# บทที่ 3
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

## ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในสารสกัดทับทิม

สารประกอบที่พบในเมล็ดและเปลือกทับทิม โดยวิธี GC-MS ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

**ตารางที่ 1** ผลวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในสารสกัดเมล็ดทับทิม

| ลำดับที่ | ชื่อสาร | ปริมาณที่พบ (%) | เวลา (min) |
|---|---|---|---|
| 1 | Beta-Tocopherol | 18.30 | 30.16 |
| 2 | Tricyclo | 15.72 | 18.23 |
| 3 | β-Sitosterol | 14.93 | 40.55 |
| 4 | 9,12-Octadecadienoic acid | 11.04 | 17.01 |
| 5 | 9,12-Octadecadienoic acid | 5.40 | 22.41 |
| 6 | Octadec-9-enoic acid | 5.05 | 17.05 |
| 7 | Palmitinic acid | 3.84 | 15.30 |
| 8 | Unknown | 3.15 | 10.37 |
| 9 | Taraxasterol | 2.19 | 44.06 |
| 10 | 2,6,10,14,18,22-Tetracosahexaene | 2.16 | 24.53 |
| 11 | Cyclohexene,5-methyl-3-(1-methylethenyl) | 2.04 | 18.33 |
| 12 | Fucosterol | 1.82 | 41.23 |
| 13 | 6-Butyl-1,4-cycloheptadiene | 1.68 | 24.67 |
| 14 | Nonanoic acid | 1.683 | 24.67 |

| ลำดับที่ | ชื่อสาร | ปริมาณที่พบ (%) | เวลา (min) |
|---|---|---|---|
| 15 | Octadecanoic acid (CAS) | 1.47 | 17.18 |
| 16 | Hexadecanoic acid | 1.353 | 20.21 |
| 17 | Methylcholesterol | 1.351 | 35.96 |
| 18 | Alpha-Fenchene | 1.14 | 18.55 |
| 19 | β-Thujaplicinol | 0.952 | 13.06 |
| 20 | Eicosanoic acid | 0.791 | 18.87 |
| 21 | 2-Furancarboxaldehyde | 0.74 | 6.78 |
| 22 | Isoflavone | 0.671 | 27.06 |
| 23 | Unknown | 0.579 | 22.70 |
| 24 | 3-Fluoroanisole | 0.475 | 4.84 |
| 25 | Unknown | 0.347 | 19.67 |
| 26 | 9,12-Octadecadienoic acid | 0.254 | 16.52 |
| 27 | 4H-pyran-4-one | 0.23 | 5.68 |
| 28 | 8-Octadecenoic acid | 0.213 | 7.94 |
| 29 | Phenol,2-methoxy-4-vinyl | 0.21 | 16.57 |
| 30 | Unknown | 0.26 | 15.65 |

**ตารางที่ 2** ผลวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีในสารสกัดเปลือกทับทิม

| ลำดับที่ | ชื่อสาร | ปริมาณที่พบ (%) | เวลา (min) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2-Furancarboxaldehyde | 61.031 | 6.87 |
| 2 | β-Sitosterol | 7.207 | 40.13 |
| 3 | 4H-Pyran-4-one | 5.117 | 5.69 |
| 4 | 4-Methyleneproline | 3.378 | 8.76 |
| 5 | 1,6-Anhydro-beta-D-glucopyransoe | 3.342 | 10.21 |
| 6 | 1,3-Benzenetriol-5-methyl | 3.163 | 4.80 |
| 7 | 1,2,3-Benzenetriol | 2.906 | 8.87 |
| 8 | Unknown | 2.825 | 3.16 |
| 9 | 9-Octadecenoic | 2.176 | 16.91 |
| 10 | 2-Furancarboxaldehyde | 1.969 | 3.51 |
| 11 | Hexadecanoic acid | 1.484 | 15.21 |
| 12 | Methy 2-furoate | 1.457 | 4.90 |
| 13 | Unknown | 1.374 | 8.82 |
| 14 | Cis-linoleic acid | 1.028 | 16.87 |
| 15 | 4H-Pyran-4-one | 0.855 | 3.66 |
| 16 | Barbituric acid | 0.690 | 7.78 |

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีข้างต้น ทำให้ทราบว่าทับทิมมีสารสำคัญกลุ่ม phytoestrogen ได้แก่ β-Sitosterol ซึ่งสามารถพบได้ทั้งในเมล็ด (14.930 เปอร์เซ็นต์) และเปลือก (7.207 เปอร์เซ็นต์)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 17 มิ.ย. 2555
เลขทะเบียน 245245
เลขเรียกหนังสือ

**ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดทับทิมในการคุมกำเนิด**

จากตารางที่ 3 พบว่า เปอร์เซ็นต์การฝังตัวของตัวอ่อนในมดลูกหนูอายุการตั้งท้อง 10 วัน กลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 10.83 ±0.7 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม 2, 3, 4, และ 5 มีค่าเท่ากับ 10.17 ± 0.4, 10.17 ± 0.5, 9.83 ± 0.5 และ 9.67 ± 1.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดทับทิมสามารถยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อนได้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 6.09, 6.09, 9.23 และ 10.71 เปอร์เซ็นต์ ในกลุ่ม 2, 3, 4, และ 5 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มควบคุม

**ตารางที่ 3** ผลของการป้อนสารสกัดทับทิมต่อการฝังตัวของตัวอ่อนในหนูท้อง 10 วัน

| กลุ่ม | จำนวนการฝังตัวของตัวอ่อน mean ± S.E.M. | เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการฝังตัว |
|---|---|---|
| ควบคุม | 10.83 ± 0.7 | Nil |
| สารสกัดเมล็ดทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) | 10.17 ± 0.4 | 6.09 |
| สารสกัดเมล็ดทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) | 9.83 ± 0.5 | 9.23 |
| สารสกัดเปลือกทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) | 10.17 ± 0.5 | 6.09 |
| สารสกัดเปลือกทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) | 9.67 ± 1.4 | 10.71 |

**ผลของสารสกัดทับทิมต่อเนื้อเยื่อมดลูก เต้านม และเซลล์ช่องคลอดในหนูที่ตัดรังไข่ทั้ง 2 ข้าง**

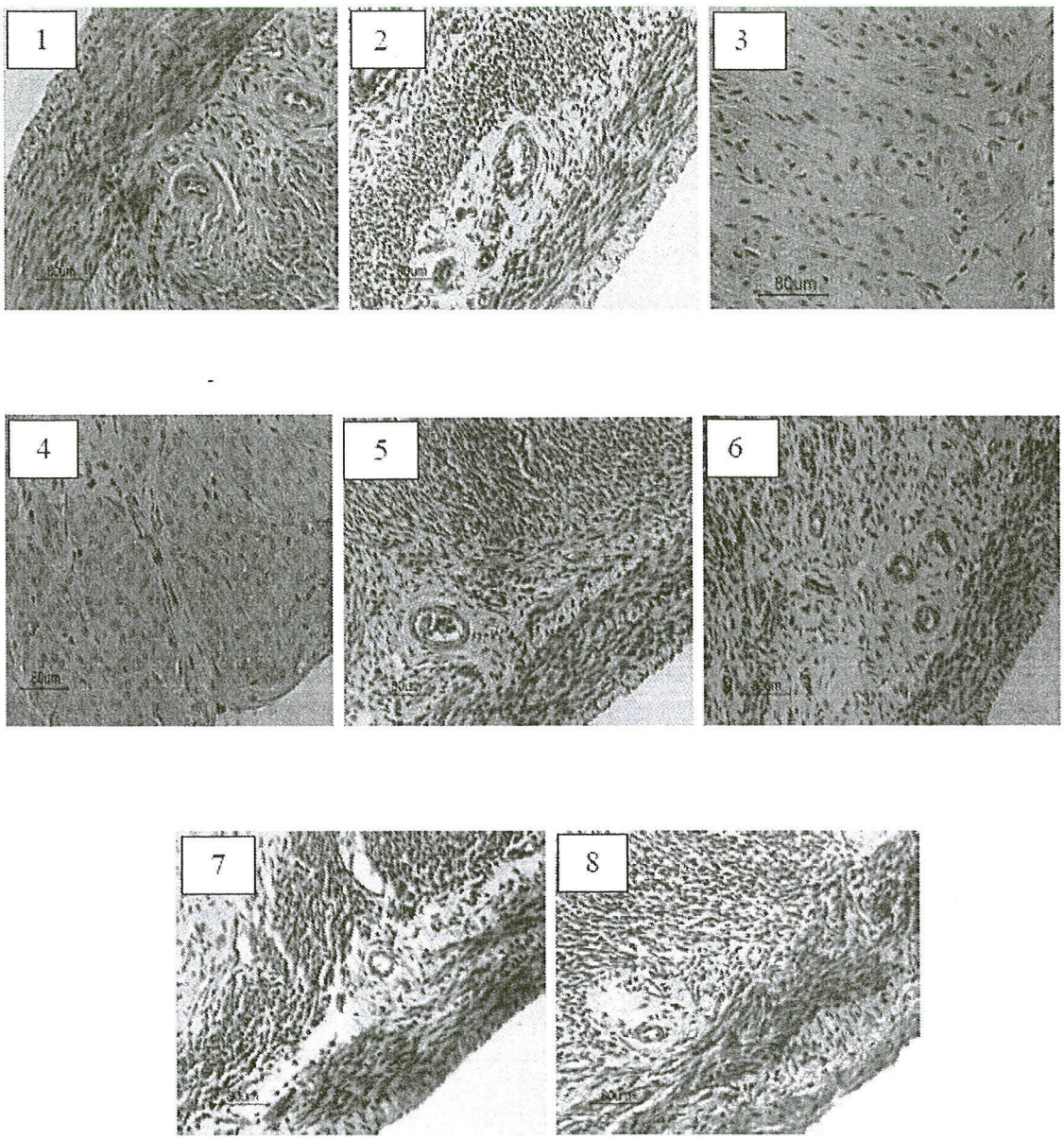
จากการทดลองพบว่ามดลูกหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมมีน้ำหนักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated ($P < 0.05$) ส่วนกลุ่มหนูตัดรังไข่ที่ป้อนสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม น้ำหนักของมดลูกจะเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมดลูกในกลุ่มหนูที่ฉีด 17β-estradiol ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลของสารสกัดเมล็ดและเปลือกทับทิมต่อน้ำหนักมดลูกในหนูตัดรังไข่

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ยน้ำหนักมดลูกเปียก (มิลลิกรัม) | น้ำหนักตัว (กรัม) |
|---|---|---|
| Sham operated | 138.94 ± 8.61 | 251.25 ± 6.10 |
| หนูตัดรังไข่ควบคุม | 25.23 ± 1.12[a] | 329.00 ± 6.04[a] |
| ฉีด 17β-estradiol 0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 294.70 ± 21.95[ab] | 245.71 ± 8.95 |
| ฉีด 17β-estradiol 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 532.94 ± 120.01[ab] | 242.00 ± 2.00 |
| ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 78.32 ± 7.26[ab] | 298.88 ± 4.48[ab] |
| ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 70.64 ± 2.32[ab] | 261.50 ± 7.60 |
| ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 50.88 ± 3.62[ab] | 275.00 ± 6.19[ab] |
| ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 45.29 ± 3.54[ab] | 280.50 ± 7.16[ab] |

[a] $P< 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูปกติ [b] $P<0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม

ลักษณะเยื่อบุผิวมดลูกของหนูตัดรังไข่ (ภาพที่ 4 (2))ชั้น epithelium cells มีภาวะที่เจริญไม่สมบูรณ์ ในชั้น endometrium ประกอบด้วยเซลล์สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่ไม่สามารถทำงานได้ ในส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวกับมีการจัดเรียงที่ไม่เป็นระเบียบ มดลูกจะมีลักษณะการเจริญขึ้นทั้งขนาดของเซลล์และจำนวนของเซลล์ ในหนูกลุ่มที่ได้รับ 17 β-estradiol ทั้ง 2 ความเข้มข้น (ภาพที่ 4 (3 และ 4)) สารสกัดเมล็ดและเปลือกทับทิมมีฤทธิ์ช่วยเพิ่มน้ำหนักมดลูกและต่อมมดลูก (uterine glands) (ภาพที่ 4 (5, 6, 7 และ 8)) นอกจากนี้ยังพบการเจริญขึ้นของเซลล์เยื่อบุมดลูกอีกด้วย ในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดของทับทิมพบว่าเซลล์เยื่อบุมดลูกมีการเจริญเพิ่มขึ้นแต่ไม่พบความผิดปกติแต่อย่างใด

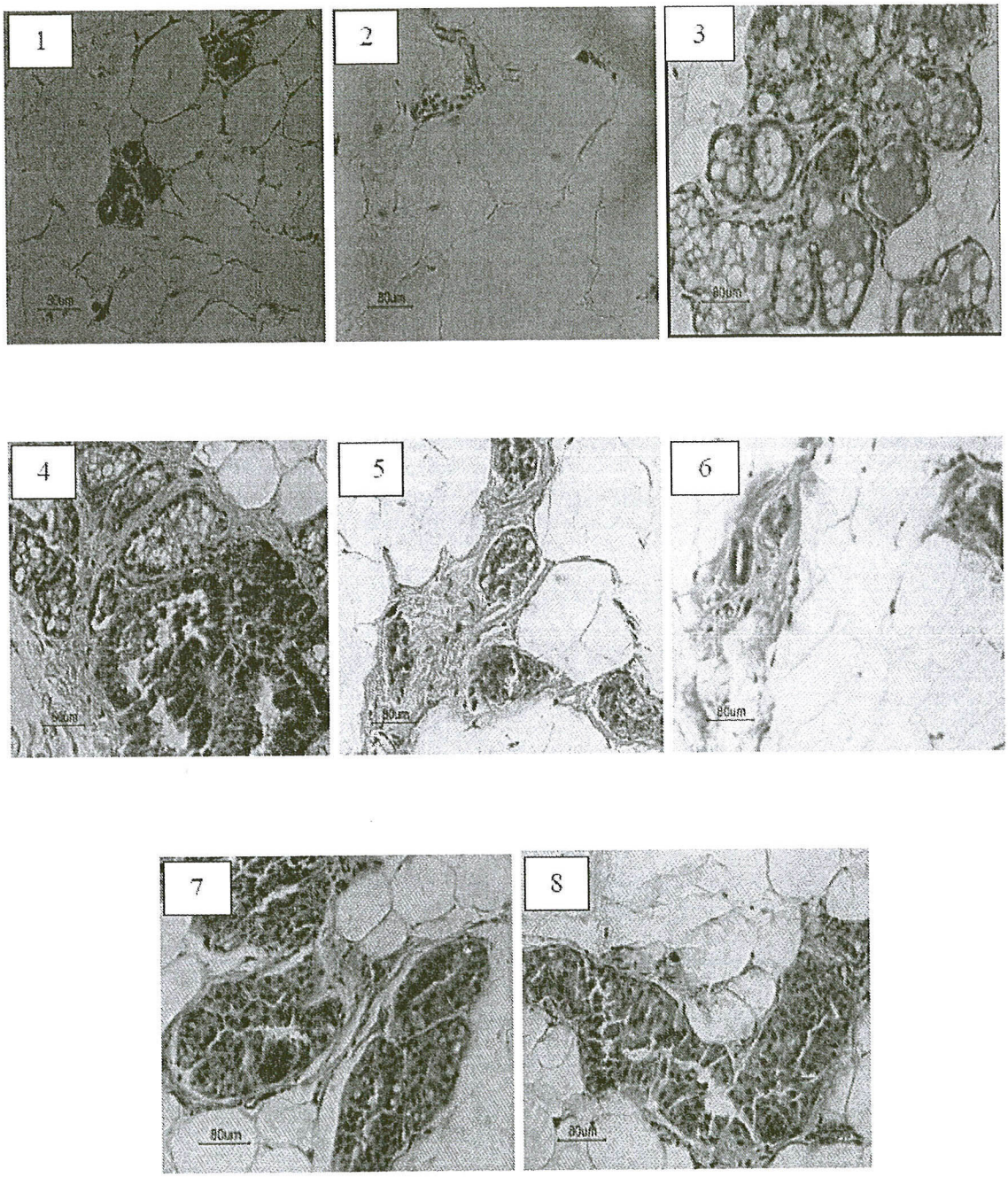



**ภาพที่ 4** เนื้อเยื่อมดลูกตัดขวางภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 400 เท่า

1 = กลุ่มหนู Sham operated; 2 = กลุ่มหนูตัดรังไข่; 3 =ฉีด 17β-estradiol (0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 4 = ฉีด 17β-estradiol (0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 5 = ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 6 = ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 7 = ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 8 = ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว)

ในหนูตัดรังไข่ (ภาพที่ 5 (2)) พบว่าโครงสร้างของชั้น epithelium มีความผิดปกติ เช่น ชั้นของแผ่นไขมันมีลักษณะอัดแน่นและไม่มีการสร้างท่อ (tubular ducts) เมื่อเปรียบเทียบในหนูกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับสารมาตรฐาน 17 β-estradiol (0.17 และ 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) ที่พบการเจริญของชั้นไขมันและระบบท่อต่างๆ นั้นเป็นปกติ และมีการสร้างสารคัดหลั่งด้วยในกลุ่มนี้ ส่วนในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดเมล็ดทับทิมพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของท่อนำน้ำนมในเซลล์เต้านม

(tubular ducts of the mammary glands) ในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดเปลือกทับทิมมีการก่อตัวของผนังเซลล์ การเจริญขึ้นของระบบท่อที่เพิ่มมากขึ้น แต่ไม่พบการสร้างสารคัดหลั่งเมื่อเปรียบกับกลุ่มที่ได้รับสารมาตรฐาน

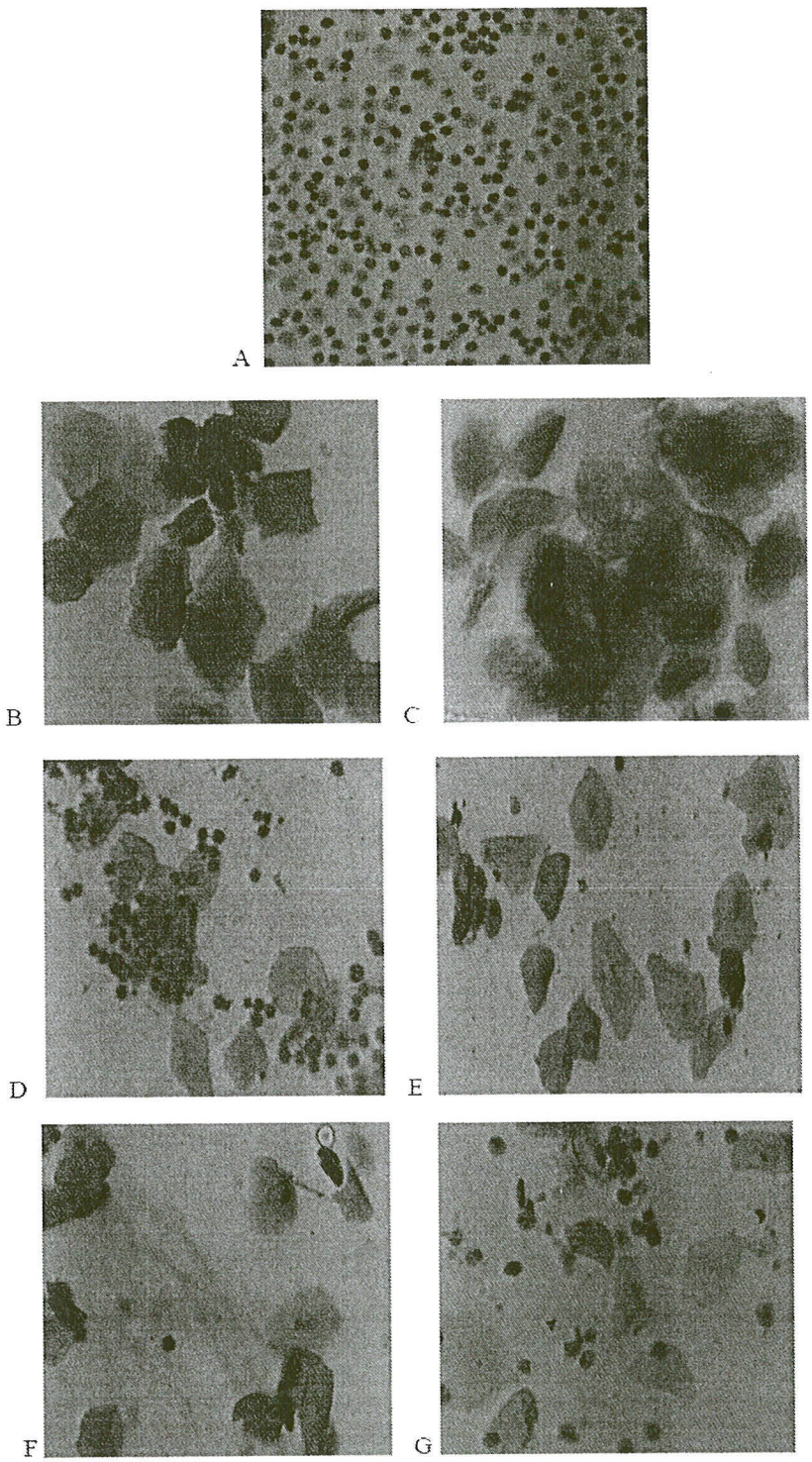



**ภาพที่ 5** ลักษณะเนื้อเยื่อเต้านมภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า

1 = กลุ่มหนู Sham operated; 2 = กลุ่มหนูตัดรังไข่; 3 =ฉีด 17β-estradiol (0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 4 = ฉีด 17β-estradiol (0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 5 = ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 6 = ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 7 = ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); 8 = ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว)

การประเมินผลความมีฤทธิ์เป็น estrogenic ของสารสกัดทับทิมจากส่วนของเมล็ดและเปลือก ได้ทำโดยการคิดเปอร์เซ็นต์ของเซลล์เกล็ดปลาที่พบในช่องคลอด การสเมียร์ช่องคลอดหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมไม่พบเซลล์เกล็ดปลา พบเพียงเซลล์เม็ดเลือดขาวเท่านั้น (leukocytes) (ภาพที่ 6A) เปอร์เซ็นต์ของหนูที่พบเซลล์เกล็ดปลาในช่องคลอด แสดงในตารางที่ 5 กลุ่มที่ได้รับสารสกัดเมล็ดทับทิมความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีจำนวนเซลล์เกล็ดปลาน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ 17β-estradiol ที่ความเข้มข้น 0.17 และ 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว

ทั้งสารสกัดเมล็ดและเปลือกทับทิมที่ความเข้มข้นต่างกัน (100 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) สามารถเหนี่ยวนำให้ช่องคลอดเปิดและมีสภาวะเหมาะสมต่อการเป็นสัด จำนวนเซลล์เกล็ดปลาที่พบในช่องคลอดมีจำนวนมากขึ้น (+ ถึง + +) และมากกว่ากลุ่มควบคุม (0 ถึง +) แต่ยังน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ 17β-estradiol ที่ความเข้มข้น 0.17 และ 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว (+ + +) ดังแสดงในตารางที่ 6




**ภาพที่ 6** เซลล์ช่องคลอดที่ถูกย้อมด้วยเมทิลีนบลูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 20 เท่า A=กลุ่มหนูตัดรังไข่; B =ฉีด 17β-estradiol (0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); C = ฉีด 17β-estradiol (0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); D = ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); E = ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); F = ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม (100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว); G = ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม (1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว)

**ตารางที่ 5** ผลของสารสกัดทับทิมต่อเซลล์เกล็ดปลาในช่องคลอดหนูตัดรังไข่

| กลุ่ม | จำนวน (ตัว) | การทดลอง | % หนูที่พบเซลล์เกล็ดปลาในช่องคลอด | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | สัปดาห์ 2 | สัปดาห์ 3 | สัปดาห์ 4 | สัปดาห์ 5 | สัปดาห์ 6 | สัปดาห์ 7 |
| 2 | 5 | หนูตัดรังไข่ 10% v/v Tween 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | ฉีด 17β-estradiol 0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 4 | 5 | ฉีด 17β-estradiol 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 5 | 5 | ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 80% | 40% | 40% | 40% | 40% | 20% |
| 6 | 5 | ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 100% | 80% | 80% | 80% | 80% | 60% |
| 7 | 5 | ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 40% | 20% | 20% | 40% | 20% | 20% |
| 8 | 5 | ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | 80% | 80% | 40% | 40% | 40% | 20% |

**ตารางที่ 6** ฤทธิ์การเป็น Estrogenic ของสารสกัดทับทิม

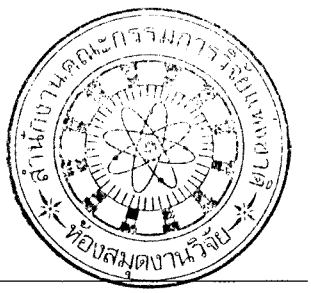
| กลุ่ม | จำนวน (ตัว) | การทดลอง | เซลล์เกล็ดปลา |
|---|---|---|---|
| 2 | 5 | หนูตัดรังไข่ 10% v/v Tween 80 | Vagina not open |
| 3 | 5 | ฉีด 17β-estradiol 0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | + + + |
| 4 | 5 | ฉีด 17β-estradiol 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | + + + |
| 5 | 5 | ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | + ถึง + + |
| 6 | 5 | ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | + ถึง + + |
| 7 | 5 | ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | + ถึง + + |
| 8 | 5 | ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว | + ถึง + + |

0 = ไม่ปรากฏเซลล์ใดๆ, + = พบ nucleated epithelial cells, ++ = นิวเคลียส และ เซลล์เกล็ดปลา, +++ = เซลล์เกล็ดปลาเท่านั้น

**ผลของสารสกัดทับทิมต่อระดับฮอร์โมนและระดับคอเลสเตอรอลในเลือด**

*ระดับฮอร์โมนในเลือด*

จากการศึกษาพบว่าเมื่อฉีด 17β-estradiol (0.17 และ 0.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) ให้แก่หนูตัดรังไข่จะทำให้ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในซีรั่มของหนูเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (245 ± 69.07 และ 262.31 ± 72.57 พิโครกรัมต่อมิลลิลิตร) เมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated และหนูตัดรังไข่ในกลุ่มควบคุม (73.62 ± 13.58 และ 59.88 ± 10.42 พิโครกรัมต่อมิลลิลิตร) สารสกัดเมล็ดและเปลือกทับทิมปริมาตร 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว มีฤทธิ์เพิ่มปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนในซีรั่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในหนู Sham operated ($P<0.05$) นอกจากนี้สารสกัดดังกล่าวยังมีฤทธิ์ไปเพิ่มปริมาณฮอร์โมน LH ในซีรั่มอีกด้วย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 7




**ตารางที่ 7** ผลของสารสกัดทับทิมต่อปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจน ($E_2$) และ LH

| กลุ่ม | เอสโตรเจน (pg/ml ) | Luteinizing hormone (LH) (mIU/ml) |
|---|---|---|
| Sham operated | 73.62 ± 13.58 | 0.07 ± 0.00 |
| หนูตัดรังไข่ควบคุม | 59.88 ± 10.42 | 0.69 ± 0.33[a] |
| ฉีด 17β-estradiol 0.17 มก./กก. น้ำหนักตัว | 245.45 ± 69.07[a] | 0.07 ± 0.00 |
| ฉีด 17β-estradiol 0.7 มก./กก. น้ำหนักตัว | 262.31 ± 72.57[a] | 0.07 ± 0.00 |
| ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 100 มก./กก. น้ำหนักตัว | 61.65 ± 7.45 | 0.84 ± 0.87[a] |
| ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 1000 มก./กก. น้ำหนักตัว | 117.28 ± 50.33[a] | 1.58 ± 1.69[a] |
| ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 100 มก./กก. น้ำหนักตัว | 88.05 ± 9.94 | 0.28 ± 0.25[a] |
| ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 1000 มก./กก. น้ำหนักตัว | 136.48 ± 41.87[a] | 0.44 ± 0.35[a] |

[a] $P< 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูปกติ [b] $P<0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม

*ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด*

ผลการศึกษาพบว่าระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) ในเลือดของหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกับระดับคอเลสเตอรอลรวมในหนู Sham operated แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่ที่ได้รับการฉีด 17β-estradiol (0.17 แล 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำผลการตรวจระดับคอเลสเตอรอลของหนู Sham operated กับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมไปเปรียบเทียบกับหนูที่ได้รับสารสกัดเมล็ด (100 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) และเปลือกทับทิม (100 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าไม่แตกต่างกัน

ผลการศึกษาทางคลินิกแสดงให้เห็นว่าเอสโตรเจนมีฤทธิ์ไปลดปริมาณคอเลสเตอรอลรวม โดยที่ปริมาณคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (Low Density Lipoprotein) จะลดลงแต่ปริมาณคอเลสเตอรอลชนิดดี (High Density Lipoprotein) จะเพิ่มขึ้น (Selzman, 1997) จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าระดับ คอเลสเตอรอลชนิดดีในเลือดหนูตัดรังไข่เพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในหนูตัดรังไข่ที่ถูกฉีดด้วย 17β-estradiol (0.17 แล 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) ในหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดจากทับทิมพบว่าประมาณคอเลสเตอรอลชนิดดีเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated และหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาระดับของคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดีในเลือดพบว่า ในเลือดหนูตัดรังไข่ระดับคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated นำผลการตรวจดังกล่าวของหนู Sham operated และหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมไปเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่ที่ได้รับ 17β-estradiol (0.17 และ 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าระดับ คอเลสเตอรอลชนิดไม่ดีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน แต่ในกลุ่มหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดจากทับทิม (100 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าระดับของคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดีจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมแต่ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated

นอกจากระดับของคอเลสเตอรอลแล้วคณะผู้วิจัยยังได้ศึกษาถึงระดับของไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ในเลือดหนูอีกด้วย พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์ของหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated แต่ในกลุ่มหนูตัดรังไข่ที่ได้รับการฉีด 17β-estradiol (0.17 แล 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับหนู Sham operated และหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม ส่วนในกลุ่มหนูตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม (100 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) พบว่าปริมาณไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม

**ตารางที่ 8** ผลของสารสกัดทับทิมต่อระดับของคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดหนู

| กลุ่ม | ชนิดของไขมัน (mg/dL) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | คอเลสเตอรอลรวม | คอเรสเตอรอลดี | คอเลสเตอรอลไม่ดี | ไตรกลีเซอไรด์ |
| Sham operated | 92 ± 8.09 | 66.17 ± 5.89 | 9.33 ± 0.95 | 127.67 ± 8.90 |
| หนูตัดรังไข่ควบคุม | 96.83 ± 3.47 | 67.67 ± 2.21 | 12.17 ± 0.61[a] | 144.00 ± 17.08[a] |
| ฉีด 17β-estradiol 0.17 มก./กก. น้ำหนักตัว | 136.50 ± 3.83[ab] | 98.50 ± 2.87[ab] | 12.00 ± 0.73[a] | 116.33 ± 19.12 |
| ฉีด 17β-estradiol 0.7 มก./กก. น้ำหนักตัว | 140.33 ± 6.86[ab] | 100.83 ± 5.43[ab] | 15.00 ± 0.96[ab] | 93.83 ± 10.78[ab] |
| ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 100 มก./กก. น้ำหนักตัว | 105.69 ± 7.74 | 73.67 ± 4.57 | 9.17 ± 0.79 | 100.50 ± 7.35[ab] |
| ป้อนสารสกัดเมล็ดทับทิม 1000 มก./กก. น้ำหนักตัว | 118.17 ± 3.58[ab] | 85.50 ± 2.66[ab] | 8.50 ± 0.24 | 99.00 ± 6.52[ab] |
| ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 100 มก./กก. น้ำหนักตัว | 103.00 ± 4.52 | 75.33 ± 3.63 | 9.00 ± 0.93 | 111.67 ± 12.98 |
| ป้อนสารสกัดเปลือกทับทิม 1000 มก./กก. น้ำหนักตัว | 96.33 ± 8.74 | 67.33 ± 2.41 | 7.33 ± 0.71 | 105.3 ± 15.57 |

ผลการทดลองแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย ± S.E.M; n=6, [a] $P< 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูปกติ, [b] $P<0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับหนูตัดรังไข่กลุ่มควบคุม