จะต้องทำการแทรกแซงเพื่อจัดการให้ต้นทุนภายนอก เช่น มลพิษทางอากาศจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว นั้นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสม

มาตรการหนึ่งที่ภาครัฐของไทยใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เพื่อจัดการปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว คือการหักเงินค่าอ้อยจากเกษตรกรที่นำอ้อยไฟไหม้มาขายในอัตรา 30 บาทต่อตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2529) วัตถุประสงค์ของมาตรการนี้ก็คือเพื่อลดแรงจูงใจในการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (รายงานประจำปี ลักษณะการผลิตอ้อย ตั้งแต่ปีการผลิต 2537 ถึงปีการผลิต 2559) อย่างไรก็ตาม การหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ 20 บาทต่อตัน ไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจาก โดยภาพรวมแล้ว ปริมาณการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเมื่อปี พ.ศ. 2549 ปริมาณอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดที่ส่งเข้าโรงงานในประเทศไทยนั้นมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน (ประมาณ 25 ล้านตัน) แต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา ปริมาณอ้อยไฟไหม้ที่เข้าโรงงานนั้นเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2560 มีอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงานเป็นจำนวนประมาณ 60 ล้านตัน ในขณะที่อ้อยสดที่เข้าโรงงานมีเพียงประมาณ 30 ล้านตัน จากข้อมูลปริมาณอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดที่เข้าโรงงานแสดงให้เห็นว่าอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้นั้นไม่ได้ช่วยลดการเผาอ้อยเท่าที่คาดหวังไว้

เหตุผลข้างต้นจึงนำมาสู่วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ทั้ง 3 วัตถุประสงค์ หนึ่ง คือ เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว สอง คือ เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสม และสาม คือ เพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ สำหรับการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 (เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว) ผู้วิจัยได้ทำการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิที่เกี่ยวข้อง คือ ปริมาณอ้อยไฟไหม้ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน สัมภาษณ์แรงงานตัดอ้อย สัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในเขตที่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระดับปริมาณของอ้อยไฟไหม้ไม่มีแนวโน้มลดลง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในหลายพื้นที่ ผลจากการสัมภาษณ์แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ทำให้ได้ทราบว่า แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้นั้นตระหนักถึงผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้นั้นก็ยังยินดีที่จะตัด

อ้อยไฟไหม้ เนื่องจากการตัดอ้อยไฟไหม้นั้นจะทำให้เขาได้รายได้สูงกว่าการตัดอ้อยสดประมาณ 2 เท่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผลกระทบของเขม่าจากการเผาอ้อยนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างฉับพลัน การป้องกันเขม่าและควันที่แรงงานใช้ส่วนใหญ่คือการผูกผ้าคลุมบริเวณจมูกและปาก รวมถึงการใช้ถุงมือเพียงเท่านั้น ผลจากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยต่อผลกระทบที่ได้รับจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนั้น พบว่าผู้อยู่อาศัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยอย่างมาก กลุ่มที่อยู่อาศัยในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยปานกลาง และกลุ่มที่อยู่อาศัยในพื้นที่ที่ไม่มีปัญหาการเผาอ้อย สำหรับสองกลุ่มแรกนั้น ผู้อยู่อาศัยได้รับผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในระดับปานกลางถึงรุนแรง ไม่ว่าจะเป็นทั้งทางด้าน เขม่าควัน และกลิ่นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม สุขภาพของผู้อยู่อาศัยได้รับผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเพียงเล็กน้อย เนื่องจากปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขในระดับปลายเหตุได้ โดยการปิดหน้าต่าง หรือออกจากบ้าน เวลาที่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

สำหรับการตอบวัตถุประสงค์ข้อ 2 นั้น (เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสม) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีแบบจำลองทางเลือกในการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรี และกาญจนบุรีที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยอย่างมาก ปานกลาง และไม่มี การเผาอ้อยเลย โดยผู้ตอบแบบสอบถามต้องทำการรายงานความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับการผลิตอ้อยอย่างเป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม นั่นคือ การผลิตอ้อยโดยไม่มีการเผา ไม่มีการใช้สารเคมี และไม่มี การบรรทุกอ้อยเกินพิกัดที่กฎหมายกำหนด การใช้วิธีแบบจำลองทางเลือกสามารถทำให้นักวิจัย คำนวณความเต็มใจจ่ายสำหรับคุณลักษณะต่างๆของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้ โดยผลจากการประมาณค่าทำให้ทราบว่า ครั้วเรือมีความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับการหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวน 217.15 บาทต่อปีเพื่อให้เกษตรกรหยุดเผาอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี และครั้วเรือมีความเต็มใจที่จะจ่าย 348.47 บาทต่อปีเพื่อให้เกษตรกรหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัดสุพรรณบุรี และโดยเฉลี่ยแล้วผู้ตอบแบบสอบถามมีความเต็มใจที่จะจ่าย 259.35 บาทต่อปี เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี เมื่อนำตัวเลขดังกล่าวมาคำนวณหามูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์จากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดสุพรรณบุรีแล้ว ได้ผลการวิเคราะห์ว่าการเผาอ้อยไฟไหม้ 1 ตันในจังหวัดกาญจนบุรีจะสร้างผลกระทบภายนอกทางลบตีเป็นมูลค่าได้เท่ากับ 28.90 บาท ในขณะที่เดียวกันการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 ตันในจังหวัดสุพรรณบุรีนั้นสร้างผลกระทบภายนอกทางลบตีเป็นมูลค่าถึง 56.95 บาท

สำหรับการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 (เพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้) ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตร (Supply Response Model) โดยใช้ข้อมูลปริมาณการส่งออกอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงานของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ข้อมูลราคาอ้อยเฉลี่ยและข้อมูลราคาข้าวเฉลี่ยของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 – 2561 (16 ปี) ผลการวิเคราะห์พบว่าระดับราคาอ้อยไฟไหม้มีความสัมพันธ์เชิงแปรผกผันกับระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ กล่าวคือ เมื่อระดับราคาอ้อยไฟไหม้ในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้เพิ่มขึ้นในปีถัดไป ในทางกลับกันหากระดับราคาอ้อยไฟไหม้ในปีที่ผ่านมาลดลง จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ลดลงในปีถัดไป โดยผลจาก

การวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของอุปทานอ้อยไฟไหม้ต่อราคาพบว่า หากราคาอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 1.125 ในทางกลับกัน หากระดับราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาลดลงร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันลดลงเท่ากับร้อยละ 1.125

ผลการศึกษาข้างต้นนำไปสู่ข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ระยะสั้น

- 1) จากความพยายามในการประมวลภาพรวมของผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว และผู้วิจัยได้พยายามทำการรวบรวมข้อมูลคุณภาพอากาศในพื้นที่ศึกษาจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบว่า ในพื้นที่ 2 จังหวัดดังกล่าวมีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเพียง 1 สถานีเท่านั้น คือ สถานีอุตุนิยมวิทยากาญจนบุรี การขาดสถานีวัดคุณภาพอากาศจะทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องไม่สามารถทำการศึกษาผลกระทบของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ ต่อคุณภาพอากาศได้ ดังนั้นข้อเสนอแนะในระยะสั้นข้อแรกคือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษควรดำเนินการติดตั้งสถานีวัดคุณภาพอากาศอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้เพื่อให้จังหวัดต่างๆ ของประเทศไทยมีข้อมูลคุณภาพอากาศที่วัดโดยเครื่องมือทางกายภาพ และไม่ต้องใช้การประมาณค่าด้วยแบบจำลองดังเช่นปัจจุบัน
- 2) จากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบมูลค่าความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์จากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว 1 ตัน ซึ่งมูลค่าความเสียหาย (มูลค่าผลกระทบภายนอกทางลบ) ที่การเผาอ้อย 1 ตันสร้างโดยเฉลี่ยคือ 38 บาท ดังนั้น ในระยะสั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ควรพิจารณาเพิ่มอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้อีกตันละ 38 บาท (รวมกับเดิมเป็น 68 บาทต่อตัน) เพื่อเพิ่มแรงจูงใจให้เกษตรกรหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว
- 3) จากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบว่าการหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว 1 ตัน จะสามารถสร้างผลกระทบภายนอกทางบวกได้เป็นมูลค่าเท่ากับ 38 บาท ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ควรนำตัวเลขดังกล่าวไปพิจารณาร่วมกับการชดเชยอ้อยสด ไม่ให้ต่ำกว่า 38 บาทต่อตันอ้อย

ระยะกลาง

- 4) จากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัย และแรงงานตัดอ้อยในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบว่าผู้ตอบแบบสอบถามขาดความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบเชิงกายภาพจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากในประเทศไทยนั้นยังขาดการวิจัยเกี่ยวกับ

ผลกระทบเชิงกายภาพจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ดังนั้นภาครัฐควรให้การสนับสนุนการวิจัยด้านดังกล่าวให้มากขึ้น

- 5) การแทรกแซงหรือการพยายามมีอิทธิพลเหนือราคาตลาดของภาครัฐนั้นมักส่งผลเสียต่อระบบเศรษฐกิจ ระดับการบริโภค และระดับการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นในระยะกลาง ภาครัฐควรลดบทบาทในการกำหนดราคาอ้อยโรงงาน และส่งเสริมให้ระบบตลาดทำหน้าที่ในการกำหนดราคาโดยอิสระ โดยภาครัฐทำหน้าที่เพียงการดูแลและกฎกติกาให้ตลาดได้มีการแข่งขัน
- 6) เนื่องจากในปัจจุบัน ผู้บริโภคน้ำตาลภายในประเทศขาดข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการปลูกอ้อยที่นำมาผลิตน้ำตาลที่ตนเองบริโภค ทำให้ผู้บริโภคไม่มีแรงจูงใจที่จะปรับแบบแผนการบริโภคของตนเองให้บริโภคเฉพาะสินค้าที่ผลิตจากน้ำตาลจากอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นภาครัฐควรส่งเสริมให้ข้อมูลการผลิตอ้อยกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำตาล ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของพฤติกรรมการบริโภคของตน

ระยะยาว

- 7) ในระยะยาวนั้น ภาครัฐควรดูแลให้ระบบตลาดอ้อยและน้ำตาลในประเทศดำเนินไปอย่างเสรี โดยที่ระดับราคาของน้ำตาลที่ผลิตจากอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดนั้นจะถูกกำหนดโดยความต้องการของผู้บริโภค

บทคัดย่อ

การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนี้แม้จะจำเป็น แต่ก็ส่งผลเสีย 3 ด้านด้วยกัน คือหนึ่ง การเสื่อมคุณภาพของน้ำตาลที่ได้จากอ้อย สอง การทำให้คุณภาพดินเสื่อม และสาม มลพิษทางอากาศ ผลเสียสองด้านแรกนั้นถือเป็นต้นทุนเอกชน (Private costs) ซึ่งหมายความว่าผู้แบกรับต้นทุนเหล่านั้นก็คือเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเอง อย่างไรก็ตาม ผลเสียด้านมลพิษทางอากาศนั้นมีลักษณะเป็นต้นทุนภายนอก (External costs) เป็นที่ทราบกันดีว่าผลกระทบภายนอกนั้นไม่สามารถถูกจัดสรรด้วยกลไกตลาดให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโตได้ (Pareto optimality) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่จะต้องทำการแทรกแซงเพื่อจัดการให้ต้นทุนภายนอก เช่น มลพิษทางอากาศจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว นั้นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสม ซึ่งการจะจัดสรรให้ผลกระทบภายนอกอยู่ในระดับที่เหมาะสมได้นั้น ภาครัฐจะต้องทราบมูลค่าของผลกระทบภายนอกจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวก่อน งานวิจัยนี้มี 3 วัตถุประสงค์หลัก หนึ่ง คือ เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว สอง คือ เพื่อวิเคราะห์หามูลค่าผลกระทบภายนอกทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว และสาม คือ เพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณของอ้อยไฟไหม้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้สองกลุ่มหลัก คือแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ และครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบได้มีความตระหนักถึงผลกระทบของอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพและมีความกังวลในระดับปานกลางต่อปัญหาดังกล่าว ทั้งสองกลุ่มมีมาตรการในการแก้ปัญหาหมอกควันแบบเฉพาะหน้า สำหรับมูลค่าของผลกระทบภายนอกจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ โดยในจังหวัดกาญจนบุรีนั้นผลกระทบภายนอกจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวมีมูลค่า 192 ล้านบาท ต่อฤดูการเก็บเกี่ยว ในขณะที่ในจังหวัดสุพรรณบุรีนั้นผลกระทบภายนอกจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวคิดได้เป็น 296 ล้านบาทต่อฤดูการเก็บเกี่ยว โดยหากนำมูลค่าผลกระทบภายนอกดังกล่าวมาคำนวณหาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ก็จะได้ว่าอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ควรที่จะเพิ่มอีก 38 บาท ต่อหนึ่งตันอ้อย (เป็น 68 บาท ต่อหนึ่งตันอ้อย) สำหรับการวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้นั้นพบว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคานั้นมีค่าเท่ากับ 1.125 ซึ่งหมายความว่า หากราคาอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 1.125 ในทางกลับกัน หากระดับราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาลดลงร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันลดลงเท่ากับร้อยละ 1.125

ABSTRACT

The problem of pre-harvest burning of the sugarcane has become more severe over the past decades. Even though it makes practical sense for the farmers to burn sugarcane before harvesting, such practice gives rise to 3 problems. First, burned sugarcane deteriorates the quality of the sugar produced. Second, burning sugarcane eliminates microorganism in the soil and thereby drastically affects soil quality. Third, burning sugarcane before harvesting causes air pollution in the nearby area. Whereas the first two problems can be considered as private costs (since it is the farmers themselves who are affected by these problems), the last problem must be categorized as external cost (as it is the households living nearby who are affected). From the theory, it is well known that market mechanism cannot be relied upon to allocate external costs to be at its socially optimum level and that some form of government intervention is need for such a purpose. This study has 3 main objectives. First, it aims to provide the overview of the pre-harvest burning of the sugarcane in the study area (Kanchanburi and Suphan Buri). Second, it aims to estimate the appropriate amount of pollution charge that the farmers who burn sugarcane before harvesting, and thereby causing negative externality in the form of air pollution, should pay per ton of sugarcane production. Third, it aims at estimating the supply response function of the burned sugarcane produced in the study area. Results show that the amount of burned sugarcane has been increasing over the last decades. Parties who are most affected by the practice are labors who are paid to harvest burned sugarcane (and therefore are exposed to serious health risk conditions) and households who are living nearby. The affected parties are concerned about the problems, especially the households who are willing to pay to stop the burning of the sugarcane in the area. The monetary value of the negative externality produced by the pre-harvest burning of the sugarcane amounts to 192 million baht in Kanchanaburi and 296 million baht in Suphan Buri. So, the pollution charge of 38 baht should be added on top of the existing charge of 30 baht per ton of burned sugarcane. Results from the estimated supply response function reveal that the price elasticity of supply of burned sugarcane is 1.125. This means that a 1% of price decrease will lead to a 1.125% of supply decrease.

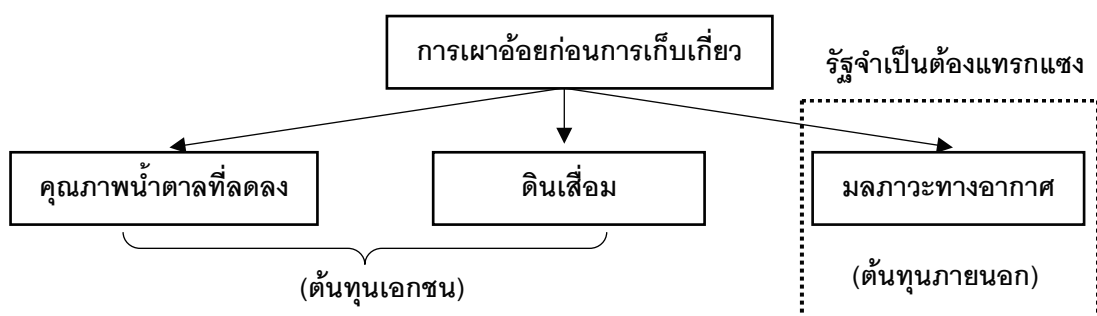
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเผาอ้อยของเกษตรกรก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้ไม่นานนัก แต่ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ในระยะสามสิบปีที่ผ่านมา ในอดีตเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยจะเก็บอ้อยสด ซึ่งการเก็บอ้อยสดเป็นงานที่ต้องการแรงงานที่ต้องมีทั้งฝีมือและความอดทน ในการตัดอ้อย รีดใบ มัดอ้อย และลำเลียงอ้อยมัดขึ้นรถอย่างรีบร้อน แต่หลังจากที่ธุรกิจน้ำตาลได้มีการขยายตัวเป็นอย่างมากในระยะสามสิบปีที่ผ่านมา และประเทศไทยกลายเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลรายใหญ่ของโลก พื้นที่การผลิตอ้อยในประเทศไทยก็ขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ จนต้องพึ่งพาแรงงานจ้างที่ไม่มีประสิทธิภาพ แรงงานจ้างเหล่านี้มักไม่ยอมรับงานหากต้องตัดอ้อยสด เนื่องจากอ้อยสดมีใบเยอะและใบมีความคมจึงทำให้เก็บเกี่ยวลำบาก การเผาอ้อยจะเป็นการลดปริมาณใบทำให้เก็บเกี่ยวได้ง่ายขึ้น ในปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยจึงต้องเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวตามคำเรียกร้องของแรงงานจ้าง

การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนี้ แม้จะมีความจำเป็นดังที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น แต่ก็ก่อผลเสียสามด้านหลักด้วยกัน (ดังภาพที่ 1.1) คือหนึ่ง การเสื่อมคุณภาพของน้ำตาลที่ได้จากอ้อย สอง การเสื่อมคุณภาพของดินในไร่อ้อย และสาม มลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการเผาอ้อย ผลเสียสองด้านแรกจะเกิดขึ้นกับเกษตรกรผู้เผาอ้อยโดยตรงและเป็นต้นทุนเอกชน (private costs) ต้นทุนเอกชนเป็นต้นทุนที่เกษตรกรผู้เผาอ้อยรับภาระเอง จึงไม่มีความจำเป็นที่ภาครัฐจะต้องแทรกแซงเพื่อจัดการ อย่างไรก็ตาม ผลเสียด้านที่สาม (มลภาวะทางอากาศ) นั้นเกิดขึ้นกับสังคมส่วนรวม และถือว่าเป็นต้นทุนภายนอก (external costs) ซึ่งต้นทุนเหล่านี้ประชาชนผู้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจการปลูกหรือเผาอ้อยต้องเป็นผู้รับภาระ จึงมีความจำเป็นที่ภาครัฐจะต้องแทรกแซงเพื่อจัดการลดต้นทุนภายนอกส่วนนี้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การศึกษานี้ต้องการเสนอทางเลือกเชิงนโยบายให้กับภาครัฐว่าควรแก้ปัญหามลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อยนี้อย่างไร แต่ก่อนที่จะได้เสนอรายละเอียดของการศึกษานี้ ในลำดับต่อไปจะอธิบายถึงผลเสียทั้งสามด้านของการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวอย่างละเอียด โดยเฉพาะด้านมลภาวะทางอากาศซึ่งเป็นด้านที่การศึกษานี้ให้ความสนใจ



ภาพที่ 1. 1 ผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว

ผลเสียประการแรกจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว คือการเสื่อมคุณภาพของน้ำตาลในอ้อย สาเหตุหลักมีดังนี้ ประการแรก ความร้อนจะทำลายปริมาณและคุณภาพ (ความบริสุทธิ์) ของน้ำตาล ซูโครสโดยตรง (Foster 1979) ประการที่สอง การเผาอ้อยก่อนตัดจะทำให้อ้อย(Blacke and McNiel 1978)ตายทันที และไม่สามารถต่อสู้กับแบคทีเรียและยีสต์ที่เข้าลำอ้อยผ่านทางปากแผลได้¹ ส่งผลให้แบคทีเรียและยีสต์เปลี่ยนซูโครสในน้ำอ้อยเป็นแอลกอฮอล์ (เอธานอล) และเดกซ์ทราน² ได้อย่างรวดเร็ว (แบบเอกซโปเนนเชียล) (Payne 1989) ประการที่สาม อ้อยที่ถูกเผาจะสูญเสียสารเคลือบลำอ้อยที่เป็นตัวป้องกันสิ่งสกปรก ทำให้แบคทีเรียและยีสต์เข้าถึงน้ำอ้อยได้ง่ายขึ้น (Blacke and McNiel 1978) ประการสุดท้าย อ้อยไฟไหม้จะดูดซึมน้ำเป็นปริมาณมากหากไม่ได้รับการตัดทันทีหลังจากถูกเผา ซึ่งปริมาณน้ำที่มากขึ้นนี้จะเจือจางความเข้มข้นของซูโครสในน้ำอ้อยในที่สุด (Wood and Du Tott 1972)

ผลเสียประการที่สองจากการเผาอ้อยก็คือ การเสื่อมลงของคุณภาพดิน แม้ว่าในระยะสั้นแล้ว การเผาอ้อยจะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดิน (จากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ผ่านการเผา) แต่ในระยะยาวการเผาอ้อยจะทำให้คุณภาพดินแย่ลง การเผาอ้อยจะทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน รวมถึงธาตุอาหารที่สำคัญเช่น ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และคาร์บอน (Foster 1979) นอกจากนี้การเผาก็ยังทำลายสารอินทรีย์บนหน้าดิน ซากพืชซากสัตว์ ไล่เดือน แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ที่มีคุณค่าต่างๆ (Ellis and Mellor 1995, Woomer and Swift 1994) การเผาอ้อยยังลดความพรุน ความร่วนซุย และความสามารถในการกักเก็บสารอาหารและน้ำของดินอีกด้วย ผลที่ตามมาคือดินที่แน่นและแห้งมากขึ้น ซึ่งดินที่แน่นและแห้งจะเสี่ยงต่อการชะล้างของหน้าดิน ทั้งหมดนี้หมายความว่า การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวจะทำให้คุณภาพของดินเพื่อการเกษตรลดลง และทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงในที่สุด(Franca และคณะ 2012) (Davies 1998)

ผลเสียประการสุดท้ายจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นจุดที่งานวิจัยนี้ให้ความสนใจ ก็คือผลกระทบทางลบต่อสภาพแวดล้อมในลักษณะของมลภาวะทางอากาศ ซึ่งการศึกษาพบว่ามลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการเผาอ้อยนั้นมีความเป็นพิษมากกว่ามลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นจากการจราจรเดียว (Mazzoli-Rocha และคณะ 2014) โดยรายละเอียดแล้ว การเผาอ้อยนั้นก่อให้เกิดมลพิษในรูปของ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ขนาดไม่เกิน 2.5 และ 10 ไมครอน)³ คาร์บอนมอนอกไซด์ และสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ (Franca และคณะ 2012) ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในขณะนั้น มลพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาในที่โล่งสามารถเดินทางไกลได้มากกว่า 50 กิโลเมตร (Hiscox และคณะ

¹ โดยทั่วไปแล้วนั้นกว่าอ้อยตัดจะตายนั้นใช้หลายวัน และในระยะเวลาดังกล่าว อ้อยจะพยายามสู้กับแบคทีเรียและยีสต์ที่เข้าไปทางปากแผล จนทำให้แบคทีเรียเปลี่ยนซูโครสเป็นแอลกอฮอล์ (เอธานอล) และโพลีแซคคาไรด์ชนิดหนึ่ง (เดกซ์ทราน) ได้อย่างช้าๆเท่านั้น (Blacke and McNiel 1978)

² เดกซ์ทรานนี้เองที่จะทำให้เกิดความหนืดของน้ำอ้อยสูงเกินไป และจะขัดขวางกระบวนการเคี้ยวน้ำตาล (Davies 1998)

³ ฝุ่นละอองขนาดเล็กเหล่านี้มีส่วนผสมของเหลว ก๊าซ และของแข็ง เกาะตัวอยู่บน polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) ซึ่งทำให้ฝุ่นละอองขนาดเล็กเหล่านี้มีความเป็นพิษสูงมาก (Silva และคณะ 2010)

2015) ผลกระทบที่เกิดขึ้นก็คือ คุณภาพอากาศที่เสื่อมโทรมของชุมชนที่อยู่ในตำบลหรืออำเภอที่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของหิมะดำ (เศษเถ้าของใบอ้อย) ระดับฝุ่นละอองที่สูงเกินมาตรฐาน ซึ่งก่อให้เกิดอาการระคายเคืองทางผิวหนัง คอ จมูกและดวงตา และก่อให้เกิดโรคทางเดินหายใจหลายโรคด้วยกัน เช่น การหายใจติดขัด การติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจแบบเฉียบพลัน ซึ่งในระยะยาวสามารถก่อให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง (Mnatzaganian และคณะ 2015) และโรคหอบหืด (Arbex และคณะ 2007) นอกจากนั้นส่วนผสมที่อยู่ใน ฝุ่นละอองขนาดเล็ก(ขนาดไม่เกิน 2.5 และ 10 ไมครอน) ยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย (Silva และคณะ 2010) ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพจากมลภาวะทางอากาศที่กล่าวมานี้จะเกิดขึ้นกับผู้อยู่อาศัยในตำบลหรืออำเภอที่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว และแรงงานผู้ตัดอ้อยไฟไหม้

เนื่องจากมลภาวะทางอากาศเหล่านี้มีลักษณะของต้นทุนภายนอก⁴ จึงมีความจำเป็นที่ภาครัฐจะต้องเข้าแทรกแซง เพื่อจัดการให้ระดับของมลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสม ซึ่งในปัจจุบันมีกฎหมาย และมาตรการที่ออกโดยภาครัฐ เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหา มลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อย ดังนี้

- ก) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 หมวด 5 มาตรา 25 ซึ่งให้อำนาจเจ้าพนักงานท้องถิ่นในการออกคำสั่งเป็นหนังสือระงับหรือป้องกันการกระทำใดๆ อันเป็นเหตุให้เกิดกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน ฝุ่น ละออง เขม่า เถ้า จนเป็นเหตุให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนส่วนรวม ซึ่งหากไม่มีการปฏิบัติตาม เจ้าพนักงานท้องถิ่นก็มีอำนาจที่จะจัดการตามความจำเป็น และบุคคลที่เป็นต้นเหตุต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการนั้น
- ข) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มาตรา 9 ซึ่งให้อำนาจผู้ว่าราชการจังหวัดในฐานะผู้ปฏิบัติราชการในเขตจังหวัดแทนนายกรัฐมนตรี ในการสั่งการเพื่อควบคุม ระงับ หรือบรรเทา การแพร่กระจายของมลพิษที่เป็นอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย หรือสุขภาพอนามัยของประชาชน
- ค) พระราชบัญญัติสภาพัฒนาการและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 แก้ไขปรับปรุงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2552 ซึ่งให้อำนาจองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในการคุ้มครองดูแลและบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดย อบต. อาจออกข้อบัญญัติเพื่อใช้บังคับในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลได้เท่าที่ไม่ขัดต่อกฎหมาย ในการนี้จะกำหนดโทษปรับผู้ฝ่าฝืนด้วย แต่มิให้กำหนดโทษปรับเกินหนึ่งพันบาท เว้นแต่จะมีกฎหมายบัญญัติไว้เป็นอย่างอื่น
- ง) แผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหไฟป่า การเผาในที่โล่ง และมลพิษหมอกควัน พ.ศ. 2556-2562 ยุทธศาสตร์ที่ 2 ว่าด้วยการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรซึ่งให้

⁴ ต้นทุนภายนอก (external costs) เกิดขึ้นเมื่อกระบวนการตัดสินใจบริโภค หรือผลิต ส่งผลกระทบต่อรรถประโยชน์ (utility) ของบุคคลอื่นๆ โดยที่บุคคลที่ได้รับผลกระทบไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจบริโภคหรือผลิตเลย ซึ่งโดยปกติแล้ว ต้นทุนภายนอกจะไม่มีราคาตลาด ทำให้กลไกตลาดไม่สามารถจัดสรรต้นทุนภายนอกให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต (Pareto optimality)

อำนาจกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีกรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการโครงการเช่น โครงการลดการเผาพื้นที่โล่งเตียน โครงการหยุดเผาในพื้นที่เกษตร การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนตระหนักถึงผลเสียจากการเผาในพื้นที่เกษตร และโครงการจัดตั้งศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรปลอดการเผาในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน

- จ) พระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 มาตรา 17 (30) ที่ให้อำนาจคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายในการจัดการเกี่ยวกับอ้อย อาศัยอำนาจตามความนี้ คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายจึงได้ออกระเบียบว่าด้วยการจัดการอ้อยไฟไหม้ พ.ศ. 2529 ซึ่งสั่งให้โรงงานที่รับซื้ออ้อยไฟไหม้หักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ ต้นละ 20 บาท (ณ วันที่ 1 ธันวาคม 2560 คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายได้ออกระเบียบใหม่ เพิ่มการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้เป็นต้นละ 30 บาท)
- ฉ) ประกาศคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย เรื่องหลักเกณฑ์ และวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับเงินที่หักจากค่าอ้อยไฟไหม้ พ.ศ. 2553 2554 และ 2559 ที่ให้อำนาจคณะทำงานควบคุมการผลิตประจำโรงงานพิจารณาจ่ายเงินชดเชยให้กับชาวไร่อ้อยที่ส่งอ้อยสดคุณภาพดีไม่เกินต้นละ 120 บาท

จะเห็นได้ว่ากรอบกฎหมายที่ภาครัฐใช้สนับสนุนเพื่อแก้ปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว นั้นนำไปสู่นโยบายสามประเภท คือ หนึ่ง นโยบายสั่งการและควบคุม (command and control) (ก ถึง ค) สอง นโยบายที่ใช้ความสมัครใจและการเรียนรู้ (soft policy instruments) (ง) และ สาม มาตรการที่ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (market-based instruments) (จ และ ฉ) ซึ่งในทางทฤษฎี นโยบายสั่งการและควบคุม และมาตรการที่ใช้ความสมัครใจ มีคุณลักษณะที่ด้อยกว่านโยบายที่ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ จึงมักไม่ได้รับความเชื่อถือ ซึ่งจากการสัมภาษณ์เบื้องต้นกับเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย พบว่านโยบายและมาตรการ ก ถึง ง นี้ ไม่ได้รับผลสำเร็จเท่าที่ควร เหตุผลหลักก็เนื่องจากการขาดการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด รวมถึงการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร

มาตรการการหักเงินอ้อยไฟไหม้ 20-30 บาท ต่อตัน รวมถึงมาตรการการให้เงินชดเชยอ้อยสดไม่เกิน 120 บาท ต่อตัน (มาตรการ จ และฉ) จึงเป็นมาตรการที่น่าจะแก้ปัญหาหมอกควันทางอากาศที่เกิดจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวได้จริง เนื่องจากเป็นมาตรการที่ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ โดยหลักการแล้ว การหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และการให้เงินชดเชยอ้อยสดนั้น จะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรผู้เผาอ้อยเลิกเผาอ้อยและหันไปเก็บอ้อยสด นอกจากนั้น อย่างไรก็ตามจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (รายงานประจำปี การผลิตอ้อยและน้ำตาลทราย ตั้งแต่ปีการผลิต 2537 ถึงปีการผลิต 2559) ผู้วิจัยพบว่า การหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ 20 บาทต่อตัน และการให้เงินชดเชยอ้อยสดไม่เกิน

⁵ ข้อเสียของนโยบายสั่งการและควบคุมก็คือ การควบคุมมักทำได้ยากและมีต้นทุนสูง ในขณะที่ข้อเสียของนโยบายที่ใช้ความสมัครใจก็คือมาตรการที่ออกมักไม่สอดคล้องกับโครงสร้างแรงจูงใจของเกษตรกรทำให้ขาดความสามารถในการจูงใจเกษตรกรให้เปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางที่ภาครัฐต้องการได้

120 บาท ต่อตัน นั้นอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจาก โดยภาพรวมแล้ว ปริมาณการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวไม่ได้ลดลงเลยในระยะเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมา (ในปีการผลิต 2537/2538 มีปริมาณอ้อยไฟไหม้คิดเป็นร้อยละ 52.5 ของปริมาณอ้อยที่ผลิตทั้งหมด ในขณะที่ในปีการผลิต 2559/2560 นี้มีปริมาณอ้อยไฟไหม้คิดเป็นร้อยละ 54.5 ของปริมาณอ้อยที่ผลิตทั้งหมด) นอกจากนั้นอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ 20 บาทต่อตันนี้ ไม่ได้รับการทบทวนหรือปรับปรุงเลยตั้งแต่เริ่มบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2529⁶ (การปรับปรุงตัวเลขดังกล่าวให้เป็น 30 บาทต่อตันเมื่อปี พ.ศ. 2560 ก็ขาดทฤษฎีรองรับ⁷)

เหตุผลเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นอย่างเร่งด่วน ที่จะต้องมีการทบทวนอัตราหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการให้เงินชดเชยอ้อยสด เพื่อให้การหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และการให้เงินชดเชยอ้อยสดมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของอ้อยไฟไหม้และอ้อยสด (Nerlove 1956) เพื่อจะได้เข้าใจพฤติกรรมกรรมการเลือกขนาดพื้นที่ผลิตอ้อยไฟไหม้ (และอ้อยสด) ของเกษตรกรโดยคาดว่าปัจจัยที่มีความสำคัญคือ อัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ ค่าจ้างแรงงาน และราคาปัจจัยการผลิตด้านอื่นๆ เป็นต้น จึงนำไปสู่วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์โดยรวมของงานวิจัยชิ้นนี้ คือเพื่อเสนอทางเลือกเชิงนโยบายให้กับภาครัฐ สำหรับการแก้ปัญหาการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยว โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว
- 2) เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสม
- 3) เพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้จะทำการประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดกับสังคมจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวโดยจะคำนึงถึงผลกระทบต่อระดับสวัสดิการสังคม นอกจากนี้จะทำการวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของมาตรการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และการให้เงินชดเชยอ้อยสด และท้ายที่สุดงานวิจัยชิ้นนี้จะวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราให้เงินชดเชยอ้อยสดที่คำนวณได้ตามทฤษฎี ซึ่งพื้นที่ศึกษาจะอยู่ในจังหวัดกาญจนบุรี (อำเภอท่ามะกาและบ่อพลอย) และสุพรรณบุรี (อำเภอด่านช้างและอู่ทอง) ทั้งนี้เนื่องจากในสองจังหวัดนี้มีพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นจำนวนมาก รวมถึงเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นปริมาณมาก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

⁶จากการสัมภาษณ์เบื้องต้น พบว่าไม่มีเจ้าพนักงานในสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ที่ทราบที่มาของตัวเลข 20 บาทต่อตันนี้ ว่ามีที่มาอย่างไร เจ้าหน้าที่หลายท่านได้ให้ข้อมูลว่าตัวเลขนี้เป็น 20 บาทตั้งแต่มาเริ่มทำงานแล้ว

⁷จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ไม่มีใครทราบที่มาของตัวเลข 30 บาท

-
- 1) ได้ทราบสถานการณ์ของผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว
 - 2) ได้ทราบอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการให้เงินชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสมตามทฤษฎีเศรษฐศาสตร์
 - 3) ได้ทราบการตอบสนองของอุปทานของอ้อยไฟไหม้ต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ใหม่ โดยจะได้เข้าใจว่าเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยตัดสินใจเลือกขนาดพื้นที่การผลิตอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดอย่างไร และปัจจัยภายนอกมีผลต่อการตัดสินใจเผาอ้อยและตัดอ้อยสดของเกษตรกรอย่างไร
 - 4) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย และกรมควบคุมมลพิษ เป็นต้น
 - 5) สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้ไปประกอบการสอนในวิชานโยบายสิ่งแวดล้อมสำหรับ การเกษตรได้

บทที่ 2

แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

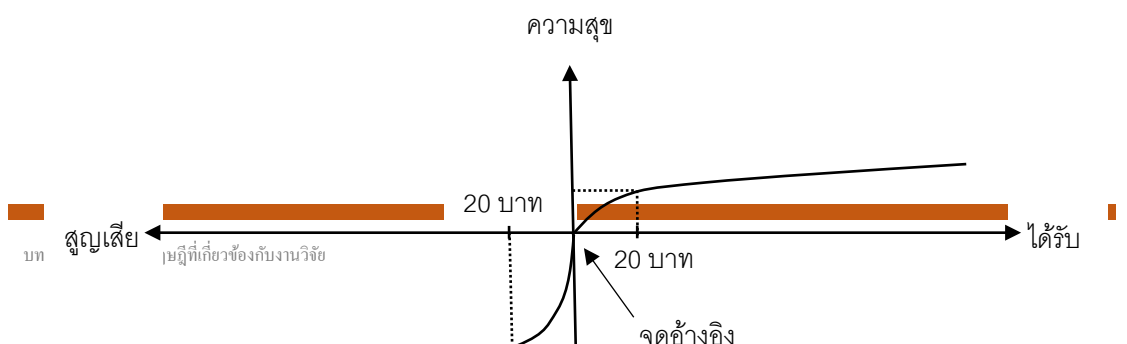
ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอแนวคิดทางทฤษฎีที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้สำหรับการพิจารณาว่ามาตรการการหักเงินอ้อยไฟไหม้หรือมาตรการการให้เงินชดเชยอ้อยสดนั้นจะมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรมากกว่ากัน ส่วนที่สองคือแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้สำหรับการหาอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้

2.1 แรงจูงใจของมาตรการการหักเงินอ้อยไฟไหม้ และมาตรการการให้เงินชดเชยอ้อยสด

ในลำดับต่อไป จะได้อธิบายถึงแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้สำหรับการพิจารณาว่ามาตรการการหักเงินอ้อยไฟไหม้หรือมาตรการการให้เงินชดเชยอ้อยสดนั้นจะมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรมากกว่ากัน แต่ก่อนที่จะทำการอธิบาย จะขอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรการทั้งสองก่อน

จากระเบียบคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2529 ว่าด้วยการจัดการเกี่ยวกับอ้อยที่ถูกไฟไหม้นั้น ระบุไว้ชัดเจนว่า เกษตรกรผู้ส่งอ้อยไฟไหม้ให้กับโรงงาน จะต้องถูกหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้เป็นจำนวนไม่เกิน 20 บาท ต่อตัน ซึ่งในระเบียบฉบับนี้ยังไม่มีมาตรการการจ่ายเงินชดเชยให้กับเกษตรกรผู้ส่งอ้อยสดให้กับโรงงาน การจ่ายเงินชดเชยให้กับเกษตรกรผู้ส่งอ้อยสดนี้ปรากฏอยู่ในระเบียบคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายในฉบับหลังจากนั้น เช่น ในประกาศคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับเงินที่หักจากค่าอ้อยไฟไหม้ พ.ศ. 2553 2554 และ 2559 โดยในประกาศเหล่านี้ได้บังคับให้คณะทำงานควบคุมการผลิตประจำโรงงานพิจารณาจ่ายเงินคืนให้กับชาวไร่อ้อยที่ส่งอ้อยสดคุณภาพดีไม่เกินตันละ 120 บาท ซึ่งการศึกษานี้เลือกที่จะให้ความสนใจเฉพาะมาตรการการหักเงินอ้อยไฟไหม้ และไม่ให้ความสนใจกับมาตรการการให้เงินชดเชยอ้อยสดดังจะอธิบายเหตุผลด้านล่างนี้

ในการนี้ จะขอนำกรอบทฤษฎี Prospect theory (Kahneman and Tversky 1979) มาเพื่ออธิบาย กรอบทฤษฎีนี้อธิบายว่า บุคคลมีฟังก์ชันมูลค่าที่ใช้ในการประเมินทางเลือกของตนเอง ในการประเมินทางเลือกนี้บุคคลจะใช้จุดอ้างอิงหรือ status quo ในการประเมิน ทางเลือกทุกอย่างจึงแบ่งออกได้เป็นทางเลือกที่จะก่อให้เกิดการสูญเสีย หรือทางเลือกที่จะทำให้ได้รับ (ดังภาพที่ 2) ประเด็นสำคัญของ Prospect theory ก็คือบุคคลจะประเมินความสูญเสีย หรือการได้รับของสิ่งๆเดียวกันไม่เท่ากัน ซึ่งแสดงได้ด้วยฟังก์ชันมูลค่าที่มีลักษณะโค้งรูป S (ดูภาพที่ 2) เส้นฟังก์ชันนี้จะมีค่าเป็นศูนย์ที่จุดอ้างอิง ในขณะที่ความสูญเสียจะให้ค่าฟังก์ชันมูลค่าที่มีความชันมากกว่าการได้รับ ซึ่งจากลักษณะของฟังก์ชันมูลค่านี้สามารถตีความได้ว่า ความสุขที่บุคคลได้รับจากการได้รับเงิน 20 บาท จะน้อยกว่าความทุกข์ที่บุคคลได้รับ จากการสูญเสียเงิน 20 บาท



ภาพที่ 2.1 Prospect theory

เมื่อนำกรอบทฤษฎีนี้มาใช้อธิบายการตัดสินใจของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ก็จะสามารถคาดการณ์ได้ว่าการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ 20 บาทต่อตัน จะมีผลต่อพฤติกรรมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย มากกว่า การให้เงินชดเชยอ้อยสด 20 บาทต่อตัน หรือในภาพรวมแล้วเราก็จะสามารถคาดการณ์ได้ว่า มาตรการหักเงินอ้อยไฟไหม้ จะส่งผลต่อพฤติกรรมของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย มากกว่ามาตรการการให้เงินชดเชยอ้อยสด ผลจากการพิจารณาทางทฤษฎีในส่วนนี้จะได้ทำการศึกษาในเชิงประจักษ์ต่อไปด้วยการวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราชดเชยอ้อยสด

2.2 กรอบทฤษฎีสำหรับคำนวณหาอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และการให้เงินชดเชยอ้อยสด

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงกรอบทฤษฎีสำหรับการคำนวณอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ และการให้เงินชดเชยอ้อยสด จุดประสงค์หลักของการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และการให้เงินชดเชยอ้อยสดคือ เพื่อสร้างแรงจูงใจ ให้เกษตรกรลด หรือหยุดพฤติกรรมเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เพื่อลดระดับผลกระทบภายนอกทางลบ (negative externality) ที่เกิดจากการเผาอ้อยให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต (Pareto optimality)⁸ ตามหลักนี้ อัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ที่เหมาะสม ก็คืออัตราที่นำไปสู่ระดับการเผาอ้อยที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโตนั่นเอง

ในขั้นตอนต่อไป จะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับของอ้อยไฟไหม้ ที่ได้รับการจัดสรรให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้คำนวณอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการชดเชยค่าอ้อยสดในเชิงทฤษฎีต่อไป

ให้ในแบบจำลอง มี

- 1) H ครัวเรือน โดยแต่ละครัวเรือนมีรายได้ I_h ($h = 1, 2, \dots, H$)
- 2) ภาคการผลิตที่มีผู้ผลิตเพียงหนึ่งราย
- 3) สินค้าตลาด N ชนิด โดยปริมาณของสินค้าแต่ละชนิดคือ x_n ($n = 1, 2, \dots, N$)

⁸ ในทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งใดก็ตามที่มีผลกระทบต่อประโยชน์ (ไม่ว่าจะเป็นสินค้าตลาด สินค้าสาธารณะ หรือผลกระทบภายนอก) สิ่งนั้นควรได้รับการจัดสรรให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต (Pareto optimality) ในกรณีของสินค้าตลาด ระบบตลาดสามารถจัดสรรสินค้าเหล่านี้ให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโตได้ อย่างไรก็ตาม สินค้าสาธารณะ และผลกระทบภายนอกนั้นไม่สามารถจัดสรรด้วยกลไกตลาดได้ การแทรกแซงจากรัฐเพื่อจัดสรรสินค้าสาธารณะและผลกระทบภายนอกให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโตจึงเป็นสิ่งจำเป็น

4) เวกเตอร์ $\bar{y}$ แสดงปัจจัยการผลิตทั้งหมดในระบบตลาด

5) ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเป็นของครัวเรือน $q \cdot \bar{y} = \sum_{h=1}^H I_h$ โดยที่ q คือ ผลตอบแทนของปัจจัยการผลิต

6) ให้ปริมาณอ้อยไฟไหม้ x_1 ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกทางลบ $s(x_1)$

นั่นคือ $\frac{\partial s}{\partial x_1} > 0$ และ $\frac{\partial u_h}{\partial s} < 0$ ($h = 1, 2, \dots, H$)

ระดับของอ้อยไฟไหม้ x_1 ที่อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต⁹ สามารถหาได้ดังนี้

$$\max u_1(x^1, s(x_1)) \quad \text{โดยที่} \quad x^1 = [x_1^1, x_2^1, \dots, x_N^1]$$

$$\text{ภายใต้ข้อจำกัด} \quad u_h(x^h, s(x_1)) \geq U_h \quad \text{โดยที่} \quad x^h = [x_1^h, x_2^h, \dots, x_N^h] \quad \text{และ} \quad h = [2, \dots, H]$$

$$F(x, \bar{y}) \geq 0 \quad \text{โดยที่} \quad x = [x_1, x_2, \dots, x_N]$$

$$x_n = \sum_{h=1}^N x_n^h \quad \text{โดยที่} \quad n = [1, 2, \dots, N]$$

$$\text{Lagrangian function: } L(x, \lambda, \mu) = u_1(x^1, s(x_1)) + \sum_{h=2}^H v^h [u_h(x^h, s(x_1)) - U_h] + \mu \cdot F(x, \bar{y})$$

First-order conditions

$$1) \quad \frac{\partial L}{\partial x_1^1} = \frac{\partial u_1}{\partial x_1^1} + \left(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s} \right) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1} + \mu \frac{\partial F}{\partial x_1} = 0$$

$$2) \quad \frac{\partial L}{\partial x_1^h} = \frac{\partial u_1}{\partial x_1^h} + \frac{\partial u_h}{\partial x_1^h} + \left(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s} \right) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1} + \mu \frac{\partial F}{\partial x_1} = 0 \quad \text{โดยที่} \quad n = [2, \dots, N]$$

$$4) \quad \frac{\partial L}{\partial x_n^h} = v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial x_n^h} + \mu \frac{\partial F}{\partial x_n} = 0 \quad \text{โดยที่} \quad n = [2, \dots, N]$$

$$5) \quad \frac{\partial L}{\partial v^h} = u_h - U_h = 0 \quad \text{โดยที่} \quad n = [2, \dots, N]$$

$$6) \quad \frac{\partial L}{\partial \mu} = F(*) = 0$$

เมื่อนำสมการ 1) หารด้วยสมการ 2) จะได้

$$7) \quad \frac{1)}{2)} = \frac{\frac{\partial u_1}{\partial x_1^1}}{\frac{\partial u_1}{\partial x_1^h}} + \frac{\left(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s} \right) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1}}{\frac{\partial u_1}{\partial x_1^h}} = \frac{\partial F / \partial x_1}{\partial F / \partial x_n}$$

และเมื่อนำสมการ 3) หารด้วยสมการ 4) จะได้

$$8) \quad \frac{3)}{4)} = \frac{v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial x_1^h}}{v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial x_n^h}} + \frac{\left(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s} \right) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1}}{v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial x_n^h}} = \frac{\partial F / \partial x_1}{\partial F / \partial x_n}$$

⁹ ระดับอ้อยไฟไหม้ที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต ก็คือระดับที่ทำให้อรรถประโยชน์ของบุคคลหนึ่งสูงสุด ($\max u_1$) โดยที่ไม่ทำให้อรรถประโยชน์ของคนอื่นต่ำกว่าระดับที่เป็นอยู่ ($u_h(x^h, s(x_1)) \geq U_h$) ($h = 2, \dots, H$) นั่นเอง

เนื่องจาก $\frac{\partial u_1/\partial x_1^1}{\partial u_1/\partial x_n^1}$ และ $\frac{v^h \cdot \partial u_h/\partial x_1^h}{v^h \cdot \partial u_h/\partial x_n^h}$ คือ marginal rate of substitution (MRS) ระหว่างอ้อยไฟไหม้ และสินค้าอื่นๆ สำหรับครัวเรือนที่ 1 และครัวเรือนอื่นๆ และ $\frac{\partial F/\partial x_1}{\partial F/\partial x_n}$ ก็คือ marginal rate of transformation (MRT) ระหว่างอ้อยไฟไหม้ และสินค้าอื่นๆ และเนื่องจากที่ระดับความเหมาะสมแบบพาเรโต $MRS=MRT$ เราจึงทราบว่า $\frac{(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s}) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1}}{\partial u_1/\partial x_n^1}$ และ $\frac{(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s}) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1}}{v^h \cdot \partial u_h/\partial x_n^h}$ ก็คือ ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการผลิตอ้อยไฟไหม้นั่นเอง ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการผลิตอ้อยไฟไหม้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ส่วนแรกคือ $\frac{\partial s}{\partial x_1}$ ซึ่งหมายถึงความถึงปริมาณผลกระทบภายนอกทางลบที่เกิดขึ้น (ปริมาณมลภาวะทางอากาศเป็นต้น) จากการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 หน่วย ส่วนที่สองคือ $\frac{\partial u_1}{\partial s}$ ซึ่งหมายถึงความถึงการเปลี่ยนแปลงของอรรถประโยชน์ของครัวเรือนที่ 1 จากการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบภายนอกทางลบ 1 หน่วย ส่วนที่สามคือ $\sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s}$ ซึ่งหมายถึงความถึงการเปลี่ยนแปลงของอรรถประโยชน์ของครัวเรือนที่ h ($h=2, \dots, H$) จากการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบภายนอกทางลบ 1 หน่วย

จากการหาอรรถประโยชน์สูงสุดของผู้บริโภค (consumer optimization problem) และการหากำไรสูงสุดของผู้ผลิต (producer optimization problem) เราทราบว่า

9) $\partial u_1/\partial x_n^1 = \lambda^1 \cdot p_n^{HH}$ โดยที่ λ คือ Lagrangian multiplier และ p_n^{HH} คือ ราคาที่ผู้บริโภคต้องจ่ายสำหรับ n

10) $v^h \cdot \partial u_h/\partial x_n^h = \partial u_1/\partial x_n^1 = \lambda^1 \cdot p_n^{HH}$

11) $\frac{\partial F/\partial x_1}{\partial F/\partial x_n} = \frac{p_1^F}{p_n^F}$ โดยที่ p^F คือ ราคาที่ผู้ผลิต (เกษตรกร) ได้รับ

เมื่อนำ สมการที่ 9) และ 11) แทนค่าใน สมการที่ 7)

และนำ สมการที่ 10) และ 11) แทนค่าในสมการที่ 8)

$$\text{จะได้} \quad \frac{p_1^{HH}}{p_n^{HH}} + \frac{(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s}) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1} \cdot \frac{1}{\lambda^1}}{p_n^{HH}} = \frac{p_1^F}{p_n^F}$$

ซึ่งจุดประสงค์หลักของเราคือต้องการหาอัตราการหักเงินอ้อยไฟไหม้ นั่นคือเราต้องการทราบ

$$12) \quad p_1^{HH} - t = p_1^F$$

โดยที่ p_1^{HH} คือ ราคาที่ผู้บริโภค (ซึ่งในที่นี้คือโรงงานน้ำตาล) ต้องจ่ายสำหรับสินค้า 1 ซึ่งก็คืออ้อยไฟไหม้

และ t คืออัตราการหักเงินอ้อยไฟไหม้ และ p^F คือ ราคาที่ผู้ผลิต (เกษตรกร) ได้รับ

ดังนั้น จึงได้ว่า อัตราการหักเงินอ้อยไฟไหม้ที่นำไปสู่การผลิตอ้อยไฟไหม้ที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโต คือ

$$13) t = - \left(\frac{\partial u_1}{\partial s} + \sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s} \right) \cdot \frac{\partial s}{\partial x_1} \cdot \frac{1}{\lambda^1}$$

ซึ่ง t ก็คือ marginal external cost ในรูปตัวเงิน ที่เกิดขึ้นจากการผลิตอ้อยไฟไหม้เพิ่มขึ้น 1 หน่วยนั่นเอง (ซึ่ง t ก็คือ Pigouvian tax นั่นเอง) และในทางกลับกัน การลดการผลิตอ้อยไฟไหม้ลง 1 หน่วยก็จะก่อให้เกิด marginal external benefit ซึ่งก็จะทำให้ค่า t เป็นบวก และ t ก็คือ Pigouvian subsidy นั่นเอง

จากการพิจารณาทางทฤษฎีจึงเห็นได้ว่า อัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้นั้นไม่จำเป็นต้องแตกต่างจากอัตราการให้เงินชดเชยอ้อยสด ในทางทฤษฎีนั้นอัตราทั้งสองควรจะเท่ากัน (เท่ากับ t) โดยขึ้นอยู่กับ marginal external cost และ marginal external benefit (ในรูปตัวเงิน) ที่คำนวณได้ นอกจากนี้ อัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการให้เงินชดเชยอ้อยสด ก็ไม่จำเป็นต้องเท่ากันในแต่ละพื้นที่ (เช่น อำเภอหรือจังหวัด) ตามมุมมองของทฤษฎีนั้น อัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการให้เงินชดเชยอ้อยสด (t) นั้นจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ marginal external cost (หรือ marginal external benefit) ที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว (หรือ จากการหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว) นั่นเอง อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้จากสมการ 13) ว่าการจะหาค่า t ได้นั้น เราต้องทราบ

ก) การผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 หน่วยนั้นก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกทางลบเท่าไร ($\frac{\partial s}{\partial x_1}$) หรือการลดการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 หน่วยนั้นจะก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกทางบวกเท่าไร ($-\frac{\partial s}{\partial x_1}$)

ข) ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้น ส่งผลกระทบกับอรรถประโยชน์ของครัวเรือนที่ 1 ($\frac{\partial u_1}{\partial s}$) และครัวเรือนอื่นๆ ($\sum_{h=2}^H v^h \cdot \frac{\partial u_h}{\partial s}$) อย่างไร

ค) ค่าของ Lagrangian multiplier ($\frac{1}{\lambda^1}$) ที่จะทำหน้าที่เปลี่ยนหน่วยอรรถประโยชน์ ให้เป็นตัวเงิน คือเท่าไร

ซึ่งจะเห็นได้ว่า แม้เราจะหา ก) และ ข) ได้ แต่ก็ไม่มีทางที่จะหา ค) ได้ การคำนวณหา t โดยการหาค่าของทุกพจน์ตามสมการที่ 13 จึงเป็นไปได้ยาก อย่างไรก็ตาม เราอาจพยายามหาค่า t โดยตรงได้ โดยการประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external cost (หรือ marginal external benefit) ที่เกิดขึ้นจากการผลิตอ้อยไฟไหม้ (หรือการลดการผลิตอ้อยไฟไหม้) โดยตรง สำหรับกรอบ

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external cost (หรือ marginal external benefit) นั้นจะได้นำเสนอไว้ในส่วนต่อไป

กรอบทฤษฎีสำหรับการประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external cost จากการเผาอ้อย ก่อนการเก็บเกี่ยว (หรือ marginal external benefit ของการเก็บเกี่ยวอ้อยสด)

การประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงิน marginal external cost (หรือ marginal external benefit) ก็คือการประเมินผลกระทบของการเผาอ้อย (หรือการเก็บเกี่ยวอ้อยสด) ที่มีต่ออรรถประโยชน์ของมนุษย์ให้อยู่ในรูปของตัวเงินนั่นเอง การวัดการเปลี่ยนแปลงของอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจของมนุษย์ให้อยู่ในรูปของตัวเงินนั้นเป็นสิ่งที่นักเศรษฐศาสตร์นั้นทำกันโดยทั่วไป เนื่องจากเป้าหมายของวิชาเศรษฐศาสตร์คือการช่วยตัดสินใจเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อสร้างอรรถประโยชน์หรือสวัสดิการสูงสุดให้กับมนุษย์ แต่เนื่องจากอรรถประโยชน์หรือสวัสดิการนั้นไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า ตัวชี้วัด (ที่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า) ของระดับอรรถประโยชน์ที่นักเศรษฐศาสตร์เลือกใช้นั้นโดยปกติแล้วจะอยู่ในรูปของพฤติกรรมการใช้จ่ายของครัวเรือน ตามทฤษฎีเศรษฐศาสตร์นั้น เมื่อเราต้องการวัดระดับความพึงพอใจหรืออรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคสินค้าตลาดชนิดหนึ่ง (ไม่สามารถสังเกตได้) เราต้องใช้ตัวชี้วัดที่สามารถสังเกตได้ นั่นก็คือราคาของสินค้านั้นๆที่ผู้บริโภคยอมจ่ายนั่นเอง การใช้ราคาตลาดของสินค้าเป็นตัวชี้วัดอรรถประโยชน์ที่สินค้าตลาดสร้างให้กับบุคคลนั้น อาศัยสมมติฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่ว่าบุคคลจะยอมจ่ายเงินซื้อสินค้าใดๆก็ตาม ก็ต่อเมื่ออรรถประโยชน์ที่เขาคาดหวังจะได้รับจากสินค้านั้นไม่น้อยกว่าระดับราคาที่เขายอมจ่าย ดังนั้นราคาที่ผู้บริโภคยอมจ่ายสำหรับสินค้าจึงสามารถเป็นตัวชี้วัดอรรถประโยชน์ของสินค้านั้นในรูปตัวเงิน

อย่างไรก็ดีในกรณีผลกระทบจากการเผาอ้อย (หรือจากการหยุดเผาอ้อย) นั้นจะมีลักษณะของสินค้าสาธารณะ (public goods) เราจะไม่สามารถใช้ราคาสินค้าเป็นตัวชี้วัดอรรถประโยชน์ของสินค้านั้นๆได้ ทั้งนี้เพราะว่า สินค้าสาธารณะมีลักษณะสำคัญสองประการ ลักษณะสำคัญประการแรกของสินค้าสาธารณะคือเป็นสินค้าที่ไม่สามารถกีดกันการบริโภคได้ หมายความว่าเราไม่สามารถกีดกันผู้ที่ไม่จ่ายเงินสำหรับสินค้า ไม่ให้บริโภคสินค้านั้นๆได้ ลักษณะสำคัญประการที่สองของสินค้าสาธารณะคือการไม่เป็นปฏิปักษ์ในการบริโภค หมายความว่า การบริโภคสินค้าของผู้บริโภคคนหนึ่ง จะไม่กระทบต่อระดับอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคอีกคนจะได้รับจากการบริโภคสินค้าหน่วยเดียวกัน จากลักษณะสองประการของสินค้าสาธารณะนี้ทำให้สินค้าสาธารณะเป็นสินค้าที่ไม่มีตลาด (non-market goods) เนื่องจากจะไม่มีผู้ลงทุนผลิตสินค้าชนิดนี้ เพราะจะไม่สามารถขายได้ (เนื่องจากจะไม่มีผู้บริโภคมอมจ่ายเงินเพื่อการบริโภคสินค้าสาธารณะ) ด้วยเหตุนี้ทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหลายๆชนิดจึงไม่มีราคาตลาด และไม่สามารถหาตัวชี้วัดระดับอรรถประโยชน์ที่ทุนทรัพยากรธรรมชาติสามารถสร้างให้กับมนุษย์และสังคมโดยรวมได้

การที่ผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อย (หรือผลกระทบทางบวกจากการเก็บอ้อยสด) นั้นไม่มีราคาตลาด นั้นทำให้เราไม่สามารถใช้ราคาตลาดเป็นตัวชี้วัดมูลค่าที่เป็นตัวเงินของผลกระทบจากการเผาอ้อย หรือการเก็บอ้อยสดได้ เราจึงต้องพึ่งพาเครื่องมือเชิงทฤษฎีประเภทอื่น ที่จะสามารถนำมาใช้

วัดมูลค่าที่เป็นตัวเงินของผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อย (หรือผลกระทบทางบวกจากการเก็บอ้อยสด) เครื่องมือเชิงทฤษฎีสำหรับการวัดการเปลี่ยนแปลงของอรรถประโยชน์ของมนุษย์ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางคือ Hicksian Compensating Variation ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังแสดงด้วยสมการ

$$14) \quad CV_h^{01} = e_h(p^1, z^1, U_h^1) - e_h(p^1, z^1, U_h^0)$$

จากสมการที่แสดงด้านบน CV_h^{01} คือ The Hicksian Compensating Variation ซึ่งวัดความแตกต่างของอรรถประโยชน์ที่ครัวเรือน h ได้รับในสถานการณ์ที่ 0 (สถานการณ์ก่อนการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพของสินค้าสิ่งแวดล้อม z) และในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์หลังการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพของสินค้าสิ่งแวดล้อม z) ซึ่งความแตกต่างของอรรถประโยชน์ที่ครัวเรือน h จะได้รับในสองสถานการณ์นี้สามารถแสดงอยู่ในรูปความแตกต่างระหว่าง $e_h(p^1, z^1, U_h^1)$ ซึ่งก็คือค่าใช้จ่ายที่ครัวเรือน h จะต้องจ่าย เพื่อที่จะได้รับอรรถประโยชน์ในระดับ U_h^1 ณ ระดับราคา p^1 และระดับคุณภาพของสินค้าสิ่งแวดล้อมใหม่ z^1 และ $e_h(p^1, z^1, U_h^0)$ หรือค่าใช้จ่ายที่ครัวเรือน h จะต้องจ่าย เพื่อที่จะได้รับอรรถประโยชน์ในระดับ U_h^0 ณ ระดับราคา p^1 และระดับคุณภาพของสินค้าสิ่งแวดล้อมใหม่ z^1 ซึ่งหากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นไปในทางที่ทำให้อรรถประโยชน์ของบุคคลเพิ่มขึ้น เช่นการพัฒนาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดสวัสดิการกับบุคคล CV_h^{01} ก็จะเท่ากับจำนวนเงินที่มากที่สุดที่บุคคลนี้สามารถจ่ายออกไปได้ (หลังจากที่อรรถประโยชน์ของบุคคลนี้เพิ่มขึ้นแล้ว) โดยที่หลังจากจ่ายเงินจำนวนนี้แล้ว บุคคลนี้จะมีระดับสวัสดิการเท่ากับก่อนที่คุณภาพสิ่งแวดล้อมจะได้รับการพัฒนา ซึ่งก็หมายความว่า CV_h^{01} ในที่นี้ก็คือความเต็มใจที่จะจ่ายของบุคคล (willingness to pay, WTP) นั่นเอง อย่างไรก็ตามในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในลักษณะที่ทำให้สวัสดิการของบุคคลลดลง เช่นหากเกษตรกรที่บุกรุกพื้นที่จะต้องทำการคืนพื้นที่ ดังเช่นในการศึกษานี้ CV_h^{01} ก็จะสามารถแปลได้เป็น ปริมาณเงินที่น้อยที่สุดที่ต้องให้กับบุคคล (หลังจากที่อรรถประโยชน์ของบุคคลนั้นลดลงไปแล้ว) โดยที่หลังจากการได้รับเงินจำนวนนี้แล้ว บุคคลนี้จะมีระดับสวัสดิการเท่ากับก่อนที่การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้น ซึ่งก็หมายความว่า CV_h^{01} ในที่นี้ก็คือความเต็มใจที่จะยอมรับของบุคคล (willingness to accept, WTA) นั่นเอง

ความเต็มใจที่จะยอมรับ (WTA) หรือ ความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) ของครัวเรือนแต่ละครัวเรือนนี้ เป็นเครื่องมือวัดสวัสดิการเชิงทฤษฎี หมายความว่าในทางทฤษฎี หากบุคคลมีการสูญเสียสวัสดิการ จะมีจำนวนเงินจำนวนหนึ่งที่น้อยที่สุด ซึ่งเมื่อให้เขาไปแล้ว (WTA) จะทำให้เขากลับไปมีสวัสดิการเท่ากับระดับเดิม (ก่อนการสูญเสียสวัสดิการ) เงินจำนวนนี้เรียกว่าความเต็มใจที่จะยอมรับ (WTA) และในทางกลับกัน หากบุคคลได้รับสวัสดิการหรืออรรถประโยชน์เพิ่มขึ้น จะมีจำนวนเงินที่มากที่สุดจำนวนหนึ่ง ซึ่งเมื่อเขาจ่ายออกไปแล้ว (WTP) จะทำให้เขากลับไปมีสวัสดิการเท่ากับระดับเดิม (ก่อนการได้รับสวัสดิการ) เงินจำนวนนี้เรียกว่าความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) แต่ไม่ว่าจะเป็นความเต็มใจที่จะยอมรับหรือความเต็มใจที่จะจ่ายนั้น จำนวนเงินจำนวนนั้นจะต้องเป็นเท่าไร จะมีเพียงบุคคลเดียวที่ทราบ ซึ่งก็คือบุคคลผู้สูญเสีย (หรือได้รับ) สวัสดิการนั่นเอง จำนวนเงินจำนวนนี้จะอยู่ในศีรษะของบุคคลนี้เท่านั้น ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าได้ (ตัวเลขของ WTA หรือ WTP ที่ถูกต้องตามทฤษฎีจริงๆจะไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า) ดังนั้นหากนักวิจัยต้องการที่จะทราบถึง

จำนวนเงินจำนวนนี้ จึงต้องใช้เครื่องมือวัดสวัสดิการเชิงปฏิบัติ เพื่อที่จะได้วัดค่า WTA หรือ WTP ของบุคคลหรือของครัวเรือน ซึ่งเครื่องมือวัดสวัสดิการเชิงปฏิบัติ หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าเครื่องมือวัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (economic valuation methods) มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งแต่ละวิธีจะมีข้อดีและข้อเสียต่างกันไป ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีการวัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่เรียกว่าวิธีแบบจำลองทางเลือก (choice experiments) ดังได้แสดงรายละเอียดไว้แล้วในบทที่ 3 (3.2)

โดยสรุปแล้ว การประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external cost จากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว (หรือการประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external benefit ของการเก็บเกี่ยวอ้อยสด) นั้นในทางทฤษฎีแล้วก็คือการหาค่า Hicksian Compensating Variation ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้ (หรืออ้อยสด) และในทางปฏิบัติก็คือการหาค่า willingness to pay (WTP) ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้ (และอ้อยสด) นั่นเอง สำหรับการศึกษาครั้งนี้เมื่อเราใช้วิธีการประเมินมูลค่า (วิธีแบบจำลองทางเลือก) ในการประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external cost จากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว (หรือมูลค่าที่เป็นตัวเงินของ marginal external benefit ของการเก็บเกี่ยวอ้อยสด) แล้ว เราก็สามารถนำค่าดังกล่าวมาคำนวณใช้แทน ค่า t (Pigouvian tax หรือ Pigouvian subsidy) (รายละเอียดของค่า t ได้อธิบายไว้แล้วใน 2.2) และค่าดังกล่าวก็คืออัตราหักเงินอ้อยไฟไหม้ (หรืออัตราการให้เงินชดเชยอ้อยสด) ที่เหมาะสมทางทฤษฎีนั่นเอง

2.3 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมแบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คืองานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศ งานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไป งานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ และงานวิจัยด้านมาตรการแก้ปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว

2.3.1 งานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศ

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 1.1 (ที่มาและความสำคัญของปัญหา) ว่าการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวก่อให้เกิดผลกระทบ 3 ด้านหลักๆด้วยกันคือผลกระทบต่อคุณภาพน้ำบาดาล ผลกระทบต่อคุณภาพดิน และผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ผลกระทบ 2 ด้านแรกเป็นผลกระทบที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ตัดสินใจเผาอ้อยโดยตรง จึงถือเป็นต้นทุนเอกชน ในขณะที่ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศเป็นผลกระทบภายนอก (ทางลบ) ซึ่งส่งผลกระทบต่อสวัสดิการสังคมส่วนรวม แต่ผลกระทบภายนอกทางลบดังกล่าวมักไม่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย (เนื่องจากผู้เผาอ้อย ไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าชดเชยให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากคุณภาพอากาศที่แย่ลง) จึงทำให้การเผาอ้อยมีมากเกินไปในระดับที่เหมาะสม (ตามมุมมองของสังคม) และมีความจำเป็นที่ภาครัฐจะต้องเข้าแทรกแซงโดยการกำหนดอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรลดการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว และเป็นที่มาของการศึกษานี้ที่ต้องการคำนวณหาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ที่มีความเหมาะสมทางทฤษฎี โดยการวัดผลกระทบภายนอกทางลบ (มลภาวะทางอากาศ) ที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว

เกี่ยวข้องอยู่ในรูปของตัวเงิน และนำมูลค่าที่เป็นตัวเงินของผลกระทบภายนอกทางลบดังกล่าวมาคำนวณหาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ที่เหมาะสมต่อไป เนื่องจากการศึกษานี้ต้องการศึกษาหามูลค่าที่เป็นตัวเงินของมลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจว่าการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศด้านใดบ้าง ดังนั้นในส่วนนี้จะเป็นการทบทวนวรรณกรรมด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีการศึกษามากมายที่ศึกษาที่ผลกระทบของการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพอากาศ (เช่น Hiscox และคณะ 2015, Franca และคณะ 2012, Davies 1998) ผลจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวทำให้เกิดมลพิษในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ขนาดไม่เกิน 2.5 และ 10 ไมครอน) (PM_{2.5} PM₁₀) (Franca และคณะ 2012) งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ทำในประเทศบราซิล (Caumo และคณะ 2016, Cristale และคณะ 2012, Franca และคณะ 2012) สหรัฐอเมริกา (Hall และคณะ 2012) และเม็กซิโก (Mugica-Alvarez และคณะ 2015)

อย่างไรก็ดี ชัยวัฒน์ และปาจริย์ (2012) ได้ทำการศึกษามลพิษจากการเผาอ้อยในประเทศไทย โดยทำการเก็บตัวอย่างจากจังหวัดสุโขทัยและนครสวรรค์ และนำตัวอย่างมาเผาในห้องทดลองและวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นระหว่างที่อ้อยเกิดการเผาไหม้ภายในระยะเวลา 3 นาที ผลการศึกษพบว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่วัดได้มีค่าเป็น 165 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไปที่กำหนดโดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2538) ไปเป็นอย่างมาก¹⁰ เช่นเดียวกันค่าความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่วัดได้ที่ 0.73 ส่วนในล้านส่วนก็เกินมาตรฐานไปเป็นอย่างมากเช่นเดียวกัน¹¹

หลังจากที่ได้ทราบผลกระทบของการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศแล้ว ผู้อ่านก็ควรที่จะได้ทราบว่า มลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นแต่ละด้านนั้นจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไป และสุขภาพของแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้อย่างไร ผลของการทบทวนวรรณกรรมทั้ง 2 ด้านนี้จะอยู่ใน 2.3.2 และ 2.3.3 ตามลำดับ

2.3.2 งานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไป

ส่วนผลของการทบทวนงานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของประชาชนนั้นพบว่า การเผาอ้อยนั้นมีอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนเป็นอย่างมาก มีงานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบความเป็นพิษของมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการเผาอ้อยเปรียบเทียบกับความเป็นพิษของมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะ (Mazzoli-Rocha และคณะ 2014, Mazzoli-Rocha

¹⁰ มาตรฐานที่กำหนดไว้คือค่าเฉลี่ยคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา 1 ชั่วโมงจะต้องไม่เกิน 30 ส่วนในล้านส่วน (ชัยวัฒน์ และปาจริย์ 2012)

¹¹ มาตรฐานที่กำหนดไว้คือค่าเฉลี่ยไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา 1 ชั่วโมงจะต้องไม่เกิน 0.17 ส่วนในล้านส่วน (ชัยวัฒน์ และปาจริย์ 2012)

และคณะ 2008) งานวิจัยเหล่านี้มีนิตสารประกอบที่ได้จากมลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อย และจากยานพาหนะเข้าไปในจมูกของหนูทดลองเป็นจำนวนหนึ่งครั้ง (Mazzoli-Rocha และคณะ 2008) หรือฉีดซ้ำหลายครั้ง (Mazzoli-Rocha และคณะ 2014) ผลการทดลองที่ได้เป็นไปในทางเดียวกันคือสารประกอบเหล่านี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลไกการทำงานของปอดในหนูทดลอง แต่ในระยะยาวแล้ว (เมื่อหนูทดลองได้รับสารประกอบเหล่านี้ซ้ำกันหลายครั้ง) มลภาวะจากการเผาอ้อยจะส่งผลเสียต่อระบบทางเดินหายใจของหนูมากกว่ามลภาวะจากยานพาหนะ ด้วยเหตุนี้คณะนักวิจัยจึงสรุปว่ามลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อยนั้นมีความเป็นพิษมากกว่ามลภาวะจากยานพาหนะและการจราจร (Mazzoli-Rocha และคณะ 2014)

การเผาอ้อยนั้นส่งผลเสียต่อสุขภาพมนุษย์เพราะว่าการเผาอ้อยนั้นก่อให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ขนาดไม่เกิน 2.5 และ 10 ไมครอน) ($PM_{2.5}$ PM_{10}) และฝุ่นละอองขนาดเล็กดังกล่าวเป็นอันตรายกับสุขภาพมนุษย์เพราะว่าฝุ่นละอองเหล่านี้มีส่วนผสมของ Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) และสารประกอบ PAHs หลายตัวได้รับการยอมรับว่าเป็นสารก่อมะเร็ง (Mugica-Alvarez และคณะ 2015, Silva และคณะ 2010) ที่สำคัญก็คือปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กที่วัดได้ในชั้นบรรยากาศ อาจไม่ชี้ให้เห็นถึงความเข้มข้นของ PAHs เลย จากการศึกษาของ Mugica-Alvarez และคณะ (2015) พบว่าในช่วงการเผาอ้อยในประเทศเม็กซิโกปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กที่วัดได้ในชั้นบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย (เพิ่มขึ้น 1-2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงที่ไม่มีการเผาอ้อย) อย่างไรก็ตามนักวิจัยพบว่า ปริมาณสารประกอบ PAHs ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก (2-6 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงที่ไม่มีการเผาอ้อย) ซึ่งสารประกอบ PAHs ที่วัดได้นั้น กว่าครึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง นอกจากนี้ Mugica-Alvarez และคณะ (2015) ยังพบด้วยว่าแหล่งของสารประกอบ PAHs ไม่ได้มาจากการเผาอ้อยแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังมีที่มาจากโรงงานน้ำตาลด้วย

การเผาอ้อยนั้นส่งผลเสียต่อสุขภาพมนุษย์เพราะว่าการเผาอ้อยยังก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) อีกด้วย (Franca และคณะ 2012) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์นั้นมีผลต่อสุขภาพอนามัยของคน เนื่องจากเมื่อร่างกายของคนเราหายใจก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปจะทำให้เม็ดเลือดแดงของเราจับออกซิเจนได้น้อยลง และทำให้ส่วนต่างๆของร่างกายได้รับออกซิเจนน้อยลงตามไปด้วย ทั้งนี้เนื่องจากคาร์บอนมอนอกไซด์มีความสามารถในการรวมตัวกับเฮโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงของมนุษย์ได้รวดเร็วกว่าออกซิเจนถึง 200-250 เท่า (คิวพันธุ์ 2559) ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อประชาชนหายใจคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปมากๆก็จะมีอาการวิงเวียนศีรษะ ตาพร่ามัว หายใจอึดอัด คลื่นไส้ หมดสติ และหากได้รับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นปริมาณมาก (มากกว่า 700 ppm) ก็จะทำให้เสียชีวิตได้ (Wark และคณะ 1998)

นอกจากฝุ่นละอองขนาดเล็กและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์แล้ว การเผาอ้อยยังก่อให้เกิดก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) อีกด้วย (Franca และคณะ 2012) ออกไซด์ของไนโตรเจนนั้นเป็นก๊าซที่มีปฏิกิริยาสูง (คิวพันธุ์ 2559) ออกไซด์ของไนโตรเจนสามารถแบ่งออกได้เป็นก๊าซอีก 7 ชนิด (Wark และคณะ 1998) ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และก๊าซไนตริกออกไซด์ (NO) ซึ่งเป็นมลพิษทางอากาศบนพื้นผิวโลกที่สำคัญ ไนโตรเจนไดออกไซด์นี้มีความเป็นพิษกับมนุษย์ กล่าวคือเมื่อมนุษย์หายใจก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูง จะสามารถเป็นอันตรายต่อปอด ทำให้ปอดเกิดการอักเสบ เกิดการระคายเคืองต่อถุงลม หลอดลมตีบตัน มีผลทำให้ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ลดลง และเนื่องจากก๊าซไนตริกออกไซด์สามารถรวมตัวกับเฮโมโกลบินได้เช่นเดียวกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ การหายใจเอาก๊าซเหล่านี้ที่มีความเข้มข้นสูงๆ (เช่นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 300-500 ppm) ก็จะสามารถเป็นอันตรายถึงชีวิตได้เนื่องจากสมองขาดออกซิเจน (คิวพันธุ์ 2559)

2.3.3 งานวิจัยด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้

การเผาอ้อยนั้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่ที่มีการเผาก่อนการเก็บเกี่ยว กลุ่มสองคือประชาชนที่ทำงานเป็นแรงงานตัดอ้อยเผา แรงงานที่ตัดอ้อยเผานี้มีความเสี่ยงทางสุขภาพเป็นอย่างมาก เนื่องจากพวกเขาจะต้องทำงานในไร่อ้อยเผาเป็นเวลานาน (ประมาณ 8-9 ชม ต่อวัน และทำงานประมาณ 5 วันต่อสัปดาห์) (Ferreira-Ceccato และคณะ 2011) นอกจากนี้แรงงานตัดอ้อยยังจะต้องรีบเข้าไปตัดอ้อยหลังจากที่เผาเสร็จใหม่ๆ (เนื่องจากปริมาณน้ำตาลในอ้อยจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังถูกเผา) การตัดอ้อยซึ่งต้องใช้กำลังเป็นอย่างมากยังส่งผลให้แรงงานต้องหายใจเอาอากาศเสียเข้าไปเป็นจำนวนมาก แรงงานตัดอ้อยจึงเป็นกลุ่มประชาชนที่จะได้รับผลกระทบจากมลพิษจากการเผาอ้อยที่รุนแรงและยาวนานที่สุด ด้วยเหตุนี้ จึงมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งทำการศึกษาเฉพาะผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อยเผา (Ferreira-Ceccato และคณะ 2011, Goto และคณะ 2011) งานวิจัยเหล่านี้สุ่มตัวอย่างแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ในประเทศบราซิลมางานวิจัยละประมาณ 30 คน และทำการวัดความสามารถในการขับไล่ของเสียของระบบทางเดินหายใจ (Nasal mucociliary clearance) และคุณลักษณะของมูกในโพรงจมูก (Mucus properties) ของแรงงานเหล่านี้ใน 2 ช่วงเวลาด้วยกัน คือหลังจากการตัดอ้อยใหม่ๆ และหลังจากที่ไม่ได้ทำการตัดอ้อยเผาเป็นเวลานาน (ประมาณ 3 เดือน) ผลการศึกษาพบว่าความสามารถของระบบทางเดินหายใจในการขับไล่ของเสียของแรงงานเหล่านี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้มูกในโพรงจมูกของแรงงานเหล่านี้ยังมีความหนืดขึ้นอย่างมาก ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลทำให้แรงงานตัดอ้อยเหล่านี้มีความสามารถในการต้านทานโรคน้อยลง อย่างไรก็ตาม การศึกษายังพบว่าหากแรงงานตัดอ้อยเว้นการตัดอ้อยไปสักระยะ (3 เดือน) ความสามารถในการขับไล่ของเสียของระบบทางเดินหายใจจะมีอาการที่ดีขึ้น (Ferreira-Ceccato และคณะ 2011)

หลังจากที่ได้ทราบถึงผลกระทบของการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศและต่อสุขภาพประชาชน และแรงงานตัดอ้อยแล้ว ในส่วนต่อไปจะขอเสนอถึงผลของการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับมาตรการแก้ปัญหาการเผาก่อนการเก็บเกี่ยว

2.3.4 งานวิจัยด้านมาตรการแก้ปัญหาการเผาก่อนการเก็บเกี่ยว

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าประเทศไทยยังขาดแคลนงานวิจัยด้านมาตรการแก้ปัญหาการเผาก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นอย่างมาก มีเพียงการศึกษาเดียวที่ศึกษาการพัฒนามาตรการแก้ปัญหาการเผาก่อนการเก็บเกี่ยว การศึกษาดังกล่าวมุ่งศึกษาอัตราการหักเงินอ้อยไฟไหม้ และอัตราการชดเชยอ้อยสด (ศุภกรและสันติ 2016) ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาหาส่วนต่างระหว่างราคารับซื้ออ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ ที่จะสามารถจูงใจให้เกษตรกรเปลี่ยนมาตัดอ้อยสดได้ คณะผู้วิจัยพบว่า ในปัจจุบันส่วนต่างราคาอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดอยู่ที่ 90 บาทต่อตัน ซึ่งเป็นส่วนต่าง

ที่ต่ำเกินไป และไม่สามารถที่จะจูงใจให้เกษตรกรหันมาตัดอ้อยสดได้ เพื่อหาส่วนต่างราคาอ้อยไฟไหม้ และอ้อยสดที่จะสามารถจูงใจเกษตรกรได้ คณะผู้วิจัยจึงทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยใน จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นจำนวนทั้งสิ้น 300 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรที่ตัดอ้อยไฟไหม้ 250 ราย และ เกษตรกรที่ตัดอ้อยสด 50 ราย และสอบถามเกษตรกร ถึงส่วนต่างของราคาอ้อยไฟไหม้และอ้อยสด ที่ จะทำให้เกษตรกรหันมาตัดอ้อยสด ในรูปแบบคำถามของ ความเต็มใจที่จะยอมรับ (WTA) โดยใช้ วิธีการสมมติเหตุการณ์ (contingent valuation method) ผลการศึกษาพบว่า ส่วนต่างของราคา อ้อยไฟไหม้และอ้อยสด ที่จะทำให้เกษตรกรหันมาตัดอ้อยสดนั้น อยู่ที่ 170-330 บาท ต่อตัน ทั้งนี้ ขึ้นกับว่าเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีโควต้าส่งอ้อยเข้าโรงงานหรือไม่ และเกษตรกรรายดังกล่าวมีปัญหาขาด แคลนแรงงานหรือไม่

ในขณะที่ ศุภกร และสันติ (2016) ศึกษาหาส่วนต่างระหว่างราคารับซื้ออ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ ที่สามารถจูงใจเกษตรกรได้ การศึกษานี้ ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการจูงใจเกษตรกร แต่การศึกษานี้ให้ ความสำคัญกับการหาอัตราการหักเงินอ้อยไฟไหม้ “ที่ถูกต้อง” เนื่องจากการผลิตอ้อยไฟไหม้นั้น ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสวัสดิการของสังคมส่วนรวม ดังนั้นราคาอ้อยที่เกษตรกรผู้เผาอ้อยควรได้รับ ต้องเป็นราคาหักค่าเสียหายที่อ้อยไฟไหม้ก่อให้เกิดกับสังคมส่วนรวมแล้ว ซึ่งก็อัตราการหักเงินอ้อยไฟ ไหม้ก็สามารถคำนวณได้จาก marginal damage ที่เกิดจากมลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อย ดังที่ ได้เสนอไปแล้วก่อนหน้านี้

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

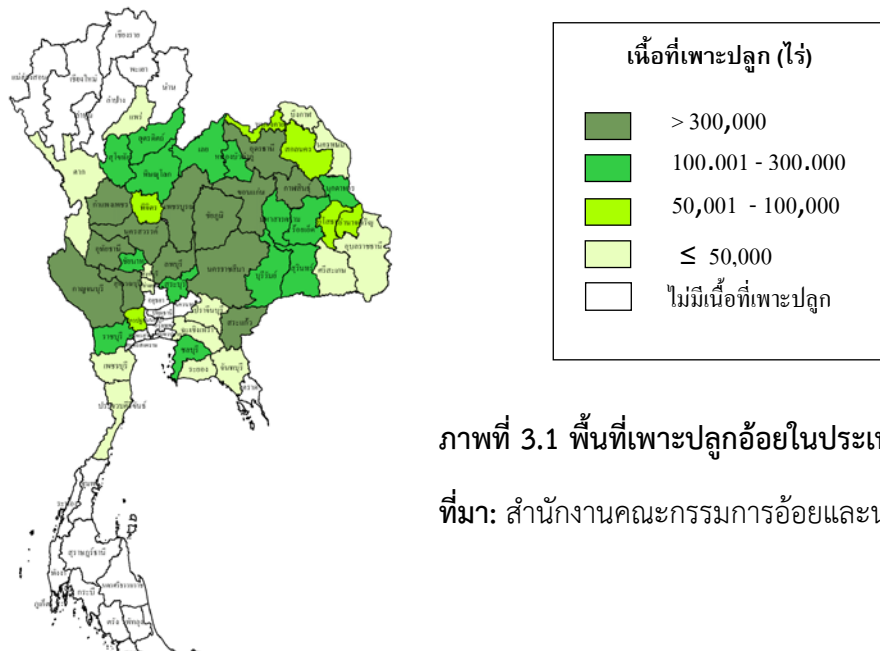
ในส่วนนี้จะนำเสนอเสนอระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ข้อมูล

การนำเสนอในส่วนนี้จะเริ่มจากการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่ศึกษาตามด้วยวิธีการเก็บข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

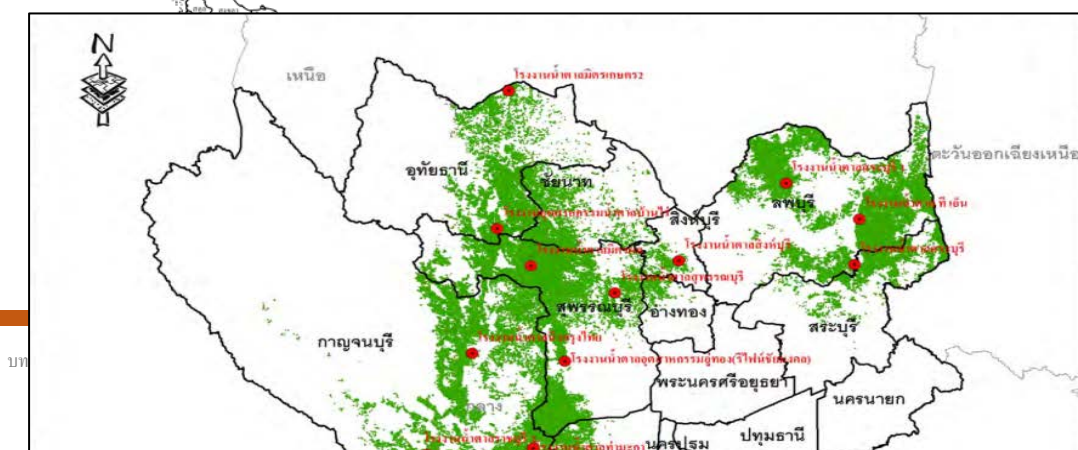
3.1.1 พื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้ถูกวางแผนไว้ว่าจะดำเนินการศึกษาโดยเลือกจังหวัดในภาคกลาง ทั้งนี้เนื่องจากในประเทศไทย ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถือได้ว่าเป็นภาคที่สำคัญสำหรับการทำไร่อ้อย สำหรับภาคกลางนั้นประกอบด้วยพื้นที่เพาะปลูกอ้อยจำนวน 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์พื้นที่ ปลูกอ้อยทั้งหมด 3,061,101 ไร่ (ภาพที่ 1) ด้วยลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อย ทำให้มีการทำไร่อ้อยในภาคกลางมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 3.1 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในประเทศไทย

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2560



ภาพที่ 3.2 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในภาคกลาง

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2560

จากภาพที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี มีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยเป็นอันดับ 1 และอันดับ 3 ของภาคกลางตามลำดับ สองจังหวัดนี้มีเขตแดนต่อเนื่องกัน นอกจากนี้ในสองจังหวัดนี้ยังมีโรงงานน้ำตาลอยู่รวมกันถึง 11 แห่งด้วยกัน (ตาราง 3.1)

ตารางที่ 3.1 รายชื่อโรงงานน้ำตาลในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี

กาญจนบุรี	สุพรรณบุรี
โรงงานน้ำตาลนิวกูญไทย	โรงงานน้ำตาลรีไฟน์ชัยมงคล (อุทุมพร)
โรงงานน้ำตาลท่ามะกา	โรงงานน้ำตาลมิตรผล
โรงงานน้ำตาลมิตรเกษตร	โรงงานน้ำตาลสุพรรณบุรี
โรงงานน้ำตาลไทยกาญจนบุรี	
โรงงานน้ำตาลราชบุรี (กาญจนบุรี)	
โรงงานน้ำตาลประจวบอุตสาหกรรม	
โรงงานไทยเพิ่มพูนอุตสาหกรรม	

โรงงานไทยอุตสาหกรรมน้ำตาล

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2560

จังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรีจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการเป็นพื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัยนี้ และที่สำคัญที่สุด จากข้อมูลการส่งอ้อยเข้าโรงงานของโรงงานทั้ง 11 แห่งในสองจังหวัดนี้ (ข้อมูล ณ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560) เรายังได้พบว่าในบริเวณสองจังหวัดนี้ มีการส่งอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงานเป็น ปริมาณที่สูงมาก นั่นคือร้อยละ 60 และ 64 ในกาญจนบุรี และสุพรรณบุรีตามลำดับ (ตารางที่ 3.2) ด้วยเหตุนี้จังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรีจึงถูกเลือกให้เป็นพื้นที่ศึกษาของการศึกษาในครั้งนี้ ใน ลำดับต่อไปจะได้นำเสนอข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองจังหวัดนี้ รวมถึงการเลือกพื้นที่ศึกษาในระดับ อำเภอ

ตารางที่ 3.2 อ้อยไฟไหม้ในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี (ร้อยละ)

	กาญจนบุรี	สุพรรณบุรี
อ้อยไฟไหม้	59.85	63.80
อ้อยสด	40.15	36.20
รวม	100	100

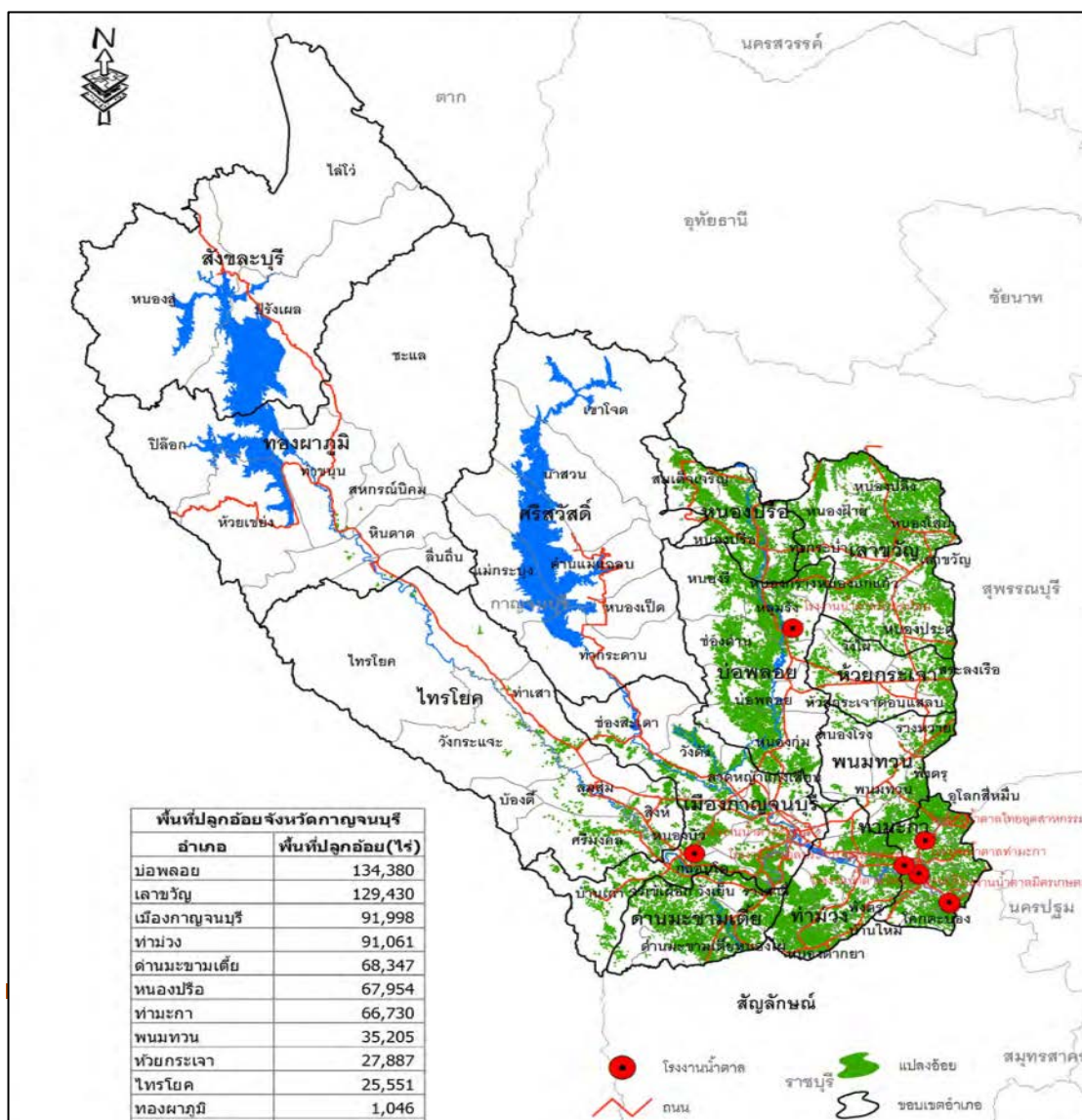
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2560

กาญจนบุรี

ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดกาญจนบุรี สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ 1) เขตภูเขาและที่ สูง โดยพื้นที่ทางด้านทิศเหนือของจังหวัด ได้แก่บริเวณอำเภอสังขละบุรี อำเภอทองผาภูมิอำเภอศรี สวัสดิ์และอำเภอไทรโยค มีลักษณะเป็นเทือกเขาต่อเนื่องมาจากเทือกเขาถนนธงชัย ถัดไปทางด้าน ตะวันตกของจังหวัด เทือกเขาตะนาวศรีซึ่งกั้นพรมแดนระหว่างไทยกับประเทศเมียนมาร์ทอดยาวลง ไปทางด้านใต้ บริเวณนี้จะเป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำที่สำคัญของจังหวัด คือแม่น้ำแควใหญ่ และแคว น้อย 2) เขตที่ราบลูกฟูก ได้แก่พื้นที่ตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด มีลักษณะเป็นที่ราบเชิงเขาสลับ กับเนินเขาเตี้ย ๆ อยู่บริเวณอำเภอเลาขวัญ อำเภอบ่อพลอย และบางส่วนของอำเภอพนมทวน และ 3) เขตที่ราบลุ่มน้ำ ได้แก่พื้นที่ทางด้านใต้ของจังหวัด ลักษณะเป็นที่ราบ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ อยู่ บริเวณอำเภอท่ามะกา อำเภอท่าม่วงและบางส่วนของอำเภอพนมทวน อำเภอเมืองกาญจนบุรี

จากภาพที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าการปลูกอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรีจะกระจุกตัวอยู่ทางด้าน ตะวันออกของจังหวัด ซึ่งเป็นเขตที่ราบลูกฟูก และเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ ดังนั้นการศึกษานี้จึงทำการ เลือกอำเภอที่เป็นตัวแทนของอำเภอในเขตที่ราบลูกฟูก และเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ คืออำเภอบ่อพลอย และอำเภอท่ามะกาตามลำดับ โดยที่อำเภอบ่อพลอยนั้นมีพื้นที่ปลูกอ้อยสูงสุดในจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่ง

มีพื้นที่ทั้งสิ้น 134,380 ไร่ (ภาพที่ 3.3) แต่ปัญหาในพื้นที่คือพื้นที่ในอำเภอบ่อพลอยเกือบทั้งหมดเป็นพื้นที่นอกเขตชลประทาน ทำให้เกษตรกรรายรายต้องอาศัยน้ำฝนเพื่อทำการเพาะปลูกเป็นหลัก ในขณะที่อำเภอดำรงมะเดื่อมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน พื้นที่ทางเกษตรกรรมของอำเภอดำรงมะเดื่อ มีทั้งสิ้น 134,482 ไร่ พืชทางเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ อ้อย ข้าว ไม้ผล และพืชผัก โดยมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งสิ้น 66,730 ไร่ (ภาพที่ 3.3)



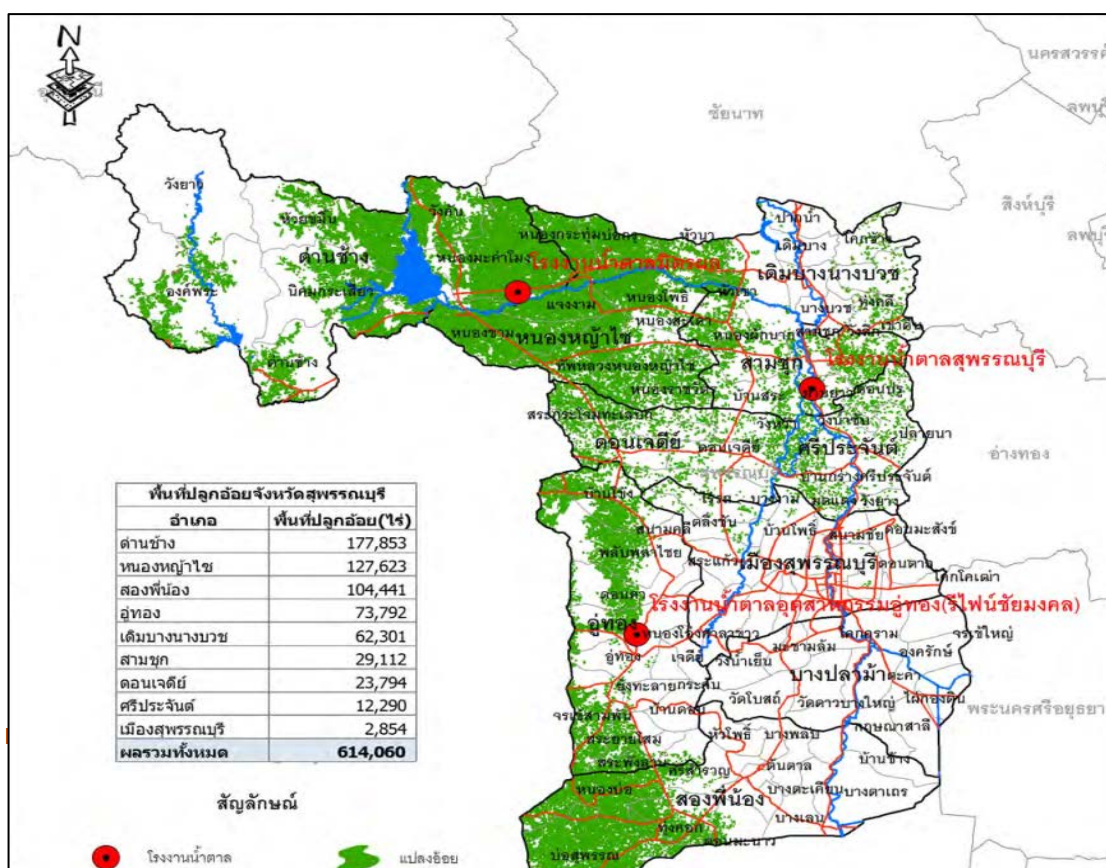
ภาพที่ 3.3 พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดกาญจนบุรี

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2560

สุพรรณบุรี

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสุพรรณบุรี มีลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีพื้นที่บางส่วนเป็นที่ราบสูงซึ่งอยู่ทางด้านตะวันออกของจังหวัดตลอดแนวเหนือจรดใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนาข้าว มีแม่น้ำสายสำคัญที่ไหลผ่านจากเหนือสุดถึงใต้สุด ได้แก่แม่น้ำท่าจีนหรือแม่น้ำสุพรรณบุรี ในฤดูน้ำหลากจะมีน้ำท่วมขังในเขตอำเภอเมืองสุพรรณบุรี อำเภอบางปลาม้า และอำเภอสองพี่น้อง ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงใช้ปลูกข้าวเสียส่วนใหญ่ ส่วนพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดนั้นจะกระจุกตัวอยู่ทางตะวันตกของจังหวัด (ภาพที่ 3.4) ซึ่งมีลักษณะพื้นเป็นภูเขาและที่ราบสูง และทรัพยากรน้ำมีจำกัด โดยเฉพาะในเขตพื้นที่อำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอด่านช้าง รวมทั้งในบางพื้นที่ของอำเภอดอนเจดีย์ และอำเภอหนองหญ้าไซ

การปลูกอ้อยในจังหวัดสุพรรณบุรีนั้นครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 40 ของจังหวัด ซึ่งการปลูกอ้อยทางภาคเหนือของจังหวัดนั้นจะมีมากที่สุดในพื้นที่อำเภอด่านช้าง (177,853 ไร่) ในอำเภอด่านช้างนี้ยังเป็นที่ตั้งของโรงงานน้ำตาลมิตรผลอีกด้วย ส่วนในทางตอนใต้ของจังหวัดนั้นจะมีการปลูกอ้อยมากในอำเภอสองพี่น้อง (104,441 ไร่) และอู่ทอง (73,792 ไร่) ซึ่งในอำเภออู่ทองนี้ยังเป็นที่ตั้งของโรงงานน้ำตาลรีไฟน์ซึ่มมงคล (อู่ทอง) ด้วยเหตุนี้การศึกษานี้จึงทำการเลือกพื้นที่อำเภอด่านช้างและอู่ทองเป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีการปลูกอ้อยเป็นปริมาณมาก และยังเป็นที่ตั้งของโรงงานน้ำตาลที่สำคัญถึงสองแห่งของจังหวัดสุพรรณบุรี



ภาพที่ 3.4 พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2560

3.1.2 การเก็บข้อมูล

การศึกษานี้มีจุดประสงค์หลักคือการประเมินผลกระทบภายนอกทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อที่จะได้นำมูลค่าที่เป็นตัวเงินของผลกระทบภายนอกทางลบดังกล่าวมาใช้เพื่อเป็นพื้นฐานในการคำนวณอัตราหักค่าอ้อยไฟไหม้ (ต่อตัน) และอัตราการชดเชยค่าอ้อยสดที่เหมาะสม (ต่อตัน) จากที่ได้นำเสนอในส่วนที่แล้ว (พื้นที่ศึกษา) การศึกษานี้เลือกพื้นที่อำเภอบ่อพลอยและท่ามะกาของจังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอด่านช้างและอู่ทองของจังหวัดสุพรรณบุรีเป็นพื้นที่ศึกษา ด้วยเหตุนี้ประชากรของการศึกษานี้จึงเป็นประชากรที่อยู่อาศัยใน 4 อำเภอข้างต้นนี้ ซึ่งมีจำนวนดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ประชากรในพื้นที่ศึกษา

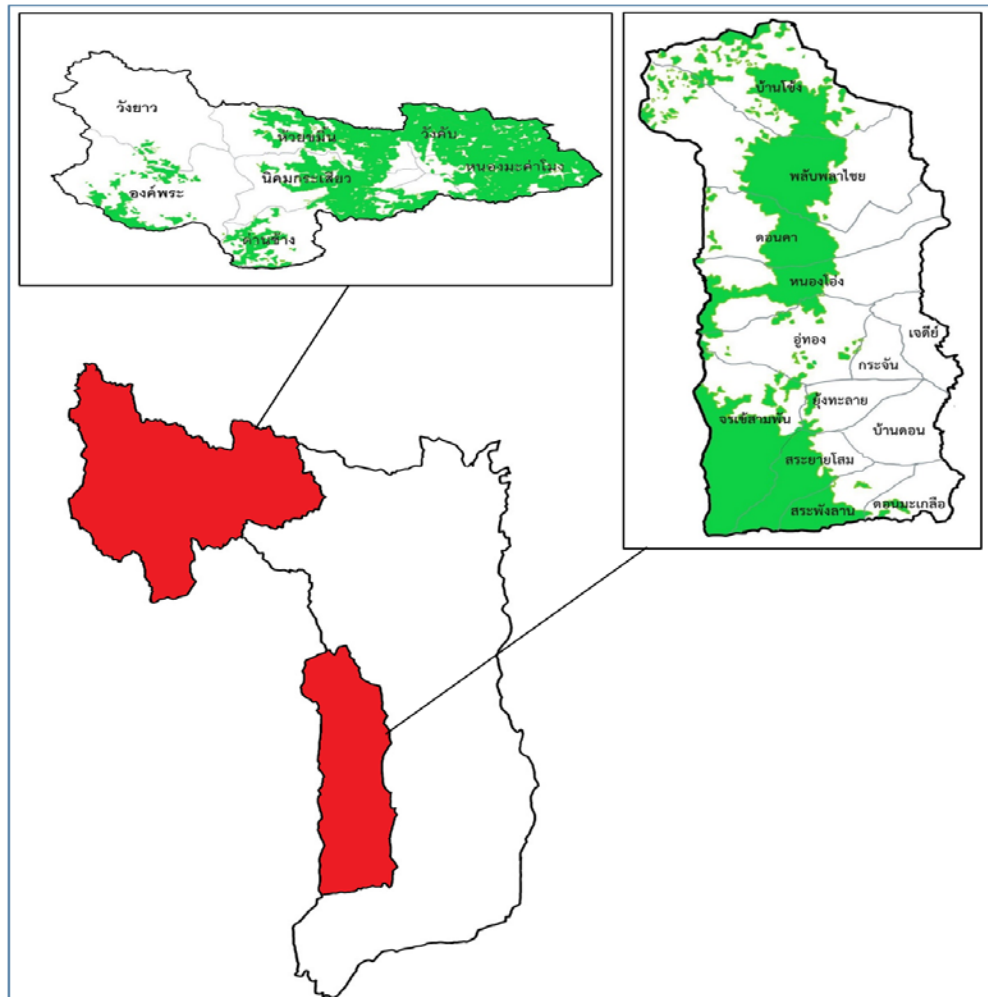
อำเภอ	ประชากร (คน)
บ่อพลอย	57,319
ท่ามะกา	136,124
ด่านช้าง	67,778
อู่ทอง	121,990

ที่มา: ศูนย์บริการข้อมูลอำเภอ 2559

การศึกษานี้จะทำการสุ่มเลือก 912 ครัวเรือนที่อยู่อาศัยใน 4 อำเภอนี้โดยจะทำการสุ่มเลือก 228 ครัวเรือนจากแต่ละอำเภอ โดยในแต่ละอำเภอจะทำการสุ่มครัวเรือนจากตำบลที่มีปัญหาอ้อยไฟไหม้ต่างกัน โดยแบ่งตำบลตามระดับปัญหาที่เกิดจากการเผาอ้อยเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ 1) ตำบลที่มีปัญหาจากการเผาอ้อยรุนแรง 2) ตำบลที่มีปัญหาจากการเผาอ้อยปานกลาง และ 3) ตำบลที่ไม่มีปัญหาจากการเผาอ้อย การแบ่งตำบลออกตามระดับปัญหาที่เกิดจากการเผาอ้อยนี้จะใช้การลงพื้นที่และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ผลของการสุ่มเลือกครัวเรือนมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

การสุ่มครัวเรือนจากอำเภอด่านช้างและอู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ภาพที่ 3.5 แสดงพื้นที่ปลูกอ้อยของอำเภอด่านช้างและอุทุม จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งสามารถแบ่งตำบลออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ 1) ตำบลที่มีปัญหาจากการเผาอ้อยรุนแรง 2) ตำบลที่มีปัญหาจากการเผาอ้อยปานกลาง และ 3) ตำบลที่ไม่มีปัญหาจากการเผาอ้อย



ภาพที่ 3.5 พื้นที่ปลูกอ้อยอำเภอด่านช้าง (ซ้ายบน) และอุทุม (ขวาบน) จังหวัดสุพรรณบุรี

จากภาพที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าตำบลในอำเภอด่านช้างและอุทุมที่สามารถคาดการณ์ได้ว่ามีปัญหาจากการเผาอ้อยอย่างรุนแรงคือ ตำบลวังคับ หนองมะค่าโมง จรเข้สามพัน สระยายโสม และสระพังลาน สำหรับตำบลที่คาดการณ์ว่ามีความเสี่ยงจากการเผาอ้อยปานกลางคือ ตำบลห้วยขมิ้น นิคมกระเสียว ด่านช้าง บ้านไช้ พลับพลาไชย ดอนคา และหนองไธ้ ส่วนตำบลที่คาดการณ์ว่าไม่มีปัญหาจากการเผาอ้อย ได้แก่ ตำบลวังยาว องค์พระ อุทุม กระเจียน เจริญ ยิ่งทะลาย บ้านดอน และดอนมะเกลือ สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มจากพื้นที่ตำบลต่างๆของอำเภอด่านช้างและอุทุม จังหวัดสุพรรณบุรีแสดงไว้ในตารางที่ 3.4

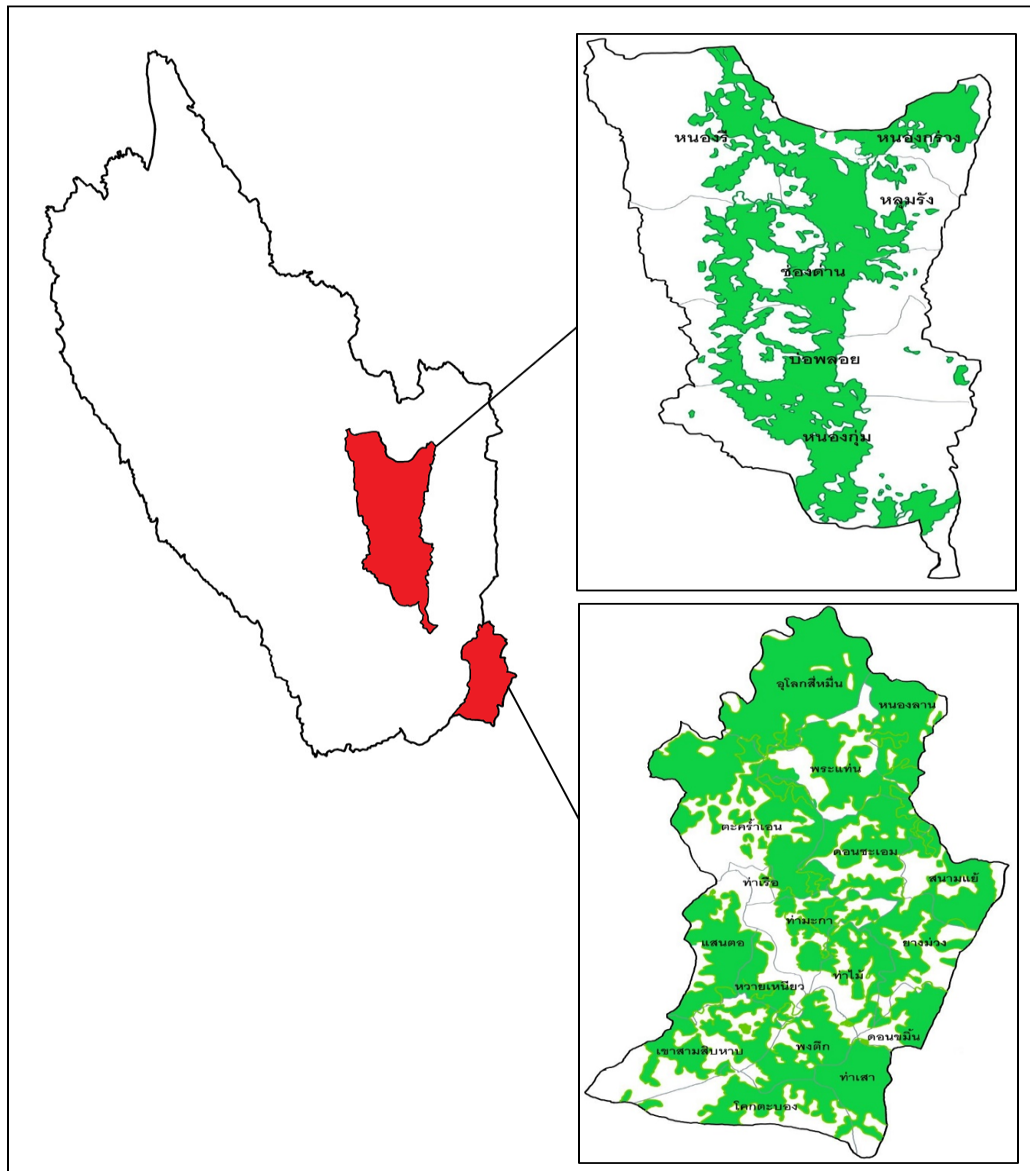
ตารางที่ 3.4 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ปี พ.ศ.2561

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	จำนวนครัวเรือน (ครัวเรือน)	จำนวนตัวอย่าง (คน)
สุพรรณบุรี	ด่านช้าง	วังยาว	939	12
		องค์พระ	2,156	27
		ด่านช้าง	4,500	57
		นิคมกระเสียว	1,299	17
		ห้วยขมิ้น	1,579	20
		หนองมะค่าโมง	5,691	73
		วังคัน	1,717	22
	อู่ทอง	บ้านไช้	2,442	19
		พลับพลาไชย	3,237	25
		ดอนคา	4,949	38
		หนองไธสง	2,308	18
		อู่ทอง	5,655	43
		กระจัน	1,721	13
		ยี่งทะเลาย	1,006	8
		บ้านดอน	1,743	13
		จรเข้สามพัน	3,900	30
		สระพังลาน	1,212	9
		สระยายโสม	1,836	14

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย, 2561

การสุ่มครัวเรือนจากอำเภอท่ามะกาและบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

ภาพที่ 3.6 แสดงพื้นที่ปลูกอ้อยของอำเภอท่ามะกาและบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งสามารถแบ่งตำบลออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ 1) ตำบลที่มีปัญหาจากการเผาอ้อยรุนแรง 2) ตำบลที่มีปัญหาจากการเผาอ้อยปานกลาง และ 3) ตำบลที่ไม่มีปัญหาจากการเผาอ้อย



ภาพที่ 3.6 พื้นที่ปลูกอ้อยอำเภอท่ามะกา (ขวาล่าง) และบ่อพลอย (ขวาบน) จังหวัดกาญจนบุรี

จากภาพที่ 3.6 จะเห็นได้ว่าตำบลในอำเภอท่ามะกาและบ่อพลอยที่สามารถคาดการณ์ได้ว่ามี ปัญหาจากการเผาอ้อยอย่างรุนแรงคือ ตำบลอุโลกสีห์หมื่น หนองลาน พระแท่น ดอนชะเอม ท่ามะกา ท่ามะกา สนามแย้ แสนตอ หวายเหนียว พงตึก ท่าเสา สำหรับตำบลที่คาดการณ์ว่ามีปัญหาจากการ เผาอ้อยปานกลางคือ ตำบลหนองรี หนองกร่าง หลุมรัง ช้องด่าน บ่อพลอย หนองกุ่ม ตะคร้ำเอน ยาง ม่วง ท่าไม้ ดอนขมิ้น เขาสามสิบหาบ โคกตะบอง ท่าเรือ และไม่มีตำบลที่ไม่มีปัญหาจากการเผาอ้อย สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มจากพื้นที่ตำบลต่างๆของอำเภอท่ามะกาและบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี แสดงไว้ในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สัดส่วนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ.2561

กาญจนบุรี	ท่ามะกา	อุโลกสีห์หมื่น	1,244	12
		หนองลาน	750	7
		พระแท่น	2,848	27
		สนามแย้	866	8
		ดอนชะเอม	1,748	17
		ท่ามะกา	3,244	31
		ดอนขมิ้น	2,254	22
		ยางม่วง	1,412	14
		ท่าไม้	3,522	34
		ท่าเสา	1,721	17
		โคกตะบอง	652	6
		พงตึก	1,134	11
		เขาสามสืบบาบ	1,395	13
		ห้วยเหนียว	1,426	14
		แสนตอ	3,141	30
		ตะคร้ำเอน	3,132	30
		ท่าเรือ	2,637	25
	บ่อพลอย	บ่อพลอย	1,801	17
		หนองกุ่ม	3,451	33
		หนองรี	735	7
		หลุมรัง	5,591	54
		ช่องด่าน	1,414	14
		หนองกร่าง	1,298	12

ที่มา: ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย, 2561

นอกจากกลุ่มประชากรที่เป็นผู้อยู่อาศัยใน 4 อำเภอศึกษาแล้ว ผู้วิจัยยังจะทำการสัมภาษณ์กลุ่มแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้อีกด้วย ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้เป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบจากการเผาอ้อยทั้งทางด้านบวกและทางด้านลบ ผลกระทบด้านบวกคือการที่แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้อาจทำให้ได้ค่าแรงต่อวันเป็นจำนวนสูงขึ้น (เมื่อเทียบกับการตัดอ้อยสด) ส่วนผลกระทบด้านลบคือผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสุขภาพของแรงงาน ดังนั้นการศึกษานี้จะทำการสัมภาษณ์

แรงงานผู้ตัดอ้อยไฟไหม้เป็นจำนวนทั้งสิ้น 60 รายด้วยกัน โดยจะทำการสัมภาษณ์แรงงานที่ตัดอ้อยไฟไหม้ในจังหวัดกาญจนบุรี 30 ราย และในจังหวัดสุพรรณบุรี 30 ราย

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนนี้จะขอเสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บได้ตามขั้นตอนที่ได้แสดงไว้ในส่วนที่แล้ว เนื่องจากการตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยแต่ละข้อ จะใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแตกต่างกันออกไป ในส่วนนี้จะขอนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 3 ข้อดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้วิจัยจะทำการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลหตุยภูมิที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 และ 2.5 ไมครอน ปริมาณคาร์บอนมอนนอกไซด์ และ คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศของพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมลภาวะทางอากาศต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัย และแรงงานผู้เก็บเกี่ยวอ้อยไฟไหม้ รวมถึงความเสียหายของคุณภาพอ้อยและปริมาณน้ำตาลจากการเผาอ้อย ปริมาณอ้อยเข้าหีบทั้งหมด ปริมาณอ้อยไฟไหม้เข้าหีบ ปริมาณอ้อยสดเข้าหีบ

อย่างไรก็ดีจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยพบว่าในพื้นที่ศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี และสุพรรณบุรีนั้นไม่มีข้อมูลย้อนหลังของคุณภาพอากาศที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์ตามจุดประสงค์ได้ เนื่องจากจังหวัดสุพรรณบุรีไม่มีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ และจังหวัดกาญจนบุรีได้มีการติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศได้เพียง 1 ปี ดังนั้นจึงไม่มีข้อมูลคุณภาพอากาศในพื้นที่ศึกษา ผู้วิจัยจึงจะทำการศึกษาผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวโดยใช้ปริมาณผู้ป่วยด้านทางเดินหายใจที่อยู่ในพื้นที่ โดยจะเข้าขอข้อมูลดังกล่าวจากสำนักงานป้องกันและควบคุมโรคต่อไป

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาหาอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสม

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การศึกษานี้ต้องหา marginal external cost หรือ marginal damage ที่เกิดจากการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 หน่วย (ตัน) ดังที่ได้แสดงเหตุผลไว้แล้วในส่วนของ ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดของการวิจัย การหา marginal external cost หรือ marginal damage นั้นจะต้องหาว่า มลภาวะทางอากาศจากอ้อยไฟไหม้นั้นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสวัสดิการสังคมอย่างไร ซึ่งในทางทฤษฎีก็คือการหาค่า Hicksian Compensating Variation ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้ และในทางปฏิบัติก็คือการหาค่า WTP ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้นั้นเอง ดังนั้นการศึกษานี้จะต้องใช้เครื่องมือวัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 นี้ สำหรับวิธีการประเมินมูลค่าที่ใช้ในการศึกษานี้คือวิธีแบบจำลองทางเลือก (choice experiments) ซึ่งรายละเอียดของวิธีการประเมินมูลค่าวิธีนี้ได้อธิบายไว้ใน 3.2.1-3.2.3

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเลือกขนาดพื้นที่ผลิตอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดของเกษตรกร

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การศึกษานี้จะใช้การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตร (Nerlove 1956) การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตรคือการสร้างแบบจำลองอธิบายพฤติกรรมการเลือกขนาดพื้นที่การผลิตของเกษตรกร โดยใช้ ราคาคาดหวัง (expected price) และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น อัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ ค่าจ้างแรงงาน ราคาปัจจัยการผลิต พื้นที่ชลประทาน แรงงานในภาคการเกษตร ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น อธิบาย ซึ่งการศึกษานี้จะต้องรวบรวมข้อมูลทุกตัวที่เกี่ยวข้องดังกล่าว¹² เพื่อการวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของปริมาณการผลิตอ้อยไฟไหม้ การวิเคราะห์จะทำให้เราทราบความยืดหยุ่นของการผลิตอ้อยไฟไหม้ต่อระดับราคา ซึ่งจะทำให้สามารถตอบได้ว่า เมื่อมีการปรับอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้แล้ว เกษตรกรผู้เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวจะปรับตัวอย่างไร

3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีแบบจำลองทางเลือก (Choice experiments)

เครื่องมือวัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์มีหลายชนิดด้วยกัน แต่ชนิดที่ได้รับความนิยมรับมากที่สุดคือเครื่องมือวัดมูลค่าเศรษฐศาสตร์ทางตรง (direct valuation methods) ซึ่งสามารถใช้วัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของสินค้าได้ครบถ้วน วิธีวัดมูลค่าเศรษฐศาสตร์ทางตรงนี้จำลองสถานการณ์การซื้อขายในตลาดให้กับสินค้าที่ไม่มีตลาด (เช่น คุณภาพอากาศที่ดี ปราศจากหมอกควันจากการเผาอ้อย) เพื่อหาความเต็มใจจ่ายของบุคคล (WTP) สำหรับสินค้าที่ไม่มีตลาดนั้นๆ ซึ่งในทางทฤษฎี ความเต็มใจจ่ายของบุคคลสำหรับสินค้าชนิดหนึ่ง ได้ถูกแปลความหมายว่าเป็นส่วนเกินการชดเชย (Hicksian Compensating Variation) ซึ่งก็คือตัวชี้วัด (ในรูปของตัวเงิน) ของระดับอรรถประโยชน์ที่บุคคลหนึ่งได้รับจากการบริโภคสินค้านั้นเอง เนื่องจากวิธีวัดมูลค่าเศรษฐศาสตร์ทางตรงนี้ต้องจำลองสถานการณ์ขึ้น วิธีเหล่านี้จึงเป็นวิธีที่ต้องใช้แบบสอบถามทั้งสิ้น (Bateman และคณะ 2002, Hanley 2001)

หนึ่งในวิธีวัดมูลค่าเศรษฐศาสตร์ทางตรงที่เป็นที่ยอมรับที่สุดคือวิธีแบบจำลองทางเลือก (choice experiments) แนวคิดพื้นฐานของแบบจำลองทางเลือกนี้มาจาก สมมติฐานว่าสินค้าชนิดหนึ่งมีคุณลักษณะ (attribute) หลายประการ และคุณลักษณะต่างๆเหล่านี้เองที่เป็นตัวสร้างอรรถประโยชน์ให้กับผู้บริโภค ดังนั้นอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคสินค้าหนึ่งจึงสะท้อนให้เห็นถึงอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคคุณลักษณะแต่ละด้านของสินค้านั้นๆ (Lancaster, 1966) การประเมินมูลค่าด้วยวิธีแบบจำลองทางเลือกได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อวัดระดับอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคคุณลักษณะแต่ละด้านของสินค้านั้นเอง ในการสำรวจโดยวิธีแบบจำลองทางเลือกนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ตนเองพึงพอใจที่สุด โดยแต่ละทางเลือกจะประกอบไปด้วยคำอธิบายคุณลักษณะของสินค้าชนิดหนึ่ง ที่มีคุณลักษณะด้านหนึ่ง (หรือหลายด้าน) แตกต่างกันไป (Bateman และคณะ 2002)

การศึกษานี้จะใช้วิธีแบบจำลองทางเลือก ในการหา ความเต็มใจที่จ่ายของครัวเรือนในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี สำหรับคุณลักษณะต่างๆของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดย

¹² แม้ว่าข้อมูลส่วนใหญ่จะสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ แต่จะไม่มีข้อมูล ราคาคาดหวัง (expected price) ซึ่งราคาคาดหวังสามารถคำนวณได้เอง จากข้อมูล ราคาของปีก่อน และสัมประสิทธิ์ของความคาดหวัง (coefficient of expectation) (Nerlove 1956)

คุณลักษณะของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ต้องการศึกษามีอยู่ 3 หมวดใหญ่ๆด้วยกัน คือ หนึ่ง การไม่เผาอ้อย สอง การไม่ใช้สารเคมีในการปลูกอ้อย และสาม การไม่ขนอ้อยเกินพิกัดของรถบรรทุกอ้อย โดยจะเก็บตัวอย่าง 912 ครั้วเรือน เมื่อได้ค่าความเต็มใจที่จะจ่ายเฉลี่ยของครั้วเรือนในพื้นที่จะนำมาคำนวณหา marginal damage ที่เกิดจากมลภาวะทางอากาศจากการเผาอ้อย และจะนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้คำนวณอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ (และอัตราการชดเชยอ้อยสด) เพื่อเสนอเป็นทางเลือกให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป ในอันดับต่อไปจะได้อธิบายรายละเอียดและขั้นตอนของวิธีแบบจำลองทางเลือกที่ได้ใช้ในการศึกษา

3.2.2 ขั้นตอนของวิธีแบบจำลองทางเลือก¹³

วิธีแบบจำลองทางเลือกนั้นมีอยู่ 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1) การกำหนดคุณลักษณะ (Selection of attributes) 2) การกำหนดระดับคุณลักษณะ (Assignment of levels) 3) การออกแบบการทดลอง (Choice of experimental design) และ 4) การสร้างชุดทางเลือก (Construction of choice sets) ดังมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

การกำหนดคุณลักษณะ (Selection of attributes)

เนื่องจากกรอบทฤษฎีพื้นฐานของวิธีแบบจำลองทางเลือกคือทฤษฎี Characteristics theory of value ของ Lancaster (1966) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า สินค้าชนิดหนึ่งมีคุณลักษณะ (attribute) หลายประการ และคุณลักษณะต่างๆเหล่านี้เองที่เป็นตัวสร้างอรรถประโยชน์ให้กับผู้บริโภค ดังนั้นอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคสินค้าหนึ่งจึงสะท้อนให้เห็นถึงอรรถประโยชน์ที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคคุณลักษณะแต่ละด้านของสินค้านั้นๆ การประเมินมูลค่าด้วยวิธีแบบจำลองทางเลือกนี้จึงต้องเริ่มต้นจากการกำหนดคุณลักษณะของสินค้าที่ต้องการประเมินมูลค่า ข้อสมมติที่สำคัญของทฤษฎีนี้ ก็คือข้อสมมติที่ว่าสินค้าใดๆก็ตามสามารถอธิบายได้ด้วยคุณลักษณะของมันนั่นเอง (ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอาจเป็นการยากที่จะระบุคุณลักษณะทั้งหมดของสินค้าออกมาอย่างชัดเจน บางคุณลักษณะอาจจะไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้ เป็นต้น)

สำหรับการกำหนดคุณลักษณะของสินค้านั้นสามารถทำได้โดย หนึ่ง การใช้การพิจารณาของนักวิจัยเอง โดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่สำคัญของสินค้าที่น่าจะมีผลต่อระดับอรรถประโยชน์ของผู้ที่ใช้สินค้านั้นๆ เช่น หากสินค้าที่พิจารณาคือสินค้าสาธารณะเช่น สวนสาธารณะ คุณลักษณะที่สำคัญของสวนสาธารณะที่มักส่งผลต่อระดับความพอใจ (หรืออรรถประโยชน์) ของผู้ใช้บริการ ก็เช่น ปริมาณของร่มเงา ความยาวของถนน ความกว้างของพื้นที่ และสิ่งก่อสร้างรอบๆสวน เป็นต้น และสอง ใช้คุณลักษณะของสินค้าที่เป็นที่สนใจของโครงการสาธารณะที่ต้องการประเมินค่า เช่น หากภาครัฐต้องการลงทุนในการฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดสมุทรปราการ และต้องการทราบว่าคุณลักษณะของป่าชายเลนใดบ้างที่จะส่งผลต่อสวัสดิการของสังคม ก็สามารถระบุคุณลักษณะของป่าชายเลนที่

¹³ อ้างอิงจาก Bateman และ คณะ (2002 หน้า 258-268)

ต้องการศึกษาลงไปในการสำรวจได้ เช่น คุณลักษณะความกว้างของพื้นที่ป่าชายเลน ชนิดของสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่ ความยาวของเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ เป็นต้น

สิ่งที่สำคัญที่สุดในขั้นตอนการกำหนดคุณลักษณะของสินค้าที่ต้องการประเมินนั้นคือ คุณลักษณะหนึ่งจะต้องเป็นราคาของสินค้านั้นๆเสมอ การกำหนดให้ราคาสินค้าเป็นคุณลักษณะหนึ่งนั้นจำเป็นมาก หากนักวิจัยต้องการให้ค่าความเต็มใจที่จะจ่ายที่ประมาณค่าออกมาได้นั้นเป็นค่าความเต็มใจที่จะจ่ายที่มีความหมายถูกต้องตามทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ (นั่นคือ สะท้อนให้เห็นถึง Hicksian Compensating Variation นั่นเอง) เนื่องจากการที่จะให้ค่าความเต็มใจที่จะจ่ายนั้นเป็นค่าที่ถูกต้องตามทฤษฎี คริวเรือนที่ตอบแบบสอบถามจะต้องทำการเลือก (tradeoff) ระหว่างระดับของคุณลักษณะต่างๆ กับระดับราคาที่ตนเองจะต้องจ่ายเพิ่มขึ้น

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ คุณลักษณะที่ถูกกำหนดเป็น 4 คุณลักษณะที่สำคัญของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วย 1) การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว 2) การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย 3) รถบรรทุกอ้อยขนอ้อยเกินพิกัดที่กฎหมายกำหนด และ 4) ราคาน้ำตาลที่คริวเรือนจะต้องจ่ายเพิ่มต่อปี (ดูตารางที่ 3.6) สำหรับสาเหตุของการกำหนดคุณลักษณะที่ 1) ก็เนื่องจากเป็นจุดประสงค์หลักของการศึกษานี้ ที่ต้องการศึกษาความเต็มใจที่จะจ่ายของคริวเรือนสำหรับการเลิกเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร สาเหตุของการกำหนดคุณลักษณะที่ 2-3 ก็เนื่องจากการหยุดใช้สารเคมี และการบังคับกฎหมายการห้ามรถบรรทุกอ้อยขนอ้อยเกินปริมาณที่กฎหมายกำหนด เป็นจุดประสงค์ของการศึกษาของโครงการวิจัยย่อย ในแผนงานวิจัย “การผลิตอ้อยอย่างยั่งยืนบนการเปลี่ยนแปลงของนโยบายและทรัพยากรสิ่งแวดล้อม” ซึ่งโครงการวิจัยย่อยดังกล่าวคือ โครงการ “ระบบขนส่งอ้อยเข้าโรงงานและผลกระทบจากมาตรการควบคุมการบรรทุกและการขนส่งอ้อยต่อผลผลิตอ้อยและน้ำตาล” และโครงการ “การยอมรับการจัดการอ้อยอย่างยั่งยืนตามมาตรฐานการผลิตอ้อย: กรณีศึกษาระดับฟาร์มไร้อ้อย” สำหรับสาเหตุของการกำหนดคุณลักษณะที่ 4) ก็เนื่องจากการกำหนดคุณลักษณะหนึ่งให้เป็น ราคา นั้นเป็นสิ่งจำเป็นหากต้องการให้ค่าความเต็มใจที่จะจ่ายที่ประมาณค่าได้นั้นถูกต้องตามทฤษฎี

ตารางที่ 3.6 คุณลักษณะที่กำหนดในแบบจำลองทางเลือกของการศึกษานี้

คุณลักษณะ
1) การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว
2) การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย
3) รถบรรทุกอ้อยขนอ้อยเกินปริมาณที่กฎหมายกำหนด
4) ราคาน้ำตาลที่คริวเรือนต้องจ่ายเพิ่ม (ต่อปี)

การกำหนดระดับคุณลักษณะ (Assignment of levels)

สำหรับการกำหนดระดับของคุณลักษณะของสินค้าที่ต้องการประเมินมูลค่านั้นสามารถทำได้ โดย หนึ่ง พิจารณาระดับของคุณลักษณะสินค้าที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน และรวมระดับที่สูงกว่านั้น และต่ำกว่านั้น เช่น หากสวนสาธารณะในปัจจุบันมีเส้นทางเดิน/วิ่ง เป็นระยะทาง 2.5 กิโลเมตร ก็ให้

นักวิจัยกำหนดระยะทางที่สูงกว่า และต่ำกว่า 2.5 กิโลเมตรไว้ (1 และ 4 กิโลเมตร เป็นต้น) การกำหนดระดับคุณลักษณะที่สูงและต่ำกว่าระดับปัจจุบันนี้จะสามารถทำให้การประเมินมูลค่าของคุณลักษณะนั้นๆ เป็นทั้งการประเมินมูลค่าของการเพิ่มขึ้นของระดับคุณลักษณะ และการประเมินมูลค่าของการลดลงของระดับคุณลักษณะที่เราสนใจ สอง พิจารณาระดับสูงสุดและต่ำสุด ที่เป็นไปได้ของคุณลักษณะนั้นๆ การกำหนดระดับของคุณลักษณะในระดับนี้ มักต้องให้นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ หรือนักการเมือง เป็นผู้กำหนด เช่นหากคุณลักษณะที่สนใจคือ ปริมาณประชากรของนกนางนวลที่ป่าชายเลน การกำหนดระดับสูงสุด และต่ำสุดของปริมาณประชากรนกนางนวลนั้นต้องให้นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้กำหนด

สิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณา 2 ประการ ระหว่างการกำหนดระดับของคุณลักษณะของสินค้าที่ต้องการประเมินนั้นคือ ประการแรก ระดับของคุณลักษณะต่างๆของสินค้าจะต้องเชื่อถือได้ และเป็นไปได้จริง (credible and plausible) หากระดับของคุณลักษณะสินค้าที่กำหนดนั้นไม่น่าเชื่อถือ และเป็นไปไม่ได้ ก็จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่เชื่อถือการสำรวจ และอาจรายงานความเต็มใจที่จะจ่ายที่ไม่น่าเชื่อถือตามไปด้วย สำหรับการกำหนดระดับของราคาสินค้าที่ต้องการประเมินนั้นให้น่าเชื่อถือและให้เป็นไปได้นั้น มักใช้การประเมินโดยวิธีสถานการณ์สมมติ (contingent valuation method) ในการกำหนดระดับราคา ทั้งนี้เนื่องจากหากระดับราคานั้นต่ำเกินไป ผู้ตอบแบบสอบถามก็จะมีแนวโน้มที่จะเลือกทางเลือกนั้นๆเสมอ หรือหากระดับราคาสูงเกินไป ผู้ตอบแบบสอบถามก็มีแนวโน้มที่จะปฏิเสธทางเลือกนั้นๆเสมอเช่นกัน ดังนั้นการกำหนดระดับราคาที่เหมาะสมจึงถือเป็นสิ่งจำเป็น ประการที่สอง ระดับเดิม (status quo) ต้องรวมอยู่ในระดับของคุณลักษณะต่างๆเสมอ

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ระดับของคุณลักษณะทั้ง 4 คุณลักษณะได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ระดับของคุณลักษณะในแบบจำลองทางเลือกของการศึกษานี้

คุณลักษณะ	ระดับ
การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว	2 ระดับ (เผา ไม่เผา)
การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย	2 ระดับ (ใช้ ไม่ใช้)
รถบรรทุกอ้อยขนอ้อยเกินปริมาณที่กฎหมายกำหนด	2 ระดับ (เกิน ไม่เกิน)
ราคาน้ำตาลที่ครัวเรือนต้องจ่ายเพิ่ม (ต่อปี)	4 ระดับ (50 100 200 300)

การออกแบบการทดลอง (Choice of experimental design)

หลังจากที่นักวิจัยได้ทำการกำหนดคุณลักษณะ (attributes) และระดับ (levels) ของสินค้าสาธารณะที่ต้องการประเมินมูลค่าแล้วนั้น นักวิจัยจะต้องทำการ “ประกอบ” คุณลักษณะและระดับต่างๆของสินค้านั้นๆเข้าด้วยกัน เพื่อ กำหนดทางเลือกของสินค้าที่เป็นไปได้ทั้งหมด (ทางเลือกของสินค้าที่เป็นไปได้ทั้งหมด ก็คือ สินค้าที่มีคุณลักษณะด้านหนึ่ง (หรือหลายด้าน) แตกต่างกันออกไปนั่นเอง)

จากตารางที่ 3.7 (จากระดับและคุณลักษณะของการผลิตอ้อยที่กำหนดขึ้น) เราทราบว่าทางเลือกของการผลิตอ้อยที่เป็นไปได้ทั้งหมดนั้นมีอยู่ด้วยกัน $2 \times 2 \times 2 \times 4 = 32$ ทางเลือก เรา

เรียกทางเลือกของการผลิตย่อยที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่คำนวณได้นี้ว่า complete factorial design ซึ่งในทางอุดมคติแล้ว นักวิจัยจะต้องให้ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน ทำการเลือกตัวเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดนี้ (32 ทางเลือก) ซึ่งจะเป็นไปไม่ได้จริง เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามจะมีการเหนื่อยล้าจากการตอบคำถาม และเลือกทางเลือกจำนวนที่มากเกินไป และจะทำให้คำตอบที่ได้รับนั้นไม่น่าเชื่อถือ

จากเหตุผลข้างต้น นักวิจัยจึงต้องทำการออกแบบการทดลอง (experimental design) เพื่อทำการสุ่มเลือกบางทางเลือก (จากทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด) โดยทางเลือกบางทางเลือกที่ถูกเลือกนั้นจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด และมีความหมายในเชิงสถิติ การสุ่มเลือกทางเลือกที่เป็นที่เชื่อถือกันโดยทั่วไปนั้นเรียกว่า fractional factorial design ซึ่งโปรแกรมสถิติทั่วไป (เช่น SPSS และ STATA) สามารถทำได้ จากการดำเนินการวิเคราะห์ fractional factorial design ของทางเลือกการผลิตย่อยที่เป็นไปได้ทั้งหมด (32 ทางเลือก) โดยใช้โปรแกรม SPSS การศึกษานี้ได้ทำการเลือก 8 ทางเลือกที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด (ในเชิงสถิติ) ของ 32 ทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดของทางเลือกการผลิตย่อย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 Fractional factorial design ของทางเลือกการผลิตย่อยที่เป็นไปได้

ทางเลือก	การเผาอ้อย	การใช้สารเคมี	รถบรรทุกอ้อย	ราคาน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (ต่อปี)
	(คุณลักษณะที่ 1)	(คุณลักษณะที่ 2)	(คุณลักษณะที่ 3)	(คุณลักษณะที่ 4)
1	เผา	ไม่ใช้	ไม่เกิน	50
2	ไม่เผา	ไม่ใช้	เกิน	200
3	ไม่เผา	ใช้	เกิน	50
4	ไม่เผา	ไม่ใช้	ไม่เกิน	300
5	เผา	ไม่ใช้	เกิน	100
6	เผา	ใช้	เกิน	300
7	ไม่เผา	ใช้	ไม่เกิน	100
8	เผา	ใช้	ไม่เกิน	200

การลดปริมาณทางเลือกลงเหลือ 8 ทางเลือก จากทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด 32 ทางเลือกนั้นแม้จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกทางเลือกทั้งหมดได้ แต่ก็มีข้อเสียจากการลดปริมาณทางเลือกดังกล่าว โดยวิธี fractional factorial design นั้นคือการวิเคราะห์ทางเลือกดังกล่าวจะสามารถวิเคราะห์ได้เฉพาะผลกระทบหลัก (main effects) ของคุณลักษณะและระดับต่างๆ เท่านั้น แต่ผลกระทบรองที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันของคุณลักษณะและระดับต่างๆ นั้น (interaction effects) จะไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ยกตัวอย่างเช่น หากคุณลักษณะที่สนใจคือ ปริมาณพื้นที่ของสวนสาธารณะ การวิเคราะห์เฉพาะผลกระทบหลัก (main effects) ก็คือการพิจารณาว่าอัตราประโยชน์ที่ครัวเรือนได้จากคุณลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับระดับของคุณลักษณะนี้เท่านั้น (นั่นคืออัตราประโยชน์ที่ได้จากปริมาณพื้นที่ของสวนสาธารณะ นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณพื้นที่เท่านั้น ว่าเป็น 10

20 หรือ 50 ไร่) โดยที่อัตราประโยชน์จากปริมาณของพื้นที่ไม่ขึ้นกับระดับของคุณลักษณะอื่นๆเลย เช่น ระยะทางของทุ่งเดิน/วิ่ง ว่าเป็น 1 2.5 หรือ 5 กิโลเมตร

คุณสมบัติที่สำคัญของ ทางเลือกที่เลือกโดยวิธี fractional factorial design ก็คือคุณสมบัติ orthogonality ซึ่งหมายความว่าทางเลือกแต่ละทางเลือกนั้น เป็นอิสระต่อกัน ผลลัพธ์ของคุณสมบัตินี้ก็คือการที่เราสามารถวิเคราะห์ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงระดับของคุณลักษณะใดคุณลักษณะหนึ่งของสินค้าที่สนใจ ต่อการเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามได้ (หากทางเลือกที่ได้ไม่มีคุณสมบัติ orthogonality ทางเลือกบางกลุ่มก็จะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับคุณลักษณะไปในทางเดียวกัน และก็จะไม่สามารถระบุได้ว่า การเลือกของผู้ตอบแบบสอบถาม (หรือการเปลี่ยนแปลงของระดับอัตราประโยชน์ของผู้ตอบแบบสอบถาม) นั้นเกิดขึ้นเพราะการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะใดกันแน่ เช่น หากในชุดทางเลือกของสวนสาธารณะนั้น ทั้งปริมาณพื้นที่ของสวน และความยาวของทุ่งเดิน/วิ่ง นั้นเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันตลอด เราก็จะไม่สามารถระบุชัดได้ว่า การเลือกของผู้ตอบแบบสอบถาม (หรือการเปลี่ยนแปลงของอัตราประโยชน์ของผู้ตอบแบบสอบถาม) นั้นเกิดขึ้นเพราะการเปลี่ยนแปลงระดับของปริมาณพื้นที่ของสวน หรือความยาวของทุ่งเดิน/วิ่ง กันแน่

การสร้างชุดทางเลือก (Construction of choice sets)

หลังจากที่นักวิจัยได้ทำการกำหนดคุณลักษณะ ระดับคุณลักษณะ และทำการออกแบบการทดลองเรียบร้อยแล้ว นักวิจัยก็ต้องทำการจัดชุดทางเลือก (choice sets) เพื่อที่จะเสนอให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกต่อไป ประเด็นสำคัญประเด็นแรกที่เราควรพิจารณาในการจัดชุดทางเลือกก็คือ การไม่เลือกทางเลือกไหนเลย (status quo) จะต้องเป็นทางเลือกหนึ่งในชุดทางเลือกทุกชุดเสมอ ประเด็นสำคัญประเด็นที่สอง ก็คือทางเลือกที่ถูกจัดเข้าไว้อยู่ในชุดทางเลือกเดียวกัน ต้องมีความเป็นไปได้ในการถูกเลือกเท่าๆกัน และไม่ให้ทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งมีความเป็นไปได้สูงกว่า ในการที่จะถูกเลือก (หรือไม่ถูกเลือก) นั่นคือการกำจัด dominant choice นั้นเอง สำหรับการศึกษา ชุดทางเลือกของทางเลือกการผลิตอ้อยทั้ง 8 ทางเลือกได้ถูกจัดเป็นชุดทางเลือกทั้งหมด 4 ชุดทางเลือก ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ชุดทางเลือกของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ชุดทางเลือก	ทางเลือก
1	3, 7, Status Quo
2	1, 2, Status Quo
3	5, 8, Status Quo
4	6, 4, Status Quo

ภาพที่ 3.7 และ 3.8 แสดงตัวอย่างของ สถานการณ์สมมติที่เกี่ยวข้องกับการการศึกษา การผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และตัวอย่างของภาพชุดทางเลือก ตามลำดับ

หมวด ข แบบจำลองทางเลือก

- ในลำดับต่อไป ผม (หนู) จะอธิบายรายละเอียดของการศึกษานี้
- เมื่อได้ยินรายละเอียดแล้ว อยากขอความอนุเคราะห์ให้คุณลุงคุณป้าให้แสดงความคิดเห็นให้เต็มที่
- ขอยืนยันว่าความเห็นของท่านเป็นสิ่งสำคัญและไม่มีผิดถูก

ในปัจจุบันการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรีมีปัญหาดังต่อไปนี้

- 1) การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งสร้างมลพิษทางอากาศ และปัญหาโลกร้อน
- 2) การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย ซึ่งทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในระบบนิเวศน์
- 3) การบรรทุกอ้อยเกินพิกัดของรถบรรทุก ซึ่งทำให้ถนนชำรุดและสกปรก

ด้วยเหตุนี้ ทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงต้องการศึกษาว่า **ประชาชนในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรีมีความต้องการให้มีการแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในด้านใดบ้าง** ในลำดับต่อไป ผม (ดิฉัน) จะแสดงทางเลือกของการพัฒนาการผลิตอ้อยในพื้นที่อำเภอ..... ซึ่งท่านสามารถเลือกลักษณะการผลิตอ้อยที่ท่านต้องการมากที่สุด

โดยแต่ละทางเลือกจะประกอบไปด้วยทางเลือกของการผลิตอ้อย 3 ด้าน (เผา/ไม่เผา เคมี/ไม่เคมี บรรทุกเกิน/ไม่เกิน)

และแต่ละทางเลือกยังประกอบไปด้วย **ค่าใช้จ่ายน้ำตาลของท่านที่จะต้องเพิ่มขึ้น (ต่อปี) เพราะการพัฒนาการผลิตอ้อยจะทำให้ราคาน้ำตาลแพงขึ้น** (แสดงภาพประกอบ และอธิบายเพิ่มเติมหรือตอบคำถามโดยใช้ FAQ หากผู้ตอบยังไม่เข้าใจ)

แสดงภาพประกอบของกลุ่มที่ (เลือกตัวเลขกลุ่ม) 1 2

7. แบบจำลองทางเลือก

ชุดทางเลือกที่	ทางเลือก				
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3	ทางเลือกที่ 4	ทางเลือกที่ 5
1)			เหตุผล.....		เหตุผล.....
2)			เหตุผล.....		เหตุผล.....
3)			เหตุผล.....		เหตุผล.....
4)			เหตุผล.....		เหตุผล.....

ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างของสถานการณ์สมมติที่ใช้ในแบบสอบถาม

1	2	3
		ไม่ชอบทั้ง 2 ทาง
		
 ค่าน้ำตาลต่อปี เพิ่ม 50 บาท	 ค่าน้ำตาลต่อปี เพิ่ม 200 บาท	

ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างของชุดทางเลือกในแบบสอบถาม

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากวิธีแบบจำลองทางเลือก

ในการประมาณค่าเฉลี่ยของความเต็มใจที่จะจ่ายที่ได้จากวิธีแบบจำลองทางเลือกนี้จะต้องวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติที่มีความซับซ้อน เนื่องจากค่าความเต็มใจที่จะจ่ายที่ได้จากวิธีนี้จะไม่อยู่ในรูปของตัวเลขที่ชัดเจน แต่จะอยู่ในรูปของข้อมูลทางเลือก เช่นจากภาพที่ 3.6 เราจะได้ข้อมูลว่าผู้ตอบแบบสอบถามเลือกทางเลือกที่ 1 2 หรือ 3 (ข้อมูลพฤติกรรมทางเลือกทางเลือก) แต่จะไม่มีข้อมูลความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับคุณลักษณะที่ชัดเจน แต่เนื่องจากผู้วิจัยนั้นต้องการข้อมูลความเต็มใจที่จะจ่ายเฉลี่ยของครัวเรือน สำหรับทุกคุณลักษณะ (การเผาอ้อย การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย และการบรรทุกอ้อย) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องทำการสร้างแบบจำลอง เพื่อจำลองสิ่งที่เกิดขึ้นในศีรษะของผู้ตอบแบบสอบถาม ขณะที่ทำการเลือกทางเลือกดังกล่าว ซึ่งการสร้างแบบจำลองนี้ขึ้นก็จะสามารถทำให้เราจำลองสิ่งที่เป็ปัจจัยสำคัญ และกลไกในการตัดสินใจเลือกทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามได้ หลังจากนั้นเราก็จะสามารถนำข้อมูลปัจจัยสำคัญเหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามได้ ซึ่งขั้นตอนในการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้ ก) สร้างแบบจำลองเพื่อแสดงให้เห็นถึงกระบวนการตัดสินใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่จะเลือกทางเลือก 1 2 หรือ 3 ข) ประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองดังกล่าว และ ค) นำค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าความเต็มใจจ่าย (mean WTP) ซึ่งในส่วนนี้จะได้อธิบายกระบวนการของการดำเนินการวิจัยทั้ง 3 ขั้นตอนต่อไปนี้¹⁴

ในการสร้างแบบจำลองแสดงกระบวนการตัดสินใจของผู้ตอบแบบสอบถาม choice experiments นั้นจะเริ่มต้นด้วยแบบจำลองของอรรถประโยชน์ของผู้ตอบแบบสอบถามครัวเรือน h

$$v_{hi} = v_{hi}(I_h, z^i, s_h) \quad (1)$$

ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสมการอรรถประโยชน์ทางอ้อม (indirect utility function) ของครัวเรือน h ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระดับอรรถประโยชน์สูงสุดที่ครัวเรือน h สามารถได้รับ ณ ระดับรายได้ I_h ระดับคุณภาพของสินค้าสิ่งแวดล้อม z^i (ซึ่ง i แสดงถึงทางเลือกที่ i จากทางเลือก 3 ทางเลือกที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องเลือกจากทุกชุดทางเลือก) และลักษณะของสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนนั้นๆ s_h

เมื่อครัวเรือน h ตัดสินใจเลือกทางเลือก i เราสามารถคาดการณ์ได้ว่า อรรถประโยชน์ของครัวเรือนนี้ (จากการที่ได้เลือกทางเลือก i) จะไม่ต่ำกว่าระดับอรรถประโยชน์ที่ครัวเรือนนี้จะได้รับหากเลือกทางเลือก j (ดังนั้นครัวเรือนนี้จึงไม่ได้เลือกทางเลือก j) ดังแสดงได้ด้วยสมการอรรถประโยชน์ทางอ้อมดังนี้

¹⁴ อ้างอิงจาก Bateman และ คณะ (2002) และ Train (2009)

$$v_{hi}(I_h, z^i, s_h) < v_{hj}(I_h, z^j, s_h) \quad (2)$$

อย่างไรก็ดี อสมการข้างต้นนี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในใจของผู้ตอบแบบสอบถาม แต่ไม่สามารถสังเกตได้จริง นี่หมายความว่ารูปแบบจริงๆของ v_{hi} และ v_{hj} จะไม่สามารถสังเกตได้ และนักวิจัยจะต้องทำการประมาณค่า v_{hi} และ v_{hj} ซึ่งนำไปสู่กรอบแนวคิดของ Random Utility Model ที่ได้รับการพัฒนาโดย McFadden (1974) ซึ่งตามกรอบแนวคิดนี้นักวิจัยจะไม่ทราบสมการอรรถประโยชน์ทางอ้อมจริงๆ แต่ต้องทำการประมาณค่าสมการดังกล่าวในรูปของสมการ

$$v_{hi} = \bar{v}_{hi} + \varepsilon_{hi} \quad (3)$$

ซึ่งสมการข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่า สมการอรรถประโยชน์ทางอ้อมจะประกอบไปด้วย สมการอรรถประโยชน์ทางอ้อมที่นักวิจัยประมาณค่าได้ $\bar{v}_{hi}$ และ ε_{hi} ซึ่งเป็นค่าของความคลาดเคลื่อน หรือ ส่วนของสมการอรรถประโยชน์ทางอ้อมที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยนักวิจัย ซึ่งเมื่อนำสมการนี้ไปแทนค่าในสมการ (2) จะได้

$$\begin{aligned} Pr \{yes_{hi}\} &= Pr \{\bar{v}_{hj} + \varepsilon_{hj} < \bar{v}_{hi} + \varepsilon_{hi}\} \\ &= Pr \{\varepsilon_{hj} - \varepsilon_{hi} < \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}\} \end{aligned} \quad (4)$$

ซึ่งหมายความว่า ความเป็นไปได้ของครัวเรือน h ที่จะเลือกทางเลือก i นั้น เกิดขึ้นจากความเป็นไปได้ที่ความแตกต่างของค่าความคลาดเคลื่อน ($\varepsilon_{hj} - \varepsilon_{hi}$) จะน้อยกว่าความแตกต่างของอรรถประโยชน์ทางอ้อมที่นักวิจัยประมาณค่าได้ ($\bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}$) นั้นเอง

จาก สมการ 4 เราได้ว่า

$$Pr \{yes_{hi}\} = Pr \{\varepsilon_{hj} < \varepsilon_{hi} + \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}\} \quad (5)$$

ซึ่งหากเราพิจารณาว่า ε_{hi} ได้รับการกำหนดค่ามาแล้ว สมการ e ก็จะสามารถแสดงได้ด้วย cumulative distribution function ของ ε_{hj} ณ จุดที่ $\varepsilon_{hj} < \varepsilon_{hi} + \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}$ ซึ่ง cumulative distribution function ของ ε_{hj} นี้สามารถแสดงได้ด้วยสมการ f (ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อน ε_{hj} แต่ละหน่วยจะต้องมีการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน เหมือนกัน และมีค่า

สุดโต่ง (independently and identically distributed extreme value) ซึ่งการแจกแจงนี้คือการแจกแจงแบบ Gumbel Type I นั้นเอง¹⁵⁾

$$\begin{aligned} F_{\varepsilon_{hj}}(.) &= Pr\{\varepsilon_{hj} < \varepsilon_{hi} + \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}\} \\ &= e^{-e^{\varepsilon_{hi} + \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}}} \end{aligned} \quad (6)$$

เนื่องจาก ε_{hj} แต่ละหน่วยจะต้องมีการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น cumulative distribution function ของ ε_{hj} ตั้งแต่ j และ i โดยที่ $j \neq i$ จึงสามารถแสดงได้โดยผลคูณของ cumulative distribution function ของ ε_{hj} แต่ละตัวนั่นเอง ดังแสดงได้โดย

$$Pr(yes_{hi}|\varepsilon_{hi}) = \prod_{j \neq i} e^{-e^{\varepsilon_{hi} + \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}}} \quad (7)$$

แต่เนื่องจากในความเป็นจริงนั้น ค่า ε_{hi} ไม่ได้รับการกำหนดค่ามาก่อน ดังนั้นจึงต้องทำการอินทิเกรตสมการ ๗ ระหว่างค่า ε_{hi} ที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยจะต้องถ่วงน้ำหนักด้วย probability density function ของ ε_{hi} (ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า ค่าความคลาดเคลื่อน ε_{hi} แต่ละหน่วยจะต้องมีการแจกแจงที่เป็นอิสระต่อกัน เหมือนกัน และมีค่าสุดโต่ง หรือ independently and identically distributed extreme value นั้น ค่า probability density function ของ ε_{hi} จะเท่ากับ $e^{-\varepsilon_{hi}} e^{-e^{-\varepsilon_{hi}}}$) และแสดงได้โดย

$$Pr(yes_{hi}) = \int \left(\prod_{j \neq i} e^{-e^{\varepsilon_{hi} + \bar{v}_{hi} - \bar{v}_{hj}}} \right) e^{-\varepsilon_{hi}} e^{-e^{-\varepsilon_{hi}}} d\varepsilon_{hi} \quad (8)$$

และจากการแปรรูปทางพีชคณิต (สามารถดูรายละเอียดได้ใน Train (2009 หน้า 74-75) เราจะสามารถแปรรูปสมการ 8 ได้เป็น

¹⁵⁾ การแจกแจงแบบ Gumbel Type I นี้มีข้อดีก็คือผลต่างของตัวแปรสุ่มที่มีค่าสุดโต่งนั้นจะมีการแจกแจงแบบ Logistic

$$Pr (yes_{hi}) = \frac{e^{\bar{v}_{hi}}}{\sum e^{\bar{v}_{hj}}} \quad (9)$$

ซึ่งหากกำหนดสมการอรรถประโยชน์ให้เป็น linear utility function และแทนค่าใน i ก็จะได้

$$Pr (yes_{hi}) = \frac{e^{\beta x_{hi}}}{\sum e^{\beta x_{hj}}} \quad (10)$$

และหากนำสมการ j มาใช้ในการศึกษานี้ ที่มี 3 ทางเลือกให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกในแต่ละชุดทางเลือก แต่ละทางเลือกจะประกอบไปด้วยคุณลักษณะ 4 คุณลักษณะด้วยกัน คือการเผาอ้อย (burn) การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย (chem) การบรรทุกอ้อย (load) และราคาน้ำตาลที่จะเพิ่มขึ้น (price) อรรถประโยชน์ของผู้ตอบที่เลือกทางเลือกที่ 1 แสดงได้ด้วยสมการ linear utility function

$$U_1 = \beta_1 burn_1 + \beta_2 chem_1 + \beta_3 load_1 + \beta_4 price_1 \quad (11)$$

และความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะเลือกทางเลือกที่ 1 คือ

$$Pr (yes_{h1}) =$$

$$\frac{e^{\beta_1 burn_1 + \beta_2 chem_1 + \beta_3 load_1 + \beta_4 price_1}}{e^{\beta_1 burn_1 + \beta_2 chem_1 + \beta_3 load_1 + \beta_4 price_1} + e^{\beta_1 burn_2 + \beta_2 chem_2 + \beta_3 load_2 + \beta_4 price_2} + e^{\beta_1 burn_3 + \beta_2 chem_3 + \beta_3 load_3 + \beta_4 price_3}} \quad (12)$$

ซึ่งเราสามารถนำสมการ 1 มาประยุกต์เพื่อสร้าง likelihood model เพื่อการประมาณค่าพารามิเตอร์ β ด้วยวิธี maximum likelihood ได้ และสำหรับการประมาณค่าความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับแต่ละคุณลักษณะนั้นสามารถทำได้โดยการหา

$$dU = \beta_1 d(burn) + \beta_2 d(chem) + \beta_3 d(load) + \beta_4 d(price) = 0 \quad (13)$$

ซึ่งหากต้องการหาค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับการลดการเผา (burn) นั้นก็สามารถทำได้โดยการย้ายข้างสมการ m และได้

$$\frac{\partial price}{\partial burn} = -\frac{\beta_1}{\beta_3} \quad (14)$$

3.2.4 การวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทาน

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การศึกษานี้จะใช้การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตร (Nerlove 1956) การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตรคือการสร้างแบบจำลองอธิบายพฤติกรรมการเลือกปริมาณการผลิตของเกษตรกร โดยใช้ ราคาคาดหวัง (expected price) และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น อัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ ค่าจ้างแรงงาน ราคาปัจจัยการผลิต พื้นที่ชลประทาน แรงงานในภาคการเกษตร ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น อธิบาย ซึ่งการศึกษานี้จะต้องรวบรวมข้อมูลทุกตัวที่มีเกี่ยวข้องดังกล่าว เพื่อการวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของปริมาณการผลิตอ้อยไฟไหม้ การวิเคราะห์จะทำให้เราทราบความยืดหยุ่นของการผลิตอ้อยไฟไหม้ต่อระดับราคา ซึ่งจะทำให้สามารถตอบได้ว่า เมื่อมีการปรับอัตราหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้แล้ว เกษตรกรผู้เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวจะปรับตัวอย่างไร ในลำดับต่อไปจะได้นำเสนอ conceptual model และ empirical model ที่จะใช้สำหรับการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานในการศึกษานี้ต่อไป

ในส่วนนี้จะได้นำเสนอ conceptual model สำหรับการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานกรอบแนวคิดสำหรับการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานนั้นได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Nerlove (1956) ซึ่ง Nerlove (1956) ได้ตั้งข้อสมมติว่า อุปทานของสินค้าในช่วงปัจจุบัน (Q_t^s) นั้นถูกกำหนดโดยระดับราคาคาดหวังในช่วงเวลาปัจจุบัน (P_t^*) ดังสมการที่ 15

$$Q_t^s = a + bP_t^* + e_t \quad (15)$$

โดยที่ a และ b คือพารามิเตอร์ที่จะต้องประมาณค่าและ e_t คือค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ โดย e_t มีการกระจายแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีค่าความแปรปรวนคงที่เท่ากับ σ^2 Nerlove (1956) ยังสมมติต่อไปว่า ในแต่ละปีนั้นเกษตรกรจะทำการปรับปรุงราคาคาดหวัง โดยจะทำการปรับราคาคาดหวังเป็นสัดส่วนของความผิดพลาดของการประมาณราคาในปีก่อน นั่นคือ

$$P_t^* - P_{t-1}^* = r[P_{t-1} - P_{t-1}^*] \text{ โดยที่ } 0 \leq r \leq 1 \quad (16)$$

โดยที่ P_t^* และ P_{t-1}^* คือ ราคาคาดหวัง ณ ช่วงเวลา t และ t-1 และ r คือ coefficient of adjustment ถ้า $r = 1$ สมการที่ 16 จะแปรรูปเป็น cobweb model และหาก $r = 0$ แล้ว $P_t^* = P_{t-1}^*$ นั้นหมายถึง ราคาคาดหวังในช่วงเวลาปัจจุบัน จะเท่ากับราคาคาดหวังในช่วงเวลาที่ผ่านมานั่นเอง

สมการที่ 16 สามารถเขียนใหม่ได้

$$P_t^* = \gamma P_{t-1} + (1 - \gamma) P_{t-1}^* \quad (17)$$

นั่นคือ ราคาคาดหวังในช่วงปัจจุบัน (P_t^*) นั้นเท่ากับ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (weighted average) ของ ราคาคาดหวังในปีก่อน (P_{t-1}^*) กับราคาจริงในปีก่อน (P_{t-1}) นั้นเอง อย่างไรก็ตาม ราคาคาดหวังในช่วงปัจจุบัน (P_t^*) และ ราคาคาดหวังในปีก่อน (P_{t-1}^*) นั้นไม่สามารถสังเกต หรือวัดค่าได้ ดังนั้น สมการที่ 17 จึงไม่สามารถประมาณค่าได้โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในความเป็นจริง การกำจัดค่าที่ไม่สามารถสังเกตได้ สามารถทำได้โดยสมมติว่า

$$P_t^* = rP_{t-1} + r(1 - r)P_{t-2} + r(1 - r)^2P_{t-3} + \dots \quad (18)$$

แทนค่าสมการที่ 17 ในสมการที่ 15 จะได้

$$Q_t^s = a + b [\gamma P_{t-1} + \gamma(1 - \gamma)P_{t-2} + \gamma(1 - \gamma)^2P_{t-3}] + \dots + e_t \quad (19)$$

ใช้ Koyck transformation กับสมการที่ 19 โดย Koyck transformation จะคูณ สมการที่ 19 ด้วย $(1 - \gamma)$ และ lag 1 ช่วงเวลา จะได้

$$\begin{aligned} (1 - \gamma)Q_{t-1}^s &= a(1 - \gamma) + b [\gamma(1 - \gamma)P_{t-2} + \gamma(1 - \gamma)^2P_{t-3} + \gamma(1 - \gamma)^3P_{t-4}] \\ &+ \dots + (1 - \gamma) e_{t-1} \end{aligned} \quad (20)$$

เมื่อนำสมการที่ 20 ลบด้วยสมการที่ 19 จะได้

$$Q_t^s - (1 - \gamma)Q_{t-1}^s = a - a(1 - \gamma) + b\gamma P_{t-1} + e_t - (1 - \gamma) e_{t-1} \quad (21)$$

หรือ

$$Q_t^s = a\gamma + b\gamma P_{t-1} + (1 - \gamma)Q_{t-1}^s + \varepsilon_t \quad (22)$$

โดยที่ $\varepsilon_t = e_t - (1 - \gamma) e_{t-1}$

สมการที่ 22 สามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$Q_t^s = \pi_0 + \pi_1 P_{t-1} + \pi_2 Q_{t-1}^s + \varepsilon_t \quad (23)$$

โดยที่

$$\pi_0 = a\gamma$$

$$\pi_1 = b\gamma,$$

$$\pi_2 = 1 - \gamma$$

การหาความยืดหยุ่นระยะสั้นจากสมการที่ 23 นั้นสามารถทำได้โดย

$$\epsilon_s = \frac{\partial Q_t^s}{\partial P_{t-1}} \cdot \frac{P_{t-1}}{Q_t^s} = \pi_1 \cdot \frac{P_{t-1}}{Q_t^s} \quad (24)$$

และความยืดหยุ่นระยะยาว สามารถหาได้โดย

$$\epsilon_L = \frac{\epsilon_s}{\gamma} \quad (25)$$

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ conceptual model สำหรับการวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานคือ สมการที่ 23 และ empirical model คือ สมการที่ 26

$$\ln Q_t^s = \lambda_0 + \lambda_1 \ln P_{t-1} + \lambda_2 \ln Q_{t-1}^s + \lambda_3 \ln P_{m(t-1)} + e_t \quad (26)$$

โดยที่

Q_t^s คืออุปทานของอ้อยไฟไหม้

P_{t-1} คือราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วง t-1

$P_{m(t-1)}$ คือราคาของข้าวในช่วง t-1

e_t คือค่าความคลาดเคลื่อน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทที่ 4 นี้จะเป็นการนำเสนอผลการศึกษาซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี ส่วนที่สองประกอบไปด้วยรายงานผลการศึกษาด้านผลกระทบจากการเผาอ้อยต่อผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่สามคือรายงานความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อการปลูกอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ส่วนที่สี่คือรายงานการวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่อการหักค่าอ้อยไฟไหม้และการชดเชยอ้อยสด ส่วนที่ห้าคือบทสรุป

4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ในลำดับต่อไป จะได้รายงานลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถามในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี จำนวนทั้งสิ้น 880 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่อ้อย จากการสำรวจพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายจำนวน 273 คน คิดเป็นร้อยละ 31.02 และเพศหญิง จำนวน 607 คน คิดเป็นร้อยละ 68.98 อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 18 ปี และอายุมากที่สุด คือ 88 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 50 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 350 คน คิดเป็นร้อยละ 39.77 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 16.82 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 10.91 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 10.11 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 8.86 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 6.25 จบการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 1.48 และยังไม่พบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 5.68 ตามลำดับ

สำหรับอาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 341 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 16.14 ถัดมาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 101 คน คิดเป็นร้อยละ 11.48 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 9.55 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 5.80 และพบอาชีพอื่นๆอีก จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 ตามลำดับ และสำหรับระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.08 ปี และมากที่สุด คือ 81 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลา รวม 35.75 ปี และสำหรับระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 500 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 500,000 บาทต่อเดือน รายได้

ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 18,776.19 บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12,961.05 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=880)
เพศ			
ชาย		31.02	273
หญิง		68.98	607
อายุ (ปี)	50.09		880
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		16.14	142
รับจ้างในภาคการเกษตร		11.48	101
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		9.55	84
ธุรกิจ/ค้าขาย		38.75	341
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		5.80	51
อื่นๆ		18.3	161
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		5.68	50
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		39.77	350
ประถมศึกษาปีที่ 6		16.82	148
มัธยมศึกษาปีที่ 3		10.91	96
มัธยมศึกษาปีที่ 6		10.11	89
อนุปริญญา		6.25	55
ปริญญาตรี		8.86	78
สูงกว่าปริญญาตรี		1.48	13

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=880)
อื่นๆ		0.11	1
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	18,776.19		880
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	12,961.05		880
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	35.75		880
จำนวนสมาชิก (คน)	4		880
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		880

จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		880
--------------------------------------	---	--	-----

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม ของผู้ตอบแบบสอบถามในจังหวัดสุพรรณบุรีจำนวน 448 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่อ้อย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชายจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 31.92 และหญิง จำนวน 305 คน คิดเป็นร้อยละ 68.08 อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 18 ปี และอายุมากที่สุดคือ 88 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 49.53 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 37.28 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 16.74 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 11.16 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 10.94 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 10.49 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 4.91 จบการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.34 และยังพบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 5.68 ตามลำดับ

อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 43.30 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 15.85 ถัดมาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 10.94 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 9.60 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 5.13 และพบอาชีพอื่นๆ อีก จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 7.14 ตามลำดับ ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.08 ปี และมากที่สุด คือ 80 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลารวม 34.20 ปี ระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 500 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 200,000 บาทต่อเดือน รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 18,059.06 บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12,184.57 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=448)
เพศ			
ชาย		31.92	143

หญิง		68.08	305
อายุ (ปี)	49.53		448
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		15.85	71
รับจ้างในภาคการเกษตร		10.94	49
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		9.60	43
ธุรกิจ/ค้าขาย		43.30	194
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		5.13	23
อื่นๆ		15.18	68
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		7.14	32
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		37.28	167
ประถมศึกษาปีที่ 6		16.74	75
มัธยมศึกษาปีที่ 3		11.16	50
มัธยมศึกษาปีที่ 6		10.94	49
อนุปริญญา		4.91	22

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=448)
ปริญญาตรี		10.49	47
สูงกว่าปริญญาตรี		1.34	6
อื่นๆ		0.00	0
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	18,059.06		448
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	12,184.57		448
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	34.20		448
จำนวนสมาชิก (คน)	4		448
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		448
จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		448

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม ของผู้ตอบแบบสอบถามในจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 432 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่อ้อย พบว่าเป็นชาย จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 30.09 และหญิง จำนวน 302 คน คิดเป็นร้อยละ 69.91 อายุของ

กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 19 ปี และอายุมากที่สุด คือ 83 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 51.14 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 42.36 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 16.90 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 10.65 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 9.26 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 7.18 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 7.64 จบการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 1.62 และยังพบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17 ตามลำดับ

อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 34.03 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 16.44 ถัดมาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 12.04 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 9.49 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 6.48 และพบอาชีพอื่นๆ อีก จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 21.53 ตามลำดับ ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.25 ปี และมากที่สุด คือ 81 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลารวม 43.27 ปี ระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 600 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 500,000 บาทต่อเดือน รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 19,203.81 บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13,471.47 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=432)
เพศ			
ชาย		30.09	130
หญิง		69.91	302
อายุ (ปี)	51.14		432
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		16.44	71
รับจ้างในภาคการเกษตร		12.04	52
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		9.49	41

ธุรกิจ/ค้าขาย		34.03	147
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		6.48	28
อื่นๆ		21.53	93
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		4.17	18
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		42.36	183
ประถมศึกษาปีที่ 6		16.90	73
มัธยมศึกษาปีที่ 3		10.65	46

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=432)
มัธยมศึกษาปีที่ 6		9.26	40
อนุปริญญา		7.64	33
ปริญญาตรี		7.18	31
สูงกว่าปริญญาตรี		1.62	7
อื่นๆ		0.23	1
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	19,203.81		432
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	13,471.47		432
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	43.27		432
จำนวนสมาชิก (คน)	4		432
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		432
จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		432

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอด่านช้าง

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม ของผู้ตอบแบบสอบถามในอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 230 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่อ้อย พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 31.74 และเพศหญิง จำนวน 157 คน คิดเป็นร้อยละ 68.26 อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 17 ปี และอายุมากที่สุด คือ 83 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 49.01 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 36.96 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 19.13 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปี

ที่ 3 จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 11.74 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 7.83 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 6.96 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 4.78 จบการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.87 และยังพบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 11.74 ตามลำดับ

อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 35.22 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 16.09 ถัดมาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 17.83 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 11.30 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35 และพบอาชีพอื่นๆ อีก จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 15.22 ตามลำดับ

ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.08 ปี และมากที่สุด คือ 76 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลารวม 30.95 ปี ระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 600 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 155,000 บาทต่อเดือน รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 16,212.67 บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10,900.68 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.4

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอด่านช้าง

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=230)
เพศ			
ชาย		31.74	73
หญิง		68.26	157
อายุ (ปี)	49.01		230
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		16.09	37
รับจ้างในภาคการเกษตร		17.83	41
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		11.30	26
ธุรกิจ/ค้าขาย		35.22	81
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		4.35	10
อื่นๆ		15.22	35
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		11.74	27

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=230)
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		36.96	85
ประถมศึกษาปีที่ 6		19.13	44
มัธยมศึกษาปีที่ 3		11.74	27
มัธยมศึกษาปีที่ 6		7.83	18
อนุปริญญา		4.78	11
ปริญญาตรี		6.96	16
สูงกว่าปริญญาตรี		0.87	2
อื่นๆ		0.00	0
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	16,212.67		230
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	10,900.68		230
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	30.95		230
จำนวนสมาชิก (คน)	4		230
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		230
จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		230

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภออุทอง

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 218 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่อ้อย พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 32.11 และเพศหญิง จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 67.89 อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 19 ปี และอายุมากที่สุด คือ 87 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 49.61 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 37.61 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 14.22 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 10.55 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 14.22 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 14.22 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.05 จบการศึกษากว่าปริญญาตรี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.83 และยังพบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 2.29 ตามลำดับ

อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 51.83 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 15.60 ถัด

มาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 3.67 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 7.80 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 5.96 และพบอาชีพอื่นๆ อีก จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 15.14 ตามลำดับ ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.17 ปี และมากที่สุด คือ 80 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลารวม 37.55 ปี ระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 500 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 200,000 บาทต่อเดือน รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 20,298.93 บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13,901.56 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภออุทอง

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=218)
เพศ			
ชาย		32.11	70
หญิง		67.89	148
อายุ (ปี)	49.61		218
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		15.60	34
รับจ้างในภาคการเกษตร		3.67	8
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		7.80	17
ธุรกิจ/ค้าขาย		51.83	113
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		5.96	13
อื่นๆ		15.14	33

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=218)
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		2.29	5
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		37.61	82
ประถมศึกษาปีที่ 6		14.22	31
มัธยมศึกษาปีที่ 3		10.55	23
มัธยมศึกษาปีที่ 6		14.22	31
อนุปริญญา		5.05	11
ปริญญาตรี		14.22	31

สูงกว่าปริญญาตรี		1.83	4
อื่นๆ		0.00	0
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	20,298.93		218
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	13,901.56		218
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	37.55		218
จำนวนสมาชิก (คน)	4		218
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		218
จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		218

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอท่ามะกา

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 216 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่ไถนา พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 30.56 และเพศหญิง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 69.44 อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 19 ปี และอายุมากที่สุด คือ 83 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 52.37 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.72 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 9.26 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 14.22 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 10.19 จบการศึกษามากกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 1.39 และยังพบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 3.24 ตามลำดับ

อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 37.04 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 19.44 ถัดมาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 9.26 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 7.41 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 6.94 และพบอาชีพอื่นๆ อีก จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 19.91 ตามลำดับ ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.25 ปี และมากที่สุด คือ 81 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลารวม 39.21 ปี ระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 600 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 380,000 บาทต่อเดือน รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 20,178.41

บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13,222.7 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอท่ามะกา

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=216)
เพศ			
ชาย		30.56	66
หญิง		69.44	150
อายุ (ปี)	52.37		216
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		19.44	42
รับจ้างในภาคการเกษตร		9.26	20
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		7.41	16

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=216)
ธุรกิจ/ค้าขาย		37.04	80
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		6.94	15
อื่นๆ		19.91	43
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		3.24	7
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		41.67	90
ประถมศึกษาปีที่ 6		16.67	36
มัธยมศึกษาปีที่ 3		9.72	21
มัธยมศึกษาปีที่ 6		9.26	20
อนุปริญญา		10.19	22
ปริญญาตรี		7.41	16
สูงกว่าปริญญาตรี		1.39	3
อื่นๆ		0.46	1
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	20,178.41		216
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	13,222.70		216
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	39.21		216
จำนวนสมาชิก (คน)	4		216
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		216

จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		216
---	---	--	-----

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 216 ตัวอย่างที่ไม่ได้ประกอบอาชีพเป็นเกษตรกรผู้ทำไร่ไถ่ พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 29.63 และเพศหญิง จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 70.37 อายุของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน มีอายุน้อยที่สุดคือ 20 ปี และอายุมากที่สุด คือ 79 ปี โดยอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 49.97 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างในรอบปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2560) ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4 คน ซึ่งแบ่งออกเป็นสมาชิกที่สร้างรายได้แก่ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน และสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปีเฉลี่ยเท่ากับ 1 คน

ระดับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 43.06 รองลงมาคือ จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 17.13 ถัดมาคือจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 11.57 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับ ปวช. จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 9.26 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 6.94 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.09 จบการศึกษามากกว่าปริญญาตรี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.85 และยังพบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รู้หนังสือ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.09 ตามลำดับ

อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวหรือค้าขาย จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 31.02 รองลงมาคือเป็นเกษตรกร จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 13.43 ถัดมาคือ รับจ้างในภาคการเกษตร จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 14.81 ประกอบอาชีพรับจ้างนอกภาคการเกษตร จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 11.57 ประกอบอาชีพเป็นพนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 6.02 และพบอาชีพอื่นๆ อีก จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 23.15 ตามลำดับ ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยในอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่น้อยที่สุด คือ 0.75 ปี และมากที่สุด คือ 79 ปี โดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลารวม 35.53 ปี ระดับรายได้ และรายจ่ายครัวเรือนต่อเดือนของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับรายได้ครัวเรือนน้อยที่สุดคือ 600 บาทต่อเดือน และสูงที่สุดคือ 500,000 บาทต่อเดือน รายได้ครัวเรือนโดยเฉลี่ยคือ 18,133.79 บาทต่อเดือน นอกจากนี้รายจ่ายครัวเรือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13,681.26 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แสดงได้ดังตาราง 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=216)
เพศ			
ชาย		29.63	64

หญิง		70.37	152
อายุ (ปี)	49.97		216
อาชีพหลัก			
เกษตรกร		13.43	29

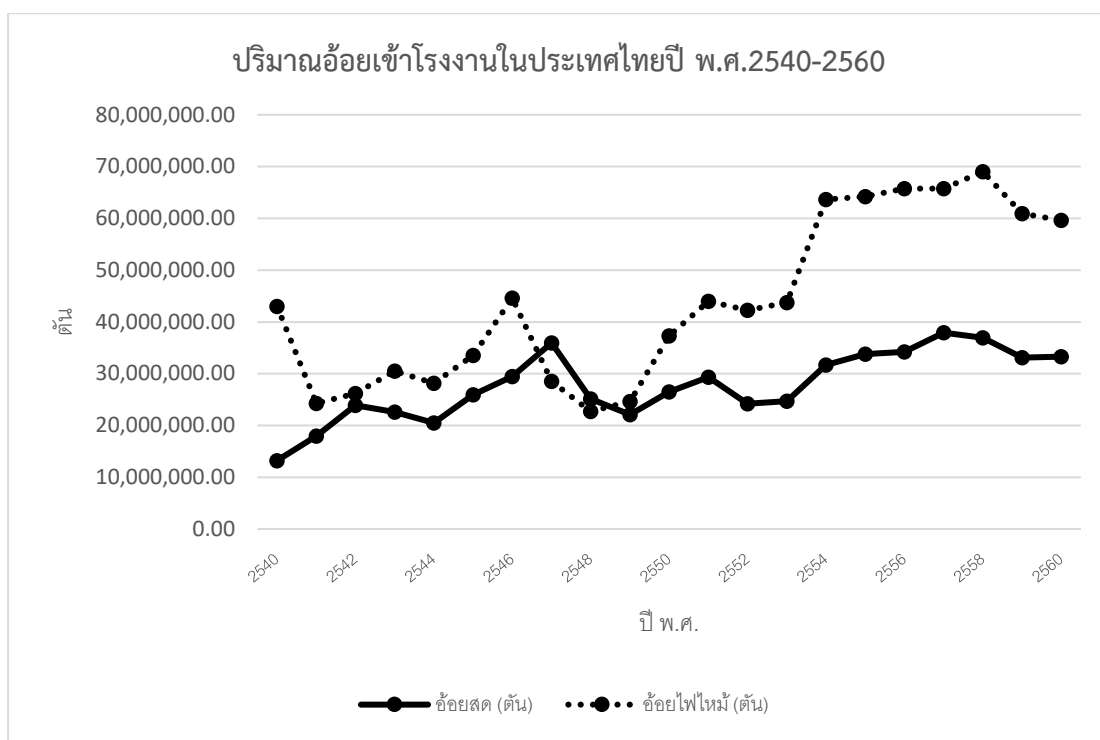
ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	รวม (n=216)
รับจ้างในภาคการเกษตร		14.81	32
รับจ้างนอกภาคการเกษตร		11.57	25
ธุรกิจ/ค้าขาย		31.02	67
พนักงานภาครัฐ/ข้าราชการ		6.02	13
อื่นๆ		23.15	50
ระดับการศึกษา			
ไม่รู้หนังสือ		5.09	11
ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6		43.06	93
ประถมศึกษาปีที่ 6		17.13	37
มัธยมศึกษาปีที่ 3		11.57	25
มัธยมศึกษาปีที่ 6		9.26	20
อนุปริญญา		5.09	11
ปริญญาตรี		6.94	15
สูงกว่าปริญญาตรี		1.85	4
อื่นๆ		0.00	0
รายได้ครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	18,133.79		216
รายจ่ายครัวเรือน (บาทต่อเดือน)	13,681.26		216
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี)	35.53		216
จำนวนสมาชิก (คน)	4		216
จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้ (คน)	2		216
จำนวนสมาชิกที่อายุต่ำกว่า 15 ปี (คน)	1		216

4.2 ประมวลภาพรวมสถานการณ์อ้อยไฟไหม้

จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (พ.ศ. 2560) พบว่าประเทศไทยในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาปริมาณอ้อยเข้าโรงงานเฉลี่ยปีละ 71,656,164.86 ตัน โดยปริมาณอ้อยเข้าโรงงานน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2541 จำนวน 42,200,977.01 ตัน และมากที่สุดในปี พ.ศ. 2558 จำนวน 105,959,057.99 ตัน เมื่อทำการวิเคราะห์ในช่วงที่ผ่านมา พบว่าปริมาณอ้อยเข้าโรงงานส่วน

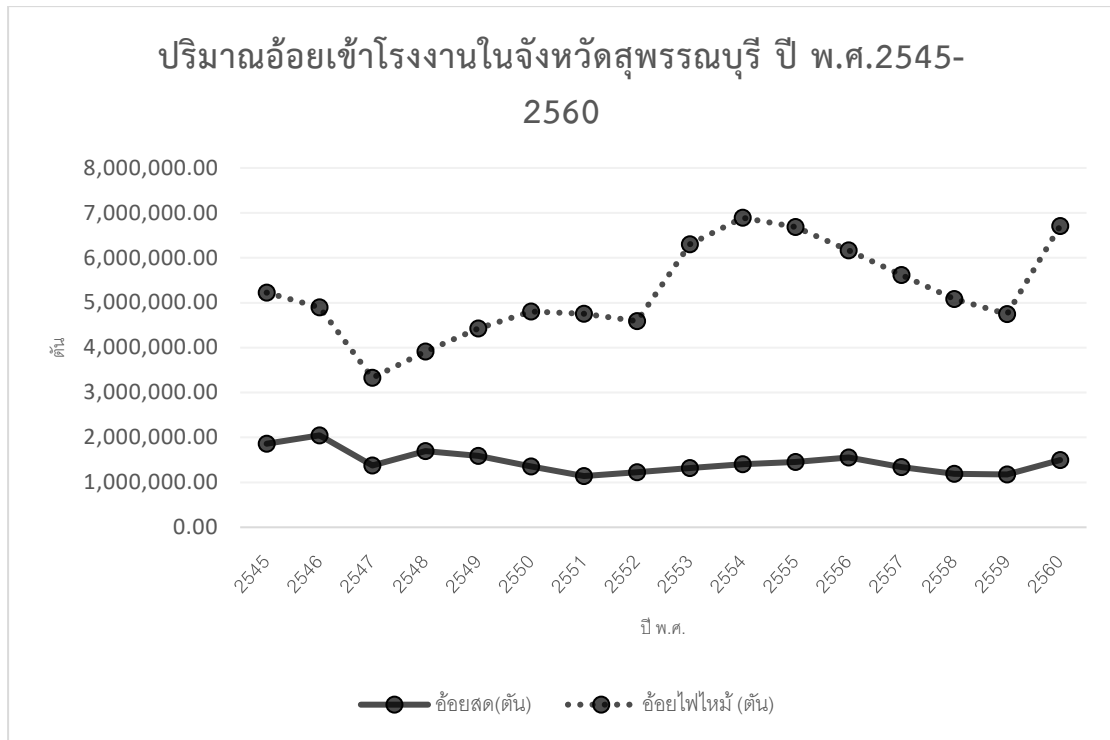
ใหญ่จะเป็นกลุ่มอ้อยไฟไหม้นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 ถึง พ.ศ.2560 โดยมีเพียง 2 ปีที่ปริมาณอ้อยสดสูงกว่าอ้อยไฟไหม้ในปี พ.ศ.2547-2548 เท่านั้น ดังแสดงในภาพที่ 4.1 จึงถือได้ว่าในประเทศไทยยังต้องประสบกับปัญหาการเผาอ้อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบด้านมลภาวะตามมาเช่นกัน



ภาพที่ 4.1 ปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ในประเทศไทยปี พ.ศ.2540-2560

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย

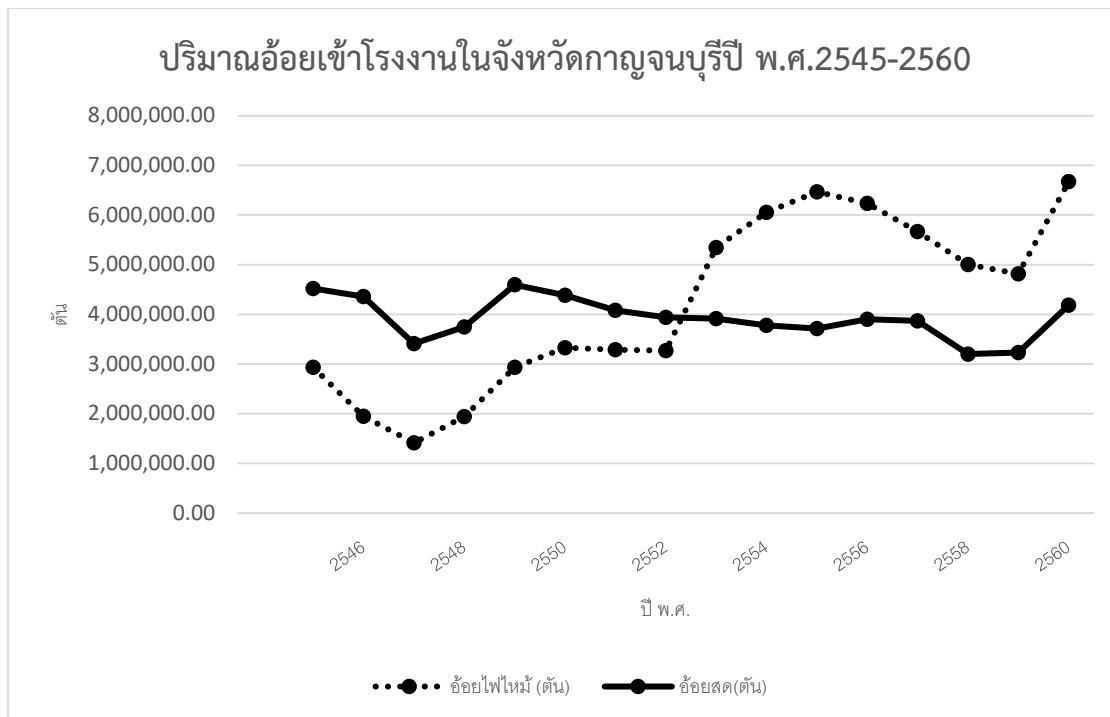
สำหรับข้อมูลปริมาณอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดในจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดกาญจนบุรี พบว่ามีกลุ่มอ้อยเข้าโรงงานใกล้เคียงกับภาพรวมทั้งประเทศ กล่าวคือจากข้อมูลของสำนักบริหารอ้อยและน้ำตาลทรายตั้งแต่ปี พ.ศ.2545-2560 จะเห็นว่าในจังหวัดสุพรรณบุรีมีอ้อยที่เข้าโรงงานเป็นอ้อยไฟไหม้มากกว่าอ้อยสดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้ปริมาณอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดที่เข้าโรงงานในจังหวัดสุพรรณบุรีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2560 ได้แสดงไว้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้จังหวัดสุพรรณบุรีปี พ.ศ.2545-2560

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2560)

สำหรับจังหวัดกาญจนบุรีนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2552 ปริมาณอ้อยไฟไหม้นั้นน้อยกว่าอ้อยสด แต่ปริมาณอ้อยไฟไหม้นั้นเริ่มสูงกว่าอ้อยสดตั้งแต่ปี พ.ศ.2553 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีแนวโน้มที่ปริมาณอ้อยไฟไหม้จะสูงกว่าอ้อยสดขึ้นเรื่อยๆ ดังภาพที่ 4.3 จากข้อมูลภาพรวมของปริมาณอ้อยไฟไหม้ในจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดกาญจนบุรีนั้นจะเห็นได้ว่าปริมาณอ้อยไฟไหม้ในแต่ละจังหวัดได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวจะก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบทางลบต่อแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาควันหรือเขม่าจากการเผาอ้อย รวมถึงผลกระทบทางด้านสุขภาพของคนในพื้นที่ โดยเฉพาะกับผู้ที่มีปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ ผิวหนัง หรือโรคที่เกี่ยวข้องจากการได้รับควัน เขม่า หรือก๊าซเผาไหม้ต่างๆ ดังนั้นในลำดับต่อไปจะได้ทำการรายงานข้อมูลผลกระทบของอ้อยไฟไหม้ต่อแรงงานตัดอ้อยและต่อครัวเรือนตามลำดับ



ภาพที่ 4.3 ปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้จังหวัดกาญจนบุรีปี พ.ศ.2545-2560

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2560)

4.3 ผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อแรงงานตัดอ้อย

เพื่อศึกษาผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อแรงงานตัดอ้อย ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มสัมภาษณ์แรงงานตัดอ้อยจำนวน 60 รายในพื้นที่ 4 อำเภอของ 2 จังหวัดพื้นที่การศึกษา คือ อำเภอด่านช้าง และอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี และ อำเภอด่านช้าง และอำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการสำรวจถูกนำเสนอโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกจะแสดงถึงลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของแรงงานตัดอ้อยที่ถูกสัมภาษณ์ ส่วนที่สองจะแสดงถึงลักษณะการทำงานของแรงงานตัดอ้อยในพื้นที่ และส่วนที่สามจะแสดงถึงผลกระทบจากการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพของแรงงาน ดังต่อไปนี้

4.3.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของแรงงานตัดอ้อยที่ถูกสัมภาษณ์

กลุ่มตัวอย่างแรงงานตัดอ้อยมีสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนี้ จากการสำรวจพบว่าแรงงานผู้ให้สัมภาษณ์เป็นเพศหญิงจำนวน 36 ราย คิดเป็นร้อยละ 60 และเพศชายจำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 แรงงานที่ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีอายุเฉลี่ย 46 ปี นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุมาก เนื่องจากยึดอาชีพตัดอ้อยมาเป็นเวลานาน สำหรับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างนั้นส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 68 รองลงมาคือต่ำกว่าระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมต้น ระดับมัธยมปลาย และไม่ได้ศึกษา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 12 ร้อยละ 10 และร้อยละ 7 ตามลำดับ โดยมีผู้ที่ไม่ได้รับศึกษาร้อยละ 3 นอกจากนี้ แรงงานที่ให้สัมภาษณ์นั้นส่วนใหญ่เป็นแรงงานในชุมชน (ร้อยละ 43) รองลงมาคือเป็นแรงงานนอกชุมชน (ส่วนใหญ่มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

แบบนอนแคมป์ (ร้อยละ 33) ยังมีประเภทที่เป็นแรงงานของเจ้าของไร่ และแรงงานในชุมชน มีเพียงร้อยละ 12 ของกลุ่มที่ได้เข้าสัมภาษณ์ทั้งหมด

ตารางที่ 4.8 สภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างแรงงานตัดอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี

ข้อมูลส่วนบุคคล	
ข้อมูล	ร้อยละ
เพศ	
ชาย	40
หญิง	60
สถานะ	
โสด	3
สมรส	95
หย่า/หม้าย/แยกกันอยู่	2
ระดับการศึกษา	
ต่ำกว่าประถมศึกษา	12
ประถมศึกษา	68
มัธยมศึกษาตอนต้น	10
มัธยมศึกษาตอนปลาย	7
ไม่ได้ศึกษา	3

ที่มา: จากการสำรวจ

4.3.2 ลักษณะการทำงานของแรงงานตัดอ้อยในพื้นที่ตัวอย่าง

การทำงานของกลุ่มตัวอย่างในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย จะเริ่มตั้งแต่ช่วงธันวาคมจนถึงปลายเดือนมีนาคม หรือต้นเมษายนของทุกปี ซึ่งเฉลี่ยแล้วเป็นระยะประมาณ 4 เดือน เป็นแรงงานหลากหลายแบบ โดยส่วนมากเป็นแรงงานในชุมชนที่ย้ายถิ่นฐานมาอยู่ในพื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นเวลานาน ซึ่งแรงงานจะทำงานทุกวันตลอดช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยว และทำงานอย่างน้อยวันละ 8 ชั่วโมง ในแต่ละวันจะเริ่มตัดตั้งแต่ช่วงเช้า ตั้งแต่ 7:00น-17:00น ของทุกวัน นิยมแบ่งการตัดเป็นร่องของแต่ละคนโดยการสุม ดังรูปที่ 1 จะมีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการตัดเป็นของตนเอง อาทิ มีดตัด ถุงมือ ผ้าปิดปาก หมวกคลุมศีรษะ เป็นต้น ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่จะตัดอ้อยไฟไหม้เนื่องจากมีความสะดวกในการตัดมากกว่า รวมทั้งตัดได้เร็วกว่าอ้อยสดด้วย โดยในการเผาอ้อยส่วนใหญ่จะเริ่มจุดกันในช่วงค่ำหรือช่วงเช้ามืด และจำเป็นจะต้องจุดอ้อยให้พอดีกับการตัดในแต่ละวัน หรือจะตัดในเสร็จเพื่อส่งโรงงานภายใน 24 ชม.เพื่อให้ความหวานของอ้อยตัดไม่ลดลงตามระยะเวลา



ภาพที่ 4.4 การตัดอ้อยสดในอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

ที่มา: จากการสำรวจ

ในส่วนของการรายได้ของแรงงานจะมีการว่าจ้างด้วยกัน 2 แบบหลักๆ คือ รับจ้างตัดโดยคิดเป็นวัน และรับจ้างตัดโดยคิดเป็นตัน ในตารางที่ 1.2 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้สำรวจร้อยละ 82 มีการถูกว่าจ้างโดยคิดเป็นวัน ซึ่งเฉลี่ยค่าแรงที่ได้จากอ้อยไฟไหม้ คือ วาละ 1.52 บาท และอ้อยสด คือ 2.19 บาท อีกร้อยละ 18 ของกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจมีการถูกว่าจ้างให้ตัดอ้อยโดยให้ราคาเป็นตัน ตันละ 97.27 สำหรับอ้อยไฟไหม้ และเฉลี่ยตันละ 110 บาทต่อตัน สำหรับตัดอ้อยสด ซึ่งทำให้มีรายได้เฉลี่ยวันละ 314 บาทต่อวัน ซึ่งแรงงานต่างถิ่นที่มาตัดอ้อยส่วนใหญ่จะมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อีสาน) จะมีการจ่ายเงินล่วงหน้าก่อนลงมือตัดจริง (ตกเขียว) เนื่องจากแรงงานในพื้นที่มีน้อย ทำให้เจ้าของไร่จำเป็นต้องออกเงินล่วงหน้าให้ก่อนตัด รวมถึงต้องจัดเตรียมสถานที่พัก (แคมป์) ให้สำหรับแรงงานต่างถิ่นเหล่านี้อีกด้วย ส่วนแรงงานในชุมชนส่วนมากจะมีการให้ค่าแรงหลังจากการเก็บเกี่ยวเสร็จ แต่สามารถเบิกล่วงหน้าไปใช้จ่ายก่อนได้ ทำให้เจ้าแ่หรือเจ้าของไร่จำเป็นต้องมีเงินสำรองจำนวนมากเพื่อนำมาจัดสรรให้แก่แรงงานตัดอ้อยให้เพียงพอต่อความต้องการของตัวแรงงานทั้งหมด

4.3.3 ผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อย

เพื่อศึกษาผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพของแรงงานตัดอ้อย ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของแรงงานตัดอ้อยต่อผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ จากผลการสัมภาษณ์พบว่าส่วนใหญ่ของแรงงานตัดอ้อย (ร้อยละ 57) มีความคิดเห็นว่าการตัดอ้อยไฟไหม้นั้นมีผลต่อการเป็นโรคปอดและโรคภูมิแพ้ สำหรับผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อระบบทางเดินหายใจ และ

อาการระคายเคืองตา นั้น แรงงานผู้ให้สัมภาษณ์ว่าการตัดอ้อยไฟไหม้มีผลกระทบน้อยถึงปานกลางเท่านั้น สำหรับผลกระทบของอ้อยไฟไหม้ต่อโรคผิวหนังนั้น แรงงานตัดอ้อยที่ให้สัมภาษณ์คิดว่าการตัดอ้อยไฟไหม้มีผลกระทบ (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 ความคิดเห็นของแรงงานต่อผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้

ประเด็น	มีผลกระทบมาก	มีผลกระทบปานกลาง	มีผลกระทบน้อย	ไม่มีผลกระทบ
ผลกระทบด้านสุขภาพ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ
โรคปอด โรคภูมิแพ้	57	45	20	33
ระบบทางเดินหายใจ	17	7	25	13
อาการระคายเคืองตา	18	35	38	28
โรคผิวหนัง	8	13	17	25

ที่มา: จากการสำรวจ

ผลจากการสำรวจแรงงานตัดอ้อยแสดงให้เห็นว่าแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้นั้นตระหนักถึงผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้นั้นก็ยังยินดีที่จะตัดอ้อยไฟไหม้ เนื่องจากการตัดอ้อยไฟไหม้นั้นจะทำให้เขาได้รายได้สูงกว่าการตัดอ้อยสดประมาณ 2 เท่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผลกระทบของเขม่าจากการเผาอ้อยนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างฉับพลัน การป้องกันเขม่าและควันที่แรงงานใช้ส่วนใหญ่คือการผูกผ้าคลุมบริเวณจมูกและปาก รวมถึงการใช้ถุงมือเพียงเท่านั้น

4.4 ผลกระทบทางลบของการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในการประมวลผลกระทบทางด้านลบจากการเก็บเกี่ยวอ้อยไฟไหม้ โดยวิธีการวัดทั่วไปจะขึ้นกับลักษณะของผลกระทบ อาทิเช่น วัดจากคุณภาพของดินที่เสื่อมลงจากการเผาอ้อย คุณภาพน้ำตาบ รวมถึงระดับคุณภาพอากาศในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อย เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะผลกระทบด้านคุณภาพอากาศเท่านั้น จึงจะไม่กล่าวถึงผลกระทบในด้านอื่นๆทั้งด้านดินเสื่อม และด้านคุณภาพน้ำตาบ ซึ่งในการวัดผลกระทบอ้อยไฟไหม้ต่อคุณภาพอากาศ ตัววัดที่ดีที่สุดคือ ตัวชี้วัดคุณภาพอากาศ ซึ่งสามารถหาข้อมูลได้จากสถานีวัดคุณภาพอากาศ อย่างไรก็ตามจากการสำรวจพบว่าในพื้นที่ที่ศึกษาคือ จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี มีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเพียง 1 สถานี คือ สถานีอุตุนิยมวิทยากาญจนบุรี และมีข้อมูลที่เริ่มเก็บตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ.2560 ที่ผ่านมา (แสดงในตารางที่ 4.10) ด้วยเหตุนี้การศึกษานี้จึงไม่มีตัวชี้วัดคุณภาพอากาศในพื้นที่โดยตรง

ตารางที่ 4.10 คุณภาพอากาศในพื้นที่บริเวณ ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2560-2561

เดือน/ปี	SO ₄	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀
	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน
มิถุนายน/60	1	7	0.66	13	21
กรกฎาคม/60	1	7	0.62	11	18
สิงหาคม/60	1	5	0.57	8	18
กันยายน/60	1	3	0.64	11	16
ตุลาคม/60	1	6	0.66	16	27
พฤศจิกายน/60	1	12	0.78	23	38
ธันวาคม/60	2	13	0.97	28	50
มกราคม/61	2	13	0.84	31	61
กุมภาพันธ์/61	1	14	1.02	36	68
มีนาคม/61	2	10	0.82	32	50
เมษายน/61	1	8	0.74	29	39
พฤษภาคม/61	2	7	0.48	19	21

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

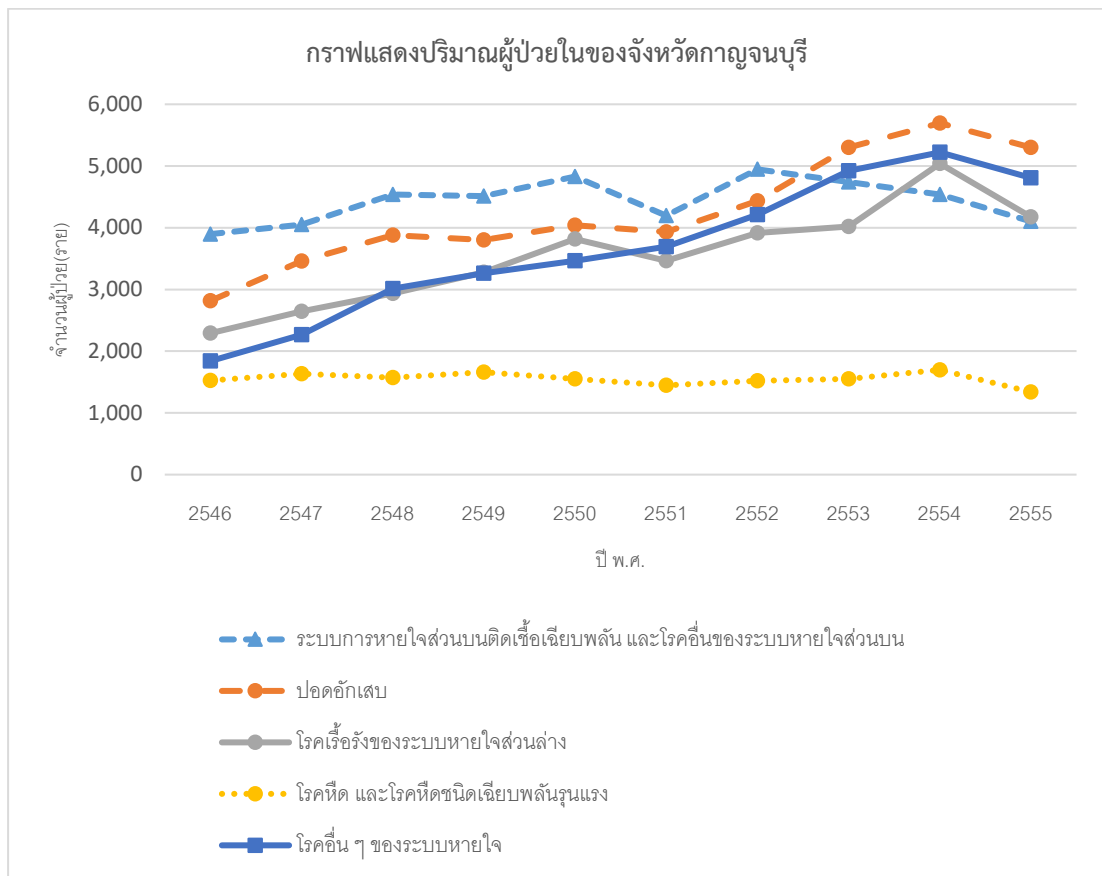
เดือน/ปี	SO ₄	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀
	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	ค่าเฉลี่ยรายเดือน
มิถุนายน/61	2	5	0.51	11	21
กรกฎาคม/61	2	6	0.57	9	22
สิงหาคม/61	1	7	0.59	10	19

ที่มา: กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2561)

4.4.1 ผลกระทบของการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

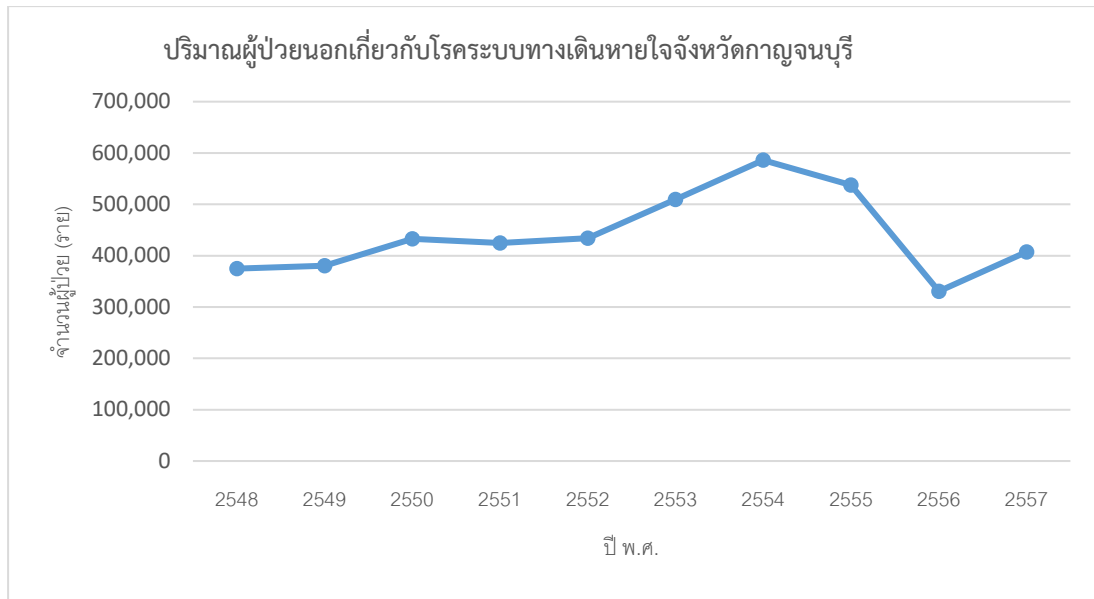
เพื่อศึกษาผลกระทบทางลบของการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี ผู้วิจัยจึงทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณผู้ป่วยผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกจากสถานบริการ ของกระทรวงสาธารณสุข ที่เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการเข้ารับการรักษาเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ และโรคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจากปัญหามลพิษทางอากาศจากสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุขตั้งแต่ปี พ.ศ.2546-2555 ในจังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า

จังหวัดกาญจนบุรีปริมาณผู้ป่วยในในช่วงเวลาที่ผ่านมาปริมาณผู้ป่วยที่ป่วยเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆนับตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 โดยเป็นผู้ป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจส่วนบนเฉลี่ยปีละ 4,435 ราย เกี่ยวกับโรคระบบหายใจส่วนล่างเฉลี่ยปีละ 3,558 ราย และเกี่ยวกับโรคระบบหายใจอื่นๆเฉลี่ยปีละ 3,671 ราย ดังแสดงในภาพที่ 4.5 ในขณะที่กลุ่มผู้ป่วยนอกยังมีแนวโน้มไม่คงที่ของจำนวนผู้ป่วยเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจซึ่งเฉลี่ยเป็นจำนวน 441,759 รายต่อปี ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.5 ปริมาณผู้ป่วยในที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดกาญจนบุรี

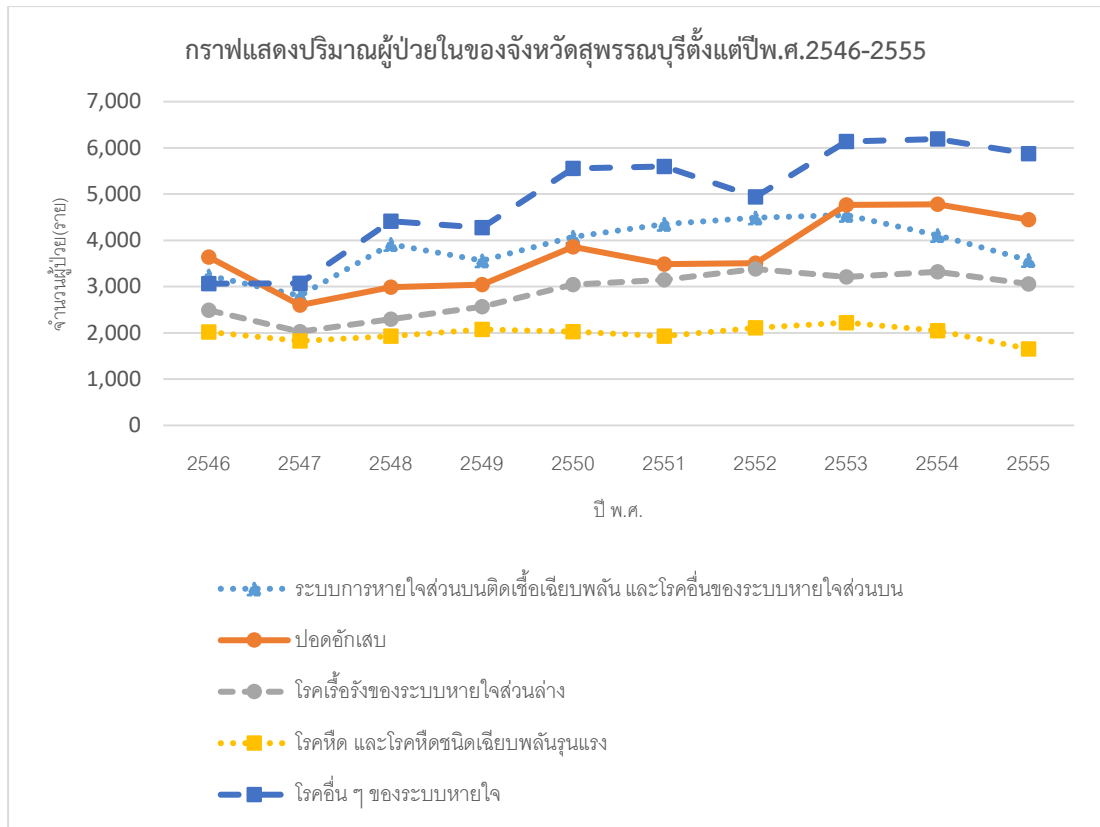
ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข



ภาพที่ 4.6 ปริมาณผู้ป่วยนอกที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดกาญจนบุรี

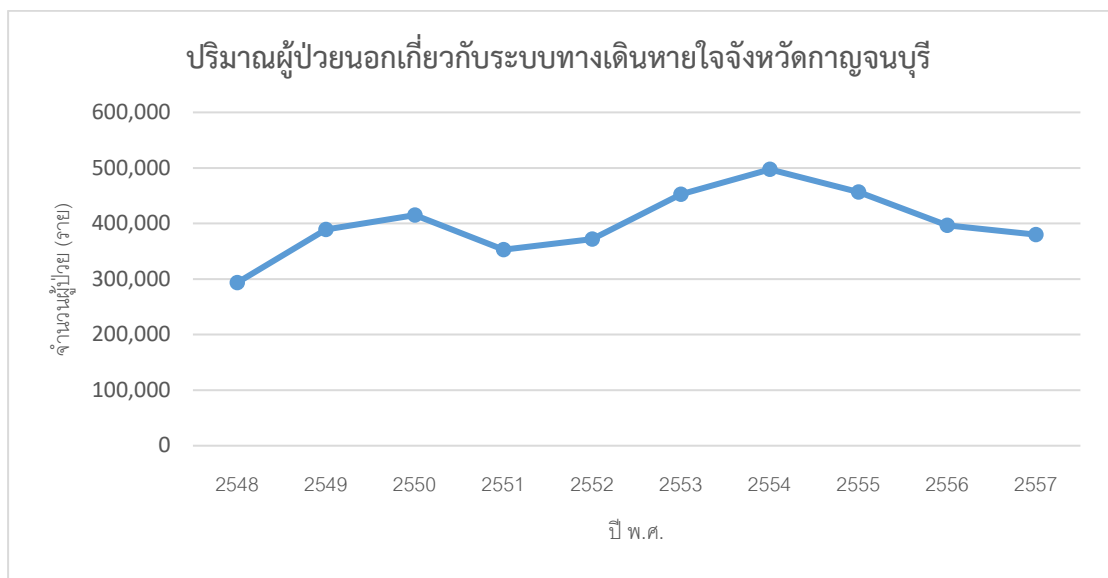
ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

ในขณะที่จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่ามีปริมาณของผู้ป่วยในที่เข้าการรักษาในสถานพยาบาลในโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ มีปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยเป็นผู้ป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจส่วนบนเฉลี่ยปีละ 3,868 ราย เกี่ยวกับโรกระบบหายใจส่วนล่างเฉลี่ยปีละ 2,854 ราย และเกี่ยวกับโรกระบบหายใจอื่นๆเฉลี่ยปีละ 4,913 รายดังแสดงในภาพที่ 4.7 และกลุ่มผู้ป่วยนอกยังมีแนวโน้มไม่คงที่ของจำนวนผู้ป่วยเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจ ซึ่งเฉลี่ยเป็นจำนวน 400,563 รายต่อปี ดังแสดงในภาพที่ 4.8 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าจากดัชนีตัวชี้วัดที่ได้กล่าวมาทั้งหมดทั้งปริมาณอ้อยเข้าโรงงานในแต่ละปีในจังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี มีปริมาณของอ้อยไฟไหม้ที่สูงขึ้นจากความต้องการบริโภคทั้งในและต่างประเทศ ทำให้ความต้องการผลิตอ้อยเพิ่มสูงขึ้นตามสัดส่วนของความต้องการบริโภคน้ำตาลจากอ้อย ในขณะเดียวกันบริเวณที่มีการปลูกอ้อยจำนวนมากส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการเผาที่สูงขึ้นเช่นกันจากปัจจัยหลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ ส่งผลให้มีผลกระทบเป็นวงกว้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาสุขภาพจากการเผาไหม้อ้อยในพื้นที่ ทั้งตัวแรงงานตัดอ้อยและประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ หากในอนาคตยังไม่มีแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจสามารถทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 4.7 ปริมาณผู้ป่วยในที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข



ภาพที่ 4.8 ปริมาณผู้ป่วยนอกที่เข้าการรักษาในสถานบริการของจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

4.4.2 ความคิดเห็นของผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรีต่อผลกระทบของการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว

ในลำดับต่อไป จะได้รายงานผลกระทบทางลบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวต่อผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 880 ราย ในจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดกาญจนบุรี โดยจะได้รายงานถึงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามประสบปัญหาจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อปัญหาจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว และผลกระทบที่การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวสร้างให้กับผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งได้แสดงผลการศึกษา ดังนี้

สำหรับความคิดเห็นของผลกระทบด้านเคมีจากการเผาอ้อยในช่วงก่อนฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 550 ราย คิดเป็นร้อยละ 62.50 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 132 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.00 ถัดมาได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 124 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.01 ได้รับผลกระทบจากเขม่านานๆครั้ง จำนวน 45 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.11 และไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.30 ตามลำดับ สำหรับ ผลกระทบด้านกลิ่นจากการเผาอ้อยในช่วงก่อนฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 426 ราย คิดเป็นร้อยละ 48.41 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากกลิ่นนานๆครั้ง จำนวน 142 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.14 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 134 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.23 ได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 121 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.75 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.34 ตามลำดับ

ความคิดเห็นของผลกระทบด้านถนนพังหรือชำรุดจากรถขนอ้อยเกินพิกัดในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 299 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.02 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากถนนชำรุดนานๆครั้ง จำนวน 173 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.68 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 168 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.11 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 138 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.70 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 101 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.49 ตามลำดับ ผลกระทบด้านรถติดจากรถบรรทุกอ้อยจำนวนมากในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 574 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.30 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากด้านรถติดนานๆครั้ง จำนวน 118 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.42 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 82 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.33 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.55 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 65 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.39 ตามลำดับ

ความคิดเห็นของผลกระทบด้านความสกปรกจากเศษอ้อยตกในบริเวณพื้นถนนที่มีการขนส่งอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 229 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.02 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 208 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.64 ถัดมา ได้รับผลกระทบจากกลิ่นนานๆครั้ง จำนวน 176 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 137 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.57 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 130 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.77 ตามลำดับ ผลกระทบด้านสารเคมีจากการผลิตอ้อยในพื้นที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 549 ราย คิดเป็นร้อยละ 62.39 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากสารเคมีนานๆครั้ง จำนวน 132 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.00 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 105 ราย คิดเป็นร้อยละ

11.93 ได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 48 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.45 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 46 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.23 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ความถี่ของผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัด สุพรรณบุรี และ จังหวัดกาญจนบุรี

รายการผลกระทบ	ความถี่ของผลกระทบ (ร้อยละ) n=880				
	ไม่ได้ ผลกระทบ	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อย	บ่อยมาก
ด้านเขม่าจากการเผาอ้อย	3.30	5.11	15.00	14.09	62.50
ด้านกลิ่นจากการเผาอ้อย	48.41	16.14	14.89	5.34	15.23
ด้านถนนชำรุดจากรถชนอ้อย	34.02	19.68	19.11	15.70	11.49
ด้านรถติดจากรถบรรทุกอ้อย	65.30	13.42	9.33	4.55	7.39
ด้านความสกปรกจากเศษอ้อย	26.02	20.00	23.64	15.57	14.77
ด้านสารเคมีจากการปลูกอ้อย	62.39	15.00	11.93	5.23	5.45

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

ความคิดเห็นด้านควันและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่ พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 385 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.75 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 358 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.68 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.18 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.55 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.84 ตามลำดับ ความคิดเห็นด้านควันและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพเด็ก พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 408 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.36 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 336 ราย คิดเป็นร้อยละ 38.18 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.07 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.77 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.61 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเผาอ้อยทำให้เกิดภาวะโลกร้อน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 395 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.89 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 352 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.00 ถัดมา คือ ไม่ทราบมีจำนวน 73 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.30 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.89 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.93 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้ถนนชำรุดเสียหาย พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 418 ราย คิดเป็นร้อยละ 47.50 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 369 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.93 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 50 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.68 กลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.41 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.48 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 404 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.91 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 371

ราย คิดเป็นร้อยละ 42.16 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.18 กลุ่มตัวอย่าง ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.73 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.02 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร้อ้อยกระทบกับสุขภาพของ คนในพื้นที่ใกล้เคียง พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 391 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.48 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 309 ราย คิดเป็นร้อยละ 35.15 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 76 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.65 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 59 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.71 และ ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.01 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร้อ้อยทำให้น้ำตาลทรายปนเปื้อนสารเคมี พบว่าส่วนใหญ่ไม่ทราบมีจำนวน 284 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.27 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 256 ราย คิดเป็นร้อยละ 29.09 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 134 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.23 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 133 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.11 และเห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 73 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.30 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร้อ้อยมีผลเสียต่อ สิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ) พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 256 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.36 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 288 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.73 ถัดมา คือ ไม่ทราบมีจำนวน 76 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.64 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.73 และไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.55 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร้อ้อยทำให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เปียน) ลดลง พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 356 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.45 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 240 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.27 ถัดมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 103 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.70 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 100 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.36 และไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 81 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.20 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้น้ำบาดาลในไร้อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 282 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.05 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 182 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.68 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วยอย่างย้งมีจำนวน 151 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.16 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 133 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.11 และกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยเป็นอย่างย้ง จำนวน 132 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.00 ตามลำดับ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ความคิดเห็นด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัด สุพรรณบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2561

รายการความคิดเห็น	ระดับทัศนคติ/ความคิดเห็น (ร้อยละ) n=880				
	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วยอย่างย้ง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างย้ง
คว้นและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่	4.55	2.84	8.18	43.75	40.68

ควันและเขม่าจากการเผา อ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพ เด็ก	4.77	2.61	8.07	38.18	46.36
รถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำ ให้นถนนชำรุดเสียหาย	1.48	3.41	5.68	47.50	41.93
รถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำ ให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน	1.02	2.73	8.18	45.91	42.16
การใช้สารเคมีในไร่อ้อย กระทบกับสุขภาพของคนใน พื้นที่ใกล้เคียง	6.71	5.01	8.65	44.48	35.15
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำ ให้น้ำตาลทรายปนเปื้อน สารเคมี	32.27	15.23	15.11	29.09	8.30
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยมี ผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ)	8.64	4.55	7.73	46.36	32.73

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

รายการความคิดเห็น	ระดับทัศนคติ/ความคิดเห็น (ร้อยละ) n=880				
	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วยอย่าง ยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำ ให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เบียน) ลดลง	11.36	9.20	11.70	40.45	27.27
การใช้น้ำบาดาลในไร่อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน	15.11	17.16	20.68	32.05	15.00

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

สำหรับระดับของผลกระทบด้านกลิ่น ควัน และเขม่าจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวของ
กลุ่มครัวเรือนตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบมากที่สุด จำนวน 384 ราย คิด
เป็นร้อยละ 43.74 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 270 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.75 ถัดมา
คือ ได้รับผลกระทบน้อย จำนวน 139 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.83 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ไม่ทราบถึง
ผลกระทบมีจำนวน 54 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.15 และคิดว่าได้รับผลกระทบน้อยที่สุด มีจำนวน 31
ราย คิดเป็นร้อยละ 3.53 ตามลำดับ ระดับผลกระทบด้านรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดของกลุ่มครัวเรือน

ตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 284 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.65 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 217 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.69 ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด จำนวน 202 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.98 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดมีจำนวน 96 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.92 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 77 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.76 ตามลำดับ ระดับผลกระทบด้านการใช้สารเคมีในไร่อ้อยของกลุ่มครัวเรือนตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบที่น้อยที่สุด จำนวน 276 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.40 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 244 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.76 ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 212 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.12 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 78 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.87 และกลุ่มตัวอย่างที่คิดว่าในอำเภอของตนเองได้รับผลกระทบมากที่สุด มีจำนวน 69 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.85 ตามลำดับ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ความคิดเห็นต่อระดับของผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในพื้นที่ จังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดกาญจนบุรี

รายการผลกระทบ	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ) n=880				
	ไม่แน่ใจ	น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด
ด้านกลิ่น ควันและเขม่าจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว	6.15	3.53	15.83	30.75	43.74
ด้านการใช้รถบรรทุกเกินพิกัดจากการขนส่งอ้อย	8.76	22.98	24.69	32.65	10.92
ด้านการใช้สารเคมีในไร่อ้อย	8.87	31.40	27.76	24.12	7.85

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

สุพรรณบุรี

จากการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 448 ราย เกี่ยวกับประสบการณ์ส่วนตัวด้านผลกระทบจากการผลิตอ้อยภายในพื้นที่ พบว่าความถี่ของผลกระทบด้านควันจากการเผาอ้อยในช่วงก่อนฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 252 ราย คิดเป็นร้อยละ 56.25 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 76 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.96 ถัดมาได้รับผลกระทบจากควันบางครั้ง จำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.07 ได้รับผลกระทบเป็นนานๆครั้ง จำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.92 และไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.79 ตามลำดับ ความถี่ของผลกระทบด้านเขม่าจากการเผาอ้อยในช่วงก่อนฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 190 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.41 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเป็นนานๆครั้ง จำนวน 84 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.75 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.07 ได้รับผลกระทบจาก

เขม่าบางครั้ง จำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.63 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 32 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.14 ตามลำดับ

ความถี่ของผลกระทบด้านกลิ่นจากการเผาอ้อยในช่วงก่อนฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 192 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.86 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากกลิ่นเป็นบางครั้ง จำนวน 74 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.52 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 74 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.52 ได้รับผลกระทบเป็นนานๆครั้ง จำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.18 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.93 ตามลำดับ ความถี่ของผลกระทบด้านถนนพังหรือชำรุดจากรถชนอ้อยเกินพิกัดในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 138 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.87 รองลงมา คือได้รับผลกระทบจากถนนชำรุดนานๆครั้ง จำนวน 90 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.13 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 80 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.90 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 80 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.90 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 59 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.20 ตามลำดับ

ความถี่ของผลกระทบด้านรถติดจากรถบรรทุกอ้อยจำนวนมากในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 111 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.78 รองลงมา คือได้รับผลกระทบจากด้านรถติดบางครั้งครั้ง จำนวน 110 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.55 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นนานๆครั้ง จำนวน 99 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.10 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 77 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.19 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.38 ตามลำดับ สำหรับความถี่ของผลกระทบด้านความสกปรกจากเศษอ้อยตกในบริเวณพื้นถนนที่มีการขนส่งอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 309 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.12 รองลงมา คือได้รับผลกระทบนานๆครั้ง จำนวน 59 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.20 ถัดมา ได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 37 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.28 ได้รับผลกระทบเป็นประจำทุกครั้ง จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.04 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.58 ตามลำดับ และความถี่ของผลกระทบด้านสารเคมีจากการผลิตอ้อยในพื้นที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 263 ราย คิดเป็นร้อยละ 58.71 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากสารเคมีนานๆครั้ง จำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.63 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 55 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.28 ได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 35 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.81 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.58 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ระดับผลกระทบด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

รายการผลกระทบ	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ) n=448				
	ไม่ได้ผลกระทบ	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อย	บ่อยมาก
ด้านควันจากการเผาอ้อย	3.79	6.92	16.07	16.96	56.25
ด้านเขม่าจากการเผาอ้อย	42.41	18.75	15.63	7.14	16.07
ด้านกลิ่นจากการเผาอ้อย	42.86	15.18	16.52	8.93	16.52

ด้านถนนชำรุดจากรถชน อ้อย	30.87	20.13	17.90	17.90	13.20
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

รายการผลกระทบ	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ) n=448				
	ไม่ได้ ผลกระทบ	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อย	บ่อยมาก
ด้านรถติดจากรถบรรทุก อ้อย	24.78	22.10	24.55	17.19	11.38
ด้านความสกปรกจากเศษ อ้อย	69.12	13.20	8.28	3.58	6.04
ด้านสารเคมีจากการปลูก อ้อย	58.71	15.63	12.28	5.58	7.81

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

สำหรับความคิดเห็นด้านควันและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่ พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 203 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.31 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 172 ราย คิดเป็นร้อยละ 38.39 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 38 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.48 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.46 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.35 ตามลำดับ ความคิดเห็นด้านควันและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพเด็ก พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 199 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.42 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 183 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.85 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.59 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.46 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.68 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้ถนนชำรุดเสียหาย พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 240 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.57 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 162 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.16 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.03 กลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.90 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.34 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 235 ราย คิดเป็นร้อยละ 52.46 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 152 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.93 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.60 กลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.57 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.45 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยกระทบกับสุขภาพของคนในพื้นที่ใกล้เคียง พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 201 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.97 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง

จำนวน 152 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.00 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.40 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.49 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.15 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้น้ำตาลทรายปนเปื้อนสารเคมี พบว่าส่วนใหญ่ไม่ทราบ และเห็นด้วยมีจำนวน 136 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.36 รองลงมา คือ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.18 ถัดมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งมีจำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.93 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ) พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 207 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.21 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 149 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.26 ถัดมา คือ ไม่ทราบมีจำนวน 36 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.04 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.59 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.91 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เปียน) ลดลง พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 189 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.19 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 124 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.68 ถัดมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบจำนวน 49 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.94 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยมีจำนวน 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.49 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 39 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.71 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้น้ำบาดาลในไร่อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 149 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.26 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 88 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.64 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และไม่ทราบมีจำนวน 72 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.07 กลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งมีจำนวน 67 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.96 ตามลำดับ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.3 ระดับความคิดเห็นด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

รายการความคิดเห็น	ระดับทัศนคติ/ความคิดเห็น (ร้อยละ) n=448				
	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
คว้นและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่	4.46	3.35	8.48	45.31	38.39

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

รายการความคิดเห็น	ระดับทัศนคติ/ความคิดเห็น (ร้อยละ) n=448				
	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คว้นและเขม่าจากการเผา อ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพ เด็ก	4.46	2.68	7.59	40.85	44.42
รถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำ ให้ถนนชำรุดเสียหาย	1.34	2.90	6.03	53.57	36.16
รถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำ ให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน	0.45	3.57	9.60	52.46	33.93
การใช้สารเคมีในไร่อ้อย กระทบกับสุขภาพของคนใน พื้นที่ใกล้เคียง	6.49	5.15	9.40	44.97	34.00
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำ ให้น้ำตาลทรายปนเปื้อน สารเคมี	30.36	15.18	15.18	30.36	8.93
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยมี ผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ)	8.04	4.91	7.59	46.21	33.26
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำ ให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เบียน) ลดลง	10.94	8.71	10.49	42.19	27.68
การใช้น้ำบาดาลในไร่อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน	16.07	16.07	19.64	33.26	14.96

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

สำหรับความคิดเห็นของครัวเรือนต่อระดับผลกระทบด้านกลิ่น คว้น และเขม่าจากการเผา
อ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบมากที่สุด จำนวน 144 ราย คิด
เป็นร้อยละ 32.14 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 138 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.80
ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 120 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.79 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับ
ผลกระทบน้อยที่สุดมีจำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.60 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 3 ราย
คิดเป็นร้อยละ 0.67ตามลำดับ และสำหรับระดับผลกระทบด้านรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดของกลุ่ม
ครัวเรือนตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด จำนวน 210 ราย คิดเป็น
ร้อยละ 46.88 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 115 ราย คิดเป็นร้อยละ 25.67 ถัดมา
คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 83 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.53 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับ
ผลกระทบมากที่สุดมีจำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.59 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 6 ราย
คิดเป็นร้อยละ 1.34 ตามลำดับ

ระดับผลกระทบด้านการใช้สารเคมีในไร่อ้อยของกลุ่มครัวเรือนตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วน
ใหญ่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด จำนวน 246 ราย คิดเป็นร้อยละ 54.91 รองลงมา คือ ได้รับ

ผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 99 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.10 ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 58 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.95 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดมีจำนวน 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.37 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.68 ตามลำดับ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ความคิดเห็นต่อระดับของผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

รายการผลกระทบ	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ) n=488				
	ไม่แน่ใจ	น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด
ด้านกลิ่น ควันและเขม่าจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว	0.67	9.60	30.80	26.79	32.14
ด้านการใช้รถบรรทุกเกินพิกัดจากการขนส่งอ้อย	1.34	46.88	25.67	18.53	7.59
ด้านการใช้สารเคมีในไร่อ้อย	2.68	54.91	22.10	12.95	7.37

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

กาญจนบุรี

จากการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 432 ราย เกี่ยวกับความถี่ของผลกระทบด้านกลิ่นจากการเผาอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 298 ราย คิดเป็นร้อยละ 68.98 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบบางครั้ง จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.89 ถัดมาได้รับผลกระทบจากควันบ่อยครั้ง จำนวน 48 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.11 ได้รับผลกระทบเป็นนานๆครั้ง จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.24 และไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.78 ตามลำดับ สำหรับความถี่ของผลกระทบด้านเขม่าจากการเผาอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 236 ราย คิดเป็นร้อยละ 54.63 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 62 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.35 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 61 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.12 ได้รับผลกระทบจากเขม่านานๆครั้ง จำนวน 58 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.43 และได้รับผลกระทบเป็นบ่อยครั้ง จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.47 ตามลำดับ

ความถี่ของผลกระทบด้านกลิ่นจากการเผาอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 251 ราย คิดเป็นร้อยละ 58.10 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากกลิ่นเป็นประจำ จำนวน 65 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.05 ถัดมาได้รับผลกระทบนานๆครั้ง จำนวน 55 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.73 ได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 47 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.88 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.24 ตามลำดับ ความถี่ของผลกระทบด้านถนนพังหรือชำรุดจากรถขนอ้อยเกินพิกัดในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 161 ราย คิดเป็นร้อยละ 37.27 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากถนนชำรุดบางครั้ง จำนวน 88 ราย

คิดเป็นร้อยละ 20.37 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นนานๆครั้ง จำนวน 83 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.21 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 58 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.43 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.72 ตามลำดับ

ความถี่ของผลกระทบด้านรถติดจากรถบรรทุกอ้อยจำนวนมากในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 118 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.31 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากด้านรถติดบางครั้ง จำนวน 98 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.69 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 79 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.29 ได้รับผลกระทบนานๆครั้ง จำนวน 77 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.82 และได้รับผลกระทบเป็นบ่อยครั้ง จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.89 ตามลำดับ ด้านความถี่ของผลกระทบด้านความสกปรกจากเศษอ้อยตกในบริเวณพื้นถนนที่มีการขนส่งอ้อย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 266 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.57 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบนานๆครั้ง จำนวน 59 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.66 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 45 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.42 ได้รับผลกระทบเป็นประจำทุกครั้ง จำนวน 38 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.80 และได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.56 ตามลำดับ ผลกระทบด้านสารเคมีจากการผลิตอ้อยในพื้นที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้รับผลกระทบ จำนวน 286 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.20 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบจากสารเคมีนานๆครั้ง จำนวน 62 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.35 ถัดมาได้รับผลกระทบเป็นบางครั้ง จำนวน 50 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.57 ได้รับผลกระทบบ่อยครั้ง จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.86 และได้รับผลกระทบเป็นประจำ จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.01 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ความถี่ของผลกระทบด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

รายการผลกระทบ	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ) n=432				
	ไม่ได้ผลกระทบ	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อย	บ่อยมาก
ด้านควันจากการเผาอ้อย	2.78	3.24	13.89	11.11	68.98
ด้านเขม่าจากการเผาอ้อย	54.63	13.43	14.12	3.47	14.35
ด้านกลิ่นจากการเผาอ้อย	58.10	12.73	10.88	3.24	15.05
ด้านถนนชำรุดจากรถขนอ้อย	37.27	19.21	20.37	13.43	9.72
ด้านรถติดจากรถบรรทุกอ้อย	27.31	17.82	22.69	13.89	18.29
ด้านความสกปรกจากเศษอ้อย	61.57	13.66	10.42	5.56	8.80
ด้านสารเคมีจากการปลูกอ้อย	66.20	14.35	11.57	4.86	3.01

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

ในลำดับต่อไปจะได้นำเสนอผลการเก็บข้อมูลด้านความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลกระทบด้านต่างๆของการผลิตอ้อย เริ่มจากความคิดเห็นว่าคว้นและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่ พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 186 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.06 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 182 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.13 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.87 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.63 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.31 ตามลำดับ ความคิดเห็นด้านคว้นและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพเด็ก พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 209 ราย คิดเป็นร้อยละ 48.38 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 153 ราย คิดเป็นร้อยละ 35.42 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 37 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.56 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.09 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.55 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้ถนนชำรุดเสียหาย พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 207 ราย คิดเป็นร้อยละ 47.92 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 178 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.20 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.32 กลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.94 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.62 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 219 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.69 รองลงมา คือ เห็นด้วย จำนวน 169 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.12 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.71 กลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.85 และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.62 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยกระทบกับสุขภาพของคนในพื้นที่ใกล้เคียง พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 190 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.98 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 157 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.34 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วย จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.87 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.94 และไม่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.86 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้น้ำตาลทรายปนเปื้อนสารเคมี พบว่าส่วนใหญ่ไม่ทราบ มีจำนวน 148 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.26 รองลงมา คือ เห็นด้วยมีจำนวน 120 ราย คิดเป็นร้อยละ 27.78 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วยเป็นอย่างยังมีจำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.28 กลุ่มตัวอย่างไม่เห็นด้วยมีจำนวน 65 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.05 และกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.64 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ) พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 201 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.53 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 139 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.18 ถัดมา คือ ไม่ทราบมีจำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.26 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.87 และไม่เห็นด้วยอย่างยังมีจำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.17 ตามลำดับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เปียน) ลดลง พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 167 ราย คิดเป็นร้อยละ 38.66 รองลงมา คือ เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง จำนวน 116 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.85 ถัดมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย

จำนวน 56 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.96 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทราบมีจำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.81 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 42 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.72 ตามลำดับ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้น้ำบาดาลในไร่อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วย จำนวน 133 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.79 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย จำนวน 94 ราย คิดเป็นร้อยละ 21.76 ถัดมา คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 79 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.29 กลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งมีจำนวน 65 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.05 และไม่ทราบมีจำนวน 61 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.12 ตามลำดับ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ความคิดเห็นด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

รายการความคิดเห็น	ระดับทัศนคติ/ความคิดเห็น (ร้อยละ) n=432				
	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
คว้นและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่	4.63	2.31	7.87	42.13	43.06
คว้นและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพเด็ก	5.09	2.55	8.56	35.42	48.38
รถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้ถนนชำรุดเสียหาย	1.62	3.94	5.32	41.20	47.92
รถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน	1.62	1.85	6.71	39.12	50.69
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยกระทบกับสุขภาพของคนในพื้นที่ใกล้เคียง	6.94	4.86	7.87	43.98	36.34
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้น้ำตาลทรายปนเปื้อนสารเคมี	34.26	15.28	15.05	27.78	7.64
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ)	9.26	4.17	7.87	46.53	32.18
การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เป็นิน) ลดลง	11.81	9.72	12.96	38.66	26.85

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

รายการความคิดเห็น	ระดับทัศนคติ/ความคิดเห็น (ร้อยละ) n=432				
	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
การใช้น้ำบาดาลในไร่อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน	14.12	18.29	21.76	30.79	15.05

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

สำหรับความคิดเห็นของครัวเรือนต่อระดับผลกระทบด้านกลิ่น ควัน และเขม่าจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบมากที่สุด จำนวน 178 ราย คิดเป็นร้อยละ 41.20 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 121 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.01 ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 102 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.61 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุดมีจำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.71 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 0.46 ตามลำดับ ระดับผลกระทบด้านรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัดของกลุ่มครัวเรือนตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด จำนวน 224 ราย คิดเป็นร้อยละ 51.85 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 100 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.15 ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 74 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.13 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดมีจำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.25 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.62 ตามลำดับ

ระดับผลกระทบด้านการใช้สารเคมีในไร่อ้อยของกลุ่มครัวเรือนตัวอย่าง พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด จำนวน 284 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.89 รองลงมา คือ ได้รับผลกระทบเล็กน้อย จำนวน 81 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.79 ถัดมา คือ ได้รับผลกระทบมาก จำนวน 48 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.14 กลุ่มครัวเรือนตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดมีจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.78 และไม่ทราบถึงผลกระทบ มีจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.62 ตามลำดับ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ระดับผลกระทบด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยของกลุ่มครัวเรือนตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

รายการผลกระทบ	ระดับผลกระทบ (ร้อยละ) n=488				
	ไม่แน่ใจ	น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด

ด้านกลิ่น ควันและเขม่าจาก การเผาอ้อยก่อนการเก็บ เกี่ยว	0.46	6.71	28.01	23.61	41.20
ด้านการใช้รถบรรทุกเกิน พิกัดจากการขนส่งอ้อย	1.62	51.85	23.15	17.13	6.25
ด้านการใช้สารเคมีในไร้อ้อย	1.62	65.89	18.79	11.14	2.78

ที่มา: จากการลงพื้นที่ (2561)

4.5 ความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อการปลูกอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อมในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

ในส่วนนี้จะเป็นการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 นั่นคือ การหาอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ที่เหมาะสม สำหรับขั้นตอนในการหาอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ที่เหมาะสมนั้นการศึกษานี้ต้องหา marginal external cost หรือ marginal damage ที่เกิดจากการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 หน่วย (ตัน) ดังที่ได้แสดงเหตุผลไว้แล้วในส่วนของ ทฤษฎี หรือกรอบแนวคิดของการวิจัย การหา marginal external cost หรือ marginal damage นั้น จะต้องหาว่า มลภาวะทางอากาศจากอ้อยไฟไหม้นั้น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสวัสดิการสังคมอย่างไร ซึ่งในทางทฤษฎีก็คือการหาค่า Hicksian Compensating Variation ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้ และในทางปฏิบัติก็คือการหาค่า WTP ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้นั่นเอง ดังนั้นการศึกษานี้จะต้องใช้เครื่องมือวัดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 นี้ สำหรับวิธีการประเมินมูลค่าที่ใช้ในการศึกษานี้คือวิธีแบบจำลองทางเลือก (choice experiments) ซึ่งรายละเอียดของวิธีการประเมินมูลค่าวิธีนี้ได้อธิบายไว้ใน 3.2.1-3.2.3

สำหรับในการศึกษานี้ ผู้อยู่อาศัย 880 ครัวเรือนในจังหวัดกาญจนบุรี และสุพรรณบุรีถูกสัมภาษณ์โดยใช้วิธีแบบจำลองทางเลือก ซึ่งในแบบจำลองทางเลือกนั้น ผู้ตอบแบบสอบถามจะถูกถามความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยที่การผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อมนั้นมีคุณลักษณะ 3 คุณลักษณะด้วยกันที่คาดว่าจะส่งผลต่อความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ตอบ คุณลักษณะ 3 คุณลักษณะดังกล่าวคือ การไม่เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว การไม่ใช้สารเคมีในการปลูกอ้อย และการไม่มีการบรรทุกอ้อยเกินน้ำหนักที่กำหนด เพื่อทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของคุณลักษณะทั้ง 3 คุณลักษณะข้างต้น นักวิจัยใช้แบบจำลอง conditional logit ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่ายโดยแยกรายจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรีและในทั้ง 2 จังหวัด ได้ถูกแสดงไว้ในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความเต็มใจที่จะจ่าย

คุณลักษณะ	ค่าสัมประสิทธิ์		
	กาญจนบุรี	สุพรรณบุรี	รวม
ไม่เผา	0.909661***	0.877120***	0.905648***
ไม่ใช้สารเคมี	-0.248380***	0.041749	-0.120948**

ไม่มีการบรรทุกเกิน	0.451843	0.175650***	0.109547***
ราคา	-0.004189***	-0.002517***	-0.003492***
จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	480	400	880
จำนวน Observations	5,760	4,797	10,533
Log Likelihood	-1997.3724	-1690.7603	-3711.2497
Pseudo R ²	0.0531	0.0375	0.0378

*** = 1%, ** = 5% and * = 10% significance levels

ที่มา จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.20 เมื่อพิจารณาผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากผู้ตอบแบบสอบถามทุกราย (จำนวน 880 คน) จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะทั้ง 3 คุณลักษณะ นั่นคือ การไม่เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว การไม่ใช้สารเคมีในการปลูกอ้อย และการไม่มีการบรรทุกอ้อยเกินน้ำหนักที่กฎหมายกำหนด นั้นต่างมีผลกระทบ(อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) ต่อระดับความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อการปลูกอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อมในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี หากกล่าวโดยละเอียดแล้ว การไม่เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวจะเพิ่มอรรถประโยชน์ทางอ้อมให้กับครัวเรือนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 0.905648 สำหรับการไม่ใช้สารเคมีนั้นจะส่งผลกระทบทางลบต่อระดับอรรถประโยชน์ของครัวเรือนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 0.120948 การไม่บรรทุกอ้อยเกินน้ำหนักที่กฎหมายกำหนดจะก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของระดับอรรถประโยชน์ของผู้ตอบเป็นจำนวน 0.109547

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าโดย conditional logit มาคำนวณหาค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ตอบแบบสอบถามในจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดกาญจนบุรีตามแบบจำลองการคำนวณที่ได้แสดงไว้แล้วในบทที่ 3 จะเห็นได้ว่าการไม่เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลต่อระดับความเต็มใจจ่ายอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มาหาค่าความเต็มใจจ่ายเฉลี่ยสำหรับการไม่เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว จะต้องนำค่าสัมประสิทธิ์ของการไม่เผาอ้อย (0.905648) มาหารด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของราคา (-0.003492) โดยที่ผลหารจะต้องนำไปคูณ -1 (Train 2009 หน้า 39) ผลการคำนวณความเต็มใจจ่ายเฉลี่ยสำหรับแต่ละพื้นที่เช่น การหาความเต็มใจที่จะจ่ายพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีหาได้โดย $217.5 = - (0.909661 / -0.004189)$ หรือความเต็มใจที่จะจ่ายพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีหาได้โดย $348.47 = - (0.877120 / -0.002517)$ ผลการคำนวณทั้งหมดสรุปไว้ในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์จากการผลิตอ้อยไฟไหม้

		กาญจนบุรี	สุพรรณบุรี	รวม
จำนวนประชากร	(1)	887,979	852,003	1,739,982
WTP เฉลี่ย	(2)	217.15	348.47	259.35

รวม	(1 * 2)	(3)	192,824,640	296,897,485	451,264,332
ผลผลิตอ้อยไฟไหม้ (ตัน)		(4)	6,670,505	5,212,973	11,883,478
ความเสียหายจากการเผาอ้อย 1 ตัน	(3/4)		28.90	56.95	37.97

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.21 แสดงข้อมูลประชากรของจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี (1) ข้อมูลค่าความเต็มใจจ่ายสำหรับการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ที่หาได้จากการศึกษา โดยข้อมูลความเต็มใจจ่ายนี้มีทั้งแบบเฉลี่ยต่อคน (2) และแบบรวมต่อจังหวัด (3) โดยค่าความเต็มใจที่จะจ่ายของจังหวัดนั้นสามารถหาได้โดย นำปริมาณประชากรมาคูณกับค่าเฉลี่ยความเต็มใจจ่าย (1 * 2) ซึ่งค่าความเต็มใจจ่ายทั้งจังหวัดนี้แสดงให้เห็นถึงระดับของสวัสดิการหรืออรรถประโยชน์ของคนในจังหวัดกาญจนบุรี หรือสุพรรณบุรี ที่จะได้รับเพิ่มขึ้นจากการที่ไม่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ในทางกลับกันก็หมายความว่าตัวเลขนี้แสดงให้เห็นถึงระดับของสวัสดิการหรืออรรถประโยชน์ของคนในจังหวัดกาญจนบุรี หรือสุพรรณบุรี ที่จะเสียไปจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว

ดังนั้นเมื่อนำตัวเลขค่าความเต็มใจจ่ายทั้งจังหวัด (3) มาหารด้วย ปริมาณอ้อยไฟไหม้ที่เข้าโรงงานในแต่ละจังหวัดในปี พ.ศ. 2560 (4) ก็จะทราบว่า การผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 ตันนั้นสร้างผลกระทบภายนอกทางลบมีมูลค่าเท่าใด (Value of negative externality produced by 1 ton of burnt sugarcane) ซึ่งจากผลจะเห็นได้ว่า การผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 ตันในจังหวัดกาญจนบุรีจะสร้างผลกระทบภายนอกทางลบตีเป็นมูลค่าได้เท่ากับ 28.90 บาท ในขณะที่เดียวกันการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 ตันในจังหวัดสุพรรณบุรีนั้นสร้างผลกระทบภายนอกทางลบตีเป็นมูลค่าถึง 56.95 บาท ดังนั้นผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าหากสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายจะหักค่าอ้อยไฟไหม้แบบแยกรายจังหวัดนั้น จังหวัดสุพรรณบุรีต้องหักค่าอ้อยไฟไหม้ในอัตราที่สูงกว่าในจังหวัดกาญจนบุรี (เนื่องจากอ้อยไฟไหม้ในสุพรรณบุรีสร้างความสูญเสียกับสังคมมากกว่า) อย่างไรก็ตามสำนักงานอ้อยและน้ำตาลทรายต้องการหักค่าอ้อยไฟไหม้แบบเท่ากันทุกจังหวัด ก็ควรเก็บ ณ อัตรา 38 บาท นั้นหมายความว่าจากเดิมที่เกษตรกรต้องจ่าย 30 บาทต่อตันอ้อยไฟไหม้ เกษตรกรจะต้องจ่าย 68 บาทต่อตันอ้อยไฟไหม้นั่นเอง

4.6 การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้

เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 หรือเพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ การศึกษานี้จะใช้การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตร (Nerlove 1956) การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตร คือการสร้างแบบจำลองอธิบายพฤติกรรมในการเลือกปริมาณการผลิตของเกษตรกร โดยใช้ ราคาคาดหวัง (expected price) และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น อัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ ค่าจ้างแรงงาน ราคาปัจจัยการผลิต พื้นที่ชลประทาน แรงงานในภาคการเกษตร ปริมาณน้ำฝน เป็นตัวอธิบาย ซึ่งการศึกษานี้จะต้องรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องดังกล่าว เพื่อการวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของปริมาณการผลิตอ้อยไฟไหม้ การวิเคราะห์จะทำให้เราทราบความยืดหยุ่นของการผลิตอ้อย

ไฟไหม้ต่อระดับราคา ซึ่งจะทำให้สามารถตอบได้ว่า เมื่อมีการปรับอัตราการหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้แล้วเกษตรกรผู้เผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวจะปรับตัวอย่างไร สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ empirical model สำหรับการวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานคือ

$$\ln Q_t^s = \lambda_0 + \lambda_1 \ln P_{t-1} + \lambda_2 \ln Q_{t-1}^s + \lambda_3 \ln P_{m(t-1)} + e_t \quad (26)$$

โดยที่

Q_t^s คืออุปทานของอ้อยไฟไหม้ (production_t)

Q_{t-1}^s คืออุปทานของอ้อยไฟไหม้ในช่วง t-1 (production_{t-1})

P_{t-1} คือราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วง t-1 (cane price_{t-1})

$P_{m(t-1)}$ คือราคาของข้าวในช่วง t-1 (rice price_{t-1})

e_t คือค่าความคลาดเคลื่อน

โดยข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าสมการข้างต้น คือข้อมูลปริมาณการส่งอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงาน (จากสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย) ข้อมูลราคาอ้อยเฉลี่ย (บาท/ตัน) และข้อมูลราคาข้าวเฉลี่ย (บาท/ตัน) (จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 – 2561 (16 ปี) โดยใช้การวิเคราะห์กำลังสองน้อยที่สุด ผลแสดงได้ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานอ้อยไฟไหม้ พ.ศ. 2546-2561

ตัวแปร	Coefficient	Standard Error	p-value
production _{t-1}	0.423 ^{***}	0.109	0.003
cane price _{t-1}	1.125 ^{***}	0.171	0.000
rice price _{t-1}	-0.146	0.171	0.412
constant	3.107 ^{**}	1.130	0.019
R ²	0.952		
D-W	2.137		
F	51.55 ^{***}		

*** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลจากตารางที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่า ค่า R² มีค่าเท่ากับ 0.952 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรในแบบจำลองนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของชุดข้อมูลได้ร้อยละ 95 ในขณะที่ค่า Durbin-

Watson statistic มีค่าเท่ากับ 2.137 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 2 และหมายความว่าแบบจำลองนี้ไม่ประสบปัญหา autocorrelation สำหรับค่า F statistic นั้นมีค่าเท่ากับ 51.55 ซึ่งทำให้สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และหมายความว่าแบบจำลองนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของชุดข้อมูลนี้ได้ดีกว่า intercept-only model

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้นั้นมีทิศทางที่สอดคล้องกับความคาดหมายเบื้องต้น กล่าวคือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอุปทานของอ้อยไฟไหม้ในช่วง $t-1$ (production_{t-1}) มีค่าเป็นบวก นั่นคือระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาจะความสัมพันธ์เชิงแปรผันกับระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบัน และเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของ log model ดังเช่นในสมการที่ 26 นี้จะแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นระยะสั้นด้วย ดังนั้นจากค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอุปทานของอ้อยไฟไหม้ในช่วง $t-1$ (production_{t-1}) ที่มีค่าเท่ากับ 0.423 นั้นหมายความว่า หากปริมาณการผลิตอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 0.423

สำหรับระดับราคาของข้าวนั้นไม่มีผลกระทบต่อระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้เนื่องจากสัมประสิทธิ์ของตัวแปรราคาของข้าวในช่วง $t-1$ (rice price_{t-1}) ส่งผลต่อระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สัมประสิทธิ์ของตัวแปรราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วง $t-1$ (cane price_{t-1}) มีค่าเป็นบวก นั่นคือระดับราคาอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาจะความสัมพันธ์เชิงแปรผันกับระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบัน และเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของ log model ดังเช่นในสมการที่ 26 นี้จะแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นระยะสั้นด้วย ดังนั้นจากค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วง $t-1$ (cane price_{t-1}) ที่มีค่าเท่ากับ 1.125 นั้นหมายความว่า หากราคาอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 1.125 ในทางกลับกัน หากระดับราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาลดลงร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันลดลงเท่ากับร้อยละ 1.125

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นปัญหาที่เริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2529 ในอดีตเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยจะเก็บอ้อยสดซึ่งมีใบมากและมีความคม จึงต้องการแรงงานที่อดทนและมีฝีมือ แต่หลังจากการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยในประเทศไทย ทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงาน การเก็บเกี่ยวอ้อยต้องพึ่งพาแรงงานจ้างที่ไม่มีประสิทธิภาพ แรงงานจ้างเหล่านี้มักเรียกร้องให้เกษตรกรเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเนื่องจากจะทำให้ตัดอ้อยได้ง่ายขึ้น การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนี้แม้จะจำเป็น แต่ก็ส่งผลเสีย 3 ด้านด้วยกัน คือหนึ่ง การเสื่อมคุณภาพของน้ำตาลที่ได้จากอ้อย สอง การทำให้คุณภาพดินเสื่อม และสาม มลพิษทางอากาศ ผลเสียสองด้านแรกนั้นถือเป็นต้นทุนเอกชน (Private costs) ซึ่งหมายความว่าผู้แบกรับต้นทุนเหล่านั้นก็คือเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเอง อย่างไรก็ตาม ผลเสียด้านมลพิษทางอากาศนั้นมีลักษณะเป็นต้นทุนภายนอก (External costs) เป็นที่ทราบกันว่าผลกระทบภายนอกนั้นไม่สามารถถูกจัดสรรด้วยกลไกตลาดให้อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมแบบพาเรโตได้ (Pareto optimality) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่จะต้องทำการแทรกแซงเพื่อจัดการให้ต้นทุนภายนอก เช่น มลพิษทางอากาศจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว นั้นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสม

มาตรการหนึ่งที่ภาครัฐของไทยใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เพื่อจัดการปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว คือการหักเงินค่าอ้อยจากเกษตรกรที่นำอ้อยไฟไหม้มาขายในอัตรา 30 บาทต่อตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2529) วัตถุประสงค์ของมาตรการนี้คือเพื่อลดแรงจูงใจในการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (รายงานประจำปี ลักษณะการผลิตอ้อย ตั้งแต่ปีการผลิต 2537 ถึงปีการผลิต 2559) อย่างไรก็ตาม การหักเงินค่าอ้อยไฟไหม้ 20 บาทต่อตัน ไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจาก โดยภาพรวมแล้ว ปริมาณการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเมื่อปี พ.ศ. 2549 ปริมาณอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดที่ส่งเข้าโรงงานในประเทศไทยนั้นมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน (ประมาณ 25 ล้านตัน) แต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา ปริมาณอ้อยไฟไหม้ที่เข้าโรงงานนั้นเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2560 มีอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงานเป็นจำนวนประมาณ 60 ล้านตัน ในขณะที่อ้อยสดที่เข้าโรงงานมีเพียงประมาณ 30 ล้านตัน จากข้อมูลปริมาณอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดที่เข้าโรงงานแสดงให้เห็นว่าอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้นั้นไม่ได้ช่วยลดการเผาอ้อยเท่าที่คาดหวังไว้

เหตุผลข้างต้นจึงนำมาสู่วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ทั้ง 3 วัตถุประสงค์ หนึ่ง คือ เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว สอง คือ เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสม และสาม คือ เพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้ สำหรับการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 (เพื่อประมวลผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว) ผู้วิจัยได้ทำการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิที่เกี่ยวข้อง คือ ปริมาณอ้อยไฟไหม้ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน สัมภาษณ์แรงงานตัดอ้อย สัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในเขตที่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระดับปริมาณของอ้อยไฟไหม้ไม่มีแนวโน้มลดลง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในหลายๆพื้นที่ ผลจาก

การสัมภาษณ์แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ทำให้ได้ทราบว่า แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้นั้นตระหนักถึงผลกระทบของการตัดอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้นั้นก็ยังยินดีที่จะตัดอ้อยไฟไหม้ เนื่องจากการตัดอ้อยไฟไหม้นั้นจะทำให้เขาได้รายได้สูงกว่าการตัดอ้อยสดประมาณ 2 เท่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผลกระทบของเขม่าจากการเผาอ้อยนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างฉับพลัน การป้องกันเขม่าและควันที่แรงงานใช้ส่วนใหญ่คือการผูกผ้าคลุมบริเวณจมูกและปาก รวมถึงการใช้ถุงมือเพียงเท่านั้น ผลจากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยต่อผลกระทบที่ได้รับจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนั้น พบว่าผู้อยู่อาศัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยอย่างมาก กลุ่มที่อยู่อาศัยในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยปานกลาง และกลุ่มที่อยู่อาศัยในพื้นที่ที่ไม่มีปัญหาการเผาอ้อย สำหรับสองกลุ่มแรกนั้น ผู้อยู่อาศัยได้รับผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในระดับปานกลางถึงรุนแรง ไม่ว่าจะเป็นทั้งทางด้าน เขม่าควัน และกลิ่นจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตามสุขภาพของผู้อยู่อาศัยได้รับผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเพียงเล็กน้อย เนื่องจากปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขในระดับปลายเหตุได้ โดยการปิดหน้าต่าง หรือออกจากบ้าน เวลาที่มีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

สำหรับการตอบวัตถุประสงค์ข้อ 2 นั้น (เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้และอัตราการชดเชยอ้อยสดที่เหมาะสม) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีแบบจำลองทางเลือกในการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในจังหวัดสุพรรณบุรี และกาญจนบุรีที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการเผาอ้อยอย่างมาก ปานกลาง และไม่มีปัญหาการเผาอ้อย โดยผู้ตอบแบบสอบถามต้องทำการรายงานความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับการผลิตอ้อยอย่างเป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม นั่นคือ การผลิตอ้อยโดยไม่มีการเผา ไม่มีการใช้สารเคมี และไม่มี การบรรทุกอ้อยเกินพิกัดที่กฎหมายกำหนด การใช้วิธีแบบจำลองทางเลือกสามารถทำให้นักวิจัย คำนวณความเต็มใจจ่ายสำหรับคุณลักษณะต่างๆของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้ โดยผลการประมาณค่าทำให้ทราบว่า ครั้วเรือนมีความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับการหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวน 217.15 บาทต่อปีเพื่อให้เกษตรกรหยุดเผาอ้อยในจังหวัดกาญจนบุรี และครั้วเรือนมีความเต็มใจที่จะจ่าย 348.47 บาทต่อปีเพื่อให้เกษตรกรหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัดสุพรรณบุรี และโดยเฉลี่ยแล้วผู้ตอบแบบสอบถามมีความเต็มใจที่จะจ่าย 259.35 บาทต่อปี เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี เมื่อนำตัวเลขดังกล่าวมาคำนวณหามูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์จากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวในจังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดสุพรรณบุรีแล้ว ได้ผลการวิเคราะห์ว่าการเผาอ้อยไฟไหม้ 1 ตันในจังหวัดกาญจนบุรีจะสร้างผลกระทบภายนอกทางลบตีเป็นมูลค่าได้เท่ากับ 28.90 บาท ในขณะที่เดียวกันการผลิตอ้อยไฟไหม้ 1 ตันในจังหวัดสุพรรณบุรีนั้นสร้างผลกระทบภายนอกทางลบตีเป็นมูลค่าถึง 56.95 บาท

สำหรับการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 (เพื่อวิเคราะห์การสนองตอบของเกษตรกรต่ออัตราการหักค่าอ้อยไฟไหม้) ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การสนองตอบของอุปทานของผลิตผลการเกษตร (Supply Response Model) โดยใช้ข้อมูลปริมาณการส่งอ้อยไฟไหม้เข้าโรงงานของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ข้อมูลราคาอ้อยเฉลี่ยและข้อมูลราคาข้าวเฉลี่ยของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 – 2561 (16 ปี) ผลการวิเคราะห์พบว่าระดับราคาอ้อยไฟไหม้มีความสัมพันธ์เชิงแปรผกผันกับระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ กล่าวคือ เมื่อระดับราคาอ้อยไฟไหม้ในปีที่ผ่านมา

มาเพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้เพิ่มขึ้นในปีถัดไป ในทางกลับกันหากระดับราคาอ้อยไฟไหม้ในปีที่ผ่านมาลดลง จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ลดลงในปีถัดไป โดยผลจากการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของอุปทานอ้อยไฟไหม้ต่อราคาพบว่า หากราคาอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 1.125 ในทางกลับกัน หากระดับราคาของอ้อยไฟไหม้ในช่วงปีที่ผ่านมาลดลงร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ระดับการผลิตอ้อยไฟไหม้ในปีปัจจุบันลดลงเท่ากับร้อยละ 1.125

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาข้างต้นนำไปสู่ข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ระยะสั้น

- 1) จากความพยายามในการประมวลภาพรวมของผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว และผู้วิจัยได้พยายามทำการรวบรวมข้อมูลคุณภาพอากาศในพื้นที่ศึกษาจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบว่า ในพื้นที่ 2 จังหวัดดังกล่าวมีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเพียง 1 สถานีเท่านั้น คือ สถานีอุตุนิยมวิทยากาญจนบุรี การขาดสถานีวัดคุณภาพอากาศจะทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องไม่สามารถทำการศึกษาผลกระทบของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ ต่อคุณภาพอากาศได้ ดังนั้นข้อเสนอแนะในระยะสั้นข้อแรกคือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษควรดำเนินการติดตั้งสถานีวัดคุณภาพอากาศอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้เพื่อให้จังหวัดต่างๆของประเทศไทยมีข้อมูลคุณภาพอากาศที่วัดโดยเครื่องมือทางกายภาพ และไม่ต้องใช้การประมาณค่าด้วยแบบจำลองดังเช่นปัจจุบัน
- 2) จากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบมูลค่าความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์จากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว 1 ตัน ซึ่งมูลค่าความเสียหายที่การเผาอ้อย 1 ตันสร้างโดยเฉลี่ยคือ 38 บาท ซึ่งอัตราดังกล่าวสูงกว่าการหักค่าอ้อยไฟไหม้ในปัจจุบัน (30 บาทต่อตัน) ดังนั้น ในระยะสั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ควรพิจารณาเพิ่มอัตรการหักค่าอ้อยไฟไหม้อีกตันละ 38 บาท (รวมกับเดิมเป็น 68 บาทต่อตัน) เพื่อเพิ่มแรงจูงใจให้เกษตรกรหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว
- 3) จากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบว่า การหยุดเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว 1 ตัน จะสามารถสร้างผลกระทบภายนอกทางบวกได้เป็นมูลค่าเท่ากับ 38 บาท ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ควรนำตัวเลขดังกล่าวไปพิจารณาร่วมกับการชดเชยอ้อยสด ไม่ให้ต่ำกว่า 38 บาทต่อตันอ้อย

ระยะกลาง

-
- 4) จากการสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัย และแรงงานตัดอ้อยในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและสุพรรณบุรี ทำให้ได้ทราบว่าผู้ตอบแบบสอบถามขาดความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบเชิงกายภาพจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากในประเทศไทยนั้นยังขาดการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบเชิงกายภาพจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ดังนั้นภาครัฐควรให้การสนับสนุนการวิจัยด้านดังกล่าวให้มากขึ้น
 - 5) การแทรกแซงหรือการพยายามมีอิทธิพลเหนือราคาตลาดของภาครัฐนั้นมักส่งผลเสียต่อระบบเศรษฐกิจ ระดับการบริโภค และระดับการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นในระยะกลาง ภาครัฐควรลดบทบาทในการกำหนดราคาอ้อยโรงงาน และส่งเสริมให้ระบบตลาดทำหน้าที่ในการกำหนดราคาโดยอิสระ โดยภาครัฐทำหน้าที่เพียงการดูแลและกฎกติกาให้ตลาดได้มีการแข่งขัน
 - 6) เนื่องจากในปัจจุบัน ผู้บริโภคน้ำตาลภายในประเทศขาดข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการปลูกอ้อยที่นำมาผลิตน้ำตาลที่ตนเองบริโภค ทำให้ผู้บริโภคไม่มีแรงจูงใจที่จะปรับเปลี่ยนแผนการบริโภคของตนเองให้บริโภคเฉพาะสินค้าที่ผลิตจากน้ำตาลจากอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นภาครัฐควรส่งเสริมให้ข้อมูลการผลิตอ้อยกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้้ำตาล ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริโภคได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของพฤติกรรมบริโภคของตน

ระยะยาว

- 7) ในระยะยาวนั้น ภาครัฐควรดูแลให้ระบบตลาดอ้อยและน้ำตาลในประเทศดำเนินไปอย่างเสรี โดยที่ระดับราคาของน้ำตาลที่ผลิตจากอ้อยไฟไหม้และอ้อยสดนั้นจะถูกกำหนดโดยความต้องการของผู้บริโภค



เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง และปาจริย์ ทองสนิท (2012). ผลของการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศและสมบัติของอ้อย. Naresuan University Engineering Journal 7: 8-16.

ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ (2559). มลพิษทางอากาศ (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

ศุภกร โพธิ์เอม และสันติ แสงเลิศไสว (2016). ความเต็มใจยอมรับส่วนต่างราคารับซื้ออ้อยของเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ 7: 20-37.

สายลม พิมพ์วิชาธร (2540). การวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานการผลิตอ้อยในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

Arbex, M. A., L. C. Martins, R. C. de Oliveira, L. A. A. Pereira, F. F. Arbex, J. E. D. Cancado, P. H. N. Aaldiva and A. L. F. Braga (2007). Air pollution from biomass burning and asthma hospital admissions in a sugar cane plantation area in Brazil. Journal of Epidemiology and Community Health 61: 395-400.

Bateman, I. J., R. T. Carson, B. Day, M. Hanemann, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S. Mourato, E. Ozdemiroglu, D. W. Pearce, R. Sugden and J. Swanson (2002). Economic valuation with stated preference techniques. Cheltenham, Edward Elgar.

Blacke, J. D. and K. E. McNiel (1978). A comparative study of alcohol concentrations in green and burnt cane and the changes occurring during milling. Mackay, Sugar Research Institute.

Caumo, S. E. S., M. Claeys, W. Maenhaut, R. Vermeylen, S. Behrouzi, M. S. Shalamzari and P. C. Vasconcellos (2016). Physicochemical characterization of winter PM10 aerosol impacted by sugarcane burning from Sao Paulo city, Brazil. Atmospheric Environment 145: 272-279.

Cristale, J., F. S. Silva, G. J. Zocolo and M. R. R. Marchi (2012). Influence of sugarcane burning on indoor/outdoor PAH air pollution in Brazil. Environmental pollution 169: 210-216.

Davies, J. (1998). The causes and consequences of cane burning in Fiji's sugar belt. *The Journal of Pacific Studies* 22: 1-25.

Ellis, S. and A. Mellor (1995). *Soils and the Environment*. London, Routledge.

Ferreira-Ceccato, A. D., E. M. C. Ramos, L. C. S. d. C. Jr, R. F. Xavier, M. F. d. S. Teixeira, P. A. Raymundo-Pereira, C. d. A. Proenca, A. C. d. Toledo and D. Ramos (2011). Short terms effects of air pollution from biomass burning in mucociliary clearance of Brazilian sugarcane cutters. *Respiratory Medicine* 105: 1766-1768.

Foster, D. H. (1979). Trends in burnt cane processing. *Proceedings of Austalrian Society of Sugar Cane Technologists*.

Franca, D. d. A., K. M. Longo, T. G. S. Neto, J. C. Santos, S. R. Freitas, B. F. T. Rudorff, E. V. Cortez, E. Anselmo and J. A. C. Jr. (2012). Pre-harvest sugarcane burning: Determination of emission factors through laboratory measurements. *Atmosphere* 3: 164-180.

Goto, D. M., M. Lanca, C. A. Obuti, C. M. G. Barbosa, P. H. N. Saldiva, D. M. T. Zanetta, G. Lorenzi-Filho, U. d. P. Santos and N. K. Nakagawa (2011). Effects of biomass burning on nasal mucociliary clearance and mucus properties after sugarcane harvesting *Environmental research* 111: 664-669.

Hall, D., C.-Y. Wu, Y.-M. Hsu, J. Stormer, G. Engling, K. Capeto, J. Wang, S. Brown, H.-W. Li and K.-M. Yu (2012). PAHs, carbonyls, VOCs and PM_{2.5} emission facors for pre-harvest burning of Florida sugarcane. *Atmospheric Environment* 55: 164-172.

Hanley, N. (2001). Cost-benefit analysis and environmental policymaking *Environment and Planning C: Government and Policy* 19: 103-118.

Hiscox, A. L., S. Flecher, J. J. Wang and H. P. Viator (2015). A comparative analysis of potential impact area of common sugar cane burning methods. *Atmospheric Environment* 106: 154-164.

Kahneman, D. and A. Tversky (1979). Prospect theoryÖ An analysis of decision under risk. *Econometrica* 47: 263-292.

Mazzoli-Rocha, F., G. M. C. Carvalho, M. Lanzetti, S. S. Valenca, L. F. F. Silva, P. H. N. Saldiva, W. A. Zin and D. S. Faffe (2014). Respiratory toxicity of repeated exposure to particles produced by traffic and sugar cane burning. *Respiratory, Physiology and Neurobiology* 191: 106-113.

Mazzoli-Rocha, F., C. B. Magalhaes, O. Malm, P. H. N. Saldiva, W. A. Zin and D. S. Faffe (2008). Comparative respiratory toxicity of particles produced by traffic and sugar cane burning. *Environmental research* 108: 35-41.

Mnatzaganian, C. L., K. L. Pellegrin, J. Miyamura, D. Valencia and L. Pang (2015). Association between sugar cane burning and acute respiratory illness on the island of Maui. *Environmental health* 14(81): 1-8.

Mugica-Alvarez, V., N. S.-d. l. Rosa, J. Figueroa-Lara, J. Flores-Rodriguez, M. Torres-Rodriguez and M. Magana-Reyes (2015). Emissions of PAHs derived from sugarcane burning and processing in Chiapas and Morelos Mexico. *Science of the Total Environment* 527-528: 474-482.

Nerlove, M. (1956). Estimates of the elasticities of supply of selected agricultural commodities. *Journal of Farm Economics* 38(2): 496-509.

Payne, J. H. (1989). Cane the burning question. Fiji Sugar Corporation.

Silva, F. S., J. Cristale, P. A. Andre, P. H. N. Saldiva and M. R. R. Marchi (2010). PM_{2.5} and PM₁₀: The influence of sugarcane burning on potential cancer risk. *Atmospheric Environment* 44(39): 5133-5138.

Train, K. E. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge, Cambridge University Press.

Wark, K., C. F. Warner and W. T. Davis (1998). *Air pollution, its origin and control*. New York, Addison-Wesley.

Wood, R. A. and J. L. Du Tott (1972). Deterioration losses in whole stalk sugar cane. *Proceedings of the South African Sugar Technologists Association* June.

Woomer, P. L. and M. J. Swift (1994). The Biological Management of Tropical Soil Fertility. Chichester, John Wiley.

ประวัติคณะผู้วิจัยและที่ปรึกษาโครงการวิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ (ภาษาไทย)	นายณภสม สีนเพิ่มสุขสกุล
(ภาษาอังกฤษ)	Mr. Nopasom Siphurmsukskul
เลขประจำตัวประชาชน	3119900270936
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์
หน่วยงานที่ติดต่อ	ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ฯ โทรศัพท์ 0-2942-8649 ต่อ 151 โทรสาร 0-2942-8047 E-mail address: nopasom@gmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543 ปริญญาตรี เศรษฐศาสตร์บัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2545 ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (Food Security, Natural Resource Management in the Tropics and Subtropics) University of Hohenheim, Germany
พ.ศ. 2558 ปริญญาเอกปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์) University of Hohenheim, Germany

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

Environmental economics, cost-benefit analysis, environmental valuation,
environmental policy for agriculture

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

“โครงการทางเลือกเชิงนโยบายสำหรับการแก้ปัญหาการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว” สนับสนุนโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (2560-2561)

“โครงการการพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพอากาศของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล” สนับสนุน
โดย ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร (2560-2561)

7.2 ผู้ร่วมวิจัย :

“โครงการการศึกษาเรื่องการประเมินต้นทุนทางธรรมชาติ” สนับสนุนโดย สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจ
จากฐานชีวภาพ (องค์กรมมหาชน) (2560-2561)

“โครงการประเมินผลประโยชน์จากงานวิจัยภายใต้การดำเนินงานของสำนักงานพัฒนาการวิจัย
การเกษตร ปีงบประมาณ 2561” สนับสนุนโดย สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (2561)

“โครงการการประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จากโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยศิลปากร
สนับสนุนโดย มหาวิทยาลัยศิลปากร (2560-2561)

“โครงการประเมินผลกระทบของงานวิจัยด้านปาล์มน้ำมันในประเทศไทย” สนับสนุนโดย สำนักงาน
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2560-2561)

“โครงการประเมินผลประโยชน์จากงานวิจัยภายใต้การดำเนินงานของสำนักงานพัฒนาการวิจัย
การเกษตร ปีงบประมาณ 2560” สนับสนุนโดย สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (2560)

“โครงการศึกษาแนวทางการเลือกใช้และการเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยรถเก็บเกี่ยวอ้อย
ขนาดต่างๆในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ
วิจัย (2560-2561)

“โครงการทางเลือกเชิงนโยบายสำหรับการจัดการศัตรูพืชที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย”
สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2559-2560)

“Economic valuation of environmental improvements in northern Thailand and
northern Vietnam” (2549-2552) funded by German Research Foundation (DFG)

“Tenure and economic valuation of common-pool resources in mountainous regions
of Thailand and Vietnam” (2546-2549) funded by German Research Foundation
(DFG)

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ

Ahlheim, M., Ekasingh, B., Frör, O., Kitchaicharoen, J., Neef, A., Sangkapitux, C., Siphurmsukskul, N. (2010). Better than their reputation - a case for mail surveys in contingent valuation. *Journal of Environmental Planning and Management* 53(2), 163-182.

Ahlheim, M., Frör, O., Siphurmsukskul, N. (2006). Economic valuation of environmental benefits in developing and emerging countries theoretical considerations and practical evidence from Thailand and the Philippines. *Quarterly Journal of International Agriculture* 45 (4), 397-419.



บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแบบสอบถามงานวิจัย



แบบสอบถามการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์
ของการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม

เลขที่แบบสอบถาม.....

สวัสดีครับ(ค่ะ)

- ผม (หนู) เป็นนิสิตจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)
- กำลังทำการสำรวจความคิดเห็น ต่อการผลิตอ้อยที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม
- ต้องการสัมภาษณ์ประชาชนที่ไม่ได้ปลูกอ้อย ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี
- จึงอยากขอรบกวนเวลา คุณลุงคุณป้า สัก 30 นาทีเพื่อขอความเห็นเกี่ยวกับการผลิตอ้อยในพื้นที่
- ข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับ (ไม่มีการถามชื่อ) ส่วนผลการศึกษาจะรายงานสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (สอน.)

สถานะในครัวเรือน () 1 หัวหน้าครอบครัว () 2 ญาติ () 3 คู่สมรส () 4 ผู้อยู่อาศัย เพศ () 0 หญิง () 1 ชาย		เริ่มบันทึกเสียง ผู้สัมภาษณ์: รหัส: วันสัมภาษณ์/...../ 2561 ผู้ตรวจทาน วันตรวจทาน/...../ 2561
---	--	---

หมวด ก ความเกี่ยวข้องและประสบการณ์กับการผลิตอ้อย

1 ความเกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อย (เติมตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยม)

- | | | | |
|---|----------------------|----------------|--------------------------|
| 1) ท่านเป็นเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยหรือไม่ | <input type="text"/> | 0 ไม่เป็น | 1 เป็น |
| 2) ท่านเป็นผู้รับซื้ออ้อยหรือไม่ | <input type="text"/> | 0 ไม่เป็น | 1 เป็น |
| 3) ท่านรับจ้างเกี่ยวกับอ้อยหรือไม่ (เช่น ปลูก ฉีดยา ตัด ขน) | <input type="text"/> | 0 ไม่รับ | 1 รับ (หากรับ ระบุ.....) |
| 4) ท่านขายปัจจัยการผลิตให้กับเกษตรกรไร้อ้อยหรือไม่ | <input type="text"/> | 0 ไม่ได้ขาย | 1 ขาย (หากขาย ระบุ.....) |
| 5) ที่อยู่อาศัยของท่านอยู่ห่างจากไร้อ้อยที่ใกล้ที่สุดประมาณ | <input type="text"/> | กิโลเมตร | |
| 6) ครัวเรือนของใช้น้ำตาลทราย/น้ำตาลอ้อย ประมาณ | <input type="text"/> | กิโลกรัม/เดือน | (มูลค่าทั้งสิ้น.....บาท) |

2 ประสบการณ์ส่วนตัวเกี่ยวกับผลกระทบจากการผลิตอ้อย (เลือกตัวเลข)

รายการ	ไม่เคย	นานๆครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ
1) ในช่วงเก็บเกี่ยว <u>เขม่า</u> จากการเผาอ้อยเข้ามาในบริเวณบ้านหรือชุมชนของท่าน	0	1	2	3	4
2) ในช่วงเก็บเกี่ยว <u>กลิ่น</u> การเผาอ้อยเข้ามาในบริเวณบ้านหรือชุมชนของท่าน	0	1	2	3	4
3) ในช่วงเก็บเกี่ยว <u>ควัน</u> จากการเผาอ้อยเข้ามาในบริเวณบ้านหรือชุมชนของท่าน	0	1	2	3	4
4) ถนนบริเวณชุมชนและใกล้เคียง <u>ชำรุด</u> จากรถบรรทุกอ้อยเกินน้ำหนัก	0	1	2	3	4
5) ถนนบริเวณชุมชนและใกล้เคียง <u>สกปรก</u> จากเศษอ้อยจากรถบรรทุกอ้อย	0	1	2	3	4
6) ในช่วงเก็บเกี่ยว <u>รถติด</u> จากปริมาณรถบรรทุกอ้อยที่เพิ่มขึ้น	0	1	2	3	4
7) <u>กลิ่น</u> สารเคมีที่ใช้ในไร้อ้อยเข้ามาในบริเวณบ้านหรือชุมชน	0	1	2	3	4
8) อื่นๆ ระบุ.....	0	1	2	3	4

2.9) รายละเอียดของประสบการณ์ (ควันและเขม่าจากการเผาอ้อย)

.....

.....

2.10) รายละเอียดของประสบการณ์ (ผลกระทบจากรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัด)

.....

.....

2.11) รายละเอียดของประสบการณ์ (ผลกระทบจากการใช้สารเคมีในไร่อ้อย)

.....

.....

3 ทศนคติ/ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการผลิตอ้อยต่อประชาชนทั่วไป (เลือกตัวเลข)

รายการ	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่ทราบ
1) ควันและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพผู้ใหญ่	1	2	3	4	0
2) ควันและเขม่าจากการเผาอ้อยเป็นอันตรายกับสุขภาพเด็ก	1	2	3	4	0
3) การเผาอ้อยทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน	1	2	3	4	0
4) รถที่บรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้ถนนชำรุดเสียหาย	1	2	3	4	0
5) รถที่บรรทุกอ้อยเกินพิกัดทำให้เศษอ้อยตกเกลื่อนถนน	1	2	3	4	0
6) การใช้สารเคมีในไร่อ้อยกระทบกับสุขภาพของคนในพื้นที่ใกล้เคียง	1	2	3	4	0
7) การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้น้ำตาลทรายปนเปื้อนสารเคมี	1	2	3	4	0
8) การใช้สารเคมีในไร่อ้อยมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ อากาศ)	1	2	3	4	0
9) การใช้สารเคมีในไร่อ้อยทำให้แมลงมีประโยชน์ (ตัวห้ำ เปียโน) ลดลง	1	2	3	4	0
10) การใช้น้ำบาดาลในไร่อ้อย ทำให้น้ำบาดาลขาดแคลน	1	2	3	4	0
11) อื่นๆ ระบุ.....	1	2	3	4	0

4 โดยรวมแล้ว ในช่วงที่มีการเก็บเกี่ยวอ้อย ท่านคิดว่าท่านและครอบครัวได้รับผลกระทบในระดับใดจาก (เลือกตัวเลข)

รายการ	น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด	ไม่ทราบ
1) กลิ่น ควัน เขม่าจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว	1	2	3	4	0
2) รถขนอ้อยที่บรรทุกอ้อยเกินพิกัด	1	2	3	4	0
3) การใช้สารเคมีในไร่อ้อย	1	2	3	4	0
4) อื่นๆ ระบุ.....	1	2	3	4	0

4.5) การแก้ปัญหาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (ควันและเขม่าจากการเผาอ้อย) เช่น ติดตั้งประตูกระจก หน้ากากกันฝุ่น ปลุกต้นไม้กันฝุ่น

.....

.....

4.6) การแก้ปัญหาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (ผลกระทบจากรถบรรทุกอ้อยเกินพิกัด) เช่น ค่าซ่อมรถ การเปลี่ยนเส้นทาง

.....

4.7) การแก้ปัญหาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น (ผลกระทบจากการใช้สารเคมีในไร้อ้อย) เช่น หน้ากาก ปิดหน้าต่างประตู

5 ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา (มิถุนายน 2560-2561)

1) ท่านป่วยหรือมีอาการ หอบหืด ภูมิแพ้ ผื่นคัน โรคปอด ไ้
หลอดลมอักเสบ เสมหะในลำคอ เจ็บคอบ่อยๆ หรือไม่

0 ไม่มีอาการ 1 มีอาการ

2) ท่านเสียค่าใช้จ่ายจากการรักษา ประมาณ

บาท

3) สมาชิกครัวเรือนของท่านป่วยหรือมีอาการ หอบหืด ภูมิแพ้ ผื่นคัน
โรคปอด ไ้ หลอดลมอักเสบ เสมหะในลำคอ เจ็บคอบ่อยๆ หรือไม่

0 ไม่มีอาการ 1 มีอาการ

4) เสียค่าใช้จ่ายจากการรักษาสมาชิกครัวเรือน ประมาณ

บาท

6 โดยรวมแล้ว ในช่วงที่มีการเก็บเกี่ยวอ้อย ท่านคิดว่าประชาชนในอำเภอ.....ได้รับผลกระทบในระดับใดจาก (เลือกตัวเลข)

รายการ	น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด	ไม่ทราบ
1) กลิ่น คว้น เขม่าจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว	1	2	3	4	0
2) รถขนอ้อยที่บรรทุกอ้อยเกินพิกัด	1	2	3	4	0
3) การใช้สารเคมีในไร้อ้อย	1	2	3	4	0
4) อื่นๆ ระบุ.....	1	2	3	4	0

หมวด ข แบบจำลองทางเลือก

- ในลำดับต่อไป ผม (หนู) จะอธิบายรายละเอียดของการศึกษา
- เมื่อได้ยินรายละเอียดแล้ว อยากขอความอนุเคราะห์คุณลุงคุณป้าให้แสดงความคิดเห็นให้เต็มที่
- ขอยืนยันว่าความเห็นของท่านเป็นสิ่งสำคัญและไม่มีผิดถูก

ในปัจจุบันการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรีมีปัญหาดังต่อไปนี้

- 1) การเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งสร้างมลพิษทางอากาศ และปัญหาโลกร้อน
- 2) การใช้สารเคมีในการผลิตอ้อย ซึ่งทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในระบบนิเวศน์
- 3) การบรรทุกอ้อยเกินพิกัดของรถบรรทุก ซึ่งทำให้ถนนชำรุดและสกปรก

ด้วยเหตุนี้ ทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงต้องการศึกษาว่า ประชาชนในจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรีมีความต้องการให้มีการแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในด้านใดบ้าง ในลำดับต่อไป ผม (ดิฉัน) จะแสดงทางเลือกของการพัฒนาการผลิตอ้อยในพื้นที่อำเภอ..... ซึ่งท่านสามารถเลือก
ลักษณะการผลิตอ้อยที่ท่านต้องการมากที่สุด

โดยแต่ละทางเลือกจะประกอบไปด้วยทางเลือกของการผลิตอ้อย 3 ด้าน (เผา/ไม่เผา เคมี/ไม่เคมี บรรทุกเกิน/ไม่เกิน)

และแต่ละทางเลือกยังประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายน้ำตาลของท่านที่จะต้องเพิ่มขึ้น (ต่อปี) เพราะการพัฒนาการผลิตอ้อยจะทำให้ราคาน้ำตาลแพงขึ้น (แสดงภาพประกอบ และอธิบายเพิ่มเติมหรือตอบคำถามโดยใช้ FAQ หากผู้ตอบยังไม่เข้าใจ)

7. แบบจำลองทางเลือก

ชุด ทางเลือกที่	ทางเลือก				
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3	ทางเลือกที่ 4	ทางเลือกที่ 5
1)			เหตุผล		เหตุผล
2)			เหตุผล		เหตุผล
3)			เหตุผล		เหตุผล
4)			เหตุผล		เหตุผล

5) ความคิดของผู้ตอบระหว่างการตอบหมวด ข

6) ลักษณะการตอบในหมวด ข

7) จำนวนคำถามและจำนวนความคิดเห็นสำหรับหมวด ข

8) เวลาที่ใช้ในการตอบคำถามหมวด ข

หมวด ค ข้อมูลพื้นฐาน

8 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ (เติมตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยม)

(1) เพศ

0 หญิง

1 ชาย

(2) อายุ (เกิด พ.ศ.....)

ปี

(3) ระดับการศึกษา

1 ไม่รู้หนังสือ 2 ต่ำกว่า ป.6 3 ป.6

4 ม.3

5 ม.6

6 อนุปริญญา/ปวช.

7 ปริญญาตรี 8 สูงกว่าปริญญาตรี

9 อื่นๆ ระบุ.....

(4) อาชีพหลัก

1.ทำการเกษตร ระบุ..... 2 รับจ้างในภาคเกษตร

3 รับจ้างนอกภาคเกษตร

4 ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย

5 พนักงานบริษัท/รัฐวิสาหกิจ/ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ

6 อื่นๆ ระบุ.....

(5) ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่

ปี (หรือ ตั้งแต่ พ.ศ.....)

(6) รายได้ครัวเรือน (ต่อเดือน)

บาท

(7) ค่าใช้จ่ายครัวเรือน (ต่อเดือน)

บาท

9 ข้อมูลทั่วไปของครัวเรือน (เติมตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยม)

(1) จำนวนสมาชิกในครัวเรือนทั้งหมดในรอบปี

.....	คน
.....	คน
.....	คน

จำนวนสมาชิกที่สร้างรายได้

สมาชิกครัวเรือนที่มีอายุไม่เกิน 15 ปี

(2) บทบาททางสังคมของท่านและสมาชิกในครัวเรือน

ผู้ใหญ่บ้าน

0 ไม่เป็น

1 เป็น/เคยเป็น

ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านหรือกรรมการหมู่บ้าน

0 ไม่เป็น

1 เป็น/เคยเป็น

สมาชิก อบต.

0 ไม่เป็น

1 เป็น/เคยเป็น

ประธานหรือกรรมการสถานศึกษาหรือสถานศาสนา

0 ไม่เป็น

1 เป็น/เคยเป็น

(โรงเรียน วัด เป็นต้น)

ประธานหรือกรรมการกลุ่มการเงิน

0 ไม่เป็น

1 เป็น/เคยเป็น

(กองทุนหมู่บ้าน สหกรณ์ออมทรัพย์ ฅาปนกิจหมู่บ้าน เป็นต้น)

ประธานหรือกรรมการกลุ่มอาชีพ.....

0 ไม่เป็น

1 เป็น/เคยเป็น

(สหกรณ์การเกษตร กลุ่มเกษตรกรฯ กลุ่มทอผ้า ชมรมครู เป็นต้น)

อื่นๆ ระบุ

หมวด ง ความชอบและความถนัดของผู้ตอบ

10 คำถามเกี่ยวกับความชอบ (เลือกตัวเลข)

รายการ	1	2	3	4	5	6
1) ตอนอ่านหนังสือพิมพ์ ท่านชอบอ่านข้อมูลตารางและตัวเลข มากน้อยเพียงใด (1 ไม่ชอบเลย- 6 ชอบมากที่สุด)	1	2	3	4	5	6
2) ท่านชอบฟังข้อมูลพยากรณ์อากาศ เป็นคำพูด (เช่น โอกาส น้อยที่ฝนจะตก) หรือตัวเลข (เช่น มีโอกาส 2% ที่ฝนจะตก) (1 ชอบคำพูดเสมอ - 6 ชอบตัวเลขเสมอ)	1	2	3	4	5	6
3) ท่านอยากทราบโอกาสถูกหวยเป็นคำพูด (เช่น โอกาสสูง) หรือตัวเลข (เช่น มีโอกาส 65% ที่จะถูกรางวัล) (1 ชอบคำพูดเสมอ - 6 ชอบตัวเลขเสมอ)	1	2	3	4	5	6
4) ข้อมูลที่เป็นตัวเลขมีประโยชน์กับท่านมากน้อยเพียงใด (1 ไม่มีประโยชน์เลย - 6 มีประโยชน์มากที่สุด)	1	2	3	4	5	6

11 คำถามเกี่ยวกับความถนัด (เลือกตัวเลข)

รายการ	ไม่ถนัด/ไม่ คล่องเลย					ถนัด/ คล่องมาก ที่สุด
1) ท่านถนัดการคิดเลขสัดส่วนมากน้อยเพียงใด	1	2	3	4	5	6
2) ท่านถนัดใช้เลขร้อยละมากน้อยเพียงใด	1	2	3	4	5	6
3) ท่านคำนวณดอกเบี้ยเงินกู้ 15% ได้คล่องดีเพียงใด	1	2	3	4	5	6
4) ท่านคำนวณราคาเสียที่ลด 25% ได้คล่องเพียงใด	1	2	3	4	5	6

12 ลูกอมและยาตรมารวมกัน 1.50 บาท ลูกอมราคาแพงกว่ายาตรม 1 บาท ยาตรมาราคาเท่าไร?

13 ถ้าเด็ก 5 คน พับถุงได้ 5 ใบ ในเวลา 5 นาที เด็ก 100 คนพับถุง 100 ใบ จะใช้เวลาเท่าไร?

14 ปริมาณปลาหางนกยูงในบ่อเพิ่ม 2 เท่าใน 1 วัน ถ้าปลาหางนกยูงใช้เวลา 48 วันในการขยายพันธุ์เต็มบ่อ ขยายพันธุ์เต็มครึ่งบ่อใช้เวลาเท่าไร?

15 คำถามเกี่ยวกับความชอบใช้ความคิด/ความรู้สึก (เลือกตัวเลข)

รายการ	ไม่จริง อย่างยิ่ง					จริงอย่าง ยิ่ง
1)ฉันมีความคิดเป็นแบบแผน	1	2	3	4	5	
2)ฉันชอบปัญหาที่ยากมากกว่าปัญหาที่ง่าย	1	2	3	4	5	
3)ฉันเชื่อในลางสังหรณ์ของฉัน	1	2	3	4	5	
4)ฉันไม่ใช่คนที่คิดเป็นระบบ	1	2	3	4	5	
5)ฉันเชื่อในความรู้สึกที่ฉันมีเกี่ยวกับคนอื่น	1	2	3	4	5	
6)ฉันมักหนีสถานการณ์ที่ทำให้ฉันต้องคิดเยอะๆ	1	2	3	4	5	
7)ฉันชอบใช้ความรู้สึกข้างใน ในการตัดสินใจ	1	2	3	4	5	
8)ภายใต้ความกดดัน ฉันจะคิดอะไรไม่ค่อยได้	1	2	3	4	5	
9)ฉันไม่ชอบเวลาที่ฉันต้องใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจ	1	2	3	4	5	
10)ฉันสนุกกับการใช้ความคิดนานๆเกี่ยวกับอะไรสักเรื่อง	1	2	3	4	5	
11)การใช้ความรู้สึกข้างในเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดี	1	2	3	4	5	
12)ฉันมักไม่เชื่อคนที่บอกว่าตัวเองมีลางสังหรณ์แม่น	1	2	3	4	5	
13)ฉันมีความคิดเป็นแบบแผนมากกว่าคนอื่น	1	2	3	4	5	
14)ฉันมักมีเหตุผลที่ชัดเจน เมื่อตัดสินใจอะไรสักอย่าง	1	2	3	4	5	
15)ฉันว่ามันไม่ดีที่จะใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจอะไรสักอย่าง	1	2	3	4	5	
16)ฉันไม่สนุกกับการใช้ความคิด	1	2	3	4	5	
17)ฉันคิดทุกอย่าง อย่างละเอียดถี่ถ้วน	1	2	3	4	5	
18)ฉันใช้ความรู้สึกตัดสินใจว่าควรหรือไม่ควรเชื่อใจใคร	1	2	3	4	5	
19)ฉันมักใช้ความรู้สึกตัดสินใจว่าคนอื่นนั้นผิดหรือถูก	1	2	3	4	5	

15 คำถามเกี่ยวกับความชอบใช้ความคิด/ความรู้สึก (เลือกตัวเลข)

รายการ	ไม่จริง อย่างยิ่ง				จริงอย่าง ยิ่ง
20)ฉันชอบเรียนรู้วิธีคิดแบบใหม่	1	2	3	4	5
21)ฉันมักไม่ค่อยพลาดถ้าใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจ	1	2	3	4	5
22)ฉันคิดว่าการใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจนั้นไม่ดี	1	2	3	4	5
23)ฉันมักใช้หัวใจ(มากกว่าสมอง)ในการตัดสินใจ	1	2	3	4	5
24)ฉันมักใช้สัญชาตญาณในการตัดสินใจ	1	2	3	4	5
25)ฉันแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่เก่ง	1	2	3	4	5
26)ฉันเพลิดเพลินไปกับปัญหาที่ท้าทาย	1	2	3	4	5
27)ฉันไม่เก่งในการใช้เหตุผล	1	2	3	4	5
28)ฉันสนุกกับการคิดเชิงนามธรรม	1	2	3	4	5
29)ฉันมักไม่ใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจ	1	2	3	4	5
30)ฉันใช้ทั้งเหตุและผลในการแก้ปัญหา	1	2	3	4	5
31)ฉันว่าบางทีเราก็ต้องใช้ความรู้สึกในการแก้ปัญหา	1	2	3	4	5
32)ฉันไม่ชอบคิด	1	2	3	4	5
33)ฉันมักอยากทราบคำตอบโดยที่ไม่อยากทราบวิธีหาคำตอบ	1	2	3	4	5
34)ความรู้สึกข้างในของฉันช่วยแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี	1	2	3	4	5
35)ความรู้สึกข้างในของฉันมักไม่ค่อยถูก	1	2	3	4	5
36)ฉันมักจะพลาดถ้าต้องใช้ความรู้สึกข้างใน	1	2	3	4	5
37)ฉันว่าความรู้สึกข้างในของฉันผิดถูกพอๆกัน	1	2	3	4	5
38)ถ้าต้องตัดสินใจเร็วๆแล้วฉันมักจะพลาด	1	2	3	4	5
39)ฉันไม่เก่งในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้ความคิด	1	2	3	4	5
40)ฉันชอบแก้ปัญหาที่ต้องใช้ความคิดหนักๆ	1	2	3	4	5

หยุดการบันทึกเสียง มอบของที่ระลึก พร้อมทำการขอบคุณ