บทความวิชาการ
โครงการเพาะพันธุ์ปัญญา (พัฒนายุววิจัย)
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม

ชุดโครงงาน
การเพิ่มมูลค่าพริกจากเครื่องเทศในครัวเรือนสู่วิสาหกิจชุมชน
ด้วยวิถีเศรษฐกิจพอเพียง

โดย

สุทัศน์ บุญเลิศ และคณะ

มีนาคม 2562

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
พื้นฐานความรู้เดิมที่โรงเรียนหรือชุมชนมีอยู่	1
มูลเหตุจูงใจให้สนใจประเด็นนี้	2
ตารางบูรณาการสาระวิชาและโครงงาน	5
ผลการศึกษาโดยสรุป	6
เอกสารอ้างอิง	9
ภาคผนวก	10
โครงงานที่ 10 การพัฒนาเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน	11
โครงงานที่ 11 เครื่องบดพริกแกง	15
โครงงานที่ 12 การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ด	20
โครงงานที่ 13 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด	25
โครงงานที่ 14 การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู	29
โครงงานที่ 15 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง	34

ชุดโครงงาน
การเพิ่มมูลค่าพริกจากเครื่องเทศในครัวเรือนสู่วิสาหกิจชุมชนด้วยวิถีเศรษฐกิจพอเพียง

1. พื้นฐานความรู้เดิมที่โรงเรียนหรือชุมชนมีอยู่

พริก (Chili, *Capsicum* spp.) อยู่ในตระกูล Solanaceae เป็นพืชที่มีรสชาติและกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ จัดเป็นเครื่องเทศปรุงรสที่สำคัญในการประกอบอาหารของประชาชนชาวไทยและประชากรโลก โดยพริกเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตคนไทยมาช้านานและมีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจ สังคม และการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น หากพิจารณาจากสัดส่วนการเพาะปลูกพืชผักภายในประเทศ พบว่า พริกมีพื้นที่ปลูกมากเป็นอันดับ 1 ราว 859,617 ไร่ จำนวนเกษตรกรที่ปลูกพริก มีประมาณ 125,000 ครัวเรือน และในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกพริกอย่างน้อย 342,398 ไร่ ผลผลิตพริก 171,725,889 ตัน ซึ่งผลผลิตร้อยละ 60 เป็นพริกขี้หนูผลใหญ่ รองลงมาคือพริกขี้หนูผลเล็ก (27%) พริกใหญ่ (9%) และพริกชนิดอื่น ๆ (4%) (วีระ, 2553) ทั้งนี้เนื่องจากวัฒนธรรมในการบริโภคอาหารของคนไทยที่นิยมรับประทานอาหารรสจัด ความต้องการผลผลิตพริกในประเทศจึงมีมากในปริมาณที่ไม่จำกัด มีการจำหน่ายพริกร้อยละ 97 ใช้บริโภคในประเทศ ในจำนวนนี้ประมาณร้อยละ 20 ถูกแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น เครื่องแกงปรุงสำเร็จ ซอสพริก น้ำพริกเผา เป็นต้น ที่เหลือประมาณร้อยละ 3 ถูกส่งออกทั้งในรูปผลสด ผลแช่แข็งและผลิตภัณฑ์แปรรูป (กมล, 2550) จากการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจของพริกในปี พ.ศ. 2557 พบว่า ปริมาณและมูลค่าการบริโภคภายในประเทศ และการส่งออกไปยังต่างประเทศทั้งในรูปแบบของผลผลิตพริกและผลิตภัณฑ์จากพริก มีมูลค่ารวม 22,176.02 ล้านบาทต่อปี โดยสามารถคิดเป็นมูลค่าการใช้ในประเทศ 18,691.35 ล้านบาทต่อปี มูลค่าดังกล่าวข้างต้น ไม่ได้รวมถึงผลิตภัณฑ์พริกเพื่ออุตสาหกรรมสารสกัดจากพริกที่นำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง และสารเสริมในอาหารสัตว์ ซึ่งในอนาคตมูลค่าเพื่ออุตสาหกรรมดังกล่าวนี้น่าจะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (พัชราภรณ์, 2558) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า พริกเป็นพืชที่มีความนิยมในการบริโภค ตลาดมีความต้องการสูง สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดทั้งปี ภาครัฐจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรมีการเพาะปลูกเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ภาคการเกษตรและภาคธุรกิจทั้งในและต่างประเทศ

จากสถานการณ์การผลิตและการตลาดของพริกในปัจจุบันยังมีปัญหาและข้อจำกัดอยู่มาก โดยปัญหาสำคัญของการปลูกพริก คือ โรค แมลง และต้นทุนการผลิตที่สูง โรคที่สำคัญของพริก คือ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย โรคยอดเน่า โรคโคนเน่า และโรคแอนแทรคโนส โดยเฉพาะพริกที่ปลูกในช่วงฤดูฝน (เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน) นอกจากจะทำให้ผลผลิตพริกต่อพื้นที่ลดลงแล้ว ผลผลิตพริกที่เก็บเกี่ยวได้ยังอาจเน่าเสียอีกด้วย ทำให้เกษตรกรขายได้ราคาต่ำ ตลอดจนผู้รวบรวมผลผลิตพริกยังไม่สามารถรวบรวมได้ตามปริมาณที่ต้องการได้ โดยเฉพาะพริกที่ใช้

แปรรูป ซึ่งโรงงานแปรรูปกำหนดคุณภาพของพริกที่จะรับซื้อ เช่น ขนาด รูปร่าง สีและรอยตำหนิ เป็นต้น บางพื้นที่อาจเกิดการระบาดของแมลงวันเจาะผลพริก ไร และเพลี้ยไฟ ซึ่งทำให้ผลผลิตและคุณภาพพริกลดลง แม้การระบาดของโรคและแมลงพริกมักจะเกิดขึ้นในระยะกล้าจนถึงระยะพริกเริ่มติดผล และมักเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพอากาศในแต่ละปี แต่ก็ทำให้เกษตรกรต้องเสียเวลา แรงงาน และต้นทุนปลูกซ่อมอีกด้วย สาเหตุเนื่องจากเกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการดินและปุ๋ยก่อนการปลูกที่ถูกต้องเหมาะสม ทำให้ได้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตพริกลดต่ำลง แม้เกษตรกรจะแก้ไขปัญหาโรคและแมลงโดยเน้นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ก็อาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของเกษตรกรและความเสี่ยงที่ผลผลิตพริกมีสารเคมีตกค้างในปริมาณสูง เกินค่าความปลอดภัยที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังเพิ่มต้นทุนการผลิตของค่าปัจจัยการผลิตและแรงงาน จากการประเมินพบว่า ต้นทุนที่เพิ่มมากที่สุด คือ ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งประมาณร้อยละ 47 รองลงมา คือ ค่าปุ๋ยประมาณร้อยละ 28 เกษตรกรผู้ปลูกพริกส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีพื้นที่ปลูกไม่มาก และยังขาดองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตพริกที่เหมาะสมกับในแต่ละแหล่งปลูก ส่วนเทคโนโลยีที่เกษตรกรใช้อยู่ส่วนใหญ่จะเป็นไปตามประสบการณ์ที่มีอยู่และเลียนแบบเพื่อนเกษตรกร ซึ่งในการแก้ปัญหาและข้อจำกัดด้านการผลิตและการตลาดของพริกจึงควรนำหลักของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการจัดการพื้นที่เพาะปลูก และต้องรวบรวมองค์ความรู้สำหรับการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพริกไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ส่งเสริมและถ่ายทอดกระบวนการผลิตสู่เกษตรกร ซึ่งอาจต่อยอดสู่การรวมกลุ่มในรูปวิสาหกิจชุมชน อันจะนำไปสู่การสร้างความเข้มแข็งและการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนให้กับระบบการผลิตฐานรากต่อไป

2. มูลเหตุจูงใจให้สนใจประเด็นนี้

จากการศึกษาข้อมูลการผลิตและการตลาดของพริกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐาน ปัญหาและข้อจำกัด เช่น พื้นที่เพาะปลูก สภาพอากาศ ต้นทุนการผลิต แรงงาน โรค-แมลง และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ทำให้เกษตรกรบางรายไม่ประสบความสำเร็จในการเพาะปลูก เกิดภาวะหนี้สิน และไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งทางคณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดประเด็นปัญหาในการวิจัยได้ดังนี้

1. การปลูกและการดูแลรักษา
   - 1.1 การผลิตฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจากเปลือกไมยราบยักษ์สำหรับการปลูกพริก
   - 1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยถ่านจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อการเจริญเติบโตของพริก
   - 1.3 ผลการใช้เปลือกไข่เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและป้องกันศัตรูพืชในพริก
   - 1.4 การศึกษาวิธีการแก้โรคใบหงิกที่เกิดจากเพลี้ยไฟ โดยใช้สารสกัดหยาบจากก้นบุหรี่

2. การเก็บเกี่ยวและการจัดการผลผลิต

2.1 เครื่องช่วยเก็บพริก

2.2 เครื่องตากพริกพลังงานแสงอาทิตย์

2.3 เครื่องซีลสุญญากาศสำหรับการเก็บรักษาพริกแห้ง

3. การตลาด

3.1 การสำรวจแหล่งผลิตพริกและผลิตภัณฑ์จากพริกในเขตจังหวัดพะเยาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มมูลค่าพริกในเชิงเศรษฐกิจและนำไปสู่การสร้างรายได้สู่ครัวเรือน

3.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริก

4. การแปรรูปผลิตภัณฑ์สู่วิสาหกิจชุมชนและการประยุกต์ใช้

4.1 การพัฒนาเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน

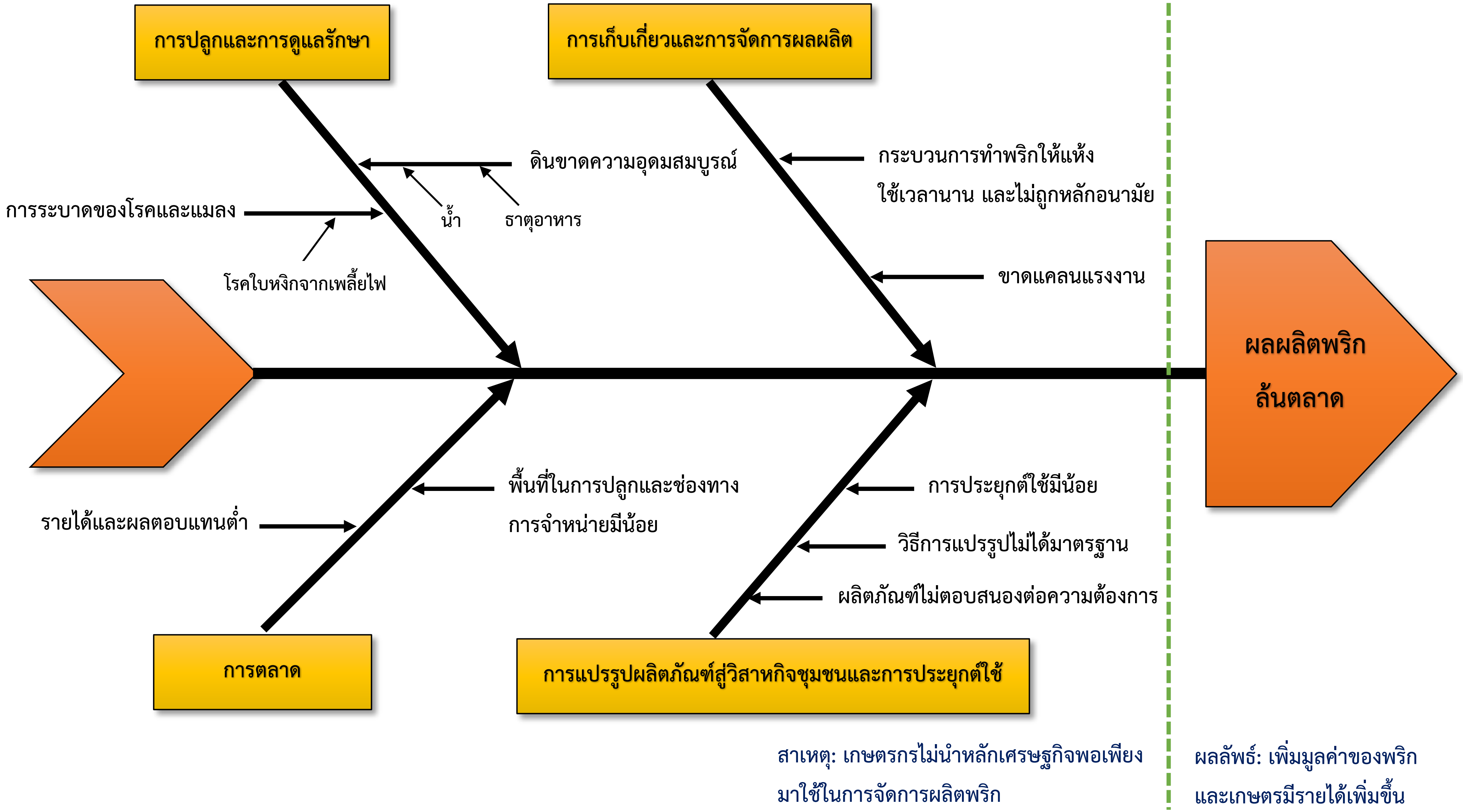
4.2 เครื่องบดพริกแกง

4.3 การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ด

4.4 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด

4.5 การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู

4.6 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง


การปลูกและการดูแลรักษา
การเก็บเกี่ยวและการจัดการผลผลิต
ดินขาดความอุดมสมบูรณ์
น้ำ
ธาตุอาหาร
การระบาดของโรคและแมลง
โรคใบหงิกจากเพลี้ยไฟ
กระบวนการทำพริกให้แห้ง
ใช้เวลานาน และไม่ถูกหลักอนามัย
ขาดแคลนแรงงาน
ผลผลิตพริก
ล้นตลาด
พื้นที่ในการปลูกและช่องทาง
การจำหน่ายมีน้อย
รายได้และผลตอบแทนต่ำ
การประยุกต์ใช้มีน้อย
วิธีการแปรรูปไม่ได้มาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์ไม่ตอบสนองต่อความต้องการ
การตลาด
การแปรรูปผลิตภัณฑ์สู่วิสาหกิจชุมชนและการประยุกต์ใช้
สาเหตุ: เกษตรกรไม่นำหลักเศรษฐกิจพอเพียง
มาใช้ในการจัดการผลิตพริก
ผลลัพธ์: เพิ่มมูลค่าของพริก
และเกษตรมีรายได้เพิ่มขึ้น

3. ตารางบูรณาการสาระวิชาและโครงงาน

ที่	ชื่อโครงงาน	บูรณาการกับโครงงานที่	ชื่อครู	สอนกลุ่มสาระวิชา
1	การผลิตฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจากเปลือกไมยราบยักษ์สำหรับการปลูกพริก	2, 3, 4	1. นายสุทัศน์ บุญเลิศ 2. นางสาวกนกวรรณ ณ ลำพูน 3. นางพิมพ์ชนก อินต๊ะวงศ์กา	วิทยาศาสตร์
2	การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยถ่านจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อการเจริญเติบโตของพริก	1, 3, 4	1. นางกนกพร ชำนาญยา 2. นางดาราภรณ์ จางคพิเชียร	วิทยาศาสตร์
3	ผลการใช้เปลือกไข่เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและป้องกันศัตรูพืชในพริก	1, 2, 4	1. นางพิมพ์ชนก อินต๊ะวงศ์กา 2. นางสาวอีสซา เดสสิ	วิทยาศาสตร์
4	การศึกษาวิธีการแก้โรคใบหงิกที่เกิดจากเพลี้ยไฟโดยใช้สารสกัดหยาบจากก้นบุหรี่	1, 2, 3	1. นางสาวราตรี ยะคำ 2. นางสาวสวรรยา ขวานเพชร	วิทยาศาสตร์
5	เครื่องช่วยเก็บพริก	6, 7	1. นายอนุสรณ์ ระลึก 2. นางสาวฉัตฑริกา นันแก้ว	วิทยาศาสตร์
6	เครื่องตากพริกพลังงานแสงอาทิตย์	5, 7	1. นางสาวฉัตฑริกา นันแก้ว 2. นางสาวสวรรยา ขวานเพชร	วิทยาศาสตร์
7	เครื่องซีลสุญญากาศสำหรับการเก็บรักษาพริกแห้ง	5, 6	1. นางจามจุรี พรหมเผ่า 2. นายประภาส รวมปะระ	วิทยาศาสตร์
8	การสำรวจแหล่งผลิตพริกและผลิตภัณฑ์จากพริกในเขตจังหวัดพะเยาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มมูลค่าพริกในเชิงเศรษฐกิจและนำไปสู่การสร้างรายได้สู่ครัวเรือน	1-7, 9-15	1. นางสาวราตรี ยะคำ 2. นายจรูญพงษ์ ชลสินธุ์	วิทยาศาสตร์
9	การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริก	1-8, 10-15	1. นายสุทัศน์ บุญเลิศ 2. นางสาวกนกวรรณ ณ ลำพูน 3. นางสาวสาลินี เชียงชิน 4. นางสาวปิโยรส ใจเอื้อ	วิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์
10	การพัฒนาเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน	8 ,9, 11	1. นางสาวสวรรยา ขวานเพชร 2. นางสาวราตรี ยะคำ	วิทยาศาสตร์
11	เครื่องบดพริกแกง	8, 9, 10	1. นางพิมพ์ชนก อินต๊ะวงศ์กา 2. นางสาวอีสซา เดสสิ	วิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อโครงงาน	บูรณาการกับโครงงานที่	ชื่อครู	สอนกลุ่มสาระวิชา
12	การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ด	8, 9	1. นายจรูญพงษ์ ชลสินธุ์ 2. นางสาวเพียงหทัย ยาวิราช	วิทยาศาสตร์
13	การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด	3, 4, 8, 9	1. นางกนกพร ชำนาญยา 2. นางดาราภร จางคพิเชียร	วิทยาศาสตร์
14	การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู	8	1. นายจรูญพงษ์ ชลสินธุ์ 2. นางสาวเจนจิรา จันทร์หล้า	วิทยาศาสตร์
15	ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง	8	1. นายสุทัศน์ บุญเลิศ 2. นางสาวกนกวรรณ ณ ลำพูน	วิทยาศาสตร์

4. ผลการศึกษาโดยสรุป

ที่	ชื่อโครงงาน	ผลการศึกษาโดยสรุป
1. การปลูกและการดูแลรักษา		
1.1	การผลิตฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจากเปลือกไมยราบยักษ์สำหรับการปลูกพริก	เปลือกไมยราบยักษ์สามารถนำมาผลิตคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส โดยให้ค่าร้อยละผลิตภัณฑ์ (% yield) สูง จึงเหมาะสมต่อการนำไปใช้ โดยฟิล์ม CMC ที่ผสมกลีเซอรอล 1.5 มิลลิลิตร มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการเคลือบเมล็ด นอกจากนี้การแช่เมล็ดในสารสกัดจากปลายรากผักตบชวา จะช่วยให้เมล็ดพริกชี้ฟ้ามีการดูดซึมน้ำ ฮอร์โมน และธาตุอาหารต่าง ๆ ได้ดี จึงสามารถช่วยส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด
1.2	การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยถ่านจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อ การเจริญเติบโตของพริก	ในการปลูกพริกควรเลือกดินที่ผสมปุ๋ยถ่านจากเปลือกกล้วยน้ำว้า 5 % มาใช้เพื่อเพิ่มอัตราการงอกสูงขึ้น เมื่อต้นพริกอายุ 45 - 50 วัน ควรใช้ปุ๋ยถ่านจากเปลือกกล้วยน้ำว้า 5 % ผสมกับปุ๋ยถ่านจากใบฝรั่ง 15 % เพื่อเร่งอัตราการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ แทนการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 เมื่อต้นพริกอายุ 70 - 75 วัน ควรใช้ปุ๋ยถ่านจากเปลือกทุเรียน 5 % เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของดอก แทนปุ๋ยสูตร 16-20-0 ซึ่งปุ๋ยถ่านนอกจากจะมีธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังมีสมบัติช่วยให้พืชสามารถดูดซับแร่ธาตุได้ดี เพิ่มความพรุนของดิน เพิ่มอัตราการอุ้มน้ำของดิน และช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินอีกด้วย

ที่	ชื่อโครงงาน	ผลการศึกษาโดยสรุป
1.3	ผลการใช้เปลือกไข่เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและป้องกันศัตรูพืชในพริก	น้ำหมักจากเปลือกไข่ไก่เป็นระยะเวลา 7 วัน มีค่า pH 6.4 - 6.8 เป็นค่า pH ที่เหมาะสมต่อเร่งการเจริญเติบโตของพริก และยังช่วยป้องกันการระบาดของศัตรูพืชในพริก นอกจากนี้ในการทำกระถางจากเปลือกไข่พบว่า อัตราส่วนของเปลือกไข่ไก่ : ขุยมะพร้าวและใยมะพร้าว : ข้าวเหนียวเหลือ คือ 2 : 2 : 1 สามารถขึ้นรูปและมีการยึดเกาะของวัสดุที่ใช้ทำกระถางได้ดีที่สุด
1.4	การศึกษาวิธีการแก้โรคใบหงิกที่เกิดจากเพลี้ยไฟโดยใช้สารสกัดหยาบจากก้นบุหรี่	ก้นบุหรี่สามารถสกัดสารเพื่อใช้กำจัดเพลี้ยไฟได้ และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดต่อเพลี้ยไฟพบว่า สารสกัดหยาบจากก้นบุหรี่ 0.9 กรัม สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า เมื่อปริมาณสารสกัดเพิ่มสูงขึ้นปริมาณเพลี้ยไฟจะมีจำนวนลดลง
2. การเก็บเกี่ยวและการจัดการผลผลิต		
2.1	เครื่องช่วยเก็บพริก	ในการใช้เครื่องช่วยเก็บพริกนั้นจะสามารถเก็บพริกได้ในปริมาณที่มากกว่าการใช้มือในการเก็บพริก เนื่องจากเครื่องช่วยเก็บพริกจะทำให้สะดวกสบายและประหยัดเวลาในการใช้แล้วนั้น ใบมีดที่ใช้ต่อกับมอเตอร์ยังทำให้การเก็บพริกมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าการเก็บด้วยมือ
2.2	เครื่องตากพริกพลังงานแสงอาทิตย์	การตากพริกชี้ฟ้าโดยใช้เครื่องตากพริกพลังงานแสงอาทิตย์จะทำให้พริกชี้ฟ้าแห้งเร็วกว่ากว่าตากแบบธรรมดา และมุมกระจกของเครื่องตากพริกพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำให้พริกแห้งได้ดีที่สุด คือ มุม 60 องศา และจากการศึกษาหามุมของกระจกที่ใช้ในการตากพริกพบว่า มุมที่ทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในและภายนอกเครื่องตากพริกมีค่ามากที่สุด คือ มุม 60 องศา เนื่องจากที่มุม 60 องศา สามารถทำให้เกิดการสะท้อนของแสงได้ดีกว่ามุมอื่น ๆ
2.3	เครื่องซีลสุญญากาศสำหรับการเก็บรักษาพริกแห้ง	ความสามารถของเครื่องซีลสุญญากาศสำหรับการเก็บรักษาพริกแห้งที่ประดิษฐ์ขึ้นพบว่า ถุงชนิดบางมาก ใช้ไฟฟ้าที่ต่อให้ความร้อนอยู่ 4 โวลต์ ถุงชนิดบาง ใช้ไฟฟ้าที่ต่อให้ความร้อนอยู่ 6 โวลต์ และถุงชนิดหนา ใช้ไฟฟ้าที่ต่อให้ความร้อนอยู่ 8 โวลต์ ถึงจะทำให้ปากถุงปิดสนิท

ที่	ชื่อโครงงาน	ผลการศึกษาโดยสรุป
3. การตลาด		
3.1	การสำรวจแหล่งผลิตพริกและผลิตภัณฑ์จากพริกในเขตจังหวัดพะเยาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มมูลค่าพริกในเชิงเศรษฐกิจและนำไปสู่การสร้างรายได้สู่ครัวเรือน	จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แหล่งผลิตพริกในตำบลแม่ปืมมีระยะเวลานานที่สุด แต่มีรายได้ต่ำกว่าตำบลแม่ใจ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตำบลแม่ใจมีจำนวนบุคลากรทำการเกษตรมากที่สุด ซึ่งจะมีแนวโน้มในการผลิตพริกได้มากขึ้นด้วย สำหรับผลิตภัณฑ์จากพริกในตำบลจำป่าหวายมีความหลากหลายมากกว่าตำบลอื่น ๆ เนื่องจากบุคลากรในตำบลประกอบอาชีพขายของชำซึ่งสามารถนำผลิตภัณฑ์จากพริกวางจำหน่ายได้ ทั้งนี้แนวทางส่งเสริมรายได้จากพริกแก่เกษตรกร ได้แก่ การจัดการแปลงปลูกและผลผลิตพริกก่อนที่จะส่งออกโดยการควบคุมคุณภาพให้เป็นตามมาตรฐาน ซึ่งประเด็นดังกล่าวจะสามารถช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกและขนส่งพริกได้อย่างมีคุณภาพ
3.2	การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริก	จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพะเยามากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ ส่วนปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา และช่องทางการจัดจำหน่าย ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดต่อไป
4. การแปรรูปผลิตภัณฑ์สู่วิสาหกิจชุมชนและการประยุกต์ใช้		
4.1	การพัฒนาเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน	เครื่องหั่นพริกที่สร้างขึ้นเหมาะกับการหั่นพริกหนุ่มมากที่สุด และมีประสิทธิภาพดีกว่าการหั่นด้วยวิธีปกติ 2-2.5 เท่า
4.2	เครื่องบดพริกแกง	ความสามารถของเครื่องบดพริกแกงที่สร้างขึ้นสามารถบดพริกแกงเขียวหวานได้ละเอียดที่สุดและเร็วกว่าพริกแกงชนิดอื่น ๆ และขนาดรูตะแกรงของเครื่องบดที่เหมาะสมที่ทำให้บดพริกแกงได้ละเอียดคือ 0.5 มิลลิเมตร
4.3	การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ด	อัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดจากพริกต่อแตงกวา คือ 1:2 มีร้อยละของความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกลดลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.23 ดังนั้นแตงกวาสามารถนำมาผลิตเป็นลูกอมที่ช่วยลดความเผ็ดร้อนของพริกได้

ที่	ชื่อโครงงาน	ผลการศึกษาโดยสรุป
4.4	การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด	จากการสกัดหยาบพริกขี้หนูโดยใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลาย พบว่า พริกขี้หนูแห้งได้ปริมาณสารสกัดหยาบมากที่สุด คือ 30.98 % และเมื่อนำสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ไปทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดมด พบว่า สารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 40 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดมดมากที่สุด
4.5	การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู	แผ่นไฮโดรเจลจากสารสกัดจากพริกขี้หนูที่มีโซเดียมอัลจิเนตเป็นองค์ประกอบสามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นได้ในทุกอัตราส่วน และจากการศึกษาสมบัติบางประการของแผ่นไฮโดรเจลที่ขึ้นรูปได้นั้นพบว่า ความความหนาของแผ่นไฮโดรเจลมีค่าลดลงเมื่อปริมาณสารสกัดจากพริกขี้หนูที่ใช้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้อัตราส่วนของโซเดียมอัลจิเนตและสารสกัดจากพริกขี้หนูมีผลต่อการบวมตัวและความสามารถในการปลดปล่อยสาร โดยเมื่อปริมาณของโซเดียมอัลจิเนตเพิ่มขึ้นทำให้ค่าการบวมตัวและความสามารถในการกักเก็บสารลดลง
4.6	ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง	สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงมีประสิทธิภาพในการควบคุมลูกน้ำยุงได้ดีที่สุด โดยพบการตายของลูกน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร และในการศึกษาประสิทธิภาพในการกักเก็บและการปลดปล่อยสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลในการควบคุมลูกน้ำยุง พบว่า สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงผสมโซเดียมอัลจิเนต 1 เปอร์เซ็นต์ มีรูปร่างกลม เมื่อนำไปทดสอบค่าการบวมน้ำและการปลดปล่อยสาร เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 30 นาที มีค่าการบวมน้ำมากที่สุด คือ 285.87 เปอร์เซ็นต์ และมีการปลดปล่อยสารสกัดมากกว่าเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์

5. เอกสารอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์. (2550). **การผลิต การแปรรูป และการตลาดพริกและผลิตภัณฑ์พริกในประเทศไทย.** วารสารประชาคมวิจัย, ฉบับที่ 73, 10-14. จาก http://rescom2006.trf.or.th/display/index.php?id_colum=1936. July 28, 2010.

พัชราภรณ์ สุวอ. (2558). **การรวมยีนต้านทานโรคแอนแทรกโนสในพริกเผ็ด**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วีระ ภาคอุทัย. (2553). **คู่มือการจัดการห่วงโซ่อุปทานพริกสดปลอดภัย**. ขอนแก่น : โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

ภาคผนวก

บทความวิชาการ

การพัฒนาเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน

เขมสิริ พิภพลาภอนันต์, ธิดารัตน์ ใจน้อย, มนัสวีร์ พิทักษ์พล และ อาทิตยา ทาเป๊ก

ครูที่ปรึกษา: สวรรยา ขวานเพชร และ ราตรี ยะคำ

โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

E-mail: sawanyakwanpet.6@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องหั่นพริกที่ได้พัฒนาขึ้นโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การดำเนินของวิธีการสร้างเครื่องหั่นพริก พบว่า สามารถพัฒนาและสร้างเครื่องหั่นพริกที่ได้ออกแบบไว้ขึ้นมาได้ ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องหั่นพริกโดยได้แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณของพริกที่หั่นได้ใน 1 นาที พบว่า เครื่องหั่นพริกเหมาะกับการหั่นพริกหนุ่มมากที่สุดเพราะมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ ± 0.58 การทดลองที่ 2 การศึกษาระยะเวลาของพริกแต่ละชนิดที่หั่นพริกได้ พบว่า ระยะเวลาในการหั่นพริก 10 เม็ด พริกชี้ฟ้าใช้ระยะเวลาในการหั่นพริกน้อยที่สุด เพราะมีขนาดของพริกเล็กที่สุด และการทดลองที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบการหั่นพริกโดยใช้เครื่องหั่นพริกและการใช้มีดทำครัว พบว่า เมื่อทำการหั่นพริกโดยใช้เครื่องหั่นพริกเปรียบเทียบกับการหั่นด้วยมีดทำครัวโดยในระยะเวลา 1 นาที พบว่า ปริมาณพริกชี้ฟ้าและพริกหนุ่มที่หั่นได้โดยใช้มีดทำครัวหั่นได้ 8 เม็ด และ 2 เม็ด ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณพริกชี้ฟ้าและพริกหนุ่มที่หั่นได้โดยเครื่องหั่นพริก หั่นได้ 16 เม็ด และ 4 เม็ด ตามลำดับ ซึ่งเป็น 2 - 2.25 เท่าของการหั่นด้วยมีดทำครัว ดังนั้นเครื่องหั่นพริกสามารถหั่นพริกได้ดีกว่าการหั่นพริกโดยใช้มีดทำครัว

1. บทนำ

ปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค และอาหาร (นิตยา, 2552) ซึ่งมนุษย์ใช้พลังงานจากอาหารในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน โดยที่หน้าตาและรสชาติของอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อมรับรสของมนุษย์สามารถรับรสได้ 4 รสชาติ แต่ความเผ็ดไม่จัดเป็นรสชาติ ซึ่งพริกที่มีความเผ็ดเกิดจากสารแคปไซซิน ที่พบอยู่ในบริเวณรกของพริก ในปัจจุบันนี้พริกเป็นพืชเครื่องเทศและพืชสมุนไพรที่สำคัญที่มีปลูกกันในหลายประเทศทั่วโลก (พิมพ์เพ็ญ, 2552) คนส่วนใหญ่มักพบปัญหาในการหั่นพริก เช่น ใช้ระยะเวลานานในการหั่นพริก เกิดความเมื่อยล้าขณะทำงาน ไม่ทันต่อความต้องการ ขนาดไม่ตรงตามความต้องการและไม่สวยงาม เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง เกิดอันตรายในการหั่นพริกได้ คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องหั่นพริก โดยการประดิษฐ์เครื่องหั่นพริกเพื่อลดเวลาในการหั่นพริก ลดการใช้แรงงานคนในการจัดเตรียมเครื่องปรุงและยังช่วยเพิ่มปริมาณการผลิต ทำให้สามารถหั่นพริกได้ตรงตามความต้องการ และไม่ทำให้ระคายเคืองต่อผิวหนัง

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อประดิษฐ์เครื่องหั่นพริก สำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องหั่นพริกสำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน

3. วิธีการศึกษา

ตอนที่ 1 การประดิษฐ์เครื่องหั่นพริก สำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือน

พิจารณาและออกแบบสร้างเครื่องหั่นพริก พิจารณาความสามารถในการหั่นพริกของเครื่องหั่นพริกที่ลดระยะเวลาในการหั่นพริก มีความปลอดภัยขณะใช้งาน ความแข็งแรง คงทนและระยะเวลาใช้งานของเครื่องหั่นพริก จากนั้นทำการออกแบบเครื่องหั่นพริกและสร้างเครื่องหั่นพริก

ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องหั่นพริก

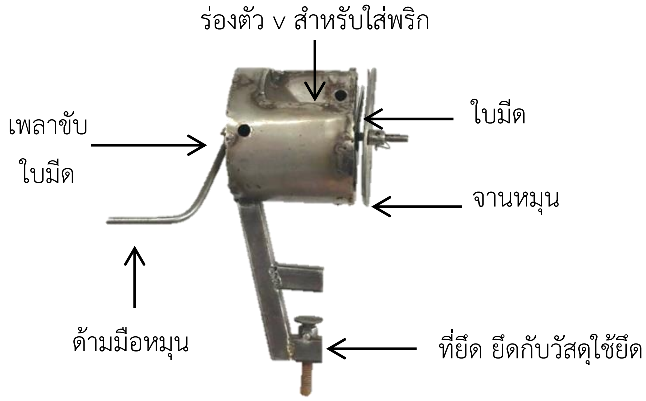
การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณของพริกที่หั่นได้ใน 1 นาที โดยเตรียมพริก 3 ชนิด ได้แก่ พริกขี้หนู พริกชี้ฟ้า และพริกหนุ่ม ทำการหั่นพริกโดยจำกัดเวลาที่ใช้ในการหั่น 1 นาที ทำทั้งหมด 3 ครั้ง โดยนับจากจำนวนเม็ดพริกที่หั่นได้ ทำการบันทึกผลและหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 2 การศึกษาระยะเวลาของพริกแต่ละชนิดที่หั่นพริกได้ โดยเตรียมพริก 3 ชนิด ได้แก่ พริกขี้หนู พริกชี้ฟ้า และพริกหนุ่ม ทำการหั่นพริกโดยจำกัดจำนวนพริกที่ใช้ในการหั่น 10 กรัม ทำทั้งหมด 3 ครั้ง โดยบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการหั่นพริก ทำการบันทึกผลและหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบการหั่นพริกโดยใช้เครื่องหั่นพริกและการใช้มีดทำครัว โดยเตรียมพริก 3 ชนิด ได้แก่ พริกขี้หนู พริกชี้ฟ้า และพริกหนุ่ม ทำการหั่นพริกขี้หนูโดยใช้เครื่องหั่นพริก จำกัดเวลาที่ใช้ในการหั่น 1 นาที ทำทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วหั่นพริกขี้หนูโดยใช้มีดทำครัว จำกัดเวลาที่ใช้ในการหั่น 1 นาที ทำทั้งหมด 3 ครั้ง หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยนับจากจำนวนพริกที่หั่นได้ ทำการบันทึกผลและหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

4. ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการทดลองการสร้างเครื่องหั่นพริก



หลักการของเครื่องหั่นพริก

ระบบการทำงานของเครื่องหั่นพริก คือ เป็นเครื่องที่ใช้มือหมุน หมุนด้ามจับแล้วส่งกำลังไปยังเพลาเพื่อทำให้ส่วนที่ติดกับใบมีดหมุน ใบมีดก็จะหมุนไปด้วย โดยเครื่องก็จะมีช่วงว่างที่เป็นทางลาดเอียงลงไปสำหรับใส่พริก ซึ่งจะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกในการทำให้พริกตกลงไปสู่

ใบมีด เมื่อพริกไปโดนใบมีดก็จะถูกตัดตามขนาดที่กำหนดไว้ และทำให้ได้เม็ดพริกที่ถูกการหั่นออกมา

ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องหั่นพริก

การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณของพริกที่หั่นได้ในระยะเวลา 1 นาที

ตารางที่ 1 จำนวนเม็ดของพริกที่หั่นได้ใน 1 นาที

ชนิดพริก	จำนวนเม็ดของพริกที่หั่นได้ (เม็ด)				S.D.
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
ขี้หนู	-	-	-	-	-
ชี้ฟ้า	16	20	17	18	±2.08
หนุ่ม	4	5	4	4	±0.58

การทดลองที่ 2 การศึกษาระยะที่เวลาที่ใช้ในการหั่นพริก

ตารางที่ 2 ระยะที่เวลาที่ใช้ในการหั่นพริก 10 เม็ด

ชนิดพริก	ระยะเวลาที่ใช้ในการหั่น (วินาที)				S.D.
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
ขี้หนู	-	-	-	-	-
ชี้ฟ้า	24.48	25.44	15.17	21.70	±5.67
หนุ่ม	100.84	70.28	120.77	110.68	±25.43

การทดลองที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบการหั่นพริกโดยใช้เครื่องหั่นพริกและมีดทำครัว

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณของพริกที่หั่นได้ใน 1 นาที โดยใช้เครื่องหั่นพริกและมีดทำครัว

วิธีการหั่น	ปริมาณของพริกที่หั่นได้ใน 1 นาที (เม็ด)		
	พริกขี้หนู	พริกชี้ฟ้า	พริกหนุ่ม
เครื่องหั่นพริก	0	18	4
มีดทำครัว	20	8	2

5. อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

จากการพัฒนาเครื่องหั่นพริก สำหรับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครัวเรือนพบว่า เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพด้วยการหั่น พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และพริกหนุ่ม พริกที่เหมาะกับเครื่องหั่นพริกมากที่สุดคือพริกชี้ฟ้า โดยพริกขี้หนูมีขนาดเล็กเกินไป พริกจึงสามารถร่วงได้ และพริกหนุ่มมีขนาดใหญ่จึงทำให้หั่นได้ช้ากว่าพริกชี้ฟ้า และเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับการการหั่นด้วยมือ โดยใช้พริกชี้ฟ้า พบว่า เครื่องหั่นพริกสามารถหั่นพริกได้ 16 เม็ด ต่อ 1 นาที ส่วนการหั่นด้วยมือสามารถหั่นได้ 8 เม็ด ต่อ 1 นาที การใช้เครื่องหั่นพริกสามารถหั่นพริกได้รวดเร็วกว่า จึงมีประสิทธิภาพมากกว่าการหั่นด้วยมือ ดังนั้นเครื่องหั่นพริกที่ประดิษฐ์ขึ้นมาสามารถนำมาใช้ได้จริง โดยมีประสิทธิภาพมากกว่าการหั่นด้วยมือ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของแผนกวิชาช่างกลเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีช่างกลสงขลา (2559) ได้ทำโครงงานเรื่องเครื่องหั่นหอม พบว่า ทำให้การหั่นหอมมีความสะดวกรวดเร็ว และปลอดภัยจากการเกิดอุบัติเหตุ และสามารถใช้งานได้ง่ายและประหยัดเวลาในการทำงาน

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ คุณครูสวรรยา ขวานเพชร และคุณครูราตรี ยะคำ ครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่คอยให้คำแนะนำและ ดูแลในการทำโครงงานด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียนพะเยาพิทยาคมทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการทำ โครงงาน และที่สำคัญอย่างยิ่งขอขอบพระคุณ สำนักงานกองทุน

สนับสนุนการวิจัย (สกว.) ธนาคารกสิกรไทย และมหาวิทยาลัยพะเยาที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนทุนการดำเนินโครงงานจนทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

โครงงานเรื่องเครื่องหั่นหอม. (2559). [แผ่นพับ]. สงขลา: แผนกวิชาช่างกลเกษตร วิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีช่างกลสงขลา

นิตยา กนกมงคล. (2552). **ปัจจัย 4 ของชีวิต.** กรุงเทพฯ: สำนักงานอุทยานการเรียนรู้.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. (2552). **พริก.** เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/ (วันที่ค้นข้อมูล: 5 พฤศจิกายน 2561).

เครื่องบดพริกแกง

ชัชพัฒน์ บัวเขียว, ธีรไนย ชัยกูล, ปภาวิน ปิยพันธุ์เศรณี และ วรินทร นันต๊ะภูมิ

ครูที่ปรึกษา: พิมพ์ชนก อินต๊ะวงศ์กา และ อีสซา เดสสิ

โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

E-mail: aisza.d@ppk.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริก โดยการทดลองตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกงโดยเทียบความสัมพันธ์ของปริมาตรในระยะเวลาที่เท่ากัน โดยศึกษาพริก 3 ชนิด คือ พริกแกง พริกเขียวหวาน และ พริกน้ำเงี้ยว โดยบดจำนวน 3 ครั้ง พบว่า พริกแกงเขียวหวานบดได้ละเอียดที่สุด ตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกง โดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาเทียบกับปริมาตรที่เท่ากัน โดยทำการนำพริกทั้ง 3 ชนิด มาบดในปริมาณ 100, 200 และ 300 กรัม โดยการบดครั้งแรกจะกำหนดเวลา 5 นาที จับเวลาเมื่อเริ่มบด ตั้งแต่การบดครั้งที่ 2 จนถึงการบดครั้งที่ 3 จำนวนเวลา 3 ครั้ง ของแต่ละปริมาณแล้วนำมาเฉลี่ย พบว่า แกงเขียวหวานจะถูกบดได้เร็วที่สุด รองลงมาคือ พริกแกง และ ช้าที่สุดคือ พริกน้ำเงี้ยว และการทดลองที่ 3 ได้นำพริกแกงที่มีความละเอียดและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดนั่นคือ พริกแกงเขียวหวาน นำมาศึกษาชนิดของตะแกรงที่ผลต่อการบดของเครื่องบดของเครื่องบดพริกแกง โดยนำตะแกรง รูขนาด 0.5 และ 0.75 มิลลิเมตร มาทดลองกับพริกที่มีความละเอียดมากที่สุด ผลการทดลองที่ได้ คือ รูตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร จะบดได้เร็วและละเอียดกว่า รูตะแกรงขนาด 0.75 มิลลิเมตร

1. บทนำ

พริกถูกจัดให้เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม มีประโยชน์ทั้งในแง่ของการบริโภคในรูปของเครื่องเทศสำหรับปรุงแต่งรสชาติ กลิ่น และสี ใช้เป็นพืชสมุนไพร นอกจากนี้ในปัจจุบันมีการสกัดสารเผ็ดที่เรียกว่า แคปไซซิน (capsaicin) ซึ่งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ด้านสุขภาพ เช่น กระตุ้นการทำงานของกระเพาะอาหาร กระตุ้นการไหลเวียนโลหิต บำรุงหัวใจ บรรเทาอาการปวดเมื่อย ฉีดพ่นรักษาอาการโรคไซนัส รวมทั้งใช้เพื่อควบคุมน้ำหนัก เนื่องจากพริกเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารและยา มีสี รสชาติที่ไม่อาจใช้ผลผลิตจากพืชอื่น ๆ ทดแทนได้ จึงทำให้พริกเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งในด้านการผลิต โดยมีการเพาะปลูกมานานควบคู่กับประเทศไทย เริ่มจากปลูกพริกในลักษณะสวนครัวหลังบ้าน และต่อมาได้ปรับเปลี่ยนมาเป็นการปลูกพริกเพื่อการค้า เพื่อผลิตพริกสดและพริกแห้งสำหรับใช้ในการบริโภคและส่งโรงงานอุตสาหกรรมอาหารเพื่อแปรรูปออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมักนำมาใช้ในการประกอบอาหาร โดยเฉพาะคนไทยนิยมรับประทานมากในแต่ละมื้ออาหารต้องมีพริกเป็นส่วนประกอบของอาหารอยู่เสมอ เพื่อให้ได้รสชาติที่เข้มข้น เพิ่มสีสัน และปรุงอาหารให้น่ารับประทานมากขึ้น อีกทั้งมีส่วนช่วย

ในการเจริญอาหารมากอีกด้วย และในการประกอบอาหารที่มีพริกเป็นส่วนประกอบโดยปกติต้องใช้กระบวนการโขกสับให้ละเอียดก่อน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและกำลังในการประกอบอาหาร บางครั้งอาจทำให้ได้รับความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและความแสบร้อนที่เกิดจากพริก และพบว่าการผลิตพริกแกงต้องใช้แรงงานคนทำให้เสียเวลาและต้นทุนการจ้างแรงงานอีกด้วย ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดที่จะประดิษฐ์เครื่องอำนวยความสะดวกในการบดพริกแกงเพื่อนำมาใช้ในการประกอบอาหารที่สามารถใช้ในระดับครัวเรือนหรือสถานประกอบการทำพริกแกงขนาดเล็กได้

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเครื่องบดพริกแกงที่สามารถนำไปใช้ในครัวเรือนได้

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกง โดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลา ปริมาตร และตะแกรงที่ใช้ในการบด

3. วิธีการศึกษา

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกง โดยเปรียบเทียบความละเอียดของชนิดพริกแกงในระยะเวลาที่เท่ากัน

1. เตรียมเครื่องพริกแกง พริกเขียวหวานและพริกแกงน้ำเงี้ยว

2. เมื่อเตรียมพริกทั้งหมดพร้อมแล้วนำมาบดด้วยเครื่องบดพริกแกง

3. ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกงโดยมีความสัมพันธ์ของปริมาตรที่เท่ากันในระยะเวลา 5 นาที

4. สังเกตความละเอียดแล้วบันทึกผลการทดลอง

การทดลองที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกงโดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาเทียบกับปริมาตรที่เท่ากัน

1. เตรียมเครื่องพริกแกง พริกเขียวหวานและพริกแกงน้ำเงี้ยว

2. จับเวลาเมื่อเริ่มบด ตั้งแต่ปริมาณ 100, 200 และ 300 กรัม ตามลำดับ โดยเฉลี่ยจำนวนเวลา 3 ครั้ง ของแต่ละปริมาณ

3. เมื่อพริกละเอียดในระดับที่ประมาณเท่ากันโดย โดยบันทึกว่าพริกแกงชนิดไหนถูกบดได้ในระยะเวลาเท่าใด

4. บันทึกผลการทดลอง

การทดลองที่ 3 ศึกษาชนิดของตะแกรงที่มีผลต่อระยะเวลาในการบดของเครื่องบดพริกแกง

1. นำพริกแกงที่ใช้ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการทดลองตอนที่ 2 นำมาใช้ในการทดลองคือ พริกแกงเขียวหวาน

2. เปรียบเทียบตะแกรงช่องผ่านของเครื่องบดพริกแกงที่มีขนาด 0.5 และ 0.75 มิลลิเมตร

3. เทียบเวลาในแต่ละครั้ง แต่ละชนิดจำนวนจำนวน 5 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

4. บันทึกการทดลอง

4. ผลการศึกษา

1. พิจารณาและออกแบบสร้างเครื่องบดพริกแกง ดังภาพ

ภาพที่ 1 แสดงเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 2 แสดงเครื่องบดพริกแกงที่ประดิษฐ์ขึ้น

ภาพที่ 3 แสดงการเตรียมวัตถุดิบในการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกงจากการเปรียบเทียบความละเอียดของชนิดพริกแกงในระยะเวลาที่เท่ากันเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาในปริมาตรที่เท่ากันและศึกษาชนิดของตะแกรงที่ผลต่อการบดของเครื่องบดของเครื่องบดพริกแกง มีผลการทดลองดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกงโดยเปรียบเทียบความละเอียดของชนิดพริกแกงในระยะเวลาที่เท่ากัน

ตารางที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบความละเอียดของชนิดพริกแกงในระยะเวลาที่เท่ากัน

ชนิดพริกแกง	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	สรุป
แกงเผ็ด				แกงเผ็ดจะบดได้ละเอียดน้อยที่สุด
เขียวหวาน				จากการทดลองแกงเขียวหวานจะบดได้ละเอียดที่สุด
น้ำเงี้ยว				น้ำเงี้ยวจะถูกบดได้ละเอียดมากกว่าแกงเผ็ดแต่ละเอียดน้อยกว่าแกงเขียวหวาน

จากการทดลองพบว่า เมื่อบดพริกแกงแต่ละชนิดด้วยระยะเวลา 5 นาที พริกแกงที่มีความละเอียดมากที่สุดคือ พริกเขียวหวานจะบดได้ละเอียดที่สุด รองลงมาคือ น้ำเงี้ยว จะมีความละเอียดมากกว่าแกงเผ็ดแต่น้อยกว่าแกงเขียวหวาน และพริกแกงเผ็ดมีความละเอียดน้อยที่สุดในระยะเวลาที่เท่ากัน

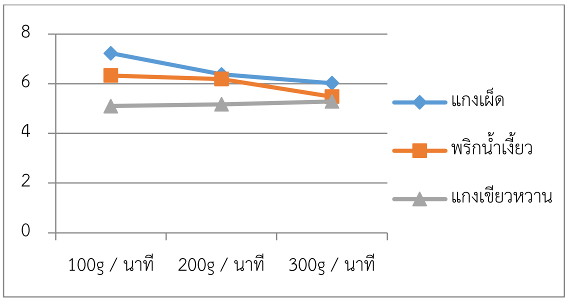
ตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องบดพริกแกงโดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาในปริมาตรที่ต่างกัน

ตารางที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องบดพริกแกงโดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาในปริมาตรที่เท่ากัน

ชนิดพริกแกง	100g / นาที				200g / นาที				300g / นาที			
	ครั้ง 1	ครั้ง 2	ครั้ง 3	เฉลี่ย	ครั้ง 1	ครั้ง 2	ครั้ง 3	เฉลี่ย	ครั้ง 1	ครั้ง 2	ครั้ง 3	เฉลี่ย
แกงเผ็ด	5.05	7.48	8.03	7.23	5.12	7.01	7.13	6.38	5	6.48	6.59	6.02
แกงเขียวหวาน	5.08	5.04	5.20	5.10	5.20	5.23	5.17	5.17	5	5.39	5.50	5.29
พริกน้ำเงี้ยว	5.11	6.47	6.34	6.33	5.01	6.23	6.15	6.19	5	5.45	6.01	5.48

กราฟที่ 1 แสดงศึกษาประสิทธิภาพเครื่องบดพริกแกงโดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาในปริมาตรที่ต่างกัน

ระยะเวลา (นาที)



จากการทดลอง พบว่า การบดชนิดพริกแกงปริมาณ 100, 200 และ 300 กรัม ตามลำดับนั้น เมื่อนำมาเฉลี่ยแล้วจะได้ว่าพริกแกงเขียวหวานจะใช้เวลาเฉลี่ยน้อยที่สุด รองลงมา คือ พริกน้ำเงี้ยว และใช้เวลามากที่สุด คือ แกงเผ็ด

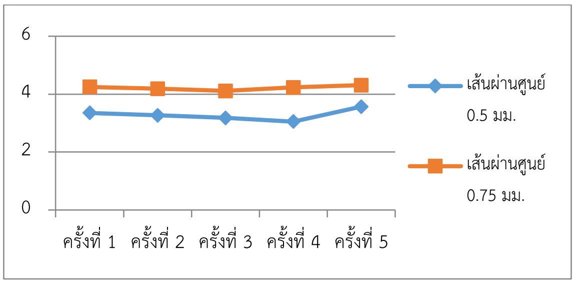
ตอนที่ 3 ศึกษาชนิดของตะแกรงที่ผลต่อการบดของเครื่องบดของเครื่องบดพริกแกง

ตารางที่ 3 แสดงชนิดของตะแกรงที่ผลต่อระยะเวลาการบดของเครื่องบดพริกแกง

ชนิดตะแกรง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย (นาที)
เส้นผ่านศูนย์ 0.5 มม.	3.35	3.27	3.18	3.05	3.57	3.28
เส้นผ่านศูนย์ 0.75 มม.	4.25	4.19	4.11	4.23	4.31	4.21

กราฟที่ 2.1 แสดงชนิดของตะแกรงที่ผลต่อระยะเวลาในการบดของเครื่องบดพริกแกง

ระยะเวลา (นาที)



จากการทดลองพบว่าตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จะใช้เวลาในการบดน้อยกว่าตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.75 เซนติเมตร ซึ่งแปรผันตรงกับความละเอียด เพราะรูตะแกรงที่มีขนาดเล็ก ทำให้พริกที่ถูกบดนั้นมีความละเอียดมากกว่ารูตะแกรงที่มีขนาดใหญ่

5. อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบดพริกแกงจากจำนวนในการบด ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องบดพริกแกงโดยเทียบความสัมพันธ์ของระยะเวลาในปริมาตร และศึกษาชนิดของตะแกรงที่ผลต่อการบดของเครื่องบดของเครื่องบดพริกแกง สามารถสรุปผลการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 พริกเขียวหวานจะมีความละเอียดมากที่สุด รองลงมาคือ พริกน้ำเงี้ยว และพริกที่มีความละเอียดน้อยที่สุดคือ พริกแกง การทดลองที่ 2 สรุปได้ว่าพริกขนาด 100 200 และ 300 กรัมตามลำดับ พริกแกงเขียวหวานจะใช้เวลาในการบดน้อยที่สุด รองลงมาคือ พริกน้ำเงี้ยว และพริกแกงเผ็ดตามลำดับ และการทดลองที่ 3 ตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร จะได้ความละเอียดและใช้เวลาน้อยกว่าตะแกรงขนาด 0.75 มิลลิเมตร

จากกการทดลองดังกล่าวข้างต้น เครื่องบดพริกแกงที่ทางผู้ศึกษาประดิษฐ์ขึ้นมานั้น สามารถนำไปใช้ได้จริงในระดับครัวเรือนได้

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง เครื่องบดพริก ประกอบด้วยการดำเนินงานหลายขั้นตอน นับตั้งแต่การศึกษาหาข้อมูล การทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลอง การจัดทำโครงงานเป็นรูปเล่ม จนกระทั่งโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ตลอดระยะเวลาดังกล่าว คณะผู้ศึกษาได้รับการช่วยเหลือ และคำแนะนำในด้านต่าง ๆ ตลอดจนได้รับกำลังใจจากบุคคลหลายท่าน คณะผู้ศึกษาตระหนักและซาบซึ้งในความกรุณาจากทุก ๆ ท่านเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ขอขอบคุณผู้ให้การสนับสนุน ดังนี้

ขอบพระคุณ ครูพิมพ์ชนก อินต๊ะวงศ์กา และครูอีสซา เดสสิ ผู้ให้คำแนะนำและได้เมตตาให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ตลอดจนเอื้อเฟื้อห้องปฏิบัติการและเครื่องมือต่าง ๆ ในการทำโครงงานนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนพะเยาพิทยาคม ที่ให้ความอนุเคราะห์ และให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ขอบพระคุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนพะเยาพิทยาคมทุกท่านที่คอยดูแลเอาใจใส่และให้คำปรึกษาอย่างดี

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง หากโครงงานนี้เกิดความผิดพลาดประการใดทางผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

7. เอกสารอ้างอิง

เครื่องบดเอนกประสงค์. สาขาช่างยนต์แผนกอุตสาหกรรม, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.technoloei.ac.th/ (วันที่ค้นข้อมูล: 27 ตุลาคม 2561).

น้ำพริกแกง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.foodnetworksolution.com/. (วันที่ค้นข้อมูล: 27 ตุลาคม 2561).

น้ำเงี้ยว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://th.wikipedia.org/. (วันที่ค้นข้อมูล: 27 ตุลาคม 2561)

น้ำพริกแกงเขียวหวาน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.foodnetworksolution.com/. (วันที่ค้นข้อมูล: 25 พฤศจิกายน 2561).

การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ด

นภสร เชื้อยูนาน, วรวลัญช์ เรืองสรรงามสิริ และ ฮิโรโกะ โอกิฮาระ
ครูที่ปรึกษา: จรูญพงษ์ ชลสินธุ์ และ เพียงหทัย ยาวิราช
E-mail: jaroonpong.c@ppk.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสกัดจากพริกและความสามารถในการลดความเผ็ดของสารตัวอย่างที่มีต่อสารสกัดจากพริก และผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการลดความเผ็ดของพริก คณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะนำกลุ่มพืชที่มีความสามารถต้านฤทธิ์ของแคปไซซินและทำให้ความรู้สึกปวดแสบปวดร้อนลดลง นั่นคือแตงกวาและว่านหางจระเข้ โดยวิเคราะห์จากร้อยละของการลดลงของความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ทางอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโคปี ผลการศึกษาพบว่า ที่อัตราส่วนของสารสกัดจากพริก : แตงกวา คือ 1:2 มีร้อยละของความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกลดลงมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 53.23 ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า แตงกวาสามารถใช้เป็นพืชที่สามารถลดความเผ็ดของพริกได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับว่านหางจระเข้ โดยแตงกวานั้นถือเป็นพืชสมุนไพรที่หาซื้อได้ง่ายตามท้องถิ่น มีฤทธิ์เย็น และราคาไม่แพง คณะผู้จัดทำจึงได้ผลิตลูกอมที่มีส่วนประกอบของแตงกวาเป็นผลิตภัณฑ์ช่วยลดความเผ็ดของพริก เพื่อช่วยในการลดความเผ็ดร้อนของพริกที่เกิดจากแคปไซซินได้

1. บทนำ

คนไทยมีพื้นฐานในการรับประทานอาหารที่มีความเผ็ดร้อน ประชาชนในพื้นที่ภาคเหนือเช่นจังหวัดพะเยาส่วนใหญ่นิยมรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ด และใช้พริกเป็นส่วนประกอบหรือเป็นเครื่องเคียงในมื้ออาหาร อย่างไรก็ตามก็มีประชาชนบางส่วนที่ไม่สามารถทนรับความเผ็ดร้อนจากการรับประทานอาหารที่มีพริกเป็นส่วนประกอบได้ ทำให้เกิดการคิดหาวิธีลดความเผ็ดที่เกิดขึ้นดังกล่าว จากการวิจัยพบว่าสารให้ความเผ็ดในพริกมีองค์ประกอบทางเคมีคล้ายกัน ซึ่งสารที่สำคัญนั้นคือ แคปไซซิน สารแคปไซซินไม่ละลายในน้ำ ดังนั้นการดื่มน้ำจึงไม่ช่วยบรรเทาความรู้สึกเผ็ด ผักหลายชนิดที่ถูกรับประทานเป็นเครื่องเคียงกับน้ำพริก เช่น แตงกวา สามารถช่วยลดความเผ็ดได้เพราะมีฤทธิ์เย็น ดังนั้นสารที่สามารถลดความเผ็ดของพริกได้ จึงควรเป็นสารที่สามารถต้านฤทธิ์ของแคปไซซินหรือทำให้ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของแคปไซซินมีน้อยลง (มโนวิช เรืองดิษฐ์ และจันทรัตน์ จินดารัศมี, 2547) เนื่องด้วยแคปไซซินมีเผ็ดฤทธิ์ร้อน กลุ่มพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์เย็นอาจสามารถต้านฤทธิ์และทำให้ความรู้สึกปวดแสบปวดร้อนลดลงได้ เช่น ว่านหางจระเข้ แตงกวา ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจในศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยลดความเผ็ดซึ่งเป็นผลจากฤทธิ์ของแคปไซซินเพื่อช่วยบรรเทาความเผ็ดร้อนจากพริกหลังจากรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ด

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสารสกัดจากพริก

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการลดความเผ็ดของสารตัวอย่างที่มีต่อสารสกัดจากพริก

3. เพื่อศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการลดความเผ็ดของพริก

3. วิธีการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาสารสกัดจากพริก

1.1 การสกัดสารสกัดจาพริกด้วยวิธีซอกเลต

1.2 การวิเคราะห์สารสกัดจากพริกด้วยเทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี

ตอนที่ 1.1 การวิเคราะห์สารบ่งชี้ (แคปไซซิน) ในสารสกัดจากพริก

เตรียมสารสกัดจากพริกโดยการเจือจางสารในอัตราส่วนของสารสกัดจากพริก : น้ำกลั่น คือ 1:25 โดยมีสารละลายแบลงค์ (Blank) เป็นน้ำกลั่น จากนั้นทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง BioMate™ 160 UV-Visible Spectro - photometer ในโหมด Scanning wavelength ช่วง 200 nm - 350 nm ทั้งหมด 3 ซ้ำ และบันทึกค่าการดูดกลืนแสงและความยาวคลื่นสูงสุดที่วัดได้

ตอนที่ 1.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริก

นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้จากตอนที่ 1.1 ไปคำนวณหาความเข้มข้นของสารบ่งชี้จากสมการเส้นตรงของสารละลายแคปไซซินมาตรฐานจากงานวิจัยของ Liljana, et al. (2013) โดยมีสมการดังนี้ $y = 9.484x + 0.016$ มีค่า R^2 เท่ากับ 0.999 โดย y คือ ค่าการดูดกลืนแสง และ X คือ ความเข้มข้น (mg/ml)

ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการลดความเผ็ดของสารตัวอย่างที่มีต่อสารสกัดจากพริก

เตรียมสารสกัดจากพริกดังตอนที่ 1.1 และเตรียมสารตัวอย่างแตงกวา : น้ำกลั่น ว่านหางจระเข้ : น้ำกลั่น ในอัตราส่วน 1: 25 จากนั้นเตรียมสารสกัดจากพริก : สารตัวอย่าง (แตงกวา/ว่านหางจระเข้) ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 ตามลำดับ จากนั้นนำสารผสมมาวิเคราะห์หาค่าการดูดกลืนแสงและคำนวณหาความเข้มข้นของสารผสมจากสมการของ Liljana, et al. (2013) และทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกก่อนและหลังผสมสารตัวอย่างในรูปของร้อยละ

ตอนที่ 3 การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการลดความเผ็ดของพริก

เลือกสารตัวอย่างที่ทำให้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกลดลงสูงที่สุดมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ดในรูปของลูกอม

4. ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาสารสกัดจากพริก

ผลการวิเคราะห์สารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริกพบว่า สารสกัดจากพริกมีค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย 0.543 และมีความยาวคลื่นสูงสุดที่ 289 nm และจากการวิเคราะห์หาปริมาณของสารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริก พบว่า สารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริกมีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.0555 mg/ml

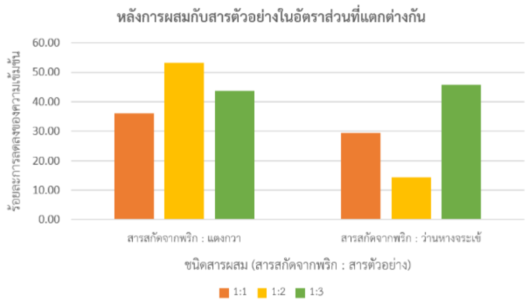
ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการลดความเผ็ดของสารตัวอย่างที่มีต่อสารสกัดจากพริก

ความสามารถในการลดความเผ็ดพิจารณาจากร้อยละของความเข้มข้นของสารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริกหลังจากผสมสารตัวอย่าง ซึ่งได้ผลดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 การเปรียบเทียบร้อยละการลดลงของความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกหลังผสมกับสารตัวอย่างในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

ชนิดสารผสม	อัตราส่วน ร้อยละการลดลงของความเข้มข้น		
	1:1	1:2	1:3
สารสกัดจากพริก : แตงกวา	36.08	53.23	43.67
สารสกัดจากพริก : ว่านหางจระเข้	29.56	14.30	45.70

จากตาราง 2.1 พบว่า นมอาจไม่สามารถลดความเข้มข้นของสารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริกได้ เนื่องจากมีค่าร้อยละการลดลงของความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกที่ติดลบ ขณะที่สารสกัดจากพริกที่ผสมแตงกวา และพริกที่ผสมว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 มีผลทำให้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกลดลงร้อยละ 36.08 53.23 และ 43.67 ตามลำดับ และ 29.56 14.30 และ 45.70 ตามลำดับ ซึ่งแสดงได้ดังรูป 1



รูป 1 แผนภูมิเปรียบเทียบร้อยละการลดลงของความเข้มข้นของสารสกัดจากพริก

ตอนที่ 3 การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการลดความเผ็ดของพริก

1. ลูกอมลดความเผ็ดของพริก มีความแข็งจับตัวกันเป็นก้อน

2. ลูกอมลดความเผ็ดของพริก สามารถละลายน้ำได้อย่างปกติ

3. ลูกอมลดความเผ็ดของพริก ทนความร้อนได้จนถึงอุณหภูมิประมาณ 70 °C

5. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาสารสกัดจากพริก

สารบ่งชี้ในสารสกัดจากพริกดูดกลืนแสงในช่วงอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลที่ความยาวคลื่นระหว่าง 200 nm – 350 nm มีค่าความยาวคลื่นสูงสุดที่ 289 nm ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Liljanaet al. (2013) González-Zamora et al. (2015) และ Stoica, Moscovici, Tomulescu and Babeanu (2016) ที่กล่าวว่า แคปไซซินซินดูดกลืนแสงในช่วง UV-VIS ที่ความยาวคลื่นระหว่าง 250 nm – 300 nm และมีความยาวคลื่นสูงสุดที่ 280 nm ซึ่งจะเห็นว่าค่าความยาวคลื่นสูงสุดของสารสกัดพริกตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าสารสกัดจากพริกตัวอย่างที่สกัดได้นั้นอาจมีแคปไซซินเป็นองค์ประกอบ

ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการลดความเผ็ดของสารตัวอย่างที่มีต่อสารสกัดจากพริก

เมื่อผสมสารสกัดจากพริก : แตงกวา ในอัตราส่วน 1:2 ทำให้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกลดลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.23 ในขณะที่เมื่อผสมสารสกัดจากพริก : ว่านหางจระเข้

ในอัตราส่วน 1:3 ทำให้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกลดลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.70 จะเห็นได้ว่าเมื่อนำแตงกวาและว่านหางจระเข้มาผสมกับสารสกัดจากพริกในอัตราส่วนที่แตกต่างกันสามารถลดความเผ็ดของพริกได้ เนื่องจากแตงกวาและว่านหางจระเข้เป็นสารที่มีฤทธิ์เย็นซึ่งอาจมีความสามารถในการลดความเผ็ดร้อนของพริกลงได้ (สุวิมล มณีโชติ, 2559) ข้อสันนิษฐานอย่างหนึ่งคือในแตงกวาและว่านหางจระเข้อาจจะมีสารเคมีบางอย่างที่สามารถเปลี่ยนรูปหรือองค์ประกอบทางเคมีของแคปไซซินที่อยู่ในสารสกัดพริกให้อยู่ในรูปสารประกอบอื่น ซึ่งมีผลทำให้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพริกมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับความเข้มเข้มข้นก่อนทำการผสมแตงกวาและว่านหางจระเข้ ดังนั้นการวิเคราะห์หาสารจำเพาะที่ทำหน้าที่ลดความเข้มข้นของแคปไซซินจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม

ตอนที่ 3 การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการลดความเผ็ดของพริก

คณะผู้จัดทำได้เลือกแตกกวาเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ลดความเผ็ดในรูปแบบของลูกอมเนื่องจากมีความสามารถในการลดความเผ็ดได้ดีที่สุด จากการศึกษาพบว่า ส่วนประกอบของลูกอมส่วนมากโดยทั่วไปจะมีสารให้ความหวานเป็นส่วนประกอบ (เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, 2555) และลูกอมที่ผลิตขึ้นมาเพื่อลดความเผ็ดนั้น โดยมีอัตราส่วนของแตงกวาต่อแบะแซต่อน้ำตาลต่อเกลือ ในอัตราส่วน 100:30:100:1 และจากการทดสอบสมบัติทางกายภาพของลูกอมเบื้องต้นพบว่า ลูกอมลดความเผ็ดของพริก มีความแข็งจับตัวกันเป็นก้อน สามารถละลายน้ำได้อย่างปกติและทนความร้อนได้จนถึงอุณหภูมิประมาณ 70 ℃ โดยภาพรวมนั้นเบื้องต้นลูกอมลดความเผ็ดสามารถนำไปใช้ได้จริง แต่ยังต้องมีการพัฒนารูปแบบและขั้นตอนการผลิตให้มีความปลอดภัยต่อการบริโภคมากขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์สารตัวอย่างควรใช้เทคนิควิเคราะห์สารตัวอย่างขั้นสูง อย่างเช่น เทคนิคทางโครมาโทกราฟี เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือมากขึ้น
2. ควรหาพืชสมุนไพรที่มีมากในท้องถิ่นมาทำการวิจัยเพิ่มเติม

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณครูที่ปรึกษาโครงงานที่คอยให้คำแนะนำและดูแลในการทำโครงงานด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีขอขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนพะเยาพิทยาคมทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำโครงงาน และที่สำคัญอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ธนาคารกสิกรไทย และมหาวิทยาลัยพะเยา ที่คอยให้คำปรึกษาและสนับสนุนทุนในการดำเนินโครงงานจนทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง, ดวงกมล ตั้งสถิตพร และ นพพร สกุลยืนยงสุข. (2555). **การพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก**. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สุวิมล มณีโชติ. (2559). การดูแลสุขภาพพึ่งตนตามหลักการแพทย์วิถีธรรม: กรณีศึกษาผู้ใหญ่วัยกลางคน. **บทความทางวิชาการพยาบาลสงขลานครินทร์**, 36(2).

González-Zamora, A. et al. (2015). Measurement of capsaicinoids in chiltepin hot pepper: a comparison study between spectrophotometric method and high-performance liquid chromatography analysis. **Journal of Chemistry**, 2015, 1 – 10.

Liljana, K. G., Viktorija, M., Marija, S. D., Rubin, G., & Emilija, I. J. (2013). The effect of different methods of extractions of capsaicin on its content in the capsicum oleoresins. **Food Science, Engineering and Technology**. 9, 917 – 922.

Stoica, R. M., Moscovici, M., Tomulescu, C. & Babeanu, N. (2016). Extraction and analytical methods of capsaicinoids – A review. **Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies**. 20, 93 – 98.

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด

นฤภร ฤทธิบาล, บุณณดา นันทชาติ และ สิริประภา ภูมิโคกรักษ์

ครูที่ปรึกษา: กนกพร ชำนาญยา และ ดาราภร จางคพิเชียร

E-mail: darakorn.j@ppk.ac.th

บทคัดย่อ

มดเป็นศัตรูในบ้านและในทางการเกษตร มดเป็นตัวนำเพลี้ยมาทำลายพืชทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีในการกำจัดมดและแมลง สารเคมีที่ใช้จะเข้าทำลายแมลงและสัตว์ที่เป็นประโยชน์ต่อระบบนิเวศ สารเคมีทำให้เกิดอันตรายทั้งต่อสภาพแวดล้อม ตัวผู้ใช้ สมาชิกในครอบครัว จากการศึกษางานวิจัยของอภิญญา แก่นทอง และคณะ พบว่า ความฉุนและฤทธิ์เผ็ดร้อนของพริกสามารถกำจัดมดได้ คณะผู้จัดทำจึงสนใจศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด โดยทำการศึกษาการสกัดสารแคปไซซินด้วยวิธีการสกัดหยาบจากพริกขี้หนู 3 ชนิด ได้แก่ พริกขี้หนูสดเขียว พริกขี้หนูสดแดง และพริกขี้หนูแห้ง มาใช้ในการกำจัดมดแทนการใช้สารเคมี โดยทดลอง 2 ตอน ได้แก่ การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบที่ได้จากพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พริกขี้หนูสดเขียว พริกขี้หนูสดแดง และพริกขี้หนูแห้ง พบว่า พริกขี้หนูแห้งให้ปริมาณสารสกัดหยาบมากที่สุด รองลงมาคือพริกขี้หนูแดงสดและพริกขี้หนูเขียวสด ตามลำดับ การทดลองที่ 2 การศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดมดมากที่สุด พบว่า สารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งมีอัตราการตายของมด 100 % ที่ความเข้มข้น 20 %, 40 % และ 60 % ในเวลา 20 นาที 10 นาที และ 5 นาที ตามลำดับ ซึ่งการนำสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูมาเป็นทางเลือกในการกำจัดมดแทนการใช้สารเคมี ลดสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1. บทนำ

มดเป็นศัตรูในบ้านและในทางการเกษตรมดเป็นตัวนำเพลี้ยมาทำลายพืชทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีในการกำจัดมดและแมลง สารเคมีที่ใช้จะเข้าทำลายแมลงและสัตว์ที่เป็นประโยชน์ต่อระบบนิเวศ สารเคมีทำให้เกิดอันตรายทั้งต่อสภาพแวดล้อม ตัวผู้ใช้ สมาชิกในครอบครัว และผู้ที่นำพืชมาบริโภค จากการศึกษางานวิจัยของอภิญญา แก่นทอง และคณะพบว่า ความฉุนและฤทธิ์เผ็ดร้อนของพริกสามารถกำจัดมดได้ คณะผู้จัดทำจึงสนใจศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด โดยทำการศึกษาการสกัดสารแคปไซซินด้วยวิธีการสกัดหยาบจากพริกขี้หนู 3 ชนิด ได้แก่ พริกขี้หนูสดเขียว พริกขี้หนูสดแดง และพริกขี้หนูแห้ง มาใช้ในการกำจัดมดแทนการใช้สารเคมี โดยทำการทดลอง 2 ตอน ได้แก่ การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบที่ได้จากพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พริกขี้หนูสดเขียว พริกขี้หนูสดแดง และพริกขี้หนูแห้ง การทดลองที่ 2 การศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มีประสิทธิภาพใน

การกำจัดมด เป็นทางเลือกในการกำจัดมดแทนการใช้สารเคมี ลดสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ
2. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดมด

3. วิธีการศึกษา

การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ

1. ชั่งพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พริกขี้หนูแดงสด พริกขี้หนูเขียวสด พริกขี้หนูแห้งอย่างละ 50 g
2. ปั่นเป็นเวลา 20 วินาที แล้วแช่พริกที่ปั่นแล้ว 1 g ต่อ เฮกเซน 10 ml เป็นเวลา 20 ชั่วโมง จากนั้นกรองกากพริกโดยใช้ผ้าขาวบาง
3. นำสารที่ได้ไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่อง Water Bath ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
4. คำนวณหาปริมาณสารสกัด (% Yield Crude Extract) จากสูตร

$$\text{Yield Crude Extract} = \frac{a}{b} \times 100$$

a = น้ำหนักสารสกัดหยาบ

b = น้ำหนักของพริกที่ใช้ในการสกัด (g)

การทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด

1. นำมดใส่กล่องขนาด 20 - 25 cm กล่องละ 10 ตัว จำนวน 4 กล่อง
2. นำสารสกัดหยาบจากพริกผสมน้ำความเข้มข้น 0 %, 20 %, 40 % และ 60 %
3. ฉีดพ่นสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มีความเข้มข้น 0 %, 20 %, 40 % และ 60 % ลงใน กล่องใบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ จากนั้นนับจำนวนมดที่ตาย ทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 20 นาที และหาอัตราการตายของมด

4. ผลการศึกษา

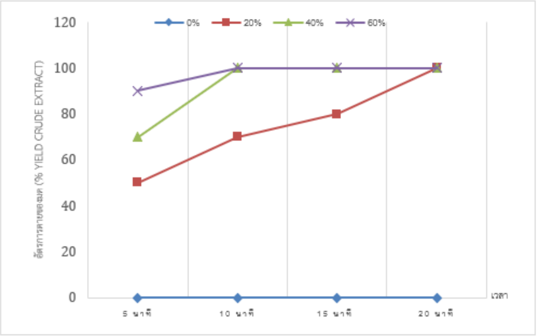
การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ

การสกัดพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ ด้วยเฮกเซนในอัตราส่วนของพริกต่อเฮกเซน คือ 1g ต่อ 10 ml พบว่า สารสกัดจากพริกขี้หนูแห้งได้ปริมาณสารสกัดหยาบมากที่สุด คือ 30.98 % รองลงมา คือ พริกขี้หนูแดงสด และพริกขี้หนูเขียวสด ได้ปริมาณสารสกัดหยาบ 30.68 % และ 2.14 % ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณสารสกัดหยาบที่สกัดได้จากพริกขี้หนูชนิดต่าง ๆ

ชนิดของพริก	น้ำหนักพริก (g)	น้ำหนักสารสกัดหยาบ (g)	ปริมาณสารสกัดหยาบ (%Yield Crude Extract)
พริกขี้หนูแห้ง	50	15.49	30.98
พริกขี้หนูสดแดง	50	15.34	30.68
พริกขี้หนูสดเขียว	50	1.07	2.14

การทดลองที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด



ภาพที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบในการกำจัดมด

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกขี้หนูในการกำจัดมด โดยใช้สารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มีความเข้มข้น 20 %, 40 % และ 60 % พบว่า ทำให้มดมีอัตราการตาย 100 % ในเวลา 20 นาที 10 นาที และ 10 นาที ตามลำดับ ส่วนน้ำมีอัตราการตายของมด 0 % ดังนั้นสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มี ความเข้มข้น 40 % สามารถกำจัดมดได้ดีที่สุด เนื่องจากสามารถทำให้มดมีอัตราการตาย 100 % เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที เท่ากับสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 60% รองลงมาคือ สารเข้มข้น 60 % และ 20 % ตามลำดับ สารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 0 % (น้ำ) ไม่สามารถกำจัดมดได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของรักษ์เกียรติ จิรันธร ที่พบว่า สารในไส้พริกสุกที่ชื่อว่า แคปไซซิน มีคุณสมบัติในการไล่แมลง เนื่องจากเป็นสารที่ให้ความเผ็ดร้อน โดยจะไปทำให้เกิดความเป็นพิษต่อกระเพาะอาหารของแมลงหากกินเข้าไป

5. สรุปผลการศึกษา

จากการสกัดหยาบพริกขี้หนู 3 ชนิด ได้แก่ พริกขี้หนูเขียวสด พริกขี้หนูแดงสด และพริกขี้หนูแห้ง โดยใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลายพบว่า พริกขี้หนูแห้งได้ปริมาณสารสกัดหยาบมากที่สุด คือ 30.98 % รองลงมาคือ พริกขี้หนูแดงสดและพริกขี้หนูเขียวสด คือ 30.68 % และ 2.14 % ตามลำดับ

เมื่อนำสารสกัดหยาบจากพริกขี้หนูแห้งที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ไปทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดมด พบว่า สารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 40 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดมดมากที่สุด

6. กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกขี้หนูในการกำจัดมดในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณา เสียสละเวลาให้คำแนะนำแนวคิดตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้กำลังใจ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด จากคุณครูกนกพร ชำนาญยา และคุณครูดารารกร จางคพิเชียร ครูที่ปรึกษา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้สนับสนุนการทำโครงงานทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ในการทำโครงงานครั้งนี้

คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

"พริกขี้หนูสวน," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.thai-thaifood.com/ (วันที่ค้นข้อมูล : 22 มกราคม 2562).

สุณญูตา สนสร้อย. (2556, 7 มีนาคม). **"โครงงานสมุนไพรไล่มด,"** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://lpsci.nfe.go.th/ (วันที่ค้นข้อมูล : 22 มกราคม 2562).

สุทัศน์ ยกส้าน. (2541, เมษายน - มิถุนายน). **"มดศึกษา,"** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://web.ku.ac.th. (วันที่ค้นข้อมูล : 23 มกราคม 2562).

อภิญญา แก่นทอง และคณะ. (2550, 19 พฤศจิกายน). **"พริกขี้หนูไล่มด,"** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://bord.dserver.org/. (วันที่ค้นข้อมูล : 25 มกราคม 2562).

การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู

ณัฐวรา จิตตางกูร และ จิราภรณ์ คำอิ่น

ครูที่ปรึกษา: จรูญพงษ์ ชลสินธุ์ และ เจนจิรา จันทร์หล้า

โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

E-mail: jaroonpong.c@ppk.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นแปะแก้อาการปวดตามร่างกายโดยใช้ประโยชน์จากสารสกัดจากพริกขี้หนูที่มีแคปไซซินเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีความสามารถในการลดอาการปวดตามร่างกายได้ การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ การศึกษาสารสกัดจากพริกขี้หนูโดยใช้เทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโคปี การศึกษาการขึ้นรูปของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนูโดยวิธี solvent-casting method และการศึกษาสมบัติบางประการของแผ่นไฮโดรเจลฯ ประกอบด้วย ความหนา การบวมตัว และความสามารถในการปลดปล่อยสารของแผ่นไฮโดรเจลฯ

ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากพริกขี้หนูมีค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย 0.543 และมีความยาวคลื่นสูงสุดที่ 289 nm ซึ่งสามารถระบุได้ว่าสารสกัดจากพริกขี้หนูอาจมีแคปไซซินเป็นองค์ประกอบ เมื่อทำการขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลที่มีสารสกัดจากพริกขี้หนูในอัตราส่วนที่แตกต่างกันพบว่า แผ่นไฮโดรเจลฯ ที่มีโซเดียมอัลจิเนตเป็นองค์ประกอบสามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นได้ในทุกอัตราส่วน

ผลการศึกษาสมบัติบางประการของแผ่นไฮโดรเจลฯ ที่ขึ้นรูปได้นั้นพบว่า ความความหนาของแผ่นไฮโดรเจลฯ มีค่าลดลงเมื่อปริมาณสารสกัดจากพริกขี้หนูที่ใช้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้อัตราส่วนของโซเดียมอัลจิเนตและสารสกัดจากพริกขี้หนูมีผลต่อการบวมตัวและความสามารถในการปลดปล่อยสาร โดยเมื่อปริมาณของโซเดียมอัลจิเนตเพิ่มขึ้นทำให้ค่าการบวมตัวและความสามารถในการกักเก็บสารลดลง อย่างไรก็ตามการใช้กลีเซอรอลสามารถช่วยให้การขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลทำได้ง่ายขึ้น ดังนั้นควรมีการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกลีเซอรอลที่ใช้ในการขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจล

1. บทนำ

ชุมชนในจังหวัดพะเยาส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม งานหัตถกรรมพื้นฐาน โดยพบว่า ส่วนใหญ่ประสบกับปัญหากับอาการปวดเมื่อยตามร่างกายโดยเฉพาะบริเวณหลัง (น้ำเงิน จันทรมณี และคณะ, 2557)จากงานวิจัยพบว่าสารสกัดแคปไซซินที่ได้จากพริกมีฤทธิ์สามารถบรรเทาอาการปวดเมื่อยบริเวณร่างกายได้ (ไทยรัฐฉบับพิมพ์, 2561) จากคุณสมบัติของแคปไซซินข้างต้น ได้มีการนำสารสกัดนี้มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทางยาต่าง ๆ เช่น พลาสเตอร์ เจลพริก

ครีมนวดจากพริก (อภัย ราษฎรวิจิตร, ม.ป.ป.) ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีปัญหาทางการใช้งานคือ เหนียวเหนอะหนะทำให้ไม่สบายตัว ซึมเข้าสู่ผิวได้ช้า เลอะมือ เลอะเสื้อผ้า (ถ้าเจ็บในจุดใต้ร่มผ้า) รวมทั้งการเก็บรักษาและพกพายากอีกด้วย (Sanook! Health, 2559) ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงมีความสนใจศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์แผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดที่ได้จากสารสกัดในพริกขี้หนู เนื่องจากพริกขี้หนูเป็นพริกที่ค่อนข้างเป็นที่นิยมและสามารถพบได้ทั่วไปในท้องถิ่น นอกจากนั้นพริกขี้หนูยังเป็นพริกที่มีปริมาณของสารแคปไซซินค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับพริกชนิดอื่น ๆ (มงคล จันทร์แก้วปง, 2548) ทั้งนี้คณะผู้ศึกษาได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปแผ่นไฮโดรเจล และศึกษาประสิทธิภาพในการกักเก็บและการปลดปล่อยสารสกัดจากพริกในรูปของแผ่นไอโดรเจลในการบรรเทาอาการปวด เพื่อเป็นแนวทางในการนำสารสกัดจากพริกที่ได้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้ได้จริง ปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสารสกัดจากพริกขี้หนูด้วยเทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกทรสโกปี
2. พัฒนาแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดสกัดพริกขี้หนู
3. ศึกษาคุณสมบัติบางประการของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู โดยการทดสอบความหนา สมบัติการบวมตัว และความสามารถในการปลดปล่อยสารแคปไซซิน

3. วิธีการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาการสกัดสารสกัดจากพริกขี้หนู

1.1 การสกัดสารจากพริกขี้หนู

นำพริกขี้หนูไปตากให้แห้ง และนำไปปั่นให้ละเอียด จากนั้นนำมาสกัดด้วยวิธีการ Soxhlet extraction เป็นเวลา 5 ชั่วโมง โดยมีอัตราส่วนของพริกขี้หนูต่อตัวทำละลายเป็น 1.57% มวล/ปริมาตร ซึ่งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย แล้วจึงนำสารสกัดพริกขี้หนู ไประเหยตัวทำละลายออกด้วย Water bath เป็นเวลา 30 นาที โดยใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

1.2 การตรวจสอบสารแคปไซซินในสารสกัดจากพริกขี้หนู

เตรียมสารสกัดจากพริกโดยการเจือจางสารในอัตราส่วนของสารสกัดจากพริก : เอทานอล คือ 1:25 โดยมีสารละลายแบลงค์ (Blank) เป็นเอทานอล ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง BioMate™ 160 UV-Visible Spectrophotometer ช่วง 200 nm – 350 nm และนำค่าการดูดกลืนแสงไปคำนวณหาความเข้มข้นของสารองค์ประกอบจากสมการเส้นตรงของสารละลายแคปไซซินมาตรฐานจากงานวิจัยของ Liljana, et al. (2013)

ตอนที่ 2 การศึกษาการขึ้นรูปของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

2.1 การศึกษาการขึ้นรูปของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

เตรียมโซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เติมกลีเซอรอลเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์โดยมวลของโซเดียมอัลจิเนต เตรียมสารละลายสารสกัดจากพริกขี้หนูให้มีความเข้มข้น 0.25 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์

โดยมวล นำสารละลายมาผสมกันในอัตราส่วนสารละลายโซเดียมอัลจิเนตต่อสารสกัดจากพริกขี้หนู เป็น 95:05 85:15 และ 75:25 เทลงในถาดหล่อฟิล์ม จำนวน 25 มิลลิลิตร นำไปประเหยตัวทำละลายออกในอุณหภูมิห้อง นำแผ่นฟิล์มที่ผ่านการระเหยตัวทำละลายไปแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร เป็นเวลา 5 นาที นำแผ่นฟิล์มไปล้างด้วยน้ำกลั่น และทิ้งไว้ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง ทำการทดลองซ้ำโดยเปลี่ยนโพลิเมอร์เป็นไคโตซาน และเปลี่ยนตัวทำละลายเป็นเอทานอล

ตอนที่ 3 การศึกษาสมบัติบางประการของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

3.1 การศึกษาความหนาของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

นำแผ่นไฮโดรเจลไปทดสอบความหนาโดยใช้ไมโครมิเตอร์ โดยสุ่มวัดทั้งหมดสามจุด และหาค่าเฉลี่ย

3.2 การศึกษาสมบัติการบวมตัวของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

นำแผ่นไฮโดรเจล ไปชั่งมวล ด้วยเครื่องชั่งสี่ตำแหน่ง แล้วนำแผ่นไฮโดรเจลไปแช่ในสารละลายอะซิเตดบัฟเฟอร์ pH5.5 เป็นเวลา 20, 40, 60 และ 120 นาที จากนั้นนำมาวัดมวลด้วยเครื่องชั่งสี่ตำแหน่ง บันทึกมวลที่เพิ่มขึ้นใน และคำนวณค่าการบวมตัวจากสูตร

$$\text{ค่าการบวมตัว (\%SW)} = \frac{\text{มวลของแผ่นไฮโดรเจลที่เพิ่มขึ้น} \times 100}{\text{มวลแผ่นไฮโดรเจลก่อนแช่ในสารละลายบัฟเฟอร์}}$$

3.3 การศึกษาสมบัติในการปลดปล่อยสารของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

นำแผ่นไฮโดรเจลไปชั่งมวล ด้วยเครื่องชั่งสี่ตำแหน่ง จากนั้นนำไปแช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 20, 40, 60 และ 120 นาที นำไปประเหยน้ำออก และนำมาชั่งด้วยเครื่องชั่งสี่ตำแหน่งอีกครั้ง บันทึกผลมวลที่ลดลง และคำนวณหาค่าการปลดปล่อยสารของแผ่นไฮโดรเจลที่ชั่งในน้ำกลั่นเป็นเวลา 120 นาที จากสูตร

$$\text{ค่าการปลดปล่อยสาร (\%R120)} = \frac{\text{มวลของแผ่นไฮโดรเจลที่ลดลง} \times 100}{\text{มวลแผ่นไฮโดรเจลก่อนแช่ในน้ำกลั่น}}$$

4. ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาการสกัดสารสกัดจากพริกขี้หนู

1.1 การตรวจสอบสารองค์ประกอบในสารสกัดจากพริกขี้หนู

จากการสกัดและตรวจสอบสารองค์ประกอบในสารสกัดจากพริกขี้หนูได้ผลดังตาราง 1 และ 2

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากพริกด้วยเทคนิค UV-VIS Spectroscopy

สารสกัดจากพริก	ค่าการดูดกลืนแสง	ความยาวคลื่นสูงสุด (λ_{max})
ครั้งที่ 1	0.521	289
ครั้งที่ 2	0.551	289
ครั้งที่ 3	0.556	289
เฉลี่ย	**0.543**	**289**

1.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารองค์ประกอบในสารสกัดจากพริก

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารองค์ประกอบในสารสกัดจากพริก

สารสกัดจากพริก	ค่าการดูดกลืนแสง	ความเข้มข้นของสารบ่งชี้ (mg/ml)	ความยาวคลื่นสูงสุด (λ_{max})
ครั้งที่ 1	0.521	0.0532	289
ครั้งที่ 2	0.551	0.0564	289
ครั้งที่ 3	0.556	0.0569	289
เฉลี่ย	**0.543**	**0.0555**	**289**

ตอนที่ 2 การศึกษาการขึ้นรูปของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

แผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนูชุดที่ 1 ขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มในทุกอัตราส่วน และแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนูชุดที่ 2 ไม่ขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มในทุกอัตราส่วน

ตอนที่ 3 การศึกษาสมบัติบางประการของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดพริกขี้หนู

3.1 การวัดความหนาของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู

แผ่นไฮโดรเจลชุดที่ 1 ในอัตราส่วน AGCAP1/25 มีความหนาน้อยที่สุด โดยมีความหนาเฉลี่ยที่ 02.57 มิลลิเมตร และในอัตราส่วน AGCAP0.5/25 มีความหนาน้อยรองลงมา โดยที่มีความหนาเฉลี่ยที่ 03.81 มิลลิเมตร

3.2 การศึกษาความสามารถในการกักเก็บสารของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู

แผ่นไฮโดรเจลชุดที่ 1 ในอัตราส่วน AGCAP0.25/5 มีค่าการบวมตัวสูงที่สุด โดยมีค่าการบวมตัวที่ 15.1950 %SW และในอัตราส่วน AGCAP0.5/5 มีค่าการบวมตัวสูงรองลงมา โดยมีค่าการบวมตัวที่ 13.3643 %SW

3.3 การศึกษาความสามารถในการปลดปล่อยสารของแผ่นไฮโดรเจลบรรเทาอาการปวดจากสารสกัดจากพริกขี้หนู

แผ่นไฮโดรเจลฯ ชุดที่ 1 ในอัตราส่วน AGCAP0.5/5 มีความสามารถในการปลดปล่อยสารสูงที่สุด โดยมีค่าการปลดปล่อยสารที่ 43.0682 %R120 และในอัตราส่วน AGCAP0.25/5 มีความสามารถรองลงมา โดยมีค่าการปลดปล่อยสารที่ 31.8283 %R120

5. อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

การศึกษาการสกัดสารสกัดจากพริกขี้หนูพบว่า ภายในสารสกัดจากพริกขี้หนูมีสารองค์ประกอบที่ต้องการศึกษาประกอบอยู่ โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ย 0.555 mg/ml และเมื่อนำไปขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลฯ พบว่า แผ่นไฮโดรเจลฯ ชุดที่ 1 สามารถขึ้นรูปได้ในทุกอัตราส่วน ส่วนแผ่นไฮโดรเจลในชุดที่ 2 ไม่สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มได้ในทุกอัตราส่วน และเมื่อนำแผ่นฟิล์มไปทดสอบคุณสมบัติบางประการพบว่า ปริมาณของสารสกัดจากพริกขี้หนูในอัตราส่วนของโซเดียมอัลจิเนตต่อสารสกัดจากพริกขี้หนูแปรผกผันกับความหนาของแผ่นไฮโดรเจล ปริมาณของสารละลายโซเดียม

อัลจิเนตแปรผันตรงกับค่าการบวมตัวของแผ่นไฮโดรเจลฯ เมื่อปริมาณของสารอัลจิเนตลดลง ทำให้การบวมตัวลดลง สาเหตุอาจเนื่องมาจากปริมาณสารสกัดจากพริกขี้หนูเพิ่มมากขึ้น มีผลให้ cross linking molecular weight ของแผ่นไฮโดรเจลฯ มีค่าเพิ่มสูงมากขึ้น จึงมีผลทำให้แผ่นไฮโดรเจลมีค่าการบวมตัวที่ลดลง และปริมาณของสารละลายโซเดียมอัลจิเนตนี้แปรผันตรงกับค่าการปลดปล่อยสารของแผ่นไฮโดรเจลฯ อีกด้วย โดยแผ่นไฮโดรเจลฯ ที่มีส่วนผสมของโซเดียมอัลจิเนตในปริมาณที่สูงจะมีความสามารถในการปลดปล่อยสารที่ดี เนื่องจากโซเดียมอัลจิเนตเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่สามารถละลายน้ำได้ดี เมื่อนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นไฮโดรเจลฯ ส่งผลให้มีคุณสมบัติเป็น Hydrophilic film ละลายน้ำได้ดี หรือมีประสิทธิภาพในการปลดปล่อยสารได้ดีนั่นเอง

6. กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณครูที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำและได้เมตตาให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน กราบขอบพระคุณคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนพะเยาพิทยาคมทุกคนที่คอยดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษาอย่างดี ตลอดจนเอื้อเฟื้อห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือต่าง ๆ จนโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

Liljana, K. G., Viktorija, M., Marija, S. D., Rubin, G., & Emilija, I. J. (2013). The effect of different methods of extractions of capsaicin on its content in the capsicum oleoresins. **Food Science, Engineering and Technology**. 9, 917 – 922.

Pereira, R., Mendes, A., & Bártolo, P. (2013). Alginate/Aloe vera hydrogel films for biomedical applications. Procedia CIRP. 5, 210 – 215

Stoica, R. M., Moscovici, M., Tomulescu, C. & Babeanu, N. (2016). Extraction and analytical methods of capsaicinoids – A review. **Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies**. 20, 93 – 98.

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง

โชติพัฒน์ เสน่ห์ทรัพย์, ณัฐภัทร วาวงศ์มูล, ดรัณภพ ไชยบาล และ ภูริภูธร บำรุงยศ

ครูที่ปรึกษา: สุทัศน์ บุญเลิศ และ กนกวรรณ ณ ลำพูน

โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

E-mail: kanokwan.n@ppk.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง แบ่งการทดลองเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง พบว่า สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยพบการตายของลูกน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด คือ 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวลต่อปริมาตร แต่พบว่า พริกทั้ง 3 ชนิดมีค่า LT_{50} และ LC_{50} ไม่แตกต่างกัน คือ 360 นาที และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และคุณภาพของน้ำหลังจากการเติมสารสกัดของพริกทั้ง 3 ชนิดไม่แตกต่างกัน จากนั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพในการกักเก็บและการปลดปล่อยสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลในการควบคุมลูกน้ำยุง พบว่า สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงผสมโซเดียมอัลจิเนต 1 เปอร์เซ็นต์ มีรูปร่างกลม เมื่อทดสอบการบวมน้ำและการปลดปล่อยสาร เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 30 นาที มีค่าการบวมน้ำมากที่สุด คือ 285.87 เปอร์เซ็นต์ และมีการปลดปล่อยสารสกัดมากกว่าเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใช้เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนตมีการปลดปล่อยสารที่ละลายน้ำได้ดี จึงไม่มีไขมันหรือน้ำมันลอยอยู่บนผิวน้ำ ไม่ทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดจากพริกที่ได้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมลูกน้ำยุงที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

1. บทนำ

ในปัจจุบันโรคไข้เลือดออกมีการแพร่ระบาดเป็นอย่างมาก โดยแนวทางการควบคุมและการป้องกันการระบาดของโรค ได้แก่ การจัดการภาชนะที่มีน้ำขัง การใช้ปลากินลูกน้ำยุง และการใช้ทรายเทมีฟอสหรือทรายเคลือบสารเคมีควบคุมลูกน้ำ เป็นต้น ซึ่งการใช้ทรายเทมีฟอสในการควบคุมลูกน้ำยุงเป็นวิธีที่นิยม เนื่องจากสะดวกและเห็นผลได้ดี (อุษาวดี, 2553) อย่างไรก็ตามทรายเทมีฟอสจัดเป็นสารเคมีชนิดออร์กาโนฟอสเฟตมีผลต่อมนุษย์และสัตว์ทำให้เกิดการตกค้างในสิ่งแวดล้อมและทำให้น้ำมีกลิ่นสารเคมี การนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ เช่น การใช้ปูนกินหมากตากแห้งแล้วใส่ในโอ่งน้ำ การใช้ตะไคร้หอม เป็นต้น พืชสมุนไพรที่มีสารออกฤทธิ์ในพืชสมุนไพร ได้แก่ กระเทียม ขิง ข่า พริก โดยเฉพาะพริกมีสารแคปไซซินซึ่งมีฤทธิ์ทำให้แมลงที่มีข้อต่อและแมลงที่ลอกคราบเกิดการระคายเคือง และเกิดพิษในกระแสเลือดของแมลง ส่งผลต่อระบบประสาทและเป็นพิษต่อเม็ดเลือดของแมลง (กิตติ, 2558) การประยุกต์ใช้ไฮโดรเจลในการกักเก็บสารออกฤทธิ์ในการควบคุม

ลูกน้ำยุง เนื่องจากไฮโดรเจลเป็นพอลิเมอร์ที่มีความอ่อนนุ่ม ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (วรินดา วราพันธ์, 2553)

ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลต่อการควบคุมลูกน้ำยุง โดยการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริก ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และพริกกะเหรี่ยง และศึกษาประสิทธิภาพในการกักเก็บและการปลดปล่อยสารสกัดจากพริกในรูปของไฮโดรเจลในการควบคุมลูกน้ำยุง เพื่อเป็นแนวทางในการนำสารสกัดจากพริกที่ได้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมลูกน้ำยุงที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสารสกัดจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง

2. เพื่อศึกษาสมบัติบางประการและการปลดปล่อยสารจากพริกในรูปของเม็ดบีดไฮโดรเจล

3. วิธีการศึกษา

ตอนที่ 1 การศึกษาสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง

การทดลองที่ 1.1 การสกัดสารจากพริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และพริกกระเหรี่ยง

นำพริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และพริกกะเหรี่ยงไปผึ่งให้แห้งและปั่นให้ละเอียด นำไปหมักด้วยสารละลายเอทานอล 95 % ในอัตราส่วนของพริกต่อสารละลายเอทานอล คือ 1 กรัม ต่อ 10 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 28 - 32 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองกากพริกทิ้ง จากนั้นนำสารละลายที่กรองได้ไประเหยตัวทำละลายที่อุณหภูมิ 80 °C ทำการสกัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ แล้วคำนวณหาปริมาณสารสกัด จากสูตร

$$\text{Yield Crude Extract} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

a = น้ำหนักสารที่สกัดได้ (กรัม)

b = น้ำหนักแห้งของผงพริกที่ใช้ในการสกัด (กรัม)

การทดลองที่ 1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง

1) เตรียมลูกน้ำยุง เก็บลูกน้ำยุงโดยใช้สวิงช้อนลูกน้ำจากแหล่งน้ำขังภายในโรงเรียน ใช้สายยางดูดลูกน้ำยุงใส่ขวดเก็บ แล้วนำไปศึกษาชนิดยุงตามลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยใช้ Key morphology (Rampa Rattanarithikul, 2006) และกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เพื่อจัดจำแนก

2) ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง ดัดแปลงตามวิธีทดสอบของ WHO (2005) และ ศรีสุดา หาญภาคภูมิ (2560) โดยทำการทดสอบชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ดังนี้

2.1) เติมน้ำสะอาด 99 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ จากนั้นดูดลูกน้ำยุง จำนวน 10 ตัว ใส่ลงไป

2.2) หยดสารสกัดหยาบจากพริกแต่ละชนิดที่ความเข้มข้น 10 %, 50 % และ 100 % ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ เปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ใช้ทรายเทมีฟอส (0.01g w/v)

2.3) นับจำนวนลูกน้ำที่ตายภายหลังการทดลอง 1, 15, 30, 60, 180, 360 และ 1,440 นาที จากนั้นหาเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุงและนำจำนวนการตายที่ได้มาคำนวณหาค่า LT_{50} และ LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง ในแต่ละชุดการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การตาย = $\frac{\text{จำนวนลูกน้ำยุงที่ตาย} \times 100}{\text{จำนวนลูกน้ำยุงทั้งหมด}}$

3) ทดสอบคุณภาพน้ำหลังการเติมสารสกัดหยาบจากพริก ตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนและหลังจากการเติมสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง เป็นเวลา 5 วัน โดยวัดคุณภาพของน้ำ ได้แก่ สี, กลิ่น, ความขุ่น, ความเป็นกรด-เบส และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ตอนที่ 2 การศึกษาสมบัติบางประการและการปลดปล่อยสารจากพริกในรูปของเม็ดบีดไฮโดรเจล

การทดลองที่ 2.1 ทดสอบสมบัติของเม็ดบีดไฮโดรเจลจากสารสกัดหยาบจากพริกด้วยวิธี ionotroic gelation โดยผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ กับสารสกัดหยาบจากพริกที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากตอนที่ 1 ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นใช้ syringe ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร หยดส่วนผสมลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วทดสอบคุณภาพของเม็ดบีด

1) ขนาด ทดสอบตามวิธีการของพัชรี คำประเวช (2561) โดยนำเม็ดบีดแต่ละตัวอย่างมา 5 เม็ด วัดขนาดของเม็ดบีดด้วยไมโครมิเตอร์ บันทึกขนาดในหน่วยมิลลิเมตร แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยด้านยาว ด้านสั้น และอัตราส่วนระหว่างด้านยาวและด้านสั้น (ratio) เพื่อดูความกลมของเม็ดบีด

2) ค่าการพองตัวและค่าการบวมน้ำของเม็ดบีด โดยดัดแปลงตามวิธีการของ Gong และคณะ (2011) โดยนำเม็ดบีด 5 เม็ด ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มาแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 30, 60 และ 120 นาที แล้วจึงชั่งน้ำหนัก โดยทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นวัดค่าการพองตัวโดยวัดขนาดเส้นรอบวงของเม็ดบีดและคำนวณค่าการบวมน้ำ จากสูตร

$$\text{Swelling capacity (\%)} = (W_t - W_0)/W_0 \times 100$$

เมื่อ W_t = น้ำหนักของเม็ดบีดที่เวลา t

W_0 = น้ำหนักของเม็ดบีดเริ่มต้น

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดบีดในการปลดปล่อยสารสกัดจากพริก โดยนำเม็ดบีดที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2.1 จำนวน 5 เม็ด ใส่ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร วางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง จากนั้นเก็บสารละลายที่เวลาต่างกัน และตรวจสอบปริมาณสารสกัดจากพริกที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากเม็ดบีดด้วย UV – Vis Spectrophotometry ที่ความยาวคลื่น 280 นาโนเมตร

4. ผลการศึกษา

1. การศึกษาสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุฒลูกน้ำยุง

ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากพริกขี้หนูได้ปริมาณสารสกัดมากที่สุด คือ 55.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ พริกชี้ฟ้า และพริกกะเหรี่ยง ได้ปริมาณสารสกัด คือ 45.54 และ 41.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง พบว่า สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงมีการตายของลูกน้ำยุง 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 10, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1,440 1,440 และ 30 นาที ตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุงใน

แต่ละความเข้มข้นมากกว่าพริกขี้หนู และพริกชี้ฟ้า ตามลำดับ เมื่อนำไปคำนวณค่า LT_{50} และ LC_{50} พบว่า พริกทั้ง 3 ชนิดมีค่าเท่ากัน มีค่า LT_{50} คือ 360 นาที และค่า LC_{50} คือ 50 เปอร์เซ็นต์

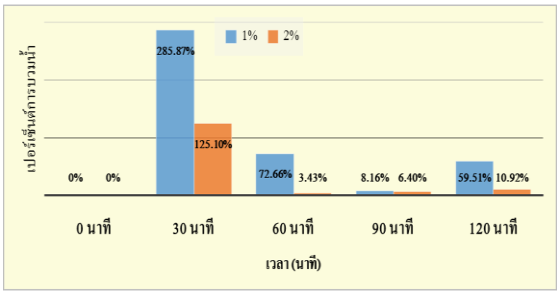
การทดสอบคุณภาพน้ำหลังการเติมสารสกัดหยาบจากพริก ตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนและหลังจากการเติมสารสกัดหยาบจากพริกในการควบคุมลูกน้ำยุง เป็นเวลา 5 วัน พบว่า คุณภาพของน้ำหลังจากการเติมสารสกัดของพริกทั้ง 3 ชนิดไม่แตกต่างกัน และไม่ทำให้น้ำเน่าเสีย

2. การศึกษาสมบัติบางประการและการปลดปล่อยสารจากพริกในรูปของเม็ดบีดไฮโดรเจล

การศึกษาสมบัติบางประการเม็ดบีดไฮโดรเจลจากสารสกัดหยาบจากพริกด้วยวิธี ionotroic gelation โดยผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีรูปร่างกลม 63.31 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราส่วนระหว่างขนาดด้านยาวกับด้านสั้น เท่ากับ 1.00 และเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีรูปร่างเหมือนหยดน้ำ 68.57 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราส่วนระหว่างขนาดด้านยาวกับด้านสั้น เท่ากับ 2.17

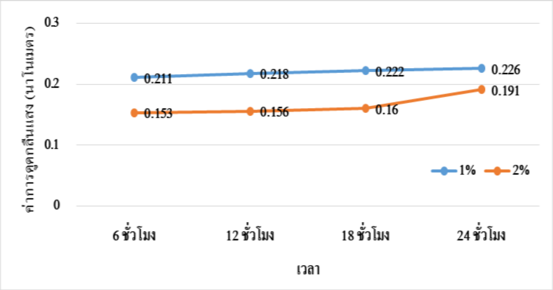
ภาพที่ 1 สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ ในรูปของเม็ดบีดไฮโดรเจล

ค่าการพองตัวและค่าการบวมน้ำของเม็ดบีด พบว่า เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 30 นาที มีค่าการบวมน้ำมากที่สุด คือ 285.87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 30 นาที มีค่าการบวมน้ำมากที่สุด คือ 125.10 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์การบวมน้ำของสารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงในรูปของเม็ดบีดไฮโดรเจลที่เวลาต่างๆ

การศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดบีดในการปลดปล่อยสารสกัดจากพริก ด้วย UV - Vis Spectrophotometry ที่ความยาวคลื่น 280 นาโนเมตร พบว่า เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการดูดกลืนแสงมากกว่าเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสารที่มีค่าการดูดกลืนแสงมากจะมีการปลดปล่อยปริมาณสารออกจากเม็ดบีดมาก



ภาพที่ 3 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายจากสารสกัดในรูปของเม็ดบีดไฮโดรเจลที่เวลาต่างๆ

5. อภิปรายผลการศึกษา

พริกกะเหรี่ยงมีการตายของลูกน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พริกขี้หนูและพริกชี้ฟ้า เนื่องจากพริกกะเหรี่ยงมีปริมาณแคปไซซินมากกว่าพริกขี้หนูและพริกชี้ฟ้า (วีรศิลป์ สอนจรูญ และคณะ, 2555) ซึ่งแคปไซซินเป็นสารที่ทำให้พริกมีรสเผ็ด มีฤทธิ์ทำให้แมลงที่มีข้อต่อ และแมลงที่ลอกคราบเกิดการระคายเคือง และเกิดพิษในกระแสเลือด (กิตติ เมืองตุ้ม, 2558) เมื่อนำสารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงไปขึ้นรูปเป็นไฮโดรเจล พบว่า สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงผสมโซเดียมอัลจิเนต 1 เปอร์เซ็นต์ มีรูปร่างกลม มีค่าการบวมน้ำและการดูดกลืนแสงมากกว่าเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการใช้เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์จึงเหมาะแก่การนำไปกำจัดระยะไข่และตัวโม่ง เนื่องจากมีระยะการเปลี่ยนรูปร่าง 1 – 2 วัน ส่วนเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ เหมาะแก่การนำไปกำจัดลูกน้ำ เนื่องจากมีระยะการเปลี่ยนรูปร่าง 7 – 10 วัน (ปรัชญา สมบูรณ์, 2559) นอกจากนี้การใช้เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนตมีการปลดปล่อยสารที่ละลายน้ำได้ดี จึงไม่มีไขมันหรือน้ำมันลอยอยู่บนผิวน้ำ ไม่ทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดจากพริกที่ได้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมลูกน้ำยุงที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

6. สรุปผลการศึกษา

พริกกะเหรี่ยงมีการตายของลูกน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 10, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1,440 1,440 และ 30 นาที ตามลำดับ รองลงมา คือ พริกขี้หนูและพริกชี้ฟ้า เมื่อนำไปคำนวณค่า LT_{50} และ LC_{50} พบว่า พริกทั้ง 3 ชนิดมีค่าเท่ากัน มีค่า LT_{50} คือ 360 นาที และค่า LC_{50} คือ 50 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงนำสารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงไปขึ้นรูปเป็นไฮโดรเจล โดยใช้โซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารสกัดจากพริกกะเหรี่ยงผสมโซเดียมอัลจิเนต 1 เปอร์เซ็นต์ มีรูปร่างกลม เมื่อนำไปทดสอบค่าการบวมน้ำและการปลดปล่อยสารเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 30 นาที มีค่าการบวมน้ำมากที่สุด คือ 285.87 เปอร์เซ็นต์ และมีการปลดปล่อยสารสกัดมากกว่าเม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใช้เม็ดบีดที่ผสมโซเดียมอัลจิเนตมีการปลดปล่อยสารที่ละลายน้ำได้ดี จึงไม่มีไขมันหรือน้ำมันลอยอยู่บนผิวน้ำและไม่ทำให้น้ำเกิดการเน่าเสียได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ครูสุทัศน์ บุญเลิศ และครูกนกวรรณ ณ ลำพูน ครูที่ปรึกษาโครงงานที่คอยให้คำแนะนำและดูแลในการทำโครงงานด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนพะเยาพิทยาคมทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงงาน และที่สำคัญอย่างยิ่งขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ธนาคารกสิกรไทย และมหาวิทยาลัยพะเยาที่คอยให้คำปรึกษาและสนับสนุนทุนการดำเนินโครงงานจนทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

ฐิติพรรณ ฉิมสุข และคณะ. (2558). **การศึกษาการควบคุมการปลดปล่อยยาไดโคลฟีแนคโซเดียมจากไคโตซาน-ไฮโดรเจลบีดและไคโตซาน-ไฮโดรเจลฟิล์ม.** สาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธัญญภรณ์ ศรีสุบิน. (2557). **ไฮโดรเจลวัสดุดูดซับน้ำ.** สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

พัชรี คำประเวช. (2561). **วิธีการวัดขนาดของเม็ดบีดด้วยไมโครมิเตอร์.** สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต. ปีที่ : 26 ฉบับที่ : 8

เพ็ญนภา ชมะวิต และคณะ. (2559). **ฤทธิ์ของสารสกัดจากสมุไพรไทยที่มีต่อลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญ.** คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

วีรศีลป์ สอนจรูญ และคณะ. (2555). **กายวิภาคเปรียบเทียบของใบและปริมาณแคปไซซินของพริกขี้หนูสวนและพริกกะเหรี่ยง.** วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 4 (ฉบับพิเศษ) : หน้า 57-67.