

## ภาคผนวก ก.

### การเตรียมสารเคมี

#### 1. Complete growth medium; DMEM (stock)

สารเคมี

|                    |       |           |
|--------------------|-------|-----------|
| DMEM (1 ซอง)       | 1.8   | กรัม      |
| NaHCO <sub>3</sub> | 3.7   | กรัม      |
| HEPES              | 4.766 | กรัม      |
| น้ำกลั่น           | 1,000 | มิลลิลิตร |

ผสมสารทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วกรองโดยใช้ Syringe filter ขนาด 0.2 ไมโครเมตร (filter 1 ชิ้นสามารถกรองได้สูงสุด 250 มิลลิลิตร) เพื่อให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ สารที่ผสมแล้วให้นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C

#### 2. DMEM + 10% fetal bovine serum

สารเคมี

|                           |     |           |
|---------------------------|-----|-----------|
| High-glucose DMEM (stock) | 100 | มิลลิลิตร |
| fetal bovine serum        | 10  | มิลลิลิตร |

เตรียมสารในตู้ laminar flow ผสม DMEM กับ fetal bovine serum เข้าด้วยกันในสภาพปลอดเชื้อ แล้วจึงเก็บในขวด Duran ที่ปราศจากเชื้อแล้วให้มีความเข้มข้นร้อยละ 10 สารที่ผสมแล้วให้นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C

### 3. Phosphate buffer saline

สารเคมี

|                                  |       |           |
|----------------------------------|-------|-----------|
| NaCl                             | 8.0   | กรัม      |
| KCl                              | 0.2   | กรัม      |
| Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> | 1.15  | กรัม      |
| KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>  | 0.2   | กรัม      |
| น้ำกลั่น                         | 1,000 | มิลลิลิตร |

เตรียมสารในตู้ laminar flow ผสมสารทั้งหมดเข้าด้วยกัน ปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 7.2-7.4 จากนั้นจึงนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธี autoclave (121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที) แล้วจึงนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ภาคผนวก ข.

### เทคนิคในการทดลองและการคำนวณ

#### 1. การเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเซลล์

1. ดูดอาหารเลี้ยงเซลล์เก่าในขวดออกให้หมด นำอาหารเลี้ยงเซลล์เก่าไปทิ้ง
2. เติมอาหารเลี้ยงเซลล์ใหม่ลงไป ในขวด ระวังอย่าให้ถูกเซลล์โดยตรง
3. นำขวดเลี้ยงเซลล์ไปไว้ในตู้บ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

#### 2. การเพาะเลี้ยงแยก (subculture)

1. ดูดอาหารเลี้ยงเซลล์เก่าในขวดออกให้หมด
2. ล้างเซลล์ด้วย PBS 2 รอบ
3. ใส่ trypsin/EDTA ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตรลงในขวดเพาะเลี้ยงเซลล์ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 นาทีแล้วจึงดูดทิ้งให้หมด
4. นำขวดเลี้ยงเซลล์ไปใส่ในตู้บ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเวลา 10 นาที
5. ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ตัวที่อยู่ด้านล่างว่าเซลล์หลุดออกจากพื้นขวดเลี้ยงเซลล์หรือไม่
6. เมื่อเซลล์หลุดหมดแล้ว เติมอาหารเลี้ยงเซลล์ลงไป นำเซลล์ที่ดูดออกมานับจำนวนเซลล์และคำนวณหาจำนวนเซลล์ทั้งหมดในภาชนะเลี้ยง (หน่วยเซลล์ต่อมิลลิลิตร)

#### 3. การนับเซลล์โดยใช้ hemocytometer

1. นำเซลล์มา 20 ไมโครลิตร ผสมกับร้อยละ 0.2 ของ trypan blue ใน PBS 20 มิลลิลิตร ผสมกันในหลอด eppendorf จากนั้นใช้ไมโครปิเปตดูดส่วนผสมที่ได้ออกมา ประมาณ 20 ไมโครลิตร
2. เติมลงในช่องว่างระหว่าง cover slip และ hemocytometer

3. นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ นับเซลล์ภายในช่อง 1 ถึง 4 (ภาพ ข. 1) โดยนับเซลล์ที่ทับบนเส้นทึบ (ในภาพ ข.1 คือเซลล์ที่อยู่บนเส้นซ้ายและเส้นบนของแต่ละช่อง) โดยไม่นับเซลล์ที่อยู่บนเส้นประ (ในภาพ ข.1 คือ ไม่นับเซลล์ที่อยู่บนเส้นขวาและเส้นล่างของแต่ละช่อง)
4. จำนวนเซลล์ที่นับได้จะเป็นจำนวนเซลล์ที่มีอยู่ในปริมาตร 0.1 ตารางเซนติเมตร (แต่ละช่องมีพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร และมีความลึก 0.1 มิลลิเมตร) นับทั้ง 4 ช่อง แล้วจึงนำจำนวนที่นับได้ไปคำนวณหาจำนวนเซลล์ทั้งหมด (total cell count) ในปริมาตร 1 ตารางเซนติเมตร และหาค่าร้อยละการรอดชีวิตของเซลล์ (% viability) โดยใช้สูตรสูตรการหาจำนวนเซลล์ทั้งหมด (total cell count)

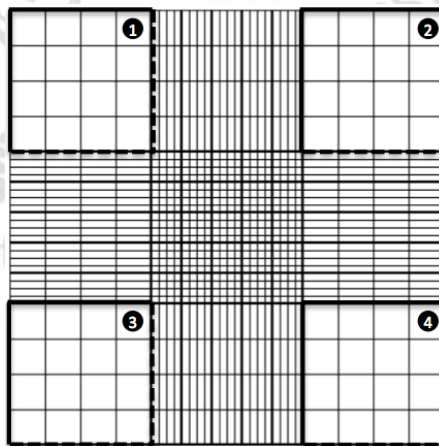
$$t = \frac{(X \times d)}{n} \times 10^4$$

t คือ total cell count (จำนวนเซลล์ทั้งหมดในหน่วยเซลล์ต่อมิลลิลิตร)

X คือ จำนวนเซลล์ทั้งหมดที่นับได้ในช่องที่ 1-4 (ทั้งเซลล์ที่มีชีวิตและเซลล์ที่ไม่มีชีวิต) เซลล์ที่มีชีวิตจะไม่ติดสีน้ำเงินของ trypan blue

d คือ จำนวนการผสมสีกับเซลล์ (ในที่นี้เท่ากับ 2 คือ สี 1 ส่วนต่อเซลล์ 1 ส่วน)

n คือ จำนวนซ้ำที่นับ (ในที่นี้คือ 4 ช่อง)



ภาพ ข.1 ตารางนับเซลล์ด้วย hemocytometer (ดัดแปลงจาก

<http://www.hemocytometer.org/2013/04/04/hemocytometer-protocol/>)

#### 4. การทำเซลล์ให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

1. หลั่งจากการทำ trypsinisation เพื่อแยกเซลล์ออกมาจากการยึดเกาะ
2. นับจำนวนเซลล์ตามวิธีในภาคผนวก ข ข้อ 3
3. ทำให้เซลล์มีความเข้มข้นต่าง ๆ ตามที่ต้องการด้วยสูตร

$$\text{สูตร} \quad C_1V_1 = C_2V_2$$

$C_1$  คือ ความเข้มข้นที่ได้จากการนับ โดยใช้ hemocytometer

$V_1$  คือ ปริมาตรของสารละลายเซลล์ที่ได้จากการ trypsinisation

$C_2$  คือ ความเข้มข้นของเซลล์ที่ต้องการ

$V_2$  คือ ปริมาตรของสารละลายเซลล์ที่ต้องการ

นำเซลล์ที่ทำการเจือจางแล้วใส่ใน eppendorf หรือ centrifuge tube แล้วจึงนำไปใช้ในเวลาดำเนินการเร็ว

สูตรการหาค่าร้อยละการรอดชีวิตของเซลล์ (% cell viability)

$$\% \text{ viability} = 100X / X+Y$$

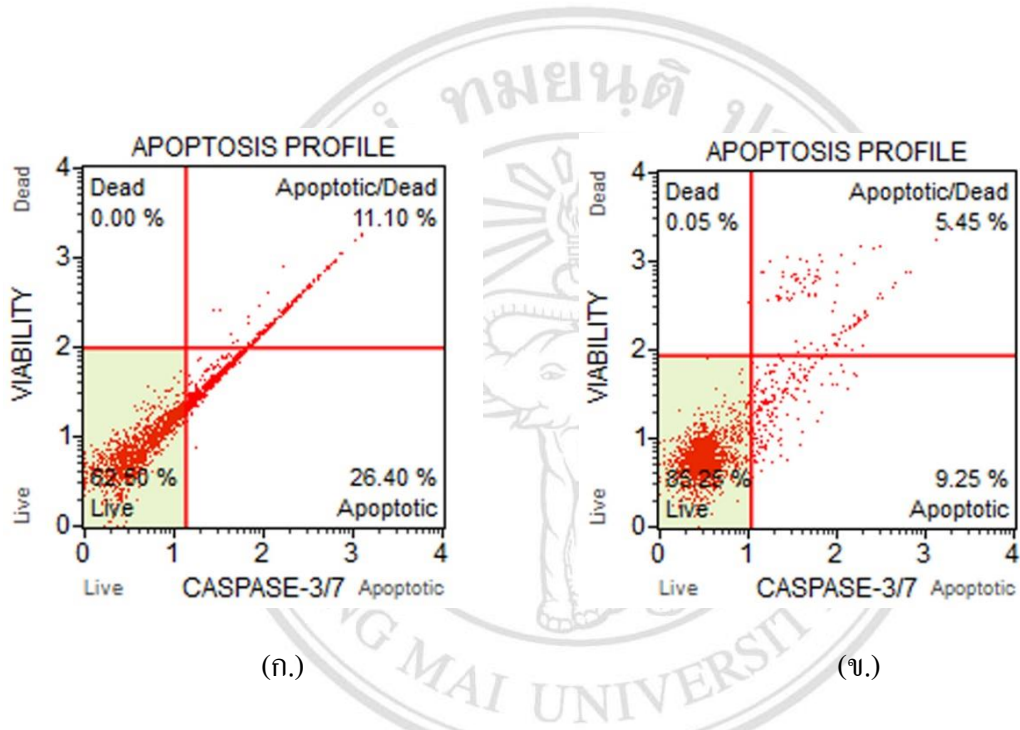
X คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ที่มีชีวิต (ไม่ติดสี) ที่นับได้จากช่อง A

Y คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนเซลล์ที่ตายแล้ว (ติดสี) ที่นับได้จากช่อง A

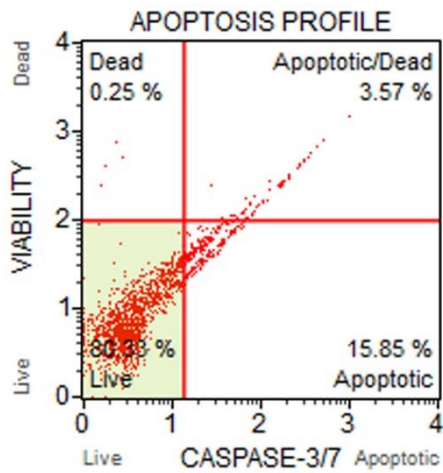
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาคผนวก ค.

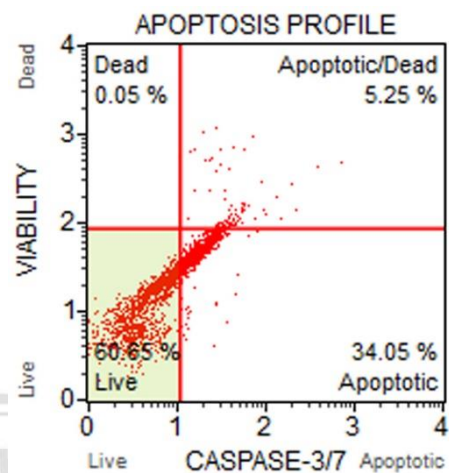
กราฟแสดงผล flow cytometry



ภาพที่ ค.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ dichloromethane ของดินฮั้งคอย

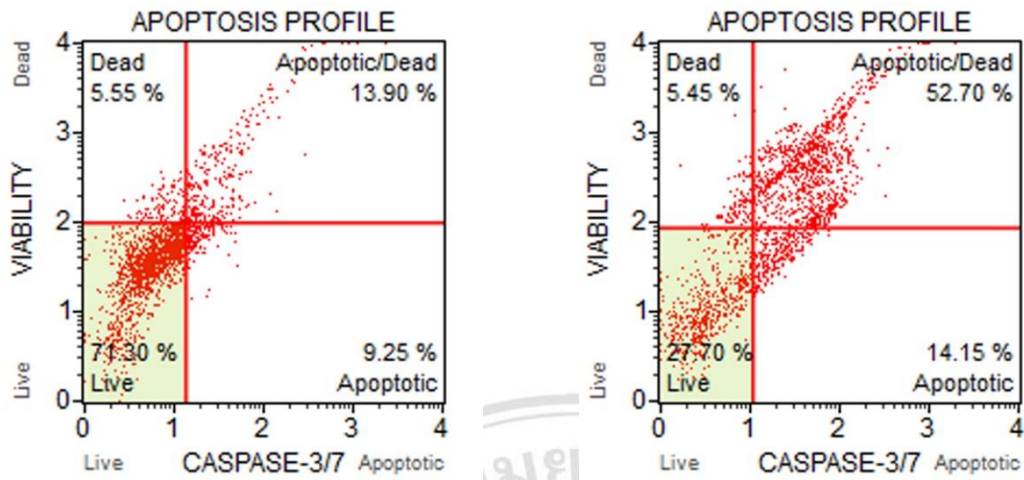


(ก.)



(ข.)

ภาพที่ ค.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ methanol ของดินฮั้งคอย

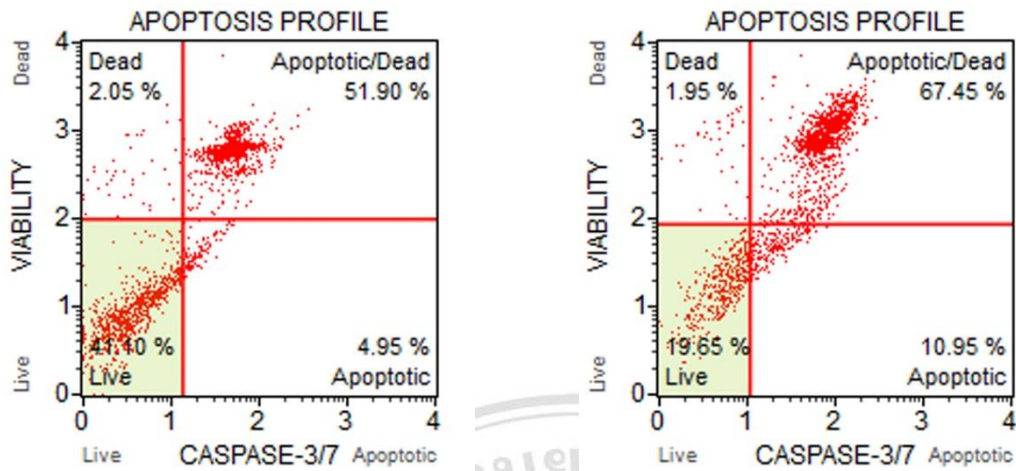


(ก.)

(ข.)

ภาพที่ ค.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ methanol ของมะเดื่อปล้อง



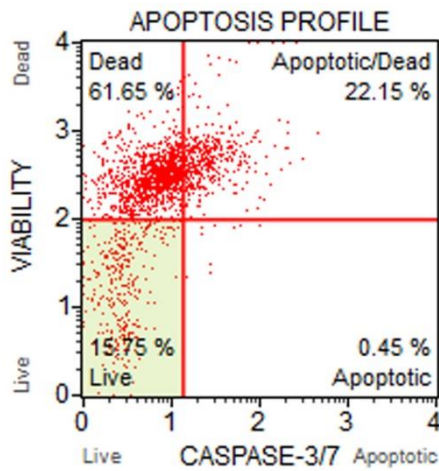


(ก.)

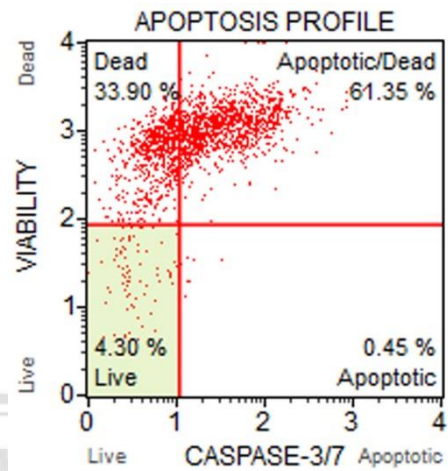
(ข.)

ภาพที่ ๓.๔ กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ methanol ของไม้แดง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



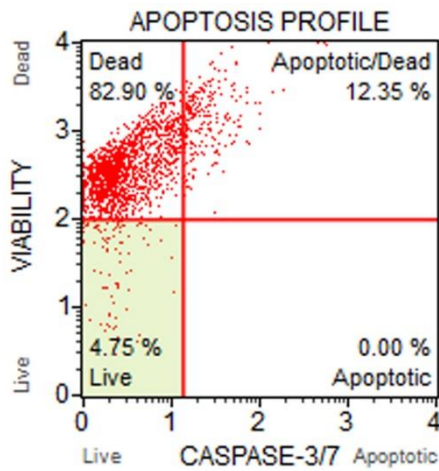
(ก.)



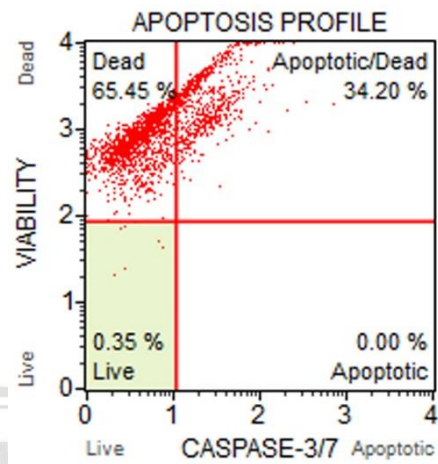
(ข.)

ภาพที่ ๓.๕ กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ dichloromethane ของรางจืด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

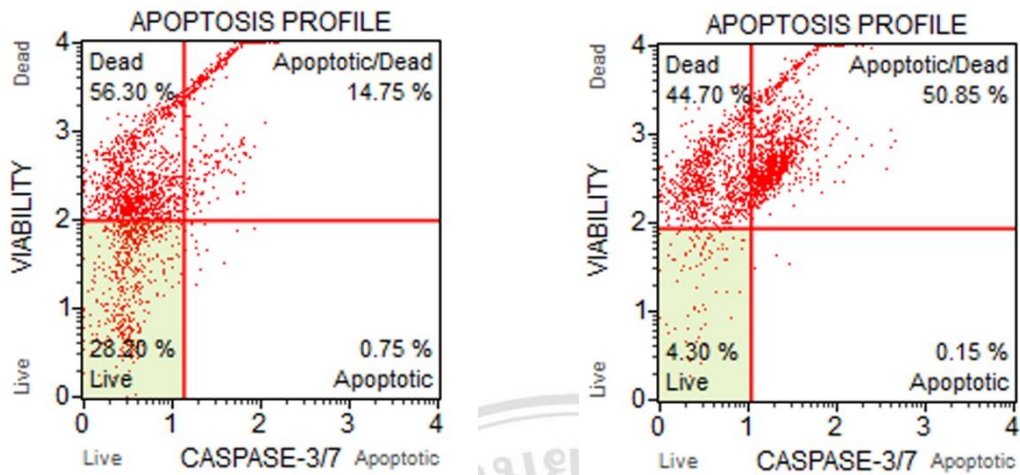


(ก.)



(ข.)

ภาพที่ ค.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ methanol ของรางจืด

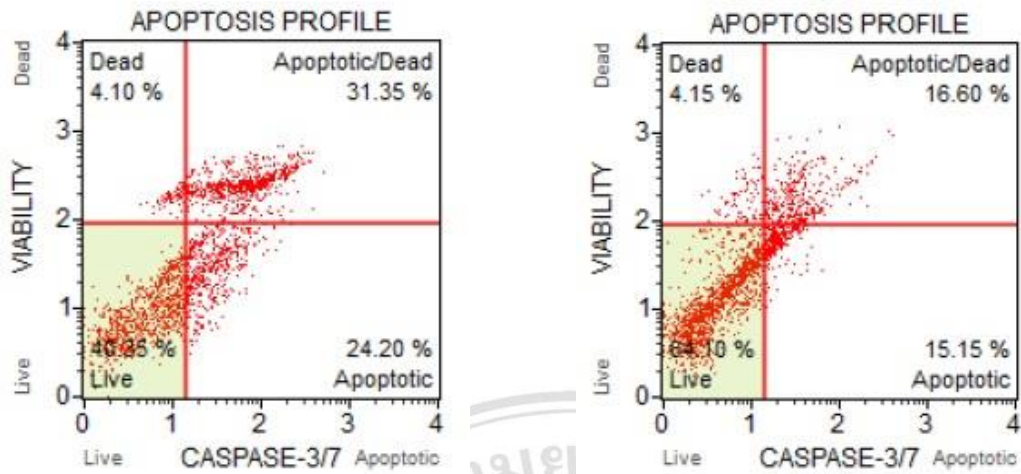


(ก.)

(ข.)

ภาพที่ ค.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ methanol ของรางจืดแดง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

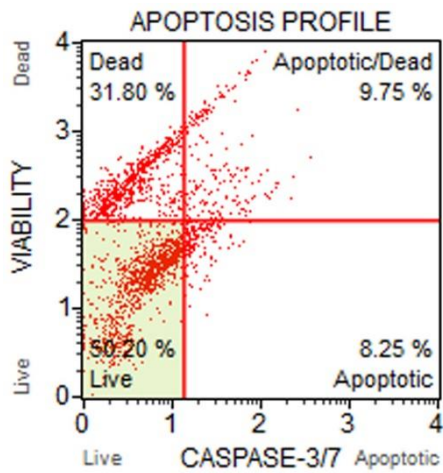


(ก.)

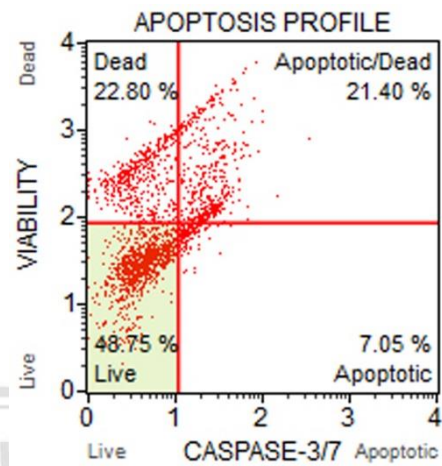
(ข.)

ภาพที่ ๘.๘ กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ dichloromethane ของเห็ดถั่งเช่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



(ก.)



(ข.)

ภาพที่ ค.9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของเซลล์มีชีวิต ร้อยละการตายแบบอะพอพโทซิส และร้อยละการตายแบบเนโครซิสของเซลล์กระดูกอ่อนปกติ (ก.) และเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน (ข.) ที่ทดสอบด้วยสารสกัดหยาบ methanol ของอ้อยขม

ภาคผนวก ง.

ตารางแสดงข้อมูล

ตาราง ง.1 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดที่สกัดด้วย dichloromethane ในเซลล์กระดูกอ่อนปกติ

Dependent Variable: IC<sub>50</sub>

| ชนิดของเซลล์        | วิธีการสกัด     | สารสกัดหยาบ  |            | Standard Deviation | จำนวนซ้ำ |
|---------------------|-----------------|--------------|------------|--------------------|----------|
|                     |                 | สมุนไพร      | Mean       |                    |          |
| เซลล์กระดูกอ่อนปกติ | dichloromethane | ก้องแกบเครือ | 564.85067  | 68.155993          | 3        |
|                     |                 | ดีหมี        | 376.75400  | 42.558261          | 3        |
|                     |                 | โดไม้รู่ส้ม  | 216.22267  | 13.540228          | 3        |
|                     |                 | ตั่วเหลือง   | 454.49967  | 41.203070          | 3        |
|                     |                 | ดินสูงคอย    | 382.70667  | 8.243082           | 3        |
|                     |                 | เปล้าเลือด   | 628.31533  | 85.710397          | 3        |
|                     |                 | มะเดื่อปล้อง | 421.14967  | 5.034877           | 3        |
|                     |                 | ไม้แดง       | 37.03360   | 20.835738          | 3        |
|                     |                 | ฝาง          | 371.41600  | 1.745635           | 3        |
|                     |                 | เพกา         | 473.75733  | 16.808112          | 3        |
|                     |                 | รางจืด       | 578.57467  | 46.130934          | 3        |
|                     |                 | รางจืดแดง    | 448.91467  | 6.468129           | 3        |
|                     |                 | ละหุ่งแดง    | 517.25400  | 18.427074          | 3        |
|                     |                 | สีฟันคนทา    | 544.50700  | 49.283977          | 3        |
|                     |                 | เห็ดถั่งเช่า | 465.36433  | 12.992128          | 3        |
|                     |                 | อ้อยขม       | 366.88033  | 6.642130           | 3        |
|                     | รวม             | 428.01254    | 145.462215 | 48                 |          |

ตาราง ง.2 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดที่สกัดด้วย methanol ในเซลล์กระดูกอ่อนปกติ

| ชนิดของเซลล์            | วิธีการสกัด | สารสกัดหยาบ  |           | Standard Deviation | จำนวน<br>ซ้ำ |
|-------------------------|-------------|--------------|-----------|--------------------|--------------|
|                         |             | สมุนไพร      | Mean      |                    |              |
| เซลล์กระดูก<br>อ่อนปกติ | methanol    | ก้องแกบเครือ | 487.18313 | 5.675512           | 3            |
|                         |             | ดีหมี        | 419.03970 | 64.060952          | 3            |
|                         |             | โคไม้รู้อัม  | 73.44851  | 14.146321          | 3            |
|                         |             | ตัวเหลือง    | 665.96707 | 51.855940          | 3            |
|                         |             | ตีนสูงดอย    | 10.00000  | .000000            | 3            |
|                         |             | เปล้าเลือด   | 646.51160 | 15.756071          | 3            |
|                         |             | มะเคือปล้อง  | 226.50717 | 3.996947           | 3            |
|                         |             | ไม้แดง       | 348.32873 | .715888            | 3            |
|                         |             | ฝาง          | 237.04799 | 182.856069         | 3            |
|                         |             | เพกา         | 357.78030 | 155.598056         | 3            |
|                         |             | รางจืด       | 320.97633 | 7.249782           | 3            |
|                         |             | รางจืดแดง    | 297.61340 | 90.415203          | 3            |
|                         |             | ละหุ่งแดง    | 488.41973 | 99.357890          | 3            |
|                         |             | สีพันคนทา    | 585.60770 | 6.720531           | 3            |
|                         |             | อ้อยขม       | 457.55880 | 48.312630          | 3            |
|                         |             | รวม          | 374.79934 | 196.972204         | 45           |



ตาราง ง.3 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดในเซลล์กระดูกอ่อนปกติโดยไม่คิดปัจจัยเรื่องวิธีการสกัด

| ชนิดของเซลล์        | วิธีการสกัด | สารสกัดหยาบสมุนไพร | Mean      | Standard Deviation | จำนวนซ้ำ   |
|---------------------|-------------|--------------------|-----------|--------------------|------------|
| เซลล์กระดูกอ่อนปกติ | ทั้งสองแบบ  | ก้องแกบเครือ       | 526.01690 | 60.668394          | 6          |
|                     |             | ดีหมี              | 397.89685 | 53.874192          | 6          |
|                     |             | โคไม่รู้ล้ม        | 144.83559 | 79.175253          | 6          |
|                     |             | ตัวเหลือง          | 560.23337 | 123.167492         | 6          |
|                     |             | ตีนสูงดอย          | 196.35333 | 204.206408         | 6          |
|                     |             | เปล้าเลือด         | 637.41347 | 56.010192          | 6          |
|                     |             | มะเคือปลั่ง        | 323.82842 | 106.687586         | 6          |
|                     |             | ไม้แดง             | 192.68117 | 171.012439         | 6          |
|                     |             | ฝาง                | 304.23200 | 137.084587         | 6          |
|                     |             | เพกา               | 415.76882 | 117.611686         | 6          |
|                     |             | รางจืด             | 449.77550 | 144.150336         | 6          |
|                     |             | รางจืดแดง          | 373.26403 | 100.768647         | 6          |
|                     |             | ละหุ่งแดง          | 502.83687 | 65.833452          | 6          |
|                     |             | สีพันคนทา          | 565.05735 | 38.683467          | 6          |
|                     |             | เห็ดถั่งเช่า       | 465.36433 | 12.992128          | 3          |
|                     |             | อ้อยขม             | 412.21957 | 58.464233          | 6          |
|                     |             | รวม                |           | 402.26422          | 173.436068 |

ตาราง ง.4 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดที่สกัดด้วย dichloromethane ในเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน

| ชนิดของเซลล์              | วิธีการสกัด     | สารสกัดหยาบ  |            | Standard Deviation | จำนวน<br>ซ้ำ |
|---------------------------|-----------------|--------------|------------|--------------------|--------------|
|                           |                 | สมุนไพร      | Mean       |                    |              |
| เซลล์มะเร็ง<br>กระดูกอ่อน | dichloromethane | ก้องแกบเครือ | 627.25630  | 102.756312         | 3            |
|                           |                 | ดีหมี        | 443.44273  | 59.156228          | 3            |
|                           |                 | โศไม่รู้อุ้ม | 412.01550  | 5.026962           | 3            |
|                           |                 | ตัวเหลือง    | 443.44273  | 59.156228          | 3            |
|                           |                 | ดินฮั่งดอย   | 27.18528   | 30.212879          | 3            |
|                           |                 | เปล้าเลือด   | 1890.70967 | 415.235734         | 3            |
|                           |                 | มะเคือปล้อง  | 358.88187  | 28.976775          | 3            |
|                           |                 | ไม้แดง       | 70.97467   | 1.260513           | 3            |
|                           |                 | ฝาง          | 456.92210  | 56.479795          | 3            |
|                           |                 | เพกา         | 509.12097  | 46.383418          | 3            |
|                           |                 | รางจืด       | 578.09840  | 37.745278          | 3            |
|                           |                 | รางจืดแดง    | 318.09717  | 85.710717          | 3            |
|                           |                 | ละหุ่งแดง    | 531.78260  | 102.348426         | 3            |
|                           |                 | สีพันคนทา    | 849.31523  | 29.067242          | 3            |
|                           |                 | เห็ดถั่งเช่า | 384.29733  | 1.134436           | 3            |
|                           |                 | อ้อยขม       | 173.37586  | 78.720059          | 3            |
|                           |                 | รวม          |            | 504.68240          | 424.620522   |

ตาราง ง.5 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation

สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดที่สกัดด้วย methanol ในเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน

| ชนิดของเซลล์ | วิธีการสกัด | สารสกัดหยาบ  |            | Standard Deviation | จำนวน<br>ซ้ำ |            |    |
|--------------|-------------|--------------|------------|--------------------|--------------|------------|----|
|              |             | สมุนไพร      | Mean       |                    |              |            |    |
| เซลล์มะเร็ง  | methanol    | ก้องแกบเครือ | 799.59593  | 18.885901          | 3            |            |    |
| กระดูกอ่อน   |             | ดีหมี        | 465.04563  | 52.428126          | 3            |            |    |
|              |             | โคไม้รู๊ส้ม  | 10.00000   | .000000            | 3            |            |    |
|              |             | ตัวเหลือง    | 465.04563  | 52.428126          | 3            |            |    |
|              |             | ตีนฮั่งคอย   | 10.00000   | .000000            | 3            |            |    |
|              |             | เปล้าเลือด   | 1692.28933 | 448.684630         | 3            |            |    |
|              |             | มะเดื่อปล้อง | 233.38143  | 3.412952           | 3            |            |    |
|              |             | ไม้แดง       | 482.78823  | 141.626313         | 3            |            |    |
|              |             | ฝาง          | 593.31133  | 10.140128          | 3            |            |    |
|              |             | เพกา         | 490.49187  | 104.682548         | 3            |            |    |
|              |             | รางจืด       | 426.54053  | 21.532730          | 3            |            |    |
|              |             | รางจืดแดง    | 399.73837  | 103.774616         | 3            |            |    |
|              |             | ละหุ่งแดง    | 612.54107  | 81.289032          | 3            |            |    |
|              |             | สีพันคนทา    | 1052.23400 | 21.891757          | 3            |            |    |
|              |             | อ้อยขม       | 329.05773  | 64.115540          | 3            |            |    |
|              |             |              |            | รวม                | 537.47074    | 420.161800 | 45 |

ตาราง ง.6 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation  
สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดในเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อนโดยไม่คิดปัจจัยเรื่องวิธีการสกัด

| ชนิดของเซลล์              | วิธีการสกัด | สารสกัดหยาบ  |            | Standard<br>Deviation | จำนวน<br>ซ้ำ |
|---------------------------|-------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|
|                           |             | สมุนไพร      | Mean       |                       |              |
| เซลล์มะเร็ง<br>กระดูกอ่อน | ทั้งสองแบบ  | ก้องแกบเครือ | 713.42612  | 115.223693            | 6            |
|                           |             | ดีหมี        | 454.24418  | 51.373852             | 6            |
|                           |             | โคไม่รู้อัม  | 211.00775  | 220.215910            | 6            |
|                           |             | ตัวเหลือง    | 454.24418  | 51.373852             | 6            |
|                           |             | ตีนฮังคอย    | 18.59264   | 21.300877             | 6            |
|                           |             | เปล้าเลือด   | 1791.49950 | 401.629971            | 6            |
|                           |             | มะเดื่อปล้อง | 296.13165  | 71.173228             | 6            |
|                           |             | ไม้แดง       | 276.88145  | 242.695209            | 6            |
|                           |             | ฝาง          | 525.11672  | 83.052529             | 6            |
|                           |             | เพกา         | 499.80642  | 73.130403             | 6            |
|                           |             | รางจืด       | 502.31947  | 87.443021             | 6            |
|                           |             | รางจืดแดง    | 358.91777  | 96.155004             | 6            |
|                           |             | ละหุ่งแดง    | 572.16183  | 93.754049             | 6            |
|                           |             | สีพันคนทา    | 950.77462  | 113.500966            | 6            |
|                           |             | เห็ดถั่งเช่า | 384.29733  | 1.134436              | 3            |
|                           |             | อ้อยขม       | 251.21680  | 106.743212            | 6            |
| รวม                       |             | 520.54773    | 420.491074 | 93                    |              |

ตาราง ง.7 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดที่สกัดด้วย dichloromethane โดยไม่กีดปัจจัยชนิดของเซลล์

| ชนิดของเซลล์ | วิธีการสกัด     | สารสกัดหยาบ  |           | Standard Deviation | จำนวน<br>ซ้ำ |
|--------------|-----------------|--------------|-----------|--------------------|--------------|
|              |                 | สมุนไพร      | Mean      |                    |              |
| ทั้งสองชนิด  | dichloromethane | ก้องแกบเครือ | 596.05348 | 85.146806          | 6            |
|              |                 | ดีหมี        | 410.09837 | 58.808861          | 6            |
|              |                 | โคไม่รู้อ้ม  | 314.11908 | 107.628497         | 6            |
|              |                 | ตัวเหลือง    | 448.97120 | 45.994974          | 6            |
|              |                 | ดินฮ้างคอย   | 204.94597 | 195.731815         | 6            |
|              |                 | เปล้าเลือด   | 1259.5125 | 741.618925         | 6            |
|              |                 | มะเดื่อปล้อง | 390.01577 | 38.848231          | 6            |
|              |                 | ไม้แดง       | 54.00413  | 22.800999          | 6            |
|              |                 | ฝาง          | 414.16905 | 58.911745          | 6            |
|              |                 | เพกา         | 491.43915 | 36.725326          | 6            |
|              |                 | รางจืด       | 578.33653 | 37.698484          | 6            |
|              |                 | รางจืดแดง    | 383.50592 | 89.940152          | 6            |
|              |                 | ละหุ่งแดง    | 524.51830 | 66.251241          | 6            |
|              |                 | สีพันคนทา    | 696.91112 | 170.827234         | 6            |
|              |                 | เห็ดถั่งเช่า | 424.83083 | 45.161826          | 6            |
|              |                 | อ้อยขม       | 270.12810 | 117.173291         | 6            |
|              |                 | Total        | 466.34747 | 318.049733         | 96           |

ตาราง ง.8 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิดที่สกัดด้วย methanol โดยไม่คิดปัจจัยชนิดของเซลล์

| ชนิดของเซลล์ | วิธีการสกัด | สารสกัดหยาบ  |            | Standard Deviation | จำนวน<br>ซ้ำ |
|--------------|-------------|--------------|------------|--------------------|--------------|
|              |             | สมุนไพร      | Mean       |                    |              |
| ทั้งสองชนิด  | methanol    | ก้องแกบเครือ | 643.38953  | 171.569469         | 6            |
|              |             | ดีหมี        | 442.04267  | 58.103092          | 6            |
|              |             | โคไม้รู้อัม  | 41.72425   | 35.885391          | 6            |
|              |             | ตัวเหลือง    | 565.50635  | 119.523744         | 6            |
|              |             | ดินสูงดอย    | 10.00000   | .000000            | 6            |
|              |             | เปล้าเลือด   | 1169.40047 | 639.313523         | 6            |
|              |             | มะเคือปล้อง  | 229.94430  | 5.022568           | 6            |
|              |             | ไม้แดง       | 415.55848  | 115.962137         | 6            |
|              |             | ฝาง          | 415.17966  | 226.920109         | 6            |
|              |             | เพกา         | 424.13608  | 139.109253         | 6            |
|              |             | รางจืด       | 373.75843  | 59.578748          | 6            |
|              |             | รางจืดแดง    | 348.67588  | 103.472144         | 6            |
|              |             | ละหุ่งแดง    | 550.48040  | 105.895186         | 6            |
|              |             | สีพันคนทา    | 818.92085  | 255.991791         | 6            |
|              |             | อ้อยขม       | 393.30827  | 86.785496          | 6            |
|              |             | รวม          | 456.13504  | 336.373422         | 90           |

ตาราง ง.9 แสดงข้อมูลการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบค่า mean และ standard deviation สารสกัดหยาบสมุนไพรแต่ละชนิด โดยไม่คิดปัจจัยเรื่องชนิดของเซลล์และวิธีการสกัด

| ชนิดของเซลล์ | วิธีการสกัด | สารสกัดหยาบสมุนไพร | Mean       | Standard Deviation | จำนวนซ้ำ   |
|--------------|-------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| ทั้งสองชนิด  | ทั้งสองแบบ  | ก้องแกบเครือ       | 619.72151  | 131.478450         | 12         |
|              |             | ดีหมี              | 426.07052  | 58.179637          | 12         |
|              |             | โคไม่รู้ล้ม        | 177.92167  | 161.514171         | 12         |
|              |             | ตัวเหลือง          | 507.23878  | 105.636013         | 12         |
|              |             | ตีนสูงดอย          | 107.47299  | 166.669656         | 12         |
|              |             | เปล้าเลือด         | 1214.45648 | 661.813115         | 12         |
|              |             | มะเคือปลั่ง        | 309.98003  | 87.667077          | 12         |
|              |             | ไม้แดง             | 234.78131  | 204.939050         | 12         |
|              |             | ฝาง                | 414.67436  | 158.062045         | 12         |
|              |             | เพกา               | 457.78762  | 103.172309         | 12         |
|              |             | รางจืด             | 476.04748  | 116.934563         | 12         |
|              |             | รางจืดแดง          | 366.09090  | 94.203827          | 12         |
|              |             | ละหุ่งแดง          | 537.49935  | 85.300101          | 12         |
|              |             | สีพันคนทา          | 757.91598  | 217.052115         | 12         |
|              |             | เห็ดถั่งเช่า       | 424.83083  | 45.161826          | 6          |
|              |             | อ้อยขม             | 331.71818  | 117.483683         | 12         |
|              |             |                    | รวม        | 461.40597          | 326.196092 |

## ข้อมูลทางสถิติ

### IC<sub>50</sub> Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: IC<sub>50</sub>

| F     | df1 | df2 | Sig. |
|-------|-----|-----|------|
| 4.140 | 61  | 124 | .000 |

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a design: Intercept+Cell+Solvent+Code+Cell \* Solvent+Cell \* Code+Solvent \* Code+Cell \* Solvent \* Code

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IC<sub>50</sub>

| Source                | Type III Sum of Squares | df  | Mean Square  | F        | Sig. |
|-----------------------|-------------------------|-----|--------------|----------|------|
| Corrected Model       | 18502347.854(a)         | 61  | 303317.178   | 31.810   | .000 |
| Intercept             | 39107042.016            | 1   | 39107042.016 | 4101.310 | .000 |
| Cell                  | 630104.646              | 1   | 630104.646   | 66.082   | .000 |
| Solvent               | 7581.855                | 1   | 7581.855     | .795     | .374 |
| Code                  | 11980069.712            | 15  | 798671.314   | 83.760   | .000 |
| Cell * Solvent        | 64103.593               | 1   | 64103.593    | 6.723    | .011 |
| Cell * Code           | 4328302.277             | 15  | 288553.485   | 30.262   | .000 |
| Solvent * Code        | 1107934.761             | 14  | 79138.197    | 8.300    | .000 |
| Cell * Solvent * Code | 344723.450              | 14  | 24623.104    | 2.582    | .003 |
| Error                 | 1182371.888             | 124 | 9535.257     |          |      |
| Total                 | 59283277.383            | 186 |              |          |      |
| Corrected Total       | 19684719.742            | 185 |              |          |      |

a R Squared = .940 (Adjusted R Squared = .910)

จากตารางสรุปได้ดังนี้คือ



1. ปัจจัยหลักเรื่องชนิดของเซลล์ ชนิดของสารสกัดหยาบสมุนไพร (ในตารางแทนด้วยคำว่า code) มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ค่า sig .000 หมายถึงแตกต่างกัน 100%) ในที่นี้หมายความว่าเซลล์ต่างชนิดกัน (เซลล์กระดูกอ่อนปกติและเซลล์มะเร็งกระดูกอ่อน)ทำให้ผลการทดสอบมีความแตกต่างกันทางสถิติ และการใช้สมุนไพรต่างชนิดกันก็ทำให้ผลการทดสอบมีความแตกต่างกันทางสถิติ
2. ปัจจัยเรื่องวิธีการสกัด (ระหว่างการสกัดโดยใช้ dichloromethane และ methanol ) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น  $100 - 37 = 63\%$  ถือว่าต่ำมากจึงสรุปว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ) ในที่นี้หมายถึง ผลการทดลองระหว่างการสกัดด้วย dichloromethane กับ methanol ไม่มีความแตกต่างกัน

### Estimated Marginal Means

#### Cell \* Solvent \* Code

Dependent Variable: IC<sub>50</sub>

| Cell                | Solvent         | Code          | Mean    | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|---------------------|-----------------|---------------|---------|------------|-------------------------|-------------|
|                     |                 |               |         |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| เซลล์กระดูกอ่อนปกติ | dichloromethane | ก๊อแงบเครื่อ  | 564.851 | 56.377     | 453.264                 | 676.437     |
|                     |                 | ดีหมี         | 376.754 | 56.377     | 265.167                 | 488.341     |
|                     |                 | โดไม่รู้ลั้ม  | 216.223 | 56.377     | 104.636                 | 327.809     |
|                     |                 | ดีวเหลื่อง    | 454.500 | 56.377     | 342.913                 | 566.086     |
|                     |                 | ดีนซู่คอย     | 382.707 | 56.377     | 271.120                 | 494.293     |
|                     |                 | เปล้าเลื่อด   | 628.315 | 56.377     | 516.729                 | 739.902     |
|                     |                 | มะเดื่อปลื่อง | 421.150 | 56.377     | 309.563                 | 532.736     |
|                     |                 | ไม้แดง        | 37.034  | 56.377     | -74.553                 | 148.620     |
|                     |                 | ฝาง           | 371.416 | 56.377     | 259.829                 | 483.003     |
|                     |                 | เพกา          | 473.757 | 56.377     | 362.171                 | 585.344     |
|                     |                 | รางจืด        | 578.575 | 56.377     | 466.988                 | 690.161     |
|                     |                 | รางจืดแดง     | 448.915 | 56.377     | 337.328                 | 560.501     |
|                     |                 | ละหู่งแดง     | 517.254 | 56.377     | 405.667                 | 628.841     |
|                     |                 | ลีพีนคนทา     | 544.507 | 56.377     | 432.920                 | 656.094     |
|                     |                 | เห็ดถั่งเช่า  | 465.364 | 56.377     | 353.778                 | 576.951     |

|              |                 |              |          |        |          |          |
|--------------|-----------------|--------------|----------|--------|----------|----------|
|              |                 | อ้อยขม       | 366.880  | 56.377 | 255.294  | 478.467  |
|              | methanol        | ก๊องแกบเครีอ | 487.183  | 56.377 | 375.596  | 598.770  |
|              |                 | ดีหมี        | 419.040  | 56.377 | 307.453  | 530.627  |
|              |                 | โคไม่รู้อีม  | 73.449   | 56.377 | -38.138  | 185.035  |
|              |                 | ตัวเหลือง    | 665.967  | 56.377 | 554.380  | 777.554  |
|              |                 | ตีนสูงคอย    | 10.000   | 56.377 | -101.587 | 121.587  |
|              |                 | เปล้าเลือด   | 646.512  | 56.377 | 534.925  | 758.098  |
|              |                 | มะเดื่อปล้อง | 226.507  | 56.377 | 114.920  | 338.094  |
|              |                 | ไม้แดง       | 348.329  | 56.377 | 236.742  | 459.916  |
|              |                 | ฝาง          | 237.048  | 56.377 | 125.461  | 348.635  |
|              |                 | เพกา         | 357.780  | 56.377 | 246.193  | 469.367  |
|              |                 | รางจืด       | 320.976  | 56.377 | 209.390  | 432.563  |
|              |                 | รางจืดแดง    | 297.613  | 56.377 | 186.027  | 409.200  |
|              |                 | ละหุ่งแดง    | 488.420  | 56.377 | 376.833  | 600.007  |
|              |                 | สีพันคนทา    | 585.608  | 56.377 | 474.021  | 697.195  |
|              |                 | เห็ดถั่งเช่า | .(a)     | .      | .        | .        |
|              |                 | อ้อยขม       | 457.559  | 56.377 | 345.972  | 569.146  |
| เซลดิมะเรียง | dichloromethane | ก๊องแกบเครีอ | 627.256  | 56.377 | 515.669  | 738.843  |
| กระดุกอ่อน   |                 | ดีหมี        | 443.443  | 56.377 | 331.856  | 555.030  |
|              |                 | โคไม่รู้อีม  | 412.016  | 56.377 | 300.429  | 523.602  |
|              |                 | ตัวเหลือง    | 443.443  | 56.377 | 331.856  | 555.030  |
|              |                 | ตีนสูงคอย    | 27.185   | 56.377 | -84.402  | 138.772  |
|              |                 | เปล้าเลือด   | 1890.710 | 56.377 | 1779.123 | 2002.296 |
|              |                 | มะเดื่อปล้อง | 358.882  | 56.377 | 247.295  | 470.469  |
|              |                 | ไม้แดง       | 70.975   | 56.377 | -40.612  | 182.561  |
|              |                 | ฝาง          | 456.922  | 56.377 | 345.335  | 568.509  |
|              |                 | เพกา         | 509.121  | 56.377 | 397.534  | 620.708  |
|              |                 | รางจืด       | 578.098  | 56.377 | 466.512  | 689.685  |
|              |                 | รางจืดแดง    | 318.097  | 56.377 | 206.510  | 429.684  |
|              |                 | ละหุ่งแดง    | 531.783  | 56.377 | 420.196  | 643.369  |
|              |                 | สีพันคนทา    | 849.315  | 56.377 | 737.728  | 960.902  |
|              |                 | เห็ดถั่งเช่า | 384.297  | 56.377 | 272.711  | 495.884  |
|              |                 | อ้อยขม       | 173.376  | 56.377 | 61.789   | 284.963  |
|              | methanol        | ก๊องแกบเครีอ | 799.596  | 56.377 | 688.009  | 911.183  |
|              |                 | ดีหมี        | 465.046  | 56.377 | 353.459  | 576.632  |

|              |          |        |          |          |
|--------------|----------|--------|----------|----------|
| โตไม่รู้ล้ม  | 10.000   | 56.377 | -101.587 | 121.587  |
| ตัวเหลือง    | 465.046  | 56.377 | 353.459  | 576.632  |
| ตีนสูงคอย    | 10.000   | 56.377 | -101.587 | 121.587  |
| เปล้าเลือด   | 1692.289 | 56.377 | 1580.703 | 1803.876 |
| มะเคือปล้อง  | 233.381  | 56.377 | 121.795  | 344.968  |
| ไม้แดง       | 482.788  | 56.377 | 371.201  | 594.375  |
| ฝาง          | 593.311  | 56.377 | 481.725  | 704.898  |
| เพกา         | 490.492  | 56.377 | 378.905  | 602.079  |
| รางจืด       | 426.541  | 56.377 | 314.954  | 538.127  |
| รางจืดแดง    | 399.738  | 56.377 | 288.152  | 511.325  |
| ละหุ่งแดง    | 612.541  | 56.377 | 500.954  | 724.128  |
| สีพันคนทา    | 1052.234 | 56.377 | 940.647  | 1163.821 |
| เห็ดถั่งเช่า | .(a)     | .      | .        | .        |
| อ้อยขม       | 329.058  | 56.377 | 217.471  | 440.645  |

(a) This level combination of factors is not observed, thus the corresponding population marginal mean is not estimable.

จากตารางนี้สามารถดูความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ โดยดูที่ค่า mean ของแต่ละปัจจัยว่าอยู่ในช่วงของ 95% confidence interval หรือไม่ ถ้าอยู่ในช่วง confidence interval ถือว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

### Flow cytometry

| Descriptives |       |    |          |                |            |                                  |             |          |          |
|--------------|-------|----|----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|----------|----------|
|              |       | N  | Mean     | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Mini mum | Maxi mum |
|              |       |    |          |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |          |          |
| Live         | 1     | 2  | 81.345   | 1.477853       | 1.045      | 68.06702                         | 94.62298    | 80.3     | 82.39    |
|              | 2     | 2  | 62.6     | 0.141421       | 0.1        | 61.32938                         | 63.87062    | 62.5     | 62.7     |
|              | 3     | 2  | 4.665    | 0.190919       | 0.135      | 2.949662                         | 6.380338    | 4.53     | 4.8      |
|              | 4     | 2  | 16.48    | 0.961665       | 0.68       | 7.839781                         | 25.12022    | 15.8     | 17.16    |
|              | 5     | 2  | 42.695   | 2.255671       | 1.595      | 22.4286                          | 62.9614     | 41.1     | 44.29    |
|              | 6     | 2  | 72.64    | 1.895046       | 1.34       | 55.61369                         | 89.66631    | 71.3     | 73.98    |
|              | 7     | 2  | 51.39    | 1.682914       | 1.19       | 36.26962                         | 66.51038    | 50.2     | 52.58    |
|              | 8     | 2  | 27.54    | 0.933381       | 0.66       | 19.1539                          | 35.9261     | 26.88    | 28.2     |
|              | 9     | 2  | 39.36    | 1.329361       | 0.94       | 27.41617                         | 51.30383    | 38.42    | 40.3     |
|              | Total | 18 | 44.30167 | 24.7863        | 5.842187   | 31.97573                         | 56.6276     | 4.53     | 82.39    |
| Apop         | 1     | 2  | 18.4     | 1.414214       | 1          | 5.693795                         | 31.1062     | 17.4     | 19.4     |
|              | 2     | 2  | 37.4     | 0.141421       | 0.1        | 36.12938                         | 38.67062    | 37.3     | 37.5     |
|              | 3     | 2  | 12.545   | 0.205061       | 0.145      | 10.7026                          | 14.3874     | 12.4     | 12.69    |
|              | 4     | 2  | 22.355   | 0.346482       | 0.245      | 19.24198                         | 25.46802    | 22.11    | 22.6     |
|              | 5     | 2  | 55.15    | 2.333452       | 1.65       | 34.18476                         | 76.11524    | 53.5     | 56.8     |
|              | 6     | 2  | 21.625   | 2.085965       | 1.475      | 2.883348                         | 40.36665    | 20.15    | 23.1     |
|              | 7     | 2  | 15.9     | 2.969848       | 2.1        | -10.783                          | 42.58303    | 13.8     | 18       |
|              | 8     | 2  | 14.285   | 1.718269       | 1.215      | -1.15304                         | 29.72304    | 13.07    | 15.5     |
|              | 9     | 2  | 56.165   | 0.940452       | 0.665      | 47.71537                         | 64.61463    | 55.5     | 56.83    |
|              | Total | 18 | 28.20278 | 16.69354       | 3.934706   | 19.90127                         | 36.50428    | 12.4     | 56.83    |
| Dead         | 1     | 2  | 0.255    | 0.06364        | 0.045      | -0.31678                         | 0.826779    | 0.21     | 0.3      |
|              | 2     | 2  | 0        | 0              | 0          | 0                                | 0           | 0        | 0        |
|              | 3     | 2  | 82.84    | 0.084853       | 0.06       | 82.07763                         | 83.60237    | 82.78    | 82.9     |
|              | 4     | 2  | 61.215   | 0.685894       | 0.485      | 55.05249                         | 67.37751    | 60.73    | 61.7     |
|              | 5     | 2  | 2.105    | 0.148492       | 0.105      | 0.770849                         | 3.439151    | 2        | 2.21     |
|              | 6     | 2  | 5.735    | 0.190919       | 0.135      | 4.019662                         | 7.450338    | 5.6      | 5.87     |
|              | 7     | 2  | 32.71    | 1.286934       | 0.91       | 21.14735                         | 44.27265    | 31.8     | 33.62    |
|              | 8     | 2  | 58.175   | 2.65165        | 1.875      | 34.35087                         | 81.99913    | 56.3     | 60.05    |

|       |    |   |          |          |         |          |          |     |      |
|-------|----|---|----------|----------|---------|----------|----------|-----|------|
|       | 9  | 2 | 4.425    | 0.459619 | 0.325   | 0.295483 | 8.554517 | 4.1 | 4.75 |
| Total | 18 |   | 27.49556 | 31.28926 | 7.37495 | 11.93577 | 43.05534 | 0   | 82.9 |

Multiple Comparisons

Tukey HSD

| Dependent Variable | (I) SW_groups | (J) SW_groups | Mean             |            | Sig. | 95% Confidence Interval |             |   |   |
|--------------------|---------------|---------------|------------------|------------|------|-------------------------|-------------|---|---|
|                    |               |               | Difference (I-J) | Std. Error |      | Lower Bound             | Upper Bound |   |   |
|                    |               |               | Live             | 1          |      | 2                       | 3           | 4 | 5 |
|                    | 1             | 2             | 3                | 4          | 5    | 6                       | 7           | 8 |   |
|                    |               | 1             | 2                | 3          | 4    | 5                       | 6           | 7 | 8 |
|                    |               | 2             | 3                | 4          | 5    | 6                       | 7           | 8 |   |
|                    |               | 3             | 4                | 5          | 6    | 7                       | 8           |   |   |
|                    |               | 4             | 5                | 6          | 7    | 8                       |             |   |   |
|                    |               | 5             | 6                | 7          | 8    |                         |             |   |   |
|                    |               | 6             | 7                | 8          |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 7             | 8                |            |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 8             |                  |            |      |                         |             |   |   |
|                    | 1             | 2             | 3                | 4          | 5    | 6                       | 7           | 8 |   |
|                    |               | 1             | 2                | 3          | 4    | 5                       | 6           | 7 | 8 |
|                    |               | 2             | 3                | 4          | 5    | 6                       | 7           | 8 |   |
|                    |               | 3             | 4                | 5          | 6    | 7                       | 8           |   |   |
|                    |               | 4             | 5                | 6          | 7    | 8                       |             |   |   |
|                    |               | 5             | 6                | 7          | 8    |                         |             |   |   |
|                    |               | 6             | 7                | 8          |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 7             | 8                |            |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 8             |                  |            |      |                         |             |   |   |
|                    | 2             | 3             | 4                | 5          | 6    | 7                       | 8           |   |   |
|                    |               | 1             | 2                | 3          | 4    | 5                       | 6           | 7 | 8 |
|                    |               | 2             | 3                | 4          | 5    | 6                       | 7           | 8 |   |
|                    |               | 3             | 4                | 5          | 6    | 7                       | 8           |   |   |
|                    |               | 4             | 5                | 6          | 7    | 8                       |             |   |   |
|                    |               | 5             | 6                | 7          | 8    |                         |             |   |   |
|                    |               | 6             | 7                | 8          |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 7             | 8                |            |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 8             |                  |            |      |                         |             |   |   |
|                    | 3             | 4             | 5                | 6          | 7    | 8                       |             |   |   |
|                    |               | 1             | 2                | 3          | 4    | 5                       | 6           | 7 | 8 |
|                    |               | 2             | 3                | 4          | 5    | 6                       | 7           | 8 |   |
|                    |               | 3             | 4                | 5          | 6    | 7                       | 8           |   |   |
|                    |               | 4             | 5                | 6          | 7    | 8                       |             |   |   |
|                    |               | 5             | 6                | 7          | 8    |                         |             |   |   |
|                    |               | 6             | 7                | 8          |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 7             | 8                |            |      |                         |             |   |   |
|                    |               | 8             |                  |            |      |                         |             |   |   |

|   |   |         |          |          |          |          |
|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|
|   | 9 | -34.695 | 1.387049 | 2.64E-08 | -40.1822 | -29.2078 |
| 4 | 1 | -64.865 | 1.387049 | 1.01E-10 | -70.3522 | -59.3778 |
|   | 2 | -46.12  | 1.387049 | 2.1E-09  | -51.6072 | -40.6328 |
|   | 3 | 11.815  | 1.387049 | 0.000263 | 6.327751 | 17.30225 |
|   | 5 | -26.215 | 1.387049 | 3.13E-07 | -31.7022 | -20.7278 |
|   | 6 | -56.16  | 1.387049 | 3.63E-10 | -61.6472 | -50.6728 |
|   | 7 | -34.91  | 1.387049 | 2.5E-08  | -40.3972 | -29.4228 |
|   | 8 | -11.06  | 1.387049 | 0.000442 | -16.5472 | -5.57275 |
|   | 9 | -22.88  | 1.387049 | 1.03E-06 | -28.3672 | -17.3928 |
| 5 | 1 | -38.65  | 1.387049 | 1.01E-08 | -44.1372 | -33.1628 |
|   | 2 | -19.905 | 1.387049 | 3.43E-06 | -25.3922 | -14.4178 |
|   | 3 | 38.03   | 1.387049 | 1.17E-08 | 32.54275 | 43.51725 |
|   | 4 | 26.215  | 1.387049 | 3.13E-07 | 20.72775 | 31.70225 |
|   | 6 | -29.945 | 1.387049 | 9.72E-08 | -35.4322 | -24.4578 |
|   | 7 | -8.695  | 1.387049 | 0.002693 | -14.1822 | -3.20775 |
|   | 8 | 15.155  | 1.387049 | 3.46E-05 | 9.667751 | 20.64225 |
|   | 9 | 3.335   | 1.387049 | 0.378536 | -2.15225 | 8.822249 |
| 6 | 1 | -8.705  | 1.387049 | 0.002671 | -14.1922 | -3.21775 |
|   | 2 | 10.04   | 1.387049 | 0.00093  | 4.552751 | 15.52725 |
|   | 3 | 67.975  | 1.387049 | 6.66E-11 | 62.48775 | 73.46225 |
|   | 4 | 56.16   | 1.387049 | 3.63E-10 | 50.67275 | 61.64725 |
|   | 5 | 29.945  | 1.387049 | 9.72E-08 | 24.45775 | 35.43225 |
|   | 7 | 21.25   | 1.387049 | 1.95E-06 | 15.76275 | 26.73725 |
|   | 8 | 45.1    | 1.387049 | 2.57E-09 | 39.61275 | 50.58725 |
|   | 9 | 33.28   | 1.387049 | 3.82E-08 | 27.79275 | 38.76725 |
| 7 | 1 | -29.955 | 1.387049 | 9.7E-08  | -35.4422 | -24.4678 |
|   | 2 | -11.21  | 1.387049 | 0.000398 | -16.6972 | -5.72275 |
|   | 3 | 46.725  | 1.387049 | 1.87E-09 | 41.23775 | 52.21225 |
|   | 4 | 34.91   | 1.387049 | 2.5E-08  | 29.42275 | 40.39725 |
|   | 5 | 8.695   | 1.387049 | 0.002693 | 3.207751 | 14.18225 |
|   | 6 | -21.25  | 1.387049 | 1.95E-06 | -26.7372 | -15.7628 |
|   | 8 | 23.85   | 1.387049 | 7.16E-07 | 18.36275 | 29.33725 |
|   | 9 | 12.03   | 1.387049 | 0.000228 | 6.542751 | 17.51725 |
| 8 | 1 | -53.805 | 1.387049 | 5.31E-10 | -59.2922 | -48.3178 |
|   | 2 | -35.06  | 1.387049 | 2.41E-08 | -40.5472 | -29.5728 |

|      |   |   |         |          |          |          |          |
|------|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|
|      |   | 3 | 22.875  | 1.387049 | 1.03E-06 | 17.38775 | 28.36225 |
|      |   | 4 | 11.06   | 1.387049 | 0.000442 | 5.572751 | 16.54725 |
|      |   | 5 | -15.155 | 1.387049 | 3.46E-05 | -20.6422 | -9.66775 |
|      |   | 6 | -45.1   | 1.387049 | 2.57E-09 | -50.5872 | -39.6128 |
|      |   | 7 | -23.85  | 1.387049 | 7.16E-07 | -29.3372 | -18.3628 |
|      |   | 9 | -11.82  | 1.387049 | 0.000262 | -17.3072 | -6.33275 |
|      | 9 | 1 | -41.985 | 1.387049 | 4.86E-09 | -47.4722 | -36.4978 |
|      |   | 2 | -23.24  | 1.387049 | 8.97E-07 | -28.7272 | -17.7528 |
|      |   | 3 | 34.695  | 1.387049 | 2.64E-08 | 29.20775 | 40.18225 |
|      |   | 4 | 22.88   | 1.387049 | 1.03E-06 | 17.39275 | 28.36725 |
|      |   | 5 | -3.335  | 1.387049 | 0.378536 | -8.82225 | 2.152249 |
|      |   | 6 | -33.28  | 1.387049 | 3.82E-08 | -38.7672 | -27.7928 |
|      |   | 7 | -12.03  | 1.387049 | 0.000228 | -17.5172 | -6.54275 |
|      |   | 8 | 11.82   | 1.387049 | 0.000262 | 6.332751 | 17.30725 |
| Apop | 1 | 2 | -19     | 1.654464 | 2.28E-05 | -25.5452 | -12.4548 |
|      |   | 3 | 5.855   | 1.654464 | 0.088111 | -0.69016 | 12.40016 |
|      |   | 4 | -3.955  | 1.654464 | 0.384555 | -10.5002 | 2.590156 |
|      |   | 5 | -36.75  | 1.654464 | 7.56E-08 | -43.2952 | -30.2048 |
|      |   | 6 | -3.225  | 1.654464 | 0.603134 | -9.77016 | 3.320156 |
|      |   | 7 | 2.5     | 1.654464 | 0.826783 | -4.04516 | 9.045156 |
|      |   | 8 | 4.115   | 1.654464 | 0.34397  | -2.43016 | 10.66016 |
|      |   | 9 | -37.765 | 1.654464 | 5.95E-08 | -44.3102 | -31.2198 |
|      | 2 | 1 | 19      | 1.654464 | 2.28E-05 | 12.45484 | 25.54516 |
|      |   | 3 | 24.855  | 1.654464 | 2.31E-06 | 18.30984 | 31.40016 |
|      |   | 4 | 15.045  | 1.654464 | 0.000156 | 8.499844 | 21.59016 |
|      |   | 5 | -17.75  | 1.654464 | 4.02E-05 | -24.2952 | -11.2048 |
|      |   | 6 | 15.775  | 1.654464 | 0.000106 | 9.229844 | 22.32016 |
|      |   | 7 | 21.5    | 1.654464 | 8.02E-06 | 14.95484 | 28.04516 |
|      |   | 8 | 23.115  | 1.654464 | 4.32E-06 | 16.56984 | 29.66016 |
|      |   | 9 | -18.765 | 1.654464 | 2.53E-05 | -25.3102 | -12.2198 |
|      | 3 | 1 | -5.855  | 1.654464 | 0.088111 | -12.4002 | 0.690156 |
|      |   | 2 | -24.855 | 1.654464 | 2.31E-06 | -31.4002 | -18.3098 |
|      |   | 4 | -9.81   | 1.654464 | 0.003998 | -16.3552 | -3.26484 |
|      |   | 5 | -42.605 | 1.654464 | 2.04E-08 | -49.1502 | -36.0598 |
|      |   | 6 | -9.08   | 1.654464 | 0.006808 | -15.6252 | -2.53484 |

|   |   |         |          |          |          |          |
|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|
|   | 7 | -3.355  | 1.654464 | 0.56134  | -9.90016 | 3.190156 |
|   | 8 | -1.74   | 1.654464 | 0.968547 | -8.28516 | 4.805156 |
|   | 9 | -43.62  | 1.654464 | 1.66E-08 | -50.1652 | -37.0748 |
| 4 | 1 | 3.955   | 1.654464 | 0.384555 | -2.59016 | 10.50016 |
|   | 2 | -15.045 | 1.654464 | 0.000156 | -21.5902 | -8.49984 |
|   | 3 | 9.81    | 1.654464 | 0.003998 | 3.264844 | 16.35516 |
|   | 5 | -32.795 | 1.654464 | 2.06E-07 | -39.3402 | -26.2498 |
|   | 6 | 0.73    | 1.654464 | 0.999903 | -5.81516 | 7.275156 |
|   | 7 | 6.455   | 1.654464 | 0.053835 | -0.09016 | 13.00016 |
|   | 8 | 8.07    | 1.654464 | 0.014704 | 1.524844 | 14.61516 |
|   | 9 | -33.81  | 1.654464 | 1.58E-07 | -40.3552 | -27.2648 |
| 5 | 1 | 36.75   | 1.654464 | 7.56E-08 | 30.20484 | 43.29516 |
|   | 2 | 17.75   | 1.654464 | 4.02E-05 | 11.20484 | 24.29516 |
|   | 3 | 42.605  | 1.654464 | 2.04E-08 | 36.05984 | 49.15016 |
|   | 4 | 32.795  | 1.654464 | 2.06E-07 | 26.24984 | 39.34016 |
|   | 6 | 33.525  | 1.654464 | 1.7E-07  | 26.97984 | 40.07016 |
|   | 7 | 39.25   | 1.654464 | 4.23E-08 | 32.70484 | 45.79516 |
|   | 8 | 40.865  | 1.654464 | 2.96E-08 | 34.31984 | 47.41016 |
|   | 9 | -1.015  | 1.654464 | 0.998948 | -7.56016 | 5.530156 |
| 6 | 1 | 3.225   | 1.654464 | 0.603134 | -3.32016 | 9.770156 |
|   | 2 | -15.775 | 1.654464 | 0.000106 | -22.3202 | -9.22984 |
|   | 3 | 9.08    | 1.654464 | 0.006808 | 2.534844 | 15.62516 |
|   | 4 | -0.73   | 1.654464 | 0.999903 | -7.27516 | 5.815156 |
|   | 5 | -33.525 | 1.654464 | 1.7E-07  | -40.0702 | -26.9798 |
|   | 7 | 5.725   | 1.654464 | 0.098015 | -0.82016 | 12.27016 |
|   | 8 | 7.34    | 1.654464 | 0.026219 | 0.794844 | 13.88516 |
|   | 9 | -34.54  | 1.654464 | 1.31E-07 | -41.0852 | -27.9948 |
| 7 | 1 | -2.5    | 1.654464 | 0.826783 | -9.04516 | 4.045156 |
|   | 2 | -21.5   | 1.654464 | 8.02E-06 | -28.0452 | -14.9548 |
|   | 3 | 3.355   | 1.654464 | 0.56134  | -3.19016 | 9.900156 |
|   | 4 | -6.455  | 1.654464 | 0.053835 | -13.0002 | 0.090156 |
|   | 5 | -39.25  | 1.654464 | 4.23E-08 | -45.7952 | -32.7048 |
|   | 6 | -5.725  | 1.654464 | 0.098015 | -12.2702 | 0.820156 |
|   | 8 | 1.615   | 1.654464 | 0.979291 | -4.93016 | 8.160156 |
|   | 9 | -40.265 | 1.654464 | 3.37E-08 | -46.8102 | -33.7198 |



|      |   |   |         |          |          |          |          |
|------|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|
|      | 8 | 1 | -4.115  | 1.654464 | 0.34397  | -10.6602 | 2.430156 |
|      |   | 2 | -23.115 | 1.654464 | 4.32E-06 | -29.6602 | -16.5698 |
|      |   | 3 | 1.74    | 1.654464 | 0.968547 | -4.80516 | 8.285156 |
|      |   | 4 | -8.07   | 1.654464 | 0.014704 | -14.6152 | -1.52484 |
|      |   | 5 | -40.865 | 1.654464 | 2.96E-08 | -47.4102 | -34.3198 |
|      |   | 6 | -7.34   | 1.654464 | 0.026219 | -13.8852 | -0.79484 |
|      |   | 7 | -1.615  | 1.654464 | 0.979291 | -8.16016 | 4.930156 |
|      |   | 9 | -41.88  | 1.654464 | 2.38E-08 | -48.4252 | -35.3348 |
|      | 9 | 1 | 37.765  | 1.654464 | 5.95E-08 | 31.21984 | 44.31016 |
|      |   | 2 | 18.765  | 1.654464 | 2.53E-05 | 12.21984 | 25.31016 |
|      |   | 3 | 43.62   | 1.654464 | 1.66E-08 | 37.07484 | 50.16516 |
|      |   | 4 | 33.81   | 1.654464 | 1.58E-07 | 27.26484 | 40.35516 |
|      |   | 5 | 1.015   | 1.654464 | 0.998948 | -5.53016 | 7.560156 |
|      |   | 6 | 34.54   | 1.654464 | 1.31E-07 | 27.99484 | 41.08516 |
|      |   | 7 | 40.265  | 1.654464 | 3.37E-08 | 33.71984 | 46.81016 |
|      |   | 8 | 41.88   | 1.654464 | 2.38E-08 | 35.33484 | 48.42516 |
| Dead | 1 | 2 | 0.255   | 1.024093 | 0.999999 | -3.79637 | 4.306373 |
|      |   | 3 | -82.585 | 1.024093 | 2.27E-12 | -86.6364 | -78.5336 |
|      |   | 4 | -60.96  | 1.024093 | 1.28E-11 | -65.0114 | -56.9086 |
|      |   | 5 | -1.85   | 1.024093 | 0.679646 | -5.90137 | 2.201373 |
|      |   | 6 | -5.48   | 1.024093 | 0.008067 | -9.53137 | -1.42863 |
|      |   | 7 | -32.455 | 1.024093 | 3.23E-09 | -36.5064 | -28.4036 |
|      |   | 8 | -57.92  | 1.024093 | 1.94E-11 | -61.9714 | -53.8686 |
|      |   | 9 | -4.17   | 1.024093 | 0.042746 | -8.22137 | -0.11863 |
|      | 2 | 1 | -0.255  | 1.024093 | 0.999999 | -4.30637 | 3.796373 |
|      |   | 3 | -82.84  | 1.024093 | 2.25E-12 | -86.8914 | -78.7886 |
|      |   | 4 | -61.215 | 1.024093 | 1.24E-11 | -65.2664 | -57.1636 |
|      |   | 5 | -2.105  | 1.024093 | 0.546819 | -6.15637 | 1.946373 |
|      |   | 6 | -5.735  | 1.024093 | 0.005937 | -9.78637 | -1.68363 |
|      |   | 7 | -32.71  | 1.024093 | 3.01E-09 | -36.7614 | -28.6586 |
|      |   | 8 | -58.175 | 1.024093 | 1.87E-11 | -62.2264 | -54.1236 |
|      |   | 9 | -4.425  | 1.024093 | 0.030586 | -8.47637 | -0.37363 |
|      | 3 | 1 | 82.585  | 1.024093 | 2.27E-12 | 78.53363 | 86.63637 |
|      |   | 2 | 82.84   | 1.024093 | 2.25E-12 | 78.78863 | 86.89137 |
|      |   | 4 | 21.625  | 1.024093 | 1.18E-07 | 17.57363 | 25.67637 |

|   |   |         |          |          |          |          |
|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|
|   | 5 | 80.735  | 1.024093 | 2.41E-12 | 76.68363 | 84.78637 |
|   | 6 | 77.105  | 1.024093 | 2.85E-12 | 73.05363 | 81.15637 |
|   | 7 | 50.13   | 1.024093 | 6.72E-11 | 46.07863 | 54.18137 |
|   | 8 | 24.665  | 1.024093 | 3.7E-08  | 20.61363 | 28.71637 |
|   | 9 | 78.415  | 1.024093 | 2.67E-12 | 74.36363 | 82.46637 |
| 4 | 1 | 60.96   | 1.024093 | 1.28E-11 | 56.90863 | 65.01137 |
|   | 2 | 61.215  | 1.024093 | 1.24E-11 | 57.16363 | 65.26637 |
|   | 3 | -21.625 | 1.024093 | 1.18E-07 | -25.6764 | -17.5736 |
|   | 5 | 59.11   | 1.024093 | 1.64E-11 | 55.05863 | 63.16137 |
|   | 6 | 55.48   | 1.024093 | 2.79E-11 | 51.42863 | 59.53137 |
|   | 7 | 28.505  | 1.024093 | 1.02E-08 | 24.45363 | 32.55637 |
|   | 8 | 3.04    | 1.024093 | 0.188872 | -1.01137 | 7.091373 |
|   | 9 | 56.79   | 1.024093 | 2.29E-11 | 52.73863 | 60.84137 |
| 5 | 1 | 1.85    | 1.024093 | 0.679646 | -2.20137 | 5.901373 |
|   | 2 | 2.105   | 1.024093 | 0.546819 | -1.94637 | 6.156373 |
|   | 3 | -80.735 | 1.024093 | 2.41E-12 | -84.7864 | -76.6836 |
|   | 4 | -59.11  | 1.024093 | 1.64E-11 | -63.1614 | -55.0586 |
|   | 6 | -3.63   | 1.024093 | 0.087434 | -7.68137 | 0.421373 |
|   | 7 | -30.605 | 1.024093 | 5.44E-09 | -34.6564 | -26.5536 |
|   | 8 | -56.07  | 1.024093 | 2.55E-11 | -60.1214 | -52.0186 |
|   | 9 | -2.32   | 1.024093 | 0.441557 | -6.37137 | 1.731373 |
| 6 | 1 | 5.48    | 1.024093 | 0.008067 | 1.428627 | 9.531373 |
|   | 2 | 5.735   | 1.024093 | 0.005937 | 1.683627 | 9.786373 |
|   | 3 | -77.105 | 1.024093 | 2.85E-12 | -81.1564 | -73.0536 |
|   | 4 | -55.48  | 1.024093 | 2.79E-11 | -59.5314 | -51.4286 |
|   | 5 | 3.63    | 1.024093 | 0.087434 | -0.42137 | 7.681373 |
|   | 7 | -26.975 | 1.024093 | 1.67E-08 | -31.0264 | -22.9236 |
|   | 8 | -52.44  | 1.024093 | 4.53E-11 | -56.4914 | -48.3886 |
|   | 9 | 1.31    | 1.024093 | 0.915038 | -2.74137 | 5.361373 |
| 7 | 1 | 32.455  | 1.024093 | 3.23E-09 | 28.40363 | 36.50637 |
|   | 2 | 32.71   | 1.024093 | 3.01E-09 | 28.65863 | 36.76137 |
|   | 3 | -50.13  | 1.024093 | 6.72E-11 | -54.1814 | -46.0786 |
|   | 4 | -28.505 | 1.024093 | 1.02E-08 | -32.5564 | -24.4536 |
|   | 5 | 30.605  | 1.024093 | 5.44E-09 | 26.55363 | 34.65637 |
|   | 6 | 26.975  | 1.024093 | 1.67E-08 | 22.92363 | 31.02637 |

|   |   |         |          |          |          |          |
|---|---|---------|----------|----------|----------|----------|
|   | 8 | -25.465 | 1.024093 | 2.79E-08 | -29.5164 | -21.4136 |
|   | 9 | 28.285  | 1.024093 | 1.1E-08  | 24.23363 | 32.33637 |
| 8 | 1 | 57.92   | 1.024093 | 1.94E-11 | 53.86863 | 61.97137 |
|   | 2 | 58.175  | 1.024093 | 1.87E-11 | 54.12363 | 62.22637 |
|   | 3 | -24.665 | 1.024093 | 3.7E-08  | -28.7164 | -20.6136 |
|   | 4 | -3.04   | 1.024093 | 0.188872 | -7.09137 | 1.011373 |
|   | 5 | 56.07   | 1.024093 | 2.55E-11 | 52.01863 | 60.12137 |
|   | 6 | 52.44   | 1.024093 | 4.53E-11 | 48.38863 | 56.49137 |
|   | 7 | 25.465  | 1.024093 | 2.79E-08 | 21.41363 | 29.51637 |
|   | 9 | 53.75   | 1.024093 | 3.66E-11 | 49.69863 | 57.80137 |
| 9 | 1 | 4.17    | 1.024093 | 0.042746 | 0.118627 | 8.221373 |
|   | 2 | 4.425   | 1.024093 | 0.030586 | 0.373627 | 8.476373 |
|   | 3 | -78.415 | 1.024093 | 2.67E-12 | -82.4664 | -74.3636 |
|   | 4 | -56.79  | 1.024093 | 2.29E-11 | -60.8414 | -52.7386 |
|   | 5 | 2.32    | 1.024093 | 0.441557 | -1.73137 | 6.371373 |
|   | 6 | -1.31   | 1.024093 | 0.915038 | -5.36137 | 2.741373 |
|   | 7 | -28.285 | 1.024093 | 1.1E-08  | -32.3364 | -24.2336 |
|   | 8 | -53.75  | 1.024093 | 3.66E-11 | -57.8014 | -49.6986 |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## ประวัติผู้เขียน

|                   |   |
|-------------------|---|
| ชื่อ-นามสกุล      | นางสาวณภัทร ร่วมรังษี   |
| วัน เดือน ปี เกิด | วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2531  |
| ประวัติการศึกษา   | ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย<br>โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่<br>ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต<br>จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่   |
| ประสบการณ์        | ปี พ.ศ. 2555-2556 ได้รับทุน”สวัสดิ์” สำหรับฝึกงานในโรงพยาบาล<br>สัตว์ที่ Family Animal Hospital เมือง Kameoka, Kyoto ประเทศญี่ปุ่น 1ปี<br>ปี พ.ศ. 2557-2558 ได้รับทุนจาก Nippon Medical School ไปทำวิจัยที่<br>Nippon Veterinary and Life Science University, Tokyo ประเทศญี่ปุ่น 1ปี |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ht © by Chiang Mai University  
rights reserved