หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. Yatsunami, K., and Echigo, T., "Antibacterial Action of Royal Jelly," Proceeding of the xxxth International Apicultural Congress, Nagoya, Japan, 487-489, 1985.
2. Blum, M.S., Naovak, A.F., and Taber, S, "10-hydroxy-2-decenoic acid, an Antibiotic Found in Royal JellY," Science, 130, 452-453, 1959.
3. Townsend, G.F., Morgan, J.F., Tolnai, S., Hazlett, B., Morton, H.J., and Shuel, R.W, "Studies on the in vitro Antitumor Activity of Fatty Acids. I 10-hydroxy-2-decenoic acid from Royal Jelly," Cancer Res., 20,563,1960.
4. Tamura, T., Fujii, A., and Kuboyama, N., "Effect of Royal Jelly on Experimental Transplantable Tumors," Proceeding of the xxxth International Apicultural Congress, Nagoya, Japan, 474-477, 1985.
5. สมพร หิรัญรามเดช, "รอยัลเยลลี," การประชุมสัมมนาการเลี้ยงผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง, เชียงใหม่, 2531.
6. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และเพ็ญศรี ตังคณะสิงห์, ชีววิทยาของผึ้ง, ฝ่ายวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2529.
7. Takenaka, T., Yatsunami, K., and Echigo, T, "Changes in Quality of Royal Jelly during Storage," J. Jpn. Sco. Food. Sci. Tecnol., 33(1), 1-7, 1986.
8. Takenaka, T., "Studies on Proteins and Carboxylic Acids in Royal Jelly," Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ., Japan, 24, 101-149, 1984.
9. Laidlaw, H, H., and Eckert, J.E, Queen Rearing, University of California, California, Second edition, 10-82, 1962.

10. Wongsiri, S., "Queen Production," Advanced Course in Beekeeping with Apis cerana in Tropical and Subtropical Asia, University Pertanian Malaysia, Serdang, Selanger Dural Ehsan, 1-23, 1988.

11. Butler, C.G., "The Honey Bee Colony Life History," The Hive and the Honey Bee, Dadant & Sons, Inc., Hamilton, Illinois, Revised edition, 39-74, 1975.

12. Gary, N.E., "Activities and Behavior of Honey Bees," The Hive and the Honey Bee, Dadant & Sons, Inc., Hamilton, Illinois, Revised edition, 185-264, 1975.

13. Koeniger, G., "Reproduction and Mating Behavior," Bee Genetics and Breeding, Academic Press, Inc., New York, 225-282, 1986.

14. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, ยงยุทธ ไวคกุล และแสนนัด หงษ์ทรงเกียรติ, หลักการเลี้ยงและขยายพันธุ์ผึ้งในประเทศไทย, สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2528.

15. Dayan, A.D., "A Note on Royal Jelly : A Critical Evaluation," J. Pharm Pharmacol., 12, 377-383, 1960.

16. Townsend, G.F., and Lucus, C.C., "The Chemical Nature of Royal Jelly," Biochem. J., 34, 1155-1162, 1940.

17. Barker, S.A., Foster, A.B., and Lamb, D.C., "Identification of 10-hydroxy-2-decencic acid in Royal Jelly," Nature, 183, 1270-1271, 1959.

18. Barker, S.A., Foster, A.B., and Lamb, D.C., "Components of Royal Jelly," Tetrahedron, 18,177-181, 1962.

19. Brown, W.H., and Freure, R.J., "Some Carboxylic Acids Present in Royal Jelly," Can. J. Chem., 37,2042-2046, 1959.

20. Kushima, S., "On the Medical Efficacy of Royal Jelly," Proceeding of the xxxth International Apicultural Congress, Nagoya, Japan, 448-452, 1985.

21. Shinoda, M., Shizuo, N., Takayaki, O., Kazumari, S., and Asahi, K., "Biochemical Studies on Vasodilative Factor in Royal Jelly," Yakagaku Zasshi, 98(2), 139-142, 1978.

22. ตรีทิพย์ เชี่ยวชาญวิทย์, "การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของรอยัลเยลลีและคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียของรอยัลเยลลี," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาชีวเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.

23. Collee, J.G., "Applied Medical Microbiology," Basic Microbiology, Halsted Press, New York, Second edition, 1981.

24. National Royal Jelly Fair Trade Conference (Japan), "Manual for Examination of Royal Jelly, Japan Food Research Laboratories, 1980.

25. Nakamura, T., "Quality Standards of Royal Jelly for Medical Use," Proceeding of the xxxth International Apicultural Congress, Nagoya, Japan, 462-464, 1985.

26. King, C.J., Food Dehydration, Vol. 1, The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, 161-200, 1973.

27. A.O.A.C, "Official Method of Analysis" 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 1984.

28. Grove, D.C., and Randall, W.A., "Assay Methods of Antibiotics," A Laboratory Manual, Medical Encyclopedia Inc., New York, 1982.

29. Fennema, O.R., "Principles of Food Science," Part II, Physical Principles of Food Preservation, Marcel Dekker, Inc., New York, 1975.

30. Echigo, T., Takenaka, T., and Yatsunami, K., "Comparative Studies on Chemical Composition of Honey, Royal Jelly and Pollen Loads," Bull. Fac. Agr. Tamagawa Univ, 26, 1-7, 1986.

31. Buchanan, R.E., and Gibbons, N.E., Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, Eighth Edition, 1974.

32. Barry, A., The Antimicrobic Susceptibility Test, Principles and Practices, Lea & Febiger, Philadelphia, 1976.

33. ทองยศ อเนกะเวียง, หลักวิทยาศาสตร์น้ำนม, ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2527

34. Griffin, R.C., and Sacharow, S., Principles of Package Development, the AVI Publishing Company, Inc., WestPort, Connecticut, 1980.

35. Fray, G.I., Jaeger, R.H., and Robinson, R., "Synthesis of Royal Jelly Acid," Tetrahedron Letters, 4, 15-17, 1960.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 133 (พ.ศ. 2533)

เรื่อง รอยัลเยลลีและผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดคุณภาพมาตรฐานของรอยัลเยลลีและผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(1)(2)(4)(5)(6) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้รอยัลเยลลีและผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลีเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ 2 ในประกาศนี้

(1) รอยัลเยลลี หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ของผึ้งที่ใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงตัวอ่อนของผึ้งนางพญา มีลักษณะเหมือนครีมข้นสีขาว และให้หมายความรวมถึงรอยัลเยลลีที่นำไประเหยน้ำออกจนแห้งด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม มีลักษณะเป็นผงหรือเกล็ดหรือลักษณะอื่น

(2) ผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีรอยัลเยลลีผสมกับส่วนประกอบอื่น เช่น น้ำผึ้ง เกสรดอกไม้ หรือสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อ 3 รอยัลเยลลีต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) มีกลิ่นและรสของรอยัลเยลลี

(2) มี 10-ไฮดรอกซี-2-ดีซีนอิคแอซิด (10-hydroxy-2-decenoic acid) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.5 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเยลลีที่นำไประเหยน้ำออกจนแห้ง

(3) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเยลลีที่นำไประเหยน้ำออกจนแห้ง

(4) มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 11 โดยน้ำหนัก หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก สำหรับรอยัลเยลลีที่นำไประเหยน้ำออกจนแห้ง

ข้อ 4 ผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี่ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) มี 10-ไฮดรอกซี-2-ดีซีโนอิคแอซิด (10-hydroxy-2-decenoic acid) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.16 โดยน้ำหนัก

(2) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(3) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์หรือสารเป็นพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(4) มีคุณภาพหรือมาตรฐานอื่นตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 5 การใช้วัตถุเจือปนอาหาร สี และภาชนะบรรจุอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องวัตถุเจือปนอาหาร สี และภาชนะบรรจุอาหาร แล้วแต่กรณี

ข้อ 6 การแสดงฉลากอาหารให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลาก และต้องมีข้อความแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ผลิตภัณฑ์ตามข้อ 2 หากใช้ชื่อทางการค้าให้มีข้อความกำกับชื่อแล้วแต่กรณีดังนี้

(ก) รอยัลเยลลี สำหรับรอยัลเยลลี ที่ไม่ได้ระเหยน้ำออก

(ข) รอยัลเยลลีชนิดแห้ง สำหรับรอยัลเยลลีที่นำไประเหยน้ำออกจนแห้ง

(ค) ผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี สำหรับผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี

(2) ปริมาณรอยัลเยลลีเป็นน้ำหนักต่อหน่วยบรรจุ

(3) วันเดือนปีที่หมดอายุ สำหรับรอยัลเยลลีที่ไม่ได้ระเหยน้ำออก

(4) วันเดือนปีที่ผลิต สำหรับรอยัลเยลลีที่ระเหยน้ำออกจนแห้งและผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี

(5) คำแนะนำในการเก็บรักษา

(คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่ม 105 ตอนที่ 1 ลงวันที่ 1 มกราคม 2534)

ภาคผนวก ข

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อและวิธีวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

ข. 1 GYP agar

Glucose	40.0	กรัม
Yeast Extract	20.0	กรัม
Peptone	20.0	กรัม
Sodium acetate	20.0	กรัม
Agar	20.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร
ปรับ pH เป็น 6.8		
สารละลาย B	10.	มิลลิลิตร
ประกอบด้วย		
$MgSO_4.7H_2O$	4	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
$MnSO_4.4H_2O$	0.2	กรัม
NaCl	0.2	กรัม
น้ำกลั่น	100.0	มิลลิลิตร

ให้ความร้อน 121 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ข.2 MRS medium

Peptone	10.0	กรัม
Beef Extract	10.0	กรัม
Yeast Extract	5.0	กรัม
Glucose	20.0	กรัม

Tween 80	1.0	มิลลิลิตร
K_2HPO_4	2.0	กรัม
Sodium acetate	5.0	กรัม
Triammonium acetate	2.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
$MnSO_4.4H_2O$	0.2	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ให้ความร้อน 121 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ข. 3 <u>การหาปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดของรอยัลเยลลีที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย</u>

(Minimum Inhibition Concentration)

โดยวิธี paper diffusion test (28)

- เตรียม suspension ของเชื้อ โดยให้มีความขุ่นเทียบเท่า Mc Farland เบอร์ 0.5 ซึ่งจะประมาณความหนาแน่นของเชื้อได้ 3 x 10^8 เซล ต่อมิลลิลิตร
- เตรียมสารละลายรอยัลเยลลี ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยใช้น้ำกลั่นปลอดเชื้อเป็นตัวทำละลาย
- เตรียมจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อ
- ใช้ forceps คีบ paper disc ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ซึ่งปราศจากเชื้อจุ่มลงในสารละลายรอยัลเยลลีแล้ว นำไปวางบนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อบนจานเลี้ยงเชื้อด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ
- ค่ำจานเลี้ยงเชื้อแล้วนำไปบ่มใน incubator ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
- วัด inhibition zone (มิลลิเมตร) ซึ่งเป็นบริเวณส่วนใสที่ไม่มีเชื้อเจริญ โดยวัดรวมเส้นผ่านศูนย์กลางของ paper disc ด้วย
- ค่า MIC เป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารละลายรอยัลเยลลีที่เกิด inhibition zone (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์ทางเคมี

ค 1. <u>การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น</u>

ตามวิธีของ National Royal Jelly Fair Trade Conference (24)

- อบจานหาความชื้นที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนไว้
- ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม (ทราบน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ในจานหาความชื้น
- นำไปอบในเครื่องอบแห้งสุญญากาศที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ความดัน 25 $\pm$ 5 มิลลิเมตรปรอท เป็นเวลา 4 ชั่วโมง
- ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก
- คำนวณปริมาณความชื้น

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

ข 2. <u>การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน</u>

ตามวิธีของ National Royal Jelly Fair Trade Conference (24)

- ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ใส่ใน Kjeldahl flask
- เติม copper sulfate 0.5 กรัม และ potassium sulfate 4.5 กรัม
- เติมกรดซัลฟูริค 15 มิลลิลิตร
- นำไปย่อยจนได้ของเหลวใสตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
- เตรียม Boric acid (4%) 40 มิลลิลิตร เพื่อใช้เป็นตัวจับ ammonia ที่จะกลั่นได้จากตัวอย่าง
- นำตัวอย่างที่ย่อยแล้วมาเติม sodium hydroxide (40%) จำนวน 40 มิลลิลิตร แล้วนำมากลั่นด้วยไอน้ำ
- นำสารละลายที่กลั่นได้ใน boric acid มาไตเตรทด้วยกรดซัลฟูริค (0.1N) พร้อมกับหยด indicator (bromocresol green-methyl red) 2-3 หยด
- คำนวณปริมาณโปรตีน

ปริมาณโปรตีน (%) = $\frac{A \times B \times 6.25 \times 1.4}{C}$

A = normality ของกรดซัลฟูริคที่ใช้ไตเตรท

B = ปริมาณกรดซัลฟุริคที่ใช้ไตเตรท

C = น้ำหนักตัวอย่าง

ค 3. <u>การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด</u>

ตามวิธีของ National Royal Jelly Fair Trade Conference (24)

- ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ในบีกเกอร์ แล้วเติมน้ำลงไป 80 มิลลิลิตร
- คนให้เข้ากันด้วย rotary stirrer
- ไตเตรทด้วย sodium hydroxide (0.1N) จนได้ pH 8.3
- คำนวณ

ความเป็นกรด (มิลลิลิตร ของ 1 N.NaOH ต่อรอยัลเยลลี 100 กรัม)

= $\frac{A \times B \times 100}{C}$

A = ปริมาตรของ sodium hydroxide ที่ใช้ไตเตรท

B = normality ของ sodium hydroxide

C = น้ำหนักตัวอย่าง

ค 4. <u>การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า</u>

ตามวิธีของ A.O.A.C (27)

- เผา crucible ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนไว้
- ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม (หราบน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ใน crucible
- นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส
- นำไปเผาต่อที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่
- ทำให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักที่ได้
- คำนวณปริมาณเถ้า

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{ปริมาณเถ้า}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

ค 5. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ A.O.A.C (27)

- ชั่งตัวอย่างที่แห้ง 2-5 กรัม (ทราบน้ำหนักแน่นอน) ห่อด้วยกระดาษกรองแล้วนำไปใส่ thimble ใน extraction tube ของ Soxhlet apparatus
- ใส่ diethyl ether ประมาณ 200 มิลลิลิตร ลงในขวดก้นกลมที่ทราบน้ำหนักแน่นอน
- นำไป reflux บน heating mantle ใช้อุณหภูมิปานกลางโดยให้อัตรากลั่นของ diethyl ether 2-3 หยดต่อวินาที ใช้เวลาในการ reflux 16 ชั่วโมง
- ระเหยเอา diethyl ether ออกจากขวดก้นกลมที่ใช้สกัดไขมัน จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
- ทำให้เย็นใน desiccator
- ชั่งน้ำหนักขวดก้นกลม
- คำนวณปริมาณไขมัน

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{\text{(น้ำหนักขวดก้นกลม + ไขมัน) - น้ำหนักขวดก้นกลม}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

ค 6. การวิเคราะห์ ปริมาณ 10-hydroxy-2-decenoic acid

ตามวิธีของ National Royal Jelly Fair Trade Conference (24)

- ชั่งตัวอย่าง โดยให้มี 10-hydroxy-2-decenoic acid อยู่ในปริมาณ 2-10 มิลลิกรัม ลงใน flask
- เติมน้ำกลั่นเล็กน้อยและสารละลาย sodium hydroxide 2-3 หยด แล้วคนให้เข้ากัน
- ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วแบ่งสารละลายมา 5-20 มิลลิลิตร ใส่ลงในกรวยสกัดแล้วปรับปริมาตรเป็น 200 มิลลิลิตร
- ทำให้เป็นกรดด้วยสารละลาย hydrochloric acid โดยให้มี pH ไม่เกิน 3

- สกัดด้วย diethyl ether 40 มิลลิลิตร และตามด้วย diethyl ether 20 มิลลิลิตร อีก 3 ครั้ง โดยการเขย่าสกัด
- ล้างชั้น ether ด้วยน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร อีก 4 ครั้ง
- ระเหย ether โดยการใช้ rotary evaporator ที่ 40 องศาเซลเซียส
- เติม margaric acid 2 มิลลิลิตร แล้วระเหยเอา chloroform ออก โดยการใช้ rotary evaporator
- ทำให้แห้งโดยการใช้กาซไนโตรเจนแห้งเป่า
- เติม TMS reagent 0.5 ml เขย่าให้เข้ากัน แล้วฉีดเข้าเครื่อง gas chromatography ในปริมาณ 2 ไมโครลิตร

<u>การสร้างกราฟมาตรฐาน</u>

- เติมสารละลายมาตรฐาน 1,2,3,4 และ 5 มิลลิลิตร ลงใน flask
- เติม internal standard 2 มิลลิลิตร ในแต่ละ flask
- ระเหย chloroform ออก
- เติม TMS reagent 0.5 มล. เขย่าให้เข้ากัน แล้วฉีดเข้าเครื่อง gas chromatography ในปริมาณ 2 ไมโครลิตร
- เขียนกราฟมาตรฐาน โดยใช้พื้นที่ใต้กราฟ และความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเป็นแกน

<u>ภาวะของเครื่อง gas chromatograph</u>

คอลัมน์ : carrier; Chromosorb W AW-DMCS 60-80 mesh liquid phase; 3% Silicone SE-90

อุณหภูมิของคอลัมน์ : 200 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิที่เข้า : 250 องศาเซลเซียส

Detector : hydrogen flame ionization detector (FID)

ค 7. <u>การวิเคราะห์ปริมาณการดูดน้ำกลับ</u>

ตามวิธีของ Fennema (29)

- ชั่งตัวอย่างแห้ง 1 กรัม (ทราบน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ในจานหาความชื้น
- นำไปไว้ในโถที่มีฝาปิดซึ่งมีบรรยากาศของสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวอยู่ที่อุณหภูมิห้อง
- ทิ้งไว้ให้อยู่ในภาวะสมดุล ซึ่งจะมีบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 75%
- ชั่งน้ำหนัก
- คำนวณปริมาณการดูดน้ำกลับ

$$\text{ปริมาณการดูดน้ำกลับ (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายพิษณุ นิมาชัยกุล เกิดวันที่ 16 เมษายน พ.ศ. 2507 ที่จังหวัดเชียงใหม่ ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2528

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย