

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่ที่ใช้วัสดุทดแทน

Feasibility Study of the New-Model Rice Polishing Cylinder using Alternative Materials

สุรเจษฎ์ ก่อนจันทร์ * นลิน เพียรทอง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Surajet Khonjun * Nalin Pianthong

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubon Ratchathanee University

Tel: 045-353346 E-mail: surajet4u@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่ที่ใช้วัสดุทดแทน ในปัจจุบันวัตถุดิบที่นำมาสมทำลูกหินขัดข้าวเพื่อใช้ในการสีข้าว เป็นวัตถุดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการผลิตข้าวต่อเกษตรกรอย่างมาก จากการศึกษาและวิจัยพบว่า มีวัสดุทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศและวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการตลาดพบว่า ในปัจจุบันสภาพตลาดของลูกหินขัดข้าวมีการแข่งขันต่ำในขณะที่ปริมาณการผลิตของของผู้ผลิตไม่เพียงพอ โดยมูลค่าตลาดรวมมีทั้งหมด 179,743,500 บาท โรงงานลูกหินขัดข้าวต้องการส่วนแบ่งตลาด ร้อยละ 30 ดังนั้นจึงมีส่วนแบ่งตลาด 53,923,050 บาท โดยเงินลงทุนเริ่มแรกที่ใช้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวขนาดเล็ก เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้นประมาณ 2,855,000 บาท เงินทุนหมุนเวียน 1,361,000 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) โดยใช้อัตราส่วนลด 15% เท่ากับ 1,063,000 บาท อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) 29 % มีระยะเวลาคืนทุน 3 ปี 5 เดือน จากการวิเคราะห์ด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องพบว่าโครงการผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่ที่ใช้วัสดุทดแทนน่าสนใจ

คำหลัก : ลูกหินขัดข้าว, วัสดุทดแทน, การศึกษาความเป็นไปได้

Abstract

The purpose of this study is to conduct the feasibility study of new-model rice polishing cylinder using alternative material. The raw materials to make rice polishing cylinder are imported material, which affect cost of polishing cylinder. From the literature review, there is an alternative material in Thailand. Therefore the feasibility study is needed to provide a data for investment. Today, the total cost is at 179,743,500 baht. If the rice polishing cylinder manufacturers need market share of 30%, which is 53,923,050 baht. The first capital used in producing the product is 2,855,000 baht. The working capital is 1,361,000 baht. The Net present value (NPV) for this factory at the discount rate 15% was 1,063,000 bath. The internal rate of return (IRR) is 29%. The payback period is 3 years and 5 months. From the analysis of other related matters, it is indicated the new-model rice polishing cylinder using alternative materials is attractive to invest.

Keywords: rice polishing cylinder, alternative materials, feasibility study

1. บทนำ

ในช่วงระยะเวลาปี 2549-2551 ภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวในระดับสูง ซึ่งข้าวเป็นผลิตภัณฑ์การเกษตรที่มีมูลค่าในการส่งออกมากที่สุดในปัจจุบัน โดยข้อมูลจากกระทรวงอุตสาหกรรมและการพาณิชย์ ประเทศไทยสามารถส่งออกข้าวไปยังต่างประเทศในปี 2550 ประเทศไทยส่งออกข้าวได้ถึง 9.5 ล้านตัน เพิ่มขึ้น 2.1 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้น 28% เทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน โดยมีมูลค่าส่งออก 3.55 พันล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น 26% และแนวโน้มในปี 2551 จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลที่ดีต่อเกษตรกรและผู้ประกอบการโรงสีให้สามารถผลิตข้าวเพื่อส่งขายให้กับต่างประเทศเพิ่มขึ้น

ในการที่ส่งข้าวขายไปต่างประเทศ คุณภาพของข้าวเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งการที่ผลิตข้าวให้มีคุณภาพนั้น จะต้องมีการกระบวนการสีข้าวที่ดี การสีข้าวให้ข้าวออกมาให้ได้คุณภาพที่ดี มีมาตรฐาน เกษตรกรจะต้องใช้ลูกหินขัดข้าวที่มีต้นทุนสูง โดยวัตถุดิบที่นำมาผสมทำลูกหินขัด ได้แก่ หินเอเมอรี่ และปูนแอมกนีเซียมออกไซด์เป็นวัสดุที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ มีราคาแพง มูลค่าการนำเข้ามีปริมาณไม่ต่ำกว่า 60% ที่ใช้อยู่ทั่วประเทศ จากรายงานการนำเข้าแร่เอเมอรี่ของประเทศไทย กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ตั้งแต่ปี 2545 ถึงเดือนธันวาคม 2549 มีมูลค่าเฉลี่ยรวม 38.72 ล้านบาท/ปี ดังนั้นถ้าประสิทธิภาพของลูกหินขัดไม่ดีเท่าที่ควร และมีของเสียที่เกิดจากการผลิตก็จะเป็นการสิ้นเปลือง เพราะลูกหินที่หมดสภาพแล้ว ซึ่งต้นทุนจากการนำเข้าแร่เอเมอรี่มาใช้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวราคาประมาณ 1,000 - 3,000 บาท [1]

ในอุตสาหกรรมการสีข้าวในต่างประเทศนั้นก็ใช้หลักการของการขัดสี ของวัสดุขัดสีเช่นเดียวกัน วัสดุที่นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมนี้ได้แก่ ผลึกของ ซิลิกอนคาร์ไบด์ ขนาดต่างๆ และผลึกของอลูมิเนียมออกไซด์ ขนาดต่างๆ ซึ่งผลึกทั้งสองชนิดจะมีความแข็งมากกว่าแร่เอเมอรี่และผลึกของซิลิกอนคาร์ไบด์และอลูมิเนียมออกไซด์ นี้สามารถได้จากการสังเคราะห์จึงมีราคาถูก และมีหลายชั้นคุณภาพให้เลือก และนิยมใช้ทั่วไปในอุตสาหกรรม เจริญไน และสีข้าว ซึ่งหากนำมาเป็นส่วนผสมขึ้นรูปลูกหินขัดข้าวจะสามารถลดต้นทุนการ

ผลิตได้ถึง 45% แต่อย่างไรก็ตามในการนำวัสดุดังกล่าวมาใช้งานนี้จะต้องมีการขึ้นรูปที่ถูกต้อง และเลือกใช้ตัวประสานที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสีข้าว ความคงทนของลูกหินขัดข้าว และคุณภาพของข้าวสารด้วย

จากการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพของลูกหินขัดข้าวด้วยวัสดุขัดสีที่ผลิตในประเทศ [2] ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการขึ้นรูปลูกหินขัดข้าวแบบใหม่ เมื่อการวิจัยเสร็จสิ้นลงแล้วหากไม่มีผู้ประกอบการมาดำเนินการลงทุนเพื่อผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่แล้ว จะส่งผลให้ผลจากการวิจัยดังกล่าวไม่เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกร และผู้ประกอบการโรงสี ซึ่งในการลงทุนใดๆก็ตาม สิ่งที่คุณลงทุนต้องการคือผลกำไรจากการลงทุน ดังนั้นจึงควรมีการวางแผนโครงการและศึกษาความเป็นไปได้เป็นอย่างดี เพื่อลดความเสี่ยงต่อการขาดทุน ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะสนใจที่ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการผลิตลูกหินขัดข้าวโดยใช้วัสดุทดแทน โดยจะศึกษาเกี่ยวกับ ต้นทุนโดยรวม ความเสี่ยงในการลงทุน จุดคุ้มทุน ซึ่งการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่โดยใช้วัสดุทดแทนนี้จะเป็นข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจให้กับเกษตรกรและผู้ประกอบการได้เป็นอย่างดี

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2529 สาธิป รัตนภาสกร [3] ได้สรุปขั้นตอนการผสมปูนและน้ำเกลือให้ได้ความเหนียวที่เหมาะสม โดยกล่าวว่า การผสมปูนเป็นขั้นตอนที่สำคัญและควรระมัดระวัง โดยกระบวนการนี้ใช้เวลาชานาญและประสบการณ์ในการผสม เพราะถ้าลูกหินขัดที่ขึ้นรูปแล้วมีความแข็งมากเกินไป จะทำให้ข้าวหัก และถ้าลูกหินอ่อนมากเกินไป จะทำให้เม็ดหินหลุดออกมาก่อนเวลาอันควร คือมีลักษณะที่อายุภาคเสริมแรงกับการยึดกับเนื้อหลักได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งสาเหตุดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการสีหรือ ดังนั้น ลักษณะหรือกลไกการสีหรือของวัสดุแต่ละชนิดก็จะแตกต่างกันออกไป การสีหรือจะช้าหรือเร็วจึงขึ้นอยู่กับหลายองค์ประกอบ เช่น โครงสร้างจุลภาคของผิว, ชนิดของวัสดุ, ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัสดุ, ลักษณะของแรงหรือน้ำหนักที่กระทำ ตลอดจนปฏิกิริยาทางเคมีและอุณหภูมิจึงเป็นองค์ประกอบข้างต้นจึงเป็น

แนวทางในการนำมาประยุกต์เพื่อใช้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสึกหรอของลูกหินขัดขาวได้ต่อไป ในปี 2546 สุรศักดิ์ นานานุกูล [4] ให้ความหมายความหมายเกี่ยวกับการศึกษาความเป็นไปได้ คือ ผลที่ได้จากการเตรียมการและศึกษาความเป็นไปได้ได้ จะทำให้โครงการมีการออกแบบในขั้นต้น มีการกำหนดลักษณะในทางวิศวกรรมขั้นต้น ตลอดจนสามารถที่จะประเมินผลตอบแทนในด้านเศรษฐกิจในขั้นต้นด้วย นอกจากนี้ทางด้านการเงินจะมีการศึกษาคาดคะเนผลตอบแทนในวันข้างหน้า เพื่อที่จะพิจารณาว่าโครงการมีลักษณะคุ้มในด้านการเงิน แต่ถ้าเป็นโครงการที่ตั้งมาก่อนอยู่แล้ว หรือมีประสบการณ์ในอดีตอยู่แล้ว จะมีการวิเคราะห์และประเมินความสามารถในอดีต ตลอดจนการจัดปัญหาขององค์กร และการบริหารที่จะต้องทำการปรับปรุงในอนาคต และการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการอุตสาหกรรมโดยทั่วไป จะประกอบด้วยกิจกรรมหลักสำคัญ 3 กิจกรรม คือ ด้านการตลาด ด้านเทคนิค และด้านการเงิน ผลของกิจกรรมดังกล่าวและสรุปและสะท้อนออกมาให้เห็นในรูปของงบการเงินล่วงหน้า (Performa financial statements) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญนำมาประเมินผลและตัดสินใจว่าจะลงทุนในโครงการหรือไม่ โดยจะพิจารณาที่ผลตอบแทนจากการลงทุนและความเสี่ยงว่าคุ้มกับเงินลงทุนและความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ ในปี 2546 กุศล ประกอบการ [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทดสอบเปรียบเทียบเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก ได้ทำการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องสีข้าวขนาดเล็กจากประเทศจีน ประเทศญี่ปุ่น และเครื่องสีข้าวจากประเทศไทย พบว่า เมื่อทำการทดลองสีข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร สำหรับพันธุ์ข้าว 5 ชนิด คือ กข 35 สายพันธุ์ดี สุพรรณ 1 ทองหนึ่ง (111) และพันธุ์ชัยนาท 1 สำหรับการเปรียบเทียบร้อยละการแตกหักของเครื่องสีข้าวขนาดเล็กทั้ง 3 แบบพบว่า ร้อยละการแตกหักของข้าวเฉลี่ยของเครื่องสีข้าวจากประเทศจีนสูงสุดคือ 64.94 เปอร์เซนต์ รองลงมาเครื่องสีข้าวขนาดเล็กจากประเทศญี่ปุ่นและเครื่องสีข้าวขนาดเล็กจากประเทศไทยคือมีค่าเฉลี่ยเป็น 35.48 และ 34.50 เปอร์เซนต์ตามลำดับ[6] ในปี 2547 สุขอังคณา สีสและคณะ [6] กล่าวถึง เรื่อง "การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของวัสดุผสมที่ใช้ทำลูกหินขัดเมล็ดข้าวขาวสำหรับโรงสีขนาดเล็ก" ซึ่งได้สำรวจปัญหาผู้ประกอบการโรงสีข้าวขนาดเล็ก โดยสรุปพบว่า การใช้

งานของล้อหินขัดขาวเกิดการสึกหรอทำให้วัสดุลูกหินขัดขาวปนมากับข้าวสาร จึงทำให้คุณภาพข้าวสารที่ได้มีคุณภาพต่ำลงและอายุการใช้งานของล้อหินขัดต่ำลงจากที่เป็นจริง ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนล้อหินขัด จึงควรที่จะศึกษาถึงสาเหตุของการสึกหรอตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อการสึกหรอ อันจะเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้กับผู้ประกอบการโรงสีข้าวขนาดเล็กได้ต่อไป ในปี 2547 Torrance [7] ได้กล่าวถึง รายงานการวิจัย เรื่อง modeling of abrasive wear ได้สรุปให้ความเห็นว่า สิ่งที่สำคัญในการศึกษาอัตราการสึกหรอไม่ควรให้ความสำคัญในรูปแบบ Model เท่านั้น ควรศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น คุณสมบัติทางเคมี, สภาพแวดล้อม และอื่นๆ หลังจากนั้นจึงมาจัดลำดับความสำคัญ จากข้อมูลดังกล่าวนี้จึงเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการสึกหรอที่เกิดขึ้นในลูกหินขัดขาว ในปี 2549 สุรพงศ์ บางพาน [8] กล่าวถึง วัสดุที่ใช้ทำลูกหินขัดขาวจะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ มีมูลค่าการนำเข้าแร่เอเมอรี่ หรือหินกากเพชร ปริมาณกว่า 2500 เมตริกตัน มีมูลค่ามากกว่า 35 ล้านบาทต่อปี การนำเข้าซิลิกอนคาร์ไบด์ (SiC) และหินควอตซ์ที่เหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นวัสดุทดแทนหินกากเพชรที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งซิลิกอนคาร์ไบด์ (SiC) และหินควอตซ์มีแหล่งอยู่ที่ อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีความแข็งแรงตามสเกลโมห์ เท่ากับ 7 ใกล้เคียงกับ แร่กากเพชร ซึ่งมีความแข็งแรงตามสเกลโมห์ เท่ากับ 9 สามารถที่จะนำมาทดแทนซึ่งใช้เป็นวัสดุขัดได้ และมีราคาถูกกว่า และวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่เป็นแผ่นรองภาชนะจำพวกเซรามิกผิวภายนอกจะเคลือบผงอลูมินาและข้างในจะเป็นแร่ซิลิกอนคาร์ไบด์ ในการศึกษาครั้งนี้จึงเน้นวัสดุที่มีอยู่ในประเทศเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อต้องการลดการนำเข้า และสามารถนำวัสดุที่มีอยู่ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า และเพื่อการส่งออกขายต่อไปในอนาคต

3. การบริหารงานวิจัยและวิธีการวิจัย

1. ศึกษาเบื้องต้น รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลูกหินขัดขาวและข้อมูลวัสดุขัดขาวแบบใหม่
2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีด้านการตลาดด้านการเงิน ด้านวิศวกรรมและการบริหาร เพื่อนำทฤษฎีต่างๆมาประยุกต์กับงานวิจัย

3. ศึกษาการออกแบบสัมภาระและแบบสอบถาม เพื่อทราบความต้องการด้านตลาดลูกหินขัดขาวและความต้องการลูกหินขัดขาวแบบใหม่โดยใช้วัสดุทดแทน

4. วิเคราะห์ด้านการตลาด โดยวิเคราะห์ SWOT ของโครงการ พันธกิจ เป้าประสงค์ วิเคราะห์ส่วนแบ่งการตลาด

5. วิเคราะห์ด้านวิศวกรรม ทำการวางแผนโรงงาน กำหนดกำลังการผลิต วิเคราะห์โครงสร้าง และกระบวนการผลิต

6. วิเคราะห์ด้านการเงิน ทำการประมาณการลงทุน วิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ อัตราผลตอบแทนของโครงการ

7. สรุป ทำการสรุปผลการตลาด วิศวกรรม และการเงิน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลวิจัยด้านการตลาด

กลุ่มลูกค้าเป้าหมายแบ่งเป็น กลุ่มลูกค้าเป้าหมายทางตรง คือ กลุ่มเกษตรกรหรือผู้ประกอบการโรงสีข้าว และกลุ่มลูกค้าเป้าหมายทางอ้อม ผู้ประกอบการที่ผลิตเครื่องสีข้าวและร้านค้าจำหน่ายวัสดุทำลูกหินขัดขาว ซึ่งจากการวิเคราะห์ลูกค้าเป้าหมายแล้วพบว่า ลูกค้าเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเกษตรกรหรือผู้ประกอบการโรงสีและเป็นผู้ตัดสินใจในการซื้อวัตถุดิบลูกหินขัดขาวจากการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย ร้อยละ 58.57 ต้องการให้มีคุณภาพของข้าวมากที่สุดรองลงมา ร้อยละ 42.86 คือความขาวของข้าวและความต้านทานการสี ร้อยละ 38.57 ระดับราคา ร้อยละ 37.14 และความสะดวกในการซื้อ ร้อยละ 31.43 ตามลำดับ และปัจจุบันสภาพตลาดของลูกหินขัดขาวมีการแข่งขันต่ำ เนื่องจากตลาดมีความต้องการผลิตภัณฑ์สูงมาก ในขณะที่ปริมาณการผลิตตอบสนองของผู้ผลิตไม่เพียงพอ จึงทำให้การส่งเสริมทางการตลาดมีแนวทางที่ควบคุมได้ง่ายและได้ผลดี จึงทำการกำหนดราคาลูกหินขัดขาว โดยมูลค่าตลาดลูกหินขัดขาวในประเทศไทยได้จากตลาดจะใช้ความต้องการลูกหินต่อ 1 ปี คือ 119,829 ลูก คิดราคาขั้นต่ำ ลูกละ 1,500 บาท

โดยปี พ.ศ. 2549 จำนวนโรงสีข้าว ในภายในภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ 39,943 โรง เกษตรกรจะต้องเปลี่ยนลูกหิน 1-3 ลูก ต่อ 1 ปี

ดังนั้น ให้เปลี่ยนลูกหิน 3 ลูกต่อปี

ได้ดังนี้ $3 \times 39,943 = 119,829$ ต่อปี

เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายค่าหินขัดขาวลูกละประมาณ 1,500-2,500 บาท (สุโขทัยลี, 2548)

ดังนั้นคิดมูลค่าตลาดหินขัดขาวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จากตลาดจะใช้ความต้องการลูกหินต่อ 1 ปี คือ 119,829 ลูก คิดราคาขั้นต่ำ ลูกละ 1,500 บาท

ได้ดังนี้ $119,829 \times 1,500 = 179,743,500$ บาท

มูลค่าตลาดรวมมีทั้งหมด 179,743,500 บาท โรงงานลูกหินขัดขาวต้องการส่วนแบ่งตลาด ร้อยละ 30 ดังนั้นโรงงานผลิตลูกหินขัดขาวแบบใหม่ที่ใช้วัสดุทดแทนมีส่วนแบ่งตลาด 53,923,050 บาท

4.2 ผลวิจัยด้านวิศวกรรม

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาปัจจัยต่างๆในด้านวิศวกรรมเป็นไปเพื่อศึกษาว่าการที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้นมาั้นทางเทคนิคเป็นไปได้หรือไม่ ปัญหาอุปสรรคอยู่ที่ปัจจัยใด จะแก้ไขได้หรือไม่ นอกจากนี้กรณีที่ไม่มีปัญหาใดๆปัจจัยต่างๆในด้านเทคนิคจะเป็นเรื่องบ่งชี้ขนาดของงบประมาณที่ต้องใช้สำหรับการลงทุนและการดำเนินการผลิต เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงินต่อไปสำหรับโครงการผลิตและขึ้นรูปลูกหินขัดขาวโดยใช้วัสดุทดแทนจะพิจารณาปัจจัยได้ 4 ปัจจัยได้ดังต่อไปนี้

4.2.1 กระบวนการผลิต

กำลังการผลิตลูกหินขัดขาวแบบใหม่โดยใช้วัสดุทดแทน สามารถผลิตลูกหินขัดขาวได้วันละ 8 ลูก โดยโรงงานจะทำการผลิต 8 ชั่วโมงต่อวันและ 300 วันต่อปี ดังนั้นจะได้กำลังการผลิตของโรงงานเป็น 2,400 ลูกต่อปี ซึ่งกำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานประมาณ 3,240 ลูกต่อปีโดยมีกระบวนการผลิตดังต่อไปนี้

1. การเตรียมวัสดุพอกหุ้มนำแผ่นรองภาชนะเซรามิกขนาดประมาณ 4×5 แล้วนำไปบดในเครื่องบดแร่หยาบ (Jaw Crusher) เพื่อลดขนาดให้เป็นชิ้นขนาด 1×1 แล้วนำมาบดในขั้นที่ 2 โดยเครื่องบดชั้นละเอียด

(Roll Crusher) โดยแร่ที่ได้จะมีขนาดเล็กละเอียด แล้วลำเลียงส่งไปคัดแยกผ่านเครื่องกรองตะแกรงขนาดเพื่อให้ได้ขนาดของวัสดุทดแทนที่ขนาดเฉลี่ยเท่ากัน

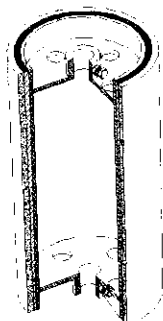
2.ผสมปูนเตรียมน้ำเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์ในปริมาตร 100 มิลลิลิตร. ที่ระดับความเค็ม เท่ากับ 30 ดีกรี โดยใช้ปรอทวัดค่าความเค็มของน้ำเกลือ อัตราส่วนผสมที่ได้ ตามสูตรดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนผสมปูนตามอัตราส่วน

ส่วนผสม	ปริมาณ(กรัม)
แมกนีเซียมคลอไรด์เบอร์ 16	500
ซิลิกอนคาร์ไบด์ รีไซเคิล เบอร์ 18	500
ปูนแมกนีเซียมออกไซด์	600

ส่วนผสมจากตารางที่ 1 ต่อปริมาณแก้วผสม 1 ลิตร แต่ละอัตราส่วนผสมนำมากลุกเคล้าให้เข้ากัน จากค่อยๆ เทน้ำเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ค่าความเค็มเท่ากับ 30 ดีกรี ลงไปแล้วทำการกลุกเคล้าให้ส่วนผสมเข้ากันได้อีกครั้งโดยโดยผสมปูนและหินในอัตราส่วน 1 ต่อ 5

3.การปั้นขึ้นรูปนำเพลาล้อหินที่ใช้แล้วมาแกะเอาวัสดุหุ้มที่ชำรุดแล้วออก แล้วทำการพอกหุ้มใหม่โดยทำการปั้นขึ้นรูปรอบๆบริเวณภายในปอกหุ้มโดยให้ความหนาประมาณ 1 นิ้วรองด้วยแผ่นสังกะสี ปิดด้วยแผ่นผ้าครอบหุ้ม-ท้าย โดยจะได้ลูกหินขัดขาวดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงลูกหินขัดขาว

เมื่อขึ้นรูปหินแล้วนำปอกหุ้มไปทำการหล่อเหวี่ยง โดยอาศัยการแรงเหวี่ยงเพื่อให้เนื้อปูนกับหินอัดตัวกันแน่นและเป็นการประสานส่วนผสมให้เกิดรูปร่างตามที่ต้องการ ซึ่งอาศัยหลักการการหมุนรอบตัวเอง ของล้อ

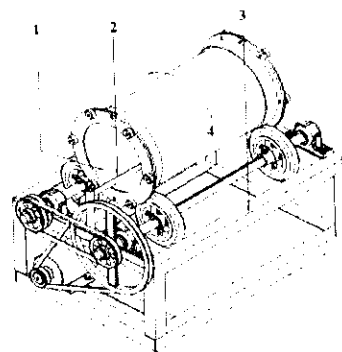
เหวี่ยงทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจึงทำให้กระจายน้ำหนักของเนื้อหินและเป็นการทำให้ปูนแห้ง การหล่อเหวี่ยงลูกหินขัดขาวสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เนื้อปูนจะเหวี่ยงติดบริเวณขอบด้านในปอกหุ้มโดยอัตราส่วนจะทำให้ล้อหินมีความหนาประมาณ 1 นิ้ว

ขั้นตอนที่ 2 แสดงตัวเหล็กฉากซึ่งมีหน้าที่เกลี่ยผิวด้านในของเนื้อหินให้เรียบแล้วเป็นตัวกำหนดขนาดของเนื้อหินด้วย

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องจะทำการหมุนตามเข็มนาฬิกา ขับให้เพลาลูกหินสวนทาง

ขั้นตอนที่ 4 รูปที่ 2 แสดงโครงของเครื่อง โดยเครื่องหล่อหินนี้ใช้ความเร็วรอบ 55 รอบต่อนาที เครื่องที่ใช้หล่อเหวี่ยงใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้าส่งกำลังโดยสายพานทดกำลัง สามารถขึ้นรูปลูกหินขัดขาวพร้อมกันได้ 3 ลูก

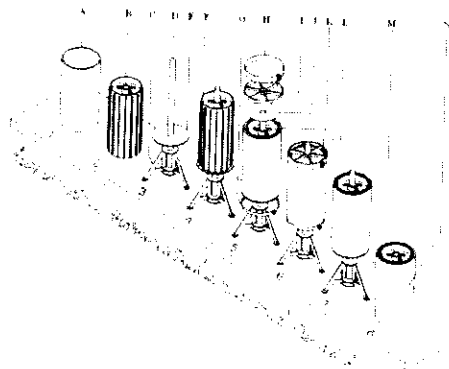


รูปที่ 2 เครื่องหล่อเหวี่ยงแนวอนลูกหินขัดขาว

เมื่อเครื่องหล่อเหวี่ยงทำงานจนตามเวลาที่กำหนดแล้วนำออกมาเพื่อแกะปอกหุ้มออก แล้วทิ้งให้แห้งภายในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 วัน

4.นำเนื้อปูนที่แห้งตัวแล้วสวมลงใส่เพลาล้อหินขัดขาวที่แกะเอาปูนที่ชำรุดออกแล้ว สวมลงในแนวตั้ง โดยมีฐานรองเพลาล้อหินเป็นตัวประคองเพลากับลูกหินขัดขาวให้ได้ระดับที่พอเหมาะ แล้วทำการปิดปลายทั้งสองด้วยฝาปิดและแหวนครอบล้อหินเพื่อทำการยึดลูกหินขัดขาวให้ติดกับเพลาล้อหิน เมื่อลูกหินขัดขาวยึดติดกันแน่นแล้ว นำปูนที่ผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:5 เทลงในช่องรูปปูน จนเต็มเพื่อเป็นการประสานลูกหินขัดขาวให้ยึดติดกับเพลาล้อหิน ทั้งในอุณหภูมิห้องจนปูนที่ประสานลูกหินขัด

ข้าวแห้ง โดยขั้นตอนการสวมเพลาล้อหินกับลูกหินขัดข้าวแสดงในรูปที่ 3 และเมื่อทำการประกอบลูกหินขัดข้าวกับแกนหมุนแล้วจะได้ลูกหินขัดข้าวดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 แสดงการประกอบเพลาล้อหินกับลูกหินขัดข้าว

จากรูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการประกอบเพลาล้อหินกับลูกหินขัดข้าวตามคำอธิบายรูปต่อไปนี้

- A = ลูกหินขัดข้าวที่หล่อเสร็จแล้ว
- B = เพลาล้อหิน
- C = ขาตั้งฐานประกอบล้อหิน
- D = แกนประกอบล้อหิน
- E = ฐานรองล้อหิน
- F = สวมเพลาล้อหินสวมลงแกนประกอบล้อหิน
- H, G = แหวนครอบล้อหิน
- I = แกนสมดุลงาน
- J = แผ่นครอบล้อหินด้านใน
- M = รูเทปูนประสาน
- N = ลูกหินขัดข้าวที่ประกอบเสร็จแล้ว



รูปที่ 4 แสดงลูกหินขัดข้าวที่ประกอบกับแกนหมุน

5. การแต่งผิวจะใช้วิธีการกลึงปอกด้วยเครื่องกลึงปอกแนวอนขนาดกลาง เป็นการแต่งผิวหน้าของลูกหิน

ขัดข้าว ให้เรียบเสมอกันแล้วเป็นการสมดุลงานให้หมุนคงที่ ถ้าหากไม่สมดุลงานแล้วเวลาลูกหินขัดข้าวหมุนจะเกิดแรงเหวี่ยงที่ไม่สมดุล แล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพ

4.2.2 สถานที่ตั้งโรงงาน

ที่ตั้งของโรงงานตั้งอยู่ในเขตจังหวัดอุบลราชธานี สถานที่ตั้งโรงงานตั้งอยู่ในบริเวณเมืองซึ่งใกล้กับแหล่งสาธารณูปโภคและแหล่งวัตถุดิบต่างๆที่ใช้ในการผลิตลูกหินขัดข้าว ซึ่งตั้งอยู่ใกล้บริเวณแหล่งน้ำ แหล่งบำบัดของเสีย โดยมีพื้นที่ที่สามารถขยายกิจการและโรงงานได้ในอนาคต สิ่งปลูกสร้างตามโครงการประกอบด้วย อาคารสำนักงาน โรงงานผลิต ป้อมยาม รั้ว ห้องน้ำ ลานคอนกรีต ในการจัดสร้าง ใช้พื้นที่ประมาณ 1,284 ตารางเมตร โดยมีการออกแบบขนาดโครงสร้าง และการวางผังสิ่งปลูกสร้างต่างๆให้มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน เครื่องจักรอุปกรณ์ประกอบด้วย เครื่องบดแร่ เครื่องหล่อเหวี่ยง ชุดประกอบล้อหิน เครื่องกลึง อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆและระบบไฟฟ้าในโรงงาน โดยมีการพิจารณาถึงแหล่งจัดซื้อ จำนวนที่ต้องใช้ ขนาดและกำลังการผลิต และอายุการใช้งานให้มีความเหมาะสม

4.2.3 วัตถุดิบ

ในการศึกษาครั้งนี้จึงเน้นวัสดุที่มีอยู่ภายในประเทศเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อต้องการลดการนำเข้าและสามารถนำวัสดุที่มีอยู่ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าและเพื่อการส่งออกต่อไปในอนาคต ซึ่งจะมีส่วนผสมที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยดังนี้ ได้แก่

1. วัสดุขัดสี ซึ่งใช้วัสดุทดแทนหินกากเพชรและหินกากแก้วได้แก่ซิลิกอนคาร์ไบด์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดหินเฉลี่ย ตั้งแต่ 1 mm ถึง 4 mm
2. หินควอร์ตซ์ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดหินเฉลี่ย ตั้งแต่ 1 mm ถึง 4 mm เช่นกัน
3. ปูนแมกนีเซียมออกไซด์
4. เกลือแมกนีเซียมคลอไรด์

จากผลการทดลองกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยสุรพงศ์ บางพาน [8] คือ อัตราส่วนผสม 6: 1:3 (60, 10, 30% ตามลำดับ) หินควอร์ตซ์ เบอร์ 16, 18 และหินซิลิกอน คาร์ไบด์ที่นำกลับมาใช้ใหม่เบอร์ 18 พบว่าร้อยละข้าวดีหลังจากการขัดสีข้าวอยู่ที่ 95.47% ส่วนประสิทธิภาพการสีข้าวอยู่ที่ 70.39% และอัตราการสึกหรอหลังจากขัดสีข้าวอยู่ที่ 4.55 กรัมต่อชั่วโมง

การนำเอาซิลิกอนคาร์ไบด์ และหินควอตซ์ที่เหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นวัสดุทดแทนหินกากเพชรที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งซิลิกอนคาร์ไบด์ และหินควอตซ์มีแหล่งอยู่ที่ จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีความแข็งตามสเกลโมห์ เท่ากับ 7 ใกล้เคียงกับ แร่กากเพชร ซึ่งมีความแข็งตามสเกลโมห์เท่ากับ 9 สามารถที่จะนำมาทดแทนซึ่งใช้เป็นวัสดุขัดถูได้ และมีราคาถูกกว่าและวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้

จากข้อมูลการอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่แสดงราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวที่นำเข้าจากต่างประเทศเปรียบเทียบกับวัสดุทดแทนที่นำกลับมาใช้ใหม่ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบราคาวัตถุดิบเท่ากับวัตถุดิบใหม่ [1]

วัตถุดิบ	ปริมาณ กก./ปี	วัตถุดิบเดิม (นำเข้า) บาท/กก.	วัตถุดิบใหม่ (วัสดุทดแทน) บาท/กก.
ซิลิกอนคาร์ไบด์	3,885	118	52
ควอร์ตซ์	3,885	130	65
รวม		248	117

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนที่รับมาจากวัสดุเหลือใช้ซึ่งมีราคาต้นทุนรวมแล้วมีราคาถูกกว่าวัสดุเดิม ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่ได้

4.2.4 แรงงาน

แรงงานที่ใช้ในโครงการนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงงานฝ่ายผลิต และแรงงานฝ่ายบริหาร

1. แรงงานฝ่ายผลิต เป็นแรงงานที่ปฏิบัติงานหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง มีจำนวนทั้งสิ้น 10 คน

2. แรงงานฝ่ายบริหาร เป็นแรงงานที่ทำหน้าที่ในการบริหารงาน ได้แก่ ผู้บริหาร พนักงานบัญชีและการเงิน พนักงานการตลาด เสมียน พนักงานธุรการ มีจำนวนทั้งสิ้น 11 คน

4.3 ผลวิจัยด้านการเงิน

เงินลงทุนเริ่มแรกที่ใช้ในการผลิตลูกหินขัดข้าวขนาดเล็ก มีจำนวนเงินทั้งสิ้นประมาณ 2,855,000 บาท แยกเป็นเงินลงทุนในทรัพย์สินถาวร 1,466,000 บาท

ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน 24,000 บาท และเงินทุนหมุนเวียน 1,361,000 บาท ดังตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ประกอบด้วยเงินเดือนของเจ้าของกิจการ 180,000 บาทต่อปี รวมค่าเช่าที่ดินละ 4,500 บาท ต่อเดือน หรือ 54,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 3 การประมาณการลงทุนทั้งสิ้นของโครงการ

(หน่วย: พันบาท)

รายการ	จำนวนเงิน
เงินลงทุนในทรัพย์สินถาวร	1,466
ค่าติดตั้ง	4
ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน	24
เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ(ที่เติมกำลังการผลิต)	1,361
รวมเงินลงทุนทั้งสิ้นของโครงการ	2,855

ข้อสมมุติฐานในการวิเคราะห์ทางการเงิน

1. แหล่งที่มาของเงินทุนส่วนเจ้าของ (ร้อยละ 30)

จำนวนเงิน 857,000 บาทจากสถาบันการเงิน (ร้อยละ 70) จำนวน 1,998,000 บาท

2. อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 บาทต่อปี (2551)

3. ระยะเวลาในการคืนเงินกู้ 8 ปี

4. กำลังการผลิตสูงสุด 5,400 ลูกต่อปี (วันละ 8 ชั่วโมง)

5. อายุของโครงการ 10 ปี

6. อัตราการตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการร้อยละ 20 ต่อปี

7. จำนวนวันดำเนินการ 300 วัน

รวมเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหาร 294,000 บาทต่อปี

ค่าใช้จ่ายทางด้านสาธารณูปโภค 82,410 บาทค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 5 ของราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวน 73,275.35 บาท/ปี ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในสำนักงานคิดเป็นร้อยละ 5 ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต คิดเป็นร้อยละ 10 ต่อปี โดยสามารถประมาณการต้นทุนการผลิตทั้งสิ้นของโครงการดังแสดงในตารางที่ 4

5.สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลข้างต้นสามารถคำนวณหาจุดคุ้มทุนและผลตอบแทนของโครงการ (NPV, IRR) ได้ดังนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) โดยใช้อัตราส่วนลด 15% มีค่าเท่ากับ 1,063,000 บาท

ตารางที่ 4 การประมาณการต้นทุนการผลิตของโครงการ

(หน่วย: พันบาท)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าเสื่อมราคา										
วัตถุดิบ	5,649	7,532	9,416	9,416	9,416	9,416	9,416	9,416	9,416	9,416
ค่าแรงงาน	207	276	345	345	345	345	345	345	345	345
ค่าสาธารณูปโภค	49	66	82	82	82	82	82	82	82	82
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	44	59	73	73	73	73	73	73	73	73
ค่าขนส่ง	13	18	22	22	22	22	22	22	22	22
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
รวมต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าเสื่อมราคา	6,022	8,011	9,998	9,998	9,998	9,998	9,998	9,998	9,998	9,998
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรอุปกรณ์	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
ต้นทุนการผลิตรวม	6,160	8,149	10,136	10,136	10,136	10,136	10,136	10,136	10,136	10,136

ตารางที่ 5 ประมาณการงบดุลของโครงการ

(หน่วย: พันบาท)

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	ระยะก่อสร้าง	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
สินทรัพย์											
1.สินทรัพย์หมุนเวียน											
1.1 เงินสด	1,361	1,127	1,724	2,231	3,019	3,821	4,636	5,465	6,308	7,165	8,036
1.2 สินทรัพย์หมุนเวียนอื่น	-	1,302	1,727	2,153	2,153	2,153	2,153	2,153	2,153	2,153	2,153
สินทรัพย์หมุนเวียนรวม	1,361	2,429	3,451	4,384	5,172	5,974	6,789	7,618	8,461	9,318	10,189
2.สินทรัพย์ถาวร											
2.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต	1,117	1,005	893	781	669	557	445	334	223	112	0
2.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์ในสำนักงาน	438	416	394	372	350	328	306	284	262	240	218
2.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่นๆ(สุทธิ)	24	19	14	10	5	0	0	0	0	0	0
สินทรัพย์ถาวรรวม	1,579	1,440	1,301	1,163	1,024	885	751	618	485	352	218
สินทรัพย์ทั้งสิ้น	2,940	3,869	4,752	5,547	6,196	6,859	7,540	8,236	8,946	9,670	10,407
หนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น											
3.หนี้สิน											
3.1 หนี้สินหมุนเวียน		475	633	792	792	792	792	792	792	792	792
3.2 หนี้สินระยะยาว	1,998	1,748	1,499	1,249	999	749	500	250	0	0	0
หนี้สินรวม	1,998	2,223	2,132	2,041	1,791	1,541	1,292	1,042	792	792	792
4.ส่วนของผู้ถือหุ้น											
4.1 ทุน	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857
4.2 กำไรสะสม		454	1,179	2,064	2,963	3,876	4,807	5,752	6,711	7,684	8,671
ส่วนของผู้ถือหุ้นรวม	857	1,311	2,036	2,921	3,820	4,733	5,664	6,609	7,568	8,541	9,528
รวมหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น	2,855	3,534	4,168	4,962	5,611	6,274	6,956	7,651	8,360	9,333	10,320

ตารางที่ 6 ประมาณอัตราส่วนทางการเงิน

(หน่วย: พันบาท)

อัตราส่วนทางการเงิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
1. อัตราส่วนวัดสภาพคล่อง										
- อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียน (Current Ratio)	5.11	5.45	5.54	6.53	7.54	8.57	9.62	10.68	11.77	12.87
- อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนเร็ว (Quick Ratio)	2.99	3.33	3.42	4.41	5.42	6.45	7.50	8.56	9.65	10.74
2. อัตราส่วนที่แสดงถึงโครงสร้างทางการเงิน										
- อัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น	169.57	104.72	69.87	46.88	32.56	22.81	15.77	10.47	9.27	8.31
- อัตราส่วนหนี้สินต่อสินทรัพย์รวม	57.46	44.87	36.79	28.91	22.47	17.14	12.65	8.85	8.19	7.61
- อัตราส่วนความสามารถในการชำระดอกเบี้ย (Time interest earned)	0	0	8.91	10.18	11.88	14.30	17.88	23.83	35.75	71.50
3. อัตราส่วนที่แสดงถึงสมรรถภาพในการดำเนินงาน										
- อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงเหลือ (Inventory turnover)	6.42	6.30	6.32	6.31	6.30	6.28	6.27	6.26	6.25	6.24
- อัตราการหมุนเวียนของลูกหนี้ (Account Receivable turnover)	14.26	14.29	14.30	14.30	14.30	14.30	14.30	14.30	14.30	14.30
- ระยะเวลาในการเก็บหนี้	21.04	20.99	20.98	20.98	20.98	20.98	20.98	20.98	20.98	20.98
- อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ถาวร (Fixed Asset turnover)	4.95	7.31	10.21	11.60	13.42	15.82	19.22	24.49	33.75	54.50
4. อัตราส่วนที่แสดงถึงสมรรถภาพในการทำกำไร										
- อัตราส่วนกำไรสุทธิต่อยอดขาย (Net Profit margin)	6.37	7.63	7.45	7.57	7.69	7.84	7.95	8.07	8.19	8.31
- อัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์รวม (Return on total assets)	11.73	15.26	15.95	14.51	13.31	12.35	11.47	10.72	10.06	9.48
- อัตราผลตอบแทนของส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on equity)	34.63	35.61	30.30	23.53	19.29	16.44	14.30	12.67	11.39	10.36

2. อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) 29 %
 3. จุดคุ้มทุนที่กำลังการผลิตลูกหินขัดขาวเต็มกำลังการผลิต จำนวน 1,877.77 ลูก
 4. ระยะเวลาคืนทุน 3 ปี 5 เดือน
 จากตารางทั้งหมดสามารถวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินของโครงการตารางลำดับต่อไปนี้
 อัตราส่วนที่แสดงถึงสภาพคล่อง อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนของโครงการ และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยตลอด นับตั้งแต่ปีที่ 1 -10 กล่าวคือ ปีที่ 1 มีอัตราส่วนทุน

หมุนเวียน 5.11 เพิ่มสูงขึ้นเป็น 12.87 เท่าในปีที่ 10 แสดงว่าโครงการมีความสามารถในการชำระหนี้ระยะสั้นได้ดี

จากการคำนวณจะได้อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนเร็วของโครงการมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยตลอดนับตั้งแต่ปีที่ 1 -10 โดยในปีที่ 1 มีอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนเร็ว 2.99 เท่า และเพิ่มขึ้นเป็น 10.74 เท่าในปีที่ 10 แสดงให้เห็นว่าโครงการมีทรัพย์สินที่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินสดได้ดี

อัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนเจ้าของโครงการมีแนวโน้ม

ลดลงตลอดตั้งแต่ปีที่ 1 - 10 โดยในปีที่ 1 ใช้เงินทุนจากหนี้สินสูงเท่ากับ 169.57% ของส่วนของเจ้าของ และลดลงเหลือ 8.31% ในปีที่ 10

อัตราส่วนหนี้สินต่อสินทรัพย์รวมของโครงการมีแนวโน้มลดลงโดยตลอดจากปีที่ 1-10 จากปีที่ 1 มีอัตราส่วนหนี้สินต่อสินทรัพย์รวมเท่ากับ 57.46 % ลดลงเหลือ 7.61% ในปีที่ 10 แสดงว่ากิจการมีกำไรจากการดำเนินงานนำมาชำระหนี้คืนเจ้าหนี้

อัตราการหมุนเวียนของลูกหนี้ และระยะเวลาในการเก็บหนี้ตราหมุนเวียนของลูกหนี้ของโครงการโดยเฉลี่ยเท่ากับ 14.26 รอบหรือโครงการให้เครดิตแก่ลูกหนี้อยู่ระหว่าง 21 วัน

จากการคำนวณอัตราการหมุนเวียนสินทรัพย์ถาวรของโครงการแสดงว่า โครงการใช้สินทรัพย์ถาวรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นโดยในปีที่ 1 มีอัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ถาวร 4.95 เท่า เนื่องจากเป็นปีแรกที่เริ่มดำเนินการผลิตกำลังการผลิตยังไม่เต็มที่ โดยมีกำลังการผลิต เพียง 60 % และเริ่มผลิตที่เต็มกำลังการผลิตในปีที่ 3 เป็นต้นไปและมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยตลอด โดยในปีที่ 10 โครงการมีอัตราการหมุนเวียนสินทรัพย์ถาวรเพิ่มขึ้นเป็น 54.50 เท่า

อัตราการทำไรสุทธิต่อยอดขายของโครงการมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยตลอดนับตั้งแต่ปีที่ 1 -10 แต่เนื่องจากในปีที่ 1 มีอัตราการทำไรสุทธิต่ำเพียง 6.37 % ทั้งนี้เนื่องจากเป็นปีแรกโครงการยังดำเนินการผลิตไม่เต็มที่โดยมีกำลังผลิตเพียง 60% ในปีที่ 3 -10 ได้ดำเนินการผลิตเต็มที่ คือ 100% ทำให้มีกำไรสูงขึ้นโดยตลอดโดยในปีที่ 10 มีอัตราการทำไรสุทธิต่อยอดขายเพิ่มสูงขึ้นเป็น 8.31 %

อัตราผลตอบแทนของสินทรัพย์รวมของโครงการมีแนวโน้มสูงขึ้นในปีที่ 1-3 โดยมีกำไรต่อสินทรัพย์รวมสูงที่สุดในปีที่ 3 คือ 15.95% และเริ่มลดลง เนื่องจากโครงการมีสินทรัพย์รวมที่สูงขึ้น และอัตราผลตอบแทนของส่วนของเจ้าของโครงการมีแนวโน้มลดลงตลอดตั้งแต่ปีที่ 1 -10 จากปีที่ 1 อัตราผลตอบแทนของเจ้าของเท่ากับ 34.63 % และเป็น 10.36% ในปีที่ 10 เนื่องมาจากปีแรกๆ เงินส่วนของเจ้าของมีไม่มากนักทำให้อัตราส่วนผลตอบแทนของเจ้าของออกมาเป็นอัตราส่วนที่สูงโดยรวมถือว่าโครงการมีผลอัตราส่วนผลตอบแทนของเจ้าของอยู่ในระดับที่ดี

จะเห็นได้ว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่เราต้องการซึ่งเรากำหนดไว้ที่ 20% มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวกโครงการและมีระยะเวลาคืนทุนที่เร็วโครงการนี้จึงน่าลงทุน เนื่องมาจากการศึกษาทางการเงิน ข้อดีของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีโอกาสเข้าสู่ตลาดเนื่องมาจากราคาต้นทุนต่อหน่วยไม่ได้แตกต่างจากราคาผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดมากนัก แต่ข้อดีของหินขัดข้าวแบบใหม่คือมีคุณภาพที่ดีกว่า ปริมาณข้าวเต็มเม็ดเต็มหน่วยที่มากกว่า ประหยัดพลังงานกว่า เนื่องจากมีน้ำหนักเบา เมื่อซื้อลูกหินขัดข้าวแบบใหม่แบบรวมแกนเมื่อนำมาขึ้นรูปหล่อใหม่จะประหยัดกว่าเพราะมีต้นทุนถูกกว่าแบบเก่าเกือบ 50% อีก ทั้งแกนอะลูมิเนียมยังสามารถใช้งานได้แกนเหล็กอีกด้วย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า โครงการผลิตลูกหินขัดข้าวแบบใหม่เชิงพาณิชย์และเป็นโครงการที่น่าลงทุน

6. ข้อเสนอแนะ

1.ควรมีการศึกษาและพัฒนาในด้านเทคนิคการทำแกนหินขัด ว่ามีวิธีใดบ้างที่จะช่วยลดวัตถุดิบ จำพวกอลูมิเนียมที่มีราคาค่อนข้างสูง เพื่อเป็นการเพิ่มกำไรได้อีกทางหนึ่ง และพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีการลอกเลียนแบบได้ง่ายเมื่อจำหน่ายออกสู่ตลาด เพื่อลดปัญหาคู่แข่งทางด้านการค้าเพิ่มขึ้น

2.กำลังการผลิตที่ปีแรกของการดำเนินงานควรไม่ต่ำกว่า 60% ของการผลิตที่เต็มกำลังการผลิตเพราะจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยสูงเกินไปอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดได้ยากยิ่งขึ้น

3.การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ เนื่องจากลูกหินขัดข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำไปใช้ในการขัดข้าวเปลือก ซึ่งส่งผลต่อด้านสุขอนามัย เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคทางโรงงานจึงต้องระมัดระวังการผลิตให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้มีคุณภาพ โดยมีการทดสอบและควบคุมการผลิตซึ่งลูกหินขัดข้าวอยู่เสมอ

4.ผู้ที่สนใจจะลงทุนควรมีทุนที่ใช้ในการลงทุน (ไม่ใช่เงินกู้) ทั้งนี้เนื่องจากหากโครงสร้างทางการเงินมีสัดส่วนหนี้สินรวมต่อทุนที่สูงขึ้น โครงการก็จะมีความเสี่ยงจากการลงทุนมากขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากจะทำให้มีการระดมเบี้ยจ่ายที่สูงมากขึ้น และอาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการชำระหนี้ได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ในความร่วมมือที่ให้ข้อมูลอย่างดียิ่ง จาก บริษัทกรุงเทพกลการ อุตสาหกรรม โรงสีข้าวสมประสงค์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงสีข้าวแหลมทองอุบล สำนักงานสถิติแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. 2551. "Mineral import of Thailand 2005-2008" (Online). สถิติการนำเข้าแร่ของไทย. Available URL:<http://www.dpim.go.th/st/stst.php>.
- [2] ชิติกานต์ บุญแข็ง. 2549. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสึกหรอของลูกหินขัดข้าวในเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- [3] สาธิป รัตนภาสกร. 2529. การพอกลูกหินกะเทาะและขัดขาว. วารสารวิศวกรรมเกษตร มกราคม - มีนาคม. หน้า 21-27.
- [4] สุรศักดิ์ นานานุกูล. 2546. การวางแผนโครงการและแนวทางการศึกษาความเป็นไปได้. บริษัทพัฒนาพานิช จำกัด. หน้า 301-303.
- [5] กุศล ประกอบการ. 2546. การทดสอบเปรียบเทียบ เครื่องสีข้าวขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. หน้า 102.
- [6] สุขอังคณา ลี. 2547. การศึกษาคุณทางกายภาพและทางกลของวัสดุผสมที่ใช้ทำลูกหินขัดเมล็ดข้าวขาวสำหรับโรงสีขนาดเล็ก รายงานวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [7] Torrance A.A. 2004. Modelling of abrasive wear. Available URL:<http://sciencedirect.com>
- [8] สุรพงศ์ บางพาน และ สุขอังคณา ลี. 2549. แบบจำลองวัสดุผสมสำหรับทดแทนลูกหินขัดข้าว. การประชุมวิชาการขำงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ปี 2549 ครั้งที่ 20.