

การพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสด บรรจุกระป๋อง

จิตติรส กองนบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการยืดอายุการเก็บรักษา ลูกประคบสมุนไพรสดให้นานขึ้น โดยนำเทคโนโลยีการผลิตอาหารกระป๋องมาประยุกต์ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้สมุนไพรเกิดการเน่าเสีย ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องปลอดภัย โดยศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศออกจากกระป๋องก่อนการปิดผนึก อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ พบว่าการไล่อากาศออกจากกระป๋องในระยะเวลา 40 นาที และการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในหม้อหนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์ปลอดภัย มีสีและกลิ่นสมุนไพรที่ดี นอกจากนี้ยังมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยโดยรวมคงเหลือร้อยละ 77.8 และสามารถเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ได้นานอย่างน้อย 12 เดือน โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่เปลี่ยนแปลง

1. บทนำ

ลูกประคบสมุนไพรเป็นการนำสมุนไพรพื้นบ้านมาใช้ประโยชน์ทางการรักษาโรค ซึ่งเป็นภูมิปัญญาไทยแบบหนึ่งที่มีมาแต่โบราณ ลูกประคบมีพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบหลักอย่างน้อย 3 ชนิด ได้แก่ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้ อาจผสมสมุนไพรชนิดอื่นๆ เช่น ผิวมะกรูด ใบมะขาม การบูร พิมเสน โดยนำสมุนไพรมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และห่อด้วยผ้าดิบหรือผ้าฝ้าย แล้วมัดให้แน่นเป็นลูกกลมๆ นำไปนึ่งให้ร้อนๆ วางประคบตามส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อช่วยลดอาการปวดเมื่อย คลายกล้ามเนื้อ นอกจากนี้กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยในสมุนไพร การบูรและพิมเสนช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด ทำให้ร่างกายรู้สึกสดชื่น ผ่อนคลายความเครียด ลูกประคบสมุนไพรจึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่น

(OTOP) เนื่องจากมียอดจำหน่ายสูง และมีการส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย การผลิตลูกประคบสมุนไพรส่วนใหญ่จะผลิตจากสมุนไพรที่ผ่านการทำให้แห้งแล้ว เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและวางจำหน่ายได้เป็นระยะเวลานาน แต่ปัจจุบันการใช้ลูกประคบสมุนไพรสดเริ่มมีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากสมุนไพรที่สดจะมีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหยและมีสีที่เป็นธรรมชาติดีกว่าสมุนไพรที่ผ่านการทำให้แห้ง ลูกประคบสมุนไพรสดจะมีระยะเวลาการเก็บรักษาสั้น ประมาณ 3 - 7 วันและต้องเก็บโดยแช่เย็น เพื่อป้องกันสมุนไพรบูดเน่า การที่จะผลิตลูกประคบสมุนไพรสดในเชิงพาณิชย์จึงจำเป็นต้องทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานาน การผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้เป็นระยะเวลานานขึ้น ปัจจุบันพบว่าผู้ประกอบการชุมชนได้ผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องออกจำหน่าย จากการเก็บตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องที่จำหน่ายในท้องตลาดมาทดสอบลักษณะทั่วไปและจุลินทรีย์ พบว่าสีของสมุนไพรเปลี่ยนไปไม่มีสีเหลืองน้ำตาล และพบจุลินทรีย์มีปริมาณมากกว่า 1×10^3 โคโลนีต่อกรัมสมุนไพร ซึ่งเป็นสาเหตุให้สมุนไพรเกิดการเน่าเสียในระหว่างการวางจำหน่าย จากปัญหาดังกล่าวได้สัมภาษณ์ผู้ผลิต พบว่าผู้ผลิตขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี สำนักเทคโนโลยีชุมชน จึงได้ดำเนินงานวิจัยพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง โดยใช้เทคโนโลยีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หรือการทำไร้เชื้อ (sterilisation) ลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องที่ได้จะไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียและยังคงมีน้ำมันหอมระเหย มีสีและกลิ่นที่ดีของสมุนไพรสด สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้นานเป็นปี โดยสามารถถ่ายทอดกระบวนการผลิตสู่

ผู้ประกอบการชุมชน เพื่อช่วยให้ธุรกิจชุมชนมีการพัฒนา
แบบยั่งยืน

2. วิธีการทดลอง

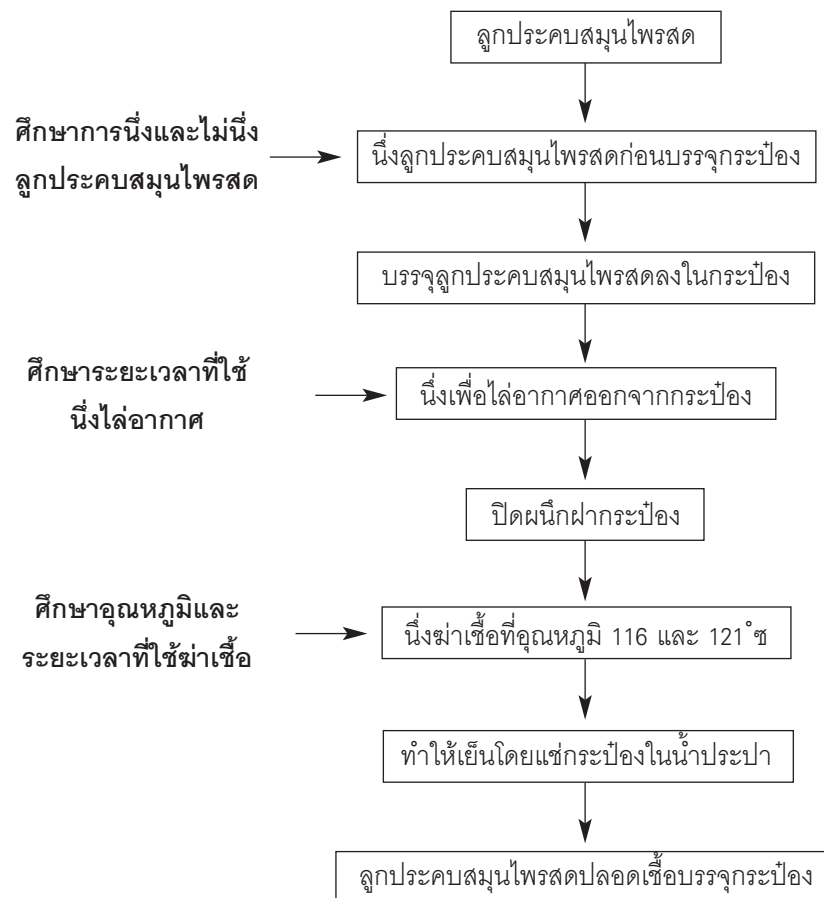
2.1 สมุนไพร ประกอบด้วย ไพล ขมิ้นชัน
ตะไคร้บ้าน ใบมะขาม ผลมะกรูด การบูร พิมเสน เกลือ

2.2 อุปกรณ์

- 2.2.1 ผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายสำหรับห่อลูกประคบ
- 2.2.2 เชือกด้ายสำหรับมัดลูกประคบ
- 2.2.3 กระจับป่องชนิดเคลือบแล็กเกอร์
ขนาด 84 x 110 มิลลิเมตร
- 2.2.4 หม้อนึ่งอัตโนมัติใช้แก๊ส
- 2.2.5 เครื่องปิดผนึกฝากระจับป่อง

2.4 การผลิตลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อ

นำลูกประคบสมุนไพรสดที่ผลิตได้ ไปผ่านขั้นตอนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อ ดังแสดงในแผนภูมิ



แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อ

2.3 การเตรียมลูกประคบสมุนไพรสด

นำสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างน้ำหลายๆ
ครั้งให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ นำไพล ขมิ้นชัน
มาตัดแต่งส่วนที่ไม่ดีทิ้ง แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ตะไคร้ลอก
ใบส่วนที่ไม่ดีทิ้ง แล้วหั่นเป็นท่อนสั้นๆ ผลมะกรูด นำมา
เฉือนเฉพาะผิว แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใบมะขามเด็ด
เฉพาะใบที่ดีไว้ แล้วเตรียมลูกประคบโดยชั่งสมุนไพร
แต่ละชนิดน้ำหนักต่างๆ กัน ได้น้ำหนักรวม 1,000 กรัม
ประกอบด้วยสมุนไพรดังนี้ ไพล 400 กรัม ขมิ้นชัน 300 กรัม
ตะไคร้ 200 กรัม ใบมะขาม 40 กรัม ผิวมะกรูด 30 กรัม
การบูร 15 กรัม พิมเสน 10 กรัม และเกลือ 5 กรัม
คลุกเคล้าให้เข้ากัน พร้อมทั้งตัดผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายสำหรับ
ห่อลูกประคบขนาด 35 x 35 เซนติเมตร แล้วชั่งสมุนไพรผสม
270 กรัม วางบนผ้า แล้วห่อเป็นลูกประคบมัดให้แน่น
ด้วยเชือกด้าย ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรสด

2.4.1 การศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่ อากาศออกจากกระป๋องลูกประคบก่อนการปิดผนึก

1) นำลูกประคบสมุนไพรสดวางในลังถึง ที่วางบนน้ำเดือดจัดๆ นึ่งให้ความร้อน 10 นาที แล้วบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ นึ่งไล่อากาศโดยเปรียบเทียบการใช้เวลา 10, 20 และ 30 นาที แล้วนำกระป๋องออกมาปิดผนึก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ดังแสดงในตารางที่ 1 (การทดลองที่ 1-3) แล้วนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส (pH)

2) นำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ นึ่งไล่อากาศ โดยเปรียบเทียบการใช้เวลา 20, 30 และ 40 นาที แล้วนำกระป๋องออกมาปิดผนึก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ดังแสดงในตารางที่ 1 (การทดลองที่ 4-6) แล้วนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศ

การทดลองที่	ระยะเวลาที่ให้ความร้อนลูกประคบสมุนไพรสดก่อนบรรจุกระป๋อง (นาที)	ระยะเวลาที่ไล่อากาศในกระป๋อง (นาที)	ระยะเวลาฆ่าเชื้อ (นาที)
1	10	10	20
2	10	20	20
3	10	30	20
4	-	20	20
5	-	30	20
6	-	40	20

2.4.2 ศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง

นำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ นึ่งไล่อากาศโดยใช้เวลา 40 นาที แล้วนำ

กระป๋องออกมาปิดผนึก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 องศาเซลเซียส โดยเปรียบเทียบการใช้เวลาในการฆ่าเชื้อที่ 20 และ 30 นาที ดังแสดงในตารางที่ 2 (การทดลองที่ 7 และ 8) หลังจากนั้นนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส

ตารางที่ 2 แสดงอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

การทดลองที่	อุณหภูมิที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลาฆ่าเชื้อ (นาที)
7	116	20
8	116	30

2.4.3 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมัน

หอมระเหยในลูกประคบ

เตรียมลูกประคบสมุนไพรสด โดยใช้ส่วนผสมตามข้อ 2.3 ยกเว้นการบูรและพิมเสน นำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ หนึ่งใล่อากาศ โดยใช้เวลา 40 นาที แล้วนำกระป๋องออกมาปิดฝีก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 และ 121 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ ความเป็นกรด-เบส และ น้ำมันหอมระเหย

2.4.4 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษา

ลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อบรรจุกระป๋อง

เก็บตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องจากการทดลองต่างๆ ที่ให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบผ่านตามเกณฑ์ทุกข้อมาทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส ทุก 1 เดือน เพื่อหาระยะเวลาการเก็บรักษา

2.4.5 การทดสอบ ตามมาตรฐานผลิต

ผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพรสด (มผช. 667/2547) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีวิเคราะห์อาหารทางจุลชีววิทยา เล่ม 1 อาหารกระป๋อง (มอก. 335)

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ใล่อากาศ

ผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ใล่อากาศ ออกจากกระป๋องลูกประคบก่อนการปิดฝีก ผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ใล่อากาศ ออกจากกระป๋อง ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า การทดลองที่ 1, 2 และ 3 เป็นการนึ่งลูกประคบให้ร้อนก่อน จึงบรรจุลงในกระป๋อง แล้วนำไปใล่อากาศอีกครั้งก่อน การฆ่าเชื้อ จากการทดลองที่ 3 ผลการทดสอบเป็นไป

ตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่การทดลองที่ 1 และ 2 ยังพบ จุลินทรีย์เหลือรอดอยู่ในลูกประคบ ทั้งนี้เป็นเพราะใช้เวลา ในการใล่อากาศออกจากกระป๋องน้อยกว่าการทดลองที่ 3 การใช้เวลาใล่อากาศน้อยจะทำให้มีอากาศเหลืออยู่ใน กระป๋องมาก เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ จะทำให้อุณหภูมิภายในลูกประคบต่ำกว่าอุณหภูมิที่ กำหนดไว้ในการฆ่าเชื้อ จากผลการทดลองที่ 4, 5 และ 6 เป็นการนำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง แล้วนำไปใล่อากาศ พบว่า การทดลองที่ 4 ยังพบจุลินทรีย์ เหลือรอดอยู่ในลูกประคบ เป็นเพราะใช้เวลาในการ ใล่อากาศออกจากกระป๋อง 20 นาที ซึ่งยังไม่เพียงพอ ในการทดลองที่ 5 และ 6 ผลการทดสอบเป็นไปตาม เกณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบการทดลองที่ 3 และ 5 ซึ่งใช้เวลา ในการใล่อากาศออกจากกระป๋อง 30 นาทีเท่ากัน การบรรจุลูกประคบลงในกระป๋องก่อนแล้วจึงนำไปใล่อากาศ จะทำให้การใล่อากาศเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่การนำลูก ประคบไปนึ่งให้ร้อนก่อน แล้วจึงบรรจุลงในกระป๋อง ทำให้ลูกประคบสูญเสียความร้อนไปในระหว่างการบรรจุ ลงในกระป๋อง นอกจากนี้ลูกประคบที่ร้อนทำให้การบรรจุ เป็นไปได้ยาก

เมื่อผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อแล้ว ต้องนำกระป๋อง ลูกประคบมาทำให้เย็นทันที โดยนำแช่ลงในน้ำประปาที่ อุณหภูมิห้องและเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงเปิดน้ำประปา ใล่น้ำร้อนออก เพื่อให้ลูกประคบในกระป๋องมีอุณหภูมิลด ลงอย่างรวดเร็วและยังเป็นการป้องกันไม่ให้สมุนไพรสุก มากเกินไป จากการศึกษาพบว่าลูกประคบขนาด 270 กรัม ต้องใช้เวลาในการทำให้เย็น 40 นาที จึงทำให้อุณหภูมิตั้ง จุดกึ่งกลางของลูกประคบในกระป๋องได้ประมาณ 37 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสม จากนั้นจึง นำกระป๋องออกมาทำให้แห้งโดยการใช้พัดลมเป่า แล้วจึง เก็บไว้

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศ

การทดลอง ที่	กลิ่น	สี	สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบที่ใช้	จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	ความเป็น กรด-เบส
1	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	3.6×10^3	4.5
2	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	1.8×10^2	4.5
3	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	4.6
4	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	2.1×10^2	4.8
5	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	5.0
6	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	4.7

3.2 ผลการศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุ กระป๋อง

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่า การทดลองที่ 7 และ 8 เมื่อใช้เวลาในการไล่อากาศออก จากกระป๋อง 40 นาที และใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ จุลินทรีย์ 116 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 20 และ 30 นาที สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้เช่นกัน แต่การใช้เวลาใน

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์นาน 30 นาทีนั้น หลังการฆ่าเชื้อ จุลินทรีย์ สมุนไพรที่มีสีเหลืองเข้มเกือบเป็นสีน้ำตาล ซึ่ง เกิดจากสมุนไพรได้รับความร้อนนานเกินไปจึงสุกมาก จากผลการทดลองที่ 7 ซึ่งใช้เวลาในการฆ่าเชื้อนาน 20 นาที สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้และลักษณะของสมุนไพร มีสีเข้มขึ้นเล็กน้อยซึ่งเป็นปกติเมื่อสมุนไพรได้รับความร้อน

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

การทดลอง ที่	กลิ่น	สี	สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบที่ใช้	จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	ความเป็น กรด-เบส
7	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้มขึ้น	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	4.8
8	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้มมาก (สีไม่สวย)	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	5.0

3.3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยในลูกประคบ

การเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมของสมุนไพรสดในลูกประคบ ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า ลูกประคบกระป๋องที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 116 และ 121 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมเหลืออยู่เท่ากัน คือ ร้อยละ 77.8 กระบวนการฆ่าเชื้อ

ด้วยความร้อนในลูกประคบสมุนไพรสดทำให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมลดลง ร้อยละ 22.2 ผลการทดลองนี้แสดงว่า การผลิตลูกประคบกระป๋องโดยใช้ความร้อนแบบสเตอไรซ์ ไม่ได้ทำให้น้ำมันหอมระเหยในสมุนไพรหมดไป แต่ยังคงเหลืออยู่ร้อยละ 77.8 และจากการทดสอบค่าต่างๆ พบว่า ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะตามเกณฑ์มาตรฐานทั้งสองการทดลอง

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบน้ำมันหอมระเหยในลูกประคบ

การทดลองที่	9	10
อุณหภูมิที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (องศาเซลเซียส)	116	121
กลิ่น	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร
สี	สีเหลืองเข้มขึ้น	สีเหลืองเข้มขึ้น
สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม
จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	ไม่พบ	ไม่พบ
ความเป็นกรด-เบส	4.7	4.6
ปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมของสมุนไพรในลูกประคบก่อนผ่านการฆ่าเชื้อ (มล. ต่อ 100 กรัมตัวอย่าง)	2.25	2.25
ปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมของสมุนไพรในลูกประคบหลังผ่านการฆ่าเชื้อ (มล. ต่อ 100 กรัมตัวอย่าง)	1.75	1.75
ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่เหลือ (ร้อยละ)	77.8	77.8

3.4 ผลการศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษา ลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อบรรจุกระป๋อง

เก็บตัวอย่างลูกประคบของการทดลองที่ 3, 5, 6 และ 7 ซึ่งผ่านการทดสอบตามเกณฑ์แล้ว มาทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส ที่เวลา 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11 และ 12 เดือน เพื่อหาระยะเวลาการเก็บรักษา จากผลการทดลอง พบว่าการทดลองที่ 5 ผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้ 6 เดือน เมื่อนำมาทดสอบ ไม่พบจุลินทรีย์ แต่ภายในกระป๋องเกิดสนิมซึ่งอาจเกิดจากการที่มีอากาศเหลืออยู่ในกระป๋องมากพอที่จะทำปฏิกิริยากับความชื้นในกระป๋อง ทำให้เกิด

สนิมได้ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ 9 เดือน พบว่า การทดลองที่ 3 ก็พบสนิมภายในกระป๋องเช่นกัน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ 12 เดือน พบว่า ผลิตภัณฑ์ของการทดลองที่ 6 และ 7 ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ ตามตารางที่ 6 ดังนั้นการผลิตลูกประคบกระป๋องให้ปลอดเชื้อ ต้องใช้เวลาในการไล่อากาศออกจากกระป๋อง 40 นาที และสามารถใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 116 และ 121 องศาเซลเซียส ซึ่งให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่ในการผลิตระดับชุมชนจะใช้การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 121 องศาเซลเซียส เพื่อให้มั่นใจว่าลูกประคบสมุนไพรสดปลอดจากเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 6 แสดงผลการเก็บรักษาลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อบรรจุกระป๋องที่ระยะเวลา 12 เดือน

การทดลองที่	3	5	6	7
กลิ่น	-	-	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร
สี	-	-	สีเหลืองเข้มขึ้น	สีเหลืองเข้มขึ้น
สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้	-	-	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม
จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	-	-	ไม่พบ	ไม่พบ
ความเป็นกรด-เบส	-	-	4.7	4.8
ลักษณะภายนอกกระป๋อง	-	-	ปกติ (ไม่มีรอยบุบหรือบวม)	ปกติ (ไม่มีรอยบุบหรือบวม)
ลักษณะภายในกระป๋อง	-	-	ปกติ	ปกติ

4. สรุปผลการทดลอง

การพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรบรรจุกระป๋อง ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดให้ปลอดเชื้อ โดยการใช้หม้อนึ่งความดันไอบางใช้แก๊ส ซึ่งเหมาะสมสำหรับการผลิตในระดับชุมชน ได้ศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศออกจากกระป๋องลูกประคบก่อนการปิดผนึก ศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องและระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พบว่า ระยะเวลาในการไล่อากาศ 40 นาที อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 121 องศาเซลเซียสและใช้เวลาในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 20 นาที สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์

ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสีย มีสีและกลิ่นสมุนไพรที่ดี น้ำมันหอมระเหยโดยรวมในสมุนไพรลดลงร้อยละ 22.2 และสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ 12 เดือน โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้น้ำหนักของสมุนไพรในลูกประคบก็มีผลต่อระยะเวลาในการฆ่าเชื้อเช่นกัน ในการทดลองใช้สมุนไพรน้ำหนัก 270 กรัมต่อลูกประคบจะมีขนาดพอดีกับกระป๋อง ถ้าใช้น้ำหนักมากกว่านี้จะทำให้การบรรจุแน่นเกินไป การไล่อากาศออกจากกระป๋องทำได้ยาก ซึ่งจะมีผลต่อการฆ่าเชื้อต่อไป แต่อาจใช้สมุนไพรน้ำหนักน้อยกว่านี้ก็ได้ จะได้ลูกประคบที่มีขนาดเล็กกลง บรรจุลงกระป๋องได้ง่ายและไล่อากาศออกจากกระป๋องได้ดีกว่า

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. สถาบันการแพทย์แผนไทย. การแพทย์แผนไทยกับการดูแลสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3 : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2546.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการทำอาหารกระป๋อง ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : กรมวิทยาศาสตร์บริการ, พ.ศ. 2545.

มหาวิทยาลัยมหิดล. คณะเภสัชศาสตร์. รวบรวมโดย นันทวัน บุญยะประภัศร์ และอรนุช โชคชัยเจริญพร. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน เล่มที่ 1-3 . กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กองส่งเสริมเทคโนโลยี. เทคโนโลยีในการแปรรูปผัก-ผลไม้บรรจุกระป๋องและบรรจุขวดแก้วเพื่อการส่งออก. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, พ.ศ. 2535.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องวิธีวิเคราะห์อาหารทางจุลชีววิทยา เล่ม 1 : อาหารกระป๋อง. มอก. 335 เล่ม 1. พ.ศ. 2523.

_____. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพร. มผช. 176-2546. พ.ศ. 2546.

_____. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพรสด. มผช. 667-2547. พ.ศ. 2547.