

เอกสารอ้างอิง

1. อรพิน ภูมิภมร, คาร์โบไฮเดรตและโพลีแซคคาไรด์, หน้า 2-31, ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2523.
2. Braddock, R., P.G. Crandall, and J.W. Kesterson, "Pectin Content of Meyer Lemon," J.Food Sci., 41, 1486, 1976.
3. Joslyn, M.A., Method in Food Analysis, pp. 565-596, Academic Press Inc. (London LTP), London, 2<sup>nd</sup> ed., 1970.
4. นัยทัศน์ กุศลรัชนี, "การใช้เพคตินเป็น Thickening reagent ในอาหาร," สัมมนาปริญาโท, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2520.
5. จุฑารัตน์ ไชยพยอม, "การสกัดเพคตินจากเปลือกส้ม," วารสารองค์การเภสัชกร, 2(2), 48-50, 2519.
6. Kertesz, Z.I., The Pectic Substances, pp.463-470, Inter Science Publishers. Inc., London, 1<sup>st</sup> ed., 1951.
7. กรมศุลกากร, สถิติการนำเข้าเพคตินผง พ.ศ. 2527-2532, สถิติการนำเข้าและส่งออกสินค้าแยกตามรายการประเภท, กระทรวงพาณิชย์ กรุงเทพฯ.
8. ศูนย์สถิติการเกษตร, "สถิติการเกษตรปีเพาะปลูก 2529/2530," สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 2530.
9. The Copenhagen Pectin Factory Ltd., Pectin, Copenhagen, 1986.
10. Padvial, A.R., S. Rangana, Manjrokar., "Low Methoxyl Pectin From Lime Peel." J.Food Technol., 14, 333-342, 1979.
11. Rangana. S., Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products, pp.27-32, Tata McGraw Hill Pub.Co., Ltd., Newdelhi, 2<sup>nd</sup> ed., 1977.
12. Davidson Robert L., Handbook of Water-Soluble Gums and Resins, pp.15-1 - 15-10, McGraw-Hill Book Company, New York, 1<sup>st</sup> ed., 1980.

13. Fogarty, W.M., O.P. Ward., "Pectinase and Pectic Polysaccharides" Progress in Industrial Microbiology, 13, 61-119, 1974.
14. IFT Commitee, "Pectic Standardization," Food Technol., 13(9), 496-499, 1959.
15. Michel, F., J.F. Thibaut, C. Mecier, F. Heitz, and F. Pouillaude, "Extraction and Characterization of Pectin from Sugar Beet Pulp," J. Food Sci., 50, 1499-1500, 1985.
16. Agarwal, P.C. and J.S. Pruthit, "A Study of Factors Governing the Recovery and Quality of Pectin from Fresh Mandarin Orange Waste (Peel and Pomace)," Indian Food Packer, 22(4), 5-6, 1968.
17. Rouse, A.H. and P.G. Crandall, "Pectin Content of Lime and Lemon Peel as Extracted by Nitric Acid," J. Food Sci., 43, 72-73, 1976.
18. Sabir, M.A., F.W. Sosuski, and S.J. Campbell, "Polymetaphosphate and Oxalate Extraction of Sunflower Pectin," J. Agri.& Food Chem., 24(2), 348-350, 1976.
19. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, "การศึกษาทดลองผลิตเพคตินจากเปลือกส้มโอ," รายงานกิจกรรมกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 43, 110-114, 2528.
20. สุมาลี พิทักษ์เสรีกุล, "การสกัดเพคตินจากฝรั่ง," ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2517.
21. Dhingra, M.K. and O.P. Gupta, "Evaluation of Chemical for Pectin Extraction from Guava (Psidium guajava) Fruit," J. Food Sci. and Technol., 21(3), 173-175, 1984.
22. Simpson, B.K., K.B. Egyankor and A.M. Martin, "Extraction Purification and Determination of Pectin in Tropical Friuts," J. Food Processing and Preserv., 8(2), 63-72, 1984

23. สุทัศน์ วัฒนวาณิชกร, "การหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาในการสกัดเพคติน,"  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.
24. Baker, G.L. and C.W. Woodmansce, "Polyphosphates in The Extraction  
of Pectin," J. of Fruit Products, 164,165,168. 1944.
25. Pathak, D.K. and S.D. Shukla, "Quality & Quantity of Pectin in  
Sunflower at Various Stage of Maturity," J. Food Sci. and  
Technol., 18(3), 116-117, 1981.
26. นัยทัศน์ กุศลรัชนี, "ศึกษาการสกัดเพคตินจากส่วนเหลือใช้ของจำปาตะ," วารสารสงขลา  
นครินทร์, 9(1), 99-104, 2530.
27. จรรย์ จันลักขณา, สถิติวิเคราะห์และวางแผนการวิจัย, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, พิมพ์ครั้งที่  
ที่ 4, 2523.
28. นัยทัศน์ กุศลรัชนี, "การสกัดเพคตินจากมะนาวขัดผิว," วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาวิทยา  
ศาสตร์การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.
29. Robert, C.W., and J.A. Melrin. and H.B. Willian, CRC Hand Book  
of Chemistry and Physics, pp. D-169, CRC Press, Inc. Boca,  
Florida, 64<sup>th</sup> ed., 1984.
30. Merrison, R.T., and R.N. Boyd, Organic Chemistry, pp.832-836, Allyn  
and Bacon, Inc., Singapore, 4<sup>th</sup> ed., 1983.
31. Skoog, D.A. and West D.M., Fundamentals of Analytical Chemistry,  
pp.272, Holt, Rinehart and Winston, New York, 3<sup>rd</sup> ed., 1976.
32. Kratchanov C., K. Marev, N., Kirchev and A. Bratanoff., "Improving  
Pectin Technology : Extraction Using Pulsating Hydrodynamic  
Action," J. Food Technol., 21(6), 751-761, 1980.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

### วิธีวิเคราะห์

ก.1 การวิเคราะห์ปริมาณเพคตินที่ปราศจากเถ้าและความชื้น

ซึ่งน้ำหนักเพคตินที่สกัดได้ลบด้วยปริมาณเถ้าและความชื้น แล้วคำนวณเป็นปริมาณร้อยละ โดยน้ำหนักแอลบิโดแห้งดังนี้

$$\text{ปริมาณเพคตินที่ปราศ} = \frac{(\text{นน. เพคตินที่สกัดได้ (กรัม)} - \text{ปริมาณเถ้า} - \text{ปริมาณความชื้น}) \times 100}{\text{จากเถ้าและความชื้น} \quad \text{นน. แอลบิโดแห้ง (กรัม)}} \\ (\% \text{ โดยน้ำหนักแห้ง})$$

ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณเพคตินบริสุทธิ์

นำน้ำหนักเพคตินที่ปราศจากเถ้าและความชื้นมาประเมินร่วมกับปริมาณ Anhydrouronic acid (%A.U.A.) ดังนี้

$$\text{ปริมาณเพคตินบริสุทธิ์} (\%) = \frac{\text{นน. เพคตินที่ปราศจากเถ้าและความชื้น} \times \text{ปริมาณ A.U.A.}}{(\text{โดยน้ำหนักแอลบิโดแห้ง}) \quad \text{นน. แอลบิโดแห้ง}}$$

ก.3 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (3)

ซึ่งเพคตินใส่ลงในจานหาคความชื้น (aluminum dish) ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่

$$\text{ปริมาณความชื้น} (\%) = \frac{(\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}) \text{ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้} \text{ (กรัม)}} \times 100$$

#### ก.4 การวิเคราะห์ปริมาณแฉะ (11)

ซึ่งเพคตินใน crucible ให้น้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำไปเผาบนตะเกียงเบนเซนสังเกต ดูควันดำหมดแล้วจึงใส่ในเตาเผา (muffle) ซึ่งควบคุมอุณหภูมิที่ 600 องศาเซลเซียส อบรมจนกระทั่งได้แฉะสีขาวจึงนำ crucible ใส่ใน desiccator ทิ้งไว้จนกระทั่งเย็นถึงอุณหภูมิห้องจึงนำไปชั่งน้ำหนักแฉะ

$$\text{ปริมาณแฉะ (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักแฉะ (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งของสารตัวอย่างที่ใช้ (กรัม)}}$$

#### ก.5 การวิเคราะห์ Equivalent weight (Eq.Wt.) (3)

สารเคมี

- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์มอล (AR grade, Merck)
- ฟีนอลเรด (AR grade, May & Baker Ltd.)
- โซเดียมคลอไรด์ (AR grade, Merck)

วิธีทำ

ซึ่งผงเพคตินประมาณ 1 กรัมให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนใส่ลงในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มล. ละลายผงเพคตินด้วยน้ำกลั่นที่ไล่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว 100 มล. เติมโซเดียมคลอไรด์ลงไป 1 กรัม ใช้ฟีนอลเรดเป็น indicator นำไปไตเตรท (titrate) ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์มอล จนกระทั่ง indicator เปลี่ยนสี (pH=7.5) แล้วคำนวณหา Equivalent weight ตามสูตร

$$\text{Equivalent weight} = \frac{1000 S}{N V}$$

เมื่อ S = น้ำหนักแห้งของเพคตินที่ใช้ (กรัม)

N = จำนวนนอร์มอลลิต์ของด่างที่ใช้ในการไตเตรท

V = ปริมาตรของด่างที่ใช้ในการไตเตรท (มล.)

ก.6 การวิเคราะห์ปริมาณ Methoxyl content (MeO) (3)

สารเคมี

- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์มอล (AR grade, Merck)
- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.25 นอร์มอล (AR grade, Merck)
- สารละลายกรดเกลือ (hydrochloric acid) มาตรฐาน 0.25 นอร์มอล (AR grade, Merck)

วิธีทำ

นำสารละลายที่ผ่านการทก Eq.Wt. แล้วนำมาเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.25 นอร์มอลจำนวน 25 มล. ปิดปากขวดแก้วตั้งไว้ 30 นาทีเติมสารละลายกรดเกลือความเข้มข้น 0.25 นอร์มอลลงไปอีก 25 มล. จากนั้นนำมาไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์มอล จน indicator เปลี่ยนสี แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ methoxyl content ตามสูตร

$$\text{ปริมาณ MeO (\%)} = \frac{(N) (V) (E) \times 100}{1000 S}$$

- เมื่อ N = จำนวนนอร์มอลลิتراتของค่าที่ใช้ในการไตเตรท  
 V = ปริมาตรของค่าที่ใช้ในการไตเตรท (มล.)  
 E = equivalent weight ของ methoxy เท่ากับ 31  
 S = น้ำหนักแห้งของเฟคตินที่ใช้ (กรัม)

$$\text{ปริมาตร Meo (\%)} = \frac{(N) (V) \times 3.1}{S}$$

ก.7 การวิเคราะห์ปริมาณร้อยละ Anhydrouronic acid (A.U.A.) (11)

สารเคมี

- เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 (AR grade, Merck)
- เอทานอลบริสุทธิ์ (reflux เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 โดยเติมผงสังกะสี 4 กรัม และกรดซัลฟูริกเข้มข้น (AR grade, Merck) 2 มล. เป็นเวลา 15 ชั่วโมง แล้วกลั่นแยกเอทานอลออกมา ทำการกลั่น 2 ครั้ง
- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (AR grade, Merck) ความเข้มข้น 1.0 N และ

0.05 N

- กรดซัลฟูริกเข้มข้น
- สารละลาย carbazol ความเข้มข้น 0.1% เตรียมโดยละลายผลึก carbazol (Reagent grade) 100 มิลลิกรัม ในเอทานอลบริสุทธิ์ 100 มล.
- D-galacturonic acid monohydrate (AR grade, Merck)

วิธีทำ

การเตรียมตัวอย่าง

ซึ่งเพศดิน 100 มล. ละลายด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.05 N ใน volumetric flask ขนาด 100 มล. ทิ้งไว้ 30 นาทีเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา deesterification เปิดสารละลายดังกล่าวมา 2 มล. ทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่นจนมีปริมาตร 100 มล.

เปิดสารละลายเพศดินดังกล่าว 2.0 มล. ใส่ในหลอดทดลองแล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงไป 12 มล. (ขณะที่เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นควรแช่หลอดทดลองในน้ำแข็งอุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส) หลังจากนั้นเขย่าหลอดทดลองให้สารเข้ากันได้ดี แล้วไปต้มในอ่างน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที นำหลอดทดลองดังกล่าวมาเติมสารละลาย carbazol reagent 1 มล. เขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 นาที นำไปวัดความเข้มของสีที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง carbazol และ galacturonic acid โดยใช้ Spectrophotometer (Shimadzu, Model UV240 Graphicord) ที่ความยาวคลื่นแสง 525 นาโนเมตร แล้วบันทึกค่า O.D. วิเคราะห์หาปริมาณ D-galacturonic acid โดยเปรียบเทียบกับ standard curve

การเตรียม blank

ทำเช่นเดียวกับวิธีดังกล่าวแต่เติมเอทานอลบริสุทธิ์ 1.0 มล. แทนการเติมสารละลาย carbazol reagent

การทำ standard curve

เตรียมสารละลาย D-galacturonic acid monohydrate ที่ความเข้มข้น 10-60 ไมโครกรัมปริมาตร 100 มล. แล้วเตรียมตัวอย่างเพื่อวัดความเข้มของสีเช่นเดียวกับวิธีการเตรียมตัวอย่างดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น นำค่า O.D. ของแต่ละความเข้มข้นมาเขียนกราฟระหว่างความเข้มของ D-galacturonic acid กับ ค่า O.D.

### ก.8 การวิเคราะห์ค่า Jelly grade (6)

#### สารเคมี

- เพคตินมาตรฐาน เกรด 150 (Food grade, Genu Pectin, Denmark)
- สารละลายกรดซิตริกความเข้มข้น 50 % (AR grade, Merck)
- สารละลายโซเดียมซิเตรทความเข้มข้น 25 % (AR grade, Merck)
- น้ำตาลทราย 500 กรัม (Food grade)

#### วิธีทำ

การทดสอบ Jelly grade ทำได้โดยซึ่งภาชนะที่ใช้กวนแยมพร้อมทั้งพาย จากนั้นตวงน้ำต้มที่เย็นแล้ว 320 มล. แล้วซึ่งผงเพคตินที่จะใช้ทดสอบตามตารางที่ ข.1 นำเพคตินที่ซึ่งมาคลุกกับน้ำตาล ใช้น้ำตาล 5 เท่าของเพคตินโดยน้ำหนัก เมื่อคลุกเพคตินกับน้ำตาลจนเข้ากันดีแล้วจึงเทลงในน้ำที่ตวงไว้ 320 มล. เติมสารละลายกรดซิตริก 0.5 มล. สารละลายโซเดียมซิเตรทอีก 1 มล. ต้มจนเดือด 30 วินาที แล้วเติมน้ำตาลส่วนที่เหลือเคี้ยวของผสมจนได้น้ำหนักสารครึ่งสุดท้ายเป็น 770 กรัม ขกลงจากเตาทิ้งไว้ให้เย็น 30 วินาที ถ้ามีฟองอยู่ให้ตักออกให้หมด จากนั้นเทลงในถ้วยวัดเซลส์ขนาด 8 ออนซ์ (ใช้ 3 ใบ) ในถ้วยแต่ละใบบรรจุด้วยสารละลายกรดซิตริก 2 มล. กับสารละลายโซเดียมซิเตรท 0.5 มล. เทของผสมจากภาชนะลงใส่ถ้วยคนให้ของผสมในถ้วยเข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน ทั้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 18 ชั่วโมง แล้วเปรียบเทียบความแข็งของเพคตินที่สกัดได้กับเซลล์มาตรฐาน ซึ่งมีกรรมวิธีการเตรียมเช่นเดียวกันทุกประการโดยใช้เครื่อง Texturometer (Lloyd Instruments England, Type No. PL3 Ser No.4902)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ข.1 ปริมาณของเพคตินที่ใช้ในการทดสอบเซลล์เพื่อหาเกรดของเพคติน (6)

เกรด	น้ำหนักเพคติน (กรัม)	เกรด	น้ำหนักเพคติน (กรัม)
10	50.00	120	4.17
20	25.00	130	3.85
30	16.66	140	3.57
40	15.50	150	3.33
50	10.00	160	3.12
60	8.33	170	4.94
70	7.14	180	2.78
80	6.25	190	2.63
90	5.55	200	2.50
100	5.00	210	2.38
110	4.55	220	2.27

ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่า Jelly grade

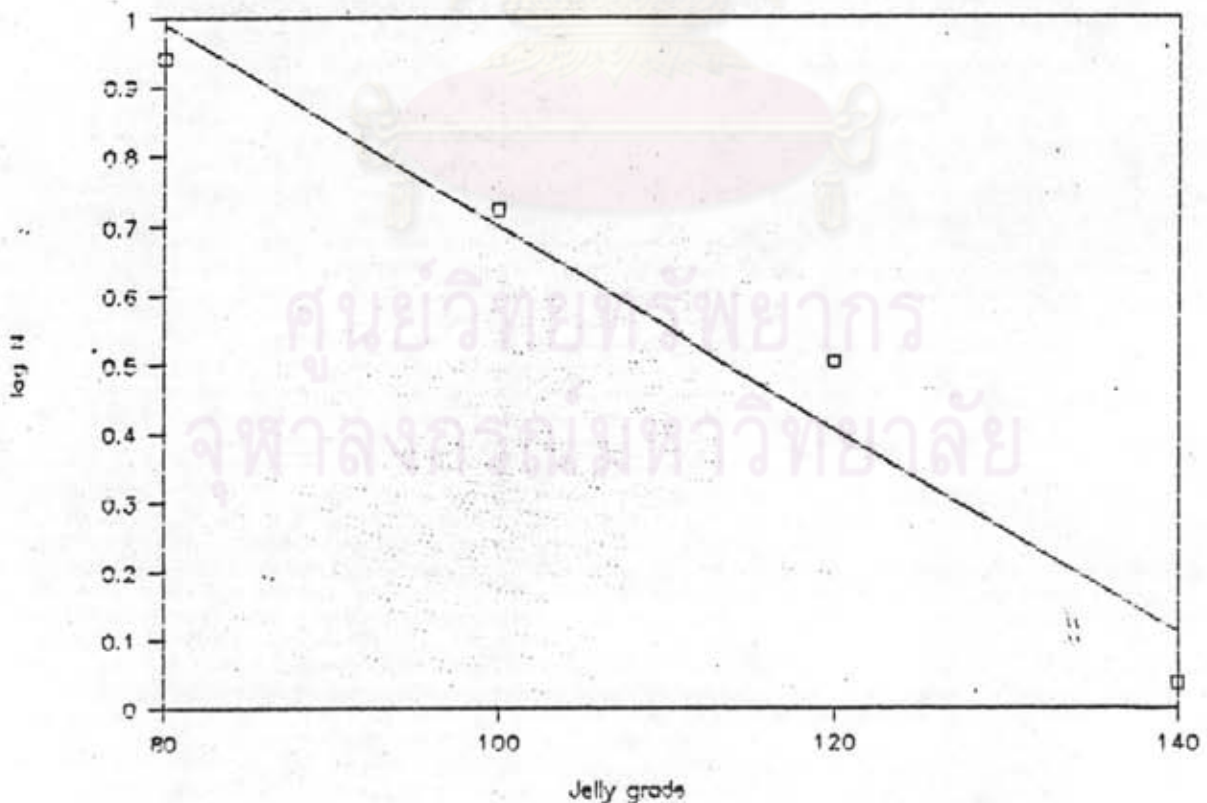
- นำเพคตินตัวอย่างที่สกัดได้มาประเมินให้มีค่า Jelly grade ต่าง ๆ ดังนี้คือ

เกรดที่ประเมิน	น้ำหนักเพคตินที่ใช้สำหรับทำ เซลล์
80	6.25 กรัม
100	5.00 กรัม
120	4.17 กรัม
140	3.57 กรัม

- ชั่งน้ำหนักเพคตินตามเกรดที่ประเมินไว้ แล้วนำมาเตรียมเฮลลีตามวิธีข้อ ก.8 พร้อมทั้งนำเพคตินมาตรฐานมาเตรียมเฮลลีตามวิธีเช่นเดียวกัน
- นำเฮลลีที่เตรียมได้ทั้งหมดมาวัดความแข็งโดยใช้ Texturometer แบบหัวกดให้แตก และบันทึกแรงที่กดบนเฮลลีแต่ละเกรด แล้วคำนวณเป็นค่า  $\log$  ผลที่ได้แสดงดังนี้

เกรดที่ประเมิน	แรงที่กดลงบนเฮลลีจนแตก (N)	$\log N$
80	8.7	0.942
100	5.3	0.723
120	3.2	0.504
140	1.1	0.038
เพคตินมาตรฐาน	0.4	0.432

- นำค่า Jelly grade และ  $\log N$  ของเพคตินที่ประเมินไว้มาเขียนกราฟ โดยให้แกน Y คือ  $\log N$  แกน X คือ ค่า Jelly grade พร้อมทั้งคำนวณสมการความสัมพันธ์และค่าสัมพันธ (R<sup>2</sup>) ผลที่ได้แสดงดังนี้



รูปที่ ก.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Jelly grade กับค่า  $\log$  ของแรงที่กดลงบนเฮลลี

สมการแสดงความสัมพันธ์ :  $Y = bX + a$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}$$

$$a = Y - bX$$

แทนค่า :

$$b = \frac{4 [(80 \times 0.942) + \dots + (140 \times 0.038)] - [(80 + \dots + 140) \times (0.942 + \dots + 0.038)]}{[4 (80^2 + \dots + 140^2)] - [(80 + \dots + 140)^2]}$$

$$b = -0.01466$$

$$a = \frac{(0.942 + \dots + 0.038)}{4} - \frac{(80 + \dots + 140)}{4}$$

$$a = 2.1641$$

$$R^2 = 0.959$$

- ประเมินค่า Jelly grade ของตัวอย่างเพศดินที่สกัดได้จากสมการความสัมพันธ์เส้นตรงดังกล่าวโดยแทนค่า Y ด้วย log N ของแรงที่ตกลงบนเซลล์ที่เตรียมจากเพศดินมาตรฐานและคำนวณค่า Jelly grade (X) ดังนี้

จากสมการ  $Y = -0.01466 X + 2.1641$

เมื่อแทนค่า  $Y = -0.432$

$$-0.432 = -0.01466 X + 2.1641$$

$$X = 177.10$$

ดังนั้นตัวอย่างเพศดินดังกล่าวมีค่า Jelly grade = 177.10

ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลทางสถิตिकำนวนด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ SAMPO รุ่น Model No. BDS-1481 ประเทศไต้หวัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป S.P.S. และ Statistical Analysis Package

ตารางที่ ข.1 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณเพศคนสกัดที่ปราศจากเถ้าและความชื้น (โดยน้ำหนักแห้ง) จากแอลบิโดส้มโอพันธุ์ขาว เบ้น ขาวพวง ขาวจีบ ทองดี และขุนนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	107.0859	4	26.77149	20.79654*
ERROR	6.436524	5	1.287305	
TOTAL	113.5225	9		

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.2 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณเพศคนบริสุทธิ์ (โดยน้ำหนักแห้ง) จากแอลบิโดส้มโอพันธุ์ขาวเบ้น ขาวพวง ขาวจีบ ทองดี และขุนนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	173.215	4	43.30384	7.8484*
ERROR	27.5874	5	5.517481	
TOTAL	200.8027	9		

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.3 การวิเคราะห์ค่าแวลเรียนซ์ของปริมาณเก่าของเพศคนที่สกัดได้จากแอลบีโคสึม โอิ  
พันธุ์ขาวแป้ง ขาวพวง ขาวจีบ ทองดี และขุนนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	$9.1760 \times 10^{-2}$	4	$2.2940 \times 10^{-2}$	2.22289 <sup>ns</sup>
ERROR	$5.1599 \times 10^{-2}$	5	0.01032	
TOTAL	0.14336	9		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.4 การวิเคราะห์ค่าแวลเรียนซ์ของปริมาณความชื้นของเพศคนที่สกัดได้จากแอล  
บีโคสึม โอิพันธุ์ขาวแป้ง ขาวพวง ขาวจีบ ทองดี และขุนนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	1.27661	4	0.31915	1.51162 <sup>ns</sup>
ERROR	1.05566	5	0.21113	
TOTAL	2.33227	9		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปริมาณ A.U.A. ของเพศคนที่สกัดได้จากแอลบิโดสัมโอพันธุ์ขาวแป้ง ขาวทอง ขาวจีบ ทองดี และขุนนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	764.9453	4	191.2363	14.55739*
ERROR	65.6836	5	13.1367	
TOTAL	830.629	9		

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.6 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่า Eq.Wt ของเพศคนที่สกัดได้จากแอลบิโดสัมโอพันธุ์ขาวแป้ง ขาวทอง ขาวจีบ ทองดี และขุนนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	1256.875	4	314.2188	0.39811 <sup>ns</sup>
ERROR	3946.375	5	789.275	
TOTAL	5203.25	9		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.7 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ MeO. ของเพคตินที่สกัดได้จากแอลบิโดส้ม  
โพนักรูปขาวแป้น ขาวทอง ขาวจีบ ทองดี และขุนนท์

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	0.10339	4	$2.5848 \times 10^{-2}$	0.37326 <sup>ns</sup>
ERROR	0.34625	5	$6.9250 \times 10^{-2}$	
TOTAL	0.44964	9		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.8 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณเพคตินที่ปราศจากแก้วและความชื้น (โดย  
น้ำหนักแห้ง) จากการสกัดที่ใช้เอสเอชเอ็มพีความเข้มข้น 0%-5.0% (โดยน้ำหนัก  
แอลบิโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอ็มพี

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	8284.165	3	2761.388	1435.908*
FACTOR B	1638.137	3	546.0456	283.9410*
A TIME B	3315.801	9	368.4223	191.5777*
ERROR	30.76953	16	1.923096	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.9 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณร้อยละเพคตินบริสุทธิ์ (โดยน้ำหนักแห้ง) จาก การสกัดที่ใช้เอสเอชเอ็มที่ความเข้มข้น 0%-5.0% (โดยน้ำหนักแอลบีโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอ็ม

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	5695.699	3	1898.566	600.4577*
FACTOR B	1111.104	3	253.5914	117.1359*
A TIMES B	2282.322	9	253.5914	80.20310*
ERROR	50.58985	16	3.161865	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.10 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณเก่าในเพคตินที่ได้จากการสกัดในภาวะที่ใช้ เอสเอชเอ็มที่ความเข้มข้น 0%-5.0% (โดยน้ำหนักแอลบีโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอ็ม

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	1.9195670	3	0.6398557	463.1945*
FACTOR B	0.1301041	3	4.336803	31.39432*
A TIMES B	$1.04217 \times 10^{-3}$	9	$1.157973 \times 10^{-3}$	0.838262 <sup>ns</sup>
ERROR	$2.21036 \times 10^{-2}$	16	$1.381397 \times 10^{-3}$	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



ตารางที่ ข.11 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ A.U.A. ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดใน  
ภาวะที่ใช้เอสเอชเอมที่ความเข้มข้น 0%-5.0% (โดยน้ำหนักแอลบิโดสด)  
และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอมที่

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	1.2969	3	0.432292	0.37168 <sup>ns</sup>
FACTOR B	8.2968	3	2.765625	2.37783 <sup>ns</sup>
A TIME B	0.7187	6	$7.986 \times 10^{-2}$	6.86631 <sup>ns</sup>
ERROR	18.609	16	1.163086	

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.12 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของค่า Eq.Wt. ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดภาวะที่  
ใช้เอสเอชเอมที่ความเข้มข้น 0%-5.0% (โดยน้ำหนักแอลบิโดสด) และ  
pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอมที่

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	73982.5	3	24660.84	83.56949*
FACTOR B	102653.5	3	34217.83	115.9558*
A TIMES B	12446	9	1382.222	4.684011*
ERROR	4721.5	16	295.0938	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.13 การวิเคราะห์ค่าแวลูรีนซ์ของปริมาณ MeO. ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดภาวะที่ใช้เอสเอชเอ็มที่ความเข้มข้น 0%-5.0% (โดยน้ำหนักแอลบีโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอ็มที่

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	23.82642	3	7.942139	287.885*
FACTOR B	30.10816	3	10.03605	363.789*
A TIMES B	2.994629	9	0.332736	12.0609*
ERROR	2.443115	16	$2.758789 \times 10^{-2}$	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.14 การวิเคราะห์ค่าแวลูรีนซ์ค่า Jelly grade ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดภาวะที่ใช้เอสเอชเอ็มที่ความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอลบีโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของเอสเอชเอ็มที่

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	3066.125	3	1022.042	8.421071*
FACTOR B	73121.25	3	24373.75	200.8265*
A TIMES B	8216.875	9	912.9861	7.522512*
ERROR	1941.875	16	121.3672	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.15 การวิเคราะห์ค่าแวลูเรี่ยนซ์ของปริมาณเพคตินที่ปราศจากเถ้าและความชื้น (โดย น้ำหนักแห้ง) จากการสกัดที่ใช้อัตราความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอล บีโอสต์) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราเอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	1481.590	3	493.8633	470.9264*
FACTOR B	6257.774	3	2085.925	1989.046*
A TIMES B	1360.834	9	151.2038	144.1813*
ERROR	16.77930	16	1.048706	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.16 การวิเคราะห์ค่าแวลูเรี่ยนซ์ของปริมาณเพคตินบริสุทธิ์ (โดยน้ำหนักแห้ง) จากการสกัดที่ใช้อัตราความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอล บีโอสต์) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราเอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	983.6250	3	327.8750	488.4438*
FACTOR B	4275.049	3	1425.016	2122.883*
A TIME B	909.6328	9	101.0703	150.567*
ERROR	10.74024	16	.6712646	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.17 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณแก้ว ในเพศคนที่ได้จากการสกัดในภาวะที่ใช้  
อัตราที่เอความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอลบิโดสด) และ pH 2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราที่เอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	$4.8981 \times 10^{-3}$	3	$1.6327 \times 10^{-3}$	0.81640 <sup>ns</sup>
FACTOR B	$8.4797 \times 10^{-2}$	3	$2.8265 \times 10^{-2}$	14.1338 <sup>*</sup>
A TIMES B	$2.5024 \times 10^{-3}$	9	$2.7805 \times 10^{-4}$	0.28154 <sup>ns</sup>
ERROR	$3.1998 \times 10^{-2}$	16	0.09375	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.18 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ A.U.A. ในเพศคนที่ได้จากการสกัดใน  
ภาวะที่ใช้อัตราที่เอความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอลบิโดสด) และ  
pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราที่เอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	0.3125	3	0.104167	0.14317 <sup>ns</sup>
FACTOR B	4.9531	3	1.651033	2.26934 <sup>ns</sup>
A TIME B	0.5937	3	$6.597 \times 10^{-2}$	0.09068 <sup>ns</sup>
ERROR	11.640	16	0.727539	

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.19 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของค่า Eq.Wt. ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดภาวะที่ใช้อัตราความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอลบีโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราที่เอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	39087.5	3	13029.17	41.35013*
FACTOR B	101107.5	3	33702.50	106.9602*
A TIMES B	14093.5	9	1575.945	4.969774*
ERROR	5041.5	16	315.0938	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.20 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ Meo. ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดภาวะที่ใช้อัตราความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอลบีโดสด) และ pH=2.00-5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราที่เอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	13.56177	3	4.52059	30.18763*
FACTOR B	21.94727	3	7.31575	48.85321*
A TIMES B	5.189209	9	0.57658	3.850282*
ERROR	2.395996	16	0.14975	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.21 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ค่า Jelly grade ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดภาวะ  
ที่ใช้อัตราความเข้มข้น 0%-2.0% (โดยน้ำหนักแอลมิโดส) และ pH 2.00-  
5.00

A : ความเข้มข้นของอัตราเอ

B : pH

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	692.375	3	230.7917	2.353891 <sup>ns</sup>
FACTOR B	46891.75	3	15630.58	159.4195*
A TIMES B	254.375	9	28.26389	0.288269 <sup>ns</sup>
ERROR	1568.75	16	98.04688	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.22 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของ ปริมาณเฟคตินสกัดที่ปราศจากเถ้าและความชื้น  
(โดยน้ำหนักแห้ง) จากการสกัดในภาวะการใช้อัตราส่วนแอลมิโดสต่อปริมาณ  
สารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	72.76172	2	36.38086	41.11921*
ERROR	2.654297	3	0.884766	
TOTAL	75.41602	3		

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.23 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณเพคตินบริสุทธิ์ (โดยน้ำหนักแห้ง) จากการสกัดในภาวะการใช้อัตราส่วนแอลบิโตสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	48.2627	2	24.13135	43.58113 <sup>**</sup>
ERROR	1.66113	3	0.553711	
TOTAL	49.9238	5		

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.24 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณแก้วของเพคตินที่ได้จากการสกัดในภาวะการใช้อัตราส่วนแอลบิโตสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	$9.3173 \times 10^{-4}$	2	$4.6587 \times 10^{-4}$	0.53740 <sup>ns</sup>
ERROR	$2.6007 \times 10^{-4}$	3	$8.6689 \times 10^{-4}$	
TOTAL	$3.5324 \times 10^{-3}$	5		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.25 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณความชื้นของเมล็ดที่ได้จากการสกัด ในภาวะการใช้อัตราส่วนแอลบิโดสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	$7.5684 \times 10^{-3}$	2	$3.7842 \times 10^{-3}$	0.11038 <sup>ns</sup>
ERROR	0.10284	3	$3.4281 \times 10^{-3}$	
TOTAL	0.11041	5		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.26 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ A.U.A. ของเมล็ดที่ได้จากการสกัด ในภาวะการใช้อัตราส่วนแอลบิโดสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	$5.0781 \times 10^{-2}$	2	$2.5391 \times 10^{-2}$	$9.9949 \times 10^{-3}$ ns
ERROR	7.62109	3	2.540365	
TOTAL	7.67187	5		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



ตารางที่ ข.27 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของค่า Eq.Wt ของเพศดินที่สกัดได้จากการสกัด ใน ภาวะการใช้อัตราส่วนแอลบิโตสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	2932	2	1466	3.7848 <sup>ns</sup>
ERROR	1162	3	387.33	
TOTAL	4094	5		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.28 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ MeO. ของเพศดินที่ได้จากการสกัดใน ภาวะการใช้อัตราส่วนแอลบิโตสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	0.3825	2	0.19125	1.73987 <sup>ns</sup>
ERROR	0.3298	3	0.10992	
TOTAL	0.7123	5		

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.29 การวิเคราะห์ค่าแปรผันของค่า Jelly grade ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดใน  
ภาวะการใช้อัตราส่วนแอลมิโดสต่อปริมาณสารละลายสกัด 1:3 1:4 และ 1:5

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
TREATMENT	4214.2	2	2107.11	51.9072*
ERROR	121.78	3	40.5937	
TOTAL	4336	5		

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.30 การวิเคราะห์ค่าแปรผันของปริมาณเฟคตินที่ปราศจากแก้วและความชื้น (โดย  
น้ำหนักแห้ง) จากการสกัดที่ภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส  
เป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	60.9257	1	60.9258	63.4669*
FACTOR B	43.4160	2	21.7080	22.6134*
A TIME B	58.3301	2	28.1650	29.3398*
ERROR	5.75777	8	0.95996	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.31 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณเพคตินบริสุทธิ์ (โดยน้ำหนักแห้ง) จากการสกัดที่ภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	66.7422	1	66.7422	95.94385 <sup>**</sup>
FACTOR B	51.2969	2	25.6485	36.87038 <sup>**</sup>
A TIMES B	21.2148	2	10.6074	15.24848 <sup>**</sup>
ERROR	4.17383	8	0.69564	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.32 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณของแก้วในเพคตินที่ได้จากการสกัดที่ภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	$4.1199 \times 10^{-4}$	1	$4.1199 \times 10^{-4}$	0.13398 <sup>ns</sup>
FACTOR B	$2.6207 \times 10^{-3}$	2	$1.3103 \times 10^{-3}$	0.42643 <sup>ns</sup>
A TIMES B	$6.2142 \times 10^{-3}$	2	$3.1070 \times 10^{-3}$	1.01044 <sup>ns</sup>
ERROR	$1.8450 \times 10^{-2}$	8	$3.0750 \times 10^{-3}$	

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.33 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ A.U.A. ในเพศคนที่ได้จากการสกัดที่ภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	16.8074	1	16.8074	41.4984*
FACTOR B	15.3906	2	7.69531	19.0032*
A TIME B	8.91406	2	4.45703	11.0064*
ERROR	2.42969	6	0.40494	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.34 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของค่า Eq.Wt. ในเพศคนที่ได้จากการสกัดที่ภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	9240.75	1	9240.75	106.5216*
FACTOR B	5628.25	2	2814.12	32.43948*
A TIMES B	2649.50	2	1324.75	15.27089*
ERROR	520.5	6	86.75	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.35 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ของปริมาณ MeO. ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดที่  
ภาวะอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 60 และ  
90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	2.37645	1	2.37645	64.7135*
FACTOR B	0.64343	2	0.32176	8.76066*
A TIMES B	0.46924	2	0.23462	6.38892*
ERROR	0.22034	6	$3.67228 \times 10^{-2}$	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ข.36 การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ค่า Jelly grade ในเฟคตินที่ได้จากการสกัดที่ภาวะ  
อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

A : อุณหภูมิ

B : เวลา

SOURCE OF VARIANCE	SUM SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F-TEST RATIO
FACTOR A	2582.375	1	2582.375	122.4842*
FACTOR B	631.875	2	315.9375	14.98518*
A TIMES B	238.1875	2	118.0938	5.601285*
ERROR	128.5	6	21.08334	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## ประวัติผู้เขียน

นาย ชานี ตระกูลอินทร์ เกิดวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2508 ที่กรุงเทพฯ ได้รับปริญญา  
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา เคมี-ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการ  
ศึกษา 2528



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย