Published Online: 26 JUL 2024

การตรวจวัด และเปรียบเทียบปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นมจากพืช โดยวิธี เอชพีแอลซี

Quantitative Test and Compare Phytoestrogen in Plant-based Milk Product by HPLC Method

นิสรีน เหมรัญ

อีเมล:6552003266@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อาจารย์ ดร.อาริญา สาริกะภูติ

อีเมล:yuiariya@gmail.com

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตรวจวัด และเปรียบเทียบปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นมจากพืช โดยวิธี เอชพีแอลซี ซึ่งผลิตภัณฑ์นมจากพืชที่นำมาวิเคราะห์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมบริโภคในประเทศไทย ได้แก่ นมถั่วเหลือง นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต นมมะพร้าว และนมงาดำ การวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้สารมาตรฐานที่เป็นสารสำคัญในกลุ่มของไฟโตเอสโตรเจน คือ Genistein Secoisolariciresinol และ Coumestrol นำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณไฟโตเอสโตรเจนโดยวิธี เอชพีแอลซี จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยใช้สถิติ One-Way ANOVA และ Multiple Comparisons โดยวิธี Least-Significant Different (LSD) ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p-value <0.05) พบว่า ในนมถั่วเหลือง พบสารสำคัญในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน 2 ชนิด คือ Genistein และ Secoisolariciresinol นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต และนมมะพร้าว พบสารสำคัญ Secoioslariciresinol เพียงชนิดเดียว และนมงาดำไม่พบสารสำคัญในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนทั้ง 3 ชนิด และหากเทียบปริมาณสารไฟโตเอสโตรเจนจากผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิดแล้ว พบว่า นมอัลมอนด์เป็นผลิตภัณฑ์นมจากพืชที่มีปริมาณสารในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนสูงที่สุด รองลงมา คือ นมมะพร้าว นมถั่วเหลือง นมโอ๊ต และนมงาดำ ตามลำดับ และในการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่าปริมาณสารสำคัญ Secoisolariciresinol ที่พบในผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ: ไฟโตเอสโตรเจน, เอชพีแอลซี, นมถั่วเหลือง, นมอัลมอนด์, นมโอ๊ต, นมมะพร้าว, นมงาดำ

Abstract

This study aims to quantitative test and compare the Phytoestrogens in plant-based milk by HPLC method (High-Performance Liquid Chromatography). The plant-based milk products analyzed in this study are popular in Thailand, including soy milk, almond milk, oat milk, coconut milk, and black sesame milk. The standard substances for analysis are key phytoestrogens, including Genistein, Secoisolariciresinol, and Coumestrol, to determine the levels of phytoestrogens using HPLC. The obtained values are then statistically analyzed using One-Way ANOVA and Multiple Comparisons with the Least-Significant Difference (LSD) method using IBM SPSS Statistics software at a 95% confidence level (p-value < 0.05). The result for this analysis that soy milk contains two key phytoestrogens, Genistein and Secoisolariciresinol. Almond milk, oat milk, and coconut milk contain only Secoisolariciresinol. Black sesame milk does not contain any of the three key phytoestrogens. And when comparing the levels of phytoestrogens in the five plant-based milk products, almond milk is found to have the highest level of phytoestrogens, followed by coconut milk, soy milk, oat milk, and black sesame milk, respectively. The statistical analysis shows that the levels of Secoisolariciresinol in the five plant-based milk products differ significantly ($p < 0.05$).

Keywords: Phytoestrogen, Plant-based, HPLC, Soy Milk, Almond Milk, Oat Milk, Coconut Milk, Black Sesame Milk, Genistein, Secoioslariciresinol, Coumestrol

บทนำ หลักการและเหตุผล

ผู้หญิงเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนหรือวัยทอง (Post-menopause) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สำคัญมาก โดยเมื่อเข้าสู่ช่วงอายุ 40-59 ปี ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือ การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ที่ผลิตจากรังไข่ จนในที่สุดฮอร์โมนชนิดนี้หยุดการผลิต

ปัจจุบันการแพทย์มีการพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้นทำให้ประชากรบนโลกมีอายุที่ยืนยาวยิ่งขึ้น สำหรับประเทศไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติมีการรายงานถึงจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทั้งเพศชายและเพศหญิงที่อยู่ในวัยทอง นอกจากนั้นยังมีแนวโน้มอายุยืนสูงขึ้นเรื่อย ๆ และโดยเฉลี่ย เพศหญิงจะมีอายุที่ยืนกว่าเพศชาย (ชมพูนุท พรหมภักดิ์, 2556) จึงทำให้ผู้หญิงวัยทองประมาณร้อยละ 75-85

มีโอกาสเผชิญกับอาการที่ไม่พึงประสงค์ยาวนานมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อร่างกายและสภาพจิตใจ ไม่ว่าจะเป็นอาการปวดศีรษะ ปวดตามข้อ การปัสสาวะบ่อย ร้อนวูบวาบ เหงื่อออกในตอนกลางคืน นอนไม่หลับ การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ โมโหและฉุนเฉียวง่าย หลงลืมบ่อย ความสนใจทางเพศลดลง นอกจากนั้นยังส่งผลทำให้ความหนาแน่นของกระดูกลดลง เป็นสาเหตุของการเกิดโรคกระดูกพรุน และโรคอื่น ๆ ตามมา (Joffe et al., 2003)

ในปัจจุบัน การรักษาอาการในผู้ป่วยวัยทองที่เป็นเพศหญิงส่วนใหญ่จะใช้ฮอร์โมนในการรักษา และแม้ว่าการรักษาด้วยวิธีนี้จะช่วยบรรเทาอาการต่าง ๆ ได้ แต่ก็เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคบางชนิด เช่น มะเร็งเต้านม อัมพาต และโรคหัวใจและหลอดเลือด (มฆวัน ธนะนันท์กูล, 2567) หากในผู้ป่วยบางรายมีโรคอื่น ๆ ที่ไม่สามารถรักษาด้วยวิธีนี้ได้ การแพทย์ยุคปัจจุบันจึงมีการศึกษาวิธีการรักษาโดยใช้วิธีอื่นเช่นกัน ได้แก่ การใช้ยาในการบรรเทาอาการหรือในกรณีของผู้ป่วยเป็นโรคกระดูกพรุน อาจใช้ยากลุ่ม Selective Estrogen Receptor Modulators (SERMs) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพเหมือนฮอร์โมนเอสโตรเจน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเพื่อหาวิธีรักษาอาการโดยไม่ใช้ยา ซึ่งเป็นรูปแบบการรักษาทางเลือก การบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ช่วยลดอาการของวัยทอง และการรรักษาที่มีแนวโน้มได้รับความนิยม ณ ปัจจุบัน คือ การบริโภคอาหารจากพืช หรือ Plant-based diet

อาหารจากพืช (Plan-based diet) ถือเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่เริ่มมีการพูดถึงกันอย่างกว้างขวาง โดยเหตุผลหลักที่อาหารประเภทนี้ได้รับความนิยม คือ ด้านของสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Natalie, 2566) การบริโภคอาหารประเภทนี้เน้นการบริโภคพืช ผัก ผลไม้ แทนการบริโภคเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากสัตว์ จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาหารจากพืช พบว่า ในพืชบางชนิด ซึ่งได้แก่ ถั่วเหลือง อัลมอนด์ โอ๊ต มะพร้าว และงาดำ มีสารประกอบทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญที่ชื่อว่า ไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) สารประกอบชนิดนี้มีโครงสร้างและหน้าที่ที่คล้ายคลึงกับฮอร์โมนเพศหญิง หรือที่รู้จักกันในชื่อ เอสตราไดออล (Estradiol) (สายพิณ พงษธา, 2533) จึงทำให้มีการนำสารพฤกษศาสตร์ชนิดนี้มาใช้บรรเทา หรือรักษาอาการวัยทองในผู้หญิง

ในฐานะที่ผู้ทำการศึกษาเป็นหนึ่งในบุคคลที่สนใจในด้านของสุขภาพ และเห็นความสำคัญในการดูแลตัวเองและคนรอบข้าง จึงเห็นว่าการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจวัด และเปรียบเทียบปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นมจากพืช จะเป็นข้อมูลที่ช่วยสนับสนุน และเป็นประโยชน์ต่อประชาชนทั่วไปในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์นมจากพืชได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งเป็นข้อมูลที่อาจเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม หรือต่อยอดการศึกษาในเรื่องนี้ในลำดับต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

1. วัตถุดิบ

ผลิตภัณฑ์นมจากพืชที่ได้รับความนิยมบริโภคในประเทศไทย ได้แก่ นมถั่วเหลือง นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต นมมะพร้าว และนมงาดำ

2. สารเคมี

สารมาตรฐาน (Genistein Secoisolariciresinol และ Coumestrol) กรดอะซิติก เมทานอล อะซิโตไนไตรล์ และน้ำกลั่น

3. การเตรียมสารละลาย

เตรียมสารละลายมาตรฐาน Genistein Secoisolariciresinol และ Coumestrol ความเข้มข้น 1 mg/ml โดยชั่งสารมาตรฐาน 0.0010 กรัม ละลายด้วยตัวทำละลายเมทานอล 1 ml จากนั้นนำสารละลายมาตรฐานที่เตรียมไว้ปรับความเข้มข้นเป็น 0.1 15 และ 30 µg/ml สำหรับสร้าง Calibration curve

4. การเตรียมตัวอย่าง

ดูดตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ นมถั่วเหลือง นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต นมมะพร้าว และนมงาดำ ปริมาตร 100 µl ใส่ในหลอดไมโครทิวป์ จากนั้นปรับปริมาตรด้วยเมทานอลให้เป็น 1000 µl หรือ 1 ml เขย่าสารละลายตัวอย่างให้เข้ากันแล้วกรองผ่าน Nylon syringe filter, 13 mm 0.45 µm ลงในขวดไวแอลสีชาขนาด 2 ml พร้อมสำหรับฉีดเข้าเครื่อง HPLC เพื่อทำการวิเคราะห์

5. การเตรียมตัวอย่าง Spike standard เพื่อหาร้อยละการกลับคืน

ดูดตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด นมถั่วเหลือง นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต นมมะพร้าว และนมงาดำ ปริมาตร 100 µl ใส่ในหลอดไมโครทิวป์ เติมสารละลายมาตรฐานทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ Genistein Secoisolariciresinol และ Coumestrol ความเข้มข้นละ 5 µg/ml ลงในตัวสารละลายตัวอย่างแต่ละชนิด จากนั้นปรับปริมาตรด้วยเมทานอลให้เป็น 1000 µl หรือ 1 ml เขย่าสารละลายตัวอย่างให้เข้ากันแล้วกรองผ่าน Nylon syringe filter, 13 mm 0.45 µm ลงไปในขวดไวแอลสีชาขนาด 2 ml พร้อมสำหรับฉีดเข้าเครื่อง HPLC เพื่อทำการวิเคราะห์

6. การเตรียม Mobile phase

กรองตัวละลาย Acetonitrile, 0.0175M Acetic acid, $H_2O{\cdot}CH_3OH$ และ 0.0175M Acetic acid (88/10/2 v/v/v) และ CH_3OH และ 0.0175M Acetic acid (98/2 v/v) ด้วยชุดกรองสุญญากาศ

ผ่าน Nylon membrane filter, 47 mm จากนั้นนำไปไล่อากาศด้วยเครื่อง Ultrasonic bath เป็นเวลา 15 นาที

7. การสร้างกราฟมาตรฐาน

นำสารละลายมาตรฐานที่เตรียมไว้ฉีดเข้าไปในเครื่อง HPLC เพื่อทำการวิเคราะห์ จากนั้นนำค่าที่ได้มาสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกับพื้นที่ใต้พีก โดยสารละลายมาตรฐานทั้ง 3 ชนิด จะใช้ค่าการดูดกลืนแสงที่ต่างกัน คือ สารละลาย Genistein ใช้ค่าการดูดกลืนแสง 260 nm สารละลาย Secoisolariciresinol ใช้ค่าการดูดกลืนแสง 280 nm และสารละลาย Coumestrol ใช้ค่าการดูดกลืนแสง 344 nm

8. การวิเคราะห์สารตัวอย่าง

นำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมไว้ฉีดเข้าเครื่อง HPLC เพื่อทำการวิเคราะห์ โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นในการวิเคราะห์สารมาตรฐาน Genistein, Secoisolariciresinol และ Coumestrol 260, 280 และ 344 nm ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ทั้งหมดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

9. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

หลังจากการวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิดแล้ว นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนที่พบในสารละลายตัวอย่าง เทียบกับสารละลายมาตรฐานทั้ง 3 ชนิด โดยใช้สถิติ One-Way ANOVA และ Multiple Comparisons โดยวิธี Least-Significant Different (LSD) ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics version 21 ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p-value <0.05)

ผลวิจัย

1. ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์นมจากพืชที่นำมาใช้วิเคราะห์

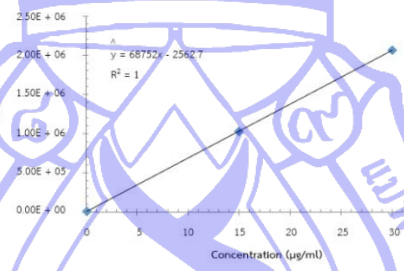
ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการตรวจวัด และเปรียบเทียบปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ นมถั่วเหลือง นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต นมมะพร้าว และนมงาดำ ซึ่งผลิตภัณฑ์นมจากพืชแต่ละชนิดมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันออกไป ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์นมจากพืชแต่ละชนิด

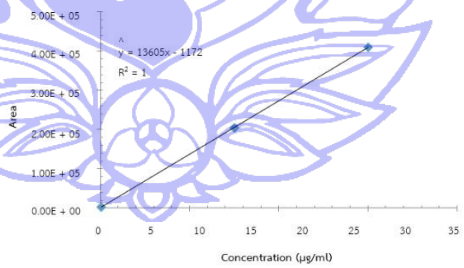
ผลิตภัณฑ์นมจากพืช	ลักษณะทางกายภาพ
นมถั่วเหลือง	ของเหลว สีขาวขุ่นอมเหลือง
นมอัลมอนด์	ของเหลว สีขาวขุ่นอมเหลืองเล็กน้อย
นมโอ๊ต	ของเหลว สีขาวขุ่นอมเหลือง
นมมะพร้าว	ของเหลว สีขาวขุ่น
นมงาดำ	ของเหลว สีขาวขุ่นอมดำ

2. การสร้างกราฟมาตรฐาน

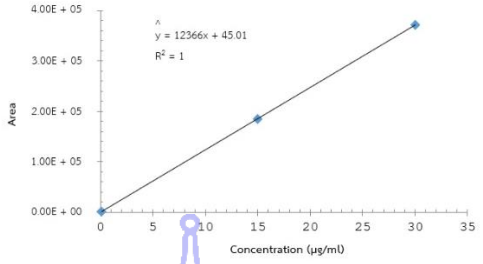
ในการสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้มของสารละลายมาตรฐานกับพื้นที่ใต้พีก กราฟที่ได้แสดงดังภาพที่ 1 2 และ 3



ภาพที่ 1 กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Genistein ที่ความเข้มข้น 0.1 - 30 µg/ml กับพื้นที่ใต้พีก



ภาพที่ 2 กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Secoisolariciresinol ที่ความเข้มข้น 0.1 - 30 µg/ml กับพื้นที่ใต้พีก



ภาพที่ 3 กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Coumestrol ที่ความเข้มข้น 0.1 - 30 µg/ml กับพื้นที่ใต้พีก

3. การวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืช

จากตารางที่ 3 แสดงความเข้มข้นของสารสำคัญ Genistein, Secoisolariciresinol และ Coumestrol ที่พบในผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด (ก่อนการเจือจางและหลังการเจือจางด้วย Methanol) พบว่าในนมถั่วเหลือง พบความเข้มข้นของสำคัญ 2 ชนิด คือ Genistein และ Secoisolariciresinol ความเข้มข้น 0.2782 และ 0.3246 µg/ml ตามลำดับ นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต และนมมะพร้าว พบความเข้มข้นของสารสำคัญ 1 ชนิด คือ Secoisolariciresinol ความเข้มข้น 15.8686 0.1365 และ 5.9218 µg/ml ตามลำดับ โดยนมงาดำ ไม่พบสารสำคัญทั้ง 3 ชนิด ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์นมจากพืชที่นำมาเจือจางด้วย Methanol สามารถนำมาคำนวณหาปริมาณสารสำคัญในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนที่แท้จริงในผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด โดยใช้สูตรการคำนวณ

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

C_1 คือ ความเข้มข้นของสารสำคัญ ที่พบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชที่ต้องการทราบ
V_1 คือ ปริมาตรของตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืช 100 µl
C_2 คือ ความเข้มข้นของสารสำคัญ ที่พบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชดังตารางที่ 4.8
V_2 คือ ปริมาตรของตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชหลังเจือจางให้ได้เป็น 1000 µl

และจากการคำนวณดังกล่าวได้ค่าความเข้มข้นของสารสำคัญที่แท้จริงในตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจาก พืชทั้ง 5 ชนิด คือ นมถั่วเหลือง ปริมาตร 100 µl มีความเข้มข้นของสารสำคัญ Genistein และ Secoisolariciresinol คือ 3.246 และ 2.782 µg/ml ตามลำดับ นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต และนมมะพร้าว ปริมาตร 100 µl มีความเข้มข้นของสารสำคัญ Secoisolariciresinol อยู่ที่ 158.686, 1.365 และ 59.218 µg/ml ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของสารสำคัญ Genistein, Secoisolariciresinol และ Coumestrol ที่พบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด ก่อนการเจือจางและหลังการเจือจางด้วย Methanol

สารสำคัญ	ผลิตภัณฑ์นมจากพืช	พื้นที่ใต้พีก			Concentration (µg/ml)	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	Before	After
Genistein	นมถั่วเหลือง	19713	19811	19744	0.3246	3.246
	นมอัลมอนด์	ND	ND	ND	ND	-
	นมโอ๊ต	ND	ND	ND	ND	-
	นมมะพร้าว	ND	ND	ND	ND	-
	นมงาดำ	ND	ND	ND	ND	-
Secoisolarici-resinol	นมถั่วเหลือง	4963	4904	5005	0.2782	2.782
	นมอัลมอนด์	217025	217043	217125	15.8686	158.686
	นมโอ๊ต	3010	3045	3031	0.1365	1.365
	นมมะพร้าว	81762	81720	81731	5.9218	59.218
	นมงาดำ	ND	ND	ND	ND	-
Coumestrol	นมถั่วเหลือง	ND	ND	ND	ND	-
	นมอัลมอนด์	ND	ND	ND	ND	-
	นมโอ๊ต	ND	ND	ND	ND	-
	นมมะพร้าว	ND	ND	ND	ND	-
	นมงาดำ	ND	ND	ND	ND	-

หมายเหตุ ND คือ ไม่ตรวจพบ

4. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของปริมาณสารสำคัญ Secoisolariciresinol ในผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด (จำนวน 3 ซ้ำ)

เปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชชนิดต่าง ๆ	ค่าการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของปริมาณสารสำคัญ Secoisolariciresinol (Mean Diff ± SD)	p-value
นมถั่วเหลือง – นมอัลมอนด์	212107.00 ± 28.75	<0.001
นมถั่วเหลือง – นมโอ๊ต	1928.67 ± 28.75	<0.001
นมถั่วเหลือง – นมมะพร้าว	76780.33 ± 28.75	<0.001

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์นมจากพืชชนิดต่าง ๆ	ค่าการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของปริมาณสารสำคัญ Secoisolariciresinol (Mean Diff ± SD)	p-value
นมถั่วเหลือง – นมงาดำ	4957.33 ± 28.75	<0.001
นมอัลมอนด์ – นมโอ๊ต	214035.67 ± 28.75	<0.001
นมอัลมอนด์ - นมมะพร้าว	135326.67 ± 28.75	<0.001
นมอัลมอนด์ - นมงาดำ	217064.33 ± 28.75	<0.001
นมโอ๊ต – นมมะพร้าว	78709.00 ± 28.75	<0.001
นมโอ๊ต – นมงาดำ	3028.67 ± 28.75	<0.001
นมมะพร้าว - นมงาดำ	81737.67 ± 28.75	<0.001

จากตารางที่ 4.11 แสดงค่าการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติ One-Way ANOVA และ Multiple Comparisons โดยวิธี Least-Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบตามสมมติการวิจัย พบว่าปริมาณสารสำคัญ Secoisolariciresinol ที่พบในผลิตภัณฑ์นมจากพืชทั้ง 5 ชนิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการตรวจวัด และเปรียบเทียบปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นมจากพืช ได้แก่ นมถั่วเหลือง นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต นมมะพร้าว และนมงาดำ โดยวิธี HPLC ใช้สารมาตรฐานในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน คือ Genistein Secoisolariciresinol และ Coumestrol จากการวิเคราะห์ พบว่านมอัลมอนด์มีปริมาณไฟโตเอสโตรเจนโดยรวมสูงที่สุด รองลงมา คือ นมมะพร้าว นมถั่วเหลือง นมโอ๊ต และนมงาดำ ตามลำดับ

ปริมาณสาร และชนิดของสารสำคัญในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนที่พบในผลิตภัณฑ์นมจากพืชชนิดต่าง ๆ นั้นมีความสอดคล้องกับการศึกษาที่รายงานเกี่ยวกับปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในเครื่องดื่ม พืชตระกูลถั่ว ธัญพืช และน้ำมัน (Kuhnle et al., 2008) ที่รายงานผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ Isoflavone ที่มีสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบย่อย คือ Genistein Lignans ที่มีสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบย่อย คือ Secoisolariciresinol และ Coumestan ที่มีสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบย่อย คือ Coumestrol พบว่าในเมล็ดอัลมอนด์ และมะพร้าวสด มีปริมาณ Lignans หรือ Secoisolariciresinol สูงที่สุด

เช่นเดียวกับการศึกษาเกี่ยวกับไฟโตเอสโตรเจนและสุขภาพ (Phytoestrogens and Health, 2003) ที่กล่าวถึงสารสำคัญในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ Isoflavone ที่

ประกอบด้วย Genistein, Daiazein, Glycitein, Biochanin A และ Formononectin เป็นองค์ประกอบย่อย พืชที่สามารถพบสารกลุ่มนี้ ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเลนทิล ถั่วลูกไก่ ถั่วแดง ถั่วแฮริคอต และถั่วลิมา เป็นต้น Lignans ประกอบด้วย Lariciresinol, Isolariciresinol, Matairesinol และ Secoisolariciresinol เป็นองค์ประกอบย่อย พืชที่สามารถพบสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ ข้าวสาลี จมูกข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ จมูกข้าว โอ๊ต เชอร์รี่ แอปเปิ้ล เมล็ดทานตะวัน เมล็ดอัลมอนด์ แครรอท กระเทียม หัวหอม และน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ เป็นต้น และ Coumestan ที่มี Coumestrol เป็นองค์ประกอบย่อย โดยพืชที่สามารถพบสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ อัลฟาฟ่า โคลเวอร์ และถั่วงอก เป็นต้น (กระเษียร ปัญญาคำเลิศ และคณะ, 2541) และจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า นมถั่วเหลือง พบ Genistein ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยใน Isoflavone นมอัลมอนด์ นมโอ๊ต และนมมะพร้าว พบ Secoisolariciresinol ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยของ Lignans และจากการวิเคราะห์ในครั้งนี้ให้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับการศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้น

จากการศึกษาในครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้ในการต่อยอดการศึกษาสำหรับผู้ที่สนใจทั้งในปัจจุบันและอนาคต นอกจากนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์นมจากพืชได้อย่างเหมาะสมสำหรับผู้ที่ตระหนักในด้านของสุขภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำผลิตภัณฑ์นมจากพืชชนิดเดียวกันที่มีรสชาติที่แตกต่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อใช้ศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารสำคัญในผลิตภัณฑ์หรือไม่

2. ควรนำผลิตภัณฑ์นมจากพืชชนิดเดียวกันแต่คนละยี่ห้อมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณไฟโตเอสโตรเจนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่

3. ควรมีการศึกษาถึงประโยชน์ของผลิตภัณฑ์นมจากพืชแต่ละชนิดในด้านอื่น ๆ เช่น คุณค่าทางโภชนาการ และการป้องกันโรคต่างๆในกลุ่มผู้สูงอายุมากขึ้น

รายการอ้างอิง

กระเษียร ปัญญาคำเลิศ สุกัญญา ชัยกิตติศิลป์ นิมิต เตชไกรชนะ และกอบจิตต์ ลิมปพยอม. (2541). เอสโตรเจนจากพืช. *บทฟื้นฟูวิชาการ, 43*(2), 115-27

ชมพูนุท พรหมภักดิ์. (2556, 16 สิงหาคม). *การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย (Aging society in Thailand).* https://library.senate.go.th/document/Ext6078/6078440_0002.PDF

https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2948/phytoestrogen

มฆวัน ธนะนันท์กูล. (2567, 28 มีนาคม). *ฮอร์โมนเพศหญิง ในทุกช่วงวัยและวัยหมดประจำเดือน.* https://www.samitivejhospitals.com/th/article/detail/female-sex-hormones

สายพิณ พงษธา. (2553, 18 กรกฎาคม). *Phytoestrogen*. https://w1.med.cmu.ac.th/obgyn/lecturestopics/residents-fellows/1267/

Joffe, H., Soares, C. N., & Cohen, L. S. (2003). Assessment and treatment of hot flushes and menopausal mood disturbance. *Psychiatric Clinics, 26*(3), 563-580.

Kuhnle, G. G., Dell'Aquila, C., Aspinall, S. M., Runswick, S. A., Mulligan, A. A., & Bingham, S. A. (2008). Phytoestrogen content of beverages, nuts, seeds, and oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56*(16), 7311-7315.

Natalie. (2566, 22 สิงหาคม). *Plant based food คืออะไร? ทำไมสุขภาพดีแถมช่วยลดโลกร้อน*. https://www.lumahealth.com/th/health-insurance/awareness/plant-based-food/

Phytoestrogens and Health. (2003). The Food Standards Agency In *Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment* (pp. 5-419). https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/cot/phytoreport0503.pdf