

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

คณะกรรมการอาหารและยา, สำนักงาน. แนวทางการทดสอบความคงสภาพยา

กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข,  
2535.

ดำรงศักดิ์ บุญเลิศ. 2536. ผลของ Barakol ต่อระบบประสาทส่วนกลาง : การวิเคราะห์ทาง  
ปริมาณของคลื่นสมองในหนู. เชียงใหม่เวชสาร 32 (4) : 191-196.

นันทวัน บุญยะประภัศร, บรรณาธิการ. 2528. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่มที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร : ชรรคมลการพิมพ์.

ปรีชา ศรีวัลย์. 2530. สงครามโลกครั้งที่ 1-2 และสงครามเกาหลี. พิมพ์ครั้งที่ 1 พระนคร :  
โอเคียนสโตร์.

พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2537. สมุนไพรก้าวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ที.พี.  
พรินท์ จำกัด.

พิกุล จันทรโยธา. 2531. ฤทธิ์ของบาราคอล, สารสกัดจากใบอ่อนของต้นขี้เหล็กต่อระบบ  
ประสาทส่วนกลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสรีรวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

วราภรณ์ จรรยาประเสริฐ, บรรณาธิการ. 2539. เทคโนโลยีการผลิตยาน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร : บริษัท ประชาชน จำกัด.

สุชาดา ประเสริฐวิทยาการ. 2536. ยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส และสารปรุงแต่งทางเภสัชกรรม.  
กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทรี่ สีวบุตร, บรรณาธิการ. 2535. สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร : ชรรคมลการพิมพ์.

อุไร อรุณลักษณ์. 2490. การศึกษาเภสัชวิทยาของใบขี้เหล็ก. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แผนก  
สรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ และศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์, 2490.

## ภาษาอังกฤษ

- Adjei, A.L., Doyle, R. and Reiland, T. 1988. Flavors and Flavor Modifiers. In J. Swarbrick and J.C. Boyland (ed.), Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, vol. 6, pp. 101-139. Marcel Dekker.
- Belcastro, P.F. 1963. Other Pharmaceutical Adjuncts. In H.M. Burlage, C.O. Lee and L.W. Rising (eds.), Physical and Technical Pharmacy, pp. 645-686. The McGraw-Hill Book Company.
- Brandt, M.A., Skinner, E.B. and Coleman, J.A. 1963. Texture profile method. J. Food Sci. 28 : 404-409.
- Bunyakriat, P. and Phuwaseth, A. 1971. Special project. Faculty of Medicine (Siriraj), Mahidol University.
- Carter, S.J. 1975. Cooper and Gunn's Dispensing for Pharmaceutical Students, 12<sup>th</sup> ed., Pitman Medical.
- Caul, J.F. 1957. The profile method of flavour analysis. In Advances in food research. Vol. 7, pp. 1-40.
- Chaichantipyuth, C. 1978. A Phytochemical Study of the Leaves of *Cassia siamea* Lamk. and *Cassia spectabilis* DC. Master's Thesis, Chulalongkorn University.
- Connors, K.A., Amidon, G.L. and Kennon, L. 1979. Oxidation. In Chemical Stability of Pharmaceuticals, pp. 80-98. Wiley Interscience Publication, John Wiley & Sons.
- Davis, D.A. 1983. Colorants for Drug Tablets and Capsules, Drug Cosmet. Ind., 133 : 44.
- Fisher, R.A. and Yates, F. 1949. Statistical tables for biological agricultural and medical research. 3<sup>rd</sup> ed. Oliver and Boyd Ltd., London, England.
- Goyan, J.E. and Day, R.L. 1970. Solution Dosage Form, In J.B. Sprowls (ed.), Prescription Pharmacy, 2<sup>nd</sup> ed., pp. 177-181. J.B. Lippincott Company.
- Swartz, C.J. and Cooper, J. 1962. Colorants for Pharmaceuticals, J. Pharm Sci., 51 : 89-99.

- Swinyard, E.A. and Lowenthal, W. 1990. Pharmaceutical Necessities, In A.R. Gennaro (ed.), Remington's Pharmaceutical Sciences, 18<sup>th</sup> ed., pp. 1286-1329. Mack Publishing Company, Easton Pennsylvania.
- Teeyapant, R., Srikun, O., Wray, V. and Witte, L. 1998. Chemical investigation of anhydrobarakol from *Cassia siamea*. Fitoterapia. (in press)
- Thongssard, W. et al. 1996. Barakol : A Potential Anxiolytic Extracted From *Cassia siamea*. Pharmacology Biochemistry and Behavior. 53 (3) : 753-758.
- United States Pharmacopeial Convention, Inc. The pharmacopoeial of the America USP XIX. The United States of America : United States Pharmacopeial convention, Inc., 1975.
- United States Pharmacopeial Convention, Inc. The pharmacopoeial of the America USP XXIII : The national formulary NF 18. The United States of America : United States Pharmacopeial convention, Inc., 1995.
- Zuckerman, S. 1974. Color in Cosmetics, In M.S. Balsam and E. Sagarin, Cosmetic Science and Technology. 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 3, pp. 539-572. Wiley Interscience Publication, John Wiley & Sons.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### วิธีการทดสอบการปนเปื้อนเชื้อ

#### การเตรียมตัวอย่าง

ดูดตัวอย่างจำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ในฟลasks (flask) ที่มีบัฟเฟอร์ pH 7.2 (90 มิลลิลิตร) เขย่าให้สารละลายเข้ากัน จะได้สารละลายตัวอย่าง 1: 10 นำหนักต่อปริมาตร

#### วิธีหาจำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ คือทริปติก ซอย อาการ์ โดยต้มส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น ตามอัตราส่วนจนละลายหมด เทใส่ภาชนะที่เหมาะสม นำเชื้อในหม้อหนึ่งอันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน  $103.5 \times 10^3$  ปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที ทำให้อุณหภูมิลดลงถึง 45 องศาเซลเซียส
2. ดูดตัวอย่างด้วยปิเปต จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อ ตัวอย่างละ 2 จาน
3. เทอาหารลงในจานเพาะเชื้อที่ใส่ตัวอย่างไว้ จานละ 20 ถึง 25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
4. ตั้งทิ้งไว้ให้แข็ง กลับจานเลี้ยงเชื้อแล้วเก็บไว้ในตู้เพาะเชื้อ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ประมาณ 48 ชั่วโมง
5. นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น หากค่าเฉลี่ย แล้วคูณด้วย 10 จะเป็นจำนวนโคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม

### วิธีหาจำนวนโคโลนีของยีสต์และรา

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ ซาโบโรด์ เดกซ์โตรส อาการ์ โดยต้มส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น ตามอัตราส่วนจนละลายหมด เทใส่ภาชนะที่เหมาะสม นำเชื้อในหม้อนึ่งอัดที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ความดัน  $68.9 \times 10^3$  ปาสกาล (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที ทำให้อุณหภูมิลดลงถึง 45 องศาเซลเซียส
2. คุดตัวอย่างด้วยปิเปต จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อ ตัวอย่างละ 2 จาน
3. เทอาหารลงในจานเพาะเชื้อที่ใส่ตัวอย่างไว้ จานละ 20-25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
4. ตั้งทิ้งไว้ให้แข็ง กลับจานเลี้ยงเชื้อแล้วเก็บไว้ในตู้เพาะเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ประมาณ 5-7 วัน
5. ตรวจสอบจานเลี้ยงเชื้อทุก 24 ชั่วโมง นับโคโลนีหลังจากเก็บไว้ในตู้เพาะเชื้อ 5-7 วัน หากค่าเฉลี่ย คุดด้วย 10 จะเป็นจำนวนโคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม

### วิธีหาจำนวนโคโลนีของ *Staphylococcus aureus* และ *Pseudomonas aeruginosa*

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ ทริปติก ซอย บรอก โดยต้ม ทริปติก ซอย บรอก จำนวน 2.7 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จนละลายหมด ถ่ายใส่ภาชนะที่เหมาะสม นำเชื้อในหม้อนึ่งอัดที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ความดัน  $68.9 \times 10^3$  ปาสกาล (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที
  2. คุดตัวอย่างด้วยปิเปต จำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ในอาหารปริมาตร 90 มิลลิลิตร นำเข้าตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส
  3. ถ้ามีเชื้อเจริญขึ้นในอาหารให้ถ่ายเชื้อไปเพาะเพื่อดูว่าเป็นเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Pseudomonas aeruginosa* หรือไม่ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
- อาหารเลี้ยงเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* คือ ตัวกลางเซทริไมด์ อาการ์ เตรียมโดยละลาย เซทริไมด์ อาการ์ จำนวน 4.53 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร เติม กลีเซอรอล 10 มิลลิลิตร และวุ้น 5 กรัม ต้มจนละลายหมด ถ่ายใส่ภาชนะที่เหมาะสม นำเชื้อ

ในหม้อนึ่งอัดที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ความดัน  $68.9 \times 10^3$  ปาสกาล (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที นำมาเทลง plate ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว plate ละ 20 มิลลิลิตร

อาหารเลี้ยงเชื้อ *Staphylococcus aureus* คือ ตัวกลางเกล็ดแมนนิทอล อาการ์ เตรียมโดยละลายเกล็ดแมนนิทอล อาการ์ จำนวน 11.1 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ต้มส่วนผสมทั้งหมดให้เดือด 3 นาที ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัดที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ความดัน  $68.9 \times 10^3$  ปาสกาล (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที ทำให้เย็นลงจนอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 40-50 องศาเซลเซียส นำมาเทลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จานละ 20 มิลลิลิตร

4. นำทริปติก ซอย บรอก ที่มีเชื้อขึ้นมาเพาะเชื้อลงในอาหารที่เตรียมไว้ คือ เซทรีไมด์ อาการ์ และ เกล็ดแมนนิทอล อาการ์ นำเข้าตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมง จึงตรวจดูผล

5. สังเกตดูโคโลนีที่ขึ้นบนเซทรีไมด์ อาการ์ ถ้าโคโลนีเป็นสีเขียว และเรืองแสง แสดงว่าเชื้อเป็นแกรมลบรูปแท่ง ให้นำขึ้นกระดาศกรองซึ่งซูป เอน, เอน-ไดเมทิลพาราเฟนิลีนไดอะมีน-ไดไฮโดรคลอไรด์ไว้แล้ว มาวางบนโคโลนีนั้น ถ้าสีของกระดาศกรอง ไม่เปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีม่วง แสดงว่าไม่มี *Pseudomonas aeruginosa*

6. สังเกตดูโคโลนีที่ขึ้นบนเกล็ดแมนนิทอล อาการ์ ถ้าโคโลนีเป็นสีเหลือง และมีวงกลมสีเหลืองล้อมรอบ แสดงว่ามี *Staphylococcus aureus*

### วิธีหาจำนวนโคโลนีของ *Escherichia coli*

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ แลคโตส บรอก โดยต้ม แลคโตส บรอก จำนวน 1.17 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จนละลายหมด ถ่ายใส่ภาชนะที่เหมาะสม ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัดที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ความดัน  $68.9 \times 10^3$  ปาสกาล (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที

2. ตูดตัวอย่างด้วยปิเปต จำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ แลคโตส บรอก ที่มีปริมาตร 90 มิลลิลิตร นำเข้าตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส

3. ถ้ามีเชื้อเจริญขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ ให้ถ่ายเชื้อไปเพาะเพื่อดูว่าเป็น *E. Coli* หรือไม่ อาหารเลี้ยงเชื้อคือ แมคคอนกี อาการ์ โดยต้มแมคคอนกี อาการ์ 5 กรัม ในน้ำ

กลั่น 100 มิลลิลิตร จนละลายหมด เทใส่ภาชนะที่เหมาะสม ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งอัดที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน  $103.5 \times 10^3$  ปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที แล้วทำให้อุณหภูมิ ลดลงถึง 45 องศาเซลเซียส เทอาหารลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 20 มิลลิลิตร

4. ตั้งทิ้งไว้ให้แข็ง แล้วเพาะเชื้อจากแลคโตส บรอต ลงใน แมคคอนนีย์ อาการ์ กลับจานเลี้ยงเชื้อแล้วเก็บไว้ในตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $37 \pm 1$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จึงตรวจดูผล

5. ถ้ามีโคโลนีสีแดงเข้มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.5 มิลลิเมตรเกิดขึ้น แสดงว่ามี *E. Coli*

#### วิธีหาจำนวน *Salmoella* spp.

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ เซเลไนท์ บรอต, บริลลิแอนท์ อาการ์

เซเลไนท์ บรอต เตรียมโดยต้ม เซเลไนท์ บรอต 23 กรัม ในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร จนเดือด เทลงขวดขนาด 100 มิลลิลิตร ให้ได้สารละลายสูง 2 นิ้ว จากก้นขวด ตั้งบนไอน้ำ 30 นาที อย่าใช้ความร้อนสูง แล้วทำให้เย็น

บริลลิแอนท์ กรีน อาการ์ เตรียมโดยต้ม บริลลิแอนต์ กรีน อาการ์ 5.8 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จนเดือด คนบ่อย ๆ เพื่อกันไหม้ ทำให้เย็นลงเหลือ 45 องศาเซลเซียส เขย่าเบา ๆ พอให้เข้ากันอย่าให้เกิดฟอง เทใส่จากเลี้ยงเชื้อให้หนาพอควร ทิ้งไว้จนแข็ง ขณะนี้อาจแยกเอาที่ทิ้งไว้ให้ไอน้ำออก เพื่อพื้นหน้าจะได้แห้ง

2. คูดตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่เซเลไนท์ บรอต ที่เตรียมไว้ เขย่าให้เข้ากัน นำใส่ตู้เพาะเชื้อซึ่งมีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16-24 ชั่วโมง

3. ใช้ loop จุ่มในเซเลไนท์ บรอต ที่เพาะไว้ ลากไปมาบนพื้นผิวของวุ้นอาหารที่เตรียมไว้จานละหนึ่ง loop นำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งมีอาหารวุ้นบริลลิ แอนท์ กรีน อาการ์ ใส่ตู้เพาะเชื้อที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4. ดูโคโลนีจากวุ้น ที่มีลักษณะของ *Salmonella* spp. คือ โคโลนีใส ๆ ตรงกลางมีสีดำ



ภาคผนวก ข

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในสารสกัดจากใบหีเหล็กแห้ง ซึ่งสกัดโดยใช้น้ำกลั่น, เอทิลแอลกอฮอล์ 7%, 15%, 50%, 70%, 95% โดยปริมาตร

เปอร์เซ็นต์ เอทิลแอลกอฮอล์	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0 (น้ำกลั่น)	2.28	2.26	2.28	6.82	2.27 $\pm$ 0.01
7	2.04	2.03	2.09	6.16	2.04 $\pm$ 0.01
15	2.40	2.58	2.49	7.47	2.49 $\pm$ 0.13
50	2.52	2.24	2.25	7.01	2.38 $\pm$ 0.20
70	1.45	1.74	1.45	4.64	1.60 $\pm$ 0.21
95	0.42	0.49	0.40	1.31	0.46 $\pm$ 0.05
				33.41	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (5,12)
Among groups	5	8.87	1.77	164.32	3.11
Within groups	12	0.13	0.01		
Total	17	9.00			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (5,12) จากตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในสารสกัดจากใบหีเหล็กแห้ง ซึ่งสกัดโดยใช้น้ำกลั่น, เอทิลแอลกอฮอล์ 7%, 15%, 50%, 70%, 90% โดยปริมาตร นั้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในสารสกัดจากใบหีเหล็กแห้งซึ่งสกัดโดยใช้น้ำกลั่น, เอทิลแอลกอฮอล์ 7%, 15%, 50%, 70%, 90% โดยปริมาตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอล ในสารสกัดจากใบขี้เหล็กแห้ง ซึ่งสกัด โดยใช้ น้ำกลั่น, เอทิลแอลกอฮอล์ 7%, 15%, 50%, 70%, 90% โดยปริมาตร โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

เปอร์เซ็นต์ เอทิลแอลกอฮอล์	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 7	0.22	0.02	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 15	0.22	0.03	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 50	0.06	0.47	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 70	0.73	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 95	1.84	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
7 กับ 15	0.44	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
7 กับ 50	0.28	0.01	มีนัยสำคัญทางสถิติ
7 กับ 70	0.51	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
7 กับ 95	1.62	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
15 กับ 50	0.15	0.20	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
15 กับ 70	0.94	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
15 กับ 95	2.05	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
50 กับ 70	0.79	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
50 กับ 95	1.90	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
70 กับ 95	1.11	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในใบแก่, ใบอ่อน และดอกขี้เหล็กซึ่งสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 15 % โดยปริมาตร

ส่วนของ ขี้เหล็ก	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
ใบแก่	0.57	0.54	0.52	1.63	0.56 $\pm$ 0.02
ใบอ่อน	2.32	2.31	2.18	6.81	2.32 $\pm$ 0.01
ดอก	1.38	1.14	1.02	3.54	1.26 $\pm$ 0.17
				11.98	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (2,6)
Among groups	2	4.58	2.29	170.14	5.14
Within groups	6	0.08	0.013		
Total	8	4.66			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (5,12) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในใบแก่, ใบอ่อน และดอกขี้เหล็ก ซึ่งสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 15% โดยปริมาตร นั้นเท่ากันนั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในใบแก่, ใบอ่อน และดอกขี้เหล็ก ซึ่งสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 15% โดยปริมาตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในสารสกัดจากใบแก่, ใบอ่อน และดอกขี้เหล็ก ซึ่งสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 15% โดยปริมาตร โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

เปอร์เซ็นต์ เอทิลแอลกอฮอล์	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
ใบแก่กับ ใบอ่อน	1.73	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
ใบแก่กับดอก	0.64	0.01	มีนัยสำคัญทางสถิติ
ใบอ่อนกับดอก	1.09	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบราคอล ซึ่งสกัดจากตำรับที่ 19 โดยสกัดด้วยเมทิล-แอนกอฮอล์ 17 % โดยปริมาตร ในปริมาตร 100 และ 200 มิลลิลิตร โดยใช้ Independent t-test (two-tailed)

ลักษณะที่ต้องการเปรียบเทียบ	ค่า t จากการคำนวณ	$t_{0.05}$ df(4) จากตาราง	นัยสำคัญทางสถิติ *
ปริมาณแอนไฮโดรบราคอลที่สกัดได้	-19.73	2.776	มีนัยสำคัญทางสถิติ

- \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.005$   
 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1, 19.2, 19.3 เมื่อเวลา  
เริ่มต้น

ตำรับที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
19.1	14.42	14.74	14.73	43.89	14.58 $\pm$ 0.23
19.2	14.62	14.69	14.75	44.06	14.66 $\pm$ 0.05
19.3	14.43	14.74	14.55	43.72	14.59 $\pm$ 0.22
				131.67	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	$F_{0.05}(2,6)$
Among groups	2	0.20	0.01	0.47	5.14
Within groups	6	0.12	0.02		
Total	8	0.32			

ถ้า Variance ratio น้อยกว่า  $F_{0.05}(2,6)$  จากตาราง ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1, 19.2 และ 19.3 ที่เวลาเริ่มต้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณ แอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1, 19.2, และ 19.3 ที่เวลาเริ่มต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1, 19.2, 19.3 เมื่อเวลาเริ่มต้น และเมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ

ตำรับที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
19.1	8.36	8.36	8.35	25.07	8.36 $\pm$ 0.00
19.2	7.09	7.01	7.11	21.21	7.05 $\pm$ 0.06
19.3	4.75	4.87	4.82	14.44	4.81 $\pm$ 0.08
				60.72	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (2,6)
Among groups	2	19.30	9.65	4477.56	5.14
Within groups	6	0.01	0.01		
Total	8	19.31			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (2,6) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1, 19.2 และ 19.3 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1, 19.2 และ 19.3 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอลล ในตำรับที่ 19.1, 19.2 และ 19.3 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ตำรับที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
19.1 กับ 19.2	1.29	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1 กับ 19.3	3.54	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.2 กับ 19.3	2.26	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ



การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.1-19.1.8 เมื่อเวลา  
เริ่มต้น

ตำรับที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
19.1.1	13.11	13.21	13.29	39.61	13.16 $\pm$ 0.07
19.1.2	13.25	13.21	13.28	39.74	13.23 $\pm$ 0.03
19.1.3	13.23	13.17	13.26	39.66	13.20 $\pm$ 0.04
19.1.4	13.24	13.13	13.23	39.60	13.19 $\pm$ 0.08
19.1.5	13.29	13.17	13.31	39.77	13.23 $\pm$ 0.08
19.1.6	13.21	13.15	13.38	39.74	13.18 $\pm$ 0.04
19.1.7	13.26	13.30	13.35	39.91	13.28 $\pm$ 0.03
19.1.8	13.26	13.22	13.33	39.81	13.24 $\pm$ 0.03
				317.84	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (7,16)
Among groups	7	0.03	0.01	0.73	2.66
Within groups	16	0.08	0.01		
Total	23	0.11			

ค่า Variance ratio น้อยกว่า F<sub>0.05</sub> (7,16) จากตาราง ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.1-19.1.8 เมื่อเวลาเริ่มต้นนั้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.1-19.1.8 เมื่อเวลาเริ่มต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.1-19.1.8 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ

ตำรับที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
19.1.1	8.12	8.13	8.20	24.45	8.15 $\pm$ 0.04
19.1.2	8.99	8.91	8.93	26.83	8.95 $\pm$ 0.06
19.1.3	9.05	8.96	8.92	26.93	9.01 $\pm$ 0.06
19.1.4	7.96	7.89	7.79	23.64	7.93 $\pm$ 0.05
19.1.5	7.55	7.48	7.34	22.37	7.52 $\pm$ 0.05
19.1.6	7.56	7.54	7.49	22.59	7.55 $\pm$ 0.01
19.1.7	6.94	6.87	6.89	20.70	6.92 $\pm$ 0.04
19.1.8	7.47	7.24	7.34	22.05	7.36 $\pm$ 0.16
				189.56	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05(7,16)</sub>
Among groups	7	11.84	1.69	316.89	2.66
Within groups	16	0.09	0.01		
Total	23	11.93			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (7,16) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.1- 19.1.8 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ นั้น เท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.1-19.1.8 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอด ในตำรับที่ 19.1-19.8 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ตำรับที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.2	0.79	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.3	0.83	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.4	0.27	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.5	0.69	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.6	0.62	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.7	1.25	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.1 กับ 19.1.8	0.80	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.2 กับ 19.1.3	0.03	0.58	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.2 กับ 19.1.4	1.06	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.2 กับ 19.1.5	1.49	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.2 กับ 19.1.6	1.41	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.2 กับ 19.1.7	2.04	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.2 กับ 19.1.8	1.59	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.3 กับ 19.1.4	1.10	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.3 กับ 19.1.5	1.52	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.3 กับ 19.1.6	1.45	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.3 กับ 19.1.7	2.08	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.3 กับ 19.1.8	1.63	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.4 กับ 19.1.5	0.42	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.4 กับ 19.1.6	0.35	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.4 กับ 19.1.7	0.98	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.4 กับ 19.1.8	0.53	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.5 กับ 19.1.6	0.07	0.24	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.5 กับ 19.1.7	0.56	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.5 กับ 19.1.8	0.11	0.09	มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอล ในตำรับที่ 19.1-19.8 เมื่อผ่าน Freeze & Thaw Cycle 6 รอบ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (ต่อ)

ตำรับที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
19.1.6 กับ 19.1.7	0.63	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.6 กับ 19.1.8	0.18	0.01	มีนัยสำคัญทางสถิติ
19.1.7 กับ 19.1.8	0.45	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0	13.36	13.41	13.29	40.06	13.39 $\pm$ 0.04
1	6.44	6.56	6.51	19.51	6.50 $\pm$ 0.08
2	1.58	1.61	1.68	4.87	1.60 $\pm$ 0.02
				64.44	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (2,6)
Among groups	2	208.33	104.17	31565.1	5.14
Within groups	6	0.02	0.003		
Total	8	208.35			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (2,6) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.2 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์นั้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.2 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 1	6.85	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 2	11.73	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
1 กับ 2	4.88	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์ เมื่อเก็บ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0	13.39	13.24	13.28	39.91	13.32±0.11
1	6.32	6.40	6.27	18.99	6.36±0.06
2	1.59	1.60	1.51	4.70	1.60±0.01
				63.60	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (2,6)
Among groups	2	209.07	104.53	24563.9	5.14
Within groups	6	0.03	0.01		
Total	8	209.10			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (2,6) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.3 เมื่อเก็บที่ อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์ นั้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับ 19.1.3 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 1, 2 สัปดาห์เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 1	6.97	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 2	11.74	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
1 กับ 2	4.76	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ



การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง

สัปดาห์ที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0	13.36	13.41	13.29	40.06	13.39 $\pm$ 0.04
2	9.98	9.80	9.80	29.58	9.98 $\pm$ 0.13
4	8.68	8.71	8.63	26.02	8.70 $\pm$ 0.02
6	3.54	3.54	3.43	10.51	3.54 $\pm$ 0.00
8	2.75	2.77	2.69	8.21	2.76 $\pm$ 0.01
10	2.21	2.09	2.11	6.41	2.13 $\pm$ 0.07
12	1.99	1.87	1.92	5.78	1.93 $\pm$ 0.08
14	1.36	1.31	1.41	4.08	1.34 $\pm$ 0.04
16	1.08	0.99	1.01	3.08	1.04 $\pm$ 0.06
				133.73	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (8,18)
Among groups	8	482.75	60.34	15818.1	2.51
Within groups	18	0.07	0.004		
Total	26	482.82			

ถ้า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (8,18) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์นั้นเท่ากัน นั่นคือ ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 เมื่อเก็บ ที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 2	3.49	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 4	4.68	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 6	9.85	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 8	10.62	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 10	11.22	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 12	11.43	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 14	11.99	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 16	12.33	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 4	1.19	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 6	6.36	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 8	7.12	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 10	7.72	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 12	7.93	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 14	8.50	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 16	8.83	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 6	5.17	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 8	5.94	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 10	6.54	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 12	6.75	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 14	7.31	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 16	7.65	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 8	0.77	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 10	1.37	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 12	1.58	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 14	2.14	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในคำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 16	2.48	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 10	0.60	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 12	0.81	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 14	1.38	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 16	1.71	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 12	0.21	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 14	0.78	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 16	1.11	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 14	0.57	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 16	0.90	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
14 กับ 16	0.33	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง

สัปดาห์ที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean± SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0	13.39	13.24	13.28	39.91	13.32±0.11
2	9.66	9.86	9.74	29.26	9.76±0.14
4	8.66	8.55	8.67	25.88	8.61±0.08
6	3.26	3.25	3.19	9.70	3.26±0.01
8	2.53	2.55	2.46	7.54	2.54±0.01
10	2.14	2.06	2.10	6.30	2.10±0.05
12	1.88	1.75	1.82	5.45	1.82±0.09
14	1.10	1.12	1.06	3.28	1.11±0.14
16	0.94	1.00	0.91	2.85	0.97±0.04
				130.17	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (8,18)
Among groups	8	491.75	61.47	16696.8	2.51
Within groups	18	0.07	0.004		
Total	26	491.82			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (8,18) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์นั้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอด ในดำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 2	3.55	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 4	4.68	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 6	10.07	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 8	10.79	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 10	11.20	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 12	11.49	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 14	12.21	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 16	12.35	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 4	1.13	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 6	6.52	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 8	7.24	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 10	7.65	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 12	7.94	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 14	8.66	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 16	8.80	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 6	5.39	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 8	6.11	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 10	6.53	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 12	6.81	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 14	7.53	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 16	7.68	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 8	0.72	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 10	1.13	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 12	1.42	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 14	2.14	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบราคอล ในคำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 16	2.28	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 10	0.41	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 12	0.70	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 14	1.42	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 16	1.56	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 12	0.28	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 14	1.01	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 16	1.15	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 14	0.72	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 16	0.87	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
14 กับ 16	0.14	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0	13.36	13.41	13.29	40.06	13.39 $\pm$ 0.04
2	12.64	12.82	12.68	38.14	12.73 $\pm$ 0.13
4	11.83	11.67	11.79	35.29	11.75 $\pm$ 0.11
6	11.57	11.41	11.33	34.31	11.49 $\pm$ 0.11
8	11.46	11.40	11.63	34.49	11.43 $\pm$ 0.04
10	11.36	11.31	11.42	34.09	11.34 $\pm$ 0.04
12	11.11	11.13	11.20	33.44	11.12 $\pm$ 0.01
14	10.94	10.84	10.99	32.77	10.83 $\pm$ 0.07
16	10.79	10.61	10.69	32.09	10.70 $\pm$ 0.13
				314.68	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (8,18)
Among groups	8	17.15	2.143	320.58	2.51
Within groups	18	0.12	0.01		
Total	26	17.27			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (8,18) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์นั้นเท่ากันนั่นคือ ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 2	0.64	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 4	1.59	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 6	1.92	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 8	1.86	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 10	1.99	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 12	2.21	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 14	2.43	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 16	2.56	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 4	0.95	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 6	1.28	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 8	1.22	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 10	1.35	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 12	1.57	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 14	1.79	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 16	1.92	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 6	0.33	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 8	0.27	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 10	0.40	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 12	0.62	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 14	0.84	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 16	0.97	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 8	0.06	0.38	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 10	0.07	0.29	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 12	0.29	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ



ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.2 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 14	0.51	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 16	0.65	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 10	0.13	0.06	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 12	0.35	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 14	0.57	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 16	0.71	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 12	0.22	0.01	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 14	0.44	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 16	0.57	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 14	0.22	0.01	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 16	0.36	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
14 กับ 16	0.13	0.06	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

สัปดาห์ที่	ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอลในตำรับ (มิลลิกรัมต่อตำรับ 6 กรัม)			รวม	Mean $\pm$ SD
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
0	13.39	13.24	13.28	39.91	13.32 $\pm$ 0.11
2	12.60	12.84	12.88	38.32	12.72 $\pm$ 0.17
4	12.02	11.96	11.85	35.83	11.99 $\pm$ 0.04
6	11.80	11.48	11.71	34.99	11.64 $\pm$ 0.23
8	11.42	11.53	11.58	34.53	11.48 $\pm$ 0.78
10	11.31	11.17	11.23	33.71	11.24 $\pm$ 0.10
12	11.26	11.01	11.10	33.37	11.14 $\pm$ 0.18
14	10.89	10.97	10.98	32.84	10.93 $\pm$ 0.57
16	10.70	10.76	10.66	32.12	10.73 $\pm$ 0.04
				315.62	

วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ One-way ANOVA

Source	df	SS	MS	Variance ratio	F <sub>0.05</sub> (8,18)
Among groups	8	17.76	2.22	207.54	2.51
Within groups	18	0.19	0.01		
Total	26	17.95			

ค่า Variance ratio มากกว่า F<sub>0.05</sub> (8,18) จากตาราง ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ว่า ปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์นั้นเท่ากัน นั่นคือปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 2	0.53	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 4	1.36	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 6	1.64	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 8	1.79	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 10	2.07	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 12	2.18	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 14	2.36	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
0 กับ 16	2.60	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 4	0.83	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 6	1.11	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 8	1.26	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 10	1.54	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 12	1.65	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 14	1.83	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
2 กับ 16	2.07	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 6	0.28	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 8	0.43	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 10	0.71	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 12	0.82	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 14	0.99	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
4 กับ 16	1.24	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 8	0.15	0.29	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 10	0.43	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 12	0.54	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทดสอบความแตกต่างของปริมาณแอนไฮโดรบาราคอล ในตำรับที่ 19.1.3 ที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 สัปดาห์ เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

สัปดาห์ที่	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	LSR	นัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 14	0.72	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
6 กับ 16	0.96	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 10	0.27	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 12	0.39	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 14	0.56	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
8 กับ 16	0.80	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 12	0.11	0.19	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 14	0.29	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
10 กับ 16	0.53	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 14	0.18	0.25	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
12 กับ 16	0.42	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ
14 กับ 16	0.24	0.00	มีนัยสำคัญทางสถิติ

การคำนวณค่าคงที่ไดอิเล็กตริก

ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของตัวทำละลายร่วมผสม =  $\sum$  (สัดส่วนโดยน้ำหนักของตัวทำละลายร่วมแต่ละชนิด x ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของตัวทำละลายร่วมชนิดนั้น)

ตัวอย่างการคำนวณค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของเอทิลแอลกอฮอล์ 50%

$$\text{ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของน้ำ} = 78.5$$

$$\text{ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของเอทิลแอลกอฮอล์} = 24.3$$

$$\text{ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของเอทิลแอลกอฮอล์ 50\%} = \left( \frac{50}{100} \times 24.3 \right) + \left( \frac{50}{100} \times 78.5 \right)$$

$$= 51.4$$

### ประวัติผู้เขียน

เรืออากาศโทหญิงภัทรพรรณ ศิริบุญย์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2535 เข้ารับราชการในตำแหน่งเภสัชกรโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ เป็นเวลา 3 ปี และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538