การศึกษาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย

จันจิรา จันทร์พิทักษ์ชัย

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2562

A study on estrogen level in cow's milk products distributed in Thailand

Janjera Junpitakchai

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Anti-Aging and Regenerative Medicine

College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

2019

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย

เสนอโดย นางสาวจันจิรา จันทร์พิทักษ์ชัย

สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

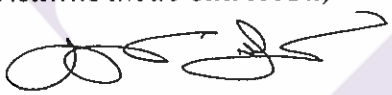
กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(นายแพทย์ไกรสร อัมมวรรธน์)



..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พยงค์ วณิเกียรติ)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

..... คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

(นายแพทย์บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล)

วันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2562

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย
ชื่อผู้เขียน	จันจิรา จันทร์พิทักษ์ชัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.นพ.พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
สาขาวิชา	วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย ให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการเลือกบริโภคนมวัวพร้อมดื่มสำหรับผู้บริโภคในประเทศไทย ในการลดความเสี่ยงจากการได้รับเอสโตรเจนสูงเกินไปจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม 100% และผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มปรุงแต่งที่วางจำหน่ายอยู่ในประเทศไทย เป็นจำนวนตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 27 ชนิดมาทำการทดสอบหาปริมาณเอสโตรเจนในรูปแบบเอสตราไดออล 17β ที่เจือปนอยู่ในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มด้วยวิธี Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

ผลการวิจัยพบว่า ผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม 100% และผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มปรุงแต่ง เป็นส่วนผสมที่วางจำหน่ายอยู่ในประเทศไทยนั้น มีปริมาณเอสโตรเจนสูงสุดอยู่ที่ 3.75 pg/ml และต่ำสุดอยู่ที่ 1.12 pg/ml ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณเอสโตรเจนที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในต่างประเทศ ซึ่งทำให้การบริโภคเครื่องดื่มนมวัวเหล่านี้ในปริมาณปกติที่คนไทยมักบริโภคกันคือ 1-2 กล่อง/แก้ว ต่อวัน จึงไม่น่าจะส่งผลกระทบต่อร่างกายให้เกิดภาวะเอสโตรเจนในร่างกายสูงเกินความจำเป็นแต่อย่างใด

Thematic Paper Title	A Study on Estrogen Level in Cow's Milk Products Distributed in Thailand
Author	Janjera Junpitakchai
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor Pansak Sugkraroek, MD
Co-advisor	Assistant Professor Dr. Akkarach Bumrungpert
Department	Anti-Aging and Regenerative Medicine
Academic Year	2018

ABTRACT

The purposes of this research were to survey estrogen quantity contained in cow`s milk products distributed in Thailand to provide useful information for Thai consumers in order to reduce risks from estrogen dominance which harmful to health. The samples were collected from 27 brands on ready-to-drink 100% cow`s milk and ready-to-drink flavored cow`s milk distributed in Thailand and subsequently implemented Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) to find estrogen in forms of 17β-estradiol.

The findings indicated that ready-to-drink 100% cow`s milk and ready-to-drink flavored cow`s milk distributed in Thailand contained 17β-estradiol ranging from the highest at 3.75 pg/ml and lowest at 1.12 pg/ml. The amount is much lower than 17β estradiol found in ready-to-drink cow`s milk distributed in foreign countries. As a result, cow`s milk consumption in regular quantity, 1- 2 glasses or boxes/ day, should not affect to human body due to estrogen dominance.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้เป็นผลงานที่ผู้วิจัยได้ทุ่มเทความตั้งใจ สติปัญญา กำลังกาย และกำลังใจจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์และคำแนะนำจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ของงานสารนิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาดังกล่าว และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอระลึกถึงความกรุณาของคณาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ และมุมมองแง่คิดต่างๆ ทั้งในด้านวิชาการและด้านสังคม ผู้วิจัยตั้งปณิธานไว้ว่าจะนำความรู้และสิ่งดี ๆ ที่ได้รับเหล่านี้ไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ทั้งตนเองและผู้อื่นต่อไป

ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณบิดา มารดาที่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้รักการเรียนรู้ และการแบ่งปันความรู้ ขอขอบคุณสมาชิกครอบครัว รวมถึงนางสาวรัตนา จันทร์พิทักษ์ชัย ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความสำคัญต่อผู้วิจัยอย่างมากจนถึงปัจจุบัน

จันจิรา จันทร์พิทักษ์ชัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ฌ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ซ
สารบัญภาพ ..... ฌ
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 คำถามงานวิจัย 7
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7
1.4 ขอบเขตของการวิจัย 7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 7
2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเอสโตรเจน 8
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นม 8
2.3 Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) 15
3. ระเบียบวิธีวิจัย 19
3.1 รูปแบบงานวิจัย (Research Design) 19
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 19
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 19
3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล 20
3.5 การนำเสนอผลการวิจัย 21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4.	ผลการวิจัย	23
	4.1 ผลการทดสอบ	23
	4.2 การศึกษาปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ	31
5.	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	38
	5.1 สรุปผลการวิจัย	38
	5.2 อภิปรายผลการวิจัย	39
	5.3 ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม		42
ประวัติผู้เขียน		47

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการตรวจแบบ ELISA 17

4.1 ปริมาณเอสตราไดออล-17β ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์นม 27 ชนิดที่ทดสอบ 2 ครั้งและค่าเฉลี่ย 23

4.2 แสดงการเรียงลำดับผลิตภัณฑ์นมวัวในประเทศไทยที่มีปริมาณเอสตราไดออล-17β มากที่สุดไปยังน้อยที่สุด 29

4.3 ระดับเอสโตรเจนตามธรรมชาติในร่างกายเพศหญิง 36

4.4 ระดับเอสโตรเจนตามธรรมชาติในร่างกายเพศชาย 36

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

3.1 ชุด ELISA KIT ของ Enzo 21
4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวในประเทศไทย 31
4.2 แผนภูมิแสดงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวในสหรัฐอเมริกา อ้างอิงงานวิจัยปี 2010 32
4.3 แผนภูมิแสดงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวในสหรัฐอเมริกา อ้างอิงงานวิจัยปี 2012 33
4.4 ตารางแสดงค่าของฮอร์โมนและสารต่าง ๆ ที่ตรวจพบในนมวัวในงานวิจัยต่าง ๆ 34
4.5 ปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจากนมวัว 34

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เอสโตรเจน (Estrogen) เป็นสารกลุ่มสเตียรอยด์ พบได้ทั้งในเพศหญิงและในเพศชาย แต่จะพบในเพศหญิงในปริมาณที่มากกว่า การสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนควบคุมโดยแกนไฮโปทาลามัส-พิทูอิทารี จากไฮโปทาลามัสกระตุ้นมายังต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Anterior pituitary) ให้สร้างลูทิไนซิง ฮอร์โมน (Luteinizing hormone เรียกย่อว่า LH) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในระบบสืบพันธุ์ทั้งในเพศหญิงและเพศชาย และฟอลลิเคิลสติมิวเลติงฮอร์โมน (Follicle stimulating hormone เรียกย่อว่า FSH) มากระตุ้นรังไข่ให้สร้างฮอร์โมนแอนโดรสตีนไดโอน (Androstenedione) ซึ่งจะเปลี่ยนไปสู่เอสตราไดออล (Estradiol) ในที่สุด (บุณยพัต กฤษฎาธิวุฒิ, 2550, น.1) เอสโตรเจนส่วนมากถูกสร้างขึ้นจากต่อมเพศ (Gonadal estrogen หรือ Exogenous estrogen) และหลั่งเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อไปควบคุมการทำงานของอวัยวะเป้าหมาย (McEwen & Alves, 1999) นอกจากนี้ยังมีเอสโตรเจนบางส่วนซึ่งถูกสังเคราะห์ที่บริเวณอื่นนอกเหนือจากต่อมเพศ เรียกเอสโตรเจนในกลุ่มนี้ว่า Extragonadal estrogen หรือ Endogenous estrogen อวัยวะที่สามารถสังเคราะห์เอสโตรเจนได้เอง ได้แก่ ต่อมหมวกไต รก เต้านม และ สมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) (Fester et al., 2011 อ้างถึงใน ศิริพร จำเนียรสวัสดิ์, 2013)

เอสโตรเจนที่ร่างกายสร้างจัดเป็นเอสโตรเจนธรรมชาติ สามารถจำแนกได้เป็น 6 ชนิด แต่เอสโตรเจนที่มีความสำคัญและมักได้รับการกล่าวถึงอยู่บ่อยๆ ในวงการแพทย์และการดูแลสุขภาพนั้นมี 3 ชนิด ได้แก่ เอสไตรออล (Estriol) เอสโตรน (Estrone) และเอสตราไดออล (Estradiol) ซึ่งเอสตราไดออลเป็นเอสโตรเจนชนิดแรกที่ปล่อยออกมาจากรังไข่ในวัยก่อนมีประจำเดือน หลังจากนั้นก็จะอ็อกไซด์เปลี่ยนเป็นเอสโตรน ซึ่งฮอร์โมนทั้งสองชนิดนี้สามารถเปลี่ยนเป็นเอสไตรออลได้ โดยเอสตราไดออลเป็นเอสโตรเจนที่มีประสิทธิภาพความแรงมากที่สุด และเอสไตรออลคือตัวที่มีประสิทธิภาพความแรงน้อยที่สุด (บุณยพัต กฤษฎาธิวุฒิ, 2550, น.27)

เอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย โดยเฉพาะระบบการเจริญพันธุ์ โดยเอสโตรเจนจะกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองหลั่ง LH และ FSH ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยให้เกิดการเจริญของไข่และการตกไข่ในเพศหญิง ทำให้ร่างกายพัฒนาเจริญเติบโตพร้อมแสดงลักษณะเด่นของเพศหญิง อาทิ สะโพกผาย มีหน้าอก มีเสียงแหลม เป็นต้น

นอกจากนี้ เอสโตรเจนยังทำให้ร่างกายสะสมไขมัน ช่วยให้ตับสร้างโปรตีน เพิ่มการสะสมแคลเซียมในกระดูก เร่งกระบวนเผาผลาญของร่างกาย ในทางการแพทย์เป็นที่ทราบกันดีว่าเอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่ออกฤทธิ์กว้างขวางต่อระบบต่างๆ ทั้งร่างกาย (ฉัตรศรี เดชะปัญญาและสุทธาสินี ปุญญโชติ, 2552, น.6)

การขาดฮอร์โมนเอสโตรเจนจะมีผลระยะยาวต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงกระดูกด้วยเนื่องจากมีการสะสมแคลเซียมได้น้อยลงจนเป็นสาเหตุของโรคกระดูกพรุน นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่าเอสโตรเจนช่วยลดหรือชะลอการเกิดโรคอัลไซเมอร์ โดยเอสโตรเจนจะมีผลต่อผนังหลอดเลือดโดยตรง ทำให้มีความยืดหยุ่นไม่แข็งตัวและมีผลทำให้ไขมันในเลือดมีคุณสมบัติที่ไม่เกาะตัวตามผนังของเส้นเลือดจนทำให้เส้นเลือดอุดตัน (มี high density lipoprotien สูง) และเอสโตรเจนยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเช่นเดียวกับวิตามินซี วิตามินอีอีกด้วย (สุมนา ชมพูทวีปและนิกร ดุสิตสิน, 1996, น.70)

เอสโตรเจนยังมีความสัมพันธ์กับความสดใสเปล่งปลั่งของสุขภาพผิว ไม่ว่าจะเป็นความชุ่มชื้นของผิว หรือช่วยเพิ่มไขมันที่ผิวหนัง (Skin surface lipid) เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำไว้ในผิว ลดการสูญเสียคอลลาเจน ช่วยให้ผิวหนังมีความยืดหยุ่น บาดแผลหายเร็ว (บุณยพัต กฤษฎาธิวุฒิ, 2550, น.1)

McEwen และ Alves (1999) พบว่าเอสโตรเจนเป็นกลุ่มของสเตียรอยด์ฮอร์โมนที่มีฤทธิ์ปกป้องเซลล์ประสาท กระตุ้นการส่งเสริมกระบวนการสร้างความจำ (อ้างถึงใน Chamniansawat & Chongthammakun, 2010) จึงมีผู้ที่พยายามศึกษาและพัฒนาเพื่อนำเอาเอสโตรเจนไปใช้ในการป้องกันและรักษาโรคทางระบบประสาท เช่น โรคอัลไซเมอร์ พาร์กินสัน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าเอสโตรเจนส่งผลต่อสุขภาพในหลายๆ ด้าน ดังนั้นเมื่อผู้หญิงเข้าสู่ช่วงของวัยหมดประจำเดือนซึ่งร่างกายผลิตเอสโตรเจนได้น้อยลง โดยเฉพาะเอสตราไดออลที่ร่างกายจะผลิตลดลงกว่า 90% นั้น ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ลดลงหลังหมดประจำเดือนนี้ จะส่งผลให้เกิดอาการร้อนวูบวาบ การฝ่อลงของระบบสืบพันธุ์หรือการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ นอกจากนี้ยังส่งผลให้หน้าที่เกราะป้องกันของเคราติโนไซท์ (Keratinocyte) ซึ่งทำหน้าที่สร้างเคราตินอันเป็นโปรตีนที่ให้ความแข็งแกร่งกับผิวหนัง ผม และเล็บด้อยประสิทธิภาพลง รวมถึงส่งผลให้มีระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและการหายของบาดแผลลดลงด้วย (บุณยพัต กฤษฎาธิวุฒิ, 2550, น.17) ทั้งนี้ยังมีหลักฐานที่ชัดเจนแสดงให้เห็นว่าระดับของเอสโตรเจนที่ลดลงในหญิงวัยหมดประจำเดือนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับความรุนแรงของภาวะความจำเสื่อม (Purohit & Reed, 2002 อ้างถึงใน ศิริพร จำเนียรสวัสดิ์, 2013)

แม้ว่าเอสโตรเจนจะส่งผลดีต่อร่างกายอย่างมากมายตามที่กล่าวมาข้างต้น แต่หากร่างกายมีปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่มากเกินไปนั้น ก็สามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพได้เช่นกัน อาทิ ทำให้ร่างกายสามารถสะสมไขมันได้ง่ายและมากขึ้นส่งผลให้เสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วน อันเป็นผลตามมาของโรคไขมันในเส้นเลือดสูง ไขมันอุดตันในหลอดเลือด เอสโตรเจนยังส่งผลต่อสารเคมีในสมองอย่างเซโรโทนิน โดพามีน และนอร์อิพิเนฟริน ซึ่งอาจทำให้มีอารมณ์แปรปรวนไม่เป็นปกติหรือเกิดภาวะซึมเศร้าหดหู่ การมีรอบเดือนผิดปกติ ปวดศีรษะ วิตกกังวล ความต้องการทางเพศถดถอย ในเพศชายหากมีปริมาณเอสโตรเจนมากเกินไป มักส่งผลให้เห็นในลักษณะของอาการผมร่วง ศีรษะล้าน เป็นหมัน อวัยวะเพศไม่แข็งตัว (Schulster M, Bernie AM and Ramasamy R, 2016)

มีงานวิจัยจำนวนไม่น้อยที่บ่งชี้ว่า การมีปริมาณเอสโตรเจนในร่างกายสูงเกินไป (ทั้งในรูปแบบ hypo และ hyper level) ยังเชื่อมโยงกับความเจ็บป่วยอีกหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการแก่ชรา เนื่องจากเอสโตรเจนส่งผลต่อการเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อ กระดูก กล้ามเนื้อและระบบประสาท ส่งผลให้เกิดภาวะการเผาผลาญที่ไม่สมดุลของกลูโคสและไขมัน เพิ่มเอเจนต์ที่สร้างการอักเสบที่มากขึ้นในร่างกาย การมีเอสโตรเจนที่สูงเกินไปยังไปกระตุ้นการแสดงออกของตัวรับเอสโตรเจนทั้ง ERα และ ERβ ซึ่งนำไปสู่ภาวะของการเป็นโรคแพ้ภูมิตัวเอง การเกิดเนื้องอก การเกิดถุงน้ำหลายใบในรังไข่ (Polycystic Ovary Syndrome) เป็นหมัน มะเร็งเต้านม มะเร็งรังไข่ และภาวะเต้านมโตในผู้ชาย (Gynecomastia) (Patel S, Homaei A, Raju AB, Meher BR, 2018)

สาเหตุของการมีภาวะเอสโตรเจนสูงเกินไป (Estrogen dominance) นั้นมีอยู่หลายประการ ไม่ว่าจะเกิดจากพันธุกรรม การใช้ยา ความเจ็บป่วย และที่พบมากในยุคปัจจุบันคือการได้รับเอสโตรเจนมากเกินไปจากการบริโภคอาหารบางประเภท เช่น ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เต้าหู้ ผลิตภัณฑ์นมเนยและเนื้อสัตว์ต่างๆ ที่มีการเจือปนของเอสโตรเจนในปริมาณสูงในกระบวนการผลิต และการได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ไม่ใช่ฮอร์โมนตามธรรมชาติอย่าง ไดเอ็ททิลสติลเบสตรอล (Diethylstilbestrol หรือ DES) ซึ่งเป็นฮอร์โมนสังเคราะห์จะส่งผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเต้านมมากขึ้น (สามารถ สายอุต, 2558)

ในบรรดาอาหารที่มีเอสโตรเจนเจือปนทั้งหลายนั้น เครื่องดื่มประเภทนมวัวเป็นหนึ่งในอาหารที่คนไทยนิยมบริโภคกันตั้งแต่วัยเด็ก โดยการบริโภคนมในประเทศไทยนั้นเริ่มต้นมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งรัฐบาลไทยได้จัดตั้งองค์กรนมขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อส่งเสริมการผลิตนมในประเทศไทยแต่ก็ได้ล้มเลิกไปเมื่อสิ้นสุดสงคราม เนื่องด้วยการสั่งน้ำนมโคจากต่างประเทศเข้ามามีราคาถูกกว่า การดื่มนมเริ่มเฟื่องฟูขึ้นอีกครั้งจากการรณรงค์ส่งเสริมของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเยาวชนแห่งชาติ (สยช.) ซึ่งทำให้อัตราการบริโภคนมของคนไทยเพิ่มขึ้นเป็น 10 ลิตรต่อปี

จนถึงปัจจุบันองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนต่างก็มีส่วนในการประชาสัมพันธ์ให้คนไทยบริโภคนมเพื่อสุขภาพกันตั้งแต่ในเด็กจนถึงผู้สูงอายุ ไม่ว่าจะเป็นกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ที่การส่งเสริมให้มีการดื่มนมในโครงการ “เด็กไทยยุคใหม่เติบโตสมวัย สูงดีสมส่วน ไม่อ้วนผอมเตี้ย” โดยรณรงค์ให้เด็กวัยเรียนดื่มนมจืดให้ได้วันละ 400 มิลลิลิตร (มล.) หรือ 2 แก้วทุกวัน โดยดื่มที่โรงเรียน 1 แก้ว ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ได้สนับสนุนนมในวันเปิดเรียนและปิดภาคเรียน จำนวน 260 ถุง/กล่อง และอีก 1 แก้ว และขอความร่วมมือผู้ปกครองจัดให้เด็กดื่มนมเพิ่มเติมที่บ้าน เนื่องจากมีการศึกษาวิจัยโดยสถาบันประวัติศาสตร์สังคมนานาชาติ ประเทศเนเธอร์แลนด์ ในปี 2555 ซึ่งศึกษาวิจัยเรื่องการดื่มนมที่มีผลต่อความสูงของเด็กวัยเรียนใน 7 ประเทศ ระบุว่า ดื่มนมวันละ 245 มล. ร่วมกับกินอาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับวัย ทำให้ส่วนสูงเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 0.4 เซนติเมตรต่อปี (เสาวลักษณ์ พิสิษฐ์ไพบูลย์, 2560)

กระทรวงเกษตรซึ่งร่วมกับภาคอุตสาหกรรมนม เปิดโครงการรณรงค์เพื่อสร้างสถิติใหม่ด้านการดื่มนมของคน โดยตั้งเป้าเพิ่มการดื่มนมจาก 18 เป็น 25 ลิตร/คน/ปี ภายในปี 2569 พร้อมสนับสนุนแผนทำ MOU ร่วม เกษตร – สาธารณสุข – พาณิชย์ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตเกษตรกรโคนม เสริมสร้างสุขภาพคนไทยให้แข็งแรง พร้อมดันส่งออกนมไทยครองตลาดเอเชีย (เทียนทิพย์ เดียวกี่, 2561)

นอกจากนี้วงการสื่อโฆษณาก็ยังมีการนำเสนอให้เห็นถึงประโยชน์ของการดื่มนมที่มีต่อผู้บริโภคในวัยต่างๆ อยู่อย่างสม่ำเสมอ และมีเครื่องดื่มนมวัวสำเร็จรูปทั้งแบบยูเอชที พาสเจอร์ไรซ์ และสเตอรีไลซ์หลายชนิดผลิตภัณฑ์ที่ทำการโฆษณาประชาสัมพันธ์และมีกิจกรรมทางการตลาดอยู่อย่างต่อเนื่อง เป็นการปลูกฝังค่านิยมการบริโภคนมวัวเพื่อสุขภาพในฝังลึกลงในทัศนคติของผู้บริโภคชาวไทยมาตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา

อย่างไรก็ดี แม้ว่านมวัวจะเป็นแหล่งของสารอาหารที่มีประโยชน์มากมาย ไม่ว่าจะเป็นแคลเซียม โปรตีนเคซีน น้ำตาลแลคโตสและวิตามินต่างๆ แล้ว แต่ก็มีงานวิจัยที่กล่าวถึงผลเสียต่อสุขภาพจากการบริโภคนมวัวออกมาให้เห็นอยู่เป็นระยะด้วยเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นโรคเกี่ยวกับหลอดเลือด ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเนื่องจากปริมาณน้ำตาลในนม ความเสี่ยงต่อโรคระเร็งต่อมน้ำเหลือง มะเร็งต่อมลูกหมาก และความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพาร์คินสัน (ชลธิดา เณรบำรุง, 2561) ปริมาณเอสโตรเจนที่ปนเปื้อนอยู่ในเครื่องดื่มนมวัวในยุคปัจจุบันนี้ก็เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ได้รับการสนใจศึกษาจากนักวิจัยทั่วโลก เนื่องมากจากกระบวนการผลิตนมวัวที่ทำโดยการรีดน้ำนมจากแม่วัวที่กำลังตั้งท้อง ซึ่งเป็นช่วงที่แม่วัวมีปริมาณเอสโตรเจนในร่างกายสูงที่สุด ส่งผลให้น้ำนมที่ผลิตได้นั้นมีปริมาณเอสโตรเจนสูงตามไปด้วย

การเพิ่มสูงขึ้นของปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนในนมวัวนั้น เริ่มมาจากความเฟื่องฟูในการบริโภคนมและผลิตภัณฑ์จากนมวัวในประเทศพัฒนาแล้วในช่วงต้นยุค 1940-1950 ซึ่งทำให้รูปแบบของการทำปศุสัตว์แบบธรรมชาติต้องเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบอุตสาหกรรม ที่ทำการรีดนมวัวเกือบตลอดช่วงเวลาที่แม่วัวตั้งท้อง ตลอดจนการให้อาหารและฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นให้แม่วัวผลิตน้ำนมมากขึ้น เหล่านี้ล้วนส่งผลให้ได้น้ำนมที่มีปริมาณเอสโตรเจนสูงมากขึ้นตามระยะเวลาการตั้งท้องของแม่วัวไปด้วย (ปานเทพ พัวพงษ์พันธ์, 2557)

Heap RB และ Hamon M. (1979) เคยทำการวัดปริมาณโอเอสโตรน ซัลเฟต (Oestrone sulphate) ในน้ำนมวัว ซึ่งพบว่าปริมาณของฮอร์โมนเอสโตรนหรือรูปหนึ่งของเอสโตรเจนในน้ำนมวัวดิบในช่วงเวลาต่างๆ มีความแตกต่างกัน คือ ช่วงเวลาที่แม่วัวยังไม่ตั้งท้อง จะมีเอสโตรเจนซัลเฟตอยู่ประมาณ 30 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร แต่เมื่อแม่วัวตั้งท้อง 41-60 วัน จะมีเอสโตรเจนซัลเฟตอยู่ประมาณ 151 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร และเมื่อแม่วัวตั้งท้องประมาณ 220-240 วันจะมีเอสโตรเจนซัลเฟตขึ้นสูงถึงประมาณ 1,000 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตรเลยทีเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับนมวัวที่รีดโดยชนท้องถิ่นในมองโกเลีย ซึ่งเลี้ยงโดยให้วัวกินหญ้าตามธรรมชาติ และรีดเอาน้ำนมแค่เฉพาะ 5 เดือนแรกที่วัวเริ่มตั้งท้อง พบว่าระดับฮอร์โมนเอสโตรนในนมวัวของชาวมองโกเลียมีเพียง 21 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ขณะที่นมที่ผลิตขึ้นเพื่อการค้าในสหรัฐอเมริกา มีปริมาณเอสโตรนสูงถึง 40-55 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตรเลยทีเดียว เช่นเดียวกับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศหญิงที่มีส่วนสำคัญในการควบคุมภาวะไข่ตกและการมีประจำเดือนที่พบในนมของชาวมองโกเลียมีเพียง 4 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ในขณะที่นมสำเร็จรูปบรรจุกล่องพบสูงถึง 26-33 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร (Ganmaa D and Sato A., 2005)

นักศึกษาแพทย์และนักวิทยาศาสตร์ประจำภาคสาธารณสุขแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เชื่อว่าในนมวัวมีเอสโตรเจนซึ่งแม่วัวได้ผลิตฮอร์โมนนี้และถูกส่งถ่ายไปยังน้ำนม หากเราดื่มนมวัวเราก็จะได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจนไปด้วย โดยปกติคนเรานั้นได้รับเอสโตรเจนจากผลิตภัณฑ์นมวัวซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ถึง 80 เมื่อเทียบจากการได้รับฮอร์โมนนี้จากแหล่งอาหารอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการพบว่า ในประเทศที่มีการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารจากนม ไม่ว่าจะเป็นเนย และ เนยแข็งในปริมาณมากนั้น จะพบอัตราการเกิดโรคมะเร็งอัณฑะสูงตามไปด้วย ในขณะที่ประเทศซึ่งไม่นิยมบริโภคนมวัวก็จะพบอัตราการเกิดมะเร็งเหล่านี้ต่ำ (สามารถ สายอุต, 2558)

Li-Qiang Qin และคณะ (2004) ได้ทำการศึกษาความเกี่ยวข้องระหว่างการบริโภคนมวัวและการเกิดโรคมะเร็งต่อมลูกหมากซึ่งพบว่า การบริโภคนมวัวอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงประการหนึ่งของการเกิดโรคดังกล่าวอันเนื่องมาจากระดับของฮอร์โมนเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นม โดยการศึกษาพุ่งเป้าไปที่รูปแบบการบริโภคอาหารแบบตะวันตกซึ่งเน้นการรับประทานผลิตภัณฑ์นม เนย และ

เนื้อสัตว์ ซึ่งทำให้ได้รับเอสโตรเจนในปริมาณที่สูง ส่งผลให้ชายชาวตะวันตกมีอัตราการเกิดโรคมะเร็งต่อมลูกหมากสูงกว่าชายเอเชีย งานวิจัยยังพบอีกด้วยว่า ระดับของเอสโตรเจนในของเหลวของต่อมลูกหมากนั้นมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยยะกับการเกิดโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก ผลการวิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่าการบริโภคนมวัวนั้นส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับเอสโตรเจนในปริมาณที่สูงและเป็นปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงหรือลดปัจจัยเสี่ยงได้โดยการเลือกบริโภคนมที่ไม่เจือปนสารเคมีหรือฮอร์โมนที่มากจนเกินไป

Kazumi Maruyama และคณะ (2010) ทำการศึกษาเรื่องการได้รับเอสโตรเจนจากภายนอกร่างกายผ่านการบริโภคเครื่องดื่มนมสำเร็จรูปที่ผลิตจากแม่วัวที่ตั้งท้อง ซึ่งด้วยเทคโนโลยีพันธุกรรมในปศุสัตว์ทำให้เกษตรกรสามารถทำให้แม่วัวนมสามารถผลิตน้ำนมได้เกือบตลอดระยะเวลาที่ตั้งท้อง อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้นมวัวสำเร็จรูปพร้อมดื่มชนิดต่างๆ ในท้องตลาดเต็มไปด้วยฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน ซึ่งการได้รับฮอร์โมนเหล่านี้ในปริมาณที่สูงนั้นส่งผลให้เกิดการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ก่อนวัยอันควรของเด็ก คณะวิจัยจึงได้ทำการทดลองด้วยการตรวจความเข้มข้นของซีรั่มและฮอร์โมนเพศในปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบไปด้วยชายวัยผู้ใหญ่ หญิงวัยผู้ใหญ่ และเด็กที่มีภาวะเข้าสู่การเจริญพันธุ์ก่อนวัยอันควร ภายหลังการบริโภคนมวัว โดยผลการวิจัยพบว่า เมื่อดื่มนมวัวสำเร็จรูปที่วางจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปเข้าไปแล้ว ปริมาณความเข้มข้นของเอสโตรนและโปรเจสเตอโรนนั้นสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซีรั่มฮอร์โมน LH และ FSH รวมถึงเทสโทสเตอโรนลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัดในเพศชาย ความเข้มข้นของเอสโตรน เอสตราไดออล เอสไตรออล และเพรกแนนไดออลพุ่งสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ กลุ่มตัวอย่างที่เห็นผู้หญิงจำนวน 4 ใน 5 เกิดภาวะตกไข่ในช่วงเวลาที่บริโภคนม จากผลการทดลองดังกล่าว จึงอาจสรุปได้ว่าฮอร์โมนเอสโตรเจนในนมวัวนั้นถูกดูดซับเข้าไปในร่างกาย ส่งผลให้เกิดการระงับการหลั่งของโกนาโดโทรพิน และทำให้การหลั่งของเทสโทสเตอโรนลดลง และการบริโภคนมวัวนั้นอาจส่งผลต่อการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ก่อนวัยอันควรของเด็กได้

จากงานวิจัยและหลักฐานต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ ทำให้พอจะสันนิษฐานได้ว่า การบริโภคผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดยุคปัจจุบันนี้ เชื่อมโยงกับความเป็นไปได้ในการที่จะทำให้ร่างกายได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่สูงขึ้นกว่าในอดีต จนอาจเป็นสาเหตุให้เกิดโรคภัยและความเจ็บป่วยต่างๆ เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะโรคมะเร็งทั้งในเพศชายและหญิง และในประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศที่มีการรณรงค์เชิญชวนให้มีการดื่มนมเพื่อสุขภาพที่ดีมาโดยตลอด ซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงให้ได้รับเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายมากเกินความต้องการ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำศึกษาหาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนอยู่ในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม ที่วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดในประเทศไทย เพื่อที่จะได้ข้อมูลอันเป็น

ประโยชน์สำหรับการเลือกบริโภคนมวัวพร้อมดื่มสำหรับผู้บริโภคชาวไทย ในการลดความเสี่ยงจากการได้รับเอสโตรเจนสูงเกินไปจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

1.2 คำถามงานวิจัย

นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายอยู่ในประเทศไทยมีปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนเจือปนอยู่ในปริมาณเท่าใด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัฑ์นมวัวพร้อมดื่ม ทั้งประเภทนมวัว 100 % และนมวัวที่มีการปรุงแต่งที่วางจำหน่ายในซุปเปอร์มาร์เก็ต และร้านสะดวกซื้อในประเทศไทย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นผลิตภัฑ์นมวัวพร้อมดื่ม ทั้งประเภทนมวัว 100% และนมวัวที่มีการปรุงแต่ง ที่วางจำหน่ายอยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ตและร้านสะดวกซื้อในประเทศไทย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทยให้กับผู้บริโภค ให้สามารถเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่มีปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนเจือปนในระดับต่ำ ซึ่งจะนำไปสู่การลดอัตราการเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและเกิดโรคที่มีสาเหตุมาจากการได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายมากเกินความจำเป็น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่ม ทั้งผลิตภัณฑ์นมวัว 100% และผลิตภัณฑ์นมวัวปรุงแต่ง

1.6.2 ฮอร์โมนเอสโตรเจน หมายถึง ฮอร์โมนเอสตราไดออล-17β (Estradiol-17 β หรือ E2) ที่พบในนมวัวพร้อมดื่ม โดยเอสตราไดออล-17 β นี้ เป็นฮอร์โมนเพศหญิงในกลุ่มเอสโตรเจน ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อร่างกายมากที่สุด และมีงานวิจัยพบว่าเกี่ยวข้องกับความสามารถในกระตุ้นให้เกิดโรคมะเร็งทั้งในเพศชายและเพศหญิงได้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม นี้ มีความมุ่งหมายที่จะสำรวจหาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนอยู่ในเครื่องนมวัวสำเร็จรูปที่วางจำหน่ายอยู่ทั่วไปในซุปเปอร์มาร์เก็ตและร้านสะดวกซื้อ ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคชาวไทยที่มีมุมมองต่อผลิตภัณฑ์นมว่ามีประโยชน์และดีต่อสุขภาพ โดยผู้วิจัยได้ทำการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบงานวิจัยและเป็นกรอบในการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเอสโตรเจน

2.2 แนวคิดผลิตภัณฑ์นม

2.3 Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเอสโตรเจน

เอสโตรเจนเป็นกลุ่มของสเตียรอยด์ฮอร์โมนที่มีการสังเคราะห์มากในต่อมเพศ ก่อนส่งเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย รวมถึงระบบประสาท โดยมีฤทธิ์ในการปกป้องเซลล์ประสาท และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการสร้างความจำ (ศิริพร จำเนียรสวัสดิ์, 2013)

ในร่างกายมนุษย์เอสโตรเจนส่วนใหญ่ถูกสร้างจากต่อมเพศก่อนหลั่งเข้าสู่กระแสเลือด (Gonadal estrogen) เพื่อไปควบคุมการทำงานของเซลล์เป้าหมาย (Fang et al., 2001) การสังเคราะห์เอสโตรเจนเริ่มจากการเปลี่ยนโคเรสเตอรอลเป็นเพรกนิโนโลน (Pregnenolone) ภายในไมโตคอนเดรีย จากนั้นเพรกนิโนโลนจะถูกเปลี่ยนเป็นดีไฮโดรอีพิแอนโดรสเตอโรน (Dehydroepiandrosterone: DHEA) และดีไฮโดรอีพิแอนโดรสเตอโรนก็จะถูกเปลี่ยนเป็นเทสโตสเตอโรนตามลำดับ สุดท้ายเอนไซม์อโรมาเทส (Aromatase) จะทำการเปลี่ยนเทสโตสเตอโรนไปเป็นเอสโตรเจนภายในเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม (Fang et al., 2001; Saldanha et al., 2009 อ้างถึงใน ศิริพร จำเนียรสวัสดิ์, 2013)

เอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อระบบสืบพันธุ์ โดยเฉพาะในเพศหญิง ทำให้ถูกเรียกว่าเป็นฮอร์โมนเพศหญิง คำว่า “เอสโตรเจน” นั้นมีความหมายครอบคลุมไปถึงกลุ่มฮอร์โมนที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ เอสโตรน เอสตราไดออล และเอสไตรออล

2.1.1 การทำงานของเอสโตรเจน

ในผู้หญิงนั้น เอสโตรเจนส่วนมากจะถูกสร้างขึ้นจากรังไข่อันเป็นต่อมขนาดเท่าเมล็ดอุ่นอยู่ในมดลูก รังไข่นี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system) ในร่างกาย นอกจากรังไข่แล้ว เอสโตรเจนยังถูกผลิตขึ้นจากเซลล์ไขมันและต่อมหมวกไตได้อีกด้วย เมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ เอสโตรเจนจะมีบทบาทที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างให้มีความเป็นเพศหญิงที่เด่นชัดขึ้น ไม่ว่าจะเป็น มีหน้าอก สะโพกผาย มีขนขึ้นที่อวัยวะเพศ และรักแร้ เป็นต้น เอสโตรเจนยังเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมการเกิดรอบเดือน ควบคุมการเจริญเติบโตของเยื่อบุมดลูก และเมื่อไข่ไม่ได้รับการผสมกับอสุจิ ระดับของเอสโตรเจนก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นรอบเดือนตามมา แต่ถ้าหากไข่ได้รับการผสม เอสโตรเจนก็จะทำงานควบคู่ไปกับโปรเจสเตอโรนเพื่อให้หยุดวงจรการตกไข่ในระหว่างที่ตั้งครรภ์ ในช่วงการตั้งครรภ์ รกจะทำหน้าที่ผลิตเอสโตรเจน โดยเฉพาะฮอร์โมนที่เรียกว่าเอสไตรออล ซึ่งจะไปควบคุมการผลิตน้ำนมและความเปลี่ยนแปลงของเต้านมในระหว่างที่ผู้หญิงตั้งครรภ์ (Alina Bradford, 2017)

เอสโตรเจนมีส่วนสำคัญต่อความแข็งแรงของกระดูก โดยทำงานร่วมกับวิตามินดี แคลเซียม และฮอร์โมนอื่นๆ ในการซ่อมแซมกระดูกตามกระบวนการธรรมชาติของร่างกาย เมื่อย่างเข้าสู่ช่วงวัยกลางคน ทั้งเพศชายและเพศหญิงต่างก็ประสบปัญหาความหนาแน่นของเนื้อกระดูกที่ลดลง แต่ในผู้หญิงจะมีปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อกระดูกเพิ่มมากขึ้นนั่นคือ ภาวะหมดประจำเดือน เนื่องจากฮอร์โมนเพศหญิงที่มีชื่อว่า เอสโตรเจน มีส่วนสำคัญในการสร้างเนื้อกระดูก แต่ในภาวะหมดประจำเดือน ผู้หญิงจะมีฮอร์โมนเอสโตรเจนลดต่ำลงอย่างมาก จึงทำให้การสร้างเนื้อกระดูกทดแทนเป็นไปได้น้อยมาก และกลับมีการสูญเสียเนื้อกระดูกเร็วขึ้น กล่าวคือมีการลดลงของเนื้อกระดูกประมาณ 3-5% ต่อปีในช่วงอายุ 50-55 ปี หลังจากนั้นการลดลงของเนื้อกระดูกจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ (0.5-1% ต่อปี) ผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือนจึงมักพบปัญหาโรคกระดูกพรุน (Osteoporosis) มากกว่าเพศชายถึง 4 เท่า (บุษบา จินดาวิจักษณ์, 2553)

เอสโตรเจนยังส่งผลต่อการแข็งตัวของเลือด สร้างความแข็งแรงและความหนาให้กับผนังช่องคลอด เยื่อบุช่องคลอด การหล่อลื่นภายในช่องคลอด ตลอดจนส่งผลต่อความแข็งแรงของผิวหนัง เส้นผม และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน ที่สำคัญคือเอสโตรเจนมีผลต่อการทำงานของสมองอย่างมาก จากงานศึกษาวิจัยหลายชิ้นพบว่า ผู้ประสบภาวะเอสโตรเจนต่ำเรื้อรังจะเผชิญอารมณ์แปรปรวน ซึมเศร้าและความต้องการทางเพศที่ลดลง

ในเพศชายก็มีการผลิตเอสโตรเจนเช่นกัน แต่ในปริมาณที่น้อยกว่าผู้หญิงมาก เอสโตรเจนในเพศชายหลั่งมาจากต่อมหมวกไตและอัณฑะ เอสโตรเจนในผู้ชายส่งผลต่อจำนวนอสุจิ ยิ่งมีปริมาณฮอร์โมนเอสโรเจนสูง จำนวนอสุจิก็จะยิ่งต่ำ ผู้ชายที่มีน้ำหนักตัวมากหรืออ้วนมักพบปัญหาปริมาณอสุจิต่ำ อันเนื่องมาจากเนื้อเยื่อไขมันที่มีอยู่มากในหน้าท้องเป็นตัวเพิ่มการผลิตเอสโตรเจน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เชื่อมโยงเอสโตรเจนเข้ากับความสามารถในการควบคุมการอักเสบในสมอง ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำไปพัฒนาเป็นกระบวนการรักษาการเสื่อมของระบบประสาทและโรคพาร์กินสัน (Alina Bradford, 2017)

2.1.2 การเปลี่ยนแปลงของระดับเอสโตรเจน

ตลอดช่วงชีวิตของเรานั้น ระดับของเอสโตรเจนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นระยะ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มสูงขึ้นเมื่อย่างเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์หรือตั้งครรภ์ และลดลงเมื่อเข้าสู่ช่วงระยะหมดประจำเดือน การผลิตเอสโตรเจนที่ลดต่ำลงของร่างกายส่งผลให้เกิดอาการต่างๆ หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการร้อนวูบวาบ ช่องคลอดแห้ง ความต้องการทางเพศลดลง นอกจากการลดลงตามธรรมชาติแล้ว ยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้ปริมาณเอสโตรเจนในร่างกายลดต่ำลงได้เช่นกัน เช่น อาการภาวะฮอร์โมนเพศต่ำ (Hypogonadism) โรคถุงน้ำหลายใบในรังไข่ (Polycystic Ovary Syndrome) การออกกำลังกายหนักเกินไป หรือแม้แต่โรคอะนอเร็กเซีย ก็เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะเอสโตรเจนต่ำในผู้หญิงได้เช่นกัน เนื่องจากมีไขมันในร่างกายน้อยเกินกว่าที่จะช่วยในการผลิตเอสโตรเจนได้

2.1.3 เอสโตรเจนกับการใช้งานทางการแพทย์

ยาคุมกำเนิดเป็นตัวอย่างหนึ่งของการใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนเพื่อควบคุมกระบวนการของร่างกาย โดยเอสโตรเจนในยาคุมกำเนิดนั้นทำหน้าที่ป้องกันการตกไข่ เพื่อไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์

การบำบัดด้วยฮอร์โมนทดแทน (Hormone Replacement Therapy) เป็นกระบวนการเพื่อช่วยบำบัดบรรเทาอาการที่เกิดขึ้นหลังภาวะหมดประจำเดือน ด้วยการให้เอสเตรเจน (บางครั้งให้ควบคุมกับโปรเจสติน) เพื่อลดภาวะความรู้สึกผ่าวร้อน เหงื่อออกเวลานอนหลับกลางคืน นอนไม่หลับ ช่องคลอดฝ่อลีบหรือบาง และภาวะวิตกกังวล

นอกจากนี้ เอสโตรเจนยังเป็นฮอร์โมนสำคัญที่ถูกนำไปใช้ในกระบวนการแปลงเพศเพื่อให้เกิดหน้าอกและสร้างความเปลี่ยนแปลงภายนอกให้กับร่างกายของผู้ต้องการผ่าตัดเปลี่ยนเพศ

2.1.4 ผลข้างเคียงของเอสโตรเจน

แม้ว่าเอสโตรเจนจะมีประโยชน์มากมายต่อร่างกายและการบำบัดรักษาทางการแพทย์ แต่การมีปริมาณเอสโตรเจนในร่างกายมากเกินไปก็สามารถส่งผลให้เกิดความเจ็บป่วยต่างๆ ได้เช่นกัน โดยเฉพาะในอวัยวะที่มีตัวรับเอสโตรเจนอยู่มาก เช่น เต้านม รังไข่ มดลูก เหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดเนื้องอกและมะเร็งได้ง่ายในการรักษามะเร็งที่เกิดจากเอสโตรเจนเหล่านี้ ส่วนใหญ่จึงมักใช้วิธีการลดระดับหรือปิดกั้นการผลิตเอสโตรเจนภายหลังการผ่าตัดเอาเนื้อร้ายออกไปแล้ว

2.2 แนวคิดผลิตภัณฑ์นม

ในยุคก่อน ผู้บริโภคชาวไทยยังไม่มีทัศนคติการดื่มนมเพื่อสุขภาพหรือเสริมสร้างความแข็งแรงต่อร่างกาย เครื่องดื่มนมในอดีตถูกใช้เป็นของขวัญเพื่ออวยพรหรือเยี่ยมไข้ผู้ป่วย อีกทั้งกระบวนการผลิตนมในยุคก่อนก็ยังไม่มีความทันสมัย นมที่เป็นที่รู้จักกันโดยมากจึงเป็นนมยูเอชทีบรรจุกล่อง ซึ่งสามารถเก็บรักษาไว้นอกตู้เย็นได้นาน จนกระทั่งเริ่มมีการรณรงค์จากภาครัฐเพื่อปลูกฝังการดื่มนมให้กับเด็กในวัยเรียน ตลอดจนประชาชนทั่วไปผ่านสโลแกนที่ว่า "วันนี้คุณดื่มนมแล้วหรือยัง"ในช่วงปี 2528 โดยองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ก่อให้เกิดการตื่นตัวในการบริโภคนมในประชากรทุกระดับชั้น

จากวันนั้นจนถึงวันนี้ อุตสาหกรรมนมนับเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการเติบโตและขยายตัวอย่างมากในประเทศไทย โดยก้าวกระโดดจากมูลค่าเพียง 1,300 ล้านบาทในปี 2527 มาเป็น 35,000 ล้านบาทในปี 2550 โดยแบ่งเป็นตลาดนมเปรี้ยว 10,500 ล้านบาท ตลาดนมยูเอชที 9,700 ล้านบาท นอกจากนั้นยังมีตลาดนมถั่วเหลืองอีกราว 7,000 ล้านบาท (พัชรา อุ่นตรงจิตร, 2551)

จะเห็นได้ว่าตลาดนมเปรี้ยวและนมยูเอชทีนั้นมีมูลค่าสูงกว่านมถั่วเหลืองแม้ว่าจะมีราคาสูงกว่า ด้วยความที่ผู้บริโภคมีความเชื่อว่านมวัวนั้นมีคุณค่ามากกว่านมถั่วเหลือง แม้ว่าข้อเท็จจริงทางโภชนาการจะระบุว่านมถั่วเหลืองมีโปรตีนในปริมาณที่สูงกว่าและไขมันที่น้อยกว่านมวัวก็ตาม ทั้งนี้น่าจะเป็นผลจากการรณรงค์โฆษณาและประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับประโยชน์ของนมวัวกันมาอย่างต่อเนื่องและยาวนานในสังคมไทย ที่ได้ปลูกฝังความเชื่อว่านมสดซึ่งได้จากสัตว์เป็นน้ำนมที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่านมที่ได้จากธัญพืช พ่อแม่และผู้ปกครองส่วนมากจึงนิยมให้ลูกดื่มนมวัวตั้งแต่เข้าสู่ประถมวัย เพื่อบำรุงสุขภาพให้แข็งแรงและเจริญเติบโตสมวัย (พัชรา อุ่นตรงจิตร, 2551)

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของการดื่มนมเอาไว้ในหน้าเว็บไซต์ขององค์การว่า นมเป็นเครื่องดื่มที่เหมาะกับทุกเพศทุกวัย เพราะร่างกายจำเป็นต้องได้รับสารอาหารในนมมาสร้างเสริมร่างกายให้แข็ง แรงอยู่ตลอดเวลา โดยแนะนำว่า เด็ก

(อายุ 1-12 ปี) ควรดื่มนม 3 แก้วต่อวัน แต่ถ้าเป็นวัยหนุ่มสาว (13-25 ปี) ควรดื่มนมวันละ 3-4 แก้ว และสำหรับผู้ใหญ่ที่มีอายุ 25 ปีขึ้นไป ควรดื่มนมไม่น้อยกว่าวัยละ 2 แก้ว ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วทุกคนควรดื่มนมไม่น้อยกว่าวันละ 2 แก้ว แต่สำหรับหญิงตั้งครรภ์หรือให้นมบุตรควรดื่มนมไม่น้อยกว่าวันละ 3 แก้ว (หรือ 1 แก้ว เท่ากับ 200 cc เท่านมขวดขนาดเล็ก)

2.2.1 ประเภทของผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่ม

ประเภทของผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มที่จำหน่ายอยู่ในประเทศไทยสามารถจำแนกออกได้ 7 ประเภท ได้แก่ (พิจารณา สามนจิตติ, 2555)

1. นมสด (Fresh Milk) คือนมสดธรรมดาที่บรรจุในกระป๋อง ข้างฉลากระบุว่าเป็นนมวัว 100%
2. นมพร่องมันเนย (Low Fat Fresh Milk) คือ นมที่สกัดแยกมันเนยออกเพียงบางส่วน ทำให้มีพลังงานต่ำ และมีปริมาณไขมันเพียงเล็กน้อย ซึ่งเป็นนมที่เหมาะอย่างมากสำหรับผู้สูงอายุหรือคนทั่วไปที่มีปัญหาเรื่อง ความอ้วนหรือมีไขมันในเส้นเลือดสูง
3. นมขาดมันเนย (Non Fat Milk) คือ นมที่แยกมันเนยออกเกือบทั้งหมด เหมาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคผู้ที่ต้องการหลีกเลี่ยงไขมัน
4. นมแปลงไขมัน (Filled Milk) คือ นมพร้อมดื่มที่นำเอาไขมันชนิดอื่นมาแทนมันเนยเดิมที่อยู่ในน้ำนมเพียงบางส่วนหรือทั้งหมด เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น
5. นมปรุงแต่ง (Flavored Milk) คือ นมวัวหรือนมผงที่นำมาผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆ และปรุงแต่งกลิ่น สี รสชาติเข้าไป ทำให้น่ารับประทานมากขึ้น
6. นมเปรี้ยว และ โยเกิร์ต (Drinking Yoghurt and Yoghurt) คือ นมที่หมักด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดพิษ และอาจจะมีการปรุงแต่งรสชาติ กลิ่น สีด้วยก็ได้
7. นมข้น (Condensed Milk) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (1) นมข้นจืด คือ นมผงขาดมันเนยละลายน้ำในอัตราส่วนที่น้อยกว่าปริมาณน้ำที่มีในนมสดธรรมดา ชนิดหนึ่ง ถ้าเติมน้ำมันปาล์มลงไปจะเรียกว่านมข้นแปลงไขมันชนิดไม่หวาน (ไม่ควรใช้กับเด็กทารกหรือเด็กอายุไม่ต่ำกว่า 2 ปี เพราะมีกรดไขมันจำเป็นวิตามินบางชนิดต่ำกว่า) แต่ถ้าเติมไขมันเนยลงไปจะเรียกว่า นมข้นคืนรูปไม่หวาน (2) นมข้นหวาน คือ นมที่ระเหยเอาน้ำบางส่วนออก หรือละลายนมผงขาดมันเนยผสมกับไขมันเนยหรือไขมันปาล์ม แล้วเติมน้ำตาลลงไปประมาณ 45% ซึ่งนมชนิดนี้จะมีน้ำตาลในปริมาณสูง และมีโปรตีนน้อยกว่านมสดมาก

จึงไม่เหมาะสำหรับเด็กทารก หรือนำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเสริมคุณค่าทางอาหารเหมือนนมสดธรรมดา

ผลิตภัณฑ์นมดังกล่าวข้างต้น เป็นที่นิยมบริโภคและหาซื้อได้ง่ายทั่วไปในประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า ซุปเปอร์มาร์เก็ตต่าง ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า ชีวิตประจำวันของคนไทยทั้งเด็กและผู้ใหญ่ต่างก็เกี่ยวข้องอยู่กับการบริโภคผลิตภัณฑ์จากนมวัวอยู่ในทุก ๆ วัน ครอบคลุมไปถึงผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจากนมอย่าง ชีส เนย และครีม ที่ได้รับความนิยมบริโภคกันในกลุ่มประชากรรุ่นใหม่ที่ชื่นชอบการรับประทานอาหารแบบชาวตะวันตก

อุตสาหกรรมนมไทยนับว่ามีการพัฒนาที่ดีที่สุดในประชาคมอาเซียน โดยประเทศไทยผลิตน้ำนมดิบได้ประมาณ 2,800 ตันต่อวัน สูงกว่าทุกประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน ในแง่ของพันธุกรรมของประชากรโคนมไทย พบว่าได้ผ่านการพัฒนามาอย่างยาวนานและต่อเนื่อง มีการสั่งสมประสบการณ์และโนว์ฮาว ในทุกภาคส่วนของห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่การเลี้ยงและจัดการฟาร์ม การรวบรวมและแปรรูปน้ำนม มีโรงงาน แปรรูปทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็กที่ได้การรับรองมาตรฐานอยู่ 75 โรง นอกจากภาครัฐแล้ว ยังมีภาคเอกชนที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงโคนมอย่างครบวงจร และมีบริษัทที่ขายและติดตั้งระบบรวบรวมน้ำนมดิบ ขนส่งน้ำนมดิบ อุปกรณ์แปรรูปและบรรจุนมที่มีประสบการณ์และมีชื่อเสียง (วรรณิดา ตะระ, วิทยา อิชยาวณิชย์และทนงศักดิ์ พวงโพพันธ์, 2555)

ความขยายตัวและรุดหน้าของอุตสาหกรรมการผลิตนมภายในประเทศนี้ ประกอบกับการสนับสนุนจากภาครัฐ และการดำเนินการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับประโยชน์ของการดื่มนมมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ทำให้คนไทยได้รับการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการดื่มนมทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งอยู่ในธุรกิจการผลิตนมสดพร้อมดื่มจำหน่ายมาโดยตลอดระยะเวลาเกือบ 30 ปีที่ผ่านมา คนไทยจึงมีทัศนคติที่ดีต่อการดื่มนมและนิยมดื่มนมกันในทุกเพศทุกวัย

2.2.2 เอสโตรเจนในนมวัว

ยังคงเป็นที่ถกเถียง อภิปรายและทำการศึกษาวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง ในประเด็นที่ว่าปริมาณเอสโตรเจนที่สูงขึ้นในนมวัวจากกระบวนการผลิตในยุคสมัยใหม่ที่รีดนมจากแม่วัวแทบจะตลอดช่วงเวลาที่แม่วัวตั้งท้อง ซึ่งส่งผลให้น้ำนมที่ได้มีปริมาณเอสโตรเจนเจือปนสูงมากนั้น ส่งผลต่อความเจ็บป่วยและก่อให้เกิดโรคภัยต่างๆ แก่ผู้บริโภคหรือไม่ ซึ่งงานวิจัยบางชิ้นก็ชี้ชัดลงไปว่าฮอร์โมสเอสโตรเจนในนมนั้นส่งผลร้ายต่อสุขภาพ ในขณะที่บางงานวิจัยก็แสดงให้เห็นว่าหากบริโภคนมวัวแต่พอดี ปริมาณเอสโตรเจนที่ได้รับก็ไม่ได้สร้างปัญหาหรือความเจ็บป่วยใดๆ ให้ผู้บริโภค ตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับเอสโตรเจนในนมวัว ได้แก่

Hassan Malekinejad และ Aysa Rezabakhsh (2015) ทำการศึกษาในหัวข้อ Hormones in Dairy Foods and Their Impact on Public Health - A Narrative Review Article ซึ่งสมมติฐานการวิจัยว่า ฮอร์โมนที่เจือปนอยู่ในผลิตภัณฑ์จากนมวัวในยุคปัจจุบัน มีศักยภาพที่จะสร้างความเจ็บป่วยหรือผิดปกติให้กับการทำหน้าที่ของร่างกายและระบบต่อมไร้ท่อในร่างกาย และความผิดปกติของระบบต่อมไร้ท่อแม้เพียงเล็กน้อย สามารถส่งผลต่อการเจริญเติบโตพัฒนาการ และระบบการสืบพันธุ์ของทั้งมนุษย์และสัตว์ได้

ทั้งนี้ ฮอร์โมนสำคัญที่พบในนมและผลิตภัณฑ์จากนมวัวภายหลังการทดสอบ ได้แก่ โปรแล็คติน และประเภทสเตียร์รอยด์ ได้แก่ เอสโตรเจน โปรเจสเตอโรน คอร์ติโคสเตียร์รอยด์ และแอนโดรเจน นอกจากนี้ยังรายงานว่าพบ Insulin like growth factor-1 (IGF-1) และโปรสตาแกลนดินส์อีกด้วย เชื่อกันว่าฮอร์โมนเหล่านี้ถูกถ่ายทอดไปยังน้ำนมวัวด้วยวิธีการดีฟิวชั่น จากการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยต่างๆ ทำให้ได้ผลสรุปที่บ่งชี้ได้ว่าฮอร์โมนประเภทสเตียรอยในผลิตภัณฑ์นมสามารถนับเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งในมนุษย์ได้

Joe Schwarcz (2017) มีความเห็นในทิศทางเดียวกันว่า ฮอร์โมนในผลิตภัณฑ์นมนั้นมีความเชื่อมโยงกับการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมากในผู้ชาย โดยเฉพาะประชากรในประเทศที่มีการบริโภคนมและชีสในปริมาณมากอย่างเดนมาร์คและสวิตเซอร์แลนด์ มีอัตราส่วนผู้ชายที่ป่วยเป็นมะเร็งต่อมลูกหมากสูงมาก ส่วนในประเทศที่ไม่ค่อยนิยมบริโภคอาหารประเภทดังกล่าว อย่างเช่นประเทศอัลจีเรียนั้น โรคมะเร็งต่อมลูกหมากกลับพบได้น้อยมาก ส่วนในประเทศญี่ปุ่นที่ไม่นิยมบริโภคชีสนั้น อัตราผู้ป่วยโรคมะเร็งต่อมลูกหมากแทบจะไม่เกิดขึ้น ในขณะที่ในอเมริกาเหนือที่ผู้คนแทบจะดื่มนมกันแทนน้ำนั้น อัตราส่วนผู้ป่วยโรคมะเร็งแทบจะเป็น 1 ต่อ 10 เลยทีเดียว

Schwarcz เชื่อว่าสาเหตุสำคัญมาจากรูปแบบการผลิตนมในยุคใหม่หรือ Modern Milk ที่รีดนมจากแม่วัวเป็นระยะเวลาถึง 300 วันตลอดช่วงที่แม่วัวตั้งท้อง ทำให้น้ำนมที่ได้มีเอสโตรเจนซัลเฟตเจือปนอยู่มากมาย รวมถึงโปรเจสเตอโรน ซึ่งสูงกว่าน้ำนมที่รีดจากแม่วัวช่วงที่ไม่ได้ตั้งท้อง

ถึง 30 เท่าตัว เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตนมวัวตามรูปแบบธรรมชาติดั้งเดิมของชาวมองโกเลีย ที่รีดนมวัวเพียง 5 เดือนต่อปีเท่านั้น กลับตรวจพบปริมาณเอสโตรเจนเจือปนที่น้อยกว่าหลายสิบพิโคกรัม จากการทดลองกับหนู ยังพบว่าหนูที่ถูกป้อนด้วยนมวัวนั้นมีโอกาสที่จะเกิดเนื้องอกมากกว่าหนูที่ไม่ได้กินนมวัว

ในขณะที่ Monica Reinagel (2016) นักโภชนาการแสดงข้อมูลโต้แย้งว่า ปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนอยู่ในนมวัวหนึ่งแก้วนั้นมีปริมาณน้อยเกินกว่าที่จะก่อให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของร่างกาย ในขณะที่ปริมาณเอสโตรเจนที่ร่างกายผู้ชายผลิตได้นั้นมากกว่าในนมวัว 6,000 เท่า และสำหรับเอสโตรเจนที่ผลิตขึ้นมาในร่างกายผู้หญิงนั้นมากกว่านมวัวถึง 28,000 เท่า เมื่อเทียบแล้วการดื่มนมวัวจึงไม่น่าจะส่งผลต่อปริมาณเอสโตรเจนที่ร่างกายผลิตขึ้นมาทำให้เด็กเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์เร็วกว่าปกติ ตรงกันข้ามสิ่งที่น่าจะเป็นสาเหตุมากกว่าน่าจะเป็นการบริโภคน้ำตาลมากเกินไปของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน ซึ่งก่อให้เกิดโรคอ้วนและทำให้ร่างกายสร้างเอสโตรเจนสูงขึ้นตามมา

2.3 Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) เป็นวิธีการตรวจสอบปฏิกริยาระหว่างแอนติบอดีกับแอนติเจน โดยใช้เอนไซม์เป็นตัวบ่งชี้แทนการใช้สารกัมมันตภาพรังสีหรือสารเรืองแสง ซึ่งวิธี ELISA นี้สามารถตรวจหาแอนติบอดีและแอนติเจนจำเพาะได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยากซับซ้อน หลักการโดยทั่วปของวิธีการนี้มักใช้วัสดุประเภท Solid Phase เป็นตัวดูดซับแอนติเจนและแอนติบอดีไว้ก่อน เมื่อเกิดปฏิกริยาระหว่างแอนติบอดีและแอนติเจนแล้ว ก็ทำการล้างส่วนของแอนติบอดีหรือแอนติเจนที่ไม่ทำปฏิกริยาออก จากนั้นจึงเติมสารละลายซับเตรตลงไปจนเกิดสารมีสีขึ้น การปรากฏสารมีสีนี้เองที่ทำให้เรียกการตรวจสอบวิธีนี้ว่า Enzyme Linked immunosorbent assay หรือ Enzyme immunoassay (EIA) โดยการใช้เอนไซม์เชื่อมต่อกับแอนติบอดี เอนไซม์จะเป็นตัวเร่งปฏิกริยาเปลี่ยนซับเตรตที่ไม่มีสีให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสี เอนไซม์ต่างๆ ที่มักใช้ในการทดสอบ ELISA ได้แก่ alkaline phosphatase, horseradish peroxidase, เบต้า galactosidase เป็นต้น (ไพศาล ริ้วธงชัย, 2548)

2.3.1 วิธีการตรวจแบบ ELISA ที่นิยมใช้

ปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีการตรวจแบบ ELISA ขึ้นมาอีกหลายรูปแบบ เพื่อความสะดวกในการใช้ตรวจสอบแอนติเจนและแอนติบอดี้ทั้งในแง่คุณภาพและปริมาณ วิธีการทดสอบ ELISA ที่เป็นที่นิยมมี 4 ประเภท คือ (ไพศาล ริ้วธงชัย, 2548)

Direct ELISA ใช้วิธีการเคลือบ Solid Phase ด้วยแอนติบอดีที่จำเพาะต่อแอนติเจนที่ต้องการตรวจหาในสิ่งส่งตรวจ หลังจากล้างส่วนที่ไม่ทำปฏิกริยาออกแล้ว เติมแอนติบอดีตัวที่สองซึ่งมีความจำเพาะต่อแอนติเจนที่ต้องการตรวจเช่นกันและได้ติดฉลากด้วยเอนไซม์แล้วลงในปริมาณมากเกินพอ conjugate นี้จะทำปฏิกริยากับแอนติเจนที่จับอยู่กับแอนติบอดีตัวแรก เมื่อทำการล้าง conjugate ส่วนที่ไม่ทำปฏิกริยาออกแล้วจึงเติมซับสเตรตลงไป การเปลี่ยนแปลงของซับสเตรตจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแอนติเจนที่ตรวจหา

Indirect ELISA วิธีการนี้ดัดแปลงมาจาก Direct ELISA ให้มีความสะดวกในเชิงปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้แอนติบอดีจำเพาะตัวที่สองที่ไม่ติดฉลากด้วยเอนไซม์ และใช้แอนติบอดีที่จำเพาะต่ออิมมูโนโกลบูลินติดฉลากด้วยเอนไซม์ เป็นตัวกระทำเพิ่มในการทดสอบ เพื่อวัดปริมาณของแอนติบอดีตัวที่สองที่จับกับแอนติเจนที่ต้องการตรวจหา ซึ่งจะเป็นการวัดปริมาณของแอนติเจนในสิ่งส่งตรวจโดยทางอ้อม ปกติแล้ววิธี Indirect ELISA จะมีความไวมากกว่า Direct ELISA ในการตรวจหาแอนติเจนชนิดเดียวกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแอนติบอดีตัวที่สอง หนึ่งโมเลกุลสามารถทำปฏิกริยากับแอนติบอดีต่ออิมมูโนโกลบูลินที่ใช้ทำ conjugate นั้นได้หลายโมเลกุล ดังนั้นจึงเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณโมเลกุลต่อเอนไซม์ต่อแอนติเจนหนึ่งโมเลกุล ทำให้การทดสอบมีความไวมากขึ้น

Competitive ELISA การทดสอบนี้อาศัยแอนติบอดีผสมกับตัวอย่างแอนติเจนมาตรฐานหรือตัวอย่างที่ต้องการตรวจ จากนั้นเติมลงในถาดหลุมที่เคลือบด้วยแอนติเจน (เหมือนกับกรณีของ Indirect ELISA) ซึ่งถ้าเติมตัวอย่างมาก แอนติบอดีที่จับกับแอนติเจนก้นหลุมมีน้อยลง ดังนั้นการเติมแอนติบอดีตัวที่ 2 ที่เชื่อมด้วยเอนไซม์และมีความจำเพาะต่อแอนติบอดีตัวแรกเพื่อใช้ในการตรวจสอบปริมาณแอนติบอดีตัวแรกที่จับกับก้นหลุมคล้ายกับ Indirect ELISA แต่ในกรณีนี้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้นของแอนติเจนสูงจะทำให้ค่าการดูดกลืนแสงต่ำ (สีจางลง) กว่าก้นหลุมที่มีแอนติเจนความเข้มข้นต่ำ

Sandwich ELISA แอนติเจนสามารถตรวจสอบและตรวจวัดโดยวิธี Sandwich ELISA วิธีนี้ใช้แอนติบอดีตรึงลงในถาดหลุม จากนั้นเติมตัวอย่างที่มีแอนติเจนที่ต้องการตรวจทิ้งให้ทำปฏิกริยากับแอนติบอดีที่ตรึงอยู่หลังจากล้างแอนติบอดีจำเพาะต่ออิพิโทปของแอนติเจนบริเวณที่ต่างจากอิพิโทปที่แอนติบอดีตัวแรกจับอยู่ และติดฉลากเอนไซม์หลังจากล้างแอนติบอดีอิสระ เติมซับสเตรตและวัดผลิตภัณฑ์ที่เดขึ้น ซึ่งกรณีนี้อาจดัดแปลงเป็นแบบวิธีทางอ้อมได้โดยใช้แอนติบอดีติดฉลากเอนไซม์ที่จำเพาะต่อแอนติบอดีตัวที่ 2 แต่กรณีนี้แอนติบอดีตัวที่ 1 และแอนติบอดีตัวที่ 2 ต้องมาจากสัตว์ต่างชนิดกัน

ผู้วิจัยจะดำเนินการใช้ชุดตรวจนี้ในหาปริมาณเอสตราไดออล-17β ในตัวอย่างน้ำนม ซึ่งชุดตรวจนี้ทำงานโดยใช้หลักการจับคู่กันของเอสตราไดออล-17β กับ Anti-Estradiol antibody ในสารละลาย และเมื่อเติมสารละลายตั้งต้นเข้าไป สีสัญญาณบ่งชี้การมีฮอร์โมนเอสตราไดออลก็จะปรากฏให้เห็นเฉดสีน้ำเงินของสารละลายนั้นจะอ่อนหรือเข้มขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในน้ำนม เมื่อสารละลายมีสีคงที่หรือไม่เปลี่ยนสีแล้ว ผู้วิจัยจะนำไปเปรียบเทียบกับแถบอ่านค่าของชุด ELISA ค่าความเข้มข้นของเอสตราไดออล-17β จะนำเสนอในรูปแบบของกราฟมาตรฐาน (standard curve)

ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการตรวจแบบ ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

ข้อดี	ข้อเสีย
● ความไวและความจำเพาะสูง ● วัดผลได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว ● สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างต่อวันได้จำนวนมาก ตรวจได้ครั้งละมากๆ	● ค่าใช้จ่ายสูง ● เครื่องมือแพง ● ต้องใช้แอนติบอดี จึงต้องมีการสกัดแอนติบอดีจากซีรัมของสัตว์ทดลอง จึงจำเป็นที่จะต้องมีห้องทดลองที่ป้องกันการปนเปื้อน และเอนไซม์ที่จะมาใช้ต้องมีความจำเพาะกับแอนติบอดีหรือแอนติเจน เพื่อใช้ในการติดฉลาก

ที่มา: ดัดแปลงจาก (Marcobal et al., 2005)

2.3.2 ข้อควรระวังในการใช้ชุดตรวจ ELISA KIT

อาจมีสิ่งแปลกปลอมเจือปนในสารตัวอย่างที่ทำการทดสอบ ซึ่งอาจจะไม่สามารถกำจัดทิ้งได้ทั้งหมด และอาจส่งให้เกิดความแปรปรวนในการอ่านผลการทดสอบ และสำหรับการทดสอบน้ำนมนั้น ไขมันในน้ำนมอาจส่งผลให้การอ่านค่าคลาดเคลื่อนหรืออ่านค่าไม่ได้ ผู้วิจัยจึงจะต้องทำการเจือจางตัวอย่างน้ำนมที่จะตรวจด้วยน้ำในปริมาณเล็กน้อยก่อน

ความคลาดเคลื่อนอื่นๆ อาจเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของชุดทดสอบได้ด้วยเช่นกัน เช่น การเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้องหรือเหมาะสม การใช้ปิเปตต์ผิดวิธี หรือปริมาณของเหลวที่ใช้ไม่ถูกต้อง การใช้เวลารอให้เกิดปฏิกริยากับสารตั้งต้นสั้นไป หรือยาวนานเกินไป อุณหภูมิห้องในการทดสอบต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบงานวิจัย (Research Design)

งานศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง การศึกษาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มในประเทศไทยนี้ เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนอยู่ในนมวัวพร้อมดื่มที่มีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไปในท้องตลาด เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการแนะนำการบริโภคนมวัวให้แก่ผู้บริโภค เพื่อลดความเสี่ยงต่อการได้รับเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายมากจนเกินความจำเป็น ซึ่งจะก่อให้เกิดภาวะการเจ็บป่วยต่างๆ ตามมาได้ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม ทั้งผลิตภัณฑ์นมวัว 100% และผลิตภัณฑ์นมวัวปรุงแต่งที่วางจำหน่ายอยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ต ทั้งนี้ผู้วิจัยทำการสุ่มเลือกตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมทุกชนิดที่พบ เป็นจำนวนตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ 27 ชนิด โดยผู้วิจัยได้สุ่มเก็บรวบรวมตัวอย่างด้วยตนเอง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากซุปเปอร์มาร์เก็ต และ ร้านสะดวกซื้อแล้ว จึงนำตัวอย่างไปทำการทดสอบด้วยวิธี Enzyme-Linked Immunosorbent Assay ณ ห้องปฏิบัติการ บริษัท เมดโทเปีย อินทิเกรทีฟ เมดดิคอล เซ็นเตอร์ จำกัด เมื่อได้รับใบรายงานผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการ และนำผลการทดสอบปริมาณเอสโตรเจนที่พบมานำเสนอข้อมูลผลการวิจัยต่อไป

3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 สุ่มเลือกผลิตภัณฑ์นมคละชนิดผลิตภัณฑ์ โดยเลือกผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม ทั้งผลิตภัณฑ์นมวัน 100% และผลิตภัณฑ์นมวัวปรุงแต่ง มีวางจำหน่ายอยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ต และ ร้านสะดวกซื้อ ในประเทศไทยทุกชนิดผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายอยู่

3.4.2 เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมจากซุปเปอร์มาร์เก็ต และ ร้านสะดวกซื้อ โดยเก็บตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ 27 ชนิด และทำการทดสอบชนิดละ 2 ครั้งเพื่อทำการเปรียบเทียบผลและหาค่าเฉลี่ยปริมาณ เอสตราไดออล-17β

3.4.3 ดำเนินการเขียนรหัสตัวอย่างติดลงบนผลิตภัณฑ์นมแต่ละชนิด ได้แก่ Breadtalk, Milk and More, แมคโนเลีย, Milk and Me, Dairyhome, เมจิ, ดาลุ่ม, Butterfly, จิตรลดา, ฟาร์มโชคชัย, ดูโกร, กิงโกะ, ไมโล, Mama, ดัชมิลล์, หนองโพ, ดีมอลล์, โอวัลติน, โฟร์โมสต์, Gen I, แอนลีน, แอนมัม, mMilk, Hi-Q plus, ตราหมี, ไทยเดนมาร์ค และ คันทรีเฟรช

3.4.4 นำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ บริษัท เมดโทเปีย อินทิเกรทีฟ เมดดิคอล เซ็นเตอร์ จำกัด

3.4.4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบปริมาณเอสโตรเจน

ชุดตรวจหา 17β-Estradiol ELISA kit ของบริษัท Enzo ที่มีความไวสูง สามารถตรวจหาเอสตราไดออลที่มีอยู่ได้น้อยที่สุดถึง 28.5 พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ภายในเวลาน้อยกว่า 3 ชั่วโมง

3.4.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

สารละลายมาตรฐานหรือสารละลายบัฟเฟอร์

3.4.4.3 ขั้นตอนการทดสอบ

1. ให้แอนติเจนหรือแอนติบอดีเคลือบอยู่บน solid phase

2. เติมสิ่งส่งตรวจที่ต้องการตรวจหา (Ag หรือ Ab) ลงไปทำปฏิกิริยา และล้างส่วนเกินที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยาออกไป

3. เติมแอนติบอดีที่ติดฉลากด้วยเอ็นไซม์ (conjugate) ลงไป เมื่อเติม substrate เอ็นไซม์จะย่อย substrate เปลี่ยนเป็นสี โดยความเข้มสีขึ้นอยู่กับปริมาณแอนติเจนและแอนติบอดีที่ทำปฏิกิริยากัน

4. อ่านค่าดูดกลืนที่ 450 นาโนเมตร โดยใช้เครื่อง microplate ELISA photometer ภายใน 15 นาทีหลังจากเติมสารละลายหยุดปฏิกริยาแล้ว

ภาพที่ 3.1 ชุด ELISA KIT ของ Enzo

3.5 การนำเสนอผลการวิจัย

ผู้วิจัยจะนำเสนอค่าเอสตราไดออล-17β ที่เจือปนอยู่ในนมวัวพร้อมดื่มแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ในเชิงพรรณนา โดยเรียงลำดับจากชนิดผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณเอสโตรเจนเจือปนอยู่น้อยที่สุดไปมากที่สุด และนำเสนอในรูปของกราฟแท่งเพื่อแสดงการเปรียบเทียบปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่มีอยู่ในตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ 27 ชนิดให้เห็นได้อย่างชัดเจน

นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยจะได้นำค่าเอสตราไดออล-17β ที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์นมในประเทศไทย ไปทำการเปรียบเทียบค่าเอสตราไดออล-17β ที่พบในการทดสอบนมวัวในงานวิจัยของต่างประเทศ 2 เรื่อง คือ

งานวิจัยเรื่อง Estrone and 17β-estradiol concentrations in pasteurized-homogenized milk and commercial dairy products (2010) ของ D. A. Pape-Zambito, R. F. Roberts และ R. S. Kensinger จากคณะวิทยาศาสตร์การอาหารของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย สเตท ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร Journal of Dairy Science

คณะผู้วิจัยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มทั้งในรูปแบบนมรสธรรมชาติ นมไขมัน 1% และ นมไขมัน 2% ที่สามารถซื้อหาได้จากร้านขายของชำทั่วไปในเมืองพิตต์เบิร์กและเพนซิลวาเนีย ซึ่งเป็นตัวอย่างผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มที่มีความใกล้เคียงกับการคัดเลือกผลิตภัณฑ์นมเพื่อ

นำมาทำการทดสอบของผู้วิจัย ที่เลือกสรรผลิตภัณฑ์นมที่มียอดขายดีและได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในประเทศไทย

งานวิจัยเรื่อง The relationship between fat and progesterone, estradiol, and chorionic gonadotropin levels in Quebec cow's milk (2017) โดย A. R. Gilman และคณะ ที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสาร Journal of Assisted Reproduction and Genetics ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยเอสโตรเจนในผลิตภัณฑ์นมในประเทศไทย กล่าวคือมีความสนใจในปริมาณเอสโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้นในผลิตภัณฑ์นมที่ใช้กระบวนการผลิตแบบสมัยใหม่ ที่ทำการรีดนมวัวจากแม่วัวที่กำลังตั้งท้องเกือบตลอดทั้งปีเพื่อผลิตนมให้ได้มากเพียงพอกับความต้องการของตลาด A. R. Gilman และคณะจึงได้ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในมณฑลควิเบกประเทศแคนาดา ด้วยวิธีทดสอบ ELISA ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำผลการทดสอบปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่มีอยู่ในนมวัวของประเทศแคนาดานี้ มาเปรียบเทียบกับนมวัวที่จำหน่ายในประเทศไทย เพื่อให้เห็นว่ามีความแตกต่างหรือใกล้เคียงของปริมาณเอสตราไดออล-17β มากเพียงใดในผลิตภัณฑ์นมของสองประเทศ

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ 27 ชนิด มาทดสอบหาปริมาณเอสตราไดออล-17β ด้วยชุดทดสอบ ELISA KIT โดยทำการทดสอบตามขั้นที่ตอนระบุเอาไว้ในคู่มือการใช้งานชุดตรวจ การทดสอบทำภายในห้องแล็ปที่ได้มาตรฐาน และทำการตรวจทดสอบตัวอย่างนมแต่ละประเภทตัวอย่างละ 2 ครั้ง เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบ

4.1 ผลการทดสอบ

สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ปริมาณเอสตราไดออล-17β ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์นม 27 ชนิดที่ทดสอบ 2 ครั้งและค่าเฉลี่ย

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์นม	No.	Result (pg/ml)	S.Result (pg/ml)	ค่าเฉลี่ย (pg/ml)
หมายเลข 1	1	1.4	1.40	**1.42**
		1.4		
	2	1.5	1.45	
		1.4		
หมายเลข 2	1	2.3	2.35	**2.30**
		2.4		
	2	2.2	2.25	
		2.3		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์นม	No.	Result (pg/ml)	S.Result (pg/ml)	ค่าเฉลี่ย (pg/ml)
หมายเลข 3	1	1.6	1.60	**1.55**
		1.6		
	2	1.4	1.50	
		1.6		
หมายเลข 4	1	3.3	3.35	**3.30**
		3.4		
	2	3.2	3.25	
		3.3		
หมายเลข 5	1	3.8	3.75	**3.75**
		3.7		
	2	3.8	3.75	
		3.7		
หมายเลข 6	1	1.5	1.50	**1.57**
		1.5		
	2	1.7	1.65	
		1.6		
หมายเลข 7	1	3.5	3.50	**3.52**
		3.5		
	2	3.6	3.55	
		3.5		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์นม	No.	Result (pg/ml)	S.Result (pg/ml)	ค่าเฉลี่ย (pg/ml)
หมายเลข 8	1	2.6	2.50	**2.50**
		2.4		
	2	2.5	2.50	
		2.5		
หมายเลข 9	1	1.45	1.42	**1.40**
		1.4		
	2	1.4	1.37	
		1.35		
หมายเลข 10	1	1.5	1.25	**1.37**
		1		
	2	2	1.50	
		1		
หมายเลข 11	1	1.6	1.55	**1.57**
		1.5		
	2	1.7	1.60	
		1.5		
หมายเลข 12	1	1.8	1.80	**1.77**
		1.8		
	2	1.7	1.75	
		1.8		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์นม	No.	Result (pg/ml)	S.Result (pg/ml)	ค่าเฉลี่ย (pg/ml)
หมายเลข 13	1	1.6	1.62	**1.61**
		1.65		
	2	1.65	1.60	
		1.55		
หมายเลข 14	1	2.1	2.15	**2.12**
		2.2		
	2	2.1	2.10	
		2.1		
หมายเลข 15	1	1.7	1.70	**1.72**
		1.7		
	2	1.8	1.75	
		1.7		
หมายเลข 16	1	3.5	3.35	**3.32**
		3.2		
	2	3.5	3.50	
		3.5		
หมายเลข 17	1	2.4	2.30	**2.37**
		2.2		
	2	2.5	2.45	
		2.4		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์นม	No.	Result (pg/ml)	S.Result (pg/ml)	ค่าเฉลี่ย (pg/ml)
หมายเลข 18	1	2.8	2.75	**2.7**
		2.7		
	2	2.6	2.65	
		2.7		
หมายเลข 19	1	2	2.15	**2.17**
		2.3		
	2	2	2.20	
		2.4		
หมายเลข 20	1	1.4	1.45	**1.47**
		1.5		
	2	1.4	1.50	
		1.6		
หมายเลข 21	1	1.6	1.65	1.65
		1.7		
	2	1.6	1.65	
		1.7		
หมายเลข 22	1	3.1	3.20	3.22
		3.3		
	2	3.2	3.25	
		3.3		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์นม	No.	Result (pg/ml)	S.Result (pg/ml)	ค่าเฉลี่ย (pg/ml)
หมายเลข 23	1	1.2	1.10	1.12
		1		
	2	1.2	1.15	
		1.1		
หมายเลข 24	1	1.3	1.30	1.32
		1.3		
	2	1.3	1.35	
		1.4		
หมายเลข 25	1	1.3	1.30	1.35
		1.3		
	2	1.4	1.40	
		1.4		
หมายเลข 26	1	1.9	1.90	1.87
		1.9		
	2	1.8	1.85	
		1.9		
หมายเลข 27	1	1.45	1.42	1.43
		1.4		
	2	1.45	1.45	
		1.45		

เมื่อนำผลการตรวจปริมาณฮอร์โมนเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในประเทศไทย ของตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ 27 ชนิด เรียงลำดับจากปริมาณมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.2

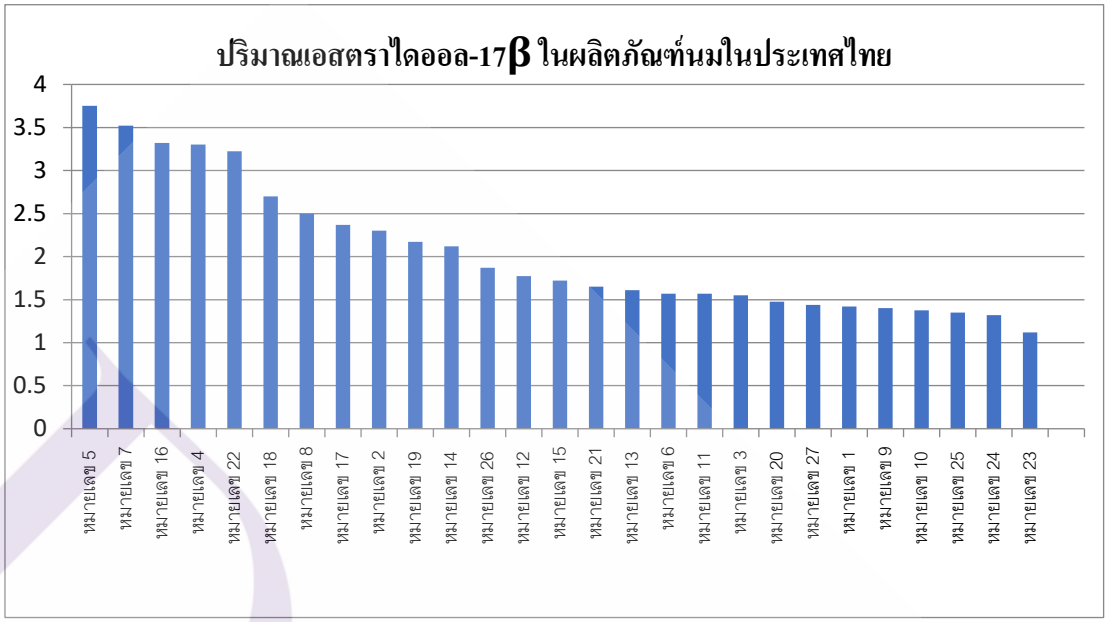
ตารางที่ 4.2 แสดงการเรียงลำดับผลิตภัณฑ์นมวัวในประเทศไทยที่มีปริมาณเอสตราไดออล-17β มากที่สุดไปยังน้อยที่สุด

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์นม	**ปริมาณเอสโตรเจน (estradiol 17β)** pg/ml
หมายเลข 5	3.75
หมายเลข 7	3.52
หมายเลข 16	3.32
หมายเลข 4	3.30
หมายเลข 22	3.225
หมายเลข 18	2.70
หมายเลข 8	2.50
หมายเลข 17	2.37
หมายเลข 2	2.30
หมายเลข 19	2.17
หมายเลข 14	2.12
หมายเลข 26	1.87
หมายเลข 12	1.77
หมายเลข 15	1.72
หมายเลข 21	1.65
หมายเลข 13	1.61
หมายเลข 6	1.57

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์นม	**ปริมาณเอสโตรเจน (estradiol 17β)** pg/ml
หมายเลข 11	1.57
หมายเลข 3	1.55
หมายเลข 20	1.47
หมายเลข 27	1.43
หมายเลข 1	1.42
หมายเลข 9	1.40
หมายเลข 10	1.37
หมายเลข 25	1.35
หมายเลข 24	1.32
หมายเลข 23	1.12

หน่วย pg/ml

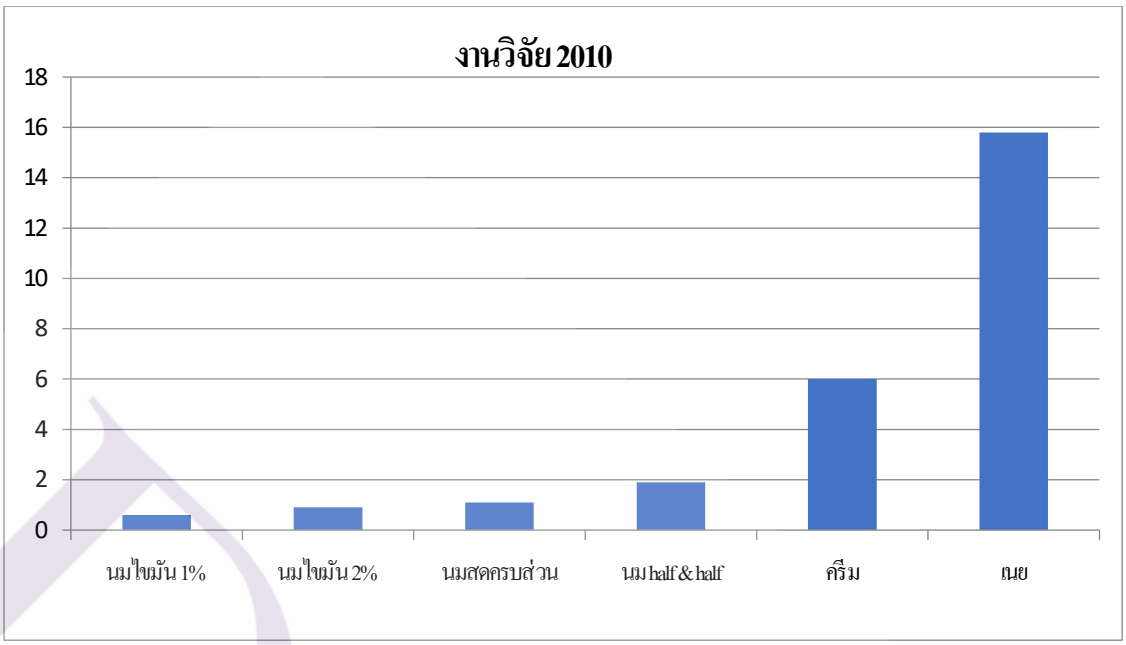


ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวในประเทศไทย

4.2 การศึกษาปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมทั้งในไทยและต่างประเทศ

เมื่อนำผลการตรวจปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในประเทศไทย มาเปรียบเทียบกับปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่ปรากฏอยู่ในงานวิจัยของต่างประเทศ พบว่า ปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในนมวัวของงานวิจัยเรื่อง Measurement of estrogens in cow's milk, human milk, and dairy products. ของ Wolford ST และ Argoudelis CJ. (1979) ซึ่งเป็นงานวิจัยเรื่องแรกๆ ที่ให้ความสนใจศึกษาถึงปริมาณเอสโตรจนในน้ำวัวพร้อมดื่ม พบว่าในยุคนั้นปริมาณเอสโตรเจนในนมวัวที่วางจำหน่ายเพื่อการค้า มีปริมาณเอสตราไดออล-17β สูงถึง 4-14 pg/ml

งานวิจัยในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาได้แก่ งานวิจัยเรื่อง Estrone and 17β-estradiol concentrations in pasteurized-homogenized milk and commercial dairy products. โดย D.A.Pape-Zambito, R.F.Roberts และ R.S.Kensinger (2010) ได้ทำการตรวจสอบปริมาณเอสตราไดออล-17β ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากนมวัว พบว่า ในนมพร่องมันเนยมีปริมาณ เอสตราไดออล 17β เฉลี่ยอยู่ที่ 0.4 pg/ml นมไขมัน 1% มี 0.6 pg/ml นมไขมัน 2% มี 0.9 pg/ml นมสดครบส่วนมี 1.1 pg/ml นมความเข้มข้นสูง (half & half) มี 1.9 pg/ml ครีมมี 6.0 pg/ml และเนยมี 15.8 pg/g

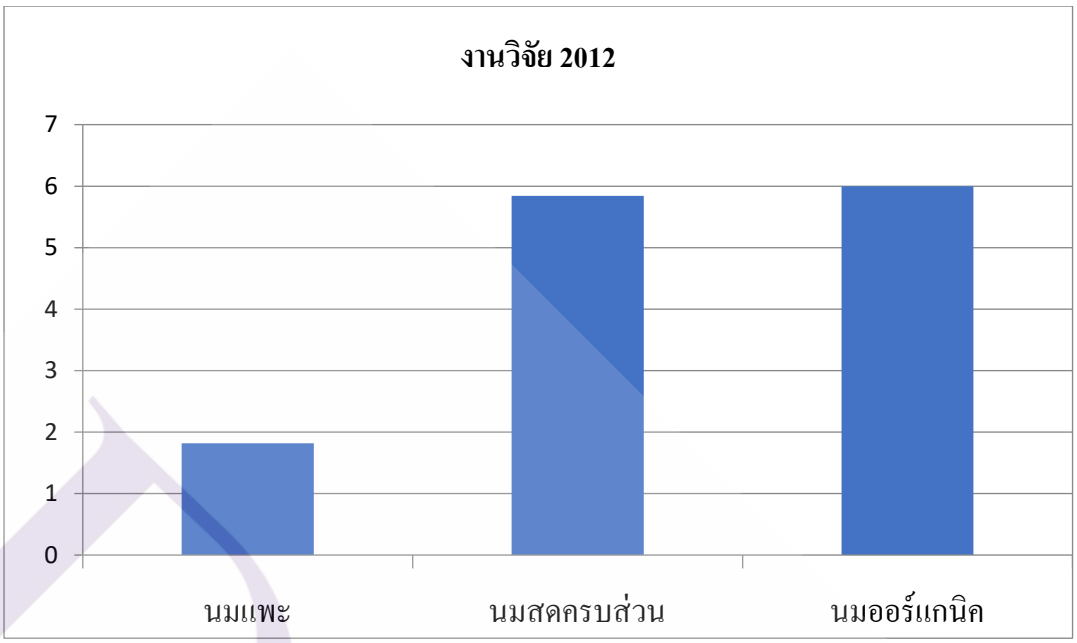


ภาพที่ 4.2: แผนภูมิแสดงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมในสหรัฐอเมริกา อ้างอิงงานวิจัยปี 2010

ที่มา: งานวิจัยของ D.A. Pape-Zambito และคณะ (2010) ในหน่วย pg/ml

งานวิจัยเรื่อง Comparison of extrone and 17β -estradiol levels in commercial goat and cow milk โดย D.w. Farlow, X. Xu และ T.D. Veenstra (2012) พบว่า ในผลิตภัณฑ์นมวัวเพื่อการค้าที่วางจำหน่ายโดยทั่วไปนั้น มีปริมาณเอสตราไดออล-17β อยู่สูงมาก โดยเฉพาะนมครบส่วนที่ไม่ได้ทำการสกัดไขมันออก มีปริมาณเอสตราไดออล-17β สูงถึง 5.84 pg/ml, นมวัวออร์แกนิคมี 6.00 pg/ml ในขณะที่นมแพะนั้นพบเอสตราไดออล-17β ในปริมาณที่น้อยกว่า คือ 1.82 pg/ml

Item	Regular whole	Regular 2%	Regular nonfat	Organic whole	Organic 2%	Organic nonfat	Regular goat
E_1	129.9 ± 18.48	138.7 ± 22.28	129.2 ± 17.72	260.0 ± 28.32	240.5 ± 22.16	175.4 ± 34.53	42.78 ± 4.28
E_2	28.19 ± 5.26	29.57 ± 5.31	31.28 ± 3.85	61.52 ± 11.84	52.82 ± 6.06	38.02 ± 6.89	17.87 ± 2.80
Total	158.1 ± 23.74	168.3 ± 27.59	160.5 ± 21.57	321.5 ± 40.16	293.3 ± 28.22	213.4 ± 41.42	60.65 ± 7.08



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแสดงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมในสหรัฐอเมริกา อ้างอิงงานวิจัยปี 2012

ที่มา: งานวิจัยของ D.W. Farlow, X. Xu และ T.D. Veenstra (2012) ในหน่วย pg/ml

บทความเรื่อง Hormones in Dairy Foods and Their Impact on Public Health - A Narrative Review Article โดย Hassan Malekinejad และ Aysa Rezbakhsh (2015) ได้ทำการรวบรวมผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจทดสอบฮอร์โมนและสารต่างๆ ที่พบในนมวัวและผลิตอาหารที่ทำจากนม ซึ่งพบว่านอกจากฮอร์โมนและสารอื่นๆ อาทิ โปรแลคติน โกรธฮอร์โมน คอร์ติโคสเตอรอยด์ แล้ว งานวิจัยจำนวน 94 เรื่องได้ทำการตรวจหาปริมาณเอสตราไดออล-17β ในนมวัว ซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.027 ng/ml (-+0.01) หรือ 27 pg/ml ซึ่งสูงกว่าปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์นมวัวในประเทศไทยอย่างมาก

The concentrations of hormones (ng/mL) in cow's milk

Hormones	Concentrations	Analytical method	Reference
Prolacin	15.4 ± 1	radio immunoassay	(17)
IGF-1	4 ± 1	radio immunoassay	(17)
PGE_2	2.4 ± 0.3	radio immunoassay	(36)
$PGF_{2\alpha}$	2 ± 0.5	radio immunoassay	(39)
TXB_2	1 ± 0.5	radio immunoassay	(39)
Corticosteroids	14 ± 4	competitive protein binding(CPB) assay	(44)
Testosterone	0.09 ± 0.03	radio immunoassay	(53)
5α-esteroids	3 ± 1	radio immunoassay	(54)
Progesterone	12 ± 2	radio immunoassay	(64)
Esterone	0.13	GC-MS	(89)
17β-estradiol	0.02	GC-MS	(89)
Esteriol	0.027 ± 0.01	HPLC	(94)

ภาพที่ 4.4 ตารางแสดงค่าของฮอร์โมนและสารต่างๆ ที่ตรวจพบในนมวัว ในงานวิจัยต่างๆ

ที่มา: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4524299/

หากพิจารณาถึงปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์อาหารผลิตจากนมวัว อาทิ เนย เนยแข็ง และครีม พบว่ามีปริมาณเอสตราไดออล-17β สูงมากกว่านมวัวสำหรับดื่มอีกด้วย

The concentrations (ng/ml or ng/g) of progesterone, estrogens in milk and milk products

Hormones	Milk	Cream	Butter	Yogurt	Gouda cheese
Progesterone	9.81	48.6	141	13.3	44.2
17β-estradiol	0.02	0.03	0.3	0.02	0.03
Estreone	0.13	0.26	1.47	0.16	0.17

ภาพที่ 4.5 ปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจากนมวัว

ที่มา: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4524299/

เป็นที่ทราบกันดีว่าเอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบเผาผลาญ และส่งผลต่อพฤติกรรม ความแตกต่างทางโครงสร้างสรีระของเพศชายและเพศหญิง ทำให้มีความสนใจศึกษาการตรวจหาและวัดระดับเอสโตรเจนในร่างกายของมนุษย์มาเป็นระยะเวลานานแล้ว ด้วยกระบวนการและเทคนิคที่ก้าวหน้าและพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในแง่ของอาหาร มีการทดลองที่ทำให้ได้รู้ว่าเอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่พบอยู่ในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์แทบทุกชนิด แม้ว่าจะมีปริมาณแตกต่างกันไปตามประเภทของเนื้อสัตว์ (ชนิด เพศ อายุ สภาพแวดล้อมที่เติบโต) ก็ตาม แต่ผู้บริโภคเนื้อสัตว์ทั้งหลายก็ไม่อาจหลีกเลี่ยงการได้รับเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายผ่านทางอาหาร งานวิจัยในอดีตราว 60-80% บ่งชี้ว่า นมวัวและผลิตภัณฑ์จากนมมีความเชื่อมโยงในระดับสูงกับการเกิดโรคมะเร็งอัณฑะและมะเร็งต่อมลูกหมาก (Malekinejad,H & Rezbakhsh, A, 2015)

ส่วนสาเหตุหนึ่งที่มีการตั้งสมมติฐานกันเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นมวัวในปัจจุบันมีปริมาณเอสโตรเจนสูงกว่าในอดีตมากนั้น น่าจะเกิดจากประเภทของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงปศุสัตว์ ซึ่งส่วนใหญ่ผลิตจากพืชที่มีไฟโตเอสโตรเจนและไอโซฟลาโวนสูง เช่น ถั่วเหลือง ซึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบคล้ายฮอร์โนด้วยแบคทีเรียในลำไส้ของสัตว์จนกลายเป็นกิจกรรมของเอสโตรเจน และส่งผ่านสารดังกล่าวไปสู่เนื้อและนมของสัตว์ ซึ่งมนุษย์ได้นำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมาบริโภคอีกทอดหนึ่ง จนส่งผลกระทบต่อการทำงานของต่อมไร้ท่อต่างๆ ภายในร่างกาย

แม้ว่าในเนื้อสัตว์ต่างๆ จะมีการตรวจพบฮอร์โมนเอสโตรเจน แต่มีจากการวิจัยพบว่าเนื้อสัตว์ที่มีปริมาณเอสโตรเจนสูงนั้นได้แก่ เนื้อวัว โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อ ตับ และไขมัน รองลงมาคือเนื้อวัว ในขณะที่ในเนื้อไก่นั้นพบในปริมาณน้อยมาก แต่ที่พบมากที่สุดคือในแม่วัวที่กำลังตั้งท้อง มีปริมาณเอสโตรเจนในระดับที่สูงกว่าแม่วัวในภาวะปกติอย่างมาก จึงทำให้เกิดความกังวลว่า ปริมาณเอสโตรเจนที่สูงมากในแม่วัวที่กำลังตั้งท้องนี้ จะสามารถส่งผ่านมาสู่นมวัวที่ผลิตได้จากแม่วัวที่ตั้งท้องมากน้อยเพียงใด (Janowski T และคณะ, 2002)

งานวิจัยในเวลาต่อมาได้ทำการตรวจหาปริมาณเอสโตรเจน (เอสตราไดออล-17β เอสโตรน และ เอสตราไดออล) Abeyawardene และคณะพบว่าฮอร์โมนเอสโตรเจนนั้นจะพบอยู่มากในส่วนที่เป็นไขมันของนม ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากนม เช่น ครีม เนยแข็ง และเนยนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเอสโตรเจนสูงยิ่งกว่านมวัวเป็นเท่าตัว จึงได้มีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของเอสโตรเจนในนมวัวที่จะส่งผลต่อสุขภาพในเวลาต่อมา ซึ่งทำให้ได้พบว่า นอกเหนือจากระบบสืบพันธุ์แล้ว อวัยวะอื่นๆ ก็มีตัวรับเอสโตรเจน (Estrogen receptors) และมีส่วนร่วมในการสังเคราะห์เอสโตรเจนได้เช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น สมอง พินทุอิคาริ ไทมัส หัวใจ กระดูก เนื้อเยื่อ ไขมัน กล้ามเนื้อ (Sharpe, RM, Turner, KJ และ Sumpter JP. ,1998) และผู้ที่อยู่ในวัยที่จะได้รับความเสี่ยงจากการได้รับเอสโตรเจนมากเกินความต้องการของร่างกายมากที่สุด ก็คือวัยเด็กเนื่องจากเป็นช่วง

วัยที่ฮอร์โมนเอสโตรเจนส่งผลต่อการพัฒนาและเติบโตของร่างกายมากที่สุด และแม้ว่าจะมีงานวิจัยที่บ่งชี้ถึงความเกี่ยวข้องของเอสโตรเจนกับการเกิดโรคมะเร็งในหลายๆ อวัยวะ ก็มีข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่า ไม่เพียงแต่เอสโตรเจนเท่านั้น แต่การเมตะบอไลต์ก็เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดโรคมะเร็งในร่างกาย โดยเฉพาะกระบวนการเมตาบอไลท์ของ Cytochrome P450 monooxygenase ที่ทำหน้าที่ออกซิไดซ์เอสตราไดออล และ การเมตาบอไลท์เอสโตรนให้กลายเป็น 2- หรือ 4-catechol oestrogen เมตาบอไลท์สองชนิดนี้เป็นเส้นทางที่เอสโตรเจนจะก่อร่างขึ้นเป็น 16α-hydroxyoestrone ซึ่งสามารถก่อให้เกิดเนื้องอกในร่างกายได้ (Cavalieri, EL และคณะ, 1997)

ตารางที่ 4.3 ระดับเอสโตรเจนตามธรรมชาติในร่างกายเพศหญิง

ช่วงวัย	Estrone	Estradiol
วัยเด็ก	Undetectable–29 pg/mL	Undetectable–20 pg/ml
วัยรุ่น	10–200 pg/mL	Undetectable–350 pg/ml
วัยก่อนหมดประจำเดือน	17–200 pg/mL	15–350 pg/ml
วัยหมดประจำเดือน	7–40 pg/mL	<10 pg/ml

ตารางที่ 4.4 ระดับเอสโตรเจนตามธรรมชาติในร่างกายเพศชาย

ช่วงวัย	Estrone	Estradiol
วัยเด็ก	Undetectable–16 pg/ml	Undetectable–13 pg/ml
วัยรุ่น	Undetectable–60 pg/ml	Undetectable–40 pg/ml
วัยผู้ใหญ่	10–60 pg/ml	10–40 pg/ml

ที่มา: https://www.healthline.com/health/high-estrogen#diagnosis

จากตารางแสดงถึงปริมาณฮอร์โมนเอสเตรเจนในร่างกายทั้งเพศหญิงและชายในภาวะสุขภาพปกติ จะเห็นได้ว่า ปริมาณเอสโตรเจนที่มีอยู่ในร่างกายตามธรรมชาติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเอสโตรเจนที่ได้รับจากการดื่มนมวัวนั้น ยังมีความแตกต่างกันอยู่มาก และจากการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในประเทศไทยนั้น แม้ในตัวอย่างนมวัวที่มีปริมาณเอสโตรเจนสูงที่สุดคือ หมายเลข 5 นั้น ก็ยังมีปริมาณเอสโตรเจนเพียง 3.75 pg/ml

ซึ่งถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณเอสโตรเจนที่พบในผลิตภัณฑ์นมที่วางจำหน่ายในต่างประเทศ

อย่างไรก็ตาม บทความเรื่อง Hormones in Dairy Foods and Their Impact on Public Health - A Narrative Review Article โดย Hassan Malekinejad และ Aysa Rezbakhsh (2015) ได้สรุปว่า แม้งานวิจัยที่ผ่านมาจะยังมีข้อขัดแย้ง และไม่อาจสรุปให้แน่ชัดลงไปได้ว่าการบริโภคนมวัวและผลิตภัณฑ์จากนมวัวในปริมาณเท่าใด จึงจะส่งผลให้เกิดโรคมะเร็งและเนื้องอกในร่างกาย แต่ผลกระทบของฮอร์โมนเอสโตรเจนต่อร่างกายมนุษย์นั้น จะแตกต่างกันไปตามเพศและวัย ซึ่งในช่วงวัยที่มีเอสโตรเจนมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงและการทำงานของร่างกายสูงนั้น แม้จะได้รับเอสโตรเจนเกินไปในปริมาณเพียงเล็กน้อย อาจจะส่งผลกระทบอย่างมากต่อสุขภาพได้ และผู้ที่ควรได้รับความระมัดระวังในการรับเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายมากเกินไป คือ ระยะก่อนคลอด และช่วงเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ฮอร์โมนสเตียรอยด์มีผลกับร่างกายสูง และผู้ชายที่มีน้ำหนักตัวมาก ซึ่งเนื้อเยื่อไขมันที่มีอยู่มากในหน้าท้องเป็นตัวเพิ่มการผลิตเอสโตรเจน จึงควรที่จะให้ความระมัดระวังการบริโภคอาหารที่อาจมีปริมาณฮอร์โมนต่าง ๆ สูง ซึ่งเนื้อสัตว์ นมวัว และ ผลิตภัณฑ์จากนมวัว ซึ่งมีปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนเจือปนอยู่มาก เป็นโภชนาการที่ได้รับความนิยมอย่างยิ่งในโภชนาการสมัยใหม่ ทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก จึงควรมีการบริโภคในปริมาณที่เหมาะสมและระมัดระวังไม่ให้ร่างกายได้รับเอสโตรเจนมากจนเกินไป

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เจือปนนมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายอยู่ในประเทศไทย เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกบริโภคนมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทยให้กับผู้บริโภค ให้สามารถเลือกบริโภคนมวัวพร้อมดื่มที่มีปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนเจือปนในระดับต่ำ ซึ่งจะนำไปสู่การลดอัตราการเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและเกิดโรคที่มีสาเหตุมาจากการได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจนเข้าสู่ร่างกายมากเกินความจำเป็น

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการตรวจหาปริมาณเอสตราไดออล-17β ในผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายอยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ตในประเทศไทย จำนวน 27 ชนิดของผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มที่มีปริมาณเอสตราไดออล-17β เรียงลำดับจากมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด ได้แก่

หมายเลข 5	3.75 pg/ml
หมายเลข 7	3.52 pg/ml
หมายเลข 16	3.32 pg/ml
หมายเลข 4	3.30 pg/ml
หมายเลข 22	3.225 pg/ml
หมายเลข 18	2.70 pg/ml
หมายเลข 8	2.50 pg/ml
หมายเลข 17	2.37 pg/ml
หมายเลข 2	2.30 pg/ml
หมายเลข 19	2.17 pg/ml
หมายเลข 14	2.12 pg/ml
หมายเลข 26	1.87 pg/ml
หมายเลข 12	1.775 pg/ml

หมายเลข 15	1.72 pg/ml
หมายเลข 21	1.65 pg/ml
หมายเลข 13	1.61 pg/ml
หมายเลข 6	1.57 pg/ml
หมายเลข 11	1.57 pg/ml
หมายเลข 3	1.55 pg/ml
หมายเลข 20	1.475 pg/ml
หมายเลข 27	1.437 pg/ml
หมายเลข 1	1.42 pg/ml
หมายเลข 9	1.40 pg/ml
หมายเลข 10	1.375 pg/ml
หมายเลข 25	1.35 pg/ml
หมายเลข 24	1.32 pg/ml
หมายเลข 23	1.12 pg/ml

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจหาเอสตราไดออล-17β ในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มในงานวิจัยของต่างประเทศแล้ว พบว่าปริมาณเอสตราไดออล-17 β ในนมวัวพร้อมดื่มที่วางจำหน่ายในประเทศไทยส่วนใหญ่มีปริมาณเอสตราไดออล-17 β น้อยกว่าเป็นอย่างมาก

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

นมวัวพร้อมดื่มเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับการรณรงค์ส่งเสริมจากทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย เพื่อสนับสนุนให้ประชาชนหันมาดื่มนมกันเป็นประจำเพื่อจุดประสงค์ในการส่งเสริมและดูแลสุขภาพให้แข็งแรง ทำให้คนไทยมีทัศนคติในแง่บวกต่อการดื่มนมวัว และนิยมดื่มนมวัวเพื่อสุขภาพในทุกเพศทุกวัย แม้ว่าจะมีงานวิจัยในต่างประเทศหลายชิ้นที่พบความเชื่อมโยงระหว่างการดื่มนมวัวและการเกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคมะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก และการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ก่อนวัยอันควรในเด็ก แต่ในขณะเดียวกันก็มีงานวิจัยอีกหลายชิ้นที่ชี้ให้เห็นว่า ไม่มีความเชื่อมโยงกันระหว่างการดื่มนมวัวและการเกิดโรค รวมถึงยังชี้ให้เห็นว่า การดื่มนมในปริมาณวันละ 1-2 แก้วนั้น ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มสูงขึ้นของปริมาณเอสโตรเจนในร่างกายแต่อย่างใด

จากการสำรวจดูงานวิจัยที่ทำการทดสอบปริมาณเอสโตรเจนในนมวัวที่วางจำหน่ายในประเทศทางตะวันตก อาทิ สหรัฐเมริกา แคนาดา และประเทศอื่นๆ ในยุโรป พบว่าในนมวัวที่วางจำหน่ายในเชิงการค้าทั่วไปนั้น มีปริมาณเอสตราไดออล-17β อยู่สูงมาก โดยเฉลี่ยคือมากกว่า 4 pg/ml ขึ้นไป ในขณะที่ในงานวิจัยนี้พบว่าผลิตภัณฑ์นมวัวที่วางจำหน่ายในประเทศไทยที่มีปริมาณสูงสุดจากทั้งหมด 27 ตัวอย่างนั้น มีปริมาณเอสตราไดออล-17β สูงที่สุดเพียง 3.75 pg/ml เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าเอสตราไดออล-17 β ที่พบในผลิตภัณฑ์นมวัวพร้อมดื่มในต่างประเทศเป็นอย่างมาก ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากกรรมวิธีการผลิตนมวัวที่แตกต่างกัน หรือปัจจัยการเลี้ยงดูวัวนมในประเทศไทยที่แตกต่างจากในต่างประเทศ โดยเฉพาะอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงวัว ซึ่งในต่างประเทศนิยมใช้อาหารสัตว์สำเร็จรูปที่ผลิตในรูปแบบอุตสาหกรรม ซึ่งอาจมีส่วนผสมของพืชที่มีไฟเอสโตรเจนสูง จนส่งผลต่อเนื่องมายังแม่วัวและน้ำนมที่ผลิตได้ ในขณะที่ในประเทศไทยยังมีรูปแบบการเลี้ยงวัวในรูปแบบทุ่งปศุสัตว์ที่ให้กินหญ้าและพืชเส้นใย ส่งผลให้ปริมาณเอสตราไดออล-17β ในนมวัวพร้อมดื่มในประเทศไทยมีปริมาณน้อยกว่าผลิตภัณฑ์นมวัวในต่างประเทศค่อนข้างมาก

เมื่อพิจารณาปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่พบในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มนมวัวและเครื่องดื่มที่มีนมวัวเป็นส่วนประกอบที่วางจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว ผู้วิจัยเชื่อว่าการบริโภคเครื่องดื่มนมวัวเหล่านี้ในปริมาณปกติที่คนไทยมักบริโภคกันคือ 1-2 กล่อง/แก้ว ต่อวัน จะไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกายให้เกิดภาวะเอสโตรเจนในร่างกายสูงเกินความจำเป็นแต่อย่างใด เพราะมีปริมาณเอสตราไดออล-17β อยู่น้อยมาก และร่างกายสามารถกำจัดออกได้โดยไม่ยาก หากจะบริโภคจนส่งผลให้เกิดโรคได้จะต้องมีการบริโภคในปริมาณที่สูงมากในระดับหลายลิตรต่อวัน อีกทั้งในประเทศไทยยังไม่มีหลักฐานหรืองานวิจัยที่แสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างการบริโภคนมวัวและการเกิดโรคมะเร็งและโรคเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ต่างๆ อย่างแน่ชัดอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง Mechanisms in Endoctrinology: Estrogens in consumer milk: is there a risk to human reproductive health? ของ Omaž Snoj 1 and Gregor Majdič (2018) ที่ได้ผลสรุปว่าปริมาณเอสโตรเจนในนมวัวนั้นมีน้อยเกินกว่าที่จะส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ หรืองานวิจัยของ Neža Grgurevič, J. Koracin และ Tomaž Snoj ที่ศึกษาเรื่อง Effect of dietary estrogens from bovine milk on blood hormone levels and reproductive organs in mice. (2016) ซึ่งทดสอบหนูทดลองที่ได้รับเอสโตรเจนจากนมวัว ก็ไม่พบว่าปริมาณเอสโตรเจนในนมวัวนั้นจะส่งผลถึงสุขภาพของหนูแต่อย่างใด

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยสังเกตว่าในการทดสอบปริมาณเอสตราไดออล-17β ในนมวัวและผลิตภัณฑ์จากนมวัวของงานวิจัยต่างประเทศนั้น พบว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ได้จากนมวัว อาทิ เนย ครีม นั้น มีปริมาณเอสตราไดออล-17β ที่สูงกว่านมครบสัดส่วนอย่างมาก อาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะมะเร็งเต้านมและมะเร็งต่อมลูกหมากของคนไทยในยุคปัจจุบันที่นิยมบริโภคอาหารจานด่วนและอาหารแบบตะวันตก

อาหารที่ผลิตหรือปรุงจากผลิตภัณฑ์จากนม อาทิ เนย ครีม นั้น อาจมีปริมาณเอสโตรเจนสูงกว่าการบริโภคนมวัวตามปกติ ซึ่งควรจะมีการศึกษาถึงปริมาณเอสโตรเจนที่เจือปนอยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมอย่าง เค้ก ไอศกรีม หรืออาหารจานด่วนอื่น ๆ รวมถึงอาหารตะวันตกที่ได้รับความนิยมบริโภคของคนไทยในปัจจุบัน ซึ่งเป็นประเด็นที่ควรจะมีการศึกษาวิจัยต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ฉัตรศรี เดชะปัญญาและสุทธาสินี ปุญญโชติ. (2552). *บทบาทของเอสโตรเจนและสารไฟโตเอสโตรเจนในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติการขนส่งสารน้ำและอิเล็กโตรไลท์และระบบป้องกันเยื่อเมือกของเซลล์เยื่อบุมดลูก*. รายงานการวิจัย, ภาควิชาสรีรวิทยา, คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เทียนทิพย์ เดียวกี่. (2561). *ตั้งเป้าใหม่คนไทยดื่มนมเพิ่มเป็น25ลิตร/คน/ปี.* สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562 จาก https://www.thaihealth.or.th/Content/42678.html

บุณยพัต กฤษฎาธิวุฒิ. 2550). *ประสิทธิผลของยา 0.1% เอสทริออลชนิดครีมในการรักษาริ้วรอยแห่งวัยในหญิงวัยหมดประจำเดือน การศึกษาแบบสุ่ม เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยปิดสองข้าง*. ภาควิชาอายุรศาสตร์, คณะแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุษบา จินดาวิจักษณ์. (2553). ยารักษาโรคกระดูกพรุน ใช้อย่างไร? สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2562 จาก https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/en/knowledge/article/30/th/index.php

ปานเทพ พัวพงษ์พันธ์. (2557). *เมื่อฮอร์โมนเพศหญิงในนมวัวและชีสมีมากเกินไป.* สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2562 จาก https://mgronline.com/daily/detail/9570000114000.

พัชรา อุ่นตรงจิตร. (2551). การรับรู้คุณค่าทางโภชนาการของนมสด นมเปรี้ยวและนมถั่วเหลืองของผู้บริโภคจังหวัดสุราษฎร์ธานี. การค้นคว้าอิสระ ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

ไพรัลยา สวัสดิ์พานิช. (2553). *เมื่อลูกเป็นสาวเร็ว.* สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562 จาก http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articledetail.asp?id=259

วรรณิดา ตะระ, วิทยา อิชยาวณิชย์และทนงศักดิ์ พวงโพพันธ์. 2555. อุตสาหกรรมนมไทยก้าวไกลสู่ประชาคมอาเซียน. *แม่โจ้ปริทัศน์*, 20-24.

ศิริพร จำเนียรสวัสดิ์. (2556). บทบาทของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่สังเคราะห์ภายในเซลล์ประสาทฮิปโปแคมปัสและเอสโตรเจนที่สังเคราะห์จากต่อมเพศต่อการทำงานของเซลล์ประสาทฮิปโปแคมปัส. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา.* 18(1), 234-239.

พิจารณา สามนจิตติ. (2555). *คุณค่าของนม.* โครงการปศุสัตว์น้อยเตือนภัย ใส่ใจผู้บริโภค กรมปศุสัตว์ สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2562 จาก http://extension.dld.go.th/th1 / index.php?option=com_content&view=article&id=1 9 7 : -12553&catid=78:2012-03-09-13-15-43&Itemid=165.

ไพศาล ริ้วธงชัย and others. (2548). *การศึกษาแนวทางการเลี้ยงวัวด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อสร้างเศรษฐกิจชุมชนบ้านนาเปอะ ตำบลชาติตระการ อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก.* มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม:พิษณุโลก.

สามารถ สายอุต. (2558). *จริงหรือ? เอสโตรเจนในนมวัวเสี่ยงต่อโรคมะเร็ง.* สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562 จาก http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2/topic.asp?TOPIC_ID=6363.

เสาวลักษณ์ พิสิษฐ์ไพบูลย์. (2560). "วันดื่มนมโลก" แพทย์รณรงค์คนไทยเห็นประโยชน์ของนม, สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562 จาก https://www.thaihealth.or.th/Content/42714.html

สุมนา ชมพูทวีปและนิกร ดุสิตสิน. (1996). การใช้ยารักษาสตรีวัยหมดประจำเดือน, *วารสารเภสัชวิทยา*, ปีที่ 18, 67-79

อภัย ราษฎรวิจิตร. (2558). *เอสโตรเจน (Estrogen).* สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562 จาก http://haamor.com/th/%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%AA%E0%B9%82%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B8%99/

ภาษาต่างประเทศ

Alina Bradford. 2017. What Is Estrogen? สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2562 จาก https://www.livescience.com/38324-what-is-estrogen.html

Ganmaa D and Sato A. (2005). The possible role of female sex hormones in milk from pregnant cows in the development of breast, ovarian and corpus uteri cancers. *Med Hypotheses*. 65(6), 1028-1037.

Hassan Malekinejad และ Aysa Rezabakhs. (2015). Hormones in Dairy Foods and Their Impact on Public Health - A Narrative Review. *Article Iran J Public Health*, 44(6), 742–758.

Heap RB and Hamon M. (1979). Oestrone sulphate in milk as an indicator of a viable conceptus in cows. *Br Vet J*. 135(4), 355-63.

Joe Schwarcz. (2017). *Milk, Hormones and Cancer*. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2562 จาก https://www.mcgill.ca/oss/article/food-health-science-science-everywhere/milk-hormones-and-cancer

Kazumi Maruyama, Tomoe Oshima and Kenji Ohyama. (2010). Exposure to exogenous estrogen through intake of commercial milk produced from pregnant cows. *Pediatrics International*, 52(1), 33-38.

Li-Qiang Qin, Pei-Yu Wang, Takashi Kaneko, Kazuhiko Hoshi and Akio Sato. (2004). Estrogen: one of the risk factors in milk for prostate cancer. *Medical Hypotheses*, 62(1), 133-142.

Monica Reinagel. (2016). *How Does Dairy Affect Your Hormone Levels?*. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2562 จาก https://www.quickanddirtytips.com/health-fitness/womens-health/how-does-dairy-affect-your-hormone-levels?page=1

Patel, S et al. (2018). Estrogen: The necessary evil for human health, and ways to tame it. *Biomed Pharmacother*. 102, 403-411.

Schulster M, Bernie AM and Ramasamy R. (2016). The role of estradiol in male reproductive function. *Asian J Androl*.18(3), 435-440.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	จันจิรา จันทร์พิทักษ์ชัย
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรีคณะนิเทศศาสตร์ สาขาวิชาการโฆษณา มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศิลปินและนักแสดง