การถ่ายทอดเทคโนโลยีการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมด้วยเครื่องกลั่นแบบไอน้ำให้กับกลุ่มผู้สูงอายุ ต. สันทราย อ. แม่จัน จ. เชียงราย

Transferring Citronella Oil Refining Technology to the Elderly in San Sai Subdistrict, Mueang District, Chiang Rai Province

ภักดี สิทธิฤทธิ์กวิน[1], ชลธิศ ปิติภูมิสุขสันต์[1], ไพฑูรย์ ยศกาศ[1] และ ธวัชชัย กิตติ[2]*

Pakdee Sittiritkawin[1] Chonthit Pitiphumisuksan[1], Paitoon Yotkat[1] and Thawatchai Kitti[2]*

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย อ. เมือง จ. เชียงราย 57000

[1] Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Rai College, Chiang Rai 57000, Thailand

[2] สาขาแพทย์แผนจีน คณะแพทย์ตะวันออก วิทยาลัยเชียงราย อ. เมือง จ. เชียงราย 57000

[2] Department of Traditional Chinese Medicine, Faculty of Oriental Medicine, Chiang Rai College, Chiang Rai 57000, Thailand

*Corresponding author: E-mail: pakdee.me@gmail.com, 0929963978

(Received: September 19, 2023; Revised: October 26, 2023; Accepted: December 18, 2023)

Abstract: The purpose of this study is to transfer the knowledge of citronella oil refining and processing of citronella oil into citronella balm oil products to a group of elderly individuals in participatory research, by selecting a group of elderly population in the sub-district of San Sai, Mae Chan district, Chiang Rai province. A total of 53 participants were selected based on their involvement in cultivating herbs and their need for technology to produce related products. The participants received training in various aspects, including the knowledge of citronella oil distillation and the process of creating medicinal balm from citronella oil. After completing the training, the elderly participants were capable of distilling 5 kilograms of oils from citronella stems, yielding an average of 20.2 milliliters per distillation at a temperature of 100 degrees Celsius. In terms of product development guidelines for the elderly group resulting from the participation, community resources can be utilized to create and transform the distilled oil into a 30-milliliter bottle of citronella balm oil, ready to be sold.

Keywords: Technology transfer, citronella oil, steam distiller, elderly group

บทคัดย่อ: การทำวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมให้กลุ่มผู้สูงอายุแบบมีส่วนร่วมและการแปรรูปน้ำมันตะไคร้หอมให้เป็นผลิตภัณฑ์ยาหม่องน้ำตะไคร้หอม โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงจากกลุ่มผู้สูงอายุในตำบลสันทราย อ.แม่จัน พื้นที่จังหวัดเชียงรายมีผู้เข้าร่วมทั้งหมดจำนวน 53 คน พิจารณาจากกลุ่มที่มีพื้นที่ปลูกพืชสมุนไพรอยู่ก่อนแล้วและมีความต้องการเทคโนโลยีในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวเนื่องจากพืชสมุนไพร จากนั้นทำการอบรมในประเด็นความรู้, วิธีการกลั่นตะไคร้หอมและการผลิตยาหม่องน้ำตะไคร้หอม และหลังจากผ่านการอบรมไปแล้วกลุ่มผู้สูงอายุสามารถกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมได้ปริมาณโดยเฉลี่ยอยู่ที่ได้ปริมาณ 20.2 มิลลิลิตร/ครั้ง จากต้นตะไคร้หอม 5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิการกลั่น 100 องศาเซลเซียส ในส่วนของแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้สูงอายุที่เกิดจากการมีส่วนร่วมโดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถใช้ประโยชน์จาก

ทรัพยากรในชุมชนนำมาสร้างสรรค์และแปรรูปไปเป็นผลิตภัณฑ์ยาหม่องน้ำจากน้ำมันตะไคร้หอมบรรจุขวดขนาด 30 มิลลิลิตรพร้อมออกจำหน่าย

คำสำคัญ: ถ่ายทอดเทคโนโลยี น้ำมันตะไคร้หอม เครื่องกลั่นไอน้ำ กลุ่มผู้สูงอายุ

คำนำ

จังหวัดเชียงราย มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 1,200,423 คน อยู่ในวัยสูงอายุมีจำนวน 546,313 คน คิดเป็นร้อยละ 14 โดยอำเภอที่มีจำนวนผู้สูงอายุมากที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ อำเภอพาน อำเภอเมืองเชียงราย อำเภอเทิง อำเภอเวียงป่าเป้าและอำเภอแม่จัน โดยคิดเป็นร้อยละ 11.00, 8.00, 5.30, 4.60 และ 4.30 ตามลำดับ (Department of Provincial Administration, 2021) ซึ่งในแต่ละอำเภอมีการจัดตั้งกลุ่มผู้สูงอายุเพื่อส่งเสริมการทำกิจกรรมด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสุขภาพ ด้านอาชีพ โดยกลุ่มผู้สูงอายุตำบลบ้านสันทราย อ.แม่จัน จ.เชียงราย มีจำนวน 53 คน ได้รับการส่งเสริมจากเทศบาลตำบลบ้านสันทราย รวมกลุ่มกันปลูกพืชสมุนไพรตะไคร้หอม เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สมุนไพรประจำถิ่นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการรักษา ซึ่งตะไคร้หอมเป็นสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นหอมมีสรรพคุณป้องกันและไล่ยุง ซึ่งมีงานวิจัยที่ศึกษาว่า สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างเช่น Sanon (2018) สารสมุนไพรสกัดเสริมฤทธิ์จากตะไคร้หอม มีประสิทธิผลในการป้องกันยุงกัดทั้งในช่วงเวลากลางวันและในช่วงเวลากลางคืน ในระยะเวลาประมาณ 90 นาที

แต่กลุ่มผู้สูงอายุยังประสบปัญหาการแปรรูปสมุนไพรให้เป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหยจากต้นตะไคร้หอมเพื่อนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย โดยที่การผลิตน้ำมันตะไคร้หอมด้วยเครื่องกลั่นแบบไอน้ำเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจในชุมชนโดยทั่วไปเนื่องจากความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ซึ่งการสร้างเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยเทคนิคดังกล่าวที่ผ่านมาพบว่ามีพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เช่น Somnam (2012) ที่มีการศึกษาพัฒนาเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยที่ประยุกต์หลักการกลั่นด้วยไอน้ำจากเครื่องกลั่นสุราพื้นบ้าน ทำให้สามารถการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมคิดเป็นร้อยละของผลผลิตได้ 0.557 จากการใช้ต้นตะไคร้หอม 3.5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการสกัด 3 ชั่วโมง และยังพบ Jirapol (2018) และ Nitipong *et al*. (2022) ที่มีการพัฒนาเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมที่ใช้หลักการกลั่นด้วยไอน้ำ ได้น้ำมันหอมระเหยจำนวน 590.84 มิลลิลิตรและ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยทั่วไปจะใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนสามารถนำมาถ่ายทอดองค์ความรู้ใช้งานได้ง่ายในชุมชน

ในกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีให้กับกลุ่มผู้สูงอายุ ที่ผ่านมามีการศึกษาในเรื่องความต้องการของผู้สูงอายุไว้มากมาย อย่างเช่น Phangnaren (2021) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาอาชีพเพื่อเพิ่มรายได้ของผู้สูงอายุและมีการศึกษาถึงความต้องการของของผู้สูงอายุพบว่า การพัฒนาอาชีพ การทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม โครงการด้านส่งเสริมอาชีพและการจัดหางานเป็นต้น Wimuktalop *et al.* (2023) มีการศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของสินค้าเกษตรบัวแดง ในอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม พบว่า การนำวัตถุดิบทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่นมาร่วมด้วยและต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกได้แสดงออกความคิดเห็น จะทำให้ได้รับความร่วมมือของกลุ่มในชุมชน

จากข้อมูลด้านปัญหาของกลุ่มผู้สูงอายุที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรและข้อมูลด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้สูงอายุรวมถึงความต้องการด้านต่าง ๆที่ผ่านมา ทางทีมวิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาเหล่านั้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้ 1. เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมให้กลุ่มผู้สูงอายุ และ

2. เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การแปรรูปน้ำมันตะไคร้หอมให้เป็นผลิตภัณฑ์ยาหม่องน้ำตะไคร้หอม

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ชุมชนมีส่วนร่วม โดยใช้วิธีการดังนี้

ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยช่วงเดือนมีนาคม 2565 ถึงธันวาคม 2565 ขอบเขตของพื้นที่ในการดำเนินการวิจัย กลุ่มผู้สูงอายุตำบลบ้านสันทราย อ.แม่จัน จ.เชียงราย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

พิจารณาเลือกพื้นที่และกลุ่มผู้สูงอายุแบบเจาะจงเฉพาะพื้นที่ที่มีการปลูกพืชสมุนไพรของตำบลสันทราย อ.แม่จัน จ.เชียงราย จำนวน 53 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.การเก็บข้อมูลผ่านการจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สร้างความเข้าใจและความร่วมมือกับผู้เกี่ยว ข้องผู้นำชุมชน หน่วยงานเทศบาลตำบลสันทรายเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประเมินผลและสรุปบทเรียน กำหนดเป้าหมายและวางแผนกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากองค์ความรู้การกลั่นน้ำมันน้ำระเหยและการผลิตภัณฑ์ยาหม่องน้ำมันตะไคร้หอม

2. จัดกิจกรรมอบรมภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยกลุ่มมีส่วนร่วมในการทดลองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีประสบการณ์ด้วยตัวเองและมีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ กำหนดรายละเอียดของเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันตะไคร้หอมด้วยไอน้ำอย่างเหมาะสมสามารถเข้าถึงได้ง่าย สำหรับเครื่องกลั่นแบบนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือส่วนของหม้อต้ม (boiler) และส่วนของเครื่องควบแน่น (condenser) โดยทั่วไปเครื่องควบแน่นมักนิยมทำเป็นรูปทรงกระบอก มีลักษณะท่อไอน้ำขดเป็นรูปสปริงผ่านจากด้านบนลงด้านล่างของถังน้ำที่เข้าไปแลกเปลี่ยนความร้อน (Nusaipetch and Rinkham, 2012) และการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอม ดังเช่น Visedmanee and Khadwilard (2017) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณน้ำมันตะไคร้หอมจากเครื่องกลั่นซึ่งพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ใช้ 105 องศาเซลเซียส ส่วนที่เป็นลำต้นและใบจะให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดอยู่ 30.36 มิลลิลิตร และยังพบว่า Jittabut et al. (2020) มีการศึกษาระบบการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงด้วยวิธีไอน้ำใช้ตะไคร้หอมจำนวน 1 กิโลกรัมสามารถสกัดน้ำมันได้ปริมาณ 216.67 มิลลิลิตร น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้มีค่ามาตรฐานของน้ำมันหอมระเหย โดยที่เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยจะมีการออกแบบและสร้างขึ้นจากคณะวิจัยให้มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณวัตถุดิบและการใช้งานกับผู้สูงอายุโดยจะทำการทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมกับการใช้งาน

3. การทดลองหารูปแบบการใช้งานที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ มีเงื่อนไขการทดลองดังนี้ 1) การกลั่นด้วยการต้มและการกลั่นด้วยไอน้ำ 2) ใช้อุณหภูมิ 100, 105, 110 องศาเซลเซียส และ 3) รูปแบบของต้นไคร้หอมโดยการหั่นตะไคร้หอมเป็นท่อน ๆ ขนาด 5 เซนติเมตรและใช้ตะไคร้หอมทั้งลำต้นไม่มีหั่น

4. การติดตามและประเมินผล โดยใช้เครื่องมือ 1) แบบสัมภาษณ์ สถานภาพเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบเติมคำสั้น ๆ ในช่องว่างและข้อมูลด้านความต้องการประกอบอาชีพของผู้สูงอายุ ปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการ ส่งเสริมอาชีพสำหรับผู้สูงอายุเป็นแบบสัมภาษณ์แบบปลายเปิด 2)แบบทดสอบความรู้ด้านทักษะกิจกรรมลักษณะคำถามเป็นการเลือกตอบถูกผิดจำนวน 10 ข้อและแบบทดสอบความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนและการเรียนรู้ในกิจกรรม คำถามเป็นมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการ

ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการอบรม โดยใช้สถิติ Paired Sample t-test

ผลการศึกษา

หลังจากการจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สร้างความเข้าใจกับกลุ่มผู้สูงอายุด้วยการสัมภาษณ์ (Figure 1) ซึ่งมีอายุเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ที่ 66 ปี มีสุขภาพแข็งแรง มีความเห็นเรื่องการทำกิจกรรมในลักษณะที่ไม่ต้องใช้กำลังมากนัก มีความปลอดภัย และต้องใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ทางกลุ่มมีความต้องการรู้เกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยและขั้นตอนในการใช้เครื่องมือและวิธีการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอม รวมไปถึงความรู้ในการทำผลิตภัณฑ์จากน้ำมันตะไคร้หอมที่ได้จากกลั่น (Table 1) ทางทีมวิจัยจึงได้นำข้อมูลมาออกแบบกิจกรรมโดยมีรายละเอียดกิจกรรมดังนี้

Table 1. The demand of the elderly group regarding knowledge transfer training activities

Needs for organizing activities	$\bar{x}$	SD
1. Participation in activities	4.22	0.62
2. Characteristics of activities that require workshop and use a lot of physical strength, such as Moving things, chopping, pounding, digging.	2.08	0.45
3. Risk characteristics of activities such as the use of electrical equipment and machinery	2.95	0.54
4. Product development creates additional income.	4.77	0.55
5. Type of product desired		
5.1 Essential oils from herbs such as citronella.	4.52	0.54
5.2 Basketry	3.11	0.34
5.3 Burning wood charcoal and wood vinegar	3.02	0.44

กิจกรรมที่ 1 อบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง วิธีการ กลั่นน้ำมันตะไคร้หอมด้วยการต้มและการใช้ไอน้ำ เป็นการบรรยายให้ความรู้ทฤษฎีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเบื้องต้นและรายละเอียดอุปกรณ์เครื่องกลั่นและลงมือปฏิบัติขั้นตอนการผลิตวิธีการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอม

กิจกรรมที่ 2 อบรมเชิงปฏิบัติการผลิตยาหม่องน้ำมันสมุนไพรตะไคร้หอมโดยที่ขั้นตอนการผลิตจะไม่ใช้ความร้อนทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยกับผู้สูงอายุ โดยมีส่วนผสมหลักคือ การบูร พิมเสน เมนทอล น้ำมันยูคาลิปตัส และน้ำมันตะไคร้หอมที่ได้จากการกลั่นในกิจกรรมที่ 1

(A) (B)

Figure 1. (A) Organizing a meeting with the community, (B) Meeting with the Mae Chan municipality

จากความต้องการของกลุ่มผู้สูงอายุในเรื่องการผลิตน้ำมันตะไคร้หอมคณะผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตน้ำมันตะไคร้หอมด้วยเทคนิคไอน้ำและต้มในน้ำ จากนั้นทำการออกแบบและสร้างเครื่องกลั่นให้มีขนาดกำลังการผลิตที่พอดีกับปริมาณวัตถุดิบใบตะไคร้หอม 5 กิโลกรัม/ครั้ง รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบไปด้วย ถังต้มสแตนเลสหนา 1.5 มิลลิเมตร มีขนาดบรรจุตะไคร้หอมที่ความจุถัง 70 ลิตร พร้อมหอกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมด้วยน้ำเป็นชุดกลั่นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดไหลสวนทางกันโดยใช้ของไหลเย็นเป็นน้ำ มีขนาดพื้นที่ถ่ายเทความร้อน 5 ตารางเมตร วัสดุสแตนเลสหนา 1.5 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร และเลือกใช้เตาแก๊ส LPG เป็นตัวให้ความร้อนซึ่งหาซื้อง่ายในชุมชน โดยมีรายละเอียดแสดงดัง Figure 2A ประกอบด้วย 1. ถังต้มวัสดุผลิตไอ, 2. เกจวัดความดัน, 3. วาล์วลดแรงดัน, 4. เกจวัดอุณหภูมิ, 5. หอกลั่นน้ำมันหอมระเหย, 6. ท่อน้ำมันออก, 7. ท่อน้ำเข้า-ออกหอกลั่น และ Figure 2 (B) แสดงเครื่องกลั่นที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

(A) (B)

Figure 2. Citronella oil distillation equipment: (A) Construction process, (B) Completed

จากการทดสอบเครื่องกลั่นหลังจากดำเนินการสร้างเสร็จ โดยใช้ตะไคร้หอมน้ำหนัก 5 กิโลกรัมต่อครั้งการทดลองแสดงผลใน Table 2 เป็นผลการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมเปรียบเทียบวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมด้วยวิธีไอน้ำและวิธีการต้มที่อุณหภูมิ 100, 105 และ 110 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะความเวลาในการกลั่นทั้งหมด 180 นาทีเท่ากันเพื่อศึกษาหาปริมาณน้ำมันที่ได้แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งพบว่า การกลั่นด้วยการต้มด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณ 23.1 มิลลิลิตร มากที่สุด ในส่วนการกลั่นด้วยวิธีไอน้ำพบว่าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณ 20.1 มิลลิเมตร มากที่สุดเช่นกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบด้วยกันทั้งสองวิธีพบว่าการกลั่นด้วยวิธีต้มได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดได้ผลผลิตน้ำมันร้อยละ 0.462 แต่ปริมาณน้ำมันตะไคร้หอมที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนัก จึงเลือกใช้วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำในการถ่ายทอดความรู้ให้กับกลุ่มและด้วยวิธีนี้จะสะดวกในการใช้งานมากกว่า เพราะว่าตัววัสดุทดลองไม่จมอยู่ในน้ำจึงทำให้การเปลี่ยนตะไคร้หอมในแต่ละครั้งสะดวกและปลอดภัยกับผู้สูงอายุ

Table 2. Comparison of different distillation methods of essential oil from citronella

Temperature (°C)	Boil		Steam	
	Amount of oil (ml)	Percentage of oil production	Amount of oil (ml)	Percentage of oil production
100	23.1	0.462	20.1	0.402
105	16.4	0.328	14.2	0.284
110	18.7	0.374	18.7	0.374

ส่วนของระยะเวลาในการกลั่นจากทดสอบพบว่าเมื่อใช้เวลาในการกลั่นมากขึ้นจะทำให้ปริมาณน้ำมันตะไคร้หอมเพิ่มมากขึ้น เช่นที่อุณหภูมิการกลั่น 100 องศาเซลเซียส ที่เวลา 30, 55, 90 นาที ได้ปริมาณน้ำมันตะไคร้หอม 2.8, 6.7 และ 8.9 มิลลิลิตร เพิ่มขึ้นตามลำดับทุกช่วงอุณหภูมิที่ทดลองตั้งแต่อุณหภูมิ 100 - 110 องศาเซลเซียส แต่เมื่อใช้เวลาเลยไปตั้งแต่ 90 นาที จะทำให้ปริมาณน้ำมันลดลงอย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะที่ 180 นาทีได้น้ำมันน้อยที่สุด 2.0 มิลลิลิตร แสดงดัง Figure 3 เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยถูกไอน้ำนำออกไปด้วยเกือบหมดแล้ว ซึ่งเวลาที่เหมาะสมในการกลั่นอยู่ที่ 90 นาที เพราะถ้าใช้เวลานานไปกว่านี้จะไม่คุ้มค่ากับปริมาณเชื้อเพลิงแก๊สที่ใช้ไป

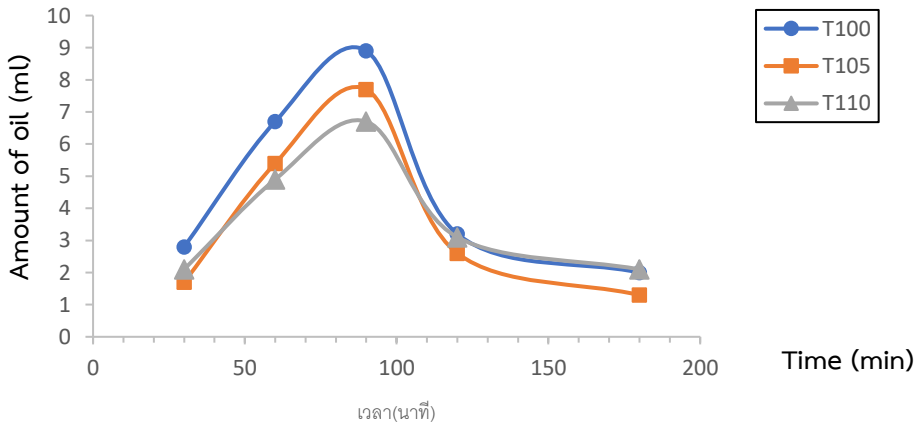

Figure 3. Contents of citronella oil at distillation at different temperatures versus time

การศึกษาการเปรียบเทียบการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมด้วยวิธีการหั่นเป็นท่อน ๆ และทั้งต้น แสดงใน Table 3. โดยใช้อุณหภูมิในการกลั่นที่ 100, 105 และ 110 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาในการกลั่นทั้งหมดเท่ากันเพื่อศึกษาหาปริมาณน้ำมันที่ได้แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งพบว่าการการสับเป็นท่อนกลั่นที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณมากที่สุด 20.2 มิลลิลิตร ในส่วนการกลั่นด้วยวิธีการทั้งต้มพบว่าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณ 19.7 มิลลิลิตร แต่เมื่อเปรียบเทียบด้วยกันทั้งสองวิธีพบว่าการกลั่นด้วยวิธีสับเป็นท่อนปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดให้ค่าผลผลิตร้อยละ 0.404

Table 3. Comparison of citronella oil content from citronella stalk cutting characteristics

Temperature (°C)	Sliced size 5 cm		Trunk	
	Amount of oil (ml)	Percentage of oil production	Amount of oil (ml)	Percentage of oil production
100	20.2	0.404	19.7	0.394
105	19.8	0.396	18.1	0.362
110	19.5	0.39	17.5	0.35

การพิจารณาต้นทุนวัตถุดิบในการสกัดน้ำมันหอมระเหย พบว่า ราคาของใบตะไคร้หอมสดที่นำมาสกัด ราคาประมาณ 27 บาท/กิโลกรัม ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วยค่าเชื้อเพลิงแก๊สหุงต้ม (LPG) โดยคำนวณจากระยะเวลาในการกลั่นที่ 90 นาที จะใช้เชื้อเพลิงแก๊สประมาณ 0.52 กิโลกรัม คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 14.62 บาทเมื่อคิดจากราคาแก๊สหุงต้มในปัจจุบัน 28.2 บาท/กิโลกรัม และค่าน้ำสำหรับหล่อเย็นในหอกลั่น ซึ่งในการทดลองได้ใช้น้ำประปา 422 ลิตร คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 5 บาท ดังนั้นต้นทุนการผลิตน้ำมันตะไคร้หอม 5 กิโลกรัม ระยะเวลากลั่น 90 นาที ได้น้ำมันตะไคร้หอม 20.2 มิลลิลิตร เมื่อคิดเป็นร้อยละของผลผลิตได้ 0.405 จะใช้ต้นทุนการผลิตประมาณ 154.64 บาทต่อครั้ง

ในส่วนของกิจกรรมที่ 2 การพัฒนาน้ำมันตะไคร้หอมไปเป็นผลิตภัณฑ์ยาหม่องน้ำตะไคร้หอมที่เป็นการปฏิบัติจริง ซึ่งได้ข้อมูลจากความต้องการและความสามารถการเรียนรู้ของกลุ่มผู้สูงอายุที่เน้นความปลอดภัยในการทำโดยได้ร่วมกันออกแบบจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการดัง Figure 4 แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ 6 คนต่อกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะได้ชุดทดลองทำยาหม่องน้ำที่ประกอบด้วยส่วนผสมหลัก คือ การบูร 10 กรัม พิมเสน 20 กรัม เมนทอล 30 กรัม และน้ำมันตะไคร้หอม 5 มิลลิลิตร จะได้ยาหม่องน้ำปริมาณทั้งหมด 65 กรัมต่อกลุ่ม จากนั้น นำไปบรรจุขวดแก้วขนาดเล็กปริมาณ 30 กรัม/ขวด แสดงดัง Figure 5A ใช้ต้นทุนการทำประมาณ 30 - 40 บาท / ขวด สำหรับช่องทางในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์นั้น สามารถเปิดจำหน่ายในงานแสดงสินค้าต่าง ๆ ในจังหวัด และร้านค้าในชุมชน แสดงดัง Figure 5B การนำสินค้าไปแสดงในงานแสดงสินค้า OTOP หรือนำไปจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ เฟสบุ๊ค (Facebook) ติ๊กต๊อก (Tiktok) ได้ในลำดับถัดไป

(A) (B)

Figure 4. (A) Demonstration training on refining citronella oil, (B) Training on making citronella balm oil products

(A) (B)

Figure 5. (A) Citronella balm oil products, (B) Product display

การติดตามประเมินด้านความรู้ความเข้าใจของผู้กลุ่มผู้สูงอายุที่ผ่านการอบรมแล้ว พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าช่วงก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยคะแนนความรู้ก่อนการอบรมมีค่าเฉลี่ย คือ 6.28 คะแนน โดยคะแนนความรู้หลังการอบรม มีค่าเฉลี่ย คือ 13.47 คะแนนจากคะแนนเต็ม 15 คะแนน แสดงดัง Table 4. ในส่วนของความพึงพอใจของกลุ่มผู้สูงอายุต่อการสอนและการเรียนรู้กิจกรรมเชิงปฏิบัติ โดยรวมค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และเมื่อพิจารณารายละเอียดในรายข้อย่อยของความพึงพอใจ พบว่าการจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.92 คะแนน รองลงมาคือความพร้อมของวิทยากรและวิธีการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการมีรูปแบบหลากหลายค่าเฉลี่ย 4.55 และ 4.45 ตามลำดับ แสดงดัง Table 5.

Table 4. Comparison of knowledge scores before and after training

Quiz	$\bar{x}$	S.D.	t	*P*
Before training	6.28	0.310	13.57	0.007
After training	13.47	0.432		

Table 5. Satisfaction with participating in activities and learning about practical activities

Lists	$\bar{x}$	S.D.
1. The lecturer's knowledge transfer is clear.	4.55	0.311
2. Methods for organizing activities to explain content	4.45	0.243
3. Linking content in training	4.11	0.243
4. The environment and location are appropriate.	4.92	0.357
5. Can apply the knowledge gained.	4.51	0.511
6. Have confidence in being able to put the knowledge gained into practice.	4.51	0.421
7. Knowledge can be published/transferred.	4.52	0.205
รวม	4.51	0.327

วิจารณ์

จากผลการศึกษาการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมพบว่าการกลั่นด้วยวิธีการต้มในน้ำให้ผลผลิตมากกว่าการกลั่นด้วยไอน้ำเนื่องจากการต้มวัตถุดิบในน้ำจะสามารถสัมผัสความร้อนได้โดยตรงและทั่วถึงกว่า เพราะบางครั้งการกลั่นด้วยไอน้ำถ้าบรรจุใบตะไคร้หอมในถังกลั่นแน่นเกินไปก็จะทำให้ไอน้ำไม่สามารถเข้าถึงวัตถุดิบ ความร้อนจึงไม่สามารถพาน้ำมันหอมระเหยออกมาได้สะดวก ซึ่งก็จะสอดคล้องกับ Tuntawiroon *et al*. (2009) ที่มีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยการต้มในน้ำเดือดและการใช้ไอน้ำต่างก็พบว่าการใช้วิธีการกลั่นด้วยการต้มวัตถุดิบในน้ำร้อนเดือดจะให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่าการกลั่นด้วยไอน้ำ ในส่วนของปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ผลิตได้จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าการใช้ส่วนใบของต้นตะไคร้หอมหั่นให้มีขนาดประมาณ 5 เซนติเมตรและใช้เทคนิคการกลั่นทั้งสองวิธีให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 22 มิลลิลิตร ใกล้เคียงกับของ Visedmanee and Khadwilard (2017)

มีการศึกษาปัจจัยของการกลั่นที่มีผลต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมซึ่งพบว่าการส่วนของใบที่สับขนาด 1 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ย 30.36 มิลลิลิตร และ Rattananikom (2014) มีการศึกษาการผลิตตะไคร้หอมเพื่อประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่พบว่าส่วนของลำต้นและใบตะไคร้หอมจะให้ผลผลิตน้ำมันหอมระเหยมากที่สุดแต่ก็จะแตกต่างในส่วนของผลิตน้ำมันหอมระเหยที่สามารถกลั่นได้ร้อยละของผลผลิตอยู่ในช่วง 2.16-3.62

สำหรับการพิจารณาต้นทุนการผลิตของเครื่องกลั่นรวมค่าแรงงานในการสร้างใช้งบประมาณไป 22,520 บาท และในส่วนของต้นทุนการผลิตน้ำมันตะไคร้หอมต่อครั้ง โดยใช้ต้นตะไคร้หอม 5 กิโลกรัม ระยะเวลากลั่น 90 นาที ได้น้ำมันตะไคร้หอม 22 มิลลิลิตร เมื่อคิดเป็นร้อยละของผลผลิตได้ 0.455 จะใช้ต้นทุนการผลิตประมาณ 154.64 บาทต่อครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somnam (2012) ที่มีการศึกษาพัฒนาเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยที่ประยุกต์หลักการกลั่นด้วยไอน้ำจากเครื่องกลั่นสุราพื้นบ้าน โดยการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมและผิวมะกรูด พบว่า เมื่อใช้ตะไคร้หอมและผิวมะกรูดหนัก 3.5 และ 5.0 กิโลกรัม ควบคุมอุณหภูมิในหม้อต้มวัตถุดิบและหอควบแน่นให้คงที่ที่ 95 และ 25 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ใช้เวลาในการสกัด 3 ชั่วโมง สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมเมื่อคิดเป็นร้อยละของผลผลิตได้ 0.557 มีการคำนวณต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 147 บาท/ครั้ง

ในส่วนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาหม่องน้ำมันสมุนไพรตะไคร้หอมจากต้นตะไคร้หอมที่มีการปลูกภายในชุมชนและเกิดจากการพัฒนาต่อยอดโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่แล้วของชุมชนจนสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสมุนไพรและสามารถใช้สมุนไพรชนิดอื่นๆเช่น การนำหัวไพลมากลั่นได้อีก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wimuktalop *et al.* (2023) การพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของสินค้าเกษตรบัวแดง ในอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่สามารถพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้ คือ ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากบัวแดงสื่อให้เห็นถึงผลิตภัณฑ์ที่เกิดมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่น Chousukum and Sujkird (2021) การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรตับผักชี หมู่ 12 ตำบลระแหง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานีมีแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการระดมความคิดเห็นจากคณะกรรมการและสมาชิกของกลุ่มทุกคนแบบมีส่วนร่วม ทำให้ทราบถึงแนวทางการพัฒนาคือการออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงเผ็ด เพื่อเพิ่มมูลค่าของน้ำพริกแกงเผ็ด

จากการติดตามประเมินผลของผู้กลุ่มผู้สูงอายุที่ผ่านการอบรมแล้วส่วนใหญ่จะได้คะแนน

ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าช่วงก่อนการอบรม และ พึงพอใจต่อการเรียนรู้กิจกรรมเชิงปฏิบัติ การจัดสิ่งแวดล้อม บรรยายกาศที่เอื้อต่อการเรียน เนื่องจากผู้สูงอายุโดยส่วนใหญ่มีความต้องการเข้าร่วมการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มความรู้และทักษะในงานที่จะช่วยให้ได้รายได้เพิ่มขึ้นเพียงพอสำหรับการดูแลตนเองและครอบครัวอยู่ก่อนแล้ว ดังนั้น เมื่อผ่านการอบรมก็สร้างความมั่นใจให้กับกลุ่มผู้สูงอายุว่าสามารถนำความรู้ไปต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์ สร้างอาชีพให้กับกลุ่มได้ในลำดับถัดไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nawakura (2021) มีการศึกษาแนวทางการพัฒนาอาชีพสำหรับผู้สูงอายุของบ้านหนองบ่อ ตำบลหนองบ่อ อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี โดยที่ผู้สูงอายุรู้สึกความสำคัญและมีคุณค่าต่อชุมชน เมื่อพวกเขาเริ่มเข้าใจว่าตนเองเป็นส่วนสำคัญของสังคม หากกลุ่มสามารถมีรายได้ส่วนตัวที่เพียงพอสำหรับค่าใช้จ่ายทั้งในชีวิตประจำวันและการดูแลสุขภาพโดยไม่ต้องพึ่งพารายได้จากคนอื่นหรือรัฐบาลนั่นจะทำให้พวกเขารู้สึกภาคภูมิใจและมีศักดิ์ศรีในตนเองมากขึ้น

สรุป

จากผลการทำวิจัยถ่ายทอดองค์ความรู้การกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมให้กลุ่มผู้สูงอายุทั้งหมดจำนวน 53 คน โดยที่ผู้สูงอายุสามารถใช้เครื่องกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมด้วยไอน้ำ มีการใช้ต้นตะไคร้หอมจำนวน 5 กิโลกรัม/ครั้ง ทำให้ได้ปริมาณน้ำมันโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20.2 มิลลิลิตร ในส่วนของแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งทางกลุ่มได้ร่วมกันพัฒนาจนได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันตะไคร้หอมบรรจุขวดขนาด 30 มิลลิลิตรพร้อมที่จะออกจำหน่าย ในส่วนการประเมินด้านความรู้ความเข้าใจของผู้กลุ่มผู้สูงอายุที่ผ่านการอบรมแล้วพบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าช่วงก่อนการอบรม มีความพึงพอใจต่อการสอนและได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมกลุ่มเชิงปฏิบัติที่สามารถนำความรู้ด้านเทคโนโลยีไปต่อยอดใช้เป็นอาชีพได้ในลำดับถัดไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยเชียงรายให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยและกลุ่มผู้สูงอายุบ้านสันทราย ต.สันทราย อ.เมือง จ.เชียงราย ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Chousukum, W. and A. Sujkird. 2021. Product and packaging development of community enterprises in Pathum Thani province. Journal of Management Science Review, 23(2): 85-94. (in Thai)

Department of Provincial Administration. 2021 Official statistics registration systems (Online) http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat age disp.ph.(October 30, 2021) (in Thai)

Jittabut, P. P. Tooklang, S. Liawklang and D. Bamrungna. 2020. The system extracting essential oil from herbal plants by using rice husk as fuel. Journal of Science and Technology Buriram Rajabhat University, 4(2): 65-79. (in Thai)

Jirapol, K. 2018. An investigation performance of citronella oil distillation with solar energy by bubble pump technique. Research report. Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Nakhonpathom. (in Thai)

Nawakura, P. 2021. Career development guidelines for the elderly of Nongbo village, Tanbon Nongbo, Mueang Ubon Ratchathani district, Ubon Ratchathani province. Journal of Humanities & Social Sciences (JHUSOC). 19(3): 21-42. (in Thai)

Nusaipetch, N., and U. Rinkham. 2012. Testing and evaluation of a small conical essential oil distillation machine. The Agricultural Science Journal. (43)3 Special: 31-34. (in Thai)

Nitipong, S., P. Jerapong, I. Theerapat and C. Pongsiri. 2022. Designing and constructing an essential oil distiller with Closed-Loop Control. Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University. (9) 1: 25-36. (in Thai)

Phangnaren, P. 2021. Community participation in career development for increasing the elderly's incomes. Dhonburi Rajabhat University Journal. 15(1): 42-58. (in Thai)

Rattananikom, K. 2014. A study on the method of extracting essential oil from aromatic plants. Research report. Faculty of Agro-Industry Technology. Rajamangala University of Technology Isan, Kalasin Campus, Kalasin. (in Thai)

Somnam, S. 2012. The model of essential oil extraction developed from local alcohol distiller. Research report. Faculty of Science and Technology. Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai. (in Thai)

Sanon, L. 2018. Synergistic effects of extracted herbal substance of citronella grass tinospora cordifolia, azadirachia indica butterfly lilly and pommelo's skin effectiveness in protecting mosquito's biting. in Thailand.pp.1-10. In: Proceedings of the 6 th Muban Chombueng Rajabhat University National Conference. Muban Chombueng Rajabhat University, Ratchaburi. (in Thai)

Tuntawiroon, O., U. Dilokkunanant, U. Sukatta, W. Yeesawat, S. Suvannalert, P. Changlek and W. Meaktrong. 2009. Extraction and composition of the essential oil of tea tree. in Thailand.pp.370-377. In: Proceedings of 47th Kasetsart University Annual Conference: Plants. Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)

Visedmanee, J., and A. Khadwilard. 2017. Analysis of factors affecting the volume of citronella oil from distiller by experimental design. RMUTP Research Journal,11(1): 34-42. (in Thai)

Wimuktalop, W., W. Mangwaen and A. Banyongpisut. 2023. The development and processing of local red lotus products in bang lan district, nakhon pathom province. Journal of Community Development and Life Quality.11(2): 143-151. (in Thai)