

คู่มือ

การเลี้ยงปูนาปลอดภัยด้วยระบบน้ำหมุนเวียน



เรียบเรียงโดย
อาจารย์กานต์ ทิพยาไกรศรี
อาจารย์ ดร.สุดาพร ตงศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารชาต เทียมเมือง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทิพสุคนธ์ พิมพ์พิมล

คำนำ

คู่มืออบรมการเลี้ยงปูนาปลอดภัยนี้ จัดทำขึ้นโดยนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาวิจัยของคณะวิจัย มาเรียบเรียงถ่ายทอดเป็นองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ให้เข้าใจง่ายต่อการศึกษา การเลี้ยงเป็นอาชีพ และการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน สามารถนำความรู้ที่ได้จากคู่มือนี้ไปพัฒนาสู่การเลี้ยงปูนาเชิงพานิชย์ต่อไป โดยได้รับการสนับสนุนจากกิจกรรมสนับสนุนเพื่อเร่งการเติบโตของธุรกิจนวัตกรรมรายใหม่สำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ (Research Gap Fund) ภายใต้โครงการพัฒนารัฐกิจนวัตกรรมเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูง (Innovative Start up) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ในโครงการเรื่อง “การพัฒนากระบวนการผลิตและเพิ่มมูลค่าปูนาเพื่ออุตสาหกรรมอาหารปลอดภัย”

หากผู้อ่านพบข้อผิดพลาดประการใด โปรดให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ผู้เขียนยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงในโอกาสต่อไป และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะวิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
การเลี้ยงสัตว์น้ำแบบรางน้ำโดยระบบน้ำหมุนเวียน	5
วิธีการเลี้ยงปูนา	7
การเตรียมพันธุ์ปูนา	8
อาหารที่ใช้เลี้ยงปูนาในระบบปิด	8
ต้นทุนผลตอบแทนในการเลี้ยงปูนา	10
ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปูนา	12

บทนำ

ความปลอดภัยของอาหาร หมายถึง การที่อาหารจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค เมื่อกินอาหารนั้นๆ โดยที่มีข้อแม้ว่าจะต้องมีการจัดเตรียม ประชุม และกินอย่างถูกต้อง การที่อาหารจะก่อให้เกิดอันตรายขึ้นกับผู้บริโภคได้นั้น เนื่องจากอาหารนั้นได้มีการปนเปื้อนของตัวก่ออันตราย ตัวก่ออันตรายที่ว่านี้มีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่ อันตรายทางกายภาพ เช่น เศษโลหะ เศษแก้ว เป็นต้น อันตรายทางเคมี เช่น สารเคมีตกค้างจากสารกำจัดศัตรูพืช การตกค้างของยาปฏิชีวนะ รวมทั้งสารบางอย่างในอาหารที่ทำให้เกิดอาการแพ้สำหรับคนบางกลุ่ม เช่น แพ้อาหารทะเล แพ้ถั่วลิสง เป็นต้น อันตรายทางชีวภาพ เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษ ก่อให้เกิดอาการเจ็บป่วยต่อระบบทางเดินอาหาร และระบบต่างๆ ในร่างกาย ปัจจุบันผู้ซื้อในตลาดโลกหันมาสนใจเรื่องการรักษาสุขภาพโดยมุ่งบริโภคสินค้าเกษตรปลอดภัยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลทำให้ "กลุ่มสินค้าเกษตรปลอดภัย" กำลังเป็นที่ต้องการสูงในหลายประเทศ โดยเฉพาะตลาดสหภาพยุโรป ทำให้โอกาสของผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์เกษตรปลอดภัยเปิดกว้าง

สัตว์น้ำจัดเป็นหนึ่งในสินค้าทางการเกษตรที่ได้รับความนิยมในการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการบริโภคอาหารปลอดภัยการผลิตสัตว์น้ำที่ปลอดภัยได้คุณภาพนับได้ว่าเป็นอีกโจทย์หนึ่งที่มีความน่าสนใจในเวลานี้การเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบปิดน้ำหมุนเวียน (Recirculating aquaculture system, RAS) เป็นระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยมีลักษณะเป็นบ่อขนาดเล็ก ใช้พื้นที่น้อยน้ำดี้นและชดเชยด้วยการไหลเวียนน้ำสูงโดยการกรองน้ำจากบ่อปลาเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่และใช้ถังกรองแบบชีวภาพเพื่อลดความเป็นพิษของแอมโมเนียทำให้คุณภาพน้ำดี

เหมาะต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยงทำให้เลี้ยงแบบหนาแน่น ที่สูงได้ นอกจากนี้ สัตว์น้ำที่เลี้ยงในระบบ RAS ยังเป็นการที่เกิดเป็นผลผลิตที่ปลอดภัยสอดคล้องกับแนวโน้มความต้องการอาหารปลอดภัยหรือที่ผลิตด้วยระบบการเลี้ยงที่ดี ซึ่งมีความปลอดภัยของอาหาร (Food safety) เป็นการผลิตในระบบที่ไม่ใช้สารเคมี นับเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสัตว์น้ำที่เลี้ยง และเมื่อวัตถุดิบที่ใช้เพื่อผลิตในอุตสาหกรรมอาหารเป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพ และความปลอดภัยต่อผู้บริโภคแล้ว ก็จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์อาหารนั้นๆ ได้มากยิ่งขึ้น

ปูนาก็เป็นสัตว์น้ำพื้นถิ่นชนิดหนึ่งที่เป็นแหล่งโปรตีนจากธรรมชาติที่อยู่คู่กับคนไทยมาช้านาน ในฤดูฝนเราจะพบปูนาตามท้องทุ่งอย่างมากมาย และมีการแพร่กระจายทั้งในภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคอีสาน ปัจจุบันยังมีปูนาที่ยังสามารถจับหรือรวบรวมได้ จากแหล่งน้ำธรรมชาติคราวละจำนวนมาก ปูนาที่พบในประเทศไทย มี ๔ ชนิด คือ *Samaniathelphusa germaini* , *S. sinesis* , *S. juliae* และ *S. dugasti* (*Esanathelphusa dugasti*) ชนิดสุดท้ายพบว่ามี การแพร่กระจายใน ๔๐ จังหวัดทั่วประเทศ และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจสำหรับชาวประมงและเกษตรกรรายย่อย เป็นที่รู้จักและคุ้นเคยเป็นอย่างดี ถือได้ว่าเป็นปูที่มีความสำคัญต่อวิถีการดำรงชีวิตของคนเหล่านั้น นอกจากการขายสดแล้วยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย อย่างที่ทราบกันดีว่าปูนาเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุดิบที่ทำส้มตำ นอกจากเมนูยอดนิยมนี้อีกแล้ว คนในพื้นที่ภาคเหนือยังมีวัฒนธรรมในการบริโภคปูนา โดยมีการแปรรูปเป็น ปูนาดอง ปูนาต้มหรือนึ่ง ปูนาอ่อน และน้ำปู ในอดีตปี พ.ศ. 2549-2550 ราคาของปูนาในช่วงฤดูฝนที่อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่มีราคาตั้งแต่ ๑๐-๑๕ บาทต่อกิโลกรัม แต่ในปัจจุบันราคาปูนาในตลาดสี่มุมเมืองอยู่ที่ 80 – 100 บาท ต่อกิโลกรัม ราคาปูนาที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ และปฏิเสธไม่ได้เลยว่า ปูนาเป็นสัตว์

น้ำที่มีความต้องการบริโภคสูง หากมองในด้านผลผลิตของปูนาตามธรรมชาติในปัจจุบัน พบว่า การจับปูนาตามธรรมชาติมีปริมาณลดลงทุกปี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งดิน น้ำ ต้นไม้ การใช้สารเคมีเพื่อฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืช และการใช้ปุ๋ยเคมี สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการทำลายระบบนิเวศ หรือสภาพแวดล้อมแหล่งอาศัยของปูนา ส่งผลให้ปูนาตามธรรมชาติลดลง และไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค

ปูนามีรสชาติดี มีเอกลักษณ์ กลมกลืนกับวิถีการกินของคนภาคอีสานและภาคเหนือได้อย่างแนบแน่น ปูนาจึงจัดได้ว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่ทำได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ที่คนอีสานสามารถจัดหาหรือจับจากธรรมชาติ ไม่ต้องซื้อหา ปูนาสามารถนำมาประกอบอาหารได้ หลายชนิด นอกจากนำไปเผา ต้ม นึ่ง ทอด แกงส้ม แกงป่า อ่อมปูนา ยา และอกปู อาหารพื้นบ้าน ของอีสาน ก็ยังสามารถนำไปประกอบอาหารได้อีกหลายชนิด เช่น ต้มไข่ละเอียดใส่แป้ง และไข่ทอดเป็นแผ่น แบบทอดมันจิ้มกับน้ำจิ้ม ถ้าเป็นปูขนาดเล็กก็ซุบแป้งทอดทั้งตัว ทางจังหวัดนครพนมนำไปปรุงเป็นลาบปู และผัดปู ส่วนจังหวัดอุดรธานีนำไปทำน้ำยาปูกินกับขนมจีน นอกจากนี้ปูนา ยังนำไปต้มเค็มเพื่อนำไปปรุงเป็นส่วนประกอบของส้มตำที่เป็นอาหารหลักของคนอีสานและคนในภาคอื่นด้วย

อุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบันมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ มีศักยภาพสูงในการผลิตทั้งเพื่อการบริโภคในประเทศและเพื่อการส่งออก เนื่องจากมีพื้นฐานด้านการผลิตทางการเกษตรที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบที่มั่นคง สามารถแปรรูปได้อย่างหลากหลายและต่อเนื่อง รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย และมีการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดมากยิ่งขึ้น ซึ่งทางบริษัท MT เกษตรแปรรูป จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการ

เกษตรกรมากมาย และมีศักยภาพในการผลิตที่สูง ทั้งนี้ด้วยกระแสรักสุขภาพกำลังเป็นที่สนใจของผู้บริโภค จึงมีความต้องการที่จะผลิตสินค้าดังกล่าวในรูปแบบอาหารเพื่อสุขภาพ กล่าวคือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสัตว์รอบนี้จะต้องมาจากการเพาะปลูกที่ เช่น มะละกอที่ปลอดจากกระบวนการตัดต่อพันธุกรรม (Non GMO) เป็นต้น และกุ้งแห้งต้องเป็นกุ้งที่มาจาก การเลี้ยงด้วยระบบที่ปลอดสารเคมี

ปัจจุบันปูนาสามารถเพาะเลี้ยงได้ ทั้งในบ่อดินและบ่อซีเมนต์ ปูที่ได้จากการเพาะเลี้ยงจะสามารถสนองความต้องการตลาดและทดแทนผลผลิตจากธรรมชาติที่ลดลง การผลิตปูนาในระบบปิดน้ำหมุนเวียน (Recirculating aquaculture system, RAS) ซึ่งใช้พื้นที่น้อย ประหยัดน้ำ มีผลผลิตต่อพื้นที่สูง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลผลิตปลอดภัยต่อผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอาหารอินทรีย์ตามมาตรฐานของ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ที่สำคัญรับรองมาตรฐานสินค้าและระบบคุณภาพ (สรม.) ให้การรับรอง

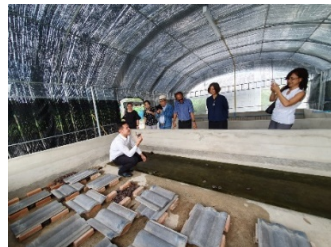
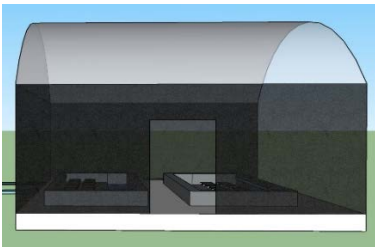
นอกจากระบบการเลี้ยงที่จะทำการพัฒนาแล้ว อาหารที่ใช้เลี้ยงปูนา จะมีเปลือกมะละกอมีสวนผสม เปลือกมะละกอเป็น Zero waste ของบริษัท เปลือกมะละกอ เป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณมาก (ใน 1 เดือนทางบริษัทจะมีเศษเหลือเปลือกมะละกอประมาณ 1.5 ตัน) เปลือกมะละกอมีสารปาเปนอยู่มาก ซึ่งปาเปนเป็นเอนไซม์ย่อยโปรตีนที่พบมากในมะละกอ พบได้ทั้งใน ใบ ก้าน และผลดิบ การนำปาเปนมาใช้ในสูตรอาหาร จะเพิ่มประสิทธิภาพและช่วยย่อยอาหารในกลุ่มของโปรตีน ในอาหารเม็ดสำเร็จรูปเอนไซม์ที่ได้จากของเหลือทิ้ง สามารถทำให้ปูนานำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ก็จะทำให้การเจริญเติบโตของปูนาดีขึ้น ทำให้ผลผลิตในการเพาะเลี้ยงปูนาสูงขึ้น

การเลี้ยงปูนาในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

ระบบน้ำหมุนเวียน เป็นระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ มีลักษณะเป็นบ่อขนาดเล็ก ใช้พื้นที่น้อย น้ำตื้น และชดเชยด้วยการไหลเวียนน้ำสูง ทำงานโดยการกรองน้ำจากบ่อปลา เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ภายในบ่อและใช้ถึงกรองแบบชีวภาพเพื่อลดความเป็นพิษของแอมโมเนีย ระบบการกรองจะทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้คุณภาพน้ำดีเหมาะต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยง ซึ่งจะทำให้สามารถเลี้ยงปลาในความหนาแน่นที่สูงได้ ผู้วิจัยจึงได้นำระบบการเลี้ยงนี้มาพัฒนาในการเลี้ยงปูนา โดยการเลี้ยงปูนาในระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนมีสิ่งสำคัญด้วยกัน 4 ระบบได้แก่

1. โรงเรือนระบบปิด

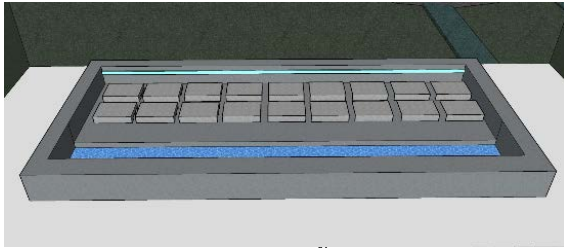
โรงเรือนระบบปิดจะเป็นการควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนโดยส่วนของหลังคาจะคลุมด้วยพลาสติก และบริเวณรอบข้างจะคลุมด้วยแสลอนสีดำเพื่อให้มีแสงส่องเข้ามาในโรงเรือนน้อย และลมสามารถผ่านเข้ามาได้



ภาพที่ 1 การคลุมโรงเรือนด้วยพลาสติกและแสลอนดำ

2. บ่อเลี้ยง

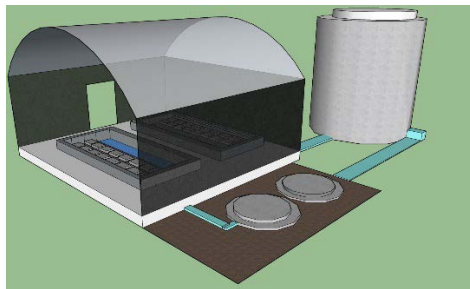
บ่อเลี้ยงจะเป็นบ่อซีเมนต์ขนาด 5x3 เมตร โดยบ่อจะแบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่บกและพื้นที่น้ำ ออกแบบให้เหมือนกับธรรมชาติ



ภาพที่ 2 บ่อเลี้ยงปูนา

3. ระบบบำบัด

ระบบน้ำในการเลี้ยงปูนาแบบระบบปิดนี้ จะเป็นระบบหมุนเวียน โดยน้ำจากบ่อเลี้ยงปูจะส่งออกไปสู่บ่อกรองกายภาพ จากนั้นจะส่งไปบำบัดสู่บ่อที่ใช้ออกซิเจนและส่งไปสู่อบ่พักน้ำ เพื่อนำน้ำกลับมาใช้ในลำดับต่อไป



ภาพที่ 3 ระบบบำบัดน้ำ

วิธีการเลี้ยงปูนา

การเตรียมบ่อ

1. ทำการเตรียมบ่อด้วยการขัดทำความสะอาดบ่อซีเมนต์ด้วยน้ำประปา
2. เมื่อทำความสะอาดเสร็จ เติมน้ำให้เต็มบ่อ จากนั้นใส่ต้นกล้วยสับละเอียดลงไป แช่ทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์ เพื่อกำจัดกลิ่นปูนในบ่อ



ภาพที่ 4 การเตรียมบ่อก่อนเลี้ยงปูนา

3. ทิ้งบ่อให้แห้ง จากนั้นทำการเตรียมที่หลบซ่อนแก่ปูนาโดยใส่กระเบื้องมุงหลังคาแทนการใส่ดิน เพื่อเป็นที่หลบซ่อนของปูนาโดยทำ



ภาพที่ 5 การเตรียมที่หลบซ่อนแก่ปูนา

4. ทำการเติมน้ำในแหล่งน้ำในบ่อและใส่สายออกซิเจน

การเตรียมพันธุ์ปูนา

การเตรียมพันธุ์ปูนานั้น อาจจะเป็นปูนาที่เก็บมาจากธรรมชาติจากธรรมชาติ เมื่อได้ปูนามาแล้วจะทำการพักไว้ในบ่อซีเมนต์แบบไม่มีที่หลบซ่อนเพื่อให้่ง่ายในการจัดการกับซากปูตาย ทำการพักปูนา 3-4 วันเพื่อให้ปูนาสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่



ภาพที่ 6 การเตรียมพันธุ์ปูนา

อาหารที่ใช้เลี้ยงปูนาในระบบปิด

จากกรรมวิธีผลิตสูตรอาหารที่ส่วนผสมของสารสกัดปลาเป่น ซึ่งได้รับการจดอนุสิทธิบัตร (เลขคำขอ 1803001802) ได้นำมาพัฒนาเพื่อต่อยอดงานวิจัย โดยนำมาศึกษาอาหารที่ใช้เลี้ยงปูนาในระบบปิด โดยพัฒนาสูตรอาหารที่มีเปลือกมะละกเป็นส่วนผสม เปลือกมะละกเป็นส่วนเหลือจากการผลิตส้มตำ ถือเป็นเป็นวัสดุเหลือทิ้ง (Zero waste) ที่มีปริมาณมาก (ใน 1 เดือน บริษัทจะมีเศษเหลือเปลือกมะละก

1.5 ต้น) และเปลือกมะละกอมีสารปาเปนอยู่มาก มีคุณสมบัติเป็นเอนไซม์ย่อยโปรตีนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและช่วยย่อยอาหารในกลุ่มของโปรตีนได้ จึงเป็นการนำของเหลือทิ้งที่มีเอนไซม์ช่วยย่อยมาเพิ่มประสิทธิภาพในอาหารเม็ดสำเร็จรูป ซึ่งทำให้ปูนา นำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปูนาที่ดีขึ้น ทำให้ผลผลิตในการเพาะเลี้ยงปูนาสูงขึ้น

การพัฒนาอาหารปูนา โดยใช้ส่วนผสมของเปลือกมะละกอแล้วผลิตเป็นอาหารปู เรียกว่า “อาหารปูผสมเปลือกมะละกอ” ได้วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร พบว่า มีปริมาณโปรตีน 40.136 ± 0.207 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของสูตรอาหาร

สูตรอาหาร สัดส่วน (%)	อาหารปูผสมเปลือกมะละกอ
โปรตีน	40.136 ± 0.207^b
ความชื้น	1.686 ± 0.0514^a
เถ้า	9.744 ± 0.114^a
ไขมัน	11.691 ± 0.290^b
เยื่อใย	4.510 ± 0.286^a
NFE	32.231 ± 0.553^b

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย \pm S.E ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)



ภาพที่ 7 อาหารผสมเปลือกมะละกอ

ต้นทุนผลตอบแทนในการเลี้ยงปูนา

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเลี้ยงปูนาในโรงเรือนระบบปิดด้วยระบบน้ำหมุนเวียนนั้นได้วิเคราะห์ตามวิธีการของสมบุรณ์ (2537) โดยทั้งต้นทุนคงที่ (Total fixed cost: TFC) และต้นทุนผันแปร (Total variable cost: TVC) และต้นทุนที่เป็นเงินสด (Cash cost) และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (Non cash cost) ดังต่อไปนี้

$$\text{ต้นทุนทั้งหมด} = \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร}$$

ต้นทุนคงที่ (Total fixed cost: TFC) เป็นต้นทุนที่ไม่ผันแปรไปตามปริมาณการผลิต ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาโรงเรือน (ประกอบด้วยอาคารก่อสร้าง และบ่อในโรงเรือน) โดยคำนวณค่าเสื่อมราคาของบ่อซึ่งเป็นต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสดด้วยวิธีการคำนวณแบบเส้นตรง (Straight line) กำหนดให้อายุของโรงเรือนอยู่ที่ 20 ปี

นอกจากนี้ยังรวมถึงค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน โดยคำนวณเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืม

ต้นทุนผันแปร (Total variable cost: TVC) เป็นต้นทุนที่ปรับเปลี่ยนขึ้นหรือลดลงตามปริมาณการผลิต ได้แก่ ค่าอาหาร ค่าลูกพันธุ์ ค่าจ้าง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงไฟฟ้า ค่าน้ำ เป็นต้น

ผลตอบแทนหรือรายได้ทั้งหมด = รายได้จากการขายผลผลิต = จำนวนผลผลิตปลา x ราคาปู

ผลตอบแทนสุทธิ หรือกำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

ตารางที่ 2 ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงปูนา

ประเภทของต้นทุนการผลิต	ราคา/หน่วย	จำนวน	รวม
ต้นทุนผันแปร			131,200
ค่าลูกพันธุ์ปูนา	60	7,000 กก.	102,000
ค่าอาหาร	40	85 กก.	3,400
ค่าแรงงาน	2,000	12 เดือน	24,000
ค่าน้ำ	50	12	600
ค่าไฟฟ้า	100	12	1,200
ต้นทุนคงที่			11,000
ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน			1000
ค่าเสื่อราคาโรงเรือนและบ่อ	200,000	20 ปี	10,000
ต้นทุนทั้งหมด			142,200
ผลผลิตเฉลี่ย (อัตราการรอดร้อยละ 70) (kg/ปี)		1,200	
ราคาที่ขาย (บาท/กก.)		150	
รายได้ (บาท/ปี)		180,000	
กำไรสุทธิ (บาท/ปี)		37,800	

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าต้นทุนที่มีอัตราส่วนมากที่สุดคือ ค่าพันธุ์ปูนาที่
 ต้องหาซื้อมาจากเกษตรกรที่เก็บรวบรวมจากธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 71.7 ของ
 ต้นทุนทั้งหมด ดังนั้นหากเกษตรกรสามารถเพาะพันธุ์ลูกปูได้เอง จะทำให้ต้นทุน
 ดังกล่าวลดลงเป็นอย่างมาก กำไรสุทธิก็จะเพิ่มมากขึ้น

ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปูนา



อกปูนาทอดกรอบ

ผลิตภัณฑ์นี้ต้องใช้ปูขนาดเล็กเท่านั้น เพราะ
 จะทำให้ทานง่ายและไม่แข็งจนเกินไป ควร
 ตัดแต่งขาหรือก้ามเล็กออกให้หมดจะ
 สามารถทานได้ทั้งหมด

ปูอ่อง

ผลิตภัณฑ์นี้เป็นการนำส่วนของมันปูมาแปรรูป
 จะต้องใช้ปูสด ๆ มาทำเพราะจะทำให้
 มันปูอยู่ในสภาพที่สด เหลือง ไม่มีกลิ่นเน่า



ปูนาทอง

ผลิตภัณฑ์นี้ใช้ปูไซส์ใหญ่ ซึ่งได้ลองทำ 2
 สูตร คือ สูตรบูดิบ และสูตรปูนึ่ง จึงได้ทำ
 เพื่อเปรียบเทียบรสชาติและความนิยม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณการสนับสนุนจากกิจกรรมสนับสนุนเพื่อเร่งการเติบโตของธุรกิจนวัตกรรมรายใหม่สำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ (Research Gap Fund) ภายใต้โครงการพัฒนาธุรกิจนวัตกรรมเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูง (Innovative Start up) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ในโครงการเรื่อง “การพัฒนาระบบการผลิตและเพิ่มมูลค่าปูนาเพื่ออุตสาหกรรมอาหารปลอดภัย”

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และอุทยานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ช่วยในการติดต่อประสานงานให้การสนับสนุนตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ รวมทั้งบริษัท เอ็ม.ที. เกษตรแปรรูปจำกัด ที่ให้ความร่วมมือให้เกิดโครงการที่มีประโยชน์นี้



