

## บทที่ 2

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาเกี่ยวกับ  
สบู่ดำ และการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

#### งานวิจัยเกี่ยวกับสบู่ดำ

Satish Lele, The Cultivation of *Jatropha curcas* (2005) ทำการศึกษาต้นทุน  
ผลตอบแทนของการปลูกสบู่ดำ ในแคว้นต่าง ๆ ของประเทศอินเดีย รายงานไว้ว่า การปลูกสบู่ดำ  
ด้วยจำนวน 400 ต้น ต่อไร่ ในสภาพที่เหมาะสม สบู่ดำจะให้ผลผลิตประมาณ 2 กิโลกรัมต่อต้น  
ต่อปี แต่ในบริเวณที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ (poor soils) เช่น แคว้น Gujrat สบู่ดำจะ  
ให้ผลผลิตประมาณ 1 กิโลกรัม ต่อต้น และควรปลูกด้วยจำนวนประมาณ 267 ต้น ต่อไร่ ในขณะที่  
ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (lateritic soils) แถบแคว้น Maharashtra มีรายงานว่าได้ผลผลิต  
0.75-1.0 กิโลกรัม ต่อต้น ส่วนการปลูกเป็นแถวเป็นแนว (planted in hedges) หรือเป็นแนวรั้ว  
ได้ผลผลิต 0.8 - 1.0 ต่อมตร หรือเท่ากับ 400 - 560 กิโลกรัม ต่อไร่ ต่อปี ขึ้นอยู่กับความอุดม  
สมบูรณ์ของดิน

Anonymous, Economic of *Jatropha* Cultivation (2005) รายงานไว้ว่า การคาด  
การณ์ผลผลิตสบู่ดำมีความยากลำบากเนื่องจากการปลูกสบู่ดำในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันผลผลิต  
ที่ได้จะขึ้นอยู่กับ การให้น้ำ ธาตุอาหาร อุณหภูมิ และอายุของสบู่ดำ ปริมาณผลผลิตจากการปลูก  
5 ปี อยู่ระหว่าง 160 - 2,000 กิโลกรัม ต่อไร่ ต่อปี

สมบัติ ชินะวงศ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2548).

โครงการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์ต้นสบู่ดำค้นพบว่า มีหลายสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูง 100 - 800  
กิโลกรัม ต่อไร่ ต่อปี โดยปริมาณผลผลิตขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และการดูแลรักษาที่เหมาะสม

ศิษฏพงษ์ รัตนกิจ (2548). รายงานไว้ว่าการผลิตเมล็ดสับดูดำจะมีต้นทุนประมาณ กิโลกรัมละ 3.10 บาท จากต้นทุนรวม 2,500 บาท และได้ผลผลิต 800 กิโลกรัม ต่อไร่ (ระยะปลูก 2x2 เมตร 400 ต้น ต่อไร่ น้ำมันดิบ 200 ลิตร) จากการคำนวณผลผลิตค้ำคูณควร ได้ผลผลิต 805 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ราคาขายค้ำคูณ 3.125 บาท ต่อกิโลกรัม เมื่อราคาของต้นกล้า แพงขึ้นจาก 3 บาท ต่อต้น เป็น 5 บาท ต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิต 3,300 บาท ต่อไร่ ผลผลิตค้ำคูณควรได้ผลผลิต 1,056 กิโลกรัม ต่อไร่ และราคาขายค้ำคูณ 4.125 บาท ต่อ กิโลกรัม หากราคาของต้นกล้าแพงขึ้นเป็น 7 บาท ต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิต 4,100 บาท ต่อไร่ ผลผลิตค้ำคูณควรได้ผลผลิต 1,312 กิโลกรัม ต่อไร่ และราคาขายค้ำคูณ 5.125 บาท ต่อกิโลกรัม และหากราคาของต้นกล้าแพงขึ้นเป็น 10 บาท ต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิต 5,300 บาท ต่อไร่ ผลผลิตค้ำคูณควรเท่ากับ 1,696 กิโลกรัม ต่อไร่

ชำนานญ จัตรแก้ว (2549). ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนการปลูกสับดูดำ พบว่า ในแต่ละพื้นที่ที่มีต้นทุนการปลูกแตกต่างกันไป ต้นทุนการผลิตอยู่ในช่วง 3,000 – 17,000 บาทต่อ ไร่ต่อปี ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนผันแปร เช่น ค่าดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว ค่าวัสดุทางการเกษตร เป็นต้น แต่ต้นทุนการปลูกสับดูดำของเกษตรกร ตัวอย่างอยู่ในช่วง 1,000 – 3,000 บาทต่อไร่ต่อปี เท่านั้น เนื่องจากเกษตรกรปลูกในพื้นที่ของตนเองและในการเก็บเกี่ยว นั้น เกษตรกรเก็บเกี่ยวและดูแลรักษาเองจึงทำให้ต้นทุนในการปลูกไม่สูงมาก การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน คือ การหาระดับผลผลิตค้ำคูณและระดับราคาค้ำคูณ จาก 6 ตัวอย่างที่ให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งได้แก่ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 แปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 มหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ผลการศึกษาพบว่า ณ ระดับราคาผลผลิตกิโลกรัมละ 7 บาทนั้น มีเพียงที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 แปลงที่ 2 ที่ได้ผลผลิตสูงกว่าระดับผลผลิตค้ำคูณ ซึ่งแสดงว่า ผู้ปลูกสับดูดำจะไม่ขาดทุน ณ ระดับการผลิตเมล็ดสับดูดำที่คำนวณจากต้นทุนทั้งหมด ส่วนอีก 5 พื้นที่ได้ผลผลิตต่ำกว่าระดับผลผลิตค้ำคูณ ซึ่งแสดงว่าผู้ปลูกสับดูดำขาดทุน ส่วนระดับราคาค้ำคูณ จากการวิเคราะห์ พบว่า ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 แปลงที่ 2 ที่มีระดับราคาค้ำคูณต่ำกว่า 7 บาท ซึ่งแสดงว่าผู้ปลูกสับดูดำจะไม่ขาดทุน ส่วนอีก 5 พื้นที่ มีระดับราคาค้ำคูณสูงกว่า 7 บาท ซึ่งแสดงว่าผู้ปลูกสับดูดำขาดทุน

## งานวิจัยเกี่ยวกับความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

พงษ์พันธ์ จันทรวงศ์ (2537). ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทน จากการผลิตข้าว โดยใช้ปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากปัญหาการขาดความรู้ในการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้องและเงินทุนตลอดจนระบบชลประทานที่ดี ทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในการเพิ่มผลผลิตไม่ได้ผลเท่าที่ควร การใช้ปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าว ตลอดจนอนุรักษ์ปรับปรุงดินให้ดีขึ้น พืชตระกูลถั่วที่ปลูกในปุ๋ยพืชสดมีอยู่หลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว โสน เป็นต้น แต่ที่เหมาะสมกับพื้นที่แห้งแล้งดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ โสน โสนมีอยู่หลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์ก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน แต่ที่เหมาะสมมากที่สุดกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ โสนจีน เพราะลำต้นไม่แข็งทำให้ง่ายแก่การไถกลบ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่าการใช้โสนเป็นปุ๋ยพืชสดให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาด้านต้นทุนการผลิตข้าว พบว่าเกษตรกรไม่ได้ปลูกโสนเป็นปุ๋ยพืชสดมีต้นทุนต่อไร่ต่ำกว่ากรณีที่เกษตรกรปลูกโสนและไถกลบทั้งหมด และกรณีที่เกษตรกรปลูกโสนและมีการเหลือพื้นที่ไว้บางส่วนเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ส่วนผลตอบแทนจากการผลิตข้าวพบว่ากรณีที่ปลูกโสนและไถกลบทั้งหมดให้ผลตอบแทนสูงกว่า กรณีปลูกโสนและมีการเหลือพื้นที่ไว้เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ และผลตอบแทนกรณีที่เกษตรกรไม่ได้ปลูกโสนต่ำที่สุด ทำให้ความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนและต้นทุนกรณีที่ปลูกโสนและไถกลบทั้งหมดมีค่าสูงที่สุด โดยกรณีที่ไม่ได้ปลูกโสนให้ผลตอบแทนสุทธิที่ต่ำกว่าและกรณีที่เกษตรกรปลูกโสน และมีการเหลือพื้นที่ไว้บางส่วนเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ผลตอบแทนสุทธิต่ำ

เมื่อพิจารณา โดยรวมในกรณีต่าง ๆ พบว่ากรณีที่ปลูกโสนและไถกลบทั้งหมดให้ผลตอบแทนสูงที่สุดรองลงมาได้แก่ กรณีที่ไม่ได้ปลูกโสนเป็นปุ๋ยพืชสด และกรณีที่ปลูกโสนและมีการเหลือพื้นที่ไว้บางส่วนเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ตามลำดับ นอกจากนั้นจากการศึกษาพบว่าระดับราคาเมล็ดพันธุ์โสนเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ในการพิจารณาว่าจะปลูกโสนปุ๋ยพืชสดหรือไม่ อนึ่งการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงทางเดียว จนละทิ้งการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยทั้งสองชนิดมีความสำคัญ และมีความเหมาะสมที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะดิน ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เป็นต้น นโยบายของรัฐที่เหมาะสมจึงควรมุ่งเน้นให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยพืชสดไปพร้อม ๆ กันตามความจำเป็นในแต่ละพื้นที่ และถ้าหากเป็นไปได้รัฐบาล

ภายใต้การทำงานของกรมพัฒนาที่ดินควรกำหนดแนวทางการใช้ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเคมีในสัดส่วนที่เหมาะสมในพื้นที่เกษตรที่เป็นปัญหาสำหรับเกษตรกรเช่น พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ เป็นต้น

ผดุงศักดิ์ ดันติรัชฎากร (2541). ได้ทำการศึกษาคำวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินจากการทำสวนมะขามหวานในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการเพาะปลูก 2540 / 41 โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษา เพื่อการวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะขามหวานในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เปรียบเทียบเมื่อมีโครงการกับไม่มีโครงการที่ให้ผลตอบแทนทางการเงินที่ดีที่สุด โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 30 ตัวอย่าง จาก 3 ตำบล 14 หมู่บ้านผลการศึกษาเปรียบเทียบมีโครงการ กับไม่มีโครงการผลได้สุทธิเพิ่มคงที่ในการปลูกมะขามหวานพันธุ์ ศรีชมภู และพันธุ์สีทอง อายุโครงการ 20 ปี ทั้งนี้ได้เปรียบเทียบกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์การวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะขามหวาน ได้แยกออกเป็นสวนขนาดเล็ก (1 - 5 ไร่), สวนขนาดกลาง (6 - 15 ไร่) และสวนขนาดใหญ่ (16 - 100 ไร่) ซึ่งผลการวิเคราะห์ในกรณีที่ไม่มีการกู้ยืมเงินจากแหล่งอื่นมาลงทุนโดยใช้อัตราคิดลด 12% ทั้ง 2 พันธุ์ มะขามหวาน

พบว่ามีความเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจาก NPV มีค่าบวก, BCR มีค่ามากกว่า 1 โดยมีค่า IRR ของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์สีทองโดยรวมทุกขนาดสวนเท่ากับ 20.87% และ 21.90% ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยที่เกษตรกรกู้ยืมเงินมา (ร้อยละ 12 ต่อปี) จากการศึกษาความอ่อนไหวของการลงทุนทำสวนมะขามหวานทั้ง 2 พันธุ์เมื่อให้ค่าใช้จ่ายเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยกำหนดให้รายได้คงที่ รายได้มีการเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยกำหนดให้รายได้เปลี่ยนแปลงลดลง ร้อยละ 10 พบว่าการลงทุนทำสวนมะขามหวานทั้งพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์สีทองยังได้รับผลตอบแทนคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงในการลงทุนทำสวนมะขามหวานอยู่ในระดับต่ำ

อัศวิน ธรศิริวัฒน์ (2541). ได้ทำการศึกษาคำวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจในท้องที่จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อวิเคราะห์หาต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการปลูกสวนป่าสักของโครงการส่งเสริมปลูกไม้เศรษฐกิจในท้องที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งได้ดำเนินการมาแล้วเป็นเวลา 5 ปี (2537 - 2541) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ 3 วิธี คือ การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) การหาอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน (B/C ratio) และอัตราผลตอบแทน (IRR) โดยแยกวิเคราะห์ตามแต่ละ Site index รวมทั้งพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของโครงการฯ ทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพพื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์

ดี (Site I) ปานกลาง (Site II) และต่ำ (Site III) ในแต่ละ Site ได้กำหนดราคาไม้ท่อนเป็น 5 ระดับ ได้แก่ Site I (7,000 ; 7,200 ; 7,400 ; 7,600 และ 7,800 บาท/เมตร Site II (5,200 ; 5,400 ; 5,600 ; 5,800 และ 6,000 บาท/เมตร) Site III (3,300 ; 3,500 ; 3,700 ; 3,900 และ 4,100 บาท/เมตร และกำหนดระดับอัตราดอกเบี้ย 5 อัตรา คือ 8%, 10%, 12%, 14% และ 16% Site index I : เมื่อกำหนดให้รอบตัดฟัน 25 ปี ในทุกระดับอัตราดอกเบี้ยและราคาไม้ท่อน จะให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิทุกค่าเป็นบวกและอัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุนทุกค่ามากกว่า 1 นอกจากนี้ยังให้อัตรามผลตอบแทน (IRR) สูงกว่า 16% ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยที่สูงที่สุดที่กำหนดไว้ที่ระดับอัตราดอกเบี้ย 12% ซึ่งเป็นอัตราที่ใช้ประเมินผลสำเร็จของโครงการต่าง ๆ ของรัฐโดยทั่วไป โดยจะให้ค่าสูงสุดและต่ำสุดของ NPV, B/C และ IRR เท่ากับ 6,720.16 และ 6,473.58 บาท/ไร่ ; 2.16 และ 2.12 ; 17.40% และ 17.39% ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าในชั้นคุณภาพพื้นที่นี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะลงทุนปลูกสร้างสวนสัก Site index II : มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้รับจะมีค่าเป็นบวก เฉพาะที่ระดับอัตราดอกเบี้ย 8% 10% และ 12% เท่านั้น และที่ระดับอัตราดอกเบี้ย 12% จะให้ค่าสูงสุดและต่ำสุดของ NPV, B/C และ IRR เท่ากับ 458.97 และ 275.44 บาท/ไร่ ; 1.08 และ 1.05 ; 15.39% และ 15.29% ตามลำดับ Site index III : มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้รับทุกค่าเป็นลบ อัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน ทุกค่าต่ำกว่า 1 ในชั้นคุณภาพพื้นที่นี้ไม่เหมาะสมที่จะทำการลงทุนปลูกสร้างสวนสักด้วย ประการทั้งปวง

สุดี อนุทรงศักดิ์ (2544). ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินจากการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพในการผลิตส้มเขียวหวานในอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า คือ การหาปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ลดต้นทุนในการผลิตส้มเขียวหวาน และเปรียบเทียบส่วนต่างของผลตอบแทนทางการเงินระหว่างกรณีที่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพและกรณีที่ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพในการผลิตส้มเขียวหวานเพื่อหาวิธีการผลิตที่ดีกว่า โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างผู้ผลิตส้มเขียวหวานในท้องที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ปีเพาะปลูก 2543/44 จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ และกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ กลุ่มละ 18 ราย ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่เกษตรกรใช้มีหลายสูตรมีต้นทุนระหว่าง 3.52 - 6.04 บาท/ลิตร แต่ละสูตรมีอัตราการใช้และวิธีการใช้แตกต่างกัน ในการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนที่ได้จากการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรต่าง ๆ ในการปลูกส้มเขียวหวานอายุระหว่าง 6 - 9 ปี

พบว่าสวนที่ใช้ปุ๋ยปลาหมักซึ่งมีต้นทุน 5.27 บาท/ลิตรให้ผลผลิตและกำไรสูงสุด และจากการเปรียบเทียบผลตอบแทนทางการเงินในการผลิตส้มเขียวหวานขนาดพื้นที่ 10 ไร่ อายุโครงการ 12 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 11.16 พบว่ากรณีที่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเนื่องจากสามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และค่าใช้จ่ายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูผสมลงได้ แม้ว่าในช่วงที่ทำการศึกษากษตรกรกำลังประสบปัญหาผลผลิตร่วงมากก็ตาม ทำให้โครงการให้ผลคุ้มค่าโดยมีค่า NPV เป็นบวก ค่า IRR มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ยที่เกษตรกรต้องจ่ายคืนให้สถาบันการเงิน และจากการสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพพบว่าผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและปริมาณไม่แตกต่างจากกรณีที่ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพในการผลิตส้มเขียวหวาน

พนิดา ไพบูลย์จิตต์อารี (2544). ได้ทำการศึกษาวเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะม่วงหิมพานต์ในอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการทำสวนมะม่วงหิมพานต์รวมทั้งปัญหาทางด้านการผลิตและการตลาด และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินตลอดจนความเสี่ยงและไม่แน่นอนของการลงทุนทำสวนมะม่วงหิมพานต์ในจังหวัดชลบุรี โดยพิจารณาจากต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุน การศึกษาครั้งนี้อาศัยข้อมูลจากการสอบถามเกษตรกรในอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี จำนวน 45 ราย เป็นเกษตรกรผู้ทำสวนมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศิริชัย 24 ราย และพันธุ์ศก. 60 - 1 21 ราย โดยทำการวิเคราะห์ที่ขนาดสวน 5 ไร่ 15 ไร่ และ 30 ไร่ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน หรือความคุ้มค่าทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะม่วงหิมพานต์จะพิจารณาจากตัวชี้วัด คือ ระยะเวลาคืนทุน และตัวชี้วัดที่มีการปรับมูลค่าของเงินตามเวลา คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการยอมรับโครงการลงทุน คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าหนึ่ง และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับ หรือมากกว่าค่าเสียโอกาสของทุน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ในสวนขนาดเดียวกันการลงทุนทำสวนมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศิริชัยและพันธุ์ศก. 06 - 1 มีระยะเวลาคืนทุนใกล้เคียงกัน โดยสวนขนาดเล็กจะมีระยะเวลาคืนทุนมากกว่าสวนที่มีขนาดใหญ่กว่า การลงทุนมีความเหมาะสมและคุ้มค่าการลงทุน โดยการลงทุนทำสวนมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศิริชัยให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าการลงทุนน้อยกว่าพันธุ์ศก. 60 - 1 และสวนขนาด 5 ไร่ ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าการลงทุนน้อยกว่าขนาด 15 ไร่ และ 30 ไร่ ตามลำดับสำหรับการวิเคราะห์ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงและไม่แน่นอนโดยการทดสอบ

ค่าความแปรเปลี่ยน พบว่า การลงทุนทำสวนมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศิริชัยและพันธุ์ศก. 60 – 1 มีความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ โดยมีความเสี่ยงในด้านผลประโยชน์มากกว่าด้านต้นทุน

วิทยา ไชยปัญญา (2544). ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะขามหวานในอำเภอเมือง จังหวัดเลย โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกทดแทน และวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะขามหวานในอำเภอเมือง จังหวัดเลย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์ครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่าง จำนวน 30 ครัวเรือน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงทำการสัมภาษณ์กระจายครอบคลุมทุกช่วงอายุตามช่วงอายุการให้ผลผลิตของมะขามหวาน โดยเลือกใช้ฟาร์มที่มีขนาดพื้นที่ 8 ไร่ เป็นฟาร์มตัวแทนในการวิเคราะห์ทางการเงิน ซึ่งในพื้นที่ 1 ไร่สามารถปลูกมะขามได้ 25 ต้น ในการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาเฉพาะมะขามหวานพันธุ์สีทองเท่านั้น เพราะเป็นพันธุ์ที่ขายได้ราคาดีและเป็นที่ยอมรับของตลาด

ผลการวิเคราะห์หาระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกทดแทนพบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกทดแทนมะขามหวานเท่ากับ 27 ปี เพราะทำให้เกษตรกรได้รับรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อปีสูงสุด ดังนั้นในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนทำสวนมะขามหวาน จึงกำหนดอายุสวนมะขามหวานเท่ากับ 27 ปี ซึ่งในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินทั้งกรณีที่มีการกู้ยืมและกรณีไม่มีการกู้ยืมเงินจากแหล่งเงินกู้เพื่อการลงทุน โดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 11 ปรากฏผลคุ่มค่าในการลงทุนทั้งสองกรณี เนื่องจากมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก อัตราส่วนรายได้ต่อค่าใช้จ่ายมากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เกษตรกร กู้ยืมมาร้อยละ 11 ต่อปี ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวอยู่ภายใต้เงื่อนไขรายได้และค่าใช้จ่ายคงที่ ดังนั้น เมื่อมีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเกิดขึ้นอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของรายได้และค่าใช้จ่ายนั้นอาจจะมีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุน จึงมีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนทำสวนมะขามหวาน และจากผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุน พบว่าการลงทุนทำสวนมะขามหวานยังได้รับผลตอบแทนที่คุ่มค่าในการลงทุน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความเสี่ยงในการลงทุนทำสวนมะขามหวานอยู่ในระดับต่ำ จากผลการศึกษาดังกล่าวนี้ สรุปได้ว่าการลงทุนทำสวนมะขามหวานเป็นทางเลือกหนึ่งที่ทำให้ผลตอบแทนที่คุ่มค่าน่าส่งเสริมและสนับสนุนให้แก่ผู้สนใจในการลงทุน

ลักษณะ แก้ววิชิต (2542). ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลาในนาข้าวภายใต้เงื่อนไขการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่แตกต่างกัน : กรณีศึกษาอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการทดลองในแปลงนาเกษตรอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ในฤดูนาปรังระบบการทำนาแบบปักดำใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ ปุ๋ยเคมีเชิงผสมสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ในระยะ 7 วันหลังจากปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ ในระยะ 60 วันหลังจากตกกล้าในแปลงนาข้าวปกติและแปลงนาข้าวที่มีการเลี้ยงปลา ซึ่งทดลองผันแปรอัตราการใช้ปุ๋ยเคมี โดยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีให้เหลือร้อยละ 75, 50 และ 25 ของอัตราที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ ดังนั้น จะได้กลุ่มทดลอง 5 กลุ่ม ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ในพื้นที่แปลงทดลองขนาด 25 ตารางเมตร ปล่อยปลานิลแปลงเพศขนาด 11 เซนติเมตร น้ำหนัก 25-30 กรัม ในอัตรา 4 ตัวต่อตารางเมตร ใช้พันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 ในอัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้รำข้าวเป็นอาหารปลาในอัตรา ร้อยละ 5 ของน้ำหนักตัวปลา วันละ 1 ครั้ง และใช้สารสกัดสะเดาในอัตรา 400 ซีซี ต่อไร่ 40 ลิตร ต่อ 1 ไร่ เก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนนำมาวิเคราะห์ ต้นทุน ผลตอบแทนมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายใน และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ในขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ในระยะเวลา 10 ปี ที่อัตราส่วนลดร้อยละ 12

ผลการศึกษาพบว่า การทำนาในพื้นที่ของตนเองและในพื้นที่เช่า ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ไม่มีความแตกต่างกันแปลงนาที่เลี้ยงปลา ซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติให้ผลตอบแทนสูงสุด คือ 8,764.75 บาทต่อไร่ และให้ผลตอบแทนลดลงเมื่อลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมี ส่วนแปลงนาปลูกข้าวอย่างเดียวให้ผลตอบแทน 4,959.44 บาทต่อไร่ แปลงนาปลูกข้าวอย่างเดียวมีต้นทุนการผลิตต่ำสุดคือ 3,025.21 บาท ต่อไร่ และมีต้นทุนเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ ต้นทุนผลตอบแทนในระยะเวลา 10 ปี ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 พบว่า ทุกการทดลองให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่ได้ผลกำไร โดยแปลงนาเลี้ยงปลาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 100 ให้ผลกำไรสูงสุดคือ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 38,161.13 บาทต่อไร่ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 1.63 เท่า และอัตราผลตอบแทนภายใน 36.43% และให้ผลกำไรลดลงเมื่อลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมี โดยแปลงนาเลี้ยงปลาที่ใช้ปุ๋ยเคมี ร้อยละ 25 ให้ผลกำไรต่ำสุดคือ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 8,488.60 บาทต่อไร่ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 1.15 เท่า และอัตราผลตอบแทนภายใน 33.83% ผลกำไรที่ได้จากแปลงนาปลูกข้าวอย่างเดียวจะอยู่ในช่วงเดียวกับผลกำไรที่ได้จากแปลงนาเลี้ยงปลาที่ใช้ปุ๋ยเคมีร้อยละ 75 และ 50 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตแปลงนาปลูกข้าว



อย่างเดี่ยวและแปลงนาเลี้ยงปลาที่ใช้ปุ๋ยเคมี ร้อยละ 50 และ 25 มีแนวโน้มที่จะให้ผลกำไร ลดลงจนถึงขาดทุนมากที่สุด ในขณะที่แปลงนาเลี้ยงปลาที่ใช้ปุ๋ยเคมี ร้อยละ 100 และ 75 มีแนวโน้มให้ผลกำไรเปลี่ยนแปลงแต่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ยังคงให้ผลกำไร การพิจารณาทาง เศรษฐศาสตร์ พบว่า การลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 (หรือใช้ปุ๋ยร้อยละ 75 ของอัตราเดิม) ร่วมกับการเลี้ยงปลาในนาข้าวสามารถให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

สุจิตรา สันธนาภรณ์ (2540). ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนโดยรวม ต้นทุนสุขภาพจากการใช้สารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชของการทำวนเกษตรและเกษตรกระแสหลัก : กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการทำวนเกษตรและการทำเกษตรกระแสหลัก ในประเด็นของต้นทุนสุขภาพจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ความคุ้มค่าต่อการลงทุน และการยอมรับเทคโนโลยีการผลิต เพื่อเพิ่มข้อมูลให้แก่เกษตรกรและสังคมใช้ประกอบในการตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรในการผลิตอย่างเหมาะสม ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้จากการสำรวจโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เลือกครัวเรือนที่ทำวนเกษตร ทำสวนมะม่วง และทำนารวม 15 ราย ในอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา และใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนสุขภาพตามหลักทุนมนุษย์ (Human capital approach) ซึ่งพิจารณาจากค่าใช้จ่ายและต้นทุนค่าเสียโอกาส เมื่อเกษตรกรมีอาการพิษเฉียบพลันและอาการพิษเรื้อรัง จากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช แล้วนำมารวมในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ (Economic cost - benefit analysis) เพื่อดูความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการทำวนเกษตร โดยใช้เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value ; NPV) เพื่อดูความสามารถในการทำกำไร และเกณฑ์อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Cost - benefit ratio; B/C ratio) เพื่อดูประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้อัตราคิดลด 10% และระยะเวลาโครงการ 20 ปี รวมถึงศึกษาเปรียบเทียบการยอมรับเทคโนโลยีการผลิต และสื่อที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยีการผลิต (Innovation decision process)

ผลการศึกษานี้ พบว่าการทำวนเกษตรไม่มีต้นทุนสุขภาพจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทั้งนี้เพราะเป็นการผลิตแบบหลากหลายที่ช่วยลดการระบาดของแมลง และโรคพืชกอร์กับเกษตรกรให้ความสำคัญกับเหตุผลในเชิงสุขภาพมากกว่าเหตุผลในเชิงเศรษฐกิจ จึงมีการปฏิเสธสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและมีการยอมรับสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชจากธรรมชาติในระดับต่ำ สำหรับการทำเกษตรกระแสหลักมีต้นทุนสุขภาพ กล่าวคือการทำสวนมะม่วงมีต้นทุนสุขภาพจากอาการพิษเฉียบพลันและอาการพิษเรื้อรัง รวมปีละ 28.9 บาท/ไร่ ส่วนการทำนามีต้นทุนสุขภาพจากอาการพิษเฉียบพลันและอาการพิษเรื้อรัง รวมปีละ 97.2 บาท/

ไร่ ทั้งนี้เพราะเกษตรกรกระแสหลักเป็นการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (Monocropping) จึงทำให้แมลงและโรคพืชระบาดได้ง่าย กอปรกับเกษตรกรให้ความสำคัญกับเหตุผลในเชิงเศรษฐกิจมากกว่าเหตุผลในเชิงสุขภาพ จึงมีการยอมรับสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง ขณะเดียวกันด้วยเหตุผลในเชิงสุขภาพ จึงมีเกษตรกรที่ทำเกษตรและกระแสหลักบางส่วนต้องการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากธรรมชาติทดแทนสารเคมี เมื่อนำต้นทุนสุขภาพซึ่งเป็นต้นทุนในการผลิตมาคำนวณรวมในการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจ พบว่าความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการทำวนเกษตรคงเดิม โดยมีค่า  $NPV = 141,864$  และ  $B/C \text{ ratio} = 5.22$  ส่วนการทำสวนมะม่วงเมื่อรวมต้นทุนสุขภาพ ทำให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนลดลงจากเดิม  $NPV = 152,550$  และ  $B/C \text{ ratio} = 6.52$  ลดลงเหลือ  $NPV = 152,304$  และ  $B/C \text{ ratio} = 6.46$  ส่วนการทำนาเมื่อรวมต้นทุนสุขภาพมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนลดลงจากเดิม  $NPV = (-2,076)$  และ  $B/C \text{ ratio} = 0.90$  ลดลงเป็น  $NPV = (-2,904)$  และ  $B/C \text{ ratio} = 0.87$  การที่ความคุ้มค่าต่อการลงทุนลดลงค่อนข้างน้อย เนื่องจากต้นทุนสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างมีค่าค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตามสามารถแสดงแนวโน้ม ได้ว่าการทำเกษตรกระแสหลักที่มีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจะก่อให้เกิดต้นทุนสุขภาพ ซึ่งทำให้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนลดลง แม้ว่าการทำเกษตรกระแสหลักเมื่อมีต้นทุนสุขภาพ จะทำให้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนลดลง แต่จากผลการศึกษพบว่าการทำสวนมะม่วงยังคงให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าการทำวนเกษตรเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนสุขภาพจากการทำสวนมะม่วงมีค่าค่อนข้างน้อย กอปรกับผลตอบแทนจากการทำสวนมะม่วงมากกว่าผลตอบแทนจากการทำวนเกษตรในปีที่ 7 - 15 โดยผลตอบแทนที่มากกว่าในช่วงดังกล่าวมีค่าค่อนข้างมากขณะที่ผลตอบแทนจากการทำวนเกษตร มากกว่าผลตอบแทนจากการทำสวนมะม่วงในปีที่ 1 - 6 และตั้งแต่ปีที่ 16 เป็นต้นไป โดยผลตอบแทนที่มากกว่าในช่วงแรกมีค่าค่อนข้างน้อย ส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าในช่วงหลังแม้ว่าจะมีค่าค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในปีที่ 20 แต่เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present value) แล้วจะมีค่าไม่มากนักและการทำวนเกษตรเป็นการผลิตที่หลากหลายจึงมีต้นทุนในปีแรกสูงกว่าการทำสวนมะม่วง ดังกล่าวส่งผลให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการทำสวนมะม่วงยังคงมากกว่า การทำวนเกษตรในแง่ของกำไร และประสิทธิภาพการผลิตสำหรับการทำนานั้น ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนโดยขาดทุนและไม่มีประสิทธิภาพการผลิตเนื่องจากมีค่าแรงที่สูงมาก

ชลธิชา ไชยชนะ (2539). ได้ทำการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงกุ้งของสมาชิกสหกรณ์นิคม สมุทรสาคร จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนทางการเงิน และความเป็นไปได้ในการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ แบบกึ่งพัฒนาและแบบพัฒนาของสมาชิกสหกรณ์นิคมสมุทรสาคร จำกัด โดยข้อมูลในการศึกษาได้จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ การวิเคราะห์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยแสดงให้เห็น 2 ลักษณะ คือ ใช้วิธีการที่ไม่ได้คำนึงถึงเรื่องค่าของเงินตามเวลา และใช้วิธีการลดค่าของกระแสเงินสดเข้าออก สำหรับค่าใช้จ่ายแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ ค่าลงทุน และค่าใช้จ่ายดำเนินการส่วนรายได้สมาชิกจะได้รับจากการขายผลผลิตกุ้ง

จากผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ทางการเงินโดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 12 ต่อปี มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 17,476.66, 24,632.59 และ 29,281.22 บาท ตามลำดับระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1 ปี 1 เดือน, 2 ปี 3 เดือน และ 3 ปี 2 เดือน ตามลำดับ ส่วนอัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับ 468.86%, 565.28% และ 434.46% ตามลำดับและการวิเคราะห์ความไวของการเลี้ยงกุ้งทั้ง 3 แบบเป็นผลที่สามารถยอมรับได้ ดังนั้น ควรสนับสนุนให้มีการลงทุนเพราะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

ศิริรัตน์ แสงทอง (2540). ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงโคเนื้อของสมาชิกสหกรณ์ ศึกษากรณี: สหกรณ์โคเนื้ออันดามันเมืองกระบี่ จำกัด และสหกรณ์โคเนื้ออันดามันคลองท่อม จำกัด โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของสมาชิกสหกรณ์โคเนื้ออันดามันเมืองกระบี่ จำกัด และสหกรณ์โคเนื้ออันดามันคลองท่อม จำกัด โดยข้อมูลที่ใช้ศึกษาได้จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ข้อมูลปฐมภูมิล้วนรวบรวมจากสมาชิกสหกรณ์ที่มีอยู่ทั้งหมดจำนวน 21 รายและ 14 ราย ตามลำดับการวิจัยนี้ได้ใช้คณิตศาสตร์ทางการเงิน ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของสมาชิกในภาพรวมและสมาชิกที่ประสบความสำเร็จและสมาชิกที่ไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งประกอบด้วยมูลค่า ปัจจุบันสุทธิอัตราผลตอบแทนภายในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะคืนทุน ตลอดจนวิเคราะห์ความไวของโครงการ เมื่ออัตราคิดลดเพิ่มขึ้น ณ ระดับอัตราคิดลด 5% พบว่าสหกรณ์โคเนื้ออันดามันเมืองกระบี่ จำกัด ในกรณีภาพรวมของสมาชิกมีค่า IRR 23% ระยะคืนทุน 4 ปี 3 เดือน NPV 10,534 บาท และ B/C Ratio 2.04 การเลี้ยงโคเนื้อของสมาชิกที่ประสบความสำเร็จมีค่า IRR 37% ระยะคืนทุน 2 ปี 6 เดือน NPV 78,607 บาท และ B/C Ratio 2.75 การเลี้ยงโคเนื้อของสมาชิกที่ไม่ประสบความสำเร็จมีค่า IRR 10% ระยะคืนทุน 7 ปี 6 เดือน NPV 3,939 บาท และ B/C Ratio 1.28 สำหรับผลการศึกษาวิเคราะห์ของสหกรณ์โคเนื้อ

อันตามันคลองท่อม จำกัด ในภาพรวมของสมาชิกมีค่า IRR 17% ระยะ คื่นทุน 5 ปี 4 เดือน NPV 7,287 บาท และ B/C Ratio 1.20 การเลี้ยงโคเนื้อของสมาชิกที่ประสบความสำเร็จมีค่า IRR 31% ระยะคื่นทุน 2 ปี 8 เดือน NPV 46,064 บาท และ B/C Ratio 1.92 การเลี้ยงโคเนื้อของสมาชิกที่ไม่ประสบความสำเร็จมีค่า IRR 10% ระยะคื่นทุน 6 ปี 10 เดือน NPV 6.515 บาท และ B/C Ratio 1.20 ผลการวิเคราะห์ความไวของโครงการโดยใช้อัตราเบี้ยในตลาด ณ ระดับอัตราคิดลด 15% พบว่า ในกรณีของสหกรณ์ โคเนื้ออันตามันเมืองกระบี่ จำกัด มี NPV 2.760 บาท , 32,394 บาท และ -2,160 บาท สำหรับ B/C Ratio มีค่า 1.33, 1.84 และ 0.80 สำหรับภาพรวมของสมาชิกสหกรณ์ สมาชิกภายใต้ประสบความสำเร็จ และสมาชิกภายใต้ไม่ประสบความสำเร็จตามลำดับ ส่วนในกรณีของสหกรณ์โคเนื้ออันตามันคลองท่อม จำกัด มีค่า NPV 630 บาท , 17,112 บาท และ -4,742 บาท สำหรับ B/C Ratio มีค่า 1.06 , 1.43 และ 0.80 สำหรับภาพรวมของสมาชิกสหกรณ์ สมาชิกภายใต้ประสบความสำเร็จ และสมาชิกภายใต้ไม่ประสบความสำเร็จตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า ณ ระดับอัตราคิดลด 5% สามารถยอมรับและสนับสนุนให้ลงทุนต่อไปได้ แต่ ณ ระดับอัตราคิดลด 15% สมาชิกที่ไม่ประสบความสำเร็จไม่สามารถที่จะสนับสนุนให้ลงทุนต่อไปได้

กิตติพงษ์ บุรณศิริ (2544). ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนเพาะเลี้ยงปลาทับทิมในพื้นที่ภาคกลางฝั่งตะวันตก โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ เพื่อประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนเพาะเลี้ยงปลาทับทิมของเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางฝั่งตะวันตก โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งหมดที่เลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง ในพื้นที่จำนวนทั้งสิ้น 28 ราย โดยมีช่วงเวลาในการลงทุนเพาะเลี้ยง 5 ปี และมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกระชังเพาะเลี้ยงของเกษตรกรเท่ากับ 41 กระชังต่อราย

จากผลการวิเคราะห์ทางการเงินบอกให้ทราบว่า การลงทุนเพาะเลี้ยงปลาทับทิมมีความคุ้มค่าทางการเงินและให้ผลกำไรทั้งในกรณีเกษตรกรไม่กู้เงิน และกรณีที่เกษตรกรกู้เงินมาลงทุน เนื่องจากมีค่าตัววัดผลทางการเงินทั้ง 3 ตัวคือ NPV มีค่าเป็นบวก, BCR มากกว่า 1 และ IRR มากกว่าค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน (ร้อยละ 8.0 ต่อปี) นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการลงทุนโดยใช้วิธี Switching Value Test เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการเงินของการลงทุน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงในต้นทุนและผลประโยชน์ของการลงทุน ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า การลงทุนเพาะเลี้ยงปลาทับทิมยังให้ผลกำไรและปลอดภัย ตราบเท่าที่ต้นทุนค่าอาหารเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 1.531 ในกรณีที่ไม่มีกรกัณยเงินและเพิ่มขึ้น

ไม่เกินร้อยละ 1.404 ในกรณีที่มีการกู้ยืมเงินหรืออัตราการรอดของปลาทับทิมที่เลี้ยง ลดลงไม่เกินร้อยละ 0.913 และร้อยละ 0.837 ในกรณีที่ไม่มีการกู้ยืมเงินและกรณีที่มีการกู้ยืมเงินตามลำดับหรือมีจำนวนปลาตกเกรดที่ได้จากการเลี้ยงคิดเป็นสัดส่วนไม่เกินร้อยละ 2.6 และร้อยละ 2.385 ของจำนวนปลาทับทิมทั้งหมดที่เลี้ยงได้ในกรณีที่มีการกู้ยืมเงินตามลำดับ ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าการลงทุนเพาะเลี้ยงปลาทับทิมยังคงมีความเสี่ยงต่อเกษตรกรและผู้ที่สนใจลงทุนและควรนำมาใช้เตือนเกษตรกรผู้เลี้ยงหรือผู้ที่สนใจจะลงทุนให้ตระหนักถึงความเสี่ยงของการลงทุนนี้

เสน่ห์ เทียนแก้ว (2544). ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนเลี้ยงไก่เนื้อแบบรับจ้าง และแบบประกันราคาของเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลาง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก คือ ผู้รับจ้างเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบปิด และกลุ่มที่สอง คือ ผู้เลี้ยงไก่เนื้อแบบประกันราคาในโรงเรือนระบบเปิดวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาลักษณะทางสังคม และเศรษฐกิจตลอดจนปัญหาด้านการผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยง ทั้ง 2 กลุ่ม และเพื่อประเมินความคุ้มค่าทางการเงินของการลงทุนเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบปิดและระบบเปิด ซึ่งมีเกษตรกรผู้รับจ้างเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบปิด จำนวน 14 ราย และเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบเปิด จำนวน 14 ราย ซึ่งทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดสิงห์บุรีตามลำดับ โดยใช้การวิเคราะห์ทางการเงินเป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ผลการวิเคราะห์พบว่า การลงทุนเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบปิดทั้งขนาดเล็กและขนาดกลางของผู้รับจ้างเลี้ยงมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (IRR) มีค่าเป็นบวกมากกว่า 1 และมีค่ามากกว่าค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน (ร้อยละ 9) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ยังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทำกำไรของการเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบเปิดทั้งขนาดเล็กและขนาดกลางอีกด้วย นอกจากนี้ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนโดยมีสมมติฐานให้ผลตอบแทน จากการลงทุนลดลงเพื่อประเมินความเสี่ยงทางการเงินของการลงทุนเลี้ยงไก่เนื้อ แสดงให้เห็นว่าการลงทุนเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบปิดทั้งขนาดเล็กและขนาดกลาง ผู้รับจ้างเลี้ยงจะมีความเสี่ยงทางการเงินในระดับต่ำ ในขณะที่การลงทุนเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนระบบเปิดมีความเสี่ยงทางการเงินของการลงทุนในระดับสูง

ธีระพล จินดาวงศ์ (2544). ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนในระบบกักขังชีวภาพของฟาร์มสุกร มลภาวะจากของเสียจากฟาร์มสุกรอันเกิดจากมูลและน้ำทิ้งสร้างผลกระทบต่อชุมชนเป็นวงกว้าง เทคโนโลยีที่เลือกใช้จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระบบกักขังชีวภาพเป็นทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้

โดยงานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม การจัดการของเสีย ความคิดเห็นของผู้ประกอบการฟาร์มสุกรในการลงทุนระบบกักขังชีวภาพ เปรียบเทียบลักษณะที่ทำและไม่ทำระบบกักขังชีวภาพ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 จำนวน 147 ตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Chi-square ทดสอบสมมติฐานเป็นการศึกษาส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนในระบบกักขังชีวภาพของฟาร์มทั้ง 3 ขนาด ได้แก่ ฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยใช้ระบบกักขังชีวภาพขนาด 50, 100 และ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยมีการวิธีวิเคราะห์ผลประโยชน์เปรียบเทียบ เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ NPV, BCR และ IRR ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8, 10, 12 และ 14 รวมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวและทดสอบ Switching Value

ผลการศึกษาส่วนที่ 1 พบว่า ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ฟาร์มเลี้ยงสุกรของตนเอง เลี้ยงสุกรเป็นอาชีพหลักไม่มีตำแหน่งทางสังคม บางส่วนเป็นสมาชิกสมาคมผู้เลี้ยงสุกรเกือบทั้งหมดสมรสแล้วที่พักอาศัยมักจะมีอยู่ในบริเวณฟาร์มเลี้ยงสุกร ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกรมากกว่า 11 ปี น้ำที่ใช้เป็นน้ำบาดาลเป็นหลัก การจัดการของเสียในปัจจุบันพบว่ายังมีการปล่อยน้ำเสียออกนอกฟาร์มโดยตรงเกินกว่ากึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา วิธีที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นการขุดบ่อรับน้ำเสีย เพื่อพักน้ำก่อนปล่อยออกนอกฟาร์มมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีระบบบำบัดน้ำเสียและหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ ในด้านมูลสุกร กลิ่น และแมลงวันที่ย่อมลภาวะมีการจัดการโดยเก็บกวาดมูลไปตากแห้งและบรรจุถุงขาย ซึ่งปัญหากลิ่นเหม็นยังมีอยู่และจะเป็นปัญหามากในกรณีที่มีฝนตกและชะล้างมูลไหลออกนอกฟาร์ม

ประเด็นที่พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการลงทุนในระบบกักขังชีวภาพ ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งของบ้าน ประสบการณ์ในการเลี้ยงสุกร การเพิ่มภาระในการทำงาน ความปลอดภัยในการใช้ระบบความสามารถในการดูแลซ่อมแซม ระบบความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับ ด้านปรับปรุงสภาพแวดล้อม สำหรับการวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนในระบบกักขังชีวภาพพบว่า ฟาร์มขนาดกลางให้ความเป็นไปได้และคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด รองลงมา คือ ฟาร์ม

ขนาดเล็ก และฟาร์มขนาดใหญ่ และสำหรับผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ สรุปได้ว่า ฟาร์มขนาดกลางให้ผลต่อการลงทุนคุ้มค่าและมีความเป็นไปได้ต่อการลงทุนมากที่สุด รองลงมา คือ ฟาร์มขนาดใหญ่ และฟาร์มขนาดเล็ก ตามลำดับสำหรับการสร้างระบบก๊าซชีวภาพนั้น ควรมีการดูแลควบคุมให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงร่วมติดตามให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาก่เกิดกับระบบก๊าซชีวภาพ และให้การอบรมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้ประกอบการฟาร์มสุกรสำหรับปรับใช้ก๊าซชีวภาพร่วมกับเครื่องยนต์ต่าง ๆ ให้สามารถนำก๊าซชีวภาพที่ได้มาใช้อย่างเต็มที่ ควรให้การส่งเสริมการลงทุนในฟาร์มขนาดกลาง

### ลักษณะทั่วไปของสบู่ดำ

สบู่ดำ (สมบัติ ชินะวงศ์ ,2548. หน้า 1) จัดเป็นพืชในวงศ์ Euphorbiaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับมันสำปะหลัง และยางพารา สบู่ดำมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* L. ชื่อสามัญ คือ physic nut ทั้งนี้ คำว่า Jatropha มีรากศัพท์มาจากการแพทย์ของภาษากรีก 2 คำ คือ iatros แปลว่า หมอ และ trophe แปลว่า อาหาร ส่วนคำว่า curcas เป็นชื่อเรียกของสบู่ดำบริเวณเมือง Malabar ในประเทศอินเดีย นอกจากนี้ ยังมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปในแต่ละประเทศอีกด้วย เช่น purging nut (อังกฤษ) pourghere, pignon d'Inde (ฝรั่งเศส) purgeernoot (เนเธอร์แลนด์) purgueira (โปรตุเกส) fagiola d'India (อิตาลี) kadam (เนปาล) yu-lu-tzu (จีน) tubang-bakod (ฟิลิปปินส์) jarak budeg (อินโดนีเซีย) bagani (ไอเวอรีโคต) butuje (ไนจีเรีย) pinoncillo (เม็กซิโก) tempate (คอสตาริกา) mundubi-assu (บราซิล) pinol (เปรู) และ pinon (กัวเตมาลา)

จึงเป็นที่น่าสังเกตได้ว่า ต้นสบู่ดำสามารถเจริญเติบโตได้เกือบทั่วโลก ทำให้มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปอย่างไรก็ตาม สันนิษฐานกันว่า สบู่ดำเป็นพืชพื้นเมืองแถบทวีปอเมริกากลาง อเมริกาใต้ และแอฟริกาใต้สำหรับในประเทศไทย คาดว่าถูกนำเข้ามาในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 18 หรือช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยพ่อค้าชาวโปรตุเกสรับซื้อเมล็ดไปคั้นน้ำมันสำหรับทำสบู่ หลังจากนั้น ได้มีการปลูกกันแพร่หลายในทุกภาคของประเทศไทย และมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป สาเหตุที่เรียกว่า ต้นสบู่ดำ หรือต้นสบู่ เพราะมีน้ำยางสีขาวคล้ายสบู่บริเวณลำต้นและกิ่ง ทางภาคเหนือเรียกว่า มะหุ้งฮั่ว ไข่ - ยู หรือเกงยู ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า มะเยา มักैया หรือสีหลอด ส่วนภาคใต้เรียกว่า หงส์เทศ และภาษายาวีเรียกว่า ยาเฆาะ เป็นต้น

## 1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้นสบู่ดำเป็นพืชที่มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ ( $2n = 22$ ) เป็นไม้พุ่มยืนต้น ขนาดกลาง และอาจมีความสูงกว่า 5 เมตร อายุยืนกว่า 20 ปี ลำต้นและยอดเกลี้ยงเกลาไม่มีขน เนื้อไม้ไม่มีแก่น ใบเป็นแบบใบเดี่ยว มีรอยหยักตั้งแต่ 3 - 7 หยัก กว้างและยาวประมาณ 6 - 15 เซนติเมตร (ขึ้นกับพันธุ์และความสมบูรณ์ของต้น) ก้านใบยาวประมาณ 2.5 - 7.5 เซนติเมตร กิ่งมีน้ำยาง ระบบรากแบบรากแก้ว ดอกออกเป็นช่อบริเวณซอกใบส่วนปลายของยอด ลักษณะทรงระฆังคว่ำ จำนวนกลีบดอก 5 กลีบ ขนาดเล็ก สีเขียวแกมเหลือง ดอกสมบูรณ์เพศหรือดอกกะเทยที่สามารถผสมตัวเองได้ จะพบในปริมาณน้อย โดยดอกตัวผู้จะบานหลังจากการบานของดอกตัวเมีย ส่วนใหญ่เป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ จึงต้องมีแมลงช่วยในการผสมพันธุ์ เช่น ผีเสื้อกลางคืน และผึ้ง โดยดอกตัวผู้และตัวเมียจะมีความพร้อมสำหรับการผสมพันธุ์ในช่วงกลางคืน ซึ่งเป็นช่วงที่มีความหวานและกลิ่นหอม ผลมีรูปร่างเป็นวงรี ภายในมี 3 เมล็ด สีเขียวอ่อน เมื่อสุกแก่มีสีเหลือง อายุของผลสบู่ดำตั้งแต่ออกดอกถึงผลแก่ประมาณ 60-90 วัน เมล็ดมีสีดำ ปลายเมล็ดมีจุดสีขาว ความยาวเมล็ดประมาณ 2 เซนติเมตร หน้า 1 เซนติเมตร เมล็ดประกอบด้วยเนื้อเมล็ดสีขาว (albumen หรือ karnel) ประมาณ 32% น้ำมัน 30-38% และเปลือก 30-38% ของน้ำหนักเมล็ด ซึ่งในปริมาณน้ำหนัก 100 เมล็ดจะหนักประมาณ 69.8 กรัม หรือประมาณ 1,000-2,000 เมล็ด/กิโลกรัม ส่วนของเนื้อเมล็ดและเปลือกมีน้ำมันประมาณ 51.99-62% และ 0.98% ของน้ำหนักเมล็ดตามลำดับ น้ำมันมีส่วนประกอบของกลุ่มสารเคมีหลายชนิด เช่น palmitic acid, linoleic acids, ricinoleic acids, oleic acid, stearic acid และ crotonoleic acids

## 2. การใช้ประโยชน์

ส่วนต่าง ๆ ของต้นสบู่ดำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ดังนี้

### ยารักษาโรค

ส่วนต่าง ๆ ของต้นสบู่ดำมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรคได้หลายชนิด มีฤทธิ์เป็นยาปฏิชีวนะและฆ่าเชื้อโรค เช่น น้ำยางจากก้านใบ รักษาโรคปากนกกระจอก ห้ามเลือด แก้ปวดฟัน แก้คลื่นเป็นฝ้าขาว กระตุ้นการสร้างน้ำนมมารดา หรือใช้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น เบื่อปลาหรือเป็นของเล่น โดยเป่าน้ำยางสีขาวให้กลายเป็นฟองคล้ายฟองสบู่ ส่วนลำต้นรักษาโรคขางตาล ขโมย โรคพุพอง รากใช้เป็นยาขับถ่ายพยาธิ ขณะที่เมล็ดสามารถสกัดน้ำมัน มีสรรพคุณบำรุงรากผมให้แข็งแรง ปัจจุบันจึงผลิตเป็นยาทาภายนอกแก้โรคผิวหนังและปวดบวมตามข้อ และทาแผลของสัตว์เลี้ยง



### สารกำจัดแมลง

ในเมล็ดสับดูดำมีสารพิษรุนแรงและเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ คือ curcin, curcasin, phytosterols, resin และสารในกลุ่ม phorbol esters ทำให้มีผลต่อระบบทางเดินอาหารและการหายใจ จึงมีการสกัดสารจากเมล็ดไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นสารชีวภาพกำจัดแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การลดการเข้าทำลายของหนอนเจาะต้นข้าว นอกจากนี้ ยังพบว่าในลำต้นสับดูดำมีสารพิษหรือกรด Hydrocyanic ส่วนใบมีสารที่สามารถฆ่าแมลงได้เช่นกัน

### อุตสาหกรรมน้ำมันและอื่น ๆ

น้ำมันในเปลือกของลำต้น ใบ และต้นอ่อน สามารถนำมาสกัดเป็นหมึก สีย้อมผ้า ในอุตสาหกรรมทอผ้าแหและด้าย ส่วนน้ำมันในเมล็ดมีคุณสมบัติในการติดไฟ จึงสามารถใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันได้ ปัจจุบัน พบว่า นอกจากนำมาใช้ทำสบู่แล้ว สามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนกากที่เหลือจากการหีบน้ำมันใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้ เพราะมีอินทรีย์วัตถุสูงถึง 80% และมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงหลายชนิด

### 3. การขยายพันธุ์

ต้นสับดูดำเป็นพืชที่ทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแห้งแล้งได้ดี แม้มีปริมาณน้ำฝนต่ำเพียง 300 - 1,000 มม.ต่อปี จึงทำให้เจริญได้ดีในแถบเขตร้อน หรือในพื้นที่ที่มีความสูงจนถึง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล หรือพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ จึงทำให้ต้นสับดูดำสามารถเจริญได้อย่างแพร่หลาย แม้ในพื้นที่มีสภาพไม่เหมาะสม ต้นสับดูดำสามารถให้ผลผลิตได้ตลอดปีประมาณ 2 - 4 กิโลกรัม/ต้นปี อย่างไรก็ตาม ต้นสับดูดำอาจให้ผลผลิตสูงกวานี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุ สภาพแวดล้อม การจัดการ และวิธีการปลูก โดยสามารถให้ผลผลิตได้ตั้งแต่วัยแรก และให้ผลผลิตสูงสุดเมื่ออายุประมาณ 3 - 5 ปี ทั้งนี้สายพันธุ์ที่พบในประเทศไทยมีลักษณะของผล 3 ลักษณะ คือ พันธุ์ที่มีผลกลมขนาดปานกลาง ผลกลมรีขนาดเล็ก และผลกลมขนาดปานกลางและเปลือกหนา การปรับปรุงพันธุ์อาจทำได้โดยใช้วิธีฉายรังสีแกมมาให้กับเมล็ดของต้นสับดูดำ ซึ่งทำให้ต้นสับดูดำมีลักษณะต้นเตี้ย ระยะเวลาออกดอกเร็วขึ้น และปริมาณผลผลิตต่อต้นสูง แต่มีขนาดของเมล็ดเล็กกว่าการไม่ฉายรังสี สำหรับวิธีขยายพันธุ์อาจทำได้หลายวิธี ดังนี้

#### 3.1 เพาะเมล็ด

วิธีการขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดสามารถทำได้โดยเลือกเมล็ดจากฝักที่มีสีเหลืองแก่แกมสีน้ำตาล ซึ่งเป็นระยะแก่เต็มที่ไม่มีระยะพักตัว จึงออกได้ทันทีภายใน 10 วัน หลังจากเพาะในดิน ทั้งนี้ เมล็ดสับดูดำที่แก่เต็มที่หรืออยู่ในสภาพเมล็ดแห้งจะพ้นจากระยะพักตัว

ในช่วงผลสุกจึงสามารถนำไปปลูกได้ทันที การงอกจะมีส่วนของใบเลี้ยงคู่ 2 ใบโผล่พ้นดินโดยการยืดตัวของส่วนใต้ข้อใบเลี้ยง หลังจากนั้น ต้นกล้าจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งควรอนุบาลต้นกล้าให้มีอายุประมาณ 2-3 เดือน หรือมีความสูงประมาณ 30-40 เซนติเมตร ก่อนนำไปปลูกในแปลง เพราะจะช่วยให้ต้นกล้าสามารถปรับตัวกับสภาพแปลงได้ดีและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเริ่มให้ผลผลิตประมาณ 8-10 เดือน หลังปลูก

### 3.2 การปักชำ

ควรใช้ท่อนพันธุ์ที่มีสีเขียวปนน้ำตาลเล็กน้อย ซึ่งเป็นกิ่งที่ไม่อ่อนและแก่เกินไป ทำให้สามารถแตกรากได้ง่าย สำหรับความยาวกิ่งปักชำที่เหมาะสม คือ ประมาณ 30 เซนติเมตร โดยปักลงในถุงเพาะหรือกระบะทรายอัตราส่วนเช่นเดียวกับดินผสมเพาะเมล็ด และใช้เวลาปักชำประมาณ 2 เดือน จึงสามารถนำไปปลูกและให้ผลผลิตหลังปลูกประมาณ 6-8 เดือน

### 3.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถเลือกใช้จากส่วนของยอดอ่อน ใบ และก้านใบของต้นสบู่ดำ ปลูกเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และชักนำได้ต้นอ่อนจำนวนมากหลาย ๆ ต้น จึงทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมาก

## 4. การปลูกและการดูแลรักษา

ระยะปลูกต้นสบู่ดำที่เหมาะสมได้แก่ 1x2 เมตร 2x2 เมตร 2x2.5 เมตร 3x3 เมตร หรือ 4x4 เมตร เป็นต้น ในบางประเทศนิยมปลูกพืชอื่นร่วมระหว่างแถว เพื่อได้รับร่มเงาและป้องกันอันตรายจากสัตว์ต่าง ๆ เช่น นก หรือแมลงศัตรู ฤดูปลูกที่เหมาะสม คือ ในฤดูฝน เพื่อให้ตั้งตัวได้ในช่วงแรก หลังปลูกควรให้น้ำทุก ๆ 10 - 15 วัน ควบคู่กับการกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้น โดยการถากและคลุมโคนต้นด้วยเศษซากพืชหรือแกลบ ซึ่งเป็นการช่วยรักษาความชื้นและเพิ่มธาตุอาหารในดิน หลังจากปลูกประมาณ 1 เดือน ควรใส่ปุ๋ยบำรุงต้นสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่อีกครั้งหลังการเก็บเกี่ยวครั้งแรก อย่างไรก็ตามพบว่าต้นสบู่ดำมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมในปริมาณที่สูงกว่าฟอสฟอรัส ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทางลำต้นและผลผลิตของต้นสบู่ดำ ทั้งนี้ยังไม่มีรายงานถึงปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกต้นสบู่ดำในประเทศไทย ส่วนพื้นที่ปลูกควรเป็นพื้นที่ดอนหรือน้ำไม่ท่วมขัง และได้รับแสงแดดจัดตลอดทั้งวัน

ภายหลังการปลูกลำต้นจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงควรตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นแตกกิ่งก้านมากขึ้น เพราะสะดวกในการเก็บเกี่ยวควรตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 หรือเมื่อมีอายุประมาณ 1 ปี ซึ่งในการพัฒนาการทางลำต้นในระยะนี้ สามารถตัดแต่งกิ่งได้ 3 ระดับ คือ ตัดแต่งกิ่งที่ข้อแยกที่ 1 ข้อแยกที่ 2 และข้อแยกที่ 3 ทั้งนี้ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ภายหลัง

การตัดแต่ง 6 สัปดาห์ การตัดแต่งกิ่งที่ข้อแยกที่ 1 จะทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากในฤดูฝน และสามารถติดดอกออกผลได้อีกครั้งในช่วงฤดูแล้งถัดไป เช่นเดียวกับการตัดแต่งกิ่งที่ข้อแยกที่ 2 แต่ให้ผลผลิตลดลง เพราะมีการทิ้งใบบางส่วนในช่วงฤดูแล้ง ขณะที่ต้นที่ตัดแต่งกิ่งที่ข้อแยกที่ 3 และต้นที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งจะให้ผลผลิตต่ำกว่า เพราะมีการทิ้งใบเป็นจำนวนมากในช่วงฤดูแล้ง จึงแสดงให้เห็นว่า การตัดแต่งกิ่งต้นสนุ่ดำที่ข้อแยกที่ 1 จะช่วยให้มีระยะพัฒนาการทางลำต้นยาวนานขึ้น และสามารถสร้างยอดหรือกิ่งใหม่เพิ่มขึ้นได้มากกว่าปกติ จึงทำให้มีผลผลิตสูงขึ้น เพราะการออกดอกและติดผลจะเกิดจากยอดหรือกิ่งใหม่ของต้นสนุ่ดำ

#### 5. โรคและแมลงศัตรู

ต้นสนุ่ดำในระยะต้นกล้าจะสร้างกลิ่น ซึ่งทำให้ไม่มีแมลงหรือสัตว์มากัดกินต้น ส่วนระยะที่ต้นเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว พบว่า มีแมลงศัตรูสำคัญบางชนิดเท่านั้นที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อต้นสนุ่ดำ เช่น เพลี้ยแป้ง ไรแดง และหนอนขนอบ ทั้งนี้ มักพบเพลี้ยแป้งเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกิ่งและลำต้นอ่อนของต้นสนุ่ดำ อย่างไรก็ตาม ในต่างประเทศมีรายงานว่า พบแมลงศัตรูอื่น ๆ ด้วย เช่น blue bug (*Calidea dregei*) และ green stink bug (*Nezara viridula*) ดูดเจาะระยะพัฒนาของผลพลี๋ยหอย (*cushion scale; Pinnaspis strachani*) และเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณต้นและกิ่งทำให้แห้งตาย (die back) ส่วนการเข้าทำลายของโรคส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อราแต่พบการเข้าทำลายน้อย เช่น โรครากเน่า (root rot) โรคใบจุด (leaf spot) *Colletotrichum gloeosporioides* และโรคราสนิม (rust) *Phakopsora jatrophiicola*

#### 6. การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ต้นสนุ่ดำเป็นพืชที่ทยอยออกดอก จึงทำให้เก็บเกี่ยวได้ไม่พร้อมกันการเก็บเกี่ยวจึงควรเก็บผลผลิตทุก ๆ 2 สัปดาห์ ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวต้องนำผลไปตากแดดให้แห้งก่อนนำไปกะเทาะเปลือก เนื่องจากเป็นเมล็ดแห้ง (orthodox) จึงควรลดความชื้นของเมล็ดให้เหลือประมาณ 5 - 7 % โดยการตากแดดหรือผึ่งลม ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานประมาณ 1 ปี ภายใต้อุณหภูมิห้องประมาณ 20 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม เมล็ดสนุ่ดำมีองค์ประกอบของน้ำมันสูง จึงไม่ควรเก็บรักษานานเกินไป เพราะจะทำให้คุณภาพการงอกของเมล็ดลดลง

#### 7. การสกัดน้ำมันสนุ่ดำ

ในเมล็ดสนุ่ดำที่เก็บผลผลิตมาประมาณ 4 กิโลกรัม จะสกัดน้ำมันได้ 1 ลิตร หรือประมาณ 25 - 30% ของผลผลิตการสกัดน้ำมันอาจทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะให้ปริมาณน้ำมันแตกต่างกัน เช่น ในห้องปฏิบัติการใช้วิธีบดให้ละเอียด แล้วสกัดด้วยตัวทำละลาย

ปิโตรเลียมอีเทอร์ จะได้น้ำมัน 34.96% จากเมล็ดรวมเปลือก และ 54.68% จากเนื้อเมล็ด ส่วนการสกัดด้วยระบบไฮดรอลิกและระบบอัดเกลียว จะได้น้ำมันใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 25 - 30% และมีน้ำมันตกค้างในกาก 10 - 15% ในการสกัดต้องใช้ผลสบู่ดำแห้ง (ผลสีเหลืองถึงสีดำ) ที่แก่จากต้น นำมากระเทาะเปลือกออกให้เหลือเฉพาะเมล็ด นำไปล้างน้ำทำความสะอาดและผึ่งลมให้เมล็ดแห้งก่อนการสกัดน้ำมันด้วยระบบไฮดรอลิกและระบบอัดเกลียว จะต้องนำเมล็ดมาทุบให้แตกหรือบดหยาบแล้วนำไปเพิ่มความร้อน โดยการนำไปตากแดด หรือหนึ่ง หรือนำเข้าตู้อบก่อนนำเข้าเครื่องสกัด เพื่อให้การสกัดน้ำมันกระทำได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้ น้ำมันที่ได้จากการสกัด จะต้องกรองสิ่งสกปรกออก หรือทิ้งให้ตกตะกอนก่อนนำไปใช้งาน และสามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลโดยไม่ต้องใช้น้ำมันชนิดอื่นผสมอีก ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของน้ำมันสบู่ดำ ทำให้เกษตรกร ใช้งานได้สะดวกและไม่มีความยุ่งยาก

#### 8. แนวทางการใช้สบู่ดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล

องค์กร the United States Environment Protection Agency หรือ USEPA พบว่า น้ำมันสบู่ดำมีผลกระทบต่อด้านมลภาวะทางอากาศน้อยกว่าการใช้น้ำมันอื่น ๆ โดยลด ปริมาณไฮโดรคาร์บอนตกค้าง (unburned hydrocarbons) ได้ประมาณ 68% คาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide) 44% ปริมาณซัลเฟต (sulphates) 100% กลุ่มสารอโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (aromatic hydrocarbons PAHs) 80% และคาร์ซิโนเจนิกไนเตรท (carcinogenic nitrated PAHs) 90%

จากหลักการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ความร้อนจากการอัดอากาศในกระบอกสูบ แล้วฉีดเชื้อเพลิงเข้าไปเพื่อทำการเผาไหม้ นั้น คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมันสบู่ดำ จะอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดและดีกว่าค่ากำหนดมาตรฐานของน้ำมันดีเซลในบางประเทศ เช่น ไทย ญี่ปุ่น และยุโรป เช่น ค่าความต้งจำเพาะ (specific gravity) ค่าความหนาแน่น (density) ค่าจุดวาบไฟ (flash point) ค่าซีเทน (cetane) และค่าความหนืด (viscosity) รวมถึงให้ความร้อนสูงเท่ากับ 9,470 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซินและเอธิลแอลกอฮอล์ที่ให้ความร้อนเท่ากับ 10,170 , 10,600 และ 6,400 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งคุณสมบัติทางเคมีเหล่านี้ เป็นตัวบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการเผาไหม้ การติดไฟ การป้องกัน การน็อค และการประหยัดน้ำมันในเครื่องยนต์ดีเซล เช่นเดียวกับค่าการเผาไหม้ของสารซัลเฟต (sulphated ash) หรือปริมาณสารซัลเฟอร์ตกค้างที่จะกัดกร่อนชิ้นส่วนของระบบหัวฉีดเครื่องยนต์ดีเซลให้ผุกร่อนได้ง่าย และทำให้อากาศเป็นพิษ น้ำมันสบู่ดำจะมีค่าน้อยกว่าน้ำมันดีเซลด้วย



๑๖๘๒๖๔๙

สำนักหอสมุด

นอกจากนี้ ภายในเมล็ดสับดูต่ายประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีที่มีประโยชน์หลายชนิดและมีปริมาณสูง เมื่อเปรียบเทียบกับในเมล็ดถั่วเหลือง และถั่วลิสง ซึ่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น โปรตีน กรดไขมันไม่อิ่มตัว และไฟเบอร์ เมล็ดสับดูต่ายจึงมีประโยชน์ในด้านการทำปุ๋ยอินทรีย์ได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์จากเมล็ดสับดูต่ายมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงหลายชนิด ได้แก่ ฟอสฟอรัส (0.61%) แคลเซียม (0.47%) แมกนีเซียม (0.42%) โซเดียม (0.04%) และโพแทสเซียม (1.03%)

#### 9. การทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันสับดูต่าย

ผลการทดสอบโดยใช้เครื่องยนต์ดีเซลด้วยน้ำมันสับดูต่ายในเครื่องยนต์ 4 จังหวะ หลังเดินเครื่องครบ 1,000 ชั่วโมง พบว่า เครื่องยนต์ติดง่าย ปริมาณการใช้น้ำมันสับดูต่ายเฉลี่ย 634 ซีซี/ชั่วโมง และน้ำมันดีเซลเฉลี่ย 653 ซีซี/ชั่วโมง ความสึกหรอของเสื้อสูบ ลูกสูบ แหวน ลินหัวฉีดยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ทดแทนน้ำมันออกได้ลูบในเครื่องยนต์ 2 จังหวะได้อีกด้วย หากผสมในอัตราส่วนน้ำมันออกได้ลูบและน้ำมันสับดูต่ายไม่เกิน 20 : 1 ส่วนค่าควันท่อของเครื่องยนต์ใช้น้ำมันสับดูต่ายเฉลี่ย 13.42% และน้ำมันดีเซลเฉลี่ย 13.67% ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกิน 40% เช่นเดียวกับปริมาณคาร์บอนมอนนอกไซด์ เครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันสับดูต่ายเฉลี่ย 587 ppm และน้ำมันดีเซลเฉลี่ย 583 ppm ซึ่งทั้ง 2 ชนิดมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกิน 6% หรือ 60,000 ppm ทั้งนี้ขึ้นกับแรงม้าและจำนวนรอบของเครื่องยนต์ด้วย

#### สภาพทั่วไปของจังหวัดชัยนาท

##### 1. สภาพภูมิศาสตร์

##### 1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดชัยนาท (สำนักงานจังหวัดชัยนาท, 2550. หน้า 1 - 62 ) เป็นจังหวัดหนึ่งของภาคกลางตอนบน ซึ่งประกอบด้วยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี และชัยนาท ตั้งอยู่บริเวณริมฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยาและเป็นตอนเหนือสุดของภาคกลางบนเส้นรุ้งที่ 15 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 16.854 เมตร ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 195 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี
ทิศใต้	จังหวัดสิงห์บุรี
ทิศตะวันออก	จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดสิงห์บุรี
ทิศตะวันตก	จังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดอุทัยธานี

### แผนที่ จังหวัดชัยนาท



ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัด ชัยนาท

ภาพ 1 แผนที่จังหวัดชัยนาท

## 1.2 ขนาดและพื้นที่

จังหวัดชัยนาท มีพื้นที่ประมาณ 2,469.746 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1,543,591 ไร่ หรือเท่ากับร้อยละ 15.5 ของพื้นที่ในภาคกลางตอนบน

## 2. ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดชัยนาทมีลักษณะภูมิประเทศ โดยทั่วไปเป็นพื้นที่ราบลุ่มมีพื้นที่ประมาณร้อยละ 99.06 ของพื้นที่ทั้งหมด ได้แก่ พื้นที่ตอนกลาง ตอนใต้และตะวันออกของจังหวัดมีลักษณะเป็นที่ราบจนถึงพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด มีแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำน้อย ไหลผ่านพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วทุกอำเภอ เช่น

2.1 แม่น้ำเจ้าพระยา ไหลผ่านอำเภอมโนรมย์ วัดสิงห์ เมืองชัยนาท และสรรพยา

2.2 แม่น้ำท่าจีน หรือแม่น้ำมะขามแต่ม้า ไหลผ่านอำเภอวัดสิงห์ และหันคา

2.3 แม่น้ำน้อย ไหลผ่านอำเภอสรรคบุรี

2.4 คลองชลประทาน ซึ่งมีหลายสายไหลผ่านพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ คลองอนุศาสนนันท์ คลองมหाराช คลองพลเทพ เป็นต้น ล้วนเป็นแหล่งน้ำสำคัญสำหรับการเกษตรกรรมตามพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วไป

นอกจากลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบแล้ว ยังมีเนินเขาเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 1 – 3 กิโลเมตร กระจายอยู่ทั่วไปที่สำคัญได้แก่ เขารธรรมามูล ซึ่งถือเป็นสัญลักษณ์สำคัญของจังหวัดชัยนาท เขาพลอง เขาขยาย เขาท่าพระ เขาระดี เขาใหญ่ เขารัก เขาดิน เขาหลัก เขาไก่ห้อย เขาสารพัดดี เขาราวเทียน เขาสรรพยา และเขาแก้ว เป็นต้น

## 3. สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดชัยนาท อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่านประจำฤดู ทำให้สามารถแบ่งฤดูกาลออกได้ 3 ฤดู คือ

3.1 ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนที่มีคุณสมบัติเย็นและแห้งจะแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยในช่วงนี้ แต่เนื่องจากจังหวัดชัยนาทอยู่ในภาคกลางอิทธิพลของบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนที่แผ่ลงมาปกคลุมในช่วงฤดูหนาวจะช้ากว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีอากาศหนาวเย็นช้ากว่าสองภาคดังกล่าวโดยเริ่มมีอากาศหนาวเย็นประมาณกลางเดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป ซึ่งอากาศหนาวที่สุดจะอยู่ระหว่างเดือนธันวาคม และมกราคม

3.2 ฤดูร้อน เริ่มเมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือสิ้นสุดลงคือประมาณกลางเดือน กุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงว่างจากลมมรสุม ลมที่พัดปกคลุมจะเปลี่ยนเป็นลม ใต้หรือลมตะวันออกเฉียงใต้ และจะมีหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุม ประเทศไทยตอนบนทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยมีอากาศร้อนจัดในเดือนเมษายน

3.3 ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มรสุม ตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย ร่องความกดอากาศต่ำหรือร่องฝนที่พาดผ่านบริเวณ ภาคใต้ของประเทศไทยจะเลื่อนขึ้นมาพาดผ่านบริเวณภาคกลางและภาคเหนือเป็นลำดับในระยะนี้ ทำให้มีฝนตกชุกขึ้นตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป เดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกชุก มากที่สุดในรอบปีและเป็นช่วงที่มีความชื้นสูง

#### 4. ทรัพยากรธรรมชาติ

##### ที่ดิน

จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 1,543,591 ไร่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม 1,219,669 ไร่ หรือ ประมาณร้อยละ 79.02 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็น พื้นที่ใช้ประโยชน์ในการทำนา ปลูกพืชไร่ นอกนั้นเป็นพื้นที่ทำสวน ปลูกผัก ไม้ดอกไม้ประดับ

##### ป่าไม้

จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ 2 แห่ง คือ

1. ป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาช่องลม และป่าเขาหลัก ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 188 (พ.ศ.2506) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองและสงวนป่า พุทธศักราช 2481 เนื้อที่ ประมาณ 54.99 ตารางกิโลเมตร หรือ 34,368.75 ไร่ อยู่ในพื้นที่ตำบลวังตะเคียน ตำบลหนองมะโมง และตำบลสะพานหิน กิ่งอำเภอนองมะโมง จังหวัดชัยนาท

2. ป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาราวเทียน ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 406 (พ.ศ.2512) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 เนื้อที่ประมาณ 70.34 ตารางกิโลเมตร หรือ 43,962 ไร่ อยู่ในท้องที่ ตำบลไพรนกยูง อำเภอหันคา ตำบลเนินขาม ตำบลสุขเดือนห้า และ ตำบลกระบกเดี่ยว กิ่งอำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท



### แหล่งน้ำผิวดิน

แบ่งออกเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำชลประทาน แหล่งน้ำธรรมชาติ จังหวัดชัยนาท มีแหล่งน้ำสำคัญไหลผ่าน 3 สาย คือ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำน้อย แหล่งน้ำชลประทานมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งน้ำ เพื่อการเกษตร มีโครงการส่งน้ำ และบำรุงรักษาต่าง ๆ มีหน้าที่ในการบริหารงาน ด้านการจัดสรรน้ำนำไปใช้ในการเกษตร

### แหล่งน้ำใต้ดิน

จากรายงานและแผนที่อุทกธรณีวิทยาของจังหวัดชัยนาท แสดงให้เห็นถึงปริมาณและคุณภาพของน้ำบาดาลในท้องที่ต่าง ๆ ของจังหวัด สำหรับชั้นน้ำบาดาลในจังหวัดชัยนาท สามารถสรุปได้ดังนี้

1. น้ำบาดาลระดับตื้น (Qcp) เป็นชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ระดับความลึกตั้งแต่ 40 - 60 ฟุต บางแห่งลึกถึง 100 ฟุต ปริมาณน้ำอยู่ในอัตรา 60 - 80 แกลลอนต่อนาที พบในบริเวณที่ลุ่มน้ำหลากทั้งสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งแต่อำเภอมนรมย์ อำเภอเมือง และอำเภอสรรคบุรี
2. น้ำบาดาลระดับลึกปานกลาง (Qcr) ชั้นน้ำอยู่ที่ระดับลึก 50 - 300 ฟุต ปริมาณน้ำอยู่ในอัตรา 30 - 50 แกลลอนต่อนาที พบส่วนใหญ่ทางตอนกลางของจังหวัด
3. ชั้นน้ำบาดาลในหินแข็ง (Pcms, D - Emm, Gr & Vc) จัดเป็นประเภทไม่เหมาะสมเป็นแหล่งน้ำบาดาลที่ดี เนื่องจากโอกาสเก็บน้ำจะได้ในช่องว่างที่เกิดรอยหินแตกเท่านั้น ปริมาณน้ำอัตราไม่เกิน 10 แกลลอนต่อนาที

#### 5. สภาพทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดชัยนาท เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีแม่น้ำสำคัญไหลผ่าน 3 สาย คือ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำน้อย จึงเหมาะสมสำหรับการประกอบอาชีพทางการเกษตร ดังนั้น ประชากรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 80 จึงประกอบอาชีพทางการเกษตรกรรมรองลงมา ได้แก่ ด้านการพาณิชย์ ประมาณร้อยละ 6 ด้านการอุตสาหกรรมและการหัตถกรรมประมาณร้อยละ 3

#### 5.1 การเกษตรกรรม

จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่เกษตรกรรม 1,228,445 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 79.29 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน 777,991 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 63.33 ของพื้นที่การเกษตร การใช้ประโยชน์พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ปลูกข้าวและพืชไร่มากที่สุด ตามลำดับสามารถจำแนกได้ ดังตาราง 1 และตาราง 2

ตาราง 1 การจำแนกพื้นที่การเกษตร จังหวัดชัยนาท ปี 2546 / 2547

หน่วย : ตารางกิโลเมตร

อำเภอ / กิ่งอำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด	พื้นที่ การเกษตร	พื้นที่อยู่ อาศัย	พื้นที่อื่น
เมืองชัยนาท	159,611	124,040	9,433	26,138
มโนรมย์	141,028	124,080	4,179	12,769
วัดสิงห์	197,074	96,448	12,764	87,862
สรรพยา	142,673	124,512	10,161	8,000
สรรคบุรี	227,491	172,405	18,648	36,438
หันคา	330,834	265,285	19,607	35,942
กิ่งหนองมะโมง	181,875	167,037	2,900	11,938
กิ่งเนินขาม	168,750	154,648	1,551	12,551
รวม	1,549,336	1,228,455	89,243	231,638

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท 2547

ตาราง 2 การจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวและพืชไร่ของจังหวัดชัยนาท ปี 2546 / 2547

หน่วย : ตารางกิโลเมตร

อำเภอ / กิ่งอำเภอ	พื้นที่ปลูกข้าว	พืชไร่
เมืองชัยนาท	105,726	557
มโนรมย์	97,870	8,497
วัดสิงห์	88,294	4,695
สรรพยา	118,756	-
สรรคบุรี	151,900	4,865
หันคา	203,465	50,226
กิ่งหนองมะโมง	132,797	27,300
กิ่งเนินขาม	64,280	86,044
รวม	963,088	182,184

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท 2547

5.1.1 การผลิตพืชเศรษฐกิจ

ข้าว

จังหวัดชัยนาทมีการปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก โดยสามารถปลูกได้ทั้งข้าวนาปีและข้าวนาปรังการปลูกข้าวนาปี อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติและน้ำชลประทาน ส่วนนาปรังเกษตรกรจะอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำชลประทานและแหล่งน้ำอื่น ๆ จึงทำให้เกษตรกรบางส่วนสามารถปลูกข้าวได้ 2-3 ครั้งต่อปี ในการจัดเก็บข้อมูลจะจำแนกข้าวนาปี และข้าวนาปรังจากวันปลูก โดยข้าวนาปีคือข้าวที่ปลูกในช่วงวันที่ 1 พฤษภาคม - 30 ตุลาคม และข้าวนาปรังคือข้าวที่ปลูกในช่วงวันที่ 1 พฤศจิกายน - 30 เมษายนของปีถัดไป

### พืชไร่ - พืชผัก

จังหวัดชัยนาทนอกจากจะมีการปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก แล้วพื้นที่บางส่วนของจังหวัดซึ่งเป็นที่ดินดอนและอยู่นอกเขตชลประทาน เช่นพื้นที่ในเขตกิ่งอำเภอหนองมะโมง กิ่งอำเภอเนินขาม และพื้นที่บางส่วนของอำเภอหันคา มโนรมย์ และวัดสิงห์ โดยในพื้นที่ดอนเหล่านี้เกษตรกรนิยมปลูกพืชไร่ เช่น อ้อยโรงงานมันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเขียว ผักมัน ฯลฯ สำหรับพืชผัก พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอมโนรมย์ โดยเฉพาะพื้นที่แนวริมแม่น้ำเจ้าพระยา

### ไม้ผล

พื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดชัยนาท เป็นที่ราบลุ่มมีแม่น้ำไหลผ่านถึง 3 สาย ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์เอื้ออำนวยต่อการปลูกไม้ผลเป็นอย่างยิ่ง เกษตรกรมีการปลูกไม้ผลที่สำคัญ ได้แก่ มะม่วง กล้วยน้ำว่า ส้มเขียวหวาน มะนาว และส้มโอ โดยเฉพาะส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ซึ่งถือเป็นไม้ผลที่สร้างชื่อเสียงให้กับจังหวัดชัยนาท เนื่องจากมีรสชาติอร่อยเป็นที่ถูกใจของผู้บริโภค โดยแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในเขตอำเภอมโนรมย์