

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยแหล่งพลังงานที่ใช้ในประเทศไทย เช่น น้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ส่วนใหญ่มีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากความจำกัดของแหล่งพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศ รวมทั้งข้อจำกัดทางด้านความรู้ เทคโนโลยี และต้นทุนในการนำทรัพยากรเหล่านั้นมาใช้

จากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2549: 39-44) พบว่าในช่วง 6 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าพลังงานสูงถึง 460,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2548 ร้อยละ 28 โดยมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบมีสัดส่วนสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 82 ของมูลค่าการนำเข้าพลังงานทั้งหมด หรือเป็นเงิน 376,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2548 ร้อยละ 30 รองลงมาคือ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันสำเร็จรูป ถ่านหิน และไฟฟ้า ตามลำดับ ซึ่งการที่ประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันดิบในสัดส่วนที่สูงเนื่องจากน้ำมันดิบเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการกลั่นน้ำมันเพื่อให้ได้น้ำมันสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่ น้ำมันดีเซล ซึ่งมีปริมาณความต้องการใช้สูงถึง 332,000 บาร์เรลต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 45 ของปริมาณการใช้น้ำมันสำเร็จรูปทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ใช้ในการคมนาคมขนส่งและการเกษตร

จากสถานการณ์ปัจจุบันที่น้ำมันดีเซลมีราคาสูงขึ้นและมีความผันผวนทางด้านราคาซึ่งมักจะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในต่างประเทศ ก่อให้เกิดความไม่มั่นคงทางด้านพลังงานและส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนในการผลิตโดยเฉพาะในภาคการเกษตร ปัจจุบันจึงมีหลายหน่วยงานที่ให้ความสนใจและทำการศึกษาวิจัยในเรื่องของเชื้อเพลิงทางเลือกรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถผลิตได้จากทรัพยากรที่มีอยู่ภายในประเทศ ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือการนำวัตถุดิบทางการเกษตร เช่น พืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ มาผลิตน้ำมันเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล เนื่องจากหากสามารถผลิตน้ำมันเพื่อใช้ภายในประเทศได้จะช่วยลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศจากการนำเข้าน้ำมัน รวมทั้งเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ และนอกจากนี้ที่สำคัญที่สุดคือการนำน้ำมันจากพืชมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลจะก่อให้เกิดความยั่งยืนในการใช้ทรัพยากร เนื่องจากพืชน้ำมันเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่

สามารถเสริมสร้างขึ้นมาได้ตามขบวนการธรรมชาติ (renewable resource) ซึ่งแตกต่างจากน้ำมันปิโตรเลียมที่เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป (non - renewable resource) ดังนั้นการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ภายในประเทศมาผลิตเป็นน้ำมันทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดไปสู่ทางเลือกในการใช้ที่ดีที่สุด

เมื่อพิจารณาทางด้านศักยภาพของพืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล พบว่าในพืชน้ำมัน 6 ชนิด อันได้แก่ ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง งา และละหุ่ง ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีรายงานปริมาณผลผลิตในแต่ละปีสูงที่สุด รองลงมาได้แก่มะพร้าว แต่ทั้งนี้ปาล์มน้ำมันและน้ำมันมะพร้าวยังมีความต้องการใช้ในการบริโภคและในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นปริมาณที่เหลือเพื่อนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลจึงยังมีไม่มากนัก ส่วนทางด้านถั่วเหลือง ถั่วลิสง งา และละหุ่ง เป็นพืชอายุสั้นที่มีปริมาณการเพาะปลูกไม่มากนักและมีแนวโน้มลดลง อีกทั้งในปัจจุบันถั่วเหลืองและถั่วลิสงยังมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการในประเทศต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล

นอกเหนือจากพืชน้ำมันที่กล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีพืชน้ำมันอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการผลิตน้ำมันเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ ซึ่งก็คือ “สบู่ดำ” โดยคุณสมบัติของน้ำมันสบู่ดำจะแตกต่างจากพืชน้ำมันทั้ง 6 ชนิดดังกล่าวข้างต้น กล่าวคือ น้ำมันสบู่ดำไม่สามารถใช้ในการบริโภคได้เนื่องจากในเมล็ดมีสารพิษ ดังนั้นอุปสงค์ที่จะเกิดกับน้ำมันสบู่ดำจึงมีเพียงการนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลเท่านั้น และนอกจากนี้ น้ำมันสบู่ดำยังสามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตรได้โดยตรงโดยไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการผลิตเป็นไบโอดีเซลเหมือนพืชน้ำมันชนิดอื่น ซึ่งเกษตรกรสามารถหีบน้ำมันใช้เองได้ภายในชุมชน และกากที่เหลือหลังจากการหีบน้ำมันออกแล้วยังสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้เนื่องจากมีธาตุอาหารสูง ดังนั้น สบู่ดำจึงเป็นพืชชนิดใหม่ที่น่าสนใจในการนำมาผลิตน้ำมันเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตร เช่น รถไถนาและเครื่องสูบน้ำ ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ที่จำเป็นสำหรับครัวเรือนที่ทำการเกษตร โดยในประเทศไทยเกษตรกรที่ใช้เครื่องยนต์ประเภทนี้มีเป็นจำนวนมากซึ่งหมายถึงความต้องใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงก็มีเป็นปริมาณมากเช่นกัน

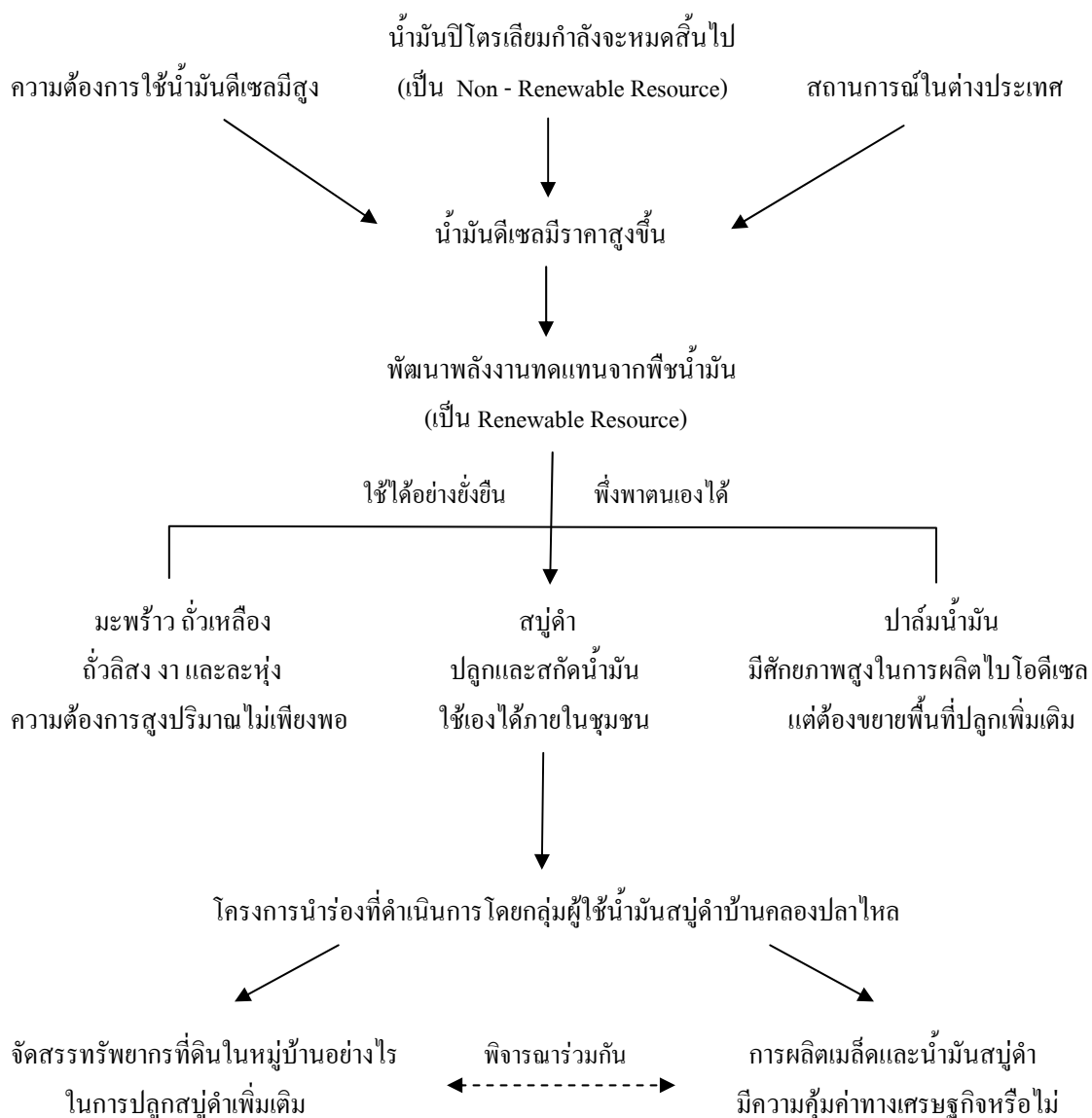
สบู่ดำเป็นไม้โตเร็ว ทนความแห้งแล้งได้ดี และสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ในเมล็ดสบู่ดำมีน้ำมันสูงถึงร้อยละ 35 ของน้ำหนักเมล็ด เดิมชาวบ้านเคยใช้เมล็ดในการจุดไฟให้แสงสว่าง ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตการณ์น้ำมันแพง ทางกรมวิชาการ

เกษตรกรได้ทดลองใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก เช่น รถไถนาแบบเดินตามและเครื่องสูบน้ำ ผลที่ได้พบว่าเครื่องเดินเป็นปกติไม่มีผลกระทบกับชิ้นส่วนต่าง ๆ อัตราการสิ้นเปลืองใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล และเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมในปริมาณที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล แต่ต่อมาหลังจากที่น้ำมันดีเซลมีราคาลดลงการผลิตน้ำมันสบู่ดำมาใช้ รวมถึงการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสบู่ดำได้หยุดชะงักลงเนื่องจากการผลิตน้ำมันสบู่ดำมีต้นทุนที่สูงกว่าราคาน้ำมันดีเซล

จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2547 น้ำมันดีเซลมีราคาสูงขึ้นอีกครั้ง ทางกรมส่งเสริมการเกษตรและสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจึงได้ดำเนินการนำร่องส่งเสริมการใช้น้ำมันสบู่ดำในไร่นา โดยการให้ความรู้และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต้นสบู่ดำตามไร่นาและพื้นที่รกร้างว่างเปล่า เพื่อนำน้ำมันมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรทำให้สามารถลดต้นทุนในการซื้อน้ำมันดีเซลได้และยังเป็นการทำการเกษตรแบบพึ่งตนเอง (self - sufficiency) ตามแนวพระราชดำริเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง โดยจัดทำแปลงสาธิตการปลูกสบู่ดำและจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำจำนวน 18 กลุ่ม ในพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ นครราชสีมา ชัยนาท ปราจีนบุรี เพชรบุรี พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ เพื่อเป็นโครงการนำร่อง

กลุ่มของผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำ 1 ใน 18 กลุ่ม ที่มีการดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่องคือกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำที่ 12 บ้านคลองปลาไหล ตำบลมะขามเต่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ซึ่งมีสมาชิกทั้งหมด 18 คน รวมกลุ่มกันปลูกสบู่ดำเป็นพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ โดยทางกลุ่มมีการวางแผนขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มเติมในอนาคต ซึ่งต่อไปหากเกษตรกรให้ความสนใจหันมาใช้น้ำมันสบู่ดำมากขึ้น อาจส่งผลให้กลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำมีจำนวนสมาชิกเพิ่มขึ้น มีการขยายพื้นที่เพื่อปลูกสบู่ดำและสกัดน้ำมันมาใช้ภายในกลุ่มหรือขายให้กับเกษตรกรภายในหมู่บ้าน ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันดีเซลของเกษตรกรได้

ในการขยายพื้นที่ปลูกสบู่ดำทางกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำควรพิจารณาจากพื้นที่รกร้างว่างเปล่าที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดเป็นอันดับแรกเพื่อลดค่าเสียโอกาสจากการใช้ที่ดิน รวมทั้งควรพิจารณาเกี่ยวกับความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจที่จะได้รับการปลูกสบู่ดำเพื่อเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจขยายพื้นที่ปลูกหรือปรับเปลี่ยนกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อไป จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยมีแผนผังความสำคัญของเรื่องที่จะศึกษาดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงความสำคัญของปัญหาที่ศึกษาวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสบู่ดำ เพื่อใช้น้ำมันสบู่ดำทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล
2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

3. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำร่องผลิตและใช้น้ำมันสบู่ดำซึ่งดำเนินการโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

ขอบเขตของการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา คือบ้านคลองปลาไหล ตำบลมะขามเต่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท (รายละเอียดของหมู่บ้านแสดงในภาคผนวก ก)

2. กิจกรรม แบ่งเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่

2.1 การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล ศึกษาจากเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาจำนวน 30 ราย เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ในหมู่บ้านประกอบอาชีพทำนา รวมทั้งศึกษาการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสบู่ดำเพื่อนำน้ำมันที่ได้มาใช้ทดแทนความต้องการน้ำมันดีเซลของเกษตรกร

2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำ วิเคราะห์จากต้นทุนและผลผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลที่เกิดขึ้นจริงในปีที่ 1 และ 2 รวมทั้งคาดคะเนต้นทุนและผลผลิตในปีที่ 5 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าสบู่ดำจะสามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ โดยคำนวณหาต้นทุน รายได้ และกำไร ในแต่ละปี

2.3 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตเมล็ดสบู่ดำและสกัดน้ำมันสบู่ดำ โดยเริ่มตั้งแต่การปลูก จนกระทั่งได้น้ำมันมาใช้ กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี ซึ่งเป็นอายุของต้นสบู่ดำที่คาดว่าจะยังสามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการโดยใช้ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ อันได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ รวมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ นอกจากนี้มีการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดสบู่ดำและน้ำมันสบู่ดำจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย โดยใช้ข้อมูลต้นทุนและผลผลิตจากการวิเคราะห์โครงการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาจะทำให้ทราบปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลที่ใช้ในเครื่องยนต์ทางการเกษตรในแต่ละปีของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล และผลผลิตน้ำมันสบู่ดำที่ได้จากพื้นที่ปลูกสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลในแต่ละปี เมื่อเปรียบเทียบกับจะทำให้ทราบถึงอัตราการทดแทนน้ำมันดีเซลภายในหมู่บ้านในปัจจุบัน และปริมาณพื้นที่ที่ต้องใช้ปลูกสบู่ดำที่อัตราการทดแทนระดับต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในหมู่บ้านและความสนใจในการปลูกสบู่ดำของเกษตรกรจะเป็นแนวทางในการจัดสรรที่ดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูกสบู่ดำต่อไป

นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำจะทำให้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ทั้งต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ รวมทั้งรายได้ในปีต่าง ๆ ส่วนผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของทั้งโครงการจะทำให้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนทั้งต้นทุนในการผลิตเมล็ดสบู่ดำและต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่ดำ รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับในปีต่าง ๆ ตลอดจนอายุโครงการ และทราบผลความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจวางแผนการดำเนินงานของโครงการ รวมทั้งการดำเนินกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผลการศึกษาการกำหนดราคาของเมล็ดสบู่ดำและน้ำมันสบู่ดำจะทำให้ทราบราคาที่สะท้อนถึงต้นทุนและผลผลิตของโครงการ ทั้งในกรณีที่แรงงานในการดำเนินงานมีค่าเสียโอกาสและไม่มีค่าเสียโอกาส เพื่อประโยชน์ในการพิจารณากำหนดราคาขายหรือารารับซื้อเมล็ดสบู่ดำและน้ำมันสบู่ดำต่อไปในอนาคต

นิยามศัพท์

เครื่องยนต์ทางการเกษตร หมายถึง เครื่องยนต์ต้นกำลังแบบสูบเดียว 4 จังหวะ ที่ใช้ในการทำการเกษตร โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ รถไถนาและเครื่องสูบน้ำที่ใช้ในการทำนา

การผลิตเมล็ดสบู่ดำ หมายถึง กระบวนการตั้งแต่การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว ผลผลิต การกระเทาะเปลือก และการตากเมล็ด จนกระทั่งได้เมล็ดสบู่ดำที่แห้งสามารถนำไปใช้หีบน้ำมันได้

การสกัดน้ำมันสบู่ดำ หมายถึง กระบวนการตั้งแต่การบดเมล็ด การอบเมล็ด การหีบน้ำมัน และการกรอง จนกระทั่งได้น้ำมันสบู่ดำที่สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตร และเหลือกากเมล็ดสบู่ดำที่สามารถใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้

น้ำมันสบู่ดำ หมายถึง น้ำมันที่ได้จากเมล็ดสบู่ดำที่ใช้เครื่องหีบน้ำมันแบบอัดเกลียวธรรมดาที่ประดิษฐ์โดยศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท (จักรกลเกษตร) โดยได้น้ำมันประมาณร้อยละ 25 ของน้ำหนักเมล็ดแห้ง ซึ่งเมล็ดแห้ง 4 กิโลกรัม สามารถผลิตน้ำมันได้ 1 ลิตร

กากเมล็ดสบู่ดำ หมายถึง กากที่เหลือหลังจากการหีบน้ำมัน โดยเมล็ดสบู่ดำ 4 กิโลกรัม จะเหลือกากประมาณ 3 กิโลกรัม

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดสับดูดำและสกัดน้ำมันสับดูดำ เพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล มีการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
2. แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการทำกิจการไม้ยืนต้น
3. แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ
4. แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดราคาจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย
5. ผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรนั้นมีความสำคัญเนื่องจากเป็นแหล่งผลิตปัจจัย 4 ให้แก่มนุษย์ ในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรจะประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ โดยไพบลีย์ ประพุดิธรรม (2546) ได้กล่าวไว้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำการเกษตรมีดังนี้

1. สภาพภูมิอากาศ พิจารณาเกี่ยวกับแสงแดดและอุณหภูมิที่เหมาะสม รวมทั้งปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอต่อการทำการเกษตร
2. สภาพภูมิประเทศ พิจารณาว่าเป็นที่ลุ่มหรือที่ดอน มีความลาดชันมากหรือน้อย เพื่อพิจารณารูปแบบในการทำการเกษตรที่เหมาะสม
3. ทรัพยากรดิน พิจารณาเกี่ยวกับธาตุอาหาร อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศที่มีอยู่ในดิน
4. ทรัพยากรน้ำ มีความสำคัญกับการทำการเกษตรโดยเฉพาะน้ำผิวดินที่จะเป็นแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร

5. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อส่งเสริมการเกษตร เช่น เขื่อนและระบบชลประทาน

6. พันธุกรรมของพืช เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพันธุ์พืช เช่น พัฒนาให้มีผลผลิตสูงหรือให้มีความทนทาน

นอกจากนี้ ทางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2547: 43-44) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับที่ดินไว้ว่าเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการผลิตทางการเกษตร กล่าวคือ การประกอบการผลิตทางการเกษตรเริ่มแรกเกษตรกรจะคำนึงถึงที่ดินที่มีอยู่ว่าเป็นอย่างไร มีจำนวนเท่าไร และมีคุณภาพอย่างไร เหมาะในการประกอบการเกษตรประเภทใดบ้าง แล้วจึงเริ่มกำหนดกิจกรรมการผลิต โดยประกอบกับข้อมูลด้านอื่น ๆ องค์ประกอบที่ทำให้ประสิทธิภาพของที่ดินแตกต่างกันมีดังนี้

1. ชนิดของเนื้อดิน ดินแต่ละชนิดมีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะสมในการใช้ประกอบการเกษตรแตกต่างกัน และให้ผลตอบแทนจากการใช้ที่ดินแตกต่างกัน ดินตะกอนเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ดินเหนียวเป็นดินที่มีเนื้อละเอียดมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ดินร่วนเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างดีและเตรียมดินได้ง่าย สำหรับดินทรายเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นต้น

2. โครงสร้างของดิน คือการจับตัวเกาะกันของเนื้อดิน บางชนิดเกาะกันเป็นก้อนกลม บางชนิดเป็นก้อนเหลี่ยม และบางชนิดเป็นแผ่น ซึ่งโครงสร้างการเกาะกันของดินที่แตกต่างกันมีผลต่อการระบายน้ำที่แตกต่างกัน ถ้าดินจับเป็นแผ่นใหญ่การซึมของน้ำลำบากกว่าการจับตัวเป็นก้อน และการจับตัวของดินที่เป็นก้อนเหลี่ยมทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อดินมากการระบายน้ำจึงดี

3. ความลึกของหน้าดิน ความลึกของหน้าดินมีความสำคัญต่อชนิดพืชที่ปลูกอย่างยิ่ง เพราะไม้ผลและไม้ยืนต้นเป็นพืชขนาดใหญ่มีระบบรากที่ยังลึกลงไปดินมาก ดังนั้น การปลูกพืชยืนต้นในดินที่มีหน้าดินตื้นย่อมจะให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่า และการเจริญเติบโตอาจจะไม่เป็นไปตามปกติคืออาจแคระแกร็นได้ แต่ถ้าปลูกพืชที่มีระบบรากตื้น เช่น พืชผักพืชไร่บางชนิด ในดินที่มีหน้าดินตื้นดังกล่าวนี้จะทำให้ได้ผลตอบแทนที่สูงกว่าการปลูกไม้ผล เป็นต้น

4. ชนิดของดินชั้นล่าง ชนิดดินชั้นล่างเป็นอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งมีผลทำให้ประสิทธิภาพของดินเพื่อใช้ในการเกษตรแตกต่างกัน ถ้าดินชั้นล่างจับกันแน่นจะมีผลทำให้การระบายน้ำลงสู่ชั้นล่าง

ของดินไม่สะดวกพอ เมื่อฝนตกจะทำให้ดินแฉะและแห้งซ้ำ และอาจจะเกิดปัญหาน้ำท่วมเป็นระยะยาว หรืออาจจะทำให้เกิดการชะล้างหน้าดินส่วนบนไปสู่ที่ต่ำกว่า ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงอย่างรวดเร็วได้ และถ้าดินชั้นล่างมีความโปร่งมากอาจจะเกิดปัญหาน้ำขังไม่อยู่ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลงอย่างรวดเร็วกว่าปกติได้เช่นกัน เป็นต้น

5. ความลาดชันของดิน ดินที่มีความลาดชันมากมักจะมีปัญหาการชะล้างหน้าดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินสูญเสียไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งถ้าลักษณะพื้นผิวดินมีความลาดชันมาก หน้าดินจะยิ่งถูกชะล้างไปได้มาก เนื่องจากน้ำที่ไหลลงมีความรุนแรงกว่าดินที่มีความลาดชันน้อย ดังนั้นดินที่มีความลาดชันมากจะมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ

6. ความเป็นกรดด่างและความเค็มของดิน โดยปกติของพืชทั่วไปดินเป็นด่างเล็กน้อยหรือมี pH ประมาณ 6.5 เป็นดินที่เหมาะสมที่พืชจะดูดเอาปุ๋ยไปใช้ได้สะดวก ดินที่เป็นกรดหรือเป็นด่างมากเกินไปจะเป็นตัวควบคุมจำนวนแบคทีเรีย ซึ่งจะทำการย่อยทำลายเศษใบไม้ให้กลายเป็นอินทรีย์วัตถุทำได้น้อยจึงทำให้อินทรีย์วัตถุในดินประเภทเหล่านี้มีน้อยด้วย นอกจากนี้ยังจะทำให้ปุ๋ยพวกโปแตสและฟอสเฟตละลายได้ยาก สำหรับดินเค็มมักจะเป็นดินที่มีการละลายของเกลือสูง ดังเช่นดินในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางแห่ง และดินบริเวณปากน้ำทะเลหนุนขึ้นถึง เป็นต้น ซึ่งดินเค็มนี้จะทำให้การเพาะปลูกพืชได้ผลน้อย ถ้าปีใดมีน้ำน้อยความเข้มข้นของความเค็มสูงจะยังทำให้การเพาะปลูกไม่ได้ผล และอาจทำให้พืชผลเสียหายทั้งหมดได้

7. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน อินทรีย์วัตถุในดินเกิดขึ้นจากการเน่าเปื่อยผุพังของเศษใบไม้ ดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจะทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้นด้วย ดินที่มีอินทรีย์วัตถุดังกล่าวนอกจากจะช่วยให้ปุ๋ยแก่พืชแล้วยังทำให้ดินมีความร่วนซุยขึ้น การเตรียมดินง่ายขึ้น การแผ่ขยายของรากพืชดีขึ้น การดูดซับและระบายน้ำดีขึ้น เป็นต้น

8. การดูแลและบำรุงรักษาดิน ดินที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์ถ้าขาดการบำรุงรักษาได้แต่แสวงหาประโยชน์จากที่ดินเหล่านั้นฝ่ายเดียวจะทำให้ความสมบูรณ์และประสิทธิภาพของดินลดลงเรื่อย ๆ โดยเฉพาะดินที่สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ง่าย เช่น ดินทราย ดินลาดชัน และดินที่ดินชั้นล่างโปร่ง เป็นต้น การคอยดูแลและหมั่นบำรุงรักษาดินให้มีคุณภาพและมีคุณสมบัติเหมาะแก่การเพาะปลูกเสมอ อาจจะโดยการสลับการเพาะปลูกพืชบำรุงดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว การปลูกพืชคลุมดิน

เพื่อลดการชะล้าง การเพิ่มเติมปุ๋ยตามธรรมชาติ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยหมัก เป็นต้น จะช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะแก่การเพาะปลูกมีอายุการใช้งานได้ยาวนานขึ้น

จากองค์ประกอบของดินที่แตกต่างกัน มีผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติเหมาะแก่การทำการเกษตรแตกต่างกัน ประสิทธิภาพจากการใช้ที่ดินย่อมแตกต่างกัน ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงย่อมมีโอกาใช้ประโยชน์ให้ได้ประสิทธิภาพสูงกว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และดินที่มีประสิทธิภาพการใช้ที่ดินสูงย่อมมีโอกาสรายได้หรือผลกำไรสูงกว่าเช่นกัน ประสิทธิภาพของดินจึงเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้การประกอบการเกษตรประสบผลสำเร็จหรือได้รับกำไรแตกต่างไปตามระดับประสิทธิภาพของการใช้ที่ดินนั้น ๆ

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการทำกิจการไม่ย่นต้น

สมศักดิ์ เจริญพร้อม (2531: 231-242) กล่าวว่า การวิเคราะห์หาต้นทุนและรายได้ต่อปีของกิจการไม่ย่นต้น เพื่อความสะดวกในการแสดงให้เห็นโครงสร้างและองค์ประกอบของค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นตั้งแต่แรกเริ่มของการปลูกจนถึงสิ้นสุดอายุการใช้ประโยชน์ โดยแยกเป็นรายปี และการวิเคราะห์ในลักษณะนี้มีสมมติฐานว่าค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นอยู่ในรูปมูลค่าปัจจุบันทั้งหมดเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเงินที่ไม่เท่ากันเมื่อต่างระยะเวลากัน โดยจำแนกเป็นต้นทุนและรายได้ ดังนี้

1. ต้นทุน

ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการผลิตพืชย่นต้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการใช้จ่ายของเกษตรกรผู้ผลิต ดังนี้ คือ ต้นทุนที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปจริง ๆ เป็นเงินสดในการซื้อหรือเช่าปัจจัยการผลิต และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานในครอบครัว แรงงานแลกเปลี่ยน ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ของตนเองหรือได้มาฟรี ซึ่งเกษตรกรผู้ผลิตนำไปใช้ประกอบการผลิตและได้ประเมินออกมาเป็นต้นทุนตามอัตราค่าจ้างแรงงานราคา หรือค่าเช่าปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นนั้น ๆ ซึ่งต้นทุนสามารถแยกออกเป็น 2 ชนิดที่สำคัญ คือ

1.1 ต้นทุนผันแปร เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชย่นต้นและจะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ซึ่งค่าใช้จ่ายประเภทนี้เกษตรกรผู้ผลิตสามารถเพิ่มหรือลดได้ในช่วงระยะเวลา

การผลิตพืชดังกล่าว แต่ถ้าหากไม่มีการปลูกหรือผลิตพืชค่าใช้จ่ายนี้จะไม่เกิดขึ้น ซึ่งต้นทุนผันแปรในการผลิตพืชขึ้นต้นประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

1.1.1 ค่าแรงงานในการผลิต เป็นค่าแรงงานทั้งที่ใช้เฉพาะแรงงานคนอย่างเดียว แรงงานคนควบคุมกับแรงงานสัตว์ หรือแรงงานคนควบคุมกับเครื่องจักร ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เริ่มตั้งแต่การเตรียมดินและปลูก การบำรุงรักษา จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการประเมินค่าแรงงานของเกษตรกรเองและของครอบครัวรวมทั้งแรงงานแลกเปลี่ยน คิดตามอัตราค่าจ้างเป็นรายวัน (8 ชั่วโมง) ที่จ่ายกันในท้องถิ่น

1.1.2 ค่าวัสดุการเกษตรหรือปัจจัยการผลิต เป็นมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้วัสดุหรือปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิตซึ่งได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์หรือกิ่งพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าสารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าวัสดุปัจจัยสิ้นเปลืองอื่น ๆ ซึ่งในทางปฏิบัติวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี แต่มีมูลค่าไม่มากนักก็ให้ถือว่าอุปกรณ์เหล่านั้นมีอายุการใช้งานปีเดียว เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2547: 123)

1.1.3 ค่าใช้จ่ายผันแปรอื่น ๆ เช่น ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือเกษตรที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งดอกเบี้ยเงินกู้ระยะสั้น และ/หรือ ค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจัยผันแปรในกรณีที่ผู้ผลิตไม่ได้กู้ยืมเงินเพราะใช้เงินทุนตัวเองก็ต้องคิดค่าเสียโอกาสของเงินทุนก้อนนี้โดยคิดในรูปของดอกเบี้ยที่สมควรจะได้รับหากนำไปลงทุนอย่างอื่น มีวิธีการคำนวณดังสมการ

ค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจัยผันแปร = ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด $\times$ อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก

1.2 ต้นทุนคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแก่เกษตรกรถึงแม้ว่าจะไม่ทำการผลิตพืชขึ้นต้นก็ตาม ซึ่งค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต โดยต้นทุนคงที่ในการผลิตพืชขึ้นต้นประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

1.2.1 ค่าใช้ที่ดินหรือค่าเช่าที่ดิน (เป็นฤดูกาลผลิตหรือรายปี) การคิดค่าใช้ที่ดินควรคิดจากอัตราค่าเช่าในท้องถิ่นนั้น ๆ แต่ค่าเช่าที่ดินดังกล่าวจะรวมค่าภาษีที่ดินไว้ด้วย ดังนั้นเมื่อคิดค่าใช้ที่ดินของตนเองควรหักภาษีที่ดินออกเสียก่อน

1.2.2 ค่าภาษีที่ดิน เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่เป็นเงินสด เพราะเกษตรกรเจ้าของที่ดินจะต้องชำระให้แก่รัฐ

1.2.3 ค่าเสื่อมของเครื่องมืออุปกรณ์การเกษตรคงทน เป็นค่าเสื่อมของเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปีขึ้นไป นิยมคิดคำนวณตามวิธีแบบเส้นตรง (straight-line method) ดังสมการ

$$\text{ค่าเสื่อมต่อปี} = \frac{\text{ราคาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ซื้อ} - \text{มูลค่าซากของเครื่องมืออุปกรณ์}}{\text{จำนวนปีที่ใช้}}$$

1.2.4 ค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ใช้ในการซื้อเครื่องมืออุปกรณ์เกษตรคงทน คิดจากมูลค่าเฉลี่ยของเครื่องมืออุปกรณ์และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากระยะปานกลางหรือระยะยาว ดังสมการ

ค่าเสียโอกาสของเงินทุนต่อปี = มูลค่าเฉลี่ยของเครื่องมืออุปกรณ์ × อัตราดอกเบี้ยระยะปานกลางหรือยาว

$$\text{มูลค่าเฉลี่ยของเครื่องมืออุปกรณ์} = \frac{\text{ราคาเครื่องมืออุปกรณ์ที่ซื้อ} + \text{มูลค่าซากของเครื่องมืออุปกรณ์}}{2}$$

ในทางปฏิบัติหากเราได้ประเมินค่าแรงงานของตนเองและครอบครัวในการใช้อุปกรณ์การเกษตรไว้เท่ากับอัตราจ้างทั้งหมดแล้ว เราจะไม่คิดค่าเสื่อมและค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนให้กับอุปกรณ์การเกษตรนั้นอีกเพราะจะเป็นการคิดซ้ำ เนื่องจากบางครั้งเราไม่สามารถแยกค่าจ้างแรงงานออกจากค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ได้ เพราะอัตราค่าจ้างนั้นได้เหมารวมทั้งค่าจ้างและค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ไว้ด้วยกัน และในการคำนวณหาต้นทุนการผลิตของเกษตรกรโดยทั่วไปเกษตรกรมักไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสดเพราะเห็นว่าเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อมาเป็นตัวเงิน แต่ในทางเศรษฐศาสตร์แล้วเราจำเป็นต้องประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ทุกชนิดแม้ว่าจะเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ซื้อเพราะมีอยู่ในฟาร์มแล้วก็ตาม เพราะถ้าหากเกษตรกรไม่มีปัจจัยการผลิตเช่นนั้นแล้วก็ต้องหาซื้อมาใช้เช่นกัน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2547: 128)

การประเมินค่าใช้จ่ายในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ร่วมกันในหลายกิจการกระทำได้ 3 วิธี คือ การจัดสรรค่าใช้จ่ายตามสัดส่วนของพื้นที่ปลูกหรือพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ การจัดสรรค่าใช้จ่ายตาม

สัดส่วนของรายได้ และการจัดสรรค่าใช้จ่ายตามสัดส่วนของชั่วโมงการใช้งาน (มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2547: 137-138)

ในส่วน of ต้นทุนการผลิตพืชยืนต้นมีนิยามศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) ต้นทุนผันแปรทั้งหมด หมายถึง ผลรวมของต้นทุนผันแปรทั้งหมดทั้งที่เป็นเงินสดและ
ไม่เป็นเงินสดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชยืนต้น อยู่ในรูปมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายเป็นบาทต่อปี
- 2) ต้นทุนคงที่ทั้งหมด หมายถึง ผลรวมของต้นทุนคงที่ทั้งหมดทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็น
เงินสดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชยืนต้น อยู่ในรูปมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายเป็นบาทต่อปี
- 3) ต้นทุนการผลิตทั้งหมด หมายถึง ผลรวมของต้นทุนผันแปรทั้งหมดและต้นทุนคงที่
ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชยืนต้น อยู่ในรูปมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายเป็นบาทต่อปี
- 4) ต้นทุนทั้งหมดต่อไร่ เป็นต้นทุนทั้งหมดในการผลิตพืชยืนต้นทั้งที่เป็นเงินสดและไม่
เป็นเงินสดคิดเฉลี่ยต่อพื้นที่เพาะปลูก 1 ไร่ อยู่ในรูปมูลค่าเป็นบาทต่อไร่ต่อปี
- 5) ต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วยการผลิต เป็นต้นทุนทั้งหมดในการผลิตพืชยืนต้น คิดเฉลี่ย
ต่อหน่วยของผลผลิต โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปมูลค่าเป็นบาทต่อกิโลกรัม

2. รายได้

รายได้เป็นมูลค่าของผลผลิตของพืชยืนต้นทั้งหมดที่ผลิตได้ต่อปี ดังนั้นรายได้ทั้งหมดจะ
เท่ากับราคาของผลผลิตที่ขายได้ ณ ไร่นา คูณด้วยจำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ผลิตได้ต่อปี โดยมีนิยาม
ศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) ผลผลิต หมายถึง จำนวนผลผลิตทั้งหมดของพืชยืนต้นชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้ผลิตเก็บเกี่ยว
ได้ภายใน 1 รอบปี โดยทั่วไปมีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัมต่อปี

2) ผลผลิตต่อไร่ หมายถึง จำนวนผลผลิตทั้งหมดของพืชยืนต้นชนิดนั้นที่เก็บเกี่ยวได้ในรอบ 1 ปี คิดเฉลี่ยต่อพื้นที่เพาะปลูก 1 ไร่ โดยทั่วไปมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

3) ราคาผลผลิตต่อหน่วย เป็นราคาของผลผลิตของพืชยืนต้นที่เกษตรกรผลิตขายได้ตามคุณภาพของผลผลิต ณ ไร่นา ราคาผลผลิตคิดเป็นมูลค่าต่อหน่วยน้ำหนัก โดยทั่วไปมีหน่วยวัดเป็นบาทต่อกิโลกรัม

4) รายได้ต่อไร่ เป็นรายได้ทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการผลิตพืชยืนต้นชนิดนั้น ๆ คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่เพาะปลูกหนึ่งไร่ต่อปี มีหน่วยวัดเป็นบาทต่อไร่ต่อปี

5) รายได้สุทธิ เป็นรายได้ทั้งหมดต่อปีที่เหลืออยู่หลังจากหักค่าใช้จ่ายผันแปรทั้งหมดในการผลิตพืชยืนต้น หรือก็คือรายได้เหนือต้นทุนผันแปร

6) รายได้สุทธิต่อไร่ เป็นรายได้เฉลี่ยต่อพื้นที่เพาะปลูก 1 ไร่ต่อปี อยู่ในรูปบาทต่อไร่ต่อปี

7) กำไร เป็นผลได้สุทธิจากการประกอบการผลิตพืชยืนต้นซึ่งมีค่าเท่ากับผลแตกต่างระหว่างรายได้และต้นทุนการผลิตทั้งหมด อยู่ในรูปมูลค่าบาทต่อปี

8) กำไรต่อปี เป็นกำไรที่ได้รับจากการผลิตพืชยืนต้นเฉลี่ยต่อพื้นที่เพาะปลูกพืชยืนต้นต่อ 1 ไร่ต่อปี

ถ้าหากว่าปีใดต้นทุนการผลิตมากกว่ารายได้จากการผลิตพืชยืนต้น หมายถึงปีนั้นเกษตรกรผู้ปลูกต้องขาดทุน โดยทั่วไปสถานะการขาดทุนจะพบในช่วงการผลิตต้น ๆ ของพืชยืนต้น โดยเฉพาะในช่วงที่พืชยืนต้นยังไม่สามารถให้ผลผลิตได้หรือให้ได้เพียงเล็กน้อย

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

เยาเวรศ ทับพันธุ์ (2541: 39-51) กล่าวว่า การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาขอบเขตและวัตถุประสงค์ของโครงการที่จะวิเคราะห์ให้ชัดเจน

โครงการ หมายถึง ทางเลือกทางหนึ่งของการใช้ทรัพยากรจำนวนหนึ่งของสังคมโดยหวังผลตอบแทน มีเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดชัดเจน โดยในทางปฏิบัติโครงการที่จะประเมินควรจะมีขอบเขตเล็กที่สุดเท่าที่จะแบ่งได้ คือ หากมีโครงการใหญ่ซึ่งประกอบด้วยโครงการย่อยหลายโครงการ ควรทำการวิเคราะห์จากโครงการย่อยเหล่านั้นก่อน ส่วนวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งถ้าเป็นโครงการของภาครัฐโดยทั่วไปจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มสวัสดิการแก่คนในชาติโดยรวม นอกจากนี้ก็ต้องทราบวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละโครงการเนื่องจากจะเป็นสิ่งที่จะต้องใช้ในการแจกแจงและวัดผลประโยชน์ของโครงการ

2. ระบุและวัดต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการในแต่ละปี

ต้นทุน (cost) ของโครงการ คือ ทรัพยากรประเภทต่าง ๆ ที่ต้องใส่หรือใช้ไปเพื่อผลิตสินค้าหรือบริการที่เป็นเป้าหมายของโครงการ ส่วนผลประโยชน์ (benefit) ของโครงการคือผลผลิตอันเป็นเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์หลักของการจัดทำโครงการนั้น ๆ

3. ประเมินค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเป็นตัวเลข

ซูซีฟ พิตตันส์ลี (2544: 122) กล่าวว่า iva การประเมินค่าทางด้านเศรษฐกิจของโครงการจากมุมมองของประชาชาติสามารถดำเนินการได้โดยใช้ราคาตลาด เพื่อการตีราคาหรือกำหนดมูลค่าของทั้งผลผลิตและปัจจัยการผลิต และยังสามารรถดำเนินการได้โดยใช้ราคาที่เรียกว่าราคาเงาหรือราคาทางการบัญชีอีกด้วย

4. เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

ในการตัดสินใจที่จะดำเนินการใด ๆ จำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่คาดว่าจะได้รับ ถ้าผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมากกว่าต้นทุนโครงการนั้นก็จะถูกนำขึ้นมาพิจารณาตัดสินใจในการดำเนินงาน และการที่จะเลือกจะทำโครงการใดก่อนหลัง ต้องมีการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของแต่ละโครงการ นอกจากนี้โครงการที่มีอายุมากกว่า 1 ปี มูลค่าของเงินจะแตกต่างกันเมื่อระยะเวลาเปลี่ยนไปในการที่จะนำเงินของแต่ละปีมา

รวมกันจะต้องมีการคิดลดค่าเงินให้เป็นค่าของเงินในปัจจุบันเสียก่อน ซึ่งรายละเอียดของแนวคิดเรื่องอายุโครงการ อัตราคิดลด และตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ แสดงดังต่อไปนี้

4.1 อายุโครงการ (project life) อายุของโครงการจะเริ่มขึ้นเมื่อมีการก่อสร้างโครงการและสิ้นสุดเมื่อโครงการไม่สามารถที่จะให้ผลประโยชน์ได้อีกต่อไป โดยอายุโครงการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะการก่อสร้างและระยะการดำเนินงาน ซึ่งในระหว่างช่วงการดำเนินงานโครงการจะให้ผลประโยชน์รายปีนับตั้งแต่ปีแรกของการดำเนินงานไปจนกระทั่งปีสุดท้ายของระยะเวลาโครงการเรียกว่าอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ โดยต้นทุนจะกระจุกตัวอยู่ในระยะการก่อสร้างในสัดส่วนที่มาก กระแสต้นทุนและผลประโยชน์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบจะเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ของทุกปีตลอดอายุโครงการ

4.2 อัตราคิดลด (discount rate) การเลือกอัตราคิดลดเพื่อใช้ในการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสามารถแยกได้เป็น 3 อัตรา (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2544: 83-84) ได้แก่

4.2.1 อัตราตัดขาด (cut-off rate) ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจอัตราตัดขาดที่ใช้คือค่าเสียโอกาสของทุน ซึ่งเป็นอัตราที่สะท้อนถึงการเลือกของสังคมโดยส่วนรวมระหว่างผลตอบแทนในปัจจุบันและอนาคต อัตรานี้จะเป็นอัตราผลตอบแทนของเงินทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินงานซึ่งอาจจะเป็นผลตอบแทนเงินทุนหน่วยสุดท้าย แต่แนวคิดนี้มีความยุ่งยากในการนำไปปฏิบัติเนื่องจากไม่มีใครทราบว่าค่าเสียโอกาสของทุนจริง ๆ เป็นเท่าไร

4.2.2 อัตรากู้ยืม (borrowing rate) ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจอัตรากู้ยืมคืออัตรากู้ยืมที่ประเทศต้องจ่ายเพื่อใช้กับโครงการที่คาดว่าจะต้องมีการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศมาเพื่อการลงทุนโครงการ

4.2.3 อัตราความชอบตามเวลาทางสังคม (social time preference rate) โดยทั่วไปอัตราคิดลดที่ใช้กับผลตอบแทนอนาคตต่อสังคมโดยส่วนรวมจะมีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดต่อบุคคล เพราะสังคมมีช่วงเวลาที่ยาวนานกว่าของบุคคล ซึ่งหมายความว่าอัตราคิดลดที่ใช้กับโครงการสาธารณะจะต่ำกว่าที่ใช้กับโครงการเอกชน อัตราที่ผู้วิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจนิยมใช้แทนอัตราความชอบตามเวลาทางสังคม (หรืออัตราชดเชยของการบริโภคต่างเวลาของสังคม) คือ อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล ซึ่งโดยทั่วไปมักเป็นอัตราดอกเบี้ยต่ำสุดสำหรับพันธบัตรระยะยาว

กล่าวคือ การที่บุคคลกลุ่มหนึ่งยังคงถือพันธบัตรรัฐบาลอยู่ ทั้ง ๆ ที่ให้ผลตอบแทนต่ำแสดงว่าอัตราผลตอบแทนการบริโภคต่างเวลาของคนกลุ่มนี้ (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสังคม) อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูงไปกว่าอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล ส่วนคนกลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ถือพันธบัตรรัฐบาลก็อาจจะมีอัตราผลตอบแทนการบริโภคต่างเวลาไม่ต่างไปจากคนกลุ่มที่ถือพันธบัตรรัฐบาลมากนัก

4.3 ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ มีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ ทั้งนี้เพราะตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการสามารถบ่งบอกได้ว่าโครงการแต่ละโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่และยังสามารถบอกให้ทราบถึงลำดับความสำคัญของโครงการได้อีกด้วย โดยข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการจะถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตามการวิเคราะห์แบบปรับค่าของเวลา ซึ่งวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่ว ๆ ไป มี 3 ประการ ได้แก่

4.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) เป็นตัวบ่งชี้ถึงจำนวนผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ ซึ่งอาจจะมีค่าเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาดของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมของโครงการ ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{PVB} - \text{PVC} \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ} \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \end{aligned}$$

ในที่นี้	PVB	หมายถึง	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์
	PVC	หมายถึง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน
	B_t	หมายถึง	ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t
	C_t	หมายถึง	ต้นทุนของโครงการในปีที่ t
	r	หมายถึง	อัตราคิดลด
	t	หมายถึง	ระยะเวลาของโครงการ (1, 2,, n)
	n	หมายถึง	อายุของโครงการ

4.3.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR or B/C ratio)

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ดังสมการ

$$\begin{aligned} \text{BCR} &= \text{PVB} \div \text{PVC} \\ &= \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}} \end{aligned}$$

การตัดสินใจความคุ้มค่าของโครงการทางเศรษฐกิจโดยอาศัยเพียงมูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเป็นตัวชี้วัดนั้นอาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสรุปผลได้ เนื่องจากหากโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจโดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิแล้วก็จะมีความเหมาะสมและคุ้มค่าโดยอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์อีกบางประการเพิ่มเข้าไปกับตัวชี้วัดทั้ง 2 เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการบวกรับการตัดสิน และคัดเลือกโครงการต่อไปซึ่งก็คืออัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

4.3.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) อัตรา

ผลตอบแทนภายในของโครงการ คือ ผลตอบแทนเป็นร้อยละต่อโครงการหรือหมายถึงอัตราดอกเบี้ยในการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ ถ้าอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการคิดลดแล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราดอกเบี้ยระดับใหม่ที่สูงกว่าจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าลดลงและลดลงต่อไปตราบเท่าที่อัตราดอกเบี้ยยังคงเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ ท้ายที่สุดจะมีอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ซึ่งก็คืออัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ เมื่อกำหนดให้ r คือ IRR แล้ว ค่าของ r สามารถหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$\sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

หลักการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจ คือ เมื่อ $NPV > 0$ และ $BCR > 1$ แสดงว่าโครงการนั้น ๆ มีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้ กล่าวคือ มูลค่า

ปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ($PVB > PVC$) และเมื่อ IRR มีค่าสูงและต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉพาะหรือค่าเสียโอกาสของทุน

5. วิเคราะห์ความอ่อนไหวของผลการวิเคราะห์

เนื่องจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการต่าง ๆ เป็นการวิเคราะห์ก่อนการจัดทำโครงการจริง ๆ จึงย่อมก่อให้เกิดความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ ดังนั้นโดยทั่วไปแล้วผู้วิเคราะห์โครงการจะทำการวิเคราะห์โดยยึดข้อสมมติที่ตนเองเชื่อว่าใกล้เคียงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในอนาคตมากที่สุดเป็นอันดับแรก เรียกการวิเคราะห์ในกรณีนี้ว่ากรณีฐานหรือกรณีปกติ (base case) หลังจากนั้นจะทดลองเปลี่ยนสมมติฐานบางอย่างไปตามที่คาดว่าจะเบี่ยงเบนไปจากที่สมมติไว้เดิมแล้วทำการวิเคราะห์โครงการตามข้อสมมติใหม่ นำผลของการวิเคราะห์ใหม่มาเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ในกรณีฐานว่าผลตอบแทนของโครงการจะเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงใด การกระทำดังกล่าวเรียกว่าการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของผลการวิเคราะห์ (sensitivity analysis) วิธีการพื้นฐานมี 2 ประการ ที่จะใช้กับการวิเคราะห์ความอ่อนไหว คือ

5.1 วิธีการของตัวแปร (variable-by-variable approach) ซึ่งจะปฏิบัติการแยกตัวแปรแต่ละตัวออกจากกัน มีขั้นตอนดังนี้คือ จัดทำรายชื่อตัวแปรทั้งหมดที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ จากนั้นในแต่ละตัวแปรกำหนดช่วงมูลค่าที่เป็นไปได้ โดยในกรณีฐานสมมติให้แต่ละตัวแปรมีค่าที่เป็นไปได้เพียงค่าเดียว แต่เมื่อเป็นกรณีความอ่อนไหว (sensitivity case) จะพิจารณาค่าต่าง ๆ ของแต่ละตัวแปรตามความเหมาะสม วิธีการที่ใช้กันมากที่สุดคือการกำหนดมูลค่าของตัวแปรเป็น 3 ค่า ได้แก่ ค่าในแง่ดี ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุด และค่าในแง่ร้าย และคำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่โดยใช้ค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของตัวแปรนั้น ๆ ในขณะที่กำหนดตัวแปรอื่น ๆ ทั้งหมดให้คงที่

5.2 วิธีการของเรื่องราว (scenario approach) จะใช้กับตัวแปรเป็นกลุ่ม จากการที่วิธีการของตัวแปรดังกล่าวข้างต้นได้สมมติให้ตัวแปรแต่ละตัวทำหน้าที่เป็นอิสระต่อกันและกัน แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงตัวแปรต่าง ๆ มักจะมีความสัมพันธ์ต่อกัน ดังนั้นการผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลายขึ้นเป็นเรื่องราวทางเลือกต่าง ๆ จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว โดยวิธีการของเรื่องราวจะมีขั้นตอนดังนี้คือ กำหนดการผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลาย และคำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่สำหรับแต่ละเรื่องราว

6. สรุปผลการวิเคราะห์

ในการสรุปผลการวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ควรสรุปข้อสมมติต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้ชัดเจน ตามด้วยผลการวิเคราะห์ภายใต้ข้อสมมตินั้น ๆ และชี้ให้เห็นว่าผลของการวิเคราะห์จะเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใดถ้าข้อสมมติข้อใดข้อหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งจะต้องระบุให้ชัดเจนว่ายังมีต้นทุนหรือผลประโยชน์ใดอีกบ้างที่ไม่ได้รวมอยู่ในการวิเคราะห์หรือการคำนวณข้างต้น โดยอาจจะระบุความสำคัญของข้อมูลเหล่านั้นในลักษณะของการบรรยาย

แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดราคาจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน (2547: 174-175) กล่าวว่า การกำหนดราคาในตลาดผูกขาดโดยมีรัฐบาลเป็นผู้ควบคุมไม่ควรนำเงื่อนไขต้นทุนหน่วยสุดท้ายหรือต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal Cost: MC) เท่ากับรายรับหน่วยสุดท้ายหรือรายรับส่วนเพิ่ม (Marginal Revenue: MR) มาใช้ในการตั้งราคา เนื่องจากจุดประสงค์ที่รัฐบาลยอมให้มีการผูกขาดมิได้อยู่ที่กำไรสูงสุด และเนื่องจากต้นทุนรวมได้รวมกำไรปกติไว้แล้วและต้นทุนเฉลี่ยก็รวมกำไรปกติเฉลี่ยไว้แล้วเช่นกัน ดังนั้นหากตั้งราคาตามเงื่อนไขต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost: AC) เท่ากับรายรับเฉลี่ย (Average Revenue: AR) ย่อมเป็นราคาที่ยุติธรรม (fair price) กล่าวคือหน่วยผลิตก็ยังมีกำไรปกติขณะที่ผู้บริโภคจ่ายในราคาต่ำกว่าราคาผูกขาดที่ปราศจากการควบคุม

แต่ทั้งนี้ในทางทฤษฎียังไม่นับว่าราคาดังกล่าวเป็นราคาที่ก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะราคานี้ไม่ได้อยู่บนเส้น MC ซึ่งการผลิตบนเส้นนี้ถือว่ามี การจัดสรรทรัพยากรการผลิตอย่างเหมาะสม ดังนั้นราคาที่ก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมจึงเป็นการกำหนดราคาบนเส้น MC (MC-pricing) เรียกว่า ราคาอุดมคติ (ideal price: P_i) คือ $P_i = MC = AR$

การกำหนดราคาตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (Average Incremental Cost: AIC) ซึ่งเป็นไปตามหลักประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์และมีการปรับให้ราคามีเสถียรภาพโดยใช้หลักการของค่าเฉลี่ย รวมทั้งการคำนวณจะสอดคล้องกับการลงทุนระยะยาวของหน่วยงาน แต่ทั้งนี้การใช้หลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยซึ่งใช้หลักการเดียวกับการกำหนดราคาตามต้นทุนหน่วยสุดท้ายทั่วไปยังมีปัญหาต่าง ๆ ดังนี้คือ กิจการผูกขาดจะมีต้นทุนเฉลี่ยลดลงหรืออยู่ในช่วงการประหยัดจากขนาดการ

ผลิตทำให้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายน้อยกว่าต้นทุนเฉลี่ยถ้ากำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะทำให้กิจการขาดทุน ในทางกลับกันถ้าการผลิตอยู่ในช่วงที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายสูงกว่าต้นทุนเฉลี่ยจะทำให้ผู้ผลิตมีกำไรเกินปกติได้ นอกจากนี้ปัญหาอีกประการคือผู้ผูกขาดไม่มีแรงจูงใจในการลดต้นทุน ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการอื่น ๆ ในการกำหนดราคาประกอบด้วย (Mankiw, 2004: 330-331 อ้างใน คณูทัสน์ เกียรติธนวิบูลย์, 2548: 11)

การศึกษาการตั้งราคาตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์ของค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรหน่วยสุดท้าย ซึ่งต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายในระยะยาว (long-run marginal cost) และอาศัยหลักการคิดมูลค่าปัจจุบัน เนื่องจากต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นมีระยะเวลาหลายปีจึงต้องมีการปรับค่าของเวลาให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ดังสมการ

$$AIC = \frac{\text{Discounted Incremental Costs}}{\text{Discounted Incremental Production}}$$

ถ้าแยกต้นทุนออกเป็น 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (investment costs) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (operating and maintenance costs) จะได้สมการ

$$AIC = \frac{\sum_{t=1}^n [IC_t + (OC_t - OC_1)] / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n (Q_t - Q_1) / (1+r)^t}$$

โดยที่	AIC	หมายถึง ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย
	IC_t	หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) ในปี ที่ t
	OC_t	หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost) ในปี ที่ t
	OC_1	หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในปี ที่ 1 (ปีฐาน)
	Q_t	หมายถึง ปริมาณผลผลิตในปี ที่ t
	Q_1	หมายถึง ปริมาณผลผลิตในปี ที่ 1
	t	หมายถึง ระยะเวลาของโครงการ (1, 2,, n)
	n	หมายถึง อายุของโครงการ
	r	หมายถึง อัตราคิดลด

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสบู่ดำ

กองเกษตรเคมี และกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร (2525) มีการศึกษาเรื่องการนำน้ำมันสบู่ดำที่สกัดขึ้นมาเองไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งการสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำมีหลายวิธี ดังนี้คือ 1) การสกัดในห้องปฏิบัติการ ใช้วิธีบดเมล็ดให้ละเอียดแล้วสกัดด้วยตัวทำละลายปิโตรเลียมอีเทอร์ ได้น้ำมันร้อยละ 34.96 จากเมล็ดรวมเปลือก และได้น้ำมันร้อยละ 54.68 ของน้ำหนักเนื้อใน 2) การสกัดด้วยระบบไฮดรอลิก ได้น้ำมันประมาณร้อยละ 20-25 ของน้ำหนักเมล็ด โดยมีน้ำมันตกค้างในกากประมาณร้อยละ 10-15 ของน้ำหนักเมล็ด และ 3) การสกัดด้วยระบบอัดเกลียว ได้น้ำมันประมาณร้อยละ 25-30 ของน้ำหนักเมล็ด โดยมีน้ำมันตกค้างในกากประมาณร้อยละ 5-10 ของน้ำหนักเมล็ด

นอกจากนี้ ทางกองเกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบเครื่องมือและทำการทดลองพบว่าวิธีที่เหมาะสมโดยได้น้ำมันประมาณร้อยละ 25 ของน้ำหนักเมล็ด วิธีการสกัดเริ่มจากการนำเมล็ดมาล้างให้สะอาด ตากแดดหรือผึ่งลมให้แห้ง บดให้ละเอียด จากนั้นใส่ถังถึงนึ่งด้วยไอน้ำประมาณ 30 นาที โดยนับเวลาตั้งแต่ให้น้ำเดือด ผึ่งลมให้เย็น แล้วจึงนำเข้าเครื่องอัดที่อัดด้วยแม่แรงรถยนต์ขนาดเล็ก 10-15 ตัน เครื่องบีบทำจากกระบอกโลหะกลมเจาะรูโดยรอบมีตัวหมุนบิดเกลียวอัดลงไปและใช้คันโยกแม่แรงขึ้นมาเพื่อให้เกิดการอัดตัวสูงขึ้น น้ำมันจะไหลออกทางรูกระบอกแล้วไหลรวมออกตามท่อ นำน้ำมันที่ได้กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปใช้กับเครื่องยนต์ได้ทันที

เมื่อนำน้ำมันสบู่ดำที่สกัดได้ไปทดลองเดินเครื่องดูไบต์ดีเซล 1 สูบ แบบลูกสูบนอน ระบบ 4 จังหวะ 7 แรงม้า/ 2200 รอบต่อนาที ปรากฏว่าเครื่องยนต์เดินเป็นปกติเสมอไม่มีการน็อกไม่ว่าจะเดินเครื่องปกติหรือเร่งเครื่องก็ตาม ส่วนอัตราการเร่งและสิ้นเปลืองน้ำมันใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ดังแสดงในตารางที่ 1 นอกจากนี้เมื่อทดสอบไอเสียจากเครื่องยนต์ (ตารางที่ 2) พบว่าควันดำและคาร์บอนมอนอกไซด์จากเครื่องยนต์ที่เดินด้วยน้ำมันสบู่ดำและน้ำมันดีเซลหมุนเร็วมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อตรวจหาซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากเครื่องยนต์ที่เดินด้วยน้ำมันสบู่ดำไม่พบซัลเฟอร์ไดออกไซด์เลยในขณะที่เมื่อใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วพบ 125 ppm และผลการทดสอบเมื่อเดินเครื่องยนต์ครบ 1,000 ชั่วโมง ได้ถอดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ออกมาตรวจสอบสภาพ พบว่าไม่มียางเหนียวจับที่ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์และเครื่องยนต์ทุกชิ้นยังคงสภาพดีเหมือนเดิม

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องยนต์กับอัตราการกินน้ำมันของเครื่องยนต์ เมื่อใช้น้ำมันสนูปดำ กับน้ำมันดีเซล

การทำงานของเครื่องยนต์ (รอบ/นาทึ)	อัตราการกินน้ำมันสนูปดำ (จีซี/ชม.)	อัตราการกินน้ำมันดีเซล (จีซี/ชม.)
1500	498	500
1600	494	498
1700	528	540
1800	576	586
1900	614	629
2000	665	696
2100	720	758
2200	770	804
2300	852	869

ที่มา: กองเกษตรเคมีและกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร (2525: 18)

ตารางที่ 2 ปริมาณไอเสียจากเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันสนูปดำเปรียบกับเมื่อใช้น้ำมันดีเซล

เครื่องยนต์	รอบ/นาทึ	น้ำมันสนูปดำ		น้ำมันดีเซล	
		ควันดำ (%)	คาร์บอนมอนนอกไซด์ (ppm)	ควันดำ (%)	คาร์บอนมอนนอกไซด์ (ppm)
เครื่องคูโบต้า	840	12.0	550	10.5	650
ขนาด 7 แรงม้า	2,160	13.0	450	14.5	750
	2,600	12.0	725	12.5	500
เครื่องยันม้าร	1,000	11.5	500	10.0	500
ขนาด 18 แรงม้า	1,600	14.5	650	15.5	500
	2,200	18.5	650	19.0	600
เฉลี่ย	1,733	13.42	587	13.67	583

ที่มา: กองเกษตรเคมีและกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร (2525: 32)

นอกจากนี้ งานวิเคราะห์ปุ๋ย กองเกษตรเคมี ได้วิเคราะห์กากสบู่ดำหลังจากการหีบน้ำมันแล้ว (เหลือน้ำมันในกากประมาณร้อยละ 5-10 ของน้ำหนักเมล็ด) พบว่ามีอินทรีย์วัตถุอยู่ถึงร้อยละ 80 ในโตรเจนร้อยละ 4.44 ฟอสฟอรัสร้อยละ 2.09 โพแทสเซียมร้อยละ 1.68 และยังมีธาตุอาหารอื่น ๆ อีก เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และกำมะถัน ซึ่งจากการเปรียบเทียบกับ ปุ๋ยหมัก (ได้แก่ ฟางข้าว ผักตบชวา และขยะ) และมูลสัตว์ (ได้แก่ กระบือ ไก่ และเป็ด) พบว่ากากสบู่ดำมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มากกว่าปุ๋ยหมักและมูลสัตว์ทุกชนิดยกเว้น มูลไก่ ดังนั้นจึงควรสนับสนุนให้มีการใช้กากสบู่ดำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดใหม่ในการทำเกษตร โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาเกษตรกรนิยมใช้ใส่ต้นไม้ผล และซื้อขายกันในราคา 3.80 บาท/กิโลกรัม

ส่วนทางด้านการลงทุนปลูกสบู่ดำเพื่อเป็นพลังงานทดแทนจะคุ้มค่าหรือไม่ขึ้นอยู่กับการใช้งานถ้าใช้ในไร่ของเกษตรกรโดยตรงจะได้ผลคุ้มค่า แต่การทดลองนี้ต้องไปซื้อเมล็ดมาในราคา 2 บาท/กิโลกรัม สามารถผลิตน้ำมันได้ในราคาไม่เกินลิตรละ 7 บาท ซึ่งยังไม่รวมค่าแรง ค่าลงทุน ค่าดอกเบี้ย และค่าสีหรือ โดยวัตถุประสงค์ของคณะทำงานคือต้องการให้เกษตรกรปลูกต้นสบู่ดำในที่ดินของตนเองให้พอเพียง มีเครื่องสกดน้ำมันเล็ก ๆ ไว้ใช้เอง และสามารถใช้น้ำมันที่ได้กับเครื่องทუნแรงในไร่นา เช่น แตรกเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปั่นไฟ และเครื่องเกี่ยวข้าว เป็นต้น

จากการศึกษาข้างต้นพบว่ามีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซลทางการเกษตร และกากที่เหลือจากการหีบน้ำมันยังสามารถนำไปเป็นปุ๋ยได้ ส่วนในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาต่อไปถึงต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจตั้งแต่การปลูกจนกระทั่งได้น้ำมันมาใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตร

Jeffrey (2000) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของไบโอดีเซลสำหรับใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในชนบทประเทศอินเดีย โดยมีแนวคิดในการใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายปลูกพืชน้ำมันในชนบทแล้วนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าขนาดเล็ก เช่น ใช้กับชุดเครื่องปั่นน้ำเพื่อการชลประทานและใช้ในชุมชนและบ้านเรือน ซึ่งผลประโยชน์ที่ได้คือการเพิ่มแหล่งพลังงาน ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และเพิ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจจากการผลิตไบโอดีเซล โดยในรายงานนี้จะหาความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลในระดับท้องถิ่นและหาต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซล ใช้ตัวอย่างจากหมู่บ้านขนาดเล็กทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย โดยพืชน้ำมันที่ใช้ในการศึกษามีหลายประเภทแต่ที่ให้ความสำคัญเป็นพิเศษคือสบู่ดำ

ในรายงานฉบับนี้ได้กล่าวถึงการศึกษาที่ใช้สบูดำผลิตไบโอดีเซลในประเทศอื่น ๆ (ได้แก่นิการากัว ชิมบับเว และมาลี) ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าสบูดำเป็นพืชน้ำมันที่สามารถใช้ผลิตไบโอดีเซลได้เป็นไม้ยืนต้นที่ปลูกง่าย โดยปลูกได้ในพื้นที่แห้งแล้งและกึ่งแห้งแล้ง สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ที่มีฝนน้อย (ประมาณ 900-1,200 มิลลิเมตรต่อปี) ซึ่งการปลูกสบูดำสามารถช่วยเป็นแนวกันลม และป้องกันการชะล้างพังทลายอันเกิดจากน้ำได้ โดยสบูดำจะให้ผลเต็มที่เมื่ออายุ 5 ปี การปลูกเพื่อให้ผลผลิตอยู่ในระดับสูงควรปลูกประมาณ 400 ต้น/เฮกเตอร์ (1 เฮกเตอร์ = 2.5 ไร่)

การศึกษาการปลูกสบูดำในประเทศนิการากัว ชี้ให้เห็นว่าผลผลิตของเมล็ดที่ได้อยู่ที่ประมาณ 1,800 กิโลกรัม/เฮกเตอร์ ซึ่งคิดเป็นน้ำมันได้ 360 ลิตร (เมล็ด 5 กิโลกรัม ผลิตน้ำมันได้ 1 ลิตร) ส่วนการศึกษาในประเทศชิมบับเวพบว่าผลผลิตที่ได้จะต่ำกว่าของประเทศนิการากัวเนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็นกว่า และนอกจากนี้การศึกษาของประเทศมาลีพบว่าต้นทุนในการปลูกและเก็บเกี่ยวเมล็ดสบูดำคิดเป็นเงินประมาณ 0.1 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลกรัม และต้นทุนในการหีบน้ำมันประมาณ 0.05 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลกรัม ซึ่งคำนวณเป็นต้นทุนของน้ำมันดิบได้ประมาณ 0.75 ดอลลาร์สหรัฐ/ลิตร ส่วนกากเมล็ดที่เหลือซึ่งอุดมไปด้วยธาตุไนโตรเจนสามารถนำไปเป็นปุ๋ยได้เป็นอย่างดีซึ่งการนำกากที่เหลือไปขายจะช่วยในการชดเชยต้นทุนของการผลิตน้ำมันได้

ในการวิเคราะห์ของรายงานนี้เป็นการผลิตไบโอดีเซลให้เพียงพอเพื่อสนองความต้องการของคนในหมู่บ้านได้ทั้งหมด คิดเป็นความต้องการไฟฟ้าประมาณ 80 กิโลวัตต์ คือต้องการเชื้อเพลิง (ดีเซลหรือไบโอดีเซล) ประมาณ 100,000 ลิตร/ปี ผลการศึกษาในส่วนของการใช้ที่ดินในการปลูกสบูดำเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น (เช่น ถั่วเหลืองและต้นเร้ฟ) พบว่าต้องการใช้พื้นที่ในการปลูกสบูดำประมาณ 330 เฮกเตอร์ (จากพื้นที่ที่สามารถทำการเกษตรได้ 700 เฮกเตอร์) หรือประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ ส่วนพืชน้ำมันชนิดอื่นต้องการพื้นที่ในการปลูกมากกว่าพื้นที่ 700 เฮกเตอร์

ในการคำนวณหาต้นทุนการผลิตน้ำมันสบูดำใช้ข้อมูลผลผลิตเมล็ดสบูดำ 2 ตัน/เฮกเตอร์ (1 เฮกเตอร์ = 10,000 ตารางเมตร = 6.25 ไร่) มีน้ำมันร้อยละ 35 ของน้ำหนักเมล็ด คิดเป็นน้ำมันประมาณ 300 ลิตร/เฮกเตอร์ หลังจากนั้นนำน้ำมันดิบที่ได้มาเข้ากระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันได้เป็นน้ำมันไบโอดีเซลสบูดำ ซึ่งต้นทุนในกระบวนการนี้ประมาณ 0.15 ดอลลาร์สหรัฐ/ลิตร ดังนั้นต้นทุนทั้งหมดจึงเท่ากับต้นทุนในการปลูก เก็บเกี่ยว และหีบน้ำมัน (จากการศึกษาของประเทศมาลี) รวมกับต้นทุนในการผลิตเป็นไบโอดีเซล จึงได้เป็นต้นทุนของน้ำมันไบโอดีเซลสบูดำ

เท่ากับ 0.9 ดอลลาร์สหรัฐ/ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับราคาน้ำมันดีเซลในประเทศอินเดียซึ่งอยู่ที่ 0.32 ดอลลาร์สหรัฐ/ลิตร (พฤษภาคม ปี ค.ศ.2000) พบว่าต้นทุนไบโอดีเซลสบูดำยังแพงกว่าอยู่เกือบ 3 เท่า จึงต้องย้อนกลับมาคิดในเรื่องของความคุ้มค่าของการใช้ที่ดินในการปลูกสบูดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าไบโอดีเซลจะก่อให้เกิดสมดุลทางภูมิอากาศเนื่องจากการปลูกต้นไม้จะก่อให้เกิดการดูดซับ CO_2 ในอากาศ นอกจากนี้การเผาไหม้ไบโอดีเซลยังก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2), ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และไฮโดรคาร์บอน (HC) ที่น้อยกว่าน้ำมันดีเซล

กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ (2546) ได้ศึกษาถึงสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล โดยเปรียบเทียบศักยภาพของพืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ปาล์ม น้ำมัน มะพร้าว ถั่วเหลือง ละหุ่ง สบูดำ ทานตะวัน งา และถั่วลิสง เมื่อพิจารณาด้านปริมาณและต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่าปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตไบโอดีเซลมากที่สุด แต่ยังคงต้องมีการพัฒนาพันธุ์ ขยายเนื้อที่ปลูก พัฒนาการผลิตและกระจายเทคโนโลยีในการปลูกให้กับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาความสามารถในการทดแทนน้ำมันดีเซลของน้ำมันปาล์มโดยการคาดการณ์อุปสงค์ของน้ำมันดีเซลและอุปทานและอุปสงค์ของน้ำมันปาล์ม เพื่อหาอุปทานส่วนเกินของน้ำมันปาล์มเพื่อผลิตไบโอดีเซล พบว่าปริมาณน้ำมันปาล์มที่นำไปผลิตไบโอดีเซลตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 - 2551 เปรียบเทียบเป็นความสามารถที่จะทดแทนปริมาณความต้องการใช้น้ำมันดีเซลได้เพียงร้อยละ 0.8 จึงควรเน้นการผลิตน้ำมันผสมดีเซล/ไบโอดีเซล (50/50) และจำกัดการใช้เฉพาะในเขตที่มีการผลิต

ส่วนทางด้านสบูดำเมื่อพิจารณาถึงราคาของน้ำมันสบูดำ (อาศัยข้อมูลจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีการศึกษา) พบว่าการผลิตน้ำมันสบูดำในประเทศ อินเดียและซิมบับเว ราคาน้ำมันสบูดำสูงกว่าน้ำมันดีเซลถึง 3 เท่า (Openshaw, 2000) เนื่องจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จึงทำให้ไม่เป็นที่สนใจในการผลิตเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล แต่จะเป็นประโยชน์ในการสร้างพลังงานทางเลือกได้ในยามเกิดวิกฤติพลังงาน รวมทั้งส่งเสริมให้เกษตรกรมีแหล่งพลังงานอย่างง่ายไว้ใช้เองอันจะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรอีกทางหนึ่ง เพราะประโยชน์ของต้นสบูดำนอกเหนือจากการสกัดน้ำมันแล้วยังมีอีกมากมาย ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชแซมตามไร่นาและควรมีหน่วยงานที่ศึกษาการใช้ประโยชน์จากสบูดำอย่างจริงจังเพื่อพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ โดยจากการศึกษานี้ให้ข้อสรุป

ว่าน้ำมันสบู่ดำไม่มีศักยภาพเพียงพอต่อการผลิตไบโอดีเซล เนื่องจากสาเหตุหลักคือ ประเทศไทยยังไม่มี การปลูกต้นสบู่ดำในเชิงพาณิชย์ทำให้ไม่มีเมล็ดสบู่ดำเพียงพอต่อการสกัดน้ำมัน

นเรศน์ รังสิมันตศิริ (2548) เจ้าหน้าที่จากส่วนส่งเสริมวิศวกรรมเกษตร กรมส่งเสริม การเกษตร ได้คำนวณเกี่ยวกับต้นทุนในการปลูกและดูแลรักษาต้นสบู่ดำรวมถึงการคำนวณต้นทุน ต่อลิตรของน้ำมันสบู่ดำ โดยให้ผลผลิตที่ได้รับเท่ากับ 400 กิโลกรัม/ไร่/ฤดู ซึ่งใน 1 ปี สามารถ ปลูกได้ 2 ฤดู ดังนั้นจึงให้ผลผลิต 800 กิโลกรัม/ไร่/ปี เมล็ดสบู่ดำ 4 กิโลกรัม ผลิตน้ำมันได้ 1 ลิตร ดังนั้นจึงได้น้ำมัน 200 ลิตร/ไร่/ปี

ต้นทุนแบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ ค่าใช้จ่ายในการเตรียมแปลง 250 บาท/ไร่/ปี ค่าดิน พันธุ์ (ถ้ามี) ที่ระยะปลูก 2×2.5 เมตร 960 บาท/ไร่/ปี ค่าดูแลรักษา (ปุ๋ยเคมี สารฆ่าแมลงและสาร กำจัดวัชพืช) 800 บาท/ไร่/ปี และค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต (ถ้ามี) 500 บาท/ไร่/ปี รวมต้นทุนในปีแรก ทั้งหมดเป็นเงิน 2,510 บาท/ไร่/ปี ซึ่งคิดเป็นต้นทุนน้ำมัน 12.55 บาท/ลิตร ส่วนในปีต่อมาต้นทุนจะ เหลือเพียง 1,300 บาท/ไร่/ปี ต้นทุนน้ำมันก็จะลดลงเหลือเพียง 6.5 บาท/ลิตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับราคาร้าน้ำมันดีเซลแล้วถือว่าถูกกว่ามาก แต่ทั้งนี้ในการคำนวณคิดเฉพาะต้นทุนทางด้านพืชเท่านั้น ไม่ได้รวมต้นทุนในการหีบน้ำมันเข้าไปด้วยและคิดเฉพาะต้นทุนบางตัวที่แสดงออกมาเป็นตัวเงิน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้และสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2549) ได้ศึกษาวิจัย ภายใต้โครงการการคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2 ประการคือ เพื่อคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำที่ให้ผลผลิตสูงในแต่ละสถานภาพพื้นที่ และเพื่อศึกษาศักยภาพ การจัดหา น้ำมันพืชสบู่ดำผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซลสำหรับเศรษฐกิจชุมชนในเชิงพาณิชย์ โดยมี พื้นที่ศึกษาใน 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีระยะเวลา ในการศึกษา 12 เดือน ผลการศึกษาแบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

การคัดเลือกสายพันธุ์สบู่ดำที่ให้ผลผลิตปีแรกสูงสุด ใน 5 พื้นที่ ได้แก่ 1) ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา ให้ผลผลิต 1.078 กิโลกรัม/ต้น ที่ระยะปลูก 2×2 เมตร ถ้าปลูกที่ระยะปลูก 1×1 เมตร อาจให้ผลผลิต 1,724 กิโลกรัม/ไร่ 2) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น แปลงที่ 1 ให้ผลผลิต 0.405 กิโลกรัม/ต้น ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร หรือเท่ากับ 648 กิโลกรัม/ไร่ 3) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น แปลงที่ 2 ให้ผลผลิต 0.684 กิโลกรัม/ต้น ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร หรือเท่ากับ 1,094 กิโลกรัม/ไร่ 4) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ให้ผลผลิต 0.452 กิโลกรัม/ต้น ที่

ระยะปลูก 1×1 เมตร หรือเท่ากับ 723 กิโลกรัม/ไร่ และ 5) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ให้ผลผลิต 0.825 กิโลกรัม/ต้น ที่ระยะปลูก 1×2 เมตร ถ้าปลูกที่ระยะ 1×1 เมตร อาจให้ผลผลิต 1,320 กิโลกรัม/ไร่

การพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบเครื่องกระเทาะเปลือกและบีบน้ำมันสบู่ดำ โดยเครื่องกระเทาะเปลือกหลังจากการพัฒนาพบว่าสามารถแยกเปลือกและเมล็ดออกจากกันได้ดีขึ้น โดยลดการปนกันของเปลือกและเมล็ดลงจากร้อยละ 15 เป็นร้อยละ 8 เมล็ดแตกลดลงจากร้อยละ 14 เป็นร้อยละ 6 และความสามารถในการกระเทาะเปลือกเพิ่มขึ้นจาก 20 กิโลกรัม/ชั่วโมง เป็น 50-60 กิโลกรัม/ชั่วโมง ส่วนเครื่องบีบน้ำมันแบบใช้แรงงานคนหลังจากการพัฒนาพบว่ามีขนาดเล็กลง น้ำหนักลดลงจาก 100 กิโลกรัม เหลือ 50 กิโลกรัม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้น และความสามารถในการบีบน้ำมันเพิ่มขึ้นจาก 2.5 กิโลกรัมเมล็ด/ชั่วโมง เป็น 3 กิโลกรัมเมล็ด/ชั่วโมง โดยประสิทธิภาพยังคงเดิม ทางด้านเครื่องบีบน้ำมันแบบใช้เครื่องต้นกำลังหลังจากการพัฒนาพบว่าความสามารถในการบีบน้ำมันเพิ่มขึ้นจาก 3 กิโลกรัมเมล็ด/ชั่วโมง เป็น 5 กิโลกรัมเมล็ด/ชั่วโมง และประสิทธิภาพในการบีบน้ำมันเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10 เป็นร้อยละ 30

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล พบว่า ดัชนีซีเทนมีค่าใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานน้ำมันดีเซลหมุนช้าตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน ปี พ.ศ.2547 ส่วนค่าความหนืดมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก

การทดสอบการใช้น้ำมันสบู่ดำในเครื่องยนต์ดีเซล ในการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล พบว่าให้ผลการทดสอบที่ใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน และเมื่อทดสอบแก๊สไอเสียของเครื่องยนต์พบว่าปริมาณ CO, CO₂ และ O₂ ของการใช้น้ำมันสบู่ดำและน้ำมันดีเซลมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ HC และควันดำของการใช้น้ำมันสบู่ดำมีค่าต่ำกว่าน้ำมันดีเซล นอกจากนี้การใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กจะใช้ได้ดีที่ภาระโหลด 3,000 วัตต์ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1,800 รอบ/นาที เนื่องจากให้ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรคน้อยที่สุดและให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรคสูงที่สุด

การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจโดยพิจารณาต้นทุนของการผลิตเมล็ดสบู่ดำปีแรกในพื้นที่ต่าง ๆ ต้นทุนประกอบด้วยต้นทุนคงที่ (ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือและอุปกรณ์) และต้นทุนผันแปร (ได้แก่ ค่าเตรียมดินรวมค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าเตรียมพันธุ์และปลูก ค่าดูแลรักษา ค่า

เก็บเกี่ยว ฯลฯ) ผลการศึกษาพบว่า ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา มีต้นทุน 7,033.51 บาท/ไร่/ปี
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 พืชสวน แปลงที่ 1 และ 2 มีต้นทุน 6,505.89 บาท/ไร่/ปี และ
5,443.37 บาท/ไร่/ปี ตามลำดับ ส่วนที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีต้นทุน 7,393.28 บาท/ไร่/ปี และที่
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มีต้นทุน 16,275.08 บาท/ไร่/ปี

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการศึกษา คือ สนุ่ดำสามารถปลูกได้ในทุกพื้นที่เนื่องจากเป็นพืชที่
ปลูกง่ายสามารถเจริญเติบโตได้ในทุกสภาพดิน ซึ่งปัจจัยที่ทำให้สนุ่ดำเจริญเติบโตอย่างเต็มที่และ
ให้ผลผลิตที่สูง ได้แก่ การเลือกสายพันธุ์/พันธุ์ที่ดีมาปลูก ซึ่งควรปลูกในต้นฤดูฝนประมาณเดือน
เมษายนถึงพฤษภาคมและไม่ควรปลูกในที่ลุ่ม นอกจากนี้จำเป็นต้องมีการจัดการที่ดี เช่น การเลือก
ระยะปลูกที่เหมาะสม การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ การกำจัดวัชพืช การกำจัดศัตรูพืช และการตัดแต่งกิ่ง
ที่เหมาะสม เป็นต้น

อรทดา เพชรพลอย (2549) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้าง
โรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสนุ่ดำในจังหวัดระยอง โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา 3
ประการคือ 1) เพื่อศึกษาถึงสภาพทั่วไปของการปลูกและการใช้ประโยชน์ของสนุ่ดำ 2) เพื่อศึกษา
ถึงความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสนุ่ดำในเขต
พื้นที่จังหวัดระยอง และ 3) เพื่อศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในการลงทุนสร้างโรงงานผลิต
น้ำมันไบโอดีเซลจากสนุ่ดำ โดยผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของการปลูกสนุ่ดำพบว่าการปลูกสนุ่ดำของเกษตรกรที่ขนาด
การปลูก 1 ไร่ ได้มีการแจกแจงต้นทุนปีแรกของการปลูกออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) ค่ารถแทรกเตอร์
ไถเตรียมดินเป็นเงิน 520 บาท 2) ค่าต้นพันธุ์สนุ่ดำ โดยใช้ต้นพันธุ์ทั้งสิ้น 177 ต้น (ระยะปลูก 3×3
เมตร) ราคาต้นละ 5 บาท เป็นเงิน 885 บาท 3) ค่าสารเคมีในการกำจัดวัชพืชเป็นเงิน 1,000 บาท
4) ค่าใช้จ่ายวัสดุต่าง ๆ เช่น ค่าปุ๋ย เป็นเงิน 486 บาท และ 5) ค่าแรงงานในการปลูกและดูแลรักษา
เป็นเงิน 3,660 บาท รวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 12,038 บาท/ไร่ หรือเฉลี่ยต้นละ 68 บาท

ผลผลิตสนุ่ดำจะขึ้นอยู่กับ การดูแลและการจัดการในแปลงปลูก จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริม
และพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชลบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง) (2548) ได้มีการประมาณการผลผลิต
ของสนุ่ดำไว้ว่าในปีแรกสนุ่ดำจะให้ผลผลิต 390 กิโลกรัม/ไร่ และปริมาณผลผลิตจะเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี
จนกระทั่งในปีที่ 10 ผลผลิตจะสูงถึง 2,900 กิโลกรัม/ไร่ โดยราคารับซื้อเมล็ดสนุ่ดำอยู่ที่ 4 บาท/

กิโลกรัม ดังนั้นในปีแรกเกษตรกรจะมีรายได้จากการขายเมล็ดพันธุ์ได้ 1,560 บาท และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งในปีที่ 10 มีรายได้ 11,600 บาท

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ขนาดการผลิต 2,000 ลิตร/วัน โดยมีอายุโครงการ 10 ปี และใช้อัตราคิดลดจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้าชั้นดีเท่ากับร้อยละ 7 ต่อปี พบว่า NPV มีค่าเป็นลบเท่ากับ -7,821,147 บาท หมายความว่าโครงการไม่สามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดระยะเวลาของโครงการได้ สำหรับ IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 6 ซึ่งมีความน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และระยะเวลาคืนทุนของโครงการมีค่ามากกว่า 10 ปี คือมากกว่าอายุโครงการ

ส่วนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการพบว่าโครงการจะประสบกับความเสี่ยงในการขาดทุนหากกำหนดราคาขายน้ำมันไบโอดีเซลที่ 19 บาท/ลิตร แต่ที่ราคา 21.55 บาท/ลิตร จะทำให้ NPV มีค่าเป็นบวกที่ 39,611 บาท IRR อยู่ที่ร้อยละ 15 และมีระยะเวลาคืนทุนที่ 7 ปี ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมต่อการลงทุนภายใต้ราคาขายน้ำมันไบโอดีเซลที่ 19 บาท/ลิตร

2. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปี

ตุลา คมกฤต มโนรัตน์ (2546) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตละหุ่งอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ปีการผลิต 2544/45 โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกละหุ่ง วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรในการปลูกละหุ่ง ตลอดจนศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการเพาะปลูกละหุ่งเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในครั้งนี้ได้มาจากการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรผู้ผลิตละหุ่งในอำเภอพัฒนานิคม จำนวน 40 ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตละหุ่งในอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี โดยใช้สมการการผลิตแบบคอบบ์ – ดักลาส พบว่าสมการการผลิตละหุ่งมีการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ แรงงาน มูลค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มูลค่าปุ๋ยเคมี สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกละหุ่งควรเพิ่มปัจจัยการผลิตทั้งสามชนิด ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน มูลค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และมูลค่าปุ๋ยเคมี ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับกำไรสูงสุด

ส่วนผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตละหุ่ง พบว่าในการผลิตละหุ่งมีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 1,152.51 บาท/ไร่ เป็นต้นทุนผันแปร 759.84 บาท/ไร่ และเป็นต้นทุนคงที่ 392.66 บาท/ไร่ เป็นต้นทุนเงินสด 692.61 บาท/ไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด 459.89 บาท/ไร่ สำหรับผลตอบแทนจากการผลิตละหุ่ง พบว่ารายได้ของการผลิตละหุ่งเท่ากับ 1,239 บาท/ไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิ 480.10 บาท/ไร่ หรือได้กำไรไร่ละ 87.44 บาท และมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมดเท่ากับไร่ละ 547.33 บาท

3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

เกษมศรี ศรีสันต์ (2545) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุน (investment criteria) ดังนี้คือ NPV, IRR และ BCR รวมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 และขายไบโอดีเซลในราคาเดียวกับน้ำมันดีเซล คือ 13.12 บาท/ลิตร พบว่า NPV มีค่าเท่ากับ 1.092 ล้านบาท IRR มีค่าเท่ากับร้อยละ 17.76 และ BCR มีค่าเท่ากับ 1.015 หมายความว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุน ดำเนินโครงการแต่ก็มีผลตอบแทนที่ไม่สูงนัก

โดยปัจจัยที่มีผลต่อความล้มเหลวของโครงการอยู่ที่ราคาวัตถุดิบหลัก คือผลปาล์มและน้ำมันปาล์มจะต้องได้รับการประกันราคาเพื่อไม่ให้ราคาลดต่ำลงจนทำให้เกษตรกรได้รับผลกระทบ แต่ถ้ามีราคาที่สูงจนเกินไปก็จะมีผลกระทบต่อต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซลทำให้ต้นทุนต่อหน่วยสูงมากจนไม่สามารถแข่งขันกับราคาน้ำมันดีเซลได้ นอกจากนี้ก็ควรมีการดำเนินการต่อไปในเรื่องของการใช้ประโยชน์จากกลีเซอรอลดิบที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันปาล์มโดยการทำให้เป็นกลีเซอรอลบริสุทธิ์ สามารถขายได้ราคาประมาณ 100 กว่าบาทต่อกิโลกรัม ซึ่งหากมีการดำเนินการในส่วนนี้ควบคู่ไปด้วยจะทำให้โครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มมีความเป็นไปได้มากขึ้น

ยิ่งลักษณ์ กาญจนฤกษ์ (2545) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากกังหันน้ำพลัง โดยมิวัดอุปสงค์เพื่อศึกษาด้านต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงจากกังหันน้ำพลัง และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของการผลิตไฟฟ้าจากกังหันน้ำพลัง ขนาด 3, 10 และ 30 เมกะวัตต์

ในการวิเคราะห์โครงการใช้ NPV, BCR และ IRR เป็นตัวชี้วัดความเป็นไปได้ในการลงทุน ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 8 ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลในระยะยาว ส่วนตัวประกอบแปลงค่าที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นค่าสำหรับการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (IFCT) นอกจากนั้นยังวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้วยการศึกษาค่าความแปรเปลี่ยนของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ผลประโยชน์ของโครงการคือ ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้ของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ และรายได้จากการขายถ่าน ส่วนต้นทุนของโครงการประกอบด้วยค่าเสียโอกาสของที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องจักร อุปกรณ์ และค่าดำเนินการ รวมถึงค่าเสียโอกาสของเหมืองแร่สำรอง

ผลการศึกษาพบว่าการผลิตไฟฟ้าจากเหมืองแร่สำรองมีความเป็นไปได้ในการลงทุน และโครงการมีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนและผลประโยชน์ค่อนข้างต่ำ โดยโครงการที่มีความเหมาะสมต่อการลงทุนมากที่สุด ณ ระดับปริมาณผลผลิตเดียวกันคือโรงไฟฟ้าขนาด 10 เมกะวัตต์

จันทวรรณ คงเจริญ (2546) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจในการปลูกยางพาราทดแทนพืชเศรษฐกิจในจังหวัดหนองคาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจในการปลูกยางพาราทดแทนพืชเศรษฐกิจที่มีความเหมาะสมตามศักยภาพของกลุ่มชุดดินที่ 35 และ 49 ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย และสับปะรด และวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตของราคาผลผลิตที่มีต่อความเป็นไปได้ในการปลูกยางพาราทดแทนพืชเศรษฐกิจ

โดยแบ่งต้นทุนออกเป็นต้นทุนผันแปร (ได้แก่ ค่าแรงงาน และค่าวัสดุทางการเกษตร) และต้นทุนคงที่ (ได้แก่ ค่าเสื่อมของเครื่องจักร ค่าเช่าที่ดิน และค่าภาษีที่ดิน) คัดต้นทุนและผลตอบแทนโดยแบ่งเป็นที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน ใช้ตัวประกอบแปลงค่าจากการศึกษานั้นภายในปี พ.ศ.2533 ในการคำนวณค่าตัวแปรราคาเงาสำหรับการวิเคราะห์โครงการ ส่วนในการวิเคราะห์ใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 8 โดยมีตัวชี้วัดความคุ้มค่าได้แก่ NPV, BCR และ IRR และได้มีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของราคายางพารา มันสำปะหลัง อ้อย และสับปะรด

ผลการศึกษาพบว่าในกรณีของการปลูกยางพาราทดแทนมันสำปะหลังและอ้อยมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ ส่วนการปลูกยางพาราทดแทนสับปะรดมีความเป็นไปได้ค่อนข้างต่ำ โดยปัจจัยที่มีผลกระทบอย่างมากต่อความเป็นไปได้ในการปลูกยางพาราทดแทนพืชเศรษฐกิจคือราคาของพืชที่จะถูกทดแทน

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

เพื่อให้การศึกษามีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ ในการศึกษามีวิธีการวิจัยซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) และการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) ดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบ้านคลองปลาไหลได้จากการสอบถามผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน และเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลมะขามเต่า ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับการทำนา ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซล และความคิดเห็นที่มีต่อสบู่ดำ ของเกษตรกรภายในหมู่บ้านคลองปลาไหล ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาจำนวน 30 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์ (แสดงในภาคผนวก ข)

นอกจากนี้ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล รวมทั้งต้นทุนและผลประโยชน์ของการผลิตเมล็ดสบู่ดำและการสกัดน้ำมันสบู่ดำของทางกลุ่ม ได้จากการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ ประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล เจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับสบู่ดำในหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูก การดูแลรักษา การสกัดน้ำมันสบู่ดำ การทดสอบน้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ คุณสมบัติของกากสบู่ดำ รวมทั้งงานวิจัยและโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสบู่ดำ ได้จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร วารสาร หนังสือ วิทยานิพนธ์ แผ่นพับ ซีดีรอม และ

อินเทอร์เน็ต จากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ส่วนส่งเสริมวิศวกรรมเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน สถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดชัยนาทปี พ.ศ. 2544 และแผนที่ขอบเขตการปกครองได้มาจากฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของกรมแผนที่ดิน ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับราคาน้ำมันดีเซลได้จากเว็บไซต์ของบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) นอกจากนี้ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากได้จากเว็บไซต์ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลได้จากเว็บไซต์ของธนาคารแห่งประเทศไทย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา

การวิเคราะห์เชิงพรรณนาเป็นการวิเคราะห์ในส่วนของสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา ประชากร การใช้ประโยชน์ที่ดิน ขั้นตอนการทำงานที่ต้องใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ รูปแบบการจัดสรรที่ดินเพื่อขยายพื้นที่ปลูกสับปะรด ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับสับปะรด รวมทั้งผลประโยชน์ด้านอื่น ๆ ของการปลูกสับปะรดที่ไม่ได้นำมาใช้วิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

การวิเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล พื้นที่ปลูกสับปะรดที่อัตราการทดแทนต่าง ๆ การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสับปะรดของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับปะรดบ้านคลองปลาไหล รวมทั้งการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ และการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดและน้ำมันสับปะรด โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลและการจัดสรรที่ดินที่เหมาะสมเพื่อใช้ปลูกสบู่ดำ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาสภาพพื้นที่ของหมู่บ้านคลองปลาไหล อันได้แก่ จำนวนพื้นที่ของหมู่บ้าน พื้นที่ที่ใช้เพื่อการเกษตร พื้นที่สาธารณะ และพื้นที่รกร้างว่างเปล่าภายในหมู่บ้าน

2.1.2 ศึกษาปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลที่ใช้ในเครื่องยนต์ทางการเกษตรในแต่ละปีของเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาทั้งหมดในพื้นที่บ้านคลองปลาไหล

2.1.3 ศึกษาจำนวนพื้นที่ปลูกสบู่ดำและผลผลิตน้ำมันสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลที่มีอยู่เดิมทั้งหมด และคำนวณหาร้อยละของการทดแทนน้ำมันดีเซลที่ใช้ในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรที่ทำนาทั้งหมดในบ้านคลองปลาไหล

2.1.4 คำนวณหาพื้นที่ที่จะต้องใช้ในการปลูกสบู่ดำเพื่อทดแทนความต้องการใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรที่อัตราการทดแทนต่าง ๆ

2.1.5 เสนอแนะการจัดสรรที่ดินที่เหมาะสมเพื่อนำมาปลูกสบู่ดำเพิ่มเติม โดยเริ่มพิจารณาจากพื้นที่รกร้างว่างเปล่าที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และพื้นที่ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์เป็นอันดับแรก

2.1.6 ระบุถึงข้อเสนอแนะและเงื่อนไขอื่น ๆ ที่ได้จากการศึกษา

2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำ ของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

2.2.1 การวิเคราะห์ต้นทุน จะพิจารณาทั้งต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด โดยใช้ข้อมูลต้นทุนและผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงในปีที่ 1 และ 2 และคาดคะเนต้นทุนและผลผลิตในปีที่ 5 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าสบู่ดำสามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ คำนวณหาต้นทุนทั้งหมดต่อไร่และต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย โดยต้นทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

ก. ต้นทุนผันแปร คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ค่าแรงงานในการผลิต ทั้งแรงงานคนและเครื่องจักร คำนวณโดยใช้อัตราค่าจ้างและค่าแรงงานในท้องถิ่น โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ

1.1) ค่าแรงงานในการปลูก ได้แก่ ค่าเตรียมดินและค่าปลูก

1.2) ค่าแรงงานในการบำรุงดูแลรักษา ได้แก่ ค่าให้น้ำ ค่ากำจัดวัชพืช และค่าตัดแต่งกิ่ง

1.3) ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ ค่าเก็บผล ค่ากระเทาะเปลือก และค่าตากเมล็ด

2) ค่าวัสดุการเกษตรหรือปัจจัยการผลิต ประกอบด้วย ค่าดินพันธุ์ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง คำนวณโดยใช้ราคาตลาด ส่วนค่าอุปกรณ์การเกษตรไม่นำมาคิดเนื่องจากการประเมินค่าแรงงานใช้อัตราค่าจ้างซึ่งคาดว่าจะได้รวมค่าอุปกรณ์เหล่านี้ไว้แล้ว

3) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้แก่ ค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจัยผันแปร โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (2550) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 0.75 ต่อปี

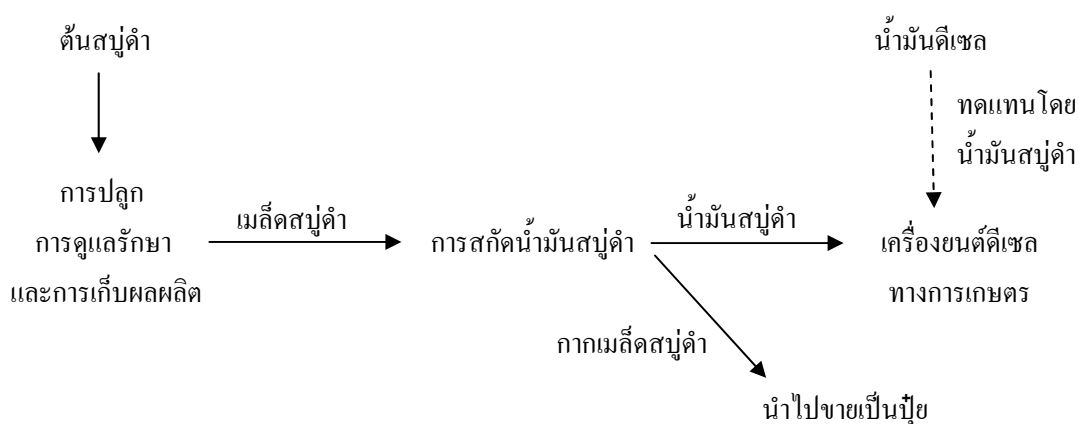
ข. ต้นทุนคงที่ คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตอันเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตคงที่ ซึ่งต้นทุนคงที่นั้นจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ในการศึกษาครั้งนี้มีเพียงค่าใช้จ่ายที่ดิน โดยประเมินจากอัตราค่าเช่าในท้องถิ่น ส่วนค่าเสื่อมของเครื่องมืออุปกรณ์การเกษตรคงทน ได้แก่ ผ้าใบที่ใช้ในการตากเมล็ดสับดูดำและเครื่องสูบน้ำพบว่ามีการใช้ประโยชน์ร่วมกันในหลายกิจการ โดยเมื่อพิจารณาจากสัดส่วนชั่วโมงการใช้งานต่อปีเทียบกับการใช้งานในการผลิตพืชชนิดอื่นพบว่า มีน้อยมาก ในการศึกษาครั้งนี้จึงไม่คิดค่าเสื่อม ค่าซ่อม และค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่เกี่ยวข้องกับผ้าใบและเครื่องสูบน้ำ

2.2.2 การวิเคราะห์รายได้ ใช้ข้อมูลผลผลิตต่อไร่และราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม คือ 4 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นราคาที่ทางรัฐบาลกำหนดให้บริษัทน้ำมันบางจากรับซื้อเมล็ดสบู่ดำจากเกษตรกร ซึ่งกำหนดไว้ในขณะที่ราคาน้ำมันดีเซล 20 บาท/ลิตร ในปี พ.ศ.2548 (อรชดา เพชรพลอย, 2549: 18) โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้คำนวณหารายได้ต่อไร่ รายได้สุทธิต่อไร่ รายได้สุทธิต่อหน่วยกำไรต่อไร่ และกำไรต่อหน่วย

2.3 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุน – ผลประโยชน์ของโครงการ (cost-benefit analysis) ในการวิเคราะห์โครงการค่าใช้จ่ายที่ไม่นำมาคิดในการวิเคราะห์ได้แก่ ภาษี เงินอุดหนุน ดอกเบี้ยของทุน ค่าชำระหนี้ ค่าเสื่อมราคา ต้นทุนจม และเงินสำรองจ่ายสำหรับเงินเฟ้อ เนื่องจากไม่มีผลต่อการใช้ทรัพยากรของโครงการ ในการวิเคราะห์มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 ศึกษาขอบเขตและวัตถุประสงค์ของโครงการที่จะวิเคราะห์ให้ชัดเจน

โครงการในการศึกษาครั้งนี้คือโครงการนำร่องผลิตและใช้น้ำมันสบู่ดำซึ่งดำเนินการโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล โดยมีขอบเขตของโครงการคือ ศึกษาตั้งแต่การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การสกัดน้ำมัน และการใช้ประโยชน์จากน้ำมันและกากสบู่ดำ ดังแสดงในภาพที่ 2 โดยขอบเขตทางด้านพื้นที่คือบ้านคลองปลาไหล ตำบลมะขามเต่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท มีวัตถุประสงค์ของโครงการคือรวมกลุ่มเพื่อจัดสรรพื้นที่ในการปลูกสบู่ดำและสกัดน้ำมันสบู่ดำเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล



ภาพที่ 2 ขั้นตอนหลักในการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ

2.3.2 ระบุและวัดต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการในแต่ละปี

ในการวิเคราะห์โครงการแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน และกรณีที่ 2 ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เนื่องจากในกระบวนการผลิตเมล็ดสับดูดำและสกัดน้ำมัน สับดูดำใช้แรงงานคนเป็นหลัก ดังนั้นหากใช้แรงงานที่มีค่าเสียโอกาส (หมายถึงแรงงานที่จ้างมาหรือแรงงานที่ต้องสูญเสียรายได้ไปจากการดำเนินกิจกรรมการผลิตของโครงการ) ค่าจ้างหรือค่าเสียโอกาสเหล่านั้นจะก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงมาก แต่ในทางกลับกันหากแรงงานที่ใช้ในโครงการเป็นแรงงานที่ไม่มีค่าเสียโอกาส (หมายถึงแรงงานที่ใช้เวลาว่างหรือเป็นแรงงานที่ไม่สูญเสียรายได้ไปเนื่องจากกิจกรรมของโครงการ) ต้นทุนค่าเสียโอกาสของแรงงานก็จะเท่ากับศูนย์ ในการศึกษาครั้งนี้จึงวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี ดังนี้

ก. กรณีที่ 1 มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

1) ต้นทุนของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1.1) ต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดูดำ ตั้งแต่การปลูก การดูแลรักษา จนกระทั่งได้เมล็ดแห้ง โดยแบ่งต้นทุนเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1.1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

- ค่าเช่าที่ดินที่ใช้ในการปลูกสับดูดำ
- ค่าเตรียมดิน
- ค่าต้นพันธุ์สับดูดำ
- ค่าแรงงานในการปลูก

1.1.2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ประกอบด้วย

- ค่าให้น้ำ
- ค่ากำจัดวัชพืช
- ค่าแรงงานในการตัดแต่งกิ่ง
- ค่าแรงงานในการเก็บผลผลิต
- ค่าแรงงานในการกระเทาะเปลือกผลสับดูดำ
- ค่าแรงงานในการตากเมล็ด

1.2) ต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่ดำ ตั้งแต่การบดเมล็ด การอบเมล็ด การหีบน้ำมัน จนกระทั่งได้น้ำมันที่สามารถนำไปใช้ได้ โดยแบ่งต้นทุนเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.2.1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

- ค่าเครื่องบดเมล็ด
- ค่าสูบลพลังงานแสงอาทิตย์
- ค่าเครื่องหีบน้ำมัน
- ค่ากรวยและขวดใส่น้ำมัน

1.2.2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ประกอบด้วย

- ค่าแรงงานในการบดเมล็ด
- ค่าแรงงานในการหีบน้ำมัน
- ค่าซ่อมแซมเครื่องหีบน้ำมัน

2) ผลประโยชน์ของโครงการ ประกอบด้วย

2.1) น้ำมันสบู่ดำ

2.2) กากเมล็ดสบู่ดำ

ข. กรณีที่ 2 ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

1) ต้นทุนของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1.1) ต้นทุนในการผลิตเมล็ดสบู่ดำ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1.1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

- ค่าที่ดินที่ใช้ในการปลูกสบู่ดำ
- ค่าเตรียมดิน
- ค่าต้นพันธุ์สบู่ดำ

1.1.2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ประกอบด้วย

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการให้น้ำ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการกำจัดวัชพืช

1.2) ต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่ดำ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.2.1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

- ค่าเครื่องบดเมล็ด
- ค่าตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
- ค่าเครื่องหีบน้ำมัน
- ค่ากรวยและขวดใส่น้ำมัน

1.2.2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ มีเพียงค่าซ่อมแซมเครื่องหีบ

น้ำมันเท่านั้น

2) ผลประโยชน์ของโครงการ ประกอบด้วย

- 1) น้ำมันสบู่ดำ
- 2) กากเมล็ดสบู่ดำ

2.3.3 ประเมินค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเป็นตัวเงิน

ในการวิเคราะห์โครงการใช้ราคาตลาดเพื่อกำหนดมูลค่าของทั้งต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ เมื่อได้ต้นทุนและผลประโยชน์แล้วจึงนำรายการต้นทุนและผลประโยชน์มาแจกแจงใส่ในปีต่าง ๆ ตลอดอายุโครงการ

2.3.4 เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์โครงการโดยใช้การวัดความคุ้มค่าของโครงการแบบปรับค่าของเวลา คือต้องมีการคิดลดค่าของเงินในอนาคตตลอดอายุโครงการให้มาเป็นมูลค่าปัจจุบัน ก่อนที่จะมีการคำนวณหาความคุ้มค่าของโครงการ กำหนดให้อายุโครงการ 10 ปี โดยอิงตามอายุ

ของต้นสบู่ดำที่คาดว่าจะยังสามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากยังไม่มีผลการศึกษาวิจัยที่แสดงถึงอายุที่แน่นอนของต้นสบู่ดำที่ยังสามารถให้ผลผลิตได้ และใช้อัตราคิดลดตามอัตราความชอบตามเวลาทางสังคม โดยใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 6 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะยาวที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการโดยใช้ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

2.3.5 วิเคราะห์ความอ่อนไหวของผลการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์โครงการนอกจากจะวิเคราะห์ในกรณีปกติแล้วในการศึกษารั้งนี้ได้วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการโดยใช้วิธีการของตัวแปร ซึ่งตัวแปรที่มีความสำคัญคือราคาน้ำมันดีเซลที่จะมีผลต่อผลประโยชน์ของโครงการ เนื่องจากราคาน้ำมันดีเซลมีการปรับตัวสูงขึ้นเป็นระยะ ๆ ดังนั้นในอนาคตคาดว่าราคาน้ำมันดีเซลจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะมีผลต่อความอ่อนไหวของโครงการ โดยมีข้อสมมติให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ แต่ราคาน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นจาก 25.69 บาท/ลิตร (ในกรณีปกติ) เป็น 35 บาท/ลิตร หลังจากนั้นจึงคำนวณหาค่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ อีกครั้ง

2.3.6 สรุปผลการวิเคราะห์

การศึกษารั้งนี้จะสรุปผลความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ รวมทั้งบรรยายเกี่ยวกับต้นทุน ผลประโยชน์ และผลกระทบภายนอก (externality) อันได้แก่ต้นทุนภายนอกหรือผลประโยชน์ภายนอกที่เกิดขึ้นจากโครงการแต่ไม่ได้นำมารวมไว้ใน การวิเคราะห์โครงการ

2.4 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคามะลิสดและน้ำมันสบู่ดำ ใช้หลักการราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย เพื่อวิเคราะห์หาราคาของมะลิสดสบู่ดำและน้ำมันสบู่ดำ ทั้งในกรณีที่ม่ค่าเสียโอกาสของแรงงานและไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน โดยใช้มูลค่าของต้นทุนและผลผลิตในแต่ละปีที่ได้จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ (ในหัวข้อ 2.3) เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาราคาของมะลิสดสบู่ดำและน้ำมันสบู่ดำ ดังนี้

2.4.1 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคามะลัดสบู่ดำ ใช้ข้อมูลต้นทุนในการผลิตมะลัดสบู่ดำ ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่ง ได้เมล็ดแห้งและข้อมูลผลผลิตเมล็ดแห้งในแต่ละปีตั้งแต่ปีที่ 1-10 เพื่อวิเคราะห์ หาราคามะลัดสบู่ดำจากสมการ

$$AIC_s = \frac{\sum_{t=1}^n [IC_t + (OC_t - OC_1)] / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n (Q_t - Q_1) / (1+r)^t}$$

โดยที่ AIC_s หมายถึง ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยในการผลิตมะลัดสบู่ดำ

IC_t หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการผลิตมะลัดสบู่ดำในปีที่ t

OC_t หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของการผลิตมะลัดสบู่ดำในปีที่ t

OC_1 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของการผลิตมะลัดสบู่ดำในปีที่ 1 (ปีฐาน)

Q_t หมายถึง ปริมาณผลผลิตมะลัดสบู่ดำในปีที่ t

Q_1 หมายถึง ปริมาณผลผลิตมะลัดสบู่ดำในปีที่ 1

t หมายถึง ระยะเวลาของโครงการ (1, 2,,10)

n หมายถึง อายุของโครงการเท่ากับ 10 ปี

r หมายถึง อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6

2.4.1 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาน้ำมันสบู่ดำ ใช้ข้อมูลต้นทุนรวมทั้งในการผลิต เมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ รวมทั้งข้อมูลผลผลิตน้ำมันสบู่ดำในแต่ละปีตั้งแต่ปีที่ 1-10 เพื่อวิเคราะห์ หาราคาน้ำมันสบู่ดำจากสมการ

$$AIC_o = \frac{\sum_{t=1}^n [IC_t + (OC_t - OC_1)] / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n (Q_t - Q_1) / (1+r)^t}$$

โดยที่ AIC_o หมายถึง ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยในการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ

IC_t หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำในปีที่ t

OC_t หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำในปีที่ t

OC_1 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำในปีที่ 1

- Q_t หมายถึง ปริมาณผลผลิตน้ำมันสบู่ดำในปีที่ t
 Q_1 หมายถึง ปริมาณผลผลิตน้ำมันสบู่ดำในปีที่ 1
 t หมายถึง ระยะเวลาของโครงการ (1, 2,, 10)
 n หมายถึง อายุของโครงการเท่ากับ 10 ปี
 r หมายถึง อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6

บทที่ 4

สบู่ดำและกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

สบู่ดำ

“สบู่ดำ” มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* Linn. มีชื่อสามัญว่า Physic nut หรือ Purging nut เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ไม้ยางพารา (Euphorbiaceae) เช่นเดียวกับสบู่แดง ปัตตาเวีย ผื่นคัน หนุมานนั่งแท่น โป๊ยเซียน มันสำปะหลัง มะยม ผักหวานบ้าน ฯลฯ สบู่ดำเป็นชื่อเรียกในภาคกลาง ทางภาคเหนือเรียกว่ามะหุ้งฮั่ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่ามะเขือหรือสีหลอด และทางภาคใต้เรียกว่ามะหงเทศ

1. ความเป็นมาของสบู่ดำ (อภิชาติ ศรีสอาด, 2549: 21-25)

จากการสืบค้นทางประวัติศาสตร์โบราณคดี พบว่าสบู่ดำเป็นพืชที่มีกำเนิดบนโลกตั้งแต่เมื่อ 70 ล้านปีก่อน โดยสันนิษฐานว่าสบู่ดำน่าจะเป็นพืชพื้นเมืองที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกา กลางและอาฟริกาตะวันตก ต่อมาเกิดการกระจายพันธุ์ต้นสบู่ดำมายังภูมิภาคเอเชีย โดยประเทศที่มีการปลูกสบู่ดำอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ประเทศจีน อินเดีย ศรีลังกา รวมทั้งประเทศไทย ทั้งนี้ นักวิชาการจำนวนมากเชื่อว่าการเข้ามาของสบู่ดำในประเทศไทยเกิดขึ้นเมื่อประมาณศตวรรษที่ 18 ซึ่งตรงกับช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยมีพ่อค้าชาวโปรตุเกสนำเข้ามาปลูกเพื่อรับซื้อเมล็ดไปบิบน้ำมันเพื่อใช้สำหรับทำสบู่ แต่ยังมีนักวิชาการบางกลุ่มสันนิษฐานว่าชาวเขาเผ่าม้งและเย้าซึ่งเดิมอาศัยอยู่ในประเทศจีนต่อมาได้อพยพลงมาทางตอนใต้และอาศัยอยู่ตามบริเวณชายแดนไทย-พม่า พวกเขาได้นำต้นสบู่ดำเข้ามาปลูกในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์จากสบู่ดำในการให้แสงสว่างตั้งแต่ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยประชาชนในพื้นที่ต่างจังหวัดได้นำเมล็ดสบู่ดำมาตำใส่กระบอกไม้ไผ่และใส่ด้ายดิบเป็นไส้ไว้ตรงกลางเพื่อจุดแทนเทียนไข บางพื้นที่นำกากเมล็ดสบู่ดำมาตำใส่ครกให้ละเอียดและบรรจุลงในกระบอกไม้ไผ่เพื่อให้แสงสว่างในเวลากลางคืน นอกจากนี้ในชนบทหลายแห่งนิยมกะเมล็ดสบู่ดำจนเหลือแต่เนื้อในสีขาวนำมาเสียบด้วยไม้ไผ่เพื่อใช้จุดแทนเทียนไข ซึ่งสบู่ดำแต่ละเมล็ดจะให้แสงสว่างนานถึง 2 นาที นอกจากนี้สบู่ดำยังเป็นของเล่นพื้นบ้านสำหรับเด็กชาวชนบทใน

หลายท้องถิ่น เช่น นำลูกสบู่ดำโยนเข้ากองไฟจะมีเสียงระเบิดเหมือนกับการจุดประทัด น้ำยางสบู่ดำนำไปผสมกับน้ำและใช้หล่อดเป่าจะเกิดฟองสบู่เล็ก ๆ ชาวบ้านนิยมปลูกสบู่ดำเป็นรั้วบ้านและกันคอกเลี้ยงสัตว์ เพราะในต้น ใบ ผล และเมล็ดของสบู่ดำ มีสารกรดไฮโดรไซยานิก มีกลิ่นเหม็นเขียว ทำให้สัตว์เลี้ยง เช่น ม้า โค กระบือ ไม่ชอบเข้ามากัดกินต้นสบู่ดำที่ปลูกเป็นแนวรั้ว และสบู่ดำยังมีสรรพคุณทางยา เช่น ขางจากก้านใบช่วยรักษาอาการโรคปากนกกระจอก มีประสิทธิภาพในการห้ามเลือด แก้ปวดฟัน แก้คลื่นเป็นไข้หวัดในเด็กทารกเพียงแต่นำน้ำสบู่ดำผสมกับน้ำนมมารดาดื่มน้ำเด็ก หากนำลำต้นสบู่ดำมาต้มน้ำให้เด็กเชือดจะรักษาโรคพุพอง และถ้าหากนำไปให้เด็กกินก็จะแก้ไขโรคซางและตานขโมยได้

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสบู่ดำ (พรชัย เหลืองอาภาวงศ์, 2549: 17-24)

2.1 ราก สบู่ดำที่เพาะจากเมล็ดจะมีรากแก้ว โดยจะมีการเจริญเติบโตในทางลึกลงดินแล้วมีการแตกรากแขนง การงอกรากออกจากเมล็ดในระยะ 14 วันแรก จะมี 5 ราก โดยราก 4 รากจะแยกออกจากรากที่ 1 รากชุดแรกของสบู่ดำจะมีอายุสั้นต่อจากนั้นจะมีรากจริงเกิดขึ้น เมื่อต้นสบู่ดำมีอายุมากขึ้นจะมีรากฝอยกระจายทั่วไป โดยจะมีรัศมีจากต้นประมาณ 1-2 เมตรขึ้นไป การปลูกสบู่ดำด้วยเมล็ดจะทำให้มีรากแก้วซึ่งจะเป็นลักษณะที่ทำให้สบู่ดำมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม

2.2 ลำต้น สบู่ดำเป็นต้นไม้ขนาดกลางซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนสีเขียวเข้ม-น้ำตาล ลำต้นของสบู่ดำจะอวบเกลี้ยงไม่มีขน ภายในลำต้นหากเอามือหักจะมียางสีขาวไหลออกมา ตามธรรมชาติที่ไม่มีการตัดแต่งลำต้นจะมีความสูงได้ถึง 3-7 เมตร การเจริญเติบโตของสบู่ดำทางลำต้นจะถูกควบคุมโดยปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและการจัดการ เช่น ในสภาพแสงแดดดีจะมีการแตกกิ่งก้านสาขามาก และการแตกกิ่งก้านสาขาอาจเกิดได้จำนวนมากหากมีการตัดยอดหรือการตัดแต่งกิ่ง ลำต้นของสบู่ดำแสดงในภาพที่ 3

2.3 ใบ ลักษณะใบเป็นใบกว้างจัดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีใบขนาดใหญ่ ขณะเริ่มงอกจะมีการยึดใบเลี้ยงที่อยู่บนเมล็ดโผล่พ้นผิวดิน ใบเลี้ยงมี 2 ใบ มีลักษณะกลมรี ขอบใบเรียบ ต่อจากนั้นจะมีการแตกใบจริงขึ้นมาโดยใบจริงใบที่ 1 ขอบใบเป็นหยักเล็กน้อยแต่ไม่เป็นแฉก ใบจริงใบต่อ ๆ มาจะมีแฉก 5-7 แฉก โคนใบจะมีส่วนเว้าลึก แต่มีสบู่ดำบางพันธุ์ที่โคนใบไม่มีส่วนเว้าลึกซึ่งเป็นลักษณะประจำของพันธุ์ที่มีสารพิษน้อย เมื่อสบู่ดำโตเต็มที่จะมีใบขนาดใหญ่ 12-15 เซนติเมตรขึ้นไป เส้นใบเป็นแบบร่างแห โดยมีเส้นกลางใบเกิดจากจุดตำแหน่งของโคนใบ ใบมีสีเขียวเข้ม เส้นใบมี

เส้นหลักเกิดจากจุดเดียวกันที่จุดตำแหน่งก้านใบ โดยจะมีเส้นหลัก 7 เส้น แยกออกจากตำแหน่งก้านใบ โดยใบของสบู่ดำมีคุณสมบัติพิเศษที่จะลดการคายน้ำถ้าสภาพแวดล้อมไม่ดี เช่น สภาพแล้ง ดินขาดน้ำ ซึ่งเป็นการอยู่รอดของสบู่ดำที่มีการจัดว่าเป็นพืชทนแล้ง



ภาพที่ 3 ต้นสบู่ดำอายุ 1 ปี

ที่มา: โรงเรียนสบู่ดำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2550)

2.4 ดอก การออกดอกของสบู่ดำจะออกตามกิ่งเมื่อต้นมีอายุพอเหมาะ มีสภาพแวดล้อมดี และมีการจัดการถูกต้อง ในแต่ละต้นของสบู่ดำจะมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียซึ่งจะอยู่ในช่อดอกเดียวกัน ช่อดอกส่วนแรกจะเป็นแบบแขนงซึ่งมีก้านเดี่ยวและมีการแตกแขนงออกด้านข้างสลับกัน ส่วนช่อดอกจะแตกออกจากแขนงแรกเป็นแบบ cymose ดอกสบู่ดำเป็นแบบดอกเดี่ยว โดยในช่อดอกย่อยจะมีดอกตัวเมีย 1 ดอก ซึ่งอยู่ในตำแหน่งกลางของแขนง ในแต่ละช่อดอกย่อยจะมีช่อดอกตัวผู้ 10-15 ดอก ดอกสบู่ดำแสดงในภาพที่ 4 ละอองเกสรมีกลิ่นหอมและรสหวานจึงเป็นที่ต้องการของแมลงที่ช่วยผสมพันธุ์ ดอกตัวเมียมีสีขาว มี 3-4 รังไข่ โดยช่อดอกของสบู่ดำในแต่ละช่อความพร้อมในการผสมพันธุ์ของดอกตัวผู้จะช้ากว่าดอกตัวเมีย ดังนั้นจึงเป็นธรรมชาติที่สบู่ดำจะได้รับการผสมเกสรจากช่อดอกอื่น ๆ ในต้นเดียวกันหรือคนละต้นจึงจำเป็นต้องมีตัวกลางในการช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง และลม



ภาพที่ 4 ดอกสบู่ดำ

ที่มา: โรงเรียนสบู่ดำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2550)

2.5 ผล การเกิดผลจะปรากฏหลังจากดอกตัวเมียได้รับการผสมเกสร ผลสบู่ดำมีสีเขียว เมื่อสุกจะมีสีเหลืองสดและเมื่อแก่จะมีสีดำ ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยทั่วไปสบู่ดำจะสุกภายหลังจากดอกตัวเมียได้รับการผสมแล้วประมาณ 60 วัน ผลสบู่ดำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 เซนติเมตร มีเมล็ด 2-4 เมล็ดต่อผล



ภาพที่ 5 ผลสบู่ดำ

ที่มา: โรงเรียนสบู่ดำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2550)

2.6 เมล็ด เมล็ดมีสีดำผิวเรียบขณะสุกพอดี (ภาพที่ 6) แต่เมื่อแห้งผิวเมล็ดจะไม่เรียบ รูปร่างเมล็ดยาวรี โดยมีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กว้าง 0.8-1.0 เซนติเมตร น้ำหนักเมล็ด เมื่อผลสุกพอดีจะมีประมาณ 1,000 เมล็ดต่อกิโลกรัม แต่เมื่อนำมาตากแดดให้มีความชื้น 11-12% จะมีจำนวนประมาณ 1,200 - 1,400 เมล็ดต่อกิโลกรัม เมล็ดแต่ละเมล็ดประกอบด้วยเปลือกนอกและเนื้อ ในซึ่งเป็นส่วนที่มีน้ำมัน โดยทั่วไปเมล็ดสบู่ดำจะมีปริมาณน้ำมันประมาณ 25-35% โดยน้ำหนัก ในเมล็ดมีสาร curcin กรด cyanic และ phorbol ester ซึ่งเป็นสารพิษพวกหนึ่ง โดยที่สาร curcin บริสุทธิ์จะมีความเป็นพิษสูงมาก องค์ประกอบที่สำคัญในเมล็ดสบู่ดำเมื่อผลสุกและระยะเก็บเกี่ยวจะมีความชื้นประมาณ 18.0% โปรตีน 18.6% ไขมัน 38.0% คาร์โบไฮเดรต 17.0% ไฟเบอร์ 15.5% และเถ้า 5.3%



ภาพที่ 6 เมล็ดสบู่ดำ

ที่มา: โรงเรียนสบู่ดำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2550)

3. น้ำมันสบู่ดำและกากเมล็ดสบู่ดำ

สบู่ดำมีน้ำมันอยู่ในส่วนเนื้อในของเมล็ด เปอร์เซ็นต์น้ำมันขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม ความสมบูรณ์ และการจัดการ โดยในสภาพอากาศแห้งแล้งจะมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง น้ำมันสบู่ดำมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีดังตารางที่ 3 ส่วนในตารางที่ 4 แสดงคุณสมบัติและค่าความร้อนของน้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ และน้ำมันดีเซล ทางด้านกากเมล็ดสบู่ดำซึ่งเหลือจากกระบวนการสกัดหรือหีบน้ำมันจะมีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงจึงสามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้ดี (พรชัย เหลืองอาภาพงศ์, 2549: 24-25)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำมันสบู่ดำ

ดัชนีหักเห (Refractive index) ที่ 25°C	1.467
ค่ากรด (Free fatty acid, as oleic)	4.80
ค่าสaponification	197.13
ค่าไอโอดีน (Iodine value, Wijs)	97.08
ปริมาณน้ำและสิ่งระเหยได้ที่ 105°C (Water & Volatile matter) %	0.107
ความชื้น %	7.13
กรดไขมันอิ่มตัว (Sat. fatty acid)	21.28
กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsat. fatty acid)	78.71

ที่มา: กองเกษตรเคมีและกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร (2525: 7)

ตารางที่ 4 คุณสมบัติและค่าความร้อนของน้ำมันสบู่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันชนิดต่าง ๆ

น้ำมัน	ความถ่วงจำเพาะ (ที่ 21°C) (กรัม/มิลลิลิตร)	ความหนืด (ที่ 21°C) (เซนติพอยส์)	ค่าความร้อน (กิโลจูล/กิโลกรัม)
ถั่วเหลือง	0.918	57.2	39,350
ทานตะวัน	0.918	60.0	39,490
มะพร้าว	0.915	51.9	37,540
ถั่วลิสง	0.914	67.1	39,470
ปาล์ม	0.898	88.6	39,550
เมล็ดในปาล์ม	0.904	66.3	39,720
เมล็ดสบู่ดำ	0.915	36.9 (ที่ 38°C)	39,000
น้ำมันดีเซล	0.845	3.8	46,800

ที่มา: คณะกรรมการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร (2545: 96)

4. สารพิษจากสบู่ดำ (อภิชาติ ศรีสอาด, 2549: 27)

ต้นสบู่ดำเป็นพืชมีพิษทั้งต้น โดยเฉพาะผลและเมล็ดของสบู่ดำ เป็นส่วนที่มีสารพิษมากที่สุด รองลงมาคือกิ่งและใบ ซึ่งใบและเปลือกต้นของต้นสบู่ดำพบสารเคมีประเภท steroidal saponin ส่วนในเมล็ดและยางพบสาร โปรตีนที่เป็นพิษ (curcin) ส่วนเมล็ดมีสารกลุ่ม phorbol esters ซึ่งมีพิษรุนแรงทำให้เม็ดเลือดแดงแตก เกิดอาการท้องเสียอย่างรุนแรง ถ้าได้และกระเพาะอาหารอักเสบ เป็นพิษต่อตับและไต หากมีโอกาสดัมผัสกับน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำอย่างสม่ำเสมออาจเกิดอาการ โรคมะเร็งที่ผิวหนังขึ้นได้

กรณีที่สัตว์บังเอิญกินเมล็ดสบู่ดำเข้าไปจะเกิดอาการเลือดออกในลำไส้ ตาพร่า ม่านตาหรี่ อาการหวั่นไหว อัมพาต อาการง่วง ซัก มีไข้ และอาจตายได้ แต่หากเกิดมีผู้ป่วยได้รับพิษจากสบู่ดำ โดยบังเอิญให้ตรวจสอบจากอาการดังนี้คือ อาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน ปวดท้อง อ่อนเพลีย จุกเสียด กระหายน้ำ ปวดศีรษะ อาจถ่ายเป็นเลือด ความดันโลหิตต่ำ การเต้นของหัวใจผิดปกติ ม่านตาขยาย ตัวสั่น ผิวหนังแดง เลือดออกในจอร์ับภาพในลูกตา (retina) ยางสบู่ดำทำให้ตาอักเสบ ระคายเคืองต่อผิวหนัง และทำให้เกิดอาการแพ้ ต้องรีบส่งผู้ป่วยให้ถึงโรงพยาบาลให้เร็วที่สุด เพื่อให้แพทย์ทำการล้างท้องและให้น้ำเกลือเพื่อรักษาชีวิตผู้ป่วย

5. การปลูกสบู่ดำ (สมศักดิ์ ศรีสมบุญ และ ชาญวิทย์ ม่วงมิตร, 2549: 26-35)

สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกสบู่ดำควรเป็นดินร่วนที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์และมีความเป็นกรดเล็กน้อย แต่สบู่ดำเป็นพืชที่ไม่ทนต่อดินที่มีน้ำขังดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมจึงต้องเป็นที่ลาดเทมีการระบายน้ำดี อาจจะเป็นที่ราบเชิงเขาหรือหากเป็นที่ราบลุ่มควรทำทางระบายน้ำ ส่วนในกรณีที่ดินดอนเมื่อมีการปรับที่นามาใช้เป็นที่ไร่นาสำหรับปลูกสบู่ดำต้องมีการระบายน้ำออกเพื่อให้มีการระบายน้ำที่ดี แต่ทั้งนี้ในการพิจารณาพื้นที่เพื่อปลูกสบู่ดำควรมีการเปรียบเทียบผลตอบแทนกับพืชชนิดอื่นเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ดังนี้

1) สภาพพื้นที่ที่มีดินอุดมสมบูรณ์และมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร/ปี หรือมีแหล่งน้ำอย่างเพียงพอ ควรใช้สำหรับการปลูกพืชผักและไม้ผลเศรษฐกิจจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการปลูกสบู่ดำ

2) สภาพดินปลูกพืชไร่ทั่วไปที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางและมีปริมาณฝนน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร/ปี พืชแข่งขันที่สำคัญคือมันสำปะหลัง ดังนั้นผลตอบแทนจากการปลูกสับดำเปรียบเทียบกับปลูกมันสำปะหลังจึงเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการตัดสินใจว่าจะเลือกปลูกพืชชนิดใด

3) ในสภาพพื้นที่ดินที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช Lele (2005) อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ และ ชาญวิทย์ ม่วงมิตร (2549: 27) รายงานว่าสับดำสามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดได้ เช่น ดินด่าง (alkaline soil) ดินเค็ม (saline soil) ดินทราย (sandy soil) หรือดินที่มีหินมาก (stony soil) หรือแม้แต่ในสภาพพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกน้อยประมาณ 200 มิลลิเมตร/ปี

ดังนั้นในประเทศไทยหากราคาน้ำมันดีเซลยังคงอยู่ที่ลิตรละ 25-30 บาท การปลูกสับดำควรจะปลูกแบบหว่านไปปลายนานหรือในพื้นที่ที่ไม่ได้ปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น หรือพื้นที่ลาดเทบนภูเขา รวมทั้งพื้นที่ที่ดินมีปัญหาทางการเกษตร เช่น ดินด่างในพื้นที่ภาคกลาง และดินเค็มทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือภาคใต้ เป็นต้น

สภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่และระบบชลประทานเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดระยะปลูกสับดำที่เหมาะสมดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สภาพพื้นที่ปลูกสับดำ ระยะปลูก และจำนวนต้นต่อไร่

สภาพพื้นที่ปลูก	ระยะปลูก (เมตร)	จำนวนต้น/ไร่
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ / อาศัยน้ำฝน	1.0 × 1.0	1,600
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง / อาศัยน้ำฝน	2.0 × 1.0	800
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง / อาศัยน้ำชลประทาน	1.5 × 1.5	711
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ / อาศัยน้ำชลประทาน	2.0 × 1.5	533
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ / อาศัยน้ำชลประทาน	2.0 × 2.0	400
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ / อาศัยน้ำชลประทาน	2.5 × 2.5	256
ดินมีความอุดมสมบูรณ์ / อาศัยน้ำชลประทาน	3.0 × 2.0	266

ที่มา: สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ และ ชาญวิทย์ ม่วงมิตร (2549: 35)

แต่ทั้งนี้การเลือกกระยะปลูกยังขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการปลูกด้วย กล่าวคือหากปลูกในเชิงพาณิชย์ควรเลือกกระยะปลูกอย่างน้อย 2×2 เมตร เพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องจักรเข้าทำงานภายในแปลง ส่วนการปลูกในระดับท้องถิ่น (แบบพอเพียง) อาจใช้ระยะปลูกที่ต่ำกว่า 2×2 เมตรได้

6. โรคและแมลงในสับดูดำ และการควบคุม (โรงเรียนสับดูดำ, 2549: 11-12)

6.1 โรคและแมลงในสับดูดำ ปัจจุบันยังไม่พบว่ามีโรคพืชที่ทำความเสียหายให้กับต้นสับดูดำที่พบจะเป็นพวกแมลงที่เข้าทำลาย โดยแมลงศัตรูพืชที่พบมีดังนี้

6.1.1 เพลี้ยแป้ง จะทำลายยอดและใบอ่อนของต้นสับดูดำ ทำให้ใบหงิกมีรูปร่างบิดเบี้ยวเนื่องจากถูกดูดน้ำเลี้ยง เข้าทำลายได้ทุกช่วงในรอบปีและมีมากในช่วงฤดูร้อน

6.1.2 เพลี้ยไฟ เข้าทำลายได้ทุกฤดู ส่วนมากพบร่วมกับไรแดง เพลี้ยไฟจะดูดน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบของสับดูดำทำให้ใบเหลืองซีดและร่วงในที่สุด

6.1.3 ไรแดง พบในช่วงฤดูหนาวและแห้งแล้ง ทำความเสียหายรุนแรงต่อต้นสับดูดำ อาจทำให้ใบร่วงทั้งต้น มีการเพิ่มจำนวนรวดเร็ว ต้นที่ถูกไรแดงเข้าทำลายจะมีใบสีเหลืองและร่วงหมดต้นภายในเวลาที่รวดเร็ว ต้องมีการตรวจตราและกำจัดอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันการแพร่กระจาย

6.1.4 หนอนชอนใบ หนอนชนิดนี้จะเข้าทำลายใบโดยเข้าไปในชั้นระหว่างผิวใบด้านบนและด้านล่าง ทำให้ใบมีแผลคล้ายจุดไหม้ และเมื่อกินอาหารเต็มที่แล้วจะออกมาสร้างดักแด้บริเวณมุมใบแล้วกลายเป็นผีเสื้อตัวเล็ก ๆ บินออกไป หนอนชนิดนี้ส่วนใหญ่จะเข้าทำลายต้นสับดูดำที่มีขนาดเล็ก ทำให้ใบมีแผลคล้ายจุดไหม้เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ทำให้ใบแห้งกรอบ ถ้าใบได้รับความเสียหายมากก็จะร่วงในที่สุด และเมื่อใบถูกทำลายทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต

6.1.5 ไรขาว พบการเข้าทำลายได้ทุกฤดู โดยจะเข้าทำลายสับดูดำอายุ 1-6 เดือน ก่อนข้างรุนแรง ไรขาวมีขนาดเล็กมากการเข้าทำลายมีลักษณะคล้ายโรคไวรัสในพืชและอาการคล้ายกับพืชที่ถูกสารกำจัดวัชพืช 2,4-D ไรขาวจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ก้านช่อดอก ยอด ทำให้เกิดการแตกพุ่มแข็งช่อดอกไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตทำให้ผลผลิตสับดูดำลดลง ไรขาวถือว่าเป็นแมลงศัตรูพืชที่ทำความเสียหายรุนแรงมากเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงอื่น ๆ

6.2 การควบคุมแมลง ให้ใช้สารกำจัดแมลงดังนี้

6.2.1 คาร์บาริล กำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยไฟ ใช้ในอัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดช่วงเช้าหรือช่วงเย็นที่มีแสงแดดอ่อน

6.2.2 ฟิฟอนิล กำจัดหนอนชอนใบ ใช้ในอัตรา 10 กรัมต่อดัน โดยชุดหลุมฝังที่โคนต้น

6.2.3 เควเทน กำจัดไรแดง ใช้ในอัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นช่วงเช้าหรือช่วงเย็นที่มีแสงแดดอ่อน

6.2.4 อะบาเมกติน กำจัดหนอนชอนใบ ใช้ในอัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นช่วงเช้าหรือช่วงเย็นที่มีแสงแดดอ่อน

6.2.5 ไดโคโฟ กำจัดไรขาว ใช้ในอัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นช่วงเช้าหรือช่วงเย็นที่มีแสงแดดอ่อน

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะยังพบแมลงที่กล่าวมาข้างต้นอยู่แต่หากไม่ทำความเสียหายมากนัก และมีแมลงในระดับที่ไม่มากก็ควรลดการใช้สารเคมี เนื่องจากสบูดำเป็นพืชผสมข้ามต้องอาศัยแมลง เช่น ผึ้ง และแมลงที่เป็นประโยชน์หลายชนิด หากพ่นสารกำจัดแมลงจะทำให้แมลงพวกนี้ตายไปด้วยซึ่งจะมีผลกระทบต่อการผสมเกสรของสบูดำ

7. ประโยชน์จากสบูดำ (ประโยชน์ ดันติเจริญยศ, 2549: 93-97)

7.1 ประโยชน์จากการปลูกต้นสบูดำ มีดังนี้

7.1.1 เป็นรั้วที่มีชีวิตป้องกันโค กระบือ แพะ แกะ เข้าไปทำลายพืชผล เป็นรั้วป้องกันลมร้อนในฤดูแล้งเพื่อลดการระเหยของน้ำในแปลงผักของชาวอินเดีย

7.1.2 เป็นป่าถาวรผืนใหญ่ ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและป้องกันน้ำกัดเซาะดิน ลดปัญหาฝนแล้ง และน้ำท่วม

7.1.3 ปลุกเป็นเสาค้างของพีชวานิลาในประเทศมาดากัสการ์ของทวีปแอฟริกา

7.1.4 ปลุกพืชอื่นแซมในแปลงสบู่ดำ สารเคมีจากต้นสบู่ดำจะปลดปล่อยออกมาจับได้แมลงศัตรูของพืชนั้น

7.2 ประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของสบู่ดำ มีดังนี้

7.2.1 เมล็ดของสบู่ดำ

1) เมื่อนำเมล็ดมาบีบจะให้น้ำมัน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงใช้ในการหุงต้มหรือเป็นเชื้อเพลิงขับเคลื่อนเครื่องยนต์แทนน้ำมันดีเซล เช่น รถไถนา ระเบิดวิน้ำ และรถอีแต่น รวมทั้งสามารถนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ และไม่พบซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในการเผาไหม้

2) นำเมล็ดมาตำให้ละเอียด หรือนำเมล็ดมาเสียบด้วยโลหะ สามารถจุดให้แสงสว่างแทนเทียนไขได้

3) นำไปทำเป็นน้ำมันหล่อลื่น สบู่ เทียนไข และกลีเซอรินดิบ

4) ใช้เป็นสมุนไพรใช้รักษาทั้งโรคภายในและภายนอก เช่น ใช้เป็นยาระบายหรือยาถ่ายอย่างแรง ใช้ทารักษาโรคผิวหนัง หรือปวดตามข้อ

5) กากสบู่ดำที่เหลือจากการบีบน้ำมันแล้วมีสารประกอบไนโตรเจนสูง เช่นเดียวกับกากละหุ่งและมูลไก่ จึงสามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้

6) ใช้กากสบู่ดำรวมกับเปลือกผลสบู่ดำนำไปหมักในสภาพไร้อากาศจะได้ก๊าซเป็นก๊าซมีเทนถึง 70%

7) นำกากไปผลิตเป็นอาหารสัตว์ หลังผ่านกระบวนการกำจัดสารพิษด้วยความร้อนร่วมกับการสกัดด้วยสารเคมี

8) บางพื้นที่ของประเทศเม็กซิโก นำเมล็ดมาคั่วหรือต้มเพื่อสลายสารพิษ สามารถนำไปรับประทานได้

9) ใช้เป็นสารป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อราหลายชนิด

10) ใช้เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลากหลาย รวมทั้งใช้เป็นสารป้องกันกำจัดหอยที่เป็นพาหะของหนอนพยาธิในตับและในกระแสโลหิตของสัตว์และคน

7.2.2 แขนงกิ่งก้านของต้นสบู่ดำ

1) ใช้กิ่งก้านเป็นปุ๋ยพืชสด ส่วนต้นและแขนงกิ่งก้านเป็นฟืนสำหรับให้ความร้อนหรือหุงต้ม

2) ใช้แขนงหรือกิ่งก้านทำเป็นแปรงสีฟัน รักษาผู้ป่วยโรคฟัน โดยเฉพาะที่เหงือกเป็นแผลหรือเลือดออกที่เหงือก

3) ถ้าที่ได้จากการเผาไหม้กิ่งก้านหรือลำต้นใช้เป็นผงยาสีฟัน แต่ถ้าหากผสมกับพืชสมุนไพรชนิดอื่นด้วยจะเพิ่มประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4) กรณีที่มีเลือดออกจากริดสีดวงทวารหนัก หมอแผนโบราณของอินเดีย แนะนำให้ใช้เถาของสบู่ดำผสมกับเถาจาก Blumea ทาเพื่อบรรเทาความเจ็บปวด

5) กรณีของโรคผิวหนัง ให้ใช้เถาของสบู่ดำและเถาจาก Blumea ผสมกับน้ำมันมาสดาแล้วทาผิวหนัง ใช้ได้ทั้งคนและโคกระบือ หรือใช้ทาตรงที่เป็น rheumatism (โรคปวดตามข้อและตามกล้ามเนื้อ)

6) ก้านที่สกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์ยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของเซลล์ (cytopathic effect) ของเชื้อ HIV ได้โดยมีพิษต่ำ

7.2.3 เปลือกของต้นสบู่ดำ

- 1) ให้สารแทนนินประมาณ 37%
- 2) ใช้เป็นยาถ่าย ยาขับหนองพยาธิ แก้ปวดท้อง
- 3) นำสกัดจากเปลือก สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราบางชนิด เทียบเท่ากับสารเคมีที่มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อรา
- 4) เป็นวัตถุดิบในการผลิตสีธรรมชาติได้โดยให้สีน้ำเงินเข้ม

7.2.4 ใบของต้นสบู่ดำ

- 1) ใบอ่อนหรือยอดอ่อน นำไปนึ่งด้วยไอน้ำร้อน เพื่อทำลายกรดไฮโดรไซยาไนค์ซึ่งเป็นสารพิษจึงนำมารับประทานได้อย่างปลอดภัย
- 2) ใช้เป็นสีย้อมหรือเคลือบเครื่องหนังให้เป็นสีน้ำตาล
- 3) ใช้เป็นยาถอนพิษ แก้ตัวร้อน แก้พิษตานซาง แก้ลิ้นเป็นฝ้า แก้ปากและลิ้นเปื่อยผุพัง
- 4) นำสกัดจากใบสามารถใช้ควบคุมโรคพืชของ *Azolla* ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Sclerotium* sp.
- 5) มีฤทธิ์เป็นยาฆ่าเชื้อ (disinfectant) สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียกลุ่ม *Staphylococcus*, *Bacillus* และ *Micrococcus* ได้และมีฤทธิ์คงอยู่ได้เกือบ 6 ชั่วโมง

7.2.5 รากของต้นสบู่ดำ

- 1) ใช้เป็นยารักษาโรคของมนุษยชาติ (ethnomedicine)

2) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสีธรรมชาติได้ โดยให้สีเหลือง

7.2.6 น้ำยางของสบู่ดำ

1) มีสมบัติคล้ายชะแลค (shellac) ใช้เคลือบเงาทำน้ำมันทาไม้

2) ใช้ทำหมึกพิมพ์

3) น้ำยางที่มีความเข้มข้น 100 % และ 50% สามารถฆ่าไข่หนอนพยาธิไส้เดือน และพยาธิปากขอที่อุณหภูมิห้อง

4) สามารถยับยั้งการเจริญของลูกน้ำยุง

จากประโยชน์ด้านต่าง ๆ ของสบู่ดำ โดยเฉพาะเมล็ดสบู่ดำที่สามารถนำมาสกัดน้ำมันใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ ในสถานะที่น้ำมันดีเซลมีราคาแพงจึงมีการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำขึ้นมาเพื่อปลูกสบู่ดำและนำน้ำมันที่ได้มาใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตร โดยในการศึกษาในครั้งนี้จะศึกษากลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ตำบลมะขามเต่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท

กลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

1. ความเป็นมา

กลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2547 โดยความร่วมมือของกรมส่งเสริมการเกษตร และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีการดำเนินงานผ่านทางศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท (จักรกลเกษตร) ซึ่งได้อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับต้นสบู่ดำ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การสกัดน้ำมันสบู่ดำ และการใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ดีเซลทางการเกษตร รวมทั้งได้มอบต้นพันธุ์และเครื่องมือในการสกัดน้ำมันสบู่ดำ ได้แก่ เครื่องบดเมล็ดและเครื่องหีบน้ำมัน ให้กับทางกลุ่ม โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลมีสมาชิกทั้งหมด 18 คน มีนายสมิง อินทฉาย เป็นประธานกลุ่ม

2. การผลิตเมล็ดสับดูดำ

2.1 การปลูกสับดูดำ

กลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดูดำบ้านคลองปลาไหลปลูกสับดูดำเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ.2547 โดยใช้พื้นที่ของสมาชิกกลุ่มซึ่งเป็นที่รกร้างว่างเปล่ามีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง ถึงค่อนข้างต่ำ ปลูกสับดูดำเป็นเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 5 ไร่ ก่อนปลูกมีการเตรียมดินโดยการไถตะ และไถแปร ดินสับดูดำที่ปลูกทั้งหมดใช้ต้นพันธุ์จากการปักชำกิ่ง ระยะปลูก 2×2.5 เมตร หรือมีจำนวน 320 ต้น/ไร่

2.2 การดูแลรักษา

2.2.1 การให้น้ำ น้ำที่ใช้สูบมาจากแม่น้ำท่าจีนซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับแปลงปลูกสับดูดำ โดยในช่วงเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม มีการให้น้ำ 2 ครั้ง/เดือน ส่วนช่วงฤดูฝนไม่จำเป็นต้องให้น้ำ และในฤดูหนาวงดให้น้ำเพื่อให้สับดูดำทิ้งใบซึ่งสามารถให้ผลผลิตได้มากขึ้นในปีถัดไป ดังนั้นจึงมีการให้น้ำทั้งหมด 10 ครั้ง/ปี

2.2.2 การกำจัดวัชพืช ใช้เครื่องตัดหญ้าซึ่งใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง โดยมีการกำจัดวัชพืช 3 ครั้ง/ปี

2.2.3 การตัดแต่งกิ่ง เมื่อสับดูดำมีอายุประมาณ 1 ปี มีการตัดแต่งกิ่งเพื่อไม่ให้ต้นสับดูดำสูงจนเกินไปและเพื่อให้มีการแตกกิ่งเป็นพุ่ม โดยมีการตัดแต่งกิ่งทุก ๆ 2 ปี

2.3 การเก็บผลผลิตและการผลิตเมล็ดแห้ง

2.3.1 การเก็บผลผลิต ใช้แรงงานคนเก็บจากต้น (ภาพที่ 7) ในปีแรกเริ่มเก็บผลสับดูดำได้เมื่อสับดูดำมีอายุประมาณ 6 เดือน โดยเก็บผลเดือนละครั้ง ในปีต่อ ๆ มาเก็บผลผลิต 2 ครั้ง/เดือน ยกเว้นช่วง 4 เดือนที่สับดูดำทิ้งใบ ดังนั้นปีที่ 2 เป็นต้นไปมีการเก็บผลผลิต 16 ครั้ง/ปี ส่วนการให้ผลผลิตของสับดูดำในปีแรกได้ผลผลิตเมล็ดแห้งประมาณ 100 กิโลกรัม/ไร่ ในปีที่สองได้ผลผลิตประมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนในปีที่ 3 ช่วงปลายปี พ.ศ.2549 พื้นที่ปลูกสับดูดำประสบปัญหาน้ำ

ท่วมทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายแต่ภายหลังจากน้ำลดต้นสบู่ดำมีการฟื้นตัวและสามารถให้ผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 7 การเก็บผลสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

2.3.2 การกระเทาะเปลือกผล ใช้แรงงานคนแกะเปลือก โดยแรงงาน 1 คน สามารถกระเทาะเปลือกผลสบู่ดำคิดเป็นน้ำหนักเมล็ดแห้งได้ประมาณ 12 กิโลกรัม/วัน เมล็ดและเปลือกสบู่ดำแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 เมล็ดสบู่ดำและเปลือกสบู่ดำจากแปลงปลูกของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

2.3.3 การตากเมล็ด เมล็ดที่ได้หลังจากการกระเทาะเปลือกแล้ว จะนำมาตากแดดบนผืนผ้าใบเป็นเวลา 3 วัน เพื่อลดความชื้นภายในเมล็ด

3. การสกัดน้ำมันสบูดำ

3.1 การบดเมล็ด ใช้แรงงานคนบดเมล็ดกับเครื่องบดเมล็ดซึ่งประยุกต์มาจากเครื่องบดเมล็ดกาแฟ (ภาพที่ 9) โดยแรงงาน 1 คน สามารถบดเมล็ดคิดเป็นน้ำหนักเมล็ดแห้งประมาณ 32 กิโลกรัม/วัน



ภาพที่ 9 เครื่องบดเมล็ดสบูดำ และเมล็ดสบูดำหลังจากการบด

3.2 การอบเมล็ด ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งมีการจ้างช่างประดิษฐ์ขึ้นมา โดยใช้วัสดุหลักคือสังกะสี ไม้อัด และแผ่นพลาสติก (ภาพที่ 10) ใช้เพื่อการอบเมล็ดสบูดำหลังจากมีการบดแล้วเพื่อให้มีอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้สามารถหีบน้ำมันได้ง่ายและมีปริมาณน้ำมันที่ออกมามากขึ้น โดยอบเมล็ดเป็นเวลาประมาณ 30 นาที



ภาพที่ 10 การอบเมล็ดในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

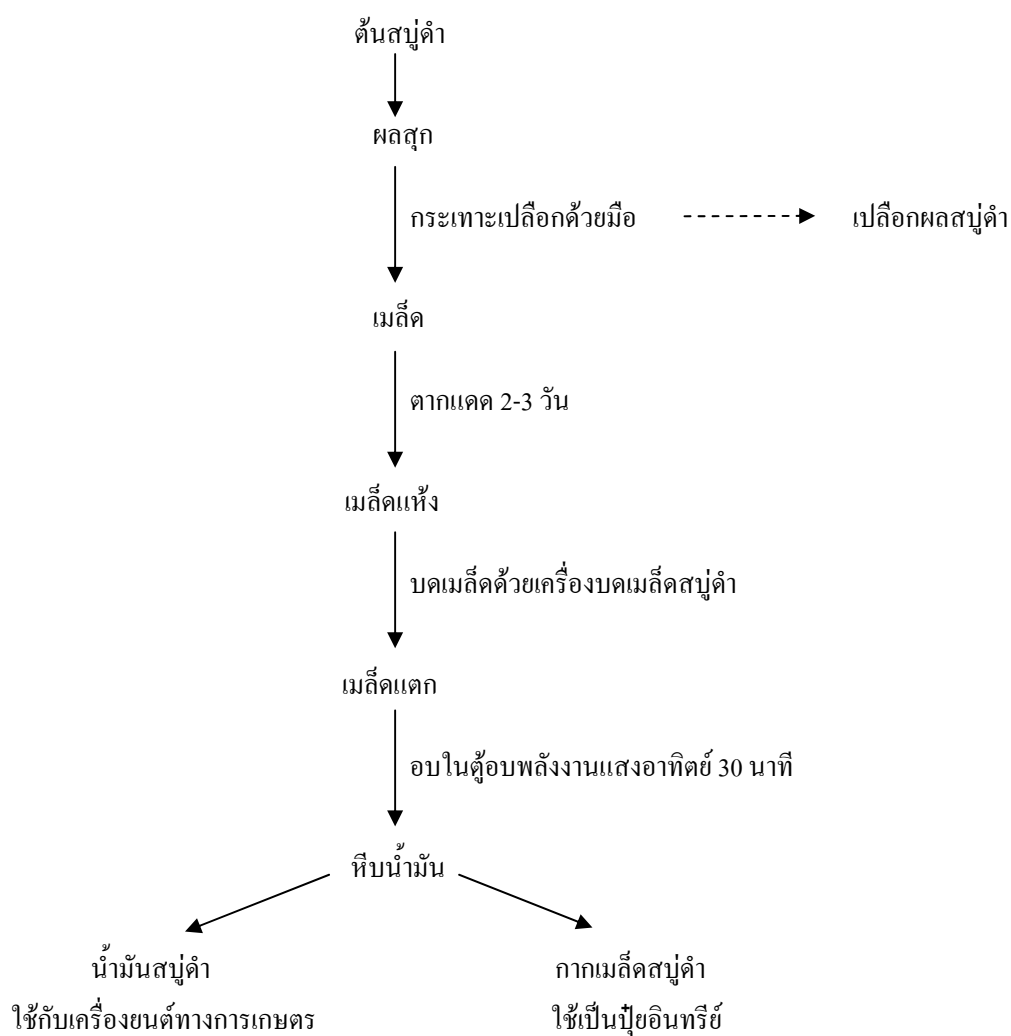
3.3 การหีบน้ำมัน ใช้แรงงาน 2 คน หีบน้ำมันด้วยเครื่องแบบอัดเกลียวธรรมดาที่ประดิษฐ์ โดยศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชัยนาท (ภาพที่ 11) โดยแต่ละครั้งของการหีบ น้ำมันใส่เมล็ดประมาณ 1 กิโลกรัม การหีบน้ำมัน 1 ลิตร ใช้เวลาประมาณ 30 นาที และจากเมล็ดที่ บดได้ 32 กิโลกรัม/วัน จึงได้น้ำมันสด 8 ลิตร โดยใช้เวลาในการหีบน้ำมันประมาณครึ่งวัน



ภาพที่ 11 การหีบน้ำมันของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสดบ้านคลองปลาไหล

3.4 การกรองและทิ้งให้ตกตะกอน น้ำมันสดที่ได้จะกรองผ่านกรวยที่มีตะแกรงลงสู่ ขวดแก้ว จากนั้นจะตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนประมาณ 7-10 วัน แล้วจึงนำเฉพาะส่วนที่ใสไปใช้กับ เครื่องยนต์

กระบวนการในการผลิตเมล็ดสดและสกัดน้ำมันสด แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 กระบวนการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสับดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดำบ้านคลองปลาไหล

บทที่ 5

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสับดำ ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสับดำ ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ และ ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดและน้ำมันสับดำ ซึ่งผลการศึกษาในแต่ละส่วนแสดงรายละเอียดดังนี้

1. ผลการศึกษาการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสับดำ

1.1 ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่ปลูกสับดำที่อัตราการทดแทนต่าง ๆ

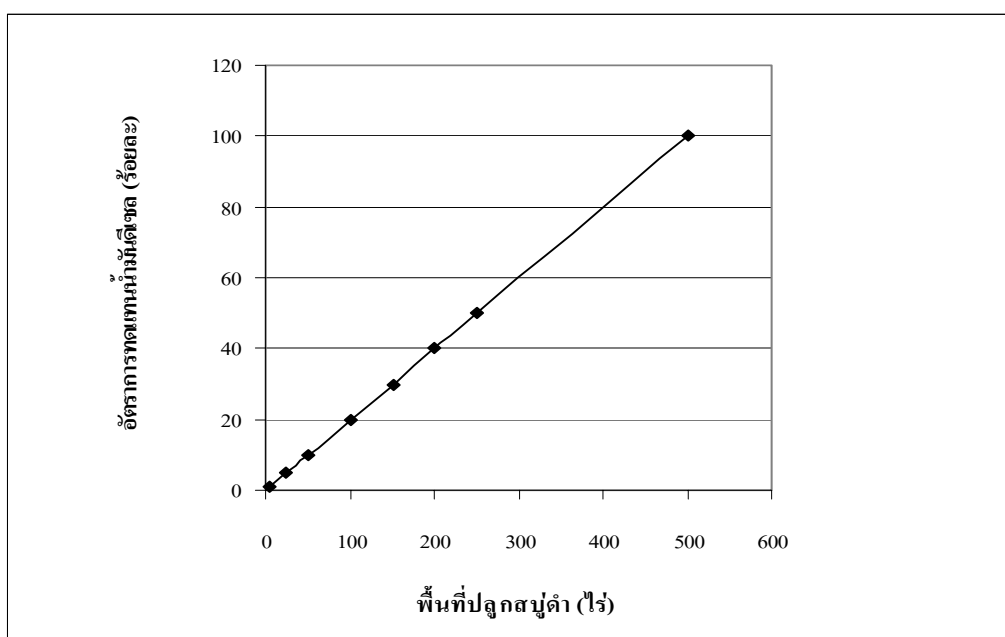
จากการสัมภาษณ์เกษตรกรบ้านคลองปลาไหลที่ประกอบอาชีพทำนาจำนวน 30 ราย พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลเพื่อใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตรประมาณ 43.36 ลิตร/ไร่/ปี โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 16.06 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค) และจากข้อมูลของสำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอวัดสิงห์ (2549) พบว่าจำนวนพื้นที่นาที่ใช้ประโยชน์โดยเกษตรกรบ้านคลองปลาไหลมีทั้งสิ้นประมาณ 1,360 ไร่ ดังนั้นปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลในแต่ละปีของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหลทั้งหมดจึงมีทั้งสิ้นประมาณ 58,970 ลิตร/ปี และจากข้อมูลผลผลิตน้ำมันสับดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดำบ้านคลองปลาไหลในพื้นที่ปลูกสับดำทั้งหมด 5 ไร่ พบว่าได้ผลผลิตน้ำมันสับดำเพียง 587.5 ลิตร/ปี (คำนวณจากผลผลิตเมล็ดแห้งในปีที่ 2 ปริมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่/ปี) ซึ่งปริมาณน้ำมันสับดำที่ได้สามารถทดแทนความต้องการน้ำมันดีเซลของเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาของบ้านคลองปลาไหลได้เพียงร้อยละ 1 เท่านั้น

ในการเพิ่มอัตราการทดแทนน้ำมันดีเซลของทั้งหมู่บ้านจำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่ในการปลูกสับดำ (หากผลผลิตเมล็ดแห้งต่อไร่ต่อปียังมีปริมาณคงที่) โดยคำนวณย้อนกลับจากปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลเพื่อหาจำนวนพื้นที่ที่ต้องใช้ในการปลูกสับดำ

ตารางที่ 6 พื้นที่ปลูกสบู่ดำที่อัตราการทดแทนต่าง ๆ

อัตราการทดแทน น้ำมันดีเซล	ปริมาณน้ำมันดีเซล ที่ทดแทนได้ (ลิตร/ปี)	พื้นที่ปลูกสบู่ดำโดยประมาณ	
		จำนวน (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
[1]	$[2] = \frac{58,970 \times [1]}{100}$	$[3] = \frac{[2]}{117.5}$	$[4] = \frac{[3] \times 100}{1,970}$
ร้อยละ 100	58,970.00	502	25.48
ร้อยละ 50	29,485.00	251	12.74
ร้อยละ 40	23,588.00	201	10.20
ร้อยละ 30	17,691.00	151	7.66
ร้อยละ 20	11,794.00	100	5.08
ร้อยละ 10	5,897.00	50	2.54
ร้อยละ 1	589.70	5	0.25

หมายเหตุ: 1. ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลของเกษตรกรที่ทำนาทั้งหมดที่บ้านเท่ากับ 58,970 ลิตร/ปี
 2. กำหนดให้สบู่ดำมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 470 กิโลกรัม/ไร่/ปี (ได้น้ำมัน 117.5 ลิตร/ไร่/ปี)
 3. บ้านคลองปลาไหลมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,970 ไร่



ภาพที่ 13 กราฟแสดงสัดส่วนระหว่างอัตราการทดแทนน้ำมันดีเซลกับพื้นที่ปลูกสบู่ดำ

จากตารางที่ 6 และภาพที่ 13 เมื่อพิจารณาจำนวนพื้นที่ที่ต้องใช้ปลูกสับดูดำที่อัตราการทดแทนน้ำมันดีเซลในระดับต่าง ๆ พบว่าหากต้องการทดแทนความต้องการน้ำมันดีเซลของเกษตรกรที่ทำนาของบ้านคลองปลาไหลได้ทั้งหมด (58,970 ลิตร/ปี) จะต้องใช้พื้นที่ปลูกสับดูดำถึง 502 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 25.48 ของพื้นที่ทั้งหมดในหมู่บ้าน ซึ่งอัตราการทดแทนที่ลดลงจะส่งผลให้การใช้พื้นที่ปลูกสับดูดำลดลงตามลำดับ และเนื่องจากอัตราการทดแทนน้ำมันดีเซลของผลผลิตน้ำมันสับดูดำในปัจจุบัน (ปีที่ 2) ของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดูดำบ้านคลองปลาไหลสามารถทดแทนได้เพียงร้อยละ 1 เท่านั้น ดังนั้นหากต้องการน้ำมันสับดูดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลได้ในอัตราการทดแทนที่สูงขึ้นจำเป็นต้องมีการสำรวจพื้นที่เพื่อขยายพื้นที่ปลูกต่อไป

1.2 ผลการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสับดูดำ

จากการศึกษาข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินควบคู่กับการศึกษาแผนที่และสำรวจพื้นที่ภายในหมู่บ้านคลองปลาไหล พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในหมู่บ้านส่วนใหญ่ใช้เพื่อการทำนา ส่วนบริเวณริมแม่น้ำท่าจีนเป็นที่อยู่อาศัยที่มีการปลูกไม้ผลผสมไว้บริเวณบ้าน นอกจากนั้นเป็นส่วนผลไม้ โดยมีพื้นที่กว้างเปล่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ในแต่ละประเภทมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ปลูกสับดูดำแตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในหมู่บ้านคลองปลาไหลและความเหมาะสมในการนำมาใช้ปลูกสับดูดำ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ความเหมาะสมของการนำมาใช้ปลูกสับดูดำ
พื้นที่นา (ในเขตชลประทาน)	1,780.50	ไม่เหมาะสมนัก แต่หากจะปลูกต้องมีการยกทรง
พื้นที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ	162.00	หากมีพื้นที่ว่างสามารถปลูกได้
พื้นที่สวน (ได้แก่ ส้มโอ พุทรา และมะม่วง)	25.00	สามารถปลูกได้ แต่ควรเปรียบเทียบความคุ้มค่ากับพืชที่ปลูกอยู่เดิม
พื้นที่กว้างว่างเปล่า	2.50	เหมาะสมเนื่องจากไม่มีค่าเสียโอกาสของที่ดิน

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อปลูกสับดูดำ พบว่าพื้นที่นาไม่เหมาะสมนักที่จะนำมาปลูกสับดูดำ เนื่องจากส่วนใหญ่เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายที่มีสภาพการระบายน้ำที่ไม่ดีนัก โดยลักษณะของสับดูดำเป็นพืชที่ต้องการน้ำแต่ไม่ชอบน้ำขัง ดังนั้น หากจะปลูกสับดูดำในพื้นที่นา

ต้องมีการยกร่องซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุน และนอกจากนี้ควรมีการพิจารณาเกี่ยวกับต้นทุนและรายได้จากการทำนาเปรียบเทียบกับการปลูกสับดูดำเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เนื่องจากเป็นพื้นที่นาในเขตชลประทานที่มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการทำนาได้ตลอดทั้งปี

ส่วนพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยหากมีที่ว่างที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ก็สามารถนำมาใช้ปลูกสับดูดำได้ นอกจากนี้พื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้หากจะนำมาใช้ปลูกสับดูดำจำเป็นต้องพิจารณาเปรียบเทียบความคุ้มค่าของผลตอบแทนที่จะได้รับเช่นเดียวกับกรณีของพื้นที่นา

พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือพื้นที่รกร้างว่างเปล่าซึ่งมีเนื้อที่ 2.5 ไร่ ซึ่งหากปลูกในระยะปลูก 2×2.5 เมตร และมีการดูแลรักษาเช่นเดียวกับของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดูดำบ้านคลองปลาไหล คาดว่าผลผลิตน้ำมันสับดูดำที่ได้จะมีปริมาณใกล้เคียงกัน ซึ่งเท่ากับ 117.5 ลิตร/ไร่/ปี ดังนั้นในพื้นที่ 2.5 ไร่ จะได้น้ำมันเท่ากับ 293.75 ลิตร/ปี หรือสามารถเพิ่มอัตราการทดแทนปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลของเกษตรกรที่ทำนาของบ้านคลองปลาไหลได้ประมาณร้อยละ 0.5

นอกจากนี้ อีกแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรสามารถทำได้คือ การปลูกสับดูดำบริเวณคันนาโดยหากคันนามีความกว้างมากกว่า 1 เมตร ก็สามารถปลูกได้ จากการทดลองปลูกของประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดูดำบ้านคลองปลาไหล พบว่าบริเวณคันนาสามารถปลูกสับดูดำได้ 1 แถว ในระยะห่างระหว่างคันประมาณ 2 เมตร โดยผลผลิตที่ได้มีปริมาณสูงกว่าต้นที่ปลูกในแปลงปลูกของกลุ่ม โดยได้ผลผลิตน้ำมันประมาณ 1 ลิตร/ต้น/ปี เนื่องจากการปลูกแถวเดียวบริเวณคันนาทำให้ต้นสับดูดำสามารถรับแสงแดดได้อย่างเต็มที่ทั้งวัน และต้นสับดูดำที่ปลูกบริเวณคันนาก็ยังได้รับน้ำและปุ๋ยจากพื้นที่นาทำให้ได้ผลผลิตที่มาก นอกจากนี้การปลูกสับดูดำบริเวณคันนาก็เป็นผลดีกับข้าวที่ปลูกเนื่องจากจะไม่มีหนูและตัวตุงเข้ามาทำลายข้าวในบริเวณพื้นที่ที่ปลูกสับดูดำ จึงเป็นการปลูกที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกันคือสับดูดำก็ได้รับประโยชน์จากนาข้าวในขณะที่นาข้าวก็ได้รับประโยชน์จากสับดูดำเช่นกัน ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ปลูกสับดูดำได้คือบริเวณริมถนนและริมคลองชลประทานของหมู่บ้าน

1.3 ผลความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อสับดูดำ

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ทำนาในหมู่บ้านคลองปลาไหลจำนวน 30 ราย เกี่ยวกับสับดูดำ พบว่าเกษตรกรทั้งหมดรู้จักสับดูดำโดยส่วนใหญ่ทราบข้อมูลว่าเมล็ดสับดูดำสามารถใช้ผลิตน้ำมันได้

โดยทราบข้อมูลมาจากการเผยแพร่ของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือทราบจากการพูดคุยกัน และจากสื่อโทรทัศน์ ตามลำดับ

เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีพื้นที่ปลูกสบู่ดำที่เป็นของตนเองจะมีเพียงพื้นที่ที่เป็นของสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำเท่านั้น เมื่อถามถึงความสนใจที่จะปลูกสบู่ดำในอนาคตพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สนใจที่จะปลูก โดยให้เหตุผลว่าไม่มีพื้นที่ที่จะปลูก การปลูกสบู่ดำให้ผลผลิตน้อยไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน และจำเป็นต้องใช้พื้นที่จำนวนมากในการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพียงพอกับความต้องการ รวมทั้งกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้น้ำมันมาใช้มีความยุ่งยากและต้องใช้เวลามากซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ทำนาปีละ 3 ครั้งจึงไม่ค่อยมีเวลาว่าง ส่วนการปลูกบริเวณคันนาจะเป็นอุปสรรคในการใช้สายยางฉีดพ่นสารเคมีในพื้นที่นา แต่ทั้งนี้พบว่ายังมีเกษตรกรส่วนหนึ่งที่สนใจจะปลูกสบู่ดำทั้งที่ปลูกบริเวณบ้าน บริเวณหัวไร่ปลายนา และปลูกเป็นแปลงใหญ่ นอกจากนี้มีเกษตรกรบางส่วนที่ยังไม่แน่ใจเนื่องจากยังไม่ทราบข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับสบู่ดำและไม่มีพื้นที่ปลูกจึงไม่กล้าตัดสินใจ

ทางด้านน้ำมันสบู่ดำพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยใช้น้ำมันสบู่ดำกับเครื่องยนต์ทางการเกษตรของตนเอง มีเพียงส่วนน้อยที่เคยทดลองใช้แต่ยังไม่มีเกษตรกรรายใดเลยที่นำน้ำมันสบู่ดำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในการทำการเกษตร

เมื่อถามถึงความสนใจที่จะเปลี่ยนมาใช้น้ำมันสบู่ดำในอนาคตพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่อยากเปลี่ยนมาใช้น้ำมันสบู่ดำหากมีราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลและหากรัฐบาลให้การสนับสนุนการใช้ น้ำมันสบู่ดำอย่างจริงจังซึ่งจะเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกร นอกจากนี้เกษตรกรส่วนหนึ่งให้เหตุผลที่อยากเปลี่ยนมาใช้น้ำมันสบู่ดำว่าน้ำมันสบู่ดำสามารถผลิตใช้เองได้ภายในครัวเรือนและชุมชน แต่ทั้งนี้ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ไม่อยากเปลี่ยนมาใช้น้ำมันสบู่ดำเนื่องจากยังไม่มั่นใจในคุณภาพ รวมทั้งในปัจจุบันยังมีน้ำมันดีเซลให้ใช้อยู่และคิดว่าการใช้น้ำมันสบู่ดำจะมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ

2. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำ

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ใช้ข้อมูลต้นทุนและผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงในปีที่ 1 และ 2 ซึ่งมีผลผลิตเมล็ดแห้งเท่ากับ 100 กิโลกรัม/ไร่ และ 470 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้มีการวิเคราะห์โดยคาดคะเน

ต้นทุนและผลผลิตที่จะเกิดขึ้นในปีที่ 5 ซึ่งเป็นปีที่คาดว่าสบูดำจะเริ่มให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ โดยมีข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

- 1) กำหนดให้ผลผลิตเมล็ดแห้งในปีที่ 5 เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/ไร่
- 2) กำหนดให้ราคาขายเมล็ดสบูดำเท่ากับ 4 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นราคาที่ทางรัฐบาลกำหนดให้บริษัทน้ำมันบางจากรับซื้อเมล็ดสบูดำจากเกษตรกร ซึ่งกำหนดไว้ในขณะที่ราคาน้ำมันดีเซล 20 บาท/ลิตร ในปี พ.ศ. 2548
- 3) อัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจุบันผันแปรเท่ากับร้อยละ 0.75 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

รายละเอียดในการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบูดำแสดงในภาคผนวก ง ส่วนผลการวิเคราะห์แสดงดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อปีของการผลิตเมล็ดสบูดำ

การวิเคราะห์จะพิจารณาทั้งต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ซึ่งประกอบด้วยต้นทุน 2 ประเภท คือ ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ผลการวิเคราะห์ต้นทุนในปีที่ 1, 2 และ 5 แสดงในตารางที่ 8, 9 และ 10 ตามลำดับ ส่วนการเปรียบเทียบต้นทุนในปีต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 11

จากผลการวิเคราะห์ต้นทุนของการผลิตเมล็ดสบูดำ พบว่า ในปีที่ 1 มีต้นทุนรวมทั้งหมด 9,035 บาท/ไร่/ปี โดยต้นทุนที่เป็นเงินสดมีเพียงค่าเตรียมดินและค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นเงินเท่ากับ 800 บาท/ไร่/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 8.85 ของต้นทุนทั้งหมด ส่วนต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 8,235 บาท/ไร่/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 91.15 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งในต้นทุนทั้งหมดแบ่งออกเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 8,535 บาท/ไร่/ปี และต้นทุนคงที่เท่ากับ 500 บาท/ไร่/ปี เมื่อคิดต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วยจะได้เท่ากับ 90.35 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นต้นทุนที่สูงมาก

ตารางที่ 8 ต้นทุนการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ในปีที่ 1

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าแรงงานในการผลิต			
1.1 ค่าแรงงานในการปลูก			
- ค่าเตรียมดิน	400	-	400
- ค่าปลูก	-	300	300
1.2 ค่าแรงงานในการบำรุงดูแลรักษา			
- ค่าให้น้ำ	-	300	300
- ค่ากำจัดวัชพืช	-	225	225
- ค่าตัดแต่งกิ่ง	-	150	150
1.3 ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว			
- ค่าเก็บผล	-	900	900
- ค่ากระเทาะเปลือกผล	-	1,350	1,350
- ค่าตากเมล็ด	-	1,350	1,350
2. ค่าวัสดุการเกษตรหรือปัจจัยการผลิต			
2.1 ค่าต้นพันธุ์	-	2,560	2,560
2.2 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	400	-	400
3. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ			
3.1 ค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจัยผันแปร	-	600	600
รวมต้นทุนผันแปร	800	7,735	8,535
ต้นทุนคงที่			
1. ค่าใช้ที่ดิน	-	500	500
รวมต้นทุนคงที่	-	500	500
ต้นทุนทั้งหมด	800	8,235	9,035
ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด	8.85	91.15	100.00
ต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย	90.35 บาท/กิโลกรัม		

หมายเหตุ: ผลผลิตเมล็ดแห้งในปีที่ 1 เท่ากับ 100 กิโลกรัม/ไร่

ตารางที่ 9 ต้นทุนการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ในปี 2

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าแรงงานในการผลิต			
1.1 ค่าแรงงานในการบำรุงดูแลรักษา			
- ค่าให้น้ำ	-	300	300
- ค่ากำจัดวัชพืช	-	225	225
1.2 ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว			
- ค่าเก็บผล	-	2,400	2,400
- ค่ากระเทาะเปลือกผล	-	7,200	7,200
- ค่าตากเมล็ด	-	3,600	3,600
2. ค่าวัสดุการเกษตรหรือปัจจัยการผลิต			
2.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	400	-	400
3. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ			
3.1 ค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจัยผันแปร	-	300	300
รวมต้นทุนผันแปร	400	14,025	14,425
ต้นทุนคงที่			
1. ค่าใช้ที่ดิน	-	500	500
รวมต้นทุนคงที่	-	500	500
ต้นทุนทั้งหมด	400	14,525	14,925
ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด	2.68	97.32	100.00
ต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย	31.76 บาท/กิโลกรัม		

หมายเหตุ: ผลผลิตเมล็ดแห้งในปีที่ 2 เท่ากับ 470 กิโลกรัม/ไร่

ในปีที่ 2 มีต้นทุนรวมทั้งหมด 14,925 บาท/ไร่/ปี โดยต้นทุนที่เป็นเงินสดมีเพียงค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับ 400 บาท/ไร่/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 2.68 ของต้นทุนทั้งหมด และมีต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 14,525 บาท/ไร่/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 97.32 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งในต้นทุนทั้งหมดแบ่งออกเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 14,425 บาท/ไร่/ปี โดยส่วนใหญ่เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการผลิต และต้นทุนคงที่เท่ากับ 500 บาท/ไร่/ปี เท่ากับในปีที่ 1 เมื่อคิดต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วยจะได้เท่ากับ 31.76 บาท/กิโลกรัม ซึ่งลดลงจากปีที่ 1 แต่ยังคงเป็นต้นทุนมีค่าสูง

ตารางที่ 10 ต้นทุนการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ในปี 5

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าแรงงานในการผลิต			
1.1 ค่าแรงงานในการบำรุงดูแลรักษา			
- ค่าให้น้ำ	-	300	300
- ค่ากำจัดวัชพืช	-	225	225
- ค่าตัดแต่งกิ่ง	-	150	150
1.2 ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว			
- ค่าเก็บผล	-	2,400	2,400
- ค่ากระเทาะเปลือกผล	-	14,400	14,400
- ค่าตากเมล็ด	-	3,600	3,600
2. ค่าวัสดุการเกษตรหรือปัจจัยการผลิต			
2.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	400	-	400
3. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ			
3.1 ค่าเสียโอกาสของเงินทุนในปัจจัยผันแปร	-	300	300
รวมต้นทุนผันแปร	400	21,375	21,775
ต้นทุนคงที่			
1. ค่าใช้ที่ดิน	-	500	500
รวมต้นทุนคงที่	-	500	500
ต้นทุนทั้งหมด	400	21,875	22,275
ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด	1.80	98.20	100.00
ต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย	22.28 บาท/กิโลกรัม		

หมายเหตุ: 1. ต้นทุนและผลผลิตในปี 5 เป็นตัวเลขประมาณการ

2. ผลผลิตเมล็ดแห้งในปี 5 เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/ไร่

ในปี 5 มีต้นทุนรวมทั้งหมด 22,275 บาท/ไร่/ปี โดยแบ่งเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสด เท่ากับ 400 บาท/ไร่/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 1.80 ของต้นทุนทั้งหมด และมีต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 21,875 บาท/ไร่/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 98.20 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งในต้นทุนทั้งหมดแบ่ง

ออกเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 21,775 บาท/ไร่/ปี โดยส่วนใหญ่เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการผลิต และต้นทุนคงที่เท่ากับ 500 บาท/ไร่/ปี เท่ากับในปีที่ 1 และ 2 เมื่อคิดต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วยจะได้เท่ากับ 22.28 บาท/กิโลกรัม ซึ่งลดลงจากปีที่ 1 และ 2 แต่ยังคงเป็นต้นทุนที่มีค่าสูง

2.2 ผลการวิเคราะห์รายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสับดำ

ผลการวิเคราะห์รายได้ของการผลิตเมล็ดสับดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดำบ้านคลองปลาไหล เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนในแต่ละปี แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ต้นทุนและรายได้ของการผลิตเมล็ดสับดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดำบ้านคลองปลาไหล ในปีที่ 1, 2 และ 5

รายการ	ปีที่		
	1	2	5
ต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสด (บาท/ไร่)	800	400	400
ต้นทุนทั้งหมดที่ไม่เป็นเงินสด (บาท/ไร่)	8,235	14,525	21,875
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	9,035	14,925	22,275
- ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	8,535	14,425	21,775
- ต้นทุนคงที่ (บาท/ไร่)	500	500	500
ต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	90.35	31.76	22.28
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)	100	470	1,000
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	4	4	4
รายได้ต่อไร่ (บาท/ไร่)	400	1,880	4,000
รายได้สุทธิต่อไร่ (บาท/ไร่)	-8,135	-12,545	-17,775
รายได้สุทธิต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	-81.35	-26.69	-17.78
กำไรต่อไร่ (บาท/ไร่)	-8,635	-13,045	-18,275
กำไรต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	-86.35	-27.76	-18.28

หมายเหตุ: ต้นทุนและผลผลิตในปีที่ 5 เป็นตัวเลขประมาณการ

จากตารางที่ 11 พบว่าในปีที่ 1, 2 และ 5 มีรายได้ต่อไร่เท่ากับ 400 บาท/ไร่ 1,880 บาท/ไร่ และ 4,000 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนรายได้สุทธิต่อหน่วยของทั้ง 3 ปี มีค่าติดลบเท่ากับ -81.35

บาท/กิโลกรัม -26.69 บาท/กิโลกรัม และ -17.78 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ทางด้านกำไรต่อหน่วยของทั้ง 3 ปี มีค่าติดลบเช่นเดียวกันซึ่งหมายความว่าในการผลิตเมล็ดสับดูดำเพื่อจำหน่ายในราคา 4 บาท/กิโลกรัม ส่งผลให้มีการขาดทุนเกิดขึ้น โดยการขาดทุนในปีที่ 1 มีค่าสูงถึง -86.35 บาท/กิโลกรัม และจะมีค่าลดลงในปีที่ 2 และ 5 เท่ากับ -27.76 บาท/กิโลกรัม และ -18.28 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำร่องผลิตและใช้น้ำมันสับดูดำ ซึ่งดำเนินการโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสับดูดำบ้านคลองปลาไหล มีข้อสมมติต่าง ๆ ดังนี้

- 1) กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี โดยอิงจากอายุของต้นสับดูดำที่คาดว่าจะยังสามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่
- 2) กำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6 ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะยาว
- 3) กำหนดให้ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากันตลอดอายุโครงการโดยในกรณีปกติเท่ากับ 25.69 บาท/ลิตร ซึ่งเป็นราคาเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2549 ของปีม ปตท. ส่วนกรณีความอ่อนไหวเท่ากับ 35 บาท/ลิตร
- 4) กำหนดให้ผลผลิตเมล็ดสับดูดำ ในปีที่ 3 เท่ากับ 470 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในปีที่ 4 เท่ากับ 800 กิโลกรัม/ไร่/ปี และในปีที่ 5-10 เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/ไร่/ปี
- 5) กำหนดให้ราคาขายกากเมล็ดสับดูดำเท่ากับ 3 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นราคารับซื้อของโรงงานผลิตปุ๋ยในจังหวัดชลบุรี

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการแสดงเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์กรณีปกติ และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์กรณีความอ่อนไหว ในแต่ละส่วนแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน และกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน โดยรายละเอียดในการวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก จ ส่วนผลการวิเคราะห์แสดงดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์กรณีปกติ แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

3.1.1 กรณีปกติ (มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

ก. ต้นทุนของโครงการ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดูดำและ ต้นทุนในการสกัดน้ำมันสับดูดำ โดยสามารถจำแนกรายการต้นทุนในแต่ละปีได้ดังตารางที่ 12 และ 13

เมื่อพิจารณาต้นทุนในแต่ละปีของการผลิตเมล็ดสับดูดำ พบว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในปีที่ 1 มีเพียงค่าเช่าที่ดินที่เกิดขึ้นทุกปีตลอดอายุโครงการ โดยค่าต้นทุนสับดูดำมีมูลค่าที่สูงมาก ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการพบว่าส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานโดยจะมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดอายุโครงการยกเว้นค่าแรงงานในการกระเทาะเปลือกผลสับดูดำซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับดูดำจึงมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปี และค่อนข้างจะคงที่ในปีที่ 5-10 เนื่องจากผลผลิตสับดูดำคงที่ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมีค่าค่อนข้างคงที่

เมื่อพิจารณาต้นทุนในแต่ละปีของการสกัดน้ำมันสับดูดำ พบว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในปีที่ 1 เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี ยกเว้นตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอายุการใช้งาน 5 ปี และกรวยที่ต้องซื้อใหม่ทุกปี ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการบดเมล็ดและค่าแรงงานในการหีบน้ำมัน โดยค่าแรงงานจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณผลผลิต ดังนั้นต้นทุนรวมในการสกัดน้ำมันสับดูดำจึงมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปีและค่อนข้างจะคงที่ในปีที่ 5-10 เช่นเดียวกันกับต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับดูดำ

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนรวมในแต่ละปีของการผลิตเมล็ดสับดูดำกับต้นทุนรวมของการสกัดน้ำมันสับดูดำ พบว่าในแต่ละปีต้นทุนรวมของการผลิตเมล็ดสับดูดำมีค่าสูงกว่าต้นทุนรวมของการสกัดน้ำมันสับดูดำประมาณ 2-3 เท่า โดยส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่ต้องใช้แรงงานเป็นสัดส่วนที่สูงมาก

ตารางที่ 12 ต้นทุนในแต่ละปีของการผลิตเมล็ดสับดูดำกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดูดำ	ปีที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน										
1.1 ค่าเช่าที่ดินที่ใช้ในการปลูกสับดูดำ	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
1.2 ค่าเตรียมดิน	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3 ค่าต้นพันธุ์สับดูดำ	12,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4 ค่าแรงงานในการปลูก	1,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	18,800.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ										
2.1 ค่าให้น้ำ	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
2.2 ค่ากำจัดวัชพืช	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00	2,025.00
2.3 ค่าแรงงานในการตัดแต่งกิ่ง	750.00	0.00	750.00	0.00	750.00	0.00	750.00	0.00	750.00	0.00
2.4 ค่าแรงงานในการเก็บผลผลิต	4,500.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
2.5 ค่าแรงงานในการกระเทาะเปลือก	7,200.00	28,800.00	28,800.00	50,400.00	64,800.00	64,800.00	64,800.00	64,800.00	64,800.00	64,800.00
2.6 ค่าแรงงานในการตากเมล็ด	1,350.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	19,325.00	49,925.00	50,675.00	71,525.00	86,675.00	85,925.00	86,675.00	85,925.00	86,675.00	85,925.00
รวมต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดูดำ	38,125.00	52,425.00	53,175.00	74,025.00	89,175.00	88,425.00	89,175.00	88,425.00	89,175.00	88,425.00

ตารางที่ 13 ต้นทุนในแต่ละปีของการสกัดน้ำมันสบู่ดำกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่ดำ	ปี									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน										
1.1 ค่าเครื่องบดเมล็ด	700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2 ค่าตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	2,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3 ค่าเครื่องหีบน้ำมัน	10,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4 ค่ากรวยและขวดใส่น้ำมัน	22.50	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	13,322.50	15.00	15.00	15.00	15.00	2,615.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ										
2.1 ค่าแรงงานในการบดเมล็ด	2,700.00	10,800.00	10,800.00	19,200.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
2.2 ค่าแรงงานในการหีบน้ำมัน	2,700.00	10,800.00	10,800.00	19,200.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
2.3 ค่าซ่อมแซมเครื่องหีบน้ำมัน	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	5,400.00	22,100.00	21,600.00	38,900.00	48,000.00	48,500.00	48,000.00	48,500.00	48,000.00	48,500.00
รวมต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่ดำ	18,722.50	22,115.00	21,615.00	38,915.00	48,015.00	51,115.00	48,015.00	48,515.00	48,015.00	48,515.00

ตารางที่ 14 ต้นทุนและผลประโยชน์ในแต่ละปีของโครงการกรณีปกติที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการ	ปี									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ต้นทุน										
1. ต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับดูดำ	38,125.00	52,425.00	53,175.00	74,025.00	89,175.00	88,425.00	89,175.00	88,425.00	89,175.00	88,425.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	18,800.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	19,325.00	49,925.00	50,675.00	71,525.00	86,675.00	85,925.00	86,675.00	85,925.00	86,675.00	85,925.00
2. ต้นทุนรวมในการสกัดน้ำมันสับดูดำ	18,722.50	22,115.00	21,615.00	38,915.00	48,015.00	51,115.00	48,015.00	48,515.00	48,015.00	48,515.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	13,322.50	15.00	15.00	15.00	15.00	2,615.00	15.00	15.00	15.00	15.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	5,400.00	22,100.00	21,600.00	38,900.00	48,000.00	48,500.00	48,000.00	48,500.00	48,000.00	48,500.00
ต้นทุนรวมทั้งหมด	56,847.50	74,540.00	74,790.00	112,940.00	137,190.00	139,540.00	137,190.00	136,940.00	137,190.00	136,940.00
ผลประโยชน์										
1. น้ำมันสับดูดำ	3,211.25	15,092.88	15,092.88	25,690.00	32,112.50	32,112.50	32,112.50	32,112.50	32,112.50	32,112.50
2. กากเมล็ดสับดูดำ	1,125.00	5,287.50	5,287.50	9,000.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00
ผลประโยชน์รวมทั้งหมด	4,336.25	20,380.38	20,380.38	34,690.00	43,362.50	43,362.50	43,362.50	43,362.50	43,362.50	43,362.50

ข. ผลประโยชน์ของโครงการ มี 2 ประการคือ น้ำมันสบู่ดำและกากเมล็ดสบู่ดำ โดยสามารถจำแนกรายการผลประโยชน์ในแต่ละปีได้ดังตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาผลประโยชน์ในแต่ละปีของโครงการ พบว่าผลประโยชน์จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณผลผลิตเมล็ดในแต่ละปี โดยพบว่าผลประโยชน์จากน้ำมันสบู่ดำและกากเมล็ดสบู่ดำจะเพิ่มขึ้นทุกปี และจะคงที่ในปีที่ 5-10 เนื่องจากผลผลิตมีปริมาณคงที่

จากตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่าต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปี โดยก่อนข้างจะคงที่ในปีที่ 5-10 แต่เมื่อพิจารณามูลค่าระหว่างต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่าต้นทุนรวมมีค่าสูงกว่าผลประโยชน์รวมในทุกปีตลอดอายุโครงการ

ค. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ กรณีปกติที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เมื่อพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ พบว่าโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -572,222 บาท และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 0.29 ส่วนอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการไม่สามารถคำนวณหาได้ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีปกติ (มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

รายการ	มูลค่า
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท)	235,715
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	807,937
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	-572,222
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	0.29
อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (ร้อยละ)	NA

หมายเหตุ: NA หมายถึง ไม่สามารถคำนวณหาได้ (Not Available)

3.1.2 กรณีปกติ (ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

ก. ต้นทุนของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดูดำ และต้นทุนในการสกัดน้ำมันสับดูดำ ซึ่งจำแนกรายการต้นทุนในแต่ละปีได้ดังตารางที่ 16 และ 17

เมื่อพิจารณาต้นทุนในแต่ละปีของการผลิตเมล็ดสับดูดำ พบว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในปีที่ 1 มีเพียงค่าเช่าที่ดินที่เกิดขึ้นทุกปีตลอดอายุโครงการ เช่นเดียวกับในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการพบว่ามีเพียงค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการให้น้ำและกำจัดวัชพืชโดยมีค่าคงที่ตลอดอายุโครงการ ดังนั้นต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับดูดำจึงมีค่าสูงที่สุดในปีที่ 1 เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่สูง ส่วนในปีที่ 2-10 ต้นทุนมีค่าคงที่เนื่องจากมีเพียงค่าเช่าที่ดินและค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเท่านั้น

เมื่อพิจารณาต้นทุนในแต่ละปีของการสกัดน้ำมันสับดูดำ พบว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในปีที่ 1 เช่นเดียวกับในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมีเพียงค่าซ่อมแซมเครื่องหีบน้ำมันที่เกิดขึ้นทุก ๆ 2 ปี ดังนั้นต้นทุนรวมในการสกัดน้ำมันสับดูดำจึงมีค่าสูงที่สุดในปีที่ 1 เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ส่วนในปีที่ 2-10 ต้นทุนค่อนข้างคงที่ ยกเว้นปีที่ 6 ที่มีค่าดื่อบพลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนรวมในแต่ละปีของการผลิตเมล็ดสับดูดำกับต้นทุนรวมของการสกัดน้ำมันสับดูดำ พบว่าในแต่ละปีต้นทุนรวมของการผลิตเมล็ดสับดูดำมีค่าสูงกว่าต้นทุนรวมของการสกัดน้ำมันสับดูดำ

ข. ผลประโยชน์ของโครงการ มีค่าเท่ากับกรณีปกติที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่าต้นทุนรวมมีค่าสูงที่สุดในปีที่ 1 เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน โดยเฉพาะค่าต้นทุนและค่าเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ และค่อนข้างคงที่ในปีที่ 2-10 ส่วนผลประโยชน์รวมมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปีและจะคงที่ในปีที่ 5-10 เมื่อพิจารณามูลค่าระหว่างต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่าต้นทุนรวมมีค่าสูงกว่าผลประโยชน์รวมเฉพาะในปีที่ 1 เท่านั้น ส่วนในปีที่ 2-10 ต้นทุนรวมมีค่าต่ำกว่าผลประโยชน์รวมค่อนข้างมาก ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 16 ต้นทุนในแต่ละปีของการผลิตเมล็ดสับดำกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดำ	ปีที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน										
1.1 ค่าเช่าที่ดินที่ใช้ในการปลูกสับดำ	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
1.2 ค่าเตรียมดิน	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3 ค่าต้นทุนวัสดุสับดำ	12,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	17,300.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ										
2.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการให้น้ำ	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
2.2 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการกำจัดวัชพืช	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00
รวมต้นทุนในการผลิตเมล็ดสับดำ	20,200.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00

ตารางที่ 17 ต้นทุนในแต่ละปีของการสกัดน้ำมันสบู่อากรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่อากรณี	ปีที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน										
1.1 ค่าเครื่องบดเมล็ด	700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2 ค่าตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	2,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3 ค่าเครื่องหีบน้ำมัน	10,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4 ค่ากรวยและขวดใส่น้ำมัน	22.50	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	13,322.50	15.00	15.00	15.00	15.00	2,615.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ										
2.1 ค่าซ่อมแซมเครื่องหีบน้ำมัน	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00
รวมต้นทุนในการสกัดน้ำมันสบู่อากรณี	13,322.50	515.00	15.00	515.00	15.00	3,115.00	15.00	515.00	15.00	515.00

ตารางที่ 18 ต้นทุนและผลประโยชน์ในแต่ละปีของโครงการกรณีปกติที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการ	ปี									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ต้นทุน										
1. ต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับุดำ	20,200.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	17,300.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00
2. ต้นทุนรวมในการสกัดน้ำมันสับุดำ	13,322.50	515.00	15.00	515.00	15.00	3,115.00	15.00	515.00	15.00	515.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	13,322.50	15.00	15.00	15.00	15.00	2,615.00	15.00	15.00	15.00	15.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00
ต้นทุนรวมทั้งหมด	33,522.50	5,915.00	5,415.00	5,915.00	5,415.00	8,515.00	5,415.00	5,915.00	5,415.00	5,915.00
ผลประโยชน์										
1. น้ำมันสับุดำ	3,211.25	15,092.88	15,092.88	25,690.00	32,112.50	32,112.50	32,112.50	32,112.50	32,112.50	32,112.50
2. กากเมล็ดสับุดำ	1,125.00	5,287.50	5,287.50	9,000.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00
ผลประโยชน์รวมทั้งหมด	4,336.25	20,380.38	20,380.38	34,690.00	43,362.50	43,362.50	43,362.50	43,362.50	43,362.50	43,362.50

ค. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ กรณีปกติที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เมื่อพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ พบว่าโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 165,724 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 3.37 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 62 ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีปกติ (ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

รายการ	มูลค่า
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท)	235,715
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	69,991
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	165,724
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	3.37
อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (ร้อยละ)	62

3.2 ผลการวิเคราะห์กรณีความอ่อนไหว

กรณีความอ่อนไหวกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ มีค่าคงที่ ยกเว้นราคาน้ำมันดีเซลซึ่งเป็นปัจจัยที่คาดว่าจะสามารถก่อให้เกิดความอ่อนไหวของโครงการได้ โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นจาก 25.69 บาท/ลิตร (กรณีปกติ) เป็น 35 บาท/ลิตร ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

3.2.1 กรณีความอ่อนไหว (มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

ก. ต้นทุนของโครงการ มีค่าเท่ากับในกรณีปกติที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

ข. ผลประโยชน์ของโครงการ มี 2 ประการคือ น้ำมันสุญุดำและกากเมล็ดสุญุดำ เช่นเดียวกับในกรณีปกติ แต่มูลค่าของน้ำมันสุญุดำในแต่ละปีมีค่าสูงกว่าในกรณีปกติเนื่องจากระดับราคาน้ำมันดีเซลที่เพิ่มสูงขึ้น ส่วนมูลค่าของกากเมล็ดสุญุดำมีค่าเท่าเดิม

ตารางที่ 20 ต้นทุนและผลประโยชน์ในแต่ละปีของโครงการกรณีความอ่อนไหวที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการ	ปีที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ต้นทุน										
1. ต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับุดำ	38,125.00	52,425.00	53,175.00	74,025.00	89,175.00	88,425.00	89,175.00	88,425.00	89,175.00	88,425.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	18,800.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	19,325.00	49,925.00	50,675.00	71,525.00	86,675.00	85,925.00	86,675.00	85,925.00	86,675.00	85,925.00
2. ต้นทุนรวมในการสกัดน้ำมันสับุดำ	18,722.50	22,115.00	21,615.00	38,915.00	48,015.00	51,115.00	48,015.00	48,515.00	48,015.00	48,515.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	13,322.50	15.00	15.00	15.00	15.00	2,615.00	15.00	15.00	15.00	15.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	5,400.00	22,100.00	21,600.00	38,900.00	48,000.00	48,500.00	48,000.00	48,500.00	48,000.00	48,500.00
ต้นทุนรวมทั้งหมด	56,847.50	74,540.00	74,790.00	112,940.00	137,190.00	139,540.00	137,190.00	136,940.00	137,190.00	136,940.00
ผลประโยชน์										
1. น้ำมันสับุดำ	4,375.00	20,562.50	20,562.50	35,000.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00
2. กากเมล็ดสับุดำ	1,125.00	5,287.50	5,287.50	9,000.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00
ผลประโยชน์รวมทั้งหมด	5,500.00	25,850.00	25,850.00	44,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00

จากตารางที่ 20 เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่า ต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปี โดยจะเริ่มคงที่ในปีที่ 5-10 แต่เมื่อพิจารณามูลค่าระหว่างต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่า ต้นทุนรวมมีค่าสูงกว่าผลประโยชน์รวมในทุกปีตลอดอายุโครงการ

ค. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ กรณีความอ่อนไหวที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เมื่อพิจารณาจากจากตัวชี้วัดต่าง ๆ พบว่าโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -508,962 บาท และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 0.37 ส่วนอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการไม่สามารถคำนวณหาค่าได้ ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีความอ่อนไหว (มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

รายการ	มูลค่า
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท)	298,975
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	807,937
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	-508,962
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	0.37
อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (ร้อยละ)	NA

หมายเหตุ: NA หมายถึง ไม่สามารถคำนวณหาค่าได้

3.2.2 กรณีความอ่อนไหว (ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

ก. ต้นทุนของโครงการ มีค่าเท่ากับในกรณีปกติที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

ข. ผลประโยชน์ของโครงการ มีค่าเท่ากับในกรณีความอ่อนไหวที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

ตารางที่ 22 ต้นทุนและผลประโยชน์ในแต่ละปีของโครงการกรณีความอ่อนไหวที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน

(หน่วย: บาท)

รายการ	ปีที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ต้นทุน										
1. ต้นทุนรวมในการผลิตเมล็ดสับดูดำ	20,200.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	17,300.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00
2. ต้นทุนรวมในการสกัดน้ำมันสับดูดำ	13,322.50	515.00	15.00	515.00	15.00	3,115.00	15.00	515.00	15.00	515.00
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	13,322.50	15.00	15.00	15.00	15.00	2,615.00	15.00	15.00	15.00	15.00
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00	0.00	500.00
ต้นทุนรวมทั้งหมด	33,522.50	5,915.00	5,415.00	5,915.00	5,415.00	8,515.00	5,415.00	5,915.00	5,415.00	5,915.00
ผลประโยชน์										
1. น้ำมันสับดูดำ	4,375.00	20,562.50	20,562.50	35,000.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00	43,750.00
2. กากเมล็ดสับดูดำ	1,125.00	5,287.50	5,287.50	9,000.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00	11,250.00
ผลประโยชน์รวมทั้งหมด	5,500.00	25,850.00	25,850.00	44,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00

จากตารางที่ 22 เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่า ต้นทุนรวมมีค่าสูงที่สุดในปีที่ 1 และค่อนข้างคงที่ในปีที่ 2-10 ส่วนผลประโยชน์รวมมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปีและจะคงที่ในปีที่ 5-10 เมื่อพิจารณามูลค่าระหว่างต้นทุนรวมและผลประโยชน์รวมในแต่ละปี พบว่าต้นทุนรวมมีค่าสูงกว่าผลประโยชน์รวมเฉพาะในปีที่ 1 เท่านั้น

ก. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ กรณีความอ่อนไหวที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เมื่อพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ พบว่าโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 228,984 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 4.27 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 83 ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการกรณีความอ่อนไหว (ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน)

รายการ	มูลค่า
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (บาท)	298,975
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	69,991
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	228,984
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	4.27
อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (ร้อยละ)	83

3.3 สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการ

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการในแต่ละกรณีทั้ง 4 กรณีข้างต้น พบว่าในกรณีปกติที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่ในกรณีปกติที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ส่วนในกรณีความอ่อนไหวก็เช่นเดียวกัน โดยพบว่าในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่ในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการในแต่ละกรณีแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการในแต่ละกรณี

รายการ	กรณีปกติ		กรณีความอ่อนไหว	
	มีค่าเสียโอกาส	ไม่มีค่าเสียโอกาส	มีค่าเสียโอกาส	ไม่มีค่าเสียโอกาส
	ของแรงงาน	ของแรงงาน	ของแรงงาน	ของแรงงาน
PVB (บาท)	235,715	235,715	298,975	298,975
PVC (บาท)	807,937	69,991	807,937	69,991
NPV (บาท)	-572,222	165,724	-508,962	228,984
BCR	0.29	3.37	0.37	4.27
IRR (ร้อยละ)	NA	62	NA	83

หมายเหตุ: NA หมายถึง ไม่สามารถคำนวณค่าได้

ดังนั้นสรุปได้ว่าโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเฉพาะในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่ของโครงการเป็นค่าแรงงาน ส่วนราคาน้ำมันที่เซลล์ที่เพิ่มขึ้นในกรณีความอ่อนไหวที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานไม่มีผลทำให้โครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

4. ผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดและน้ำมันสุบุดำ

การวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดสุบุดำและน้ำมันสุบุดำใช้ข้อมูลรายการต้นทุนและผลผลิตตลอดอายุโครงการ 10 ปี จากผลการวิเคราะห์ในส่วนต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ และคิดลดมูลค่าในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 6 โดยผลการวิเคราะห์แสดงเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การกำหนดราคาของเมล็ดสุบุดำ และส่วนที่ 2 การกำหนดราคาของน้ำมันสุบุดำ ในแต่ละส่วนแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน และกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน โดยรายละเอียดในการวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก จ ส่วนผลการวิเคราะห์แสดงดังนี้

4.1 การกำหนดราคาของเมล็ดสุบุดำ

ผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดสุบุดำจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการผลิตเมล็ดสุบุดำ พบว่าในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานราคาขายเมล็ดสุบุดำควรจะมีค่าเท่ากับ 16.58 บาท/

กิโลกรัม ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก ส่วนในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานราคาของเมล็ดสบู่ดำควรจะมีค่าเท่ากับ 1.38 บาท/กิโลกรัม เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 25

ตารางที่ 25 มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่มและผลผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละปี และต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการผลิตเมล็ดสบู่ดำ

รายการ	การผลิตเมล็ดสบู่ดำ	
	มีค่าเสียโอกาสของ	ไม่มีค่าเสียโอกาส
	แรงงาน	ของแรงงาน
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่ม (บาท)	389,589.75	32,362.48
ปริมาณปัจจุบันของผลผลิตส่วนเพิ่ม (กิโลกรัม)	23,499.53	23,499.53
ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)	16.58	1.38

4.2 การกำหนดราคาของน้ำมันสบู่ดำ

ผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของน้ำมันสบู่ดำจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ พบว่าในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานราคาขายน้ำมันสบู่ดำควรจะมีค่าเท่ากับ 106.55 บาท/ลิตร ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก ส่วนในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานราคาของน้ำมันสบู่ดำควรจะมีค่าเท่ากับ 8.28 บาท/ลิตร เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่มและผลผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละปี และต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ

รายการ	การผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ	
	มีค่าเสียโอกาสของ	ไม่มีค่าเสียโอกาส
	แรงงาน	ของแรงงาน
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่ม (บาท)	625,958.79	48,646.45
ปริมาณปัจจุบันของผลผลิตส่วนเพิ่ม (กิโลกรัม)	5,874.88	5,874.88
ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (บาท/ลิตร)	106.55	8.28

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาต้นทุนในการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ในปีที่ 1 ซึ่งคิดเป็นต้นทุนทั้งหมด 9,035 บาท/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีการศึกษาต้นทุนในการผลิตเมล็ดสบู่ดำในปีที่ 1 ของพื้นที่ต่าง ๆ พบว่าการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหลมีต้นทุนที่สูงกว่าการผลิตของศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 พืชสวน แปลงที่ 1 และ 2 และมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งมีต้นทุน 7,033.51 บาท/ไร่ 6,505.89 บาท/ไร่ 5,443.37 บาท/ไร่ และ 7,393.28 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ต้นทุนต่ำกว่าการผลิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ซึ่งมีต้นทุน 16,275.08 บาท/ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีการดูแลรักษาอย่างเต็มที่ ทั้งในการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช

ส่วนผลการศึกษาเพื่อกำหนดราคาของเมล็ดและน้ำมันสบู่ดำที่สะท้อนถึงต้นทุนและผลผลิต พบว่าราคาของเมล็ดสบู่ดำในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานมีค่าสูงถึง 16.58 บาท/กิโลกรัม ซึ่งมีความสูงกว่าราคาขายที่รัฐบาลกำหนดไว้ในปี พ.ศ. 2548 ที่ราคา 4 บาท/กิโลกรัม ถึง 4 เท่า แต่ในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานมีราคาเพียง 1.38 บาท/กิโลกรัม เท่านั้น ทางด้านราคาน้ำมันสบู่ดำก็เช่นเดียวกัน ในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานมีราคาสูงถึง 106.55 บาท/ลิตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับราคาน้ำมันดีเซลในปัจจุบันที่ประมาณ 25 บาท/ลิตร พบว่าราคาน้ำมันสบู่ดำมีค่าสูงกว่าราคาน้ำมันดีเซลถึง 4 เท่า และผลที่ได้มีความสอดคล้องกันกับการศึกษาในประเทศอินเดียและซิมบับเวของ Openshaw ซึ่งราคาน้ำมันสบู่ดำสูงกว่าน้ำมันดีเซล 3 เท่า แต่ทั้งนี้ในกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานน้ำมันสบู่ดำมีราคาเพียง 8.28 บาท/ลิตร เท่านั้น

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันสำเร็จรูปที่มีปริมาณความต้องการใช้ในสัดส่วนที่สูงโดยเฉพาะในภาคคมนาคมขนส่งและภาคการเกษตร จากสถานการณ์ปัจจุบันที่น้ำมันดีเซลมีราคาสูงขึ้นและมีความผันผวนทางด้านราคาก่อให้เกิดผลกระทบโดยเฉพาะกับเกษตรกรซึ่งต้องใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตร จึงมีหลายหน่วยงานที่ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเชื้อเพลิงทดแทนโดยเฉพาะการใช้พืชน้ำมันที่สามารถปลูกได้ภายในประเทศมาใช้ผลิตน้ำมันทดแทนน้ำมันดีเซล ซึ่งพืชน้ำมันที่สำคัญชนิดหนึ่งคือสบู่ดำ เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย สามารถให้ผลผลิตได้ภายในปีแรก และเกษตรกรสามารถสกัดน้ำมันเองได้ภายในชุมชน จึงได้รับการสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกเพื่อนำน้ำมันมาใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตร โดยทางกรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดทำโครงการนำร่องและตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำขึ้นในจังหวัดต่าง ๆ ซึ่งกลุ่มหนึ่งที่มีการดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่องคือกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดสบู่ดำและน้ำมันสบู่ดำเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสบู่ดำ เพื่อใช้น้ำมันสบู่ดำทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล 2) เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบู่ดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล และ 3) เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำร่องผลิตและใช้น้ำมันสบู่ดำซึ่งดำเนินการโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล

ผลการศึกษาการจัดสรรที่ดินภายในหมู่บ้านที่เหมาะสมกับการปลูกสบู่ดำเพื่อใช้น้ำมันสบู่ดำทดแทนน้ำมันดีเซล จากการสัมภาษณ์เกษตรกรบ้านคลองปลาไหลที่ประกอบอาชีพทำนาจำนวน 30 ราย พบว่าปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรมีค่าเฉลี่ยประมาณ 43.36 ลิตร/ไร่/ปี ส่งผลให้มีปริมาณความต้องการรวมทั้งหมู่บ้านประมาณ 58,970 ลิตร/ปี และจากผลผลิต

น้ำมันสบูดำของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบูดำบ้านคลองปลาไหลในปีที่ 2 พบว่ามีเพียง 587.5 ลิตร/ปี สามารถทดแทนความต้องการน้ำมันดีเซลของเกษตรกรได้เพียงร้อยละ 1 เท่านั้น

ในการขยายพื้นที่ปลูกสบูดำเพิ่มเติมจากการศึกษาพบว่าภายในหมู่บ้านมีพื้นที่รกร้างว่างเปล่าเพียง 2.5 ไร่ เท่านั้น ซึ่งผลิตน้ำมันสบูดำได้เพียง 293.75 ลิตร/ปี หรือสามารถเพิ่มอัตราการทดแทนได้เพียงร้อยละ 0.5 ส่วนการนำพื้นที่นามาปลูกสบูดำพบว่าไม่เหมาะสมนัก เนื่องจากส่วนใหญ่เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายที่มีสภาพการระบายน้ำที่ไม่ดีนัก หากจะปลูกจำเป็นต้องมีการยกร่องซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุน และนอกจากนี้ควรมีการพิจารณาเกี่ยวกับต้นทุนและรายได้จากการทำนาเปรียบเทียบกับปลูกสบูดำเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ส่วนพื้นที่สวนผลไม้หากจะนำมาใช้ปลูกสบูดำจำเป็นต้องพิจารณาเปรียบเทียบความคุ้มค่าของผลตอบแทนที่จะได้รับเช่นเดียวกัน

นอกจากพื้นที่รกร้างว่างเปล่าแล้วพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการนำมาปลูกสบูดำ ได้แก่ พื้นที่ว่างบริเวณบ้าน คันทนา ริมถนน และริมคลองชลประทาน แต่ทั้งนี้เมื่อสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการปลูกสบูดำ พบว่าส่วนใหญ่ไม่สนใจที่จะปลูกเนื่องจากไม่มีพื้นที่ปลูก และการปลูกบริเวณคันนาจะเป็นอุปสรรคต่อการใช้สายยางฉีดพ่นสารเคมีในพื้นที่นา รวมทั้งการปลูกสบูดำได้ผลผลิตน้อยไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ส่วนขั้นตอนในการผลิตเมล็ดสบูดำและสกัดน้ำมันมีความยุ่งยากเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซลที่สามารถหาซื้อได้ในราคาที่เกษตรกรยังยอมรับได้

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อปีของการผลิตเมล็ดสบูดำ พบว่าในปีที่ 1, 2 และ 5 ต้นทุนทั้งหมดในแต่ละปีมีค่าเพิ่มขึ้นดังนี้คือ 9,035 บาท/ไร่ 14,925 บาท/ไร่ และ 22,275 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยทั้ง 3 ปี มีต้นทุนคงที่เท่ากับ 500 บาท/ไร่ ซึ่งเป็นค่าเช่าที่ดิน ส่วนต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานที่จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณผลผลิต และต้นทุนส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 90 เป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด โดยมีต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วยในปีที่ 1, 2 และ 5 ดังนี้คือ 90.35 บาท/กิโลกรัม 31.76 บาท/กิโลกรัม และ 22.28 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งเป็นต้นทุนที่มีค่าสูงมาก ส่วนผลการวิเคราะห์รายได้ต่อปี พบว่าในปีที่ 1, 2 และ 5 มีรายได้เพิ่มขึ้นดังนี้คือ 400 บาท/ไร่ 1,880 บาท/ไร่ และ 4,000 บาท/ไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนพบว่าทั้ง 3 ปี มีการขาดทุน โดยกำไรต่อหน่วยมีค่าติดลบ ดังนี้คือ -86.35 บาท/กิโลกรัม -27.76 บาท/กิโลกรัม และ -18.28 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ

ในการศึกษาต้นทุนและรายได้ต่อปีของการผลิตเมล็ดสบูดำซึ่งพบว่าการขาดทุนขึ้นทั้งในปีที่ 1, 2 และ 5 เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานโดยเฉพาะค่าแรงงานในการกระเทาะเปลือก

ผลสบู่ดำซึ่งแปรผันโดยตรงกับปริมาณผลผลิตเมล็ดแห้ง กล่าวคือไม่ว่าผลผลิตเมล็ดแห้งจะเพิ่มขึ้นสักเพียงใดต้นทุนในส่วนนี้จะเพิ่มขึ้นตาม ดังนั้นสถานะการขาดทุนจึงยังคงเกิดขึ้น

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการในกรณีปกติ พบว่ากรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน เมื่อพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ พบว่าโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -572,222 บาท และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 0.29 ส่วนกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานพบว่าโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 165,724 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 3.37 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 62 ในกรณีความอ่อนไหว พบว่ากรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ส่วนกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานพบว่าโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

สรุปได้ว่าโครงการนำร่องผลิตและใช้น้ำมันสบู่ดำที่ดำเนินการโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล ซึ่งมีอายุโครงการ 10 ปี และมีอัตราคิดลดร้อยละ 6 โครงการจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจก็ต่อเมื่อแรงงานที่ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการเป็นแรงงานที่ไม่มีค่าเสียโอกาส คือเป็นแรงงานที่ใช้เวลาว่างหรือไม่สูญเสียรายได้ไปเนื่องจากกิจกรรมของโครงการ และการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันดีเซลจาก 25.69 บาท/ลิตร (ในกรณีปกติ) เป็น 35 บาท/ลิตร ในกรณีความอ่อนไหวไม่มีผลเพียงพอให้โครงการในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจได้

แต่ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการเป็นการวิเคราะห์เฉพาะต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเท่านั้น โดยไม่ได้นำผลกระทบภายนอกมาใช้ในการวิเคราะห์โครงการ เช่น การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศจากกระบวนการสังเคราะห์แสง และการลดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้น้ำมันสบู่ดำที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศน้อยกว่าน้ำมันดีเซล เป็นต้น ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์โครงการที่พบว่าไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่หากพิจารณาถึงผลประโยชน์เหล่านี้แล้วจะสามารถช่วยให้การตัดสินใจวางแผนโครงการในอนาคตมีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

ผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดราคาของเมล็ดและน้ำมันสบู่ดำจากการวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย พบว่าราคาของเมล็ดสบู่ดำในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานควรจะมีค่าเท่ากับ 16.58 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก ส่วนกรณีที่ไม่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานราคาของเมล็ดสบู่ดำ

ควรจะมีค่าเท่ากับ 1.38 บาท/กิโลกรัม เท่านั้น ส่วนราคาของน้ำมันสบูดำก็เช่นเดียวกัน ในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงานราคาของน้ำมันสบูดำควรจะมีค่าเท่ากับ 106.55 บาท/ลิตร ซึ่งเป็นราคาที่สูงมาก ส่วนกรณีที่ไม่มีความเสียโอกาสของแรงงานราคาของน้ำมันสบูดำควรจะมีค่าเท่ากับ 8.28 บาท/ลิตร เท่านั้น

จากผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าการผลิตเมล็ดสบูดำและสกัดน้ำมันสบูดำเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหลมีความเป็นไปได้ น้อยมาก เนื่องด้วยปัจจัย 3 ประการ ดังนี้คือ 1) ปัจจัยทางด้านพื้นที่ พบว่ามีพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกสบูดำเพียงเล็กน้อยเท่านั้นเนื่องจากข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินและความเหมาะสมของคุณสมบัติดิน 2) ปัจจัยทางการยอมรับของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรเกือบทั้งหมดไม่สนใจที่จะปลูกสบูดำเพื่อนำน้ำมันมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตร และ 3) ปัจจัยทางด้านการเศรษฐกิจ ทั้งการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ต่อปีพบว่ามีการขาดทุนเกิดขึ้นทุกปี รวมทั้งการวิเคราะห์โครงการในกรณีที่มีค่าเสียโอกาสของแรงงาน พบว่าโครงการไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดและสกัดน้ำมันสบูดำเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านคลองปลาไหล แบ่งข้อเสนอแนะเป็น 2 ประเด็น คือ

1. ข้อเสนอแนะทางนโยบาย

จากการศึกษาต้นทุนในการผลิตเมล็ดสบูดำและสกัดน้ำมันสบูดำพบว่าต้นทุนส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงาน โดยเฉพาะแรงงานที่ใช้ในการกระเทาะเปลือก บดเมล็ด และหีบน้ำมัน ซึ่งมีต้นทุนที่สูงมากจนเพียงพอที่จะชดเชยความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการได้ ดังนั้นในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการ ควรใช้แรงงานที่ไม่มีค่าเสียโอกาสเกิดขึ้นคือใช้เฉพาะเวลาว่างมาดำเนินกิจกรรมของโครงการ

นอกจากนี้จากการพิจารณาการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ อันได้แก่ เครื่องบดเมล็ด ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และเครื่องหีบน้ำมัน พบว่าในแต่ละปีมีการใช้งานอยู่เพียงไม่กี่วันทำให้มีค่าเสียโอกาสของการใช้งานเกิดขึ้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่าภายในหมู่บ้านแทบจะไม่มีพื้นที่เพื่อปลูกสบูดำเพิ่มเติม

ดังนั้นอาจมีการสำรวจพื้นที่หมู่บ้านใกล้เคียงเพื่อปลูกและนำเมล็ดที่ได้มาสกัดน้ำมันกับเครื่องมือของกลุ่มผู้ใช้น้ำมันสบู่ดำบ้านคลองปลาไหล โดยพื้นที่ที่ควรสนับสนุนให้ปลูกสบู่ดำควรเป็นที่รกร้างว่างเปล่า พื้นที่ที่สภาพดินมีปัญหาทางการเกษตร ป่าเสื่อมโทรม หรือพื้นที่ที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ใด ๆ เพื่อลดค่าเสียโอกาสของที่ดินจากการนำมาใช้ปลูกสบู่ดำ นอกจากนี้บริเวณคันนาหากมีความกว้างมากกว่า 1 เมตร ควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกสบู่ดำเนื่องจากให้ผลผลิตที่สูงแต่ทั้งนี้การปลูกสบู่ดำต้องไม่ขัดขวางการใช้เครื่องมือหรือการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการทำงาน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป

ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาพันธุ์สบู่ดำให้มีผลผลิตที่สูงขึ้นและให้ผลผลิตเป็นฤดูกาลเพื่อเพิ่มรายได้และลดค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิต และควรศึกษาผลประโยชน์ด้านอื่น ๆ จากสบู่ดำ ไม่ว่าจะเป็นกิ่งก้านและใบที่ถูกตัดทิ้งในปีที่มีการตัดแต่งกิ่ง รวมทั้งเปลือกผลสบู่ดำที่ได้จากกระบวนการผลิตเมล็ดแห้ง รวมทั้งศึกษาผลประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อมจากการปลูกสบู่ดำและใช้น้ำมันสบู่ดำ

นอกจากนี้ควรมีการศึกษาความเป็นพิษของสบู่ดำให้ชัดเจนโดยเฉพาะความเป็นพิษที่เกิดจากการสัมผัสน้ำมันสบู่ดำและความเป็นพิษจากกากเมล็ดสบู่ดำต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีการสนับสนุนให้ใช้กากเมล็ดสบู่ดำเป็นปุ๋ยอินทรีย์