

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณา

An analysis of project worthiness for Agarwood Aroma Resin production investment

สิทธิพันธ์ วิวัฒนาพรชัย^{1*}, ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ², สักดิ์สิทธิ์ บุศยพลากร² และ อภิฤดี คงคาทิพย์¹

Sitthinan Wiwatthanapornchai^{1*}, Chuchee Piputsitee², Saksit Budsayaplakorn²

and Apiruedee Kongkathip¹

บทคัดย่อ: การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาหรือน้ำมันกฤษณา เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์ (cost-benefit analysis: CBA) ผลการศึกษา พบว่า การปลูกไม้กฤษณาและกระตุ้นสารหอมกฤษณาด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัยมีความคุ้มค่าทางการเงินมากกว่ากระตุ้นด้วยวิธีแบบดั้งเดิม 2.5 เท่า คือ มีค่า IRR เท่ากับ 45.29% และ 16.66% และการลงทุนแปรรูปสารหอมกฤษณาที่มีความคุ้มค่าสูงมาก มีค่า IRR เท่ากับ 238.84% แต่มีความเสี่ยงในเรื่องคุณภาพ ปริมาณ และความต่อเนื่องของไม้กฤษณา ดังนั้น ผู้แปรรูปสารหอมกฤษณาควรปลูกไม้กฤษณาและกระตุ้นสารหอมกฤษณาด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย เพื่อให้กลิ่นได้สารหอมกฤษณาคุณภาพเกรด A⁺⁺ ซึ่งมีความคุ้มค่าทางการเงินสูง คือ มีค่า IRR เท่ากับ 120.33% และมีความคุ้มค่าภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนในสถานการณ์ต่างๆ

คำสำคัญ: สารหอมกฤษณา, น้ำมันกฤษณา, ความคุ้มค่าในการลงทุน, การวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์

ABSTRACT: An analysis of project worthiness for agarwood aroma resin or agarwood oil production investment is the cost-benefit analysis (CBA). The results show that the agarwood planting and stimulating by fungi and safe organic compound have worthiness value more than stimulating by traditional method in 2.5 times with IRR of 45.29 % and 16.66 %. The investment in the agarwood aroma resin production has a very high financial value, with IRR of 238.84 %, but there is a risk of uncertainty in a quality, quantity, and continuity of agarwood. Therefore, the investor should have the own agarwood planting and stimulate by fungi and safe organic compound that can distil to obtain the A⁺⁺ quality of agarwood aroma resin. This investment is very good value for the financial investment, with IRR of 120.33% and is a worthiness investment under the risks and uncertainties in various circumstances.

Keywords: agarwood aroma resin, agarwood oil, investment worthiness, cost-benefit analysis

บทนำ

ไม้กฤษณา (*Aquilaria spp.*) ตามธรรมชาติมีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นไม้ที่มีราคาสูงและเป็นที่ต้องการของชาวมุสลิมในแถบ

ตะวันออกกลาง จึงทำให้มีการลักลอบตัดไม้เป็นจำนวนมาก รวมถึงการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สกุลนี้มีอัตราค่อนข้างต่ำ ความต้องการใช้ไม้กฤษณามีอยู่หลากหลายรูปแบบ ทั้งการนำมาใช้ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา การใช้รักษาโรค หรือการใช้เป็น

¹ ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Center for Applied Economics Research, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900

² ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900

* Corresponding author: wiwatt_s@hotmail.com

เครื่องประทินผิว รูปแบบของไม้กฤษณาตามความต้องการของตลาดมีทั้งไม้ท่อน แก่นไม้ ไม้ดิบหรือผงไม้ และที่สำคัญที่สุด คือ สารหอมกฤษณาหรือน้ำมันกฤษณา จึงทำให้มีแนวคิดการปลูกสวนป่าไม้กฤษณาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาการลักลอบตัดไม้กฤษณา โดยในปี 2545 มีพื้นที่ปลูกไม้กฤษณา (*Aquilaria crassna*) ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จังหวัดตราด มีพื้นที่ปลูกไม้กฤษณาถึง 2,083 ไร่ (Osoguchi, 2002) ที่สวนมากปลูกแซมในสวนไม้ผลและยางพารา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามกระแสของการส่งเสริมของภาครัฐและภาคเอกชน ดังจะเห็นได้ว่า ในปี 2552 มีจำนวนโรงงานแปรรูปในพื้นที่จำนวน 30 แห่ง และมีมูลค่าการลงทุน 69.35 ล้านบาท มีพื้นที่ปลูกไม้กฤษณาประมาณ 5,000 ไร่ (ไทยรัฐออนไลน์, 2552) แต่จากการสำรวจของ ชูชีพ และคณะ (2555) พบว่า ผู้ปลูกสวนไม้กฤษณาในเขตภาคตะวันออกส่วนมากมีความต้องการเลิกปลูก และจะกลับไปปลูกสวนไม้ผลหรือไม้ยางพาราแทน เนื่องจากการปลูกไม้กฤษณาที่มีความคุ้มค่าทางการเงินน้อยกว่าความเสี่ยงที่ไม่สามารถควบคุมคุณภาพของเนื้อไม้กฤษณาที่กระตุ้นด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการตอกตะปู การเจาะด้วยสว่าน และฉีดน้ำกลั่นหรือ EM เข้าไปกระตุ้นเพื่อให้เกิดสารหอมกฤษณา แต่อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินในการปลูกไม้กฤษณาของ ชูชีพ และคณะ (2555) อรรถชัย (2556) และ สันติ และอรรถชัย (2557) พบว่า การลงทุนปลูกไม้กฤษณาที่มีความคุ้มค่าทางการเงิน

จากปัญหาเรื่องคุณภาพของไม้กฤษณา ได้มีนักวิจัยจำนวนมาก ทำการศึกษาและคิดค้นหาวิธีการกระตุ้นสารหอมกฤษณาให้ได้คุณภาพและปริมาณมาก อาทิ การศึกษาการปลูกสร้างสวนป่าไม้กฤษณาและการเปรียบเทียบผลของการชักนำให้เกิดสารกฤษณาโดยวิธีการต่างๆ ของเกษตรกรของ อุทัยวรรณ และคณะ (2549) การพัฒนาวิธีการทำให้เกิดสารหอมในไม้กฤษณาในปริมาณสูงทุกแหล่งปลูกในประเทศไทยของ งามผ่อง และคณะ (2551) การกระตุ้นการเกิดยางไม้ที่มีกลิ่นหอมของไม้กฤษณา

ด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ ของ งามผ่อง และคณะ (2551) การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การจัดทำมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์สารหอมกฤษณาในเชิงพาณิชย์ ของ บุญส่ง และคณะ (2555) การเพิ่มประสิทธิภาพการกระตุ้นการสร้างเนื้อไม้หอมในต้นกฤษณาของ วิชาญ (2556) และ จงรัก (2557) และวิธีการกระตุ้นสารหอมกฤษณาที่ได้จดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา คือ (1) วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารที่มีกลิ่นหอมในไม้กฤษณาโดยสารอินทรีย์ (2) วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารที่มีกลิ่นหอมในไม้กฤษณาโดยสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย และ (3) วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารที่มีกลิ่นหอมในไม้กฤษณาโดยเชื้อราและสารอินทรีย์ของ งามผ่อง และคณะ (2551) ซึ่งวิธีการกระตุ้นไม้กฤษณาให้เกิดสารหอมโดยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย ได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2552 เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่มีความปลอดภัยสูง และได้รับการทดสอบพิสูจน์ในงานวิจัยของ บุญส่ง และคณะ (2555) แล้วว่า สามารถเพิ่มปริมาณไม้กฤษณาที่มีสารหอมกฤษณาได้มากถึงร้อยละ 60-80 ของเนื้อไม้ทั้งหมด รวมถึงสามารถกลั่นสารหอมกฤษณาได้ในคุณภาพเกรด A⁺⁺ ซึ่งเป็นคุณภาพตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ

โดยรวมแล้วจะเห็นได้ว่า วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารหอมกฤษณาด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัยเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาความเสี่ยงและไม่แน่นอนในเรื่องคุณภาพและปริมาณสารหอมกฤษณาให้กับเกษตรกรผู้ปลูกไม้กฤษณาได้ และจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีเพียง อรรถชัย (2556) และ สันติ และอรรถชัย (2557) ที่วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนปลูกสวนป่าไม้กฤษณา แต่ไม่ได้มีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนแปรรูปสารหอมกฤษณาหรือน้ำมันกฤษณาในเชิงพาณิชย์ ดังนั้น การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ ศึกษาหาความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาจากสวนไม้กฤษณาที่ผ่านการกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางที่มีประโยชน์ให้

กับเกษตรกรผู้ปลูกไม้กฤษณา เพื่อประกอบการพิจารณาในการลงทุนในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วิธีการศึกษา

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณานี้ เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการผลิตสารหอมกฤษณาที่มีคุณภาพ ตั้งแต่ การปลูก การกระตุ้น การแปรรูป รวมถึง การจำหน่าย โดยใน การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) จะสำรวจข้อมูลผู้ปลูกสวนไม้กฤษณา และผู้แปรรูปสารหอมกฤษณาภายในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด จำนวน 100 ตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental random sampling) จากรายชื่อเกษตรกรที่ได้จากสำนักงานเกษตรจังหวัด ส่วนข้อมูลการกระตุ้นและการแปรรูปสารหอมกฤษณา เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากงานศึกษาวิจัยของ บุญส่ง และคณะ (2555) และ งามผ่อง และคณะ (2552) ที่เป็นการผลิตสารหอมกฤษณาคุณภาพเกรด A⁺⁺ จากการกระตุ้นด้วยเชื้อรา และสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) เพื่อประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเงิน โดยการวิเคราะห์กระตุ้นต้นทุน และกระแสผลประโยชน์จากการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณา ตลอดอายุโครงการ 30 ปี ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง (r) ร้อยละ 4.67 ซึ่งคำนวณจากอัตราคิดลดทางการเงิน (Nominal Discount Rate; i) ร้อยละ 12 และอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Rate; m) ร้อยละ 7 จากสูตร $r = (i - m) / (1 + m)$ (อดิศร์, 2558) โดยหลักการพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนพิจารณาจาก 3 ตัวชี้วัด ดังนี้ (ฐิติพ, 2544)

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) คือ ผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ จากการนำมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (PVB) หักออกด้วยมูลค่าของปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) มีสูตรคำนวณดังนี้

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

โดยที่ B_t = ผลประโยชน์ (รายได้) จากการลงทุนในปีที่ t (ล้านบาท/ปี)

C_t = ต้นทุนในปีที่ t (ล้านบาท/ปี)

r = อัตราคิดลดที่แท้จริง (ร้อยละ)

t = ระยะเวลาของโครงการปีที่ 1, 2, …, n

n = อายุของโครงการ

หลักเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน คือ NPV มีค่าเป็นบวก

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) คือ อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม สูตรคำนวณดังนี้

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

หลักเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน ก็คือ BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง

3. อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) คือ ร้อยละของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนในโครงการ หรืออัตราคิดลดที่จุดคุ้มทุนที่ทำให้ NPV เท่ากับ 0 และสามารถหาค่า r หรือ IRR ได้จากการแก้สมการนี้

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

หลักเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน คือ ค่า IRR มีค่าเป็นบวกและมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนด

นอกจากนั้น จะวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (sensitivity analysis) ภายใต้อิทธิพลและความไม่แน่นอน โดยจะวิเคราะห์ภายใต้สถานการณ์สมมติต่างๆ ที่มีผลทำให้ปริมาณสารหอมกฤษณา ลดลง หรือสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น หรือผลประโยชน์หรือรายได้ลดลง เพื่อสะท้อนถึงความยืดหยุ่นของความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาต่อสถานการณ์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของโครงการ

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป

จากการสำรวจผู้ปลูกไม้กฤษณา จำนวน 100 ตัวอย่าง พบว่า ส่วนมากปลูกไม้กฤษณาแซมในสวนไม้ผลและยางพารา ร้อยละ 96.67 มีพื้นที่ปลูกไม้กฤษณาเฉลี่ย 9.53 ไร่ และส่วนมากเป็นที่ดินของตนเอง ครึ่งเรือนมีสมาชิกเฉลี่ย 4 คน และเป็นแรงงานที่ทำการเกษตร 2 คน และมีการจ้างแรงงานเพิ่มเติมสำหรับทำการเกษตร 1 คน เกษตรกรส่วนมากเริ่มทำสวนไม้กฤษณามาตั้งแต่ปี 2541 เกษตรกรทั้งหมดไม่มีการกู้เงินลงทุนเพื่อการทำสวนไม้กฤษณา และส่วนมากได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำสวนไม้กฤษณา จากการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงานภาครัฐและการส่งเสริมของภาคเอกชน

การปลูกไม้กฤษณา

ไม้กฤษณาเป็นไม้ที่ปลูกง่าย พื้นที่ปลูกควรเป็นดินร่วนปนกรด เป็นพื้นที่ที่น้ำถ่ายเทได้สะดวก เกษตรกรส่วนมากเตรียมพื้นที่ปลูกไม้กฤษณา โดยการไถปรับพื้นที่ และขุดหลุมวางแนว โดยปลูกแซมกับไม้ผลหรือยางพารา มีการจัดระยะการปลูก 2x4 เมตร ได้ปริมาณไม้กฤษณาเฉลี่ย 260 ต้น/ไร่ การเตรียมพื้นที่มีค่าจ้างไถปรับพื้นที่เฉลี่ย 5,533.33 บาท/ไร่ และค่าจ้างขุดหลุมวางแนว 2,131.43 บาท/ไร่ ถ้าไม่มีพื้นที่เพาะพันธุ์เอง หรือซื้อจากเกษตรกรภายในท้องถิ่นในราคา 5-10 บาท/ต้น และในการปลูกไม้กฤษณา จะใส่ปุ๋ย 15-15-15, 16-16-16 หรือ 16-11-14 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอก รองกันหลุม เฉลี่ย 204.38 กิโลกรัม/ไร่ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 3,235.71 บาท/ไร่ และค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย 2,122.26 บาท/ไร่ ในการดูแลสวนไม้กฤษณา

มีการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ฉีดยากำจัดหนอนกินใบปีละ 1 ครั้ง และกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ และในการกระตุ้นให้เกิดสารหอมกฤษณา เกษตรกรส่วนมากกระตุ้นโดยใช้ตะปูตอก หรือส่วนเจาะ และฉีดสารเร่งต่างๆ อาทิ น้ำกลั่น เชื้อรา สารเคมี หรือยาฆ่าหญ้า มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 100 บาท/ต้น ส่วนการกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัยที่ได้จากงานวิจัยของงามผ่อง และคณะ (2552) และ บุญส่ง และคณะ (2555) ที่ได้สารหอมกฤษณาคุณภาพเกรด A⁺⁺ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 2,000 บาท/ต้น ต้นทุนในการปลูกไม้กฤษณา บำรุงสวนไม้กฤษณา และการกระตุ้นให้เกิดสารหอมกฤษณา แสดงดัง Table 1

การแปรรูปไม้กฤษณา

กระบวนการแปรรูปไม้กฤษณาให้เป็นสารหอมกฤษณา หรือการกลั่นน้ำมันกฤษณา ทำได้โดยตัดต้นไม้กฤษณาที่ถูกกระตุ้นแล้ว และสับเป็นชิ้นเล็กๆ ตากและผึ่งแห้งไล่ความชื้น บดละเอียด และแช่น้ำไว้ประมาณ 20 วัน ในการกลั่นสารหอมกฤษณาจะต้มไม้กฤษณาประมาณ 15 กิโลกรัม/ 1 หม้อกลั่น ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใอน้ำจะระเหยออกมากทางท่อพร้อมกับน้ำมันกฤษณาในสถานะไอ จากนั้นจะทำการควบแน่นให้ไอกลับตัวเป็นของเหลว โดยเครื่องทำความเย็น (cooling system) ผ่านน้ำเย็นวนเข้าไปในท่อ ทำให้ไอควบแน่นออกมาเป็นของเหลว น้ำมันกฤษณาจะลอยแยกชั้นกันอยู่กับน้ำ น้ำมันกฤษณาที่กลั่นได้จะมีสีน้ำตาลเข้มไปจนถึงสีดำ การแปรรูปสารหอมกฤษณาแต่ละครั้ง ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 25-30 วัน ต้นทุนในการแปรรูปสารหอมกฤษณา ประกอบด้วย ค่าลงทุนก่อสร้างโรงเรือน ชุดกลั่นสารหอมกฤษณา และค่าดำเนินการ ดัง Table 2

Table 1 The investment cost of agarwood plantation of farmers in eastern part of Thailand in 2012

	List	Price (Bah/Rai/Year)
Agarwood planting	- Planting area preparation	7,664.76
	- Young plant preparation	1,300.00
	- Agarwood planting	5,357.98
Agarwood gardening	- Equipment	3,275.56
	- Fertilizer	2,713.58
	- Pesticide	8,841.67
	- Labor	4,708.65
Agarwood stimulation	- Traditional stimulation	26,184.21
	- Stimulate by fungi and safe organic compound	523,684.21

Source: from survey

Table 2 The investment cost of agarwood aroma resin production of farmers in eastern part of Thailand in 2012

	List	Price (Baht)	Lifetime (Year)
1. Production building		2,000,000	20
2. Agarwood aroma resin distillation (Baht/Unit)	- Distillator	62,500	10
	- Cooling system	29,000	10
	- Wood grinder machine	90,000	10
	- Bucket	675	3
	- Scale	1,100	3
3. Operation (Baht/Month)	- Labor (20 Persons/Month)	150,000	
	- Electric	2,250	
	- Water	400	
	- Gas	24,040	

Source: from survey and Boonsong et al. (2012)

การตลาดสารหอมกฤษณา

ในอดีต ตลาดปลายทางที่สำคัญ คือ กลุ่มประเทศในตะวันออกกลางที่ส่วนมากนำไปใช้เป็นเครื่องหอม และการทำพิธีกรรมทางศาสนา แต่ในปัจจุบัน ความต้องการสารหอมกฤษณากระจายไปยังกลุ่มประเทศต่างๆ มีการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ อาทิ กลุ่มคนจีนที่นิยมใช้สารหอมกฤษณา และไม้กฤษณา เป็นยาสมุนไพร ใช้ทำรูป หรือกำยาน กลุ่มชาวยุโรปที่นิยมใช้สารหอมกฤษณาเป็นหัวเชื้อน้ำหอม หรือกลุ่มชาวญี่ปุ่นที่ใช้สารหอมกฤษณาเป็นตัวยารักษาเมะเร็งในลำไส้ และกระเพาะอาหาร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ตลาดการค้าที่สำคัญในต่างประเทศ คือ ตลาดในประเทศ

ตะวันออกกลาง โดยเฉพาะที่ประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ มีปริมาณการซื้อขายจำนวนมาก ผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ สารหอมกฤษณาแบบไม่ผสม (pure oudh) มีกลิ่นแรง มีความเหนียวและข้น มีคุณภาพหลายเกรด และมีราคาแตกต่างกัน อาทิ สินค้าที่เป็นแบบ Limited Edition ราคา 42,500-63,750 บาท/โตร่า เกรด A⁺⁺ ราคา 27,200-38,250 บาท/โตร่า เกรด A⁺ ราคา 17,000-25,500 บาท/โตร่า และเกรด A ราคา 10,200-13,600 บาท/โตร่า และสารหอมกฤษณาแบบผสม (mix oudh) ส่วนมากผสมหัวน้ำหอมมีกลิ่นดอกไม้ต่างๆ มีราคาจำหน่ายตั้งแต่ 2,125 - 8,500 บาท/โตร่า

สำหรับตลาดการค้าสารหอมกฤษณาที่สำคัญในประเทศไทย คือ ตลาดนานา กรุงเทพฯ มีกลุ่มลูกค้าหลักเป็นชาวตะวันออกกลางที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย และจากต่างประเทศ สารหอมกฤษณาที่มีราคาแตกต่างกันตามคุณภาพ โดยสารหอมกฤษณาเกรด A⁺⁺ ส่วนมากนำเข้าจากอินเดีย มีราคา 7,000-9,000 บาท/โตร่า เกรด A⁺ นำเข้ามาจากกัมพูชา มีราคา 5,000-6,000 บาท/โตร่า ส่วนสารหอมกฤษณาที่ผลิตในประเทศไทย ถูกกำหนดให้เป็นสินค้าเกรด A มีราคา 4,000-5,000 บาท/โตร่า ส่วนสารหอมกฤษณาที่จำหน่าย ณ โรงงานแปรรูปในภาคตะวันออก มีราคาเฉลี่ย 3,000-4,000 บาท/โตร่า

ความคุ้มค่าในการลงทุน

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน จะพิจารณาจากผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุน ตั้งแต่ ความคุ้มค่าในการปลูกสวนไม้กฤษณา การแปรรูปสารหอมกฤษณา และการแปรรูปสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนปลูกไม้กฤษณา

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนปลูกไม้กฤษณา จะวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์จากการกระตุ้นให้เกิดสารหอมกฤษณาใน 2 รูปแบบ คือ

การกระตุ้นแบบดั้งเดิม คือ การใช้ตะปูเจาะเข้าไปที่ลำต้น หรือการเจาะลำต้นแล้วฉีดน้ำกลั่นเข้าไป และการกระตุ้นแบบใหม่ คือ การเจาะลำต้นแล้วฉีดเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย ส่วนการขายเนื้อไม้อยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าผู้รับซื้อ รับผิดชอบต่อไม้กฤษณาที่มีสารหอมในราคาเดียวกันไม่ว่าจะกระตุ้นด้วยวิธีการใดก็ตาม โดยรายได้จากการขายเนื้อไม้ เท่ากับ 588,034 และ 3,528,207 บาท/ไร่ ตามลำดับ เมื่อนำมาจัดทำกระแสต้นทุนและผลประโยชน์ตลอดอายุโครงการ 10 ปี (Table 3) และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุนปลูกไม้กฤษณาที่กระตุ้นด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง พบว่า มีค่า NPV เท่ากับ 0.16 และ 1.68 ล้านบาท/ไร่ ค่า BCR เท่ากับ 1.91 และ 4.13 และค่า IRR เท่ากับ 16.66% และ 45.29% ตามลำดับ ถือได้ว่าการลงทุนปลูกไม้กฤษณา มีความคุ้มค่าในการลงทุน สอดคล้องกับการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนทำสวนไม้กฤษณาในจังหวัดระยองของ อรรถชัย (2556) และ สันติ และอรรถชัย (2557) และจะเห็นได้ว่าการปลูกไม้กฤษณาและกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย มีความคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่า การกระตุ้นแบบดั้งเดิมถึง 2.5 เท่า

Table 3 Cost and benefit of agarwood planting with stimulation by traditional technique and new technique

Year	Stimulate by traditional technique		Stimulate by fungi and safe organic compound	
	Cost (Baht)	Benefit (Baht)	Cost (Baht)	Benefit (Baht)
1	36,273.76	-	36,273.76	-
2	22,337.74	-	22,337.74	-
3	21,835.83	-	21,835.83	-
4	21,700.01	-	21,700.01	-
5	22,500.41	-	22,500.41	-
6	23,511.11	-	23,511.11	-
7	24,026.11	-	24,026.11	-
8	50,710.32	-	548,210.32	-
9	22,533.97	-	22,533.97	-
10	21,754.79	588,034.44	21,754.79	3,528,206.67

2. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนแปรรูปสารหอมกฤษณา

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณา เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าผู้แปรรูปมีวัตถุดิบ (ไม้กฤษณา) เพียงพอ และโรงงานตั้งใกล้แหล่งวัตถุดิบ และไม้กฤษณาถูกกระตุ้นด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม ต้นทุนโครงการ ประกอบด้วย ค่าโรงเรือน ค่าอุปกรณ์ และชุดกลั่นสารหอมกฤษณา ค่าวัตถุดิบ ค่าขนส่ง และ

ค่าสาธารณูปโภคต่างๆ และสามารถแปรรูปสารหอมกฤษณาได้เฉลี่ย 2,400 โตร่า/ปี และจำหน่ายได้ในราคาเฉลี่ย 3,500 บาท/โตร่า และสมมติให้จำหน่ายได้เท่ากันทุกปี เมื่อนำมาจัดทำกระแสเงินสดสุทธิตลอดอายุโครงการ 20 ปี (Table 4) และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการลงทุนที่อัตราคิดลดที่แท้จริงพบว่า การลงทุนมีความคุ้มค่าทางการเงินเป็นอย่างมาก คือ มีค่า NPV เท่ากับ 86.40 ล้านบาท ค่า BCR เท่ากับ 7.52 และค่า IRR เท่ากับ 238.84%

Table 4 Cost and benefit of agarwood aroma resin production investment

Year	Cost (Baht)			Benefit (Baht)
	Investment ^{1/}	Operation	Total	
1	3,186,875.00	-	3,186,875.00	-
2	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
3	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
4	45,625.00	785,624.44	831,249.44	8,400,000.00
5	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
6	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
7	45,625.00	785,624.44	831,249.44	8,400,000.00
8	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
9	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
10	1,186,875.00	785,624.44	1,972,499.44	8,400,000.00
11	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
12	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
13	45,625.00	785,624.44	831,249.44	8,400,000.00
14	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
15	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
16	45,625.00	785,624.44	831,249.44	8,400,000.00
17	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
18	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00
19	45,625.00	785,624.44	831,249.44	8,400,000.00
20	-	785,624.44	785,624.44	8,400,000.00

^{1/} Distillator and cooling system are changed every 10 years and other equipment are changed every 3 years

3. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร

ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร คือ การที่ผู้แปรรูปสารหอม

กฤษณามีการลงทุนปลูกไม้กฤษณาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบ และกระตุ้นให้เกิดสารหอมกฤษณาด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย ซึ่งทำให้ได้เนื้อไม้กฤษณาที่มีสารหอมกฤษณาเพิ่มขึ้น ภายใต้ข้อสมมติต่างๆ ดังนี้

1) ผู้แปรรูปจะต้องลงทุนปลูกสวนไม้กฤษณาในช่วงปีที่ 1-10 และทำการกระตุ้นในปีที่ 8 และปลูกไม้กฤษณาเพิ่มที่ละแปลง แปลงละ 1 ไร่ เพื่อให้มีวัตถุดิบเพียงพอและต่อเนื่อง และปลูกทดแทนในแปลงที่ตัดไม้กฤษณาไปใช้ ดังนั้น ต้นทุนในปีที่ 1 จะเป็นต้นทุนในการปลูก 1 ไร่ และปีที่ 2 จะเพิ่มขึ้นเป็น 2 ไร่ และเพิ่มขึ้นจนถึงปีที่ 10 ซึ่งต้นทุนรวมทั้งหมด จะเป็นการลงทุนปลูกในพื้นที่ทั้งหมด 10 ไร่ เพื่อให้รองรับการแปรรูปสารหอมกฤษณาได้อย่างเพียงพอ

2) การกระตุ้นสารหอมกฤษณา จะใช้วิธีการกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย ที่ทำให้ได้เนื้อไม้ที่มีสารหอมกฤษณามากกว่าวิธีการกระตุ้นแบบดั้งเดิม และนำมาผลิตสารหอมกฤษณาเกรด A⁺⁺ ได้เพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 4 เท่า หรือประมาณ 9,600 ตราวา/ปี และสามารถจำหน่ายในราคาเฉลี่ย 8,000 บาท/ตราวา

3) การลงทุนก่อสร้างโรงเรือนสำหรับการแปรรูปสารหอมกฤษณา เริ่มต้นในปีที่ 9 และเริ่มผลิตสารหอมกฤษณาในปีที่ 10 ตลอดช่วงอายุโครงการ 30 ปี หรือช่วงอายุของโรงเรือน

จากต้นทุนผลประโยชน์ในการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร (Table 5) เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนตลอดอายุโครงการ 30 ปี ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง พบว่า มีค่า NPV เท่ากับ 628.84 ล้านบาท ค่า BCR เท่ากับ 15.45 และค่า IRR เท่ากับ 120.33% หรือการลงทุนมีความคุ้มค่าทางการเงินเป็นอย่างมาก

เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าทางการเงินจากค่า IRR ในรูปแบบการลงทุนต่างๆ พบว่า ถึงแม้ว่าการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาจะมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าการลงทุนแบบครบวงจร ประมาณ 1 เท่าตัว แต่มีความเสี่ยงสูงมาก จากความสม่ำเสมอของวัตถุดิบทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ กล่าวคือเกษตรกรส่วนมากปลูกไม้กฤษณาแซมในสวนไม้ผลหรือยางพารา และจำหน่ายแบบเหมาสวน ทำให้มี

โอกาสขาดแคลนวัตถุดิบ เมื่อเกษตรกรไม่ปลูกต่อ และส่วนมากกระตุ้นด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม ทำให้ได้เนื้อไม้กฤษณาที่มีสารหอมกฤษณาเพียงร้อยละ 10 ของเนื้อไม้ทั้งหมด และความเข้มข้นของสารหอมกฤษณาในเนื้อไม้ไม่มากเพียงพอ ทำให้กลิ่นสารหอมกฤษณาได้คุณภาพไม่สูงมาก

นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาด้านทุนเฉลี่ย และผลประโยชน์เฉลี่ย จากการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณา และการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร พบว่า ต้นทุนเฉลี่ย เท่ากับ 0.98 และ 3.36 ล้านบาท/ปี และผลประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 7.98 และ 53.76 ล้านบาท/ปี ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า สัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนจากการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร เท่ากับ 15.98 มากกว่าการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณา เท่ากับ 8.17 หรือกล่าวโดยสรุปได้ว่า การลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร เป็นการลงทุนที่ความเหมาะสมมากกว่าการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาเพียงอย่างเดียว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

จากการลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจร เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในสถานการณ์สมมติในกรณีต่างๆ ทั้งหมด 7 กรณี (Table 6) จะเห็นได้ว่า ไม่ว่าในสถานการณ์สมมติในกรณีไหนก็ตาม การลงทุนผลิตสารหอมกฤษณายังคงมีความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเงิน กล่าวคือ NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง และ IRR มีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดหรือค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนเป็นอย่างมาก ถึงแม้ว่าผู้แปรรูปจะเลือกไม่ใช้วิธีการกระตุ้นสารหอมกฤษณาด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย รวมถึงความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากความแปรปรวนของราคาจำหน่ายสารหอมกฤษณาในตลาดหรือต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามภาวะเศรษฐกิจของประเทศ

Table 5 Cost and benefit of integrated agarwood aroma resin production investment

Year	Cost (Baht)			Total	Benefit (Baht)
	Agarwood planting	Agarwood stimulation	Agarwood aroma resin production		
1	36,273.76	-	-	36,273.76	-
2	58,224.77	-	-	58,224.77	-
3	80,175.79	-	-	80,175.79	-
4	102,126.80	-	-	102,126.80	-
5	124,077.82	-	-	124,077.82	-
6	146,028.83	-	-	146,028.83	-
7	167,979.85	-	-	167,979.85	-
8	189,930.86	524,184.21	-	714,115.08	-
9	211,881.88	524,184.21	6,373,750.00	7,109,816.09	-
10	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
11	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
12	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
13	233,832.90	524,184.21	3,817,046.67	4,575,063.77	76,800,000.00
14	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
15	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
16	233,832.90	524,184.21	3,817,046.67	4,575,063.77	76,800,000.00
17	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
18	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
19	233,832.90	524,184.21	6,099,546.67	6,857,563.77	76,800,000.00
20	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
21	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
22	233,832.90	524,184.21	3,817,046.67	4,575,063.77	76,800,000.00
23	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
24	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
25	233,832.90	524,184.21	3,817,046.67	4,575,063.77	76,800,000.00
26	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
27	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
28	233,832.90	524,184.21	3,817,046.67	4,575,063.77	76,800,000.00
29	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00
30	233,832.90	524,184.21	3,725,796.67	4,483,813.77	76,800,000.00

Table 6 Sensitivity analysis of integrated agarwood aroma resin production investment

List	NPV (Million Baht)	BCR	IRR (%)
Base Case Scenario	628.84	15.45	120.33
- Not have quality control (quality of agarwood aroma resin drop from A ⁺⁺ to A ⁺ (Price equal 5,000 Baht/Tora)	370.71	9.66	106.39
- Stimulate by traditional technique	60.79	5.77	62.28
- Cost of planting, stimulating and processing increase 10%	624.49	14.05	117.51
- Agarwood aroma resin price decrease 10%	561.60	13.91	117.21
- Stimulate by traditional technique and cost of planting, stimulating and processing increase 10%	59.52	5.25	59.59
- Stimulate by traditional technique and agarwood aroma resin price decrease 10%	53.44	5.19	59.30
- Stimulate by traditional technique, cost of planting, stimulating and processing increase 10% and agarwood aroma resin price decrease 10%	52.17	4.72	56.30

สรุป

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนปลูกไม้กฤษณาของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากแนวทางการวิเคราะห์ของผู้วิจัย พบว่า การลงทุนปลูกไม้กฤษณามีความคุ้มค่าทางการเงิน ไม่ว่าจะกระตุ้นให้เกิดสารหอมกฤษณาโดยวิธีการแบบดั้งเดิม หรือกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย โดยจะเห็นได้ว่า มีค่า NPV เท่ากับ 0.16 และ 3.53 ล้านบาท/ไร่ ค่า BCR เท่ากับ 1.91 และ 4.13 และค่า IRR เท่ากับ 16.66% และ 45.29% ตามลำดับ และการกระตุ้นด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัยมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าวิธีการกระตุ้นแบบดั้งเดิมประมาณ 2.5 เท่า สำหรับการลงทุนแปรรูปสารหอมกฤษณา พบว่า มีค่า NPV เท่ากับ 86.40 ล้านบาท ค่า BCR เท่ากับ 7.52 และค่า IRR เท่ากับ 238.84% ซึ่งถือได้ว่าการลงทุนที่มีความคุ้มค่าทางการเงินสูงมาก แต่ก็เป็นการลงทุนที่มีความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของปัจจัยการผลิต คือ ไม้กฤษณา ทั้งในเรื่องของคุณภาพ ปริมาณ และความต่อเนื่อง เนื่องจากเกษตรกรส่วนมากกระตุ้นด้วยวิธีการแบบ

ดั้งเดิม ทำให้ได้ไม้กฤษณาที่มีสารหอมกฤษณาน้อยประมาณร้อยละ 10 รวมถึง ความเสี่ยงที่เกิดจากการเลิกปลูกไม้กฤษณา เพราะมีความคุ้มค่าในการลงทุนน้อยกว่าการปลูกไม้ผล หรือไม้ยางพารา ซึ่งทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่องของปัจจัยการผลิตในอนาคต

ดังนั้น ผู้แปรรูปสารหอมกฤษณาควรลงทุนปลูกไม้กฤษณาเพื่อเป็นปัจจัยการผลิตสารหอมกฤษณาที่มีคุณภาพ และเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการลงทุน และควรกระตุ้นสารหอมกฤษณาด้วยเชื้อราและสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสามารถนำมาผลิตได้สารหอมกฤษณาคุณภาพเกรด A⁺⁺ ตรงตามความต้องการของตลาดตะวันออกกลาง และมีราคาจำหน่ายเฉลี่ยสูงถึง 8,000 บาท/โตร่า เมื่อทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน พบว่า มีค่า NPV เท่ากับ 628.84 ล้านบาท ค่า BCR เท่ากับ 15.45 และค่า IRR เท่ากับ 120.33% ถือได้ว่า มีความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเงินสูง นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน ภายใต้สถานการณ์สมมติในแง่ร้ายต่างๆ ทั้งที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนและ/หรือการลดลงของผลประโยชน์ พบว่า ไม่ว่าจะสถานการณ์สมมติใน

กรณีไหนก็ตาม การลงทุนผลิตสารหอมกฤษณาแบบครบวงจรยังมีความคุ้มค่าในการลงทุนทางการเงิน คือ NPV มีค่าเป็นบวก BCR มากกว่าหนึ่ง และ IRR สูงกว่าอัตราคิดลดเป็นอย่างมาก

หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรมีการบูรณาการการทำงานร่วมกันเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรมีการลงทุนอย่างเหมาะสม ทั้งกระบวนการปลูกไม้กฤษณา และการกระตุ้นที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ไม้กฤษณาที่มีสารหอมกฤษณาเพิ่มขึ้น การสนับสนุนให้เกิดการรวมกลุ่มกันภายในท้องถิ่นเพื่อการสร้างโรงงานแปรรูปสารหอมกฤษณา และส่งเสริมให้มีการบริหารจัดการการผลิตและแปรรูปอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สารหอมกฤษณาที่มีคุณภาพสูง หรือเกรด A⁺⁺ ที่ตรงตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ รวมถึงการสนับสนุนการจัดหาตลาด หรือผู้ซื้อให้กับผู้ผลิตสารหอมกฤษณา มิให้เกิดการกดราคารับซื้อจากพ่อค้าคนกลางที่เข้ามารับซื้อภายในท้องถิ่น ซึ่งการทำงานร่วมกันของหน่วยงานต่างๆ ย่อมส่งผลทำให้เกิดการผลิตสารหอมกฤษณาเชิงพาณิชย์แบบครบวงจรอย่างยั่งยืน และเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไปพร้อมกันด้วย

คำขอขอบคุณ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย เรื่อง “การศึกษาความเหมาะสมในการลงทุนการผลิตสารหอมกฤษณา” ภายใต้ชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การจัดทำมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์สารหอมกฤษณาในเชิงพาณิชย์” ที่ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง

งามม่วง คงคาทิพย์. 2551. การพัฒนาวิธีการทำให้เกิดสารหอมในไม้กฤษณาในปริมาณสูงทุกแหล่งปลูกในประเทศไทย. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

งามม่วง คงคาทิพย์, ศลิษา สุจิตวรสาร, บุญส่ง คงคาทิพย์ และ พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์. 2551. การกระตุ้นการเกิดยางไม้ที่มีกลิ่นหอมของไม้กฤษณา (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte) โดยเชื้อราและสารเคมี. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

งามม่วง คงคาทิพย์, พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์ และศลิษา สุจิตวรสาร. 2552. วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารที่มีกลิ่นหอมในไม้กฤษณาโดยสารอินทรีย์. ประเทศไทย. เลขที่สิทธิบัตร 0701006251.

งามม่วง คงคาทิพย์. 2552. วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารที่มีกลิ่นหอมในไม้กฤษณาโดยสารอินทรีย์ที่ปลอดภัย. ประเทศไทย. เลขที่สิทธิบัตร 0701006252.

งามม่วง คงคาทิพย์. 2552. วิธีการกระตุ้นให้เกิดสารที่มีกลิ่นหอมในไม้กฤษณาโดยเชื้อราและสารอินทรีย์. ประเทศไทย. เลขที่สิทธิบัตร 0701006253.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2544. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, ศักดิ์สิทธิ์ บุศยพลากร, สิทธิพันธ์ วิวัฒนาพรชัย และอภิฤดี คงคาทิพย์. 2555. การศึกษาความเหมาะสมในการลงทุนการผลิตสารหอมกฤษณา. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ไทยรัฐออนไลน์. 2552. จ.ตราดสั่งศึกษาความคุ้มค่าปลูกไม้กฤษณา. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/iSSqaw>. ค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2560.

บุญส่ง คงคาทิพย์, งามม่วง คงคาทิพย์, พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์, ศลิษา สุจิตวรสาร, ศรินันท์ ทับทิมเทศ, อุบล ฤกษ์อ้อ, ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, ศักดิ์สิทธิ์ บุศยพลากร, สิทธิพันธ์ วิวัฒนาพรชัย และอภิฤดี คงคาทิพย์. 2555. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การจัดทำมาตรฐาน และการใช้ประโยชน์สารหอมกฤษณาในเชิงพาณิชย์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

วิชาญ เอียดทอง และ จงรัก วัชรินทร์รัตน์. 2556. การเพิ่มประสิทธิภาพการกระตุ้นการสร้างเนื้อไม้หอมในต้นกฤษณา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน.

วิชาญ เอียดทอง และ จงรัก วัชรินทร์รัตน์. 2557. การเพิ่มประสิทธิภาพการกระตุ้นการสร้างเนื้อไม้หอมในต้นกฤษณาในแปลงปลูก. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สันติ สุขชะอาด และ อรรถชัย บรมบัญญัติ. 2557. การตลาดและการวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนทำสวนไม้กฤษณาในจังหวัดระยอง. วนศาสตร์. 33(2): 103-112.

อดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2558. เอกสารประกอบการสอนการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์. คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อรรถชัย บรมบัญญัติ. 2556. การวิเคราะห์ทางการเงินของ การลงทุนทำสวนไม้กฤษณา การผลิตและการตลาดของ ไม้หอมในจังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหา บัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากรป่าไม้ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

อุทัยวรรณ แสงวงนิช, ลดาวัลย์ พวงจิตร, มณฑล จำเริญพฤษ, สุรัตน์วีดี จิระจินดา และบุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี. 2549. การศึกษาการปลูกสร้างสวนป่าไม้กฤษณาและการเปรียบเทียบผลของการชักนำให้เกิดสารกฤษณาโดยวิธีการต่างๆ ของเกษตรกร. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Osoguchi, T. 2002. Domestication of Aquilaria crassna Tree in Hevea brasiliensis Plantation, Huai Raeng-Klong Peed Watershed, Trat Province, Eastern Thailand. M.S.Thesis, Kasetsart University.