

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับแผนงานวิจัย

1.1 ชื่อเรื่องแผนงานวิจัย

(ชื่อภาษาไทย) การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรด้วยนาโนเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการ
สลบปลาบางชนิด

(ชื่อภาษาอังกฤษ) Development of Medicinal Plant Products by Nanotechnology for
Some Fish Anesthetization

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

1.2.1. นายสุรชัย พิภูตแก้ว

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาคลินิกสัตวบริโรค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-948023 โทรสาร 053-948062

1.2.2. นางศิริพร โอโกโนกิ

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-944311 โทรสาร 053-222741

1.2.3. นางสาววาสนา ไชยศรี

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาคลินิกสัตวบริโรค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์ 053-948023 โทรสาร 053-948062

1.2.4. นางศรีกาญจนา คล้ายเรือง

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
โทรศัพท์ 053-873540 ต่อ 108 โทรสาร 053-875205

1.2.5. นายอนุชา สรนวนงศ์

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาชีวศาสตร์ทางสัตวแพทย์และสัตวแพทย์สาธารณสุข
คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทรศัพท์ 053-948045 โทรสาร 053-948065

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 งบประมาณที่ได้รับ 1,475,000 บาท ระยะเวลา
ทำวิจัย ตั้งแต่ กรกฎาคม 2555 ถึง มิถุนายน 2557

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

การจับบังคับปลาที่มีความสำคัญเนื่องจากปลาเป็นสัตว์ที่คืนหนี้ได้ง่ายส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อตัวปลาและผู้จับ การควบคุมโดยใช้มือหรืออุปกรณ์ต่างมีความยุ่งยากและต้องอาศัยความชำนาญรวมทั้งอาจไม่เหมาะสมเมื่อผู้จับต้องทำการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรค ดังนั้นการจับบังคับปลา โดยการใช้ยาสลบละลายลงในน้ำจึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากจะช่วยลดปัญหาดังกล่าวและลดความเครียดซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพปลาและผลผลิตได้ นอกจากนี้การใช้ยาสลบยังมีประโยชน์เพื่อการขนส่งปลาเพราะลดอัตราการตายจากการขนส่งก่อนนำปลาไปเลี้ยง รวมทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการจัดการอีกด้วย ยาสลบในปลา มีหลายชนิดแตกต่างกันที่ประสิทธิภาพของยาสลบ วิธีใช้ ผลข้างเคียง และราคา เป็นต้น จากการสืบค้นข้อมูลทางพีชสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดลพบว่าพีชสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดลสามารถทำสลบปลาได้ โดยเฉพาะข่าซึ่งให้ผลดีในการสลบปลา อย่างไรก็ตามอาจพบฤทธิ์ไม่พึงประสงค์ของน้ำมันข่าในการสลบปลา เนื่องจากน้ำมันไม่สามารถละลายลงในน้ำได้ ต้องใช้ตัวทำละลายซึ่งตัวทำละลายที่นิยมใช้คือแอลกอฮอล์ที่ระดับความบริสุทธิ์ต่างๆ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการเตรียมและความไม่คงตัวของสารละลาย รวมทั้งผลข้างเคียงจากตัวทำละลายอีกด้วย ยาสลบแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน เช่น การออกฤทธิ์ ความปลอดภัย รวมทั้งกลไกที่ส่งผลต่อความเครียดในปลา

คณะผู้วิจัยจึงได้พิจารณาในการใช้นาโนเทคโนโลยีซึ่งเป็นเทคนิคในการวิจัยขั้นสูงที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พีชสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดลได้ดี โดยสามารถเพิ่มการละลายหรือความเข้ากันกับน้ำของน้ำมันหอยระเหยสกัดจากสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดลที่มีปัญหาในการละลายในน้ำ และยังสามารถเพิ่มการดูดซึมสารออกฤทธิ์ให้สามารถออกฤทธิ์ได้เร็วขึ้น โดยคาดหวังว่าจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถออกฤทธิ์ได้ดีกว่า หรือเทียบเท่าสารเคมีที่มีราคาแพงและอันตรายดังกล่าวข้างต้น โดยทำการศึกษาในปลาแคร์พและปลานิลด้วยสารเคมี ดังนี้ คือ สารไตรเคนมีเทนซัลโฟเนต น้ำมันข่าที่ต้องใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย รวมทั้งน้ำมันข่าที่ได้พัฒนาในรูปแบบไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชัน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสมุนไพรมหาวิทยาลัยมหิดลแล้ว ยังสามารถผลิตนวัตกรรมใหม่ที่สามารถวางจำหน่ายได้ทั้งในระดับชาติและอาจก้าวต่อไปถึงระดับนานาชาติได้ด้วย ทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการป้องกันและรักษาโรคในสัตว์น้ำให้กับสัตวแพทย นักวิชาการประมงรวมทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยต่อไปในอนาคต

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 3.1 เพื่อศึกษาสมบัติเคมีกายภาพของน้ำมันข่า
- 3.2 เพื่อเตรียมมาตรฐานสำหรับควบคุมคุณภาพของน้ำมันข่า
- 3.3 เพื่อพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่า
- 3.4 เพื่อพัฒนาตำรับไมโครอิมัลชันของน้ำมันข่า

- 3.5 เพื่อศึกษาความคงสภาพของตำรับน้ำมันฆ่าชนิดนาโนอิมัลชันและไมโครอิมัลชัน
- 3.6 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสลายและการฟื้นฟูสลายของปลาทดลองแต่ละชนิดหลังจากได้รับยาสลายชนิดต่างๆ
- 3.7 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของความเครียดของปลาทดลองแต่ละชนิดหลังจากได้รับยาสลายชนิดต่างๆ กับน้ำมันฆ่าในรูปแบบนาโนอิมัลชันและไมโครอิมัลชัน
- 3.8 เพื่อศึกษาการตกค้างในเนื้อของปลาทดลองแต่ละชนิดหลังจากได้รับยาสลายชนิดต่างๆ กับน้ำมันฆ่าในรูปแบบนาโนอิมัลชันและไมโครอิมัลชัน
- 3.9 เพื่อศึกษาการซึมเพื่อการขนส่งของลูกปลาทดลองหลังจากได้รับยาสลายชนิดต่างๆ

4. ระเบียบวิธีวิจัย

- 4.1 การสกัดและการควบคุมมาตรฐานของน้ำมันหอมระเหย ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธี hydro-distillation ควบคุมมาตรฐานของน้ำมันสมุนไพร โดยนำมาวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี ก๊าซโครมาโทกราฟี-แมสสเปคโทเมตรี (GC-MS)
- 4.2 การศึกษาก่อนการตั้งตำรับของน้ำมันฆ่า นำน้ำมันหอมระเหยมาศึกษาสมบัติการละลาย
- 4.3 การเตรียมผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันน้ำมันหอมระเหยฆ่า โดยหาความหนาแน่นของสารเคมีที่มีสถานะเป็นของเหลว สารผสมระหว่างสารลดแรงตึงผิวและสารลดแรงตึงผิวร่วม (Smix) และทำการศึกษา phase diagram ของไมโครอิมัลชัน โดยวิธี water titration
- 4.4 การเตรียมผลิตภัณฑ์นาโนอิมัลชันน้ำมันหอมระเหยฆ่า โดยการเตรียมวัตถุดิบที่มีสารลดแรงตึงผิวผสมอยู่และวัตถุดิบน้ำมันให้มีอุณหภูมิประมาณ 50°C หลังจากนั้นกระจายวัตถุดิบน้ำมันในวัตถุดิบน้ำ โดยใช้ magnetic stirrer ช่วยในการกระจาย หลังจากนั้นนำสารผสมไปผ่านเครื่อง high speed homogenizer
- 4.5 การศึกษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชัน โดยเก็บในอุณหภูมิคงที่และเก็บในอุณหภูมิผกผันจากนั้นทำการประเมินคุณสมบัติของตำรับที่เตรียมได้
- 4.6 ศึกษาพฤติกรรมการสลายและการฟื้นฟูสลายในปลาทดลองได้รับยาสลายชนิดต่างๆ ทำการแบ่งระยะการสลายออกเป็น 3 ระยะ และระยะเวลาการฟื้นฟูสลายออกเป็น 3 ระยะทำการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกเวลาเป็นวินาที
- 4.7 ศึกษาการตอบสนองทางความเครียดจากเลือด ได้แก่ ระดับคอร์ติซอลในเลือด (plasma cortisol) โดยวิธี ELISA การวัดระดับกลูโคสในเลือด (plasma glucose) การวัดระดับแลคเตทในเลือด (plasma lactate) การวัดค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (haematocrit) การวัดปริมาณเม็ดเลือดขาว (leucocyte count) โดยย้อมสี Wright-Giemsa และส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และค่าทางโลหิตวิทยาอื่นๆ

4.8 ศึกษาการตกค้างของสารสำคัญหลังการทำสลบในเนื้อปลา โดยวิธีการสกัดแบบ soxhlet extraction แล้วศึกษาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี Gas Chromatography / Mass Spectrometer

4.9 ศึกษาการซึมเพื่อการขนส่งของลูกปลานิลทดลอง ในความหนาแน่นที่แตกต่างกัน

5. ผลการวิจัย

- ในบรรดาพืชไทยที่นำมาศึกษา ข่าโดยส่วนของเหง้า ให้น้ำมันหอมระเหยมากที่สุด
- น้ำมันข่ามีสารสำคัญ 2 ชนิด คือ 1,8-cineole และ 4-allylphenyl acetate และพบว่าสาร 1,8-cineole ในน้ำมันข่ามีผลทำให้ปลาเกิดการสลบแต่ยังไม่ทราบกลไกการทำงานที่แน่นอน และสารสำคัญในน้ำมันข่ามีความคงตัวมากที่สุดเมื่อเก็บในที่เย็น
- สภาวะที่เหมาะสมมากที่สุดในการเก็บน้ำมันข่าหรือผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันหรือนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่าคือ ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
- Tween 80 เป็น surfactant ที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมผลิตภัณฑ์อิมัลชันของน้ำมันข่าเพื่อการสลบปลา
- สัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดของ surfactant ต่อ co-surfactant เพื่อให้เกิดไมโครอิมัลชันของน้ำมันข่าได้มากที่สุดคือ 2:1
- การเก็บไมโครอิมัลชันน้ำมันข่าไว้ในสภาวะต่าง ๆ ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียความคงสภาพทางกายภาพ แต่เกิดการสูญเสียความคงตัวทางเคมีในทุกสภาวะ เพียงแต่การสูญเสียที่เกิดขึ้นมีระดับแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาวะที่เก็บ
- ปลาแต่ละชนิดตอบสนองต่อความเข้มข้นของยาสลบแตกต่างกัน โดยพบว่าสาร MS-222 ในปลาคาร์พมีระยะเวลาในการเหนี่ยวนำให้เกิดการสลบภายในเวลาประมาณ 3 นาที ที่ความเข้มข้น 100 มก.ต่อลิตร ส่วนปลานิลที่ความเข้มข้น 150 มก.ต่อลิตร น้ำมันข่าที่ทำละลายด้วยเอทานอลบริสุทธิ์ในปลาคาร์พมีระยะเวลาในการเหนี่ยวนำให้เกิดการสลบภายในเวลาประมาณ 5 นาที ที่ความเข้มข้น 500 มก.ต่อลิตร ส่วนปลานิลที่ความเข้มข้น 900 มก.ต่อลิตร ไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่าที่พัฒนาขึ้นได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้สลบปลาทั้งสองชนิดได้โดยลดความเข้มข้นของน้ำมันข่าได้ โดยพบว่าไมโครอิมัลชันของน้ำมันข่าในปลาคาร์พมีระยะเวลาในการเหนี่ยวนำให้เกิดการสลบภายในเวลาประมาณ 3 นาที ที่ความเข้มข้น 200 มก.ต่อลิตร ส่วนปลานิลที่ความเข้มข้น 700 มก.ต่อลิตร สำหรับนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่าในปลาคาร์พมีระยะเวลาในการเหนี่ยวนำให้เกิดการสลบภายในเวลาประมาณ 5 นาที ที่ความเข้มข้น 200 มก.ต่อลิตร ส่วนปลานิลที่ความเข้มข้น 500 มก.ต่อลิตร อย่างไรก็ตามขนาดน้ำหนักของปลาทดลองที่แตกต่างกันมีผลต่อการตอบสนองของยาสลบด้วย
- น้ำมันข่าที่ทำละลายด้วยเอทานอลบริสุทธิ์ ไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่าสามารถช่วยลดคอรัโมเนลคลอติซอลในกระแสเลือดของปลาทั้งสองชนิดได้ เมื่อเทียบกับการใช้สาร MS-222

- สาร 1,8-cineole ที่ตกค้างในเนื้อปลาพบอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง
- น้ำมันข่าที่ทำละลายด้วยเอทานอลบริสุทธิ์ ไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่าในความเข้มข้น 150 มก.ต่อลิตร สามารถใช้ซิมูแลชันเพื่อขนส่งได้

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งแรกที่พบว่าสารในน้ำมันข่าใช้ในการสลบปลาได้ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาถึงกลไกการออกฤทธิ์ของสารสำคัญดังกล่าวในน้ำมันข่า การสูญเสียทางเคมีเกิดขึ้นในน้ำมันข่า และยังไม่มียางานการศึกษายละเอียดในเรื่องนี้ โดยเฉพาะในเรื่อง kinetic study ดังนั้นจึงน่าจะมีการวิจัยเพื่อศึกษา kinetic stability ของน้ำมันข่า และผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่า เพื่อเข้าใจกลไกการสลายตัวของสารสำคัญ รวมถึงหาสารช่วยที่จะทำให้สารสำคัญเหล่านั้นคงตัวดีขึ้น ซึ่งการศึกษาดังกล่าวนี้อาจต้องใช้เวลาในการศึกษาอีกไม่ต่ำกว่า 1 ปี รวมทั้งควรมีการศึกษาถึงผลของน้ำมันข่าต่อการสลบปลาเศรษฐกิจชนิดอื่นๆเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆในการควบคุมปลา

7. การนำไปใช้ประโยชน์

ได้ผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันและนาโนอิมัลชันของน้ำมันข่า ที่มีคุณสมบัติตามความต้องการทางเภสัชวิทยา โดยนำมาใช้ประโยชน์ในเบื้องต้นในการการควบคุมปลาเพื่อการเรียนการสอน และการรักษาสัตว์ป่วยในงานบริการวิชาการทำให้สามารถลดการซื้อสารเคมีราคาแพง