เอกสารอ้างอิง

จรัญ จันทลักขณา. 2527. สถิติ วิธีวิเคราะห์และการวางแผนงานวิจัย ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย. 2530. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

ผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้า. พฤษภาคม 2526. ข่าวกรมวิทยาศาสตร์บริการ. 102:27-31.

สถิติการเพาะปลูก ไม้ผล-ไม้ยืนต้น. ปีการเพาะปลูก 2530/31. ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงานและโครงการพิเศษ กรมส่งเสริมการเกษตร.

สิรินาถ เมฆมณี. 2533. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางความร้อนของสับปะรด วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุเทพ นุชสวาท. 2514. กล้วย. วารสารส่งเสริมการเกษตร. 4(2):15-21.

A.O.A.C., 1980. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 13th ed.

Baghe-Khandan, M.S., Okos, M.R., and Sweat, V.E. 1982. The Thermal Conductivity of Beef as Affected by Temperature and Composition. Trans. ASAE. 25 : 1118-1122.

Bhowmik, S.R., and Hayakawa, K. 1979. A New Method for Determining the Apparent Thermal Diffusivity of Thermally Conductive Food. J. Food Sci. 44 : 469-474.

Chakrabarti, S.M. ,and Johnson, W.H. 1972.Specific Heat of Flue Cured Tobacco by Differential Scanning Calorimetry. Trans. ASAE. 15 : 928-931.

Chowdary, T.P. 1988. Thermal Properties of Mangoes. M. Eng. Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

Dickerson, R.W.,Jr. 1965. An Apparatus for the Measurement of Thermal Diffusivity of Foods. Food Technol. 19 : 880-886.

Drusas, A.E., and Saravacos, G.D.1985. Thermal Conductivity of Tomato Paste. J.Food Engineering. 4 : 157-168.

Haswell, G.A. 1954. A Note on the Specific Heat of Rice, Oats, and Their Products. Cereal Chemistry. 31 : 341-342.

Hori,T. 1983. Effect of Rennet Treatment and Water Content on Thermal Conductivity of Skim Milk. J.Food Sci. 48 : 1492-1496.

Hwang, M.P., and Hayakawa, K. 1979. A Specific Heat Calorimeter for Foods. J. Food Sci. 44 : 435-438, 448.

Kazarian, E.A., and Hall, C.W. 1965. Thermal Properties of Grain. Trans.ASAE. 8 : 33-37.

Kulacki, F.A., and Kennedy, S.C. 1978. Measurement of the Thermo-Physical Properties of Common Cookie Dough. J.Food Sci. 43 : 380-384.

Lamberge, I., and Hallstrom, B. 1986. Thermal Properties of Potatoes and a Computer Simulation Model of a Blanching Process. J.Food Technol. 21 : 577-585.

Lazano, J.E., Urbician, M.J., and Rotstein, E. 1979. Thermal Conductivity of Apples as a Function of Moisture Content. J.Food Sci. 44 : 198-199.

Lentz, C.P. 1961. Thermal Conductivity of Meats, Fats, Gelatin Gels, and Ice. Food Technol. 15 : 243-247.

Marakami, E.G. 1980. Thermal Properties of Shredded Coconut. M.Eng. Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

Mohsenin, N.N. 1980. Thermal Properties of Food and Agricultural Material. Gordon and Breach Science Publishers, New York. pp.83-111,143-164.

Polley, S.L., Snyder, O.P., and Kotnour, P. 1980. A Compilation of Thermal Properties of Foods. Food Technol. 34(11) : 76-94.

Pomeranz, Y., and Meloan, C.E. 1987. Food Analysis Theory and Practice. Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York. pp. 433-435, 584-587.

Reidy, G.A. and Rippen, A.L. 1971. Method for Determining Thermal Conductivity in Food. Trans. ASAE. 14 : 248-254.

Rizvi, S.S.H., Blaisdell, J.L., and Harper, W.J. 1980. Thermal Diffusivity of Model Meat Analog Systems. J.Food Sci. 45 : 1727-1731.

Ross, Y.H.1986. Phase Transitions and Unfreezable Water Content of Carrots, Reindeer Meat and White Bread Studied Using Differential Scanning Calorimeter. J.Food Sci., 51, 684-686.

Saravacos, G.D., and Pilsworth, M.N. 1965. Thermal Conductivity of Freeze - Dried Model Food Gel. J.Food Sci. 30 : 773-775.

Suter, D.A., Agrawal, K.K., and Clary, B.L. 1975. Thermal Properties of Peanut Pods, Hulls, and Kernels. Trans. ASAE. 18:370-375.

Sweat, V.E. 1974. Experimental Values of Thermal Conductivity of Selected Fruits and Vegetables. J.Food Sci. 39 : 1080-1083.

Sweat, V.E., Haugh, C.G., and Stadelman, W.J. 1973. Thermal Conductivity of Chicken Meat at Temperature between -75 and 20 °C. J.Food Sci. 38 : 158-160.

Sweat, V.E. 1975. Modelling the Thermal Conductivity of Meat. Trans.ASAE. 18 : 564-567.

Sweat, V.E. 1978. Measurement of Thermal Conductivity of Dairy Products and Margarines. J. Food Process Engineering. 2 : 187-197.

Taimmanenate, K. 1980. The Determination of Kinetic in Heat Parameter Processing of Baby Food. Ph.D. Thesis, Massey University, New Zealand.

Wallapapan, K., Sweat, V.E., and Arce, J.A. 1984. Thermal Diffusivity and Conductivity of Defatted Soy Flour. Trans.ASAE. 27 : 1610-1613.

Wratten, F.T., Poole, W.D., Chesness, J.L., Bal, S.,and Ramarao, V. 1969. Physical and Thermal Properties of Rough Rice. Trans. ASAE. 12 : 801-803.

Young, J.H. ,and Whitaker, T.B. 1973. Specific Heat of Peanuts by Differential Scanning Calorimetry. Trans. ASAE. 16 : 522-524.

Zemansky, M.W. , and Dittman, R.H. 1987. Heat and Thermodynamics. McGraw - Hill Book Co, Singapore. pp. 408 - 410.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

1. ความชื้น (AOAC, 1980)

ชั่งตัวอย่างกล้วยที่ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 10 กรัม (ใช้เครื่องชั่งละเอียด) ในภาชนะหาความชื้นที่อบและทราบน้ำหนักแน่นอน อบที่อุณหภูมิ 100 $\pm$ 2 °C เป็นเวลา 16 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดระยะเวลา นำตัวอย่างออกจากตู้อบแล้วใส่ในภาชนะกันความชื้น (desiccator) ทิ้งให้เย็น แล้วชั่งน้ำหนักทันที จากนั้นนำตัวอย่างไปอบต่ออีก 15 - 30 นาที จนได้น้ำหนักคงที่ คำนวณหาปริมาณความชื้น

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{(w_1 - w_2)}{w_1} * 100$$

เมื่อ w_1 คือ น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ เป็นกรัม

w_2 คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ เป็นกรัม

2. ไขมัน (AOAC, 1980)

ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการอบจนได้น้ำหนักแน่นอนประมาณ 2 กรัม ใส่ใน thimble นำมาสกัดไขมันด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์โดยใช้เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ใช้เวลาสกัด 6 - 8 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดระยะเวลา ระเหยปิโตรเลียมอีเธอร์ออกจากน้ำมันที่สกัดได้ นำน้ำมันที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 30 นาที แล้วทิ้งให้เย็นในภาชนะกันความชื้น ชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณไขมัน

$$\text{ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{w_2}{w_1} * 100$$

เมื่อ w_1 คือ น้ำหนักตัวอย่าง เป็นกรัม

w_2 คือ น้ำหนักน้ำมันที่สกัดได้ เป็นกรัม

3. ปริมาณโปรตีน (AOAC, 1980)

ชั่งตัวอย่างกล้วยที่ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 0.1 กรัม ใส่ในขวดสำหรับย่อยโปรตีน (Kjeldahl flask ขนาด 100 มล.) เติมคะตะลิสต์ 1 กรัม (คะตะลิสต์ประกอบด้วยโปแตสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) 10 กรัม และคอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$) 0.5 กรัม บดผสมให้เข้ากันดี) และกรดซัลฟุริกเข้มข้น 5 มล. นำไปย่อยจนได้สารละลายใส สีฟ้าอ่อนหรือไม่มีสี ทิ้งให้เย็น เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 50 %(w/v) จนกระทั่งสารละลายในขวดเกิดตะกอนสีดำ (ประมาณ 10 มล.)แล้วกลั่น รองรับสารที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรดบอริกที่มีความเข้มข้น 4 %(w/v) 50 มล. ซึ่งได้เติมเมทิลเรด-โบรโมครีซอลกรีน อินดิเคเตอร์ (สารละลายเมทิลเรดและสารละลายโบรโมครีซอลกรีนในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 0.1%(w/v) ในอัตราส่วน 1: 5) 3 - 4 หยด กลั่นจนกระทั่งขวดรองรับมีสารละลายปริมาตร 250 มล. นำสารละลายในขวดรองรับมาไตเตรทด้วยกรดซัลฟุริกเข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดง คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณโปรตีน

$$\text{ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด} = \frac{X * N * 14 * 100}{W * 1000}$$

เมื่อ X คือ ปริมาตรของสารละลายกรดซัลฟุริกที่ใช้ในการไตเตรท เป็น มล.

N คือ ความเข้มข้นของสารละลายกรดซัลฟุริก เป็น นอร์มอล

W คือ น้ำหนักหรือปริมาตรของตัวอย่าง เป็น กรัม หรือ มล.

ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ) = ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด * 6.25

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. เถ้า (AOAC, 1980)

ชั่งตัวอย่างน้ำหนักแน่นอนประมาณ 2 กรัม ใส่ในครูซิเบิลที่เผาและทราบน้ำหนักแน่นอน นำตัวอย่างไปเผาในตู้ควันจนหมดควัน แล้วจึงนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งได้เถ้าสีขาวหรือสีเทา นำออกมาทิ้งให้เย็นในภาชนะกันความชื้น และ ชั่งน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณเถ้า

$$\text{ปริมาณเถ้า (ร้อยละ)} = \frac{w_2}{w_1} * 100$$

เมื่อ w_1 คือ น้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา เป็นกรัม

w_2 คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา เป็นกรัม

5. สารเยื่อใย (AOAC, 1980)

ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการสกัดไขมันด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์แล้ว ให้ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 2 กรัมใส่ในบิกเกอร์ขนาด 600 มล. เติมสารละลายกรดซัลฟุริกเข้มข้น 1.25%(v/v) ปริมาตร 200 มล. ต้มเดือดเพื่อย่อยตัวอย่างเป็นเวลา 30 นาที กรองผ่านผ้าขาวบางและล้างด้วยน้ำร้อนจนหมดฤทธิ์กรด นำตัวอย่างมาย่อยต่อด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.25 %(w/v) ปริมาตร 200 มล. ต้มเดือดเป็นเวลา 30 นาที กรองและล้างด้วยน้ำร้อนจนหมดฤทธิ์ด่าง นำไปอบที่อุณหภูมิ 130 $\pm$ 2 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในภาชนะกันความชื้น ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นในภาชนะกันความชื้น ชั่งน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณสารเยื่อใย

$$\text{ปริมาณสารเยื่อใย (ร้อยละ)} = \frac{(w_1 - w_2)}{w} * 100$$

เมื่อ w คือ น้ำหนักตัวอย่าง เป็นกรัม

w_1 คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ เป็นกรัม

w_2 คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา เป็นกรัม

6. คาร์โบไฮเดรต

คำนวณโดยหาองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ ความชื้น ไขมัน โปรตีน เถ้า สารเยื่อใย รวมกันในรูปร้อยละ แล้วหักออกจาก 100 จะได้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตเป็นร้อยละ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี t - Test

1. ในการคำนวณค่า t นี้ เรากำหนดว่าทั้งสองตัวแทนมีค่าวาเรียนซ์เท่ากันคือ s^2 โดย

$$s^2 = (s_1^2 + s_2^2)/2$$

$$= \frac{((\Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2/n) + (\Sigma x_2^2 - (\Sigma x_2)^2/n))}{2(n - 1)}$$

2. คำนวณค่า t

$$t = \frac{/x_1 - x_2/ \sqrt{n}}{s\sqrt{2}}$$

3. เปรียบเทียบค่า t ที่ได้จากการคำนวณกับ $t_{0.05}$ จากตาราง

ถ้า $t_{คำนวณ} > t_{0.05}$ แสดงว่าค่าเฉลี่ยทั้งสองค่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ข.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองตัวแทน

ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยไข่ที่อุณหภูมิ 60 - 65 องศาเซลเซียส ที่ระดับความชื้นร้อยละ 50 และ 60 มีค่าดังนี้

ความชื้นร้อยละ 50	ความชื้นร้อยละ 60
0.6693	0.6898
0.6623	0.6896
0.6524	0.6803

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองตัวแทน

	ความชื้นร้อยละ 50	ความชื้นร้อยละ 60
จำนวนซ้ำ	3	3
ค่าเฉลี่ย	0.6613	0.6866
Σx^2 .....(1)	1.3122	1.4142
$(\Sigma x)^2/n$ ....(2)	1.3121	1.4141
$\Sigma(x - \bar{x})^2 = (1) - (2)$	0.0001	0.0001
df	2	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$s^2 = \frac{0.0001 + 0.0001}{2 + 2} = 0.00005 \text{ , } df = 4$$

$$s = 0.0071$$

$$t = \frac{/0.6613 - 0.6866/\sqrt{3}}{0.0071\sqrt{2}} = 4.3642$$

$$t_{0.05}(df = 4) = 2.776$$

จากผลการวิเคราะห์ตรวจสอบปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความร้อนจำเพาะของกล้วยไข่ที่อุณหภูมิ60 - 65 องศาเซลเซียส ที่ระดับความชื้นร้อยละ 50 และ 60 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ตารางที่ 1 ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยไข่ในช่วงอุณหภูมิสูง ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
50.58	65.00	0.6693
50.97	61.90	0.6623
49.23	64.90	0.6524
49.76	84.80	0.7138
50.64	83.90	0.7161
49.23	83.30	0.7063
50.04	95.40	0.7347
50.24	95.00	0.7375
49.38	96.80	0.7309
60.43	64.20	0.6898
60.85	65.00	0.6896
59.12	64.80	0.6803
60.26	83.10	0.7377
59.46	83.50	0.7256
60.94	82.90	0.7286
60.00	95.70	0.7718
60.89	95.20	0.7711
59.36	96.80	0.7637

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 (ต่อ) ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยไข่ในช่วงอุณหภูมิสูงที่ความชื้นและอุณหภูมิต่างๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
70.95	64.80	0.7267
70.96	65.00	0.7247
70.35	65.00	0.7232
70.98	81.20	0.7698
70.01	82.20	0.7655
70.42	84.4	0.7792
70.78	95.00	0.8411
70.06	95.10	0.8347
69.91	95.20	0.8388

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยน้ำว้าในช่วงอุณหภูมิสูง ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
44.00	64.10	0.5801
45.76	63.90	0.5901
44.02	64.30	0.5792
44.83	85.00	0.6383
45.33	84.80	0.6407
45.21	84.30	0.6377
45.61	95.40	0.6778
45.33	95.10	0.6716
45.36	95.10	0.6674
54.81	64.60	0.6133
55.03	65.00	0.6361
54.92	64.60	0.6249
55.62	85.00	0.6916
55.12	83.50	0.6854
55.42	84.70	0.6753
54.22	95.00	0.7228
54.72	95.20	0.7314
54.14	95.40	0.7290
65.15	64.30	0.6980
64.03	65.00	0.7002
65.00	64.20	0.7062

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ) ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยน้ำว้าในช่วงอุณหภูมิสูงที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
64.26	84.00	0.7484
65.79	82.50	0.7686
64.15	84.20	0.7613
65.81	95.00	0.8355
65.00	95.20	0.8012
65.43	95.10	0.8096

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยไข่ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
50.21	-10.30	0.3348
50.16	-10.10	0.3296
50.25	-10.40	0.3365
50.85	-18.20	0.3375
50.48	-18.50	0.3395
50.82	-18.30	0.3358
50.68	-30.50	0.3394
50.99	-29.20	0.3424
50.66	-30.00	0.3394
60.33	-10.20	0.3684
59.85	-9.30	0.3582
60.06	-10.00	0.3597
60.16	-18.50	0.3726
60.96	-18.90	0.3713
60.25	-18.60	0.3735
60.22	-30.60	0.3808
60.55	-30.80	0.3807
60.92	-30.70	0.3800
70.08	-10.30	0.4978
70.99	-10.60	0.5096
70.62	-10.50	0.5012

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 (ต่อ) ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยไข่ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
70.66	-17.30	0.5335
70.44	-18.00	0.5301
70.15	-18.10	0.5185
70.32	-29.50	0.5302
70.05	-30.60	0.5280
70.47	-30.10	0.5280

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยน้ำว้า ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
45.66	-10.70	0.3177
45.52	-10.50	0.3223
45.85	-10.80	0.3136
45.78	-18.60	0.3290
45.74	-18.40	0.3277
45.86	-18.40	0.3287
45.95	-30.30	0.3367
45.27	-30.20	0.3384
45.32	-30.80	0.3379
55.31	-10.50	0.3677
55.62	-10.60	0.3634
55.37	-10.50	0.3651
55.22	-18.50	0.3731
55.33	-18.90	0.3747
55.46	-18.40	0.3786
55.63	-30.20	0.3848
55.32	-30.40	0.3823
55.85	-30.90	0.3860
65.75	-10.60	0.4838
65.32	-10.50	0.4874
65.35	-10.80	0.4879

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ) ค่าความร้อนจำเพาะของกล้วยน้ำว้า ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความร้อนจำเพาะ (แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส)
65.95	-18.40	0.4921
65.39	-18.00	0.5044
65.89	-18.60	0.5058
65.56	-30.20	0.5178
65.99	-30.20	0.5110
65.89	-29.60	0.5169

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยไข่ในช่วงอุณหภูมิสูง ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
50.57	62.50	0.6290
50.37	63.80	0.6090
50.29	63.80	0.6020
50.22	84.50	0.4610
50.34	84.40	0.4630
49.82	85.10	0.4350
49.91	95.30	0.2870
50.23	95.00	0.3020
49.53	95.40	0.2790
60.52	64.20	0.8070
60.48	65.00	0.7150
60.51	64.30	0.8080
60.35	84.00	0.6000
60.62	83.50	0.6120
60.14	84.30	0.5720
60.50	95.00	0.3790
60.03	95.50	0.3690
60.22	95.20	0.3710
70.03	65.60	0.9070
70.71	65.10	0.9690
70.89	64.90	0.9780

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 (ต่อ) ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยไข่ในช่วงอุณหภูมิสูงที่ความชื้นและอุณหภูมิต่างๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
70.83	82.20	0.8190
70.41	82.50	0.7870
70.03	83.20	0.7740
70.06	95.30	0.6120
70.37	95.10	0.6350
69.93	95.50	0.5850

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยน้ำว้าในช่วงอุณหภูมิสูง ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
45.44	63.80	0.6000
44.67	64.00	0.5870
44.32	64.30	0.5650
45.22	84.40	0.5050
45.43	84.60	0.5190
44.98	85.00	0.4810
44.99	95.90	0.4020
45.43	95.10	0.4250
45.15	95.40	0.4040
54.93	64.80	0.7550
55.41	64.70	0.7950
54.88	65.10	0.7400
55.13	84.20	0.6430
54.87	84.70	0.6160
55.61	84.60	0.6480
55.11	95.20	0.4660
54.81	95.30	0.4590
54.63	95.40	0.4580
64.20	65.10	0.9520
64.31	64.70	0.9550
65.43	64.30	0.9930

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 (ต่อ) ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยน้ำว้าในช่วงอุณหภูมิสูงที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
65.02	84.20	0.8990
65.78	83.10	1.0070
65.38	83.90	0.9150
65.10	95.50	0.7580
65.00	95.50	0.7570
65.62	95.20	0.7980

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยไข่ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
50.72	-10.50	0.5090
50.35	-10.20	0.4730
50.15	-10.10	0.4690
50.92	-18.70	0.7180
50.49	-18.50	0.6990
50.46	-18.20	0.6970
50.18	-29.90	0.8100
50.20	-30.00	0.8450
50.21	-30.00	0.8680
60.04	-10.20	0.6750
60.11	-10.60	0.7010
60.05	-10.30	0.6810
60.82	-18.90	0.9330
60.53	-18.60	0.8980
60.28	-18.50	0.8730
60.34	-30.60	1.0320
60.25	-30.20	0.9950
60.33	-30.50	1.0290
70.05	-10.30	1.0080
70.35	-10.70	1.0790
70.82	-10.90	1.1110

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 (ต่อ) ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยไข่ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
70.16	-17.80	1.5000
70.67	-18.30	1.5660
70.45	-18.10	1.5310
70.11	-30.70	1.9330
70.06	-30.30	1.8120
70.23	-30.80	2.0530

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยน้ำว้า ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
45.15	-10.40	0.5110
45.31	-10.70	0.5340
45.04	-10.20	0.4900
45.27	-18.70	0.5820
45.22	-18.50	0.5790
45.18	-18.40	0.5630
45.14	-30.30	0.7990
45.06	-30.10	0.7740
45.23	-30.40	0.8020
54.95	-10.30	0.6920
55.32	-10.60	0.7320
55.41	-10.90	0.7630
55.49	-18.40	0.8240
55.00	-18.80	0.7710
55.31	-18.20	0.8070
55.31	-29.90	0.9490
55.53	-30.20	1.0120
55.71	-30.50	1.0610
65.56	-10.70	1.2090
65.53	-10.50	1.1120
65.01	-10.20	1.0660

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 (ต่อ) ค่าสภาพนำความร้อนของกล้วยน้ำว้า ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพนำความร้อน (วัตต์/เมตร องศาเคลวิน)
65.59	-18.10	1.5690
65.36	-18.10	1.5320
65.33	-18.20	1.5360
65.57	-30.20	2.2340
65.93	-30.30	2.3620
65.53	-29.80	2.0910

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยไข่ในช่วงอุณหภูมิสูง ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
50.09	66.75	2.2923
50.18	66.80	2.2456
49.93	65.40	2.2499
51.32	80.95	1.5757
51.00	80.85	1.5757
50.16	80.85	1.5007
50.01	96.75	0.9540
50.81	96.85	0.9974
49.85	96.60	0.9337
60.41	62.60	2.8529
60.19	66.05	2.5298
60.75	63.10	2.8963
60.17	83.85	1.9849
60.39	83.85	2.0584
60.01	83.75	1.9164
60.79	98.10	1.2001
59.48	98.10	1.1658
59.01	97.15	1.1861
69.06	62.75	3.0431
70.23	62.75	3.2604
70.85	65.65	3.2990

ตารางที่ 9 (ต่อ) ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยไข่ในช่วงอุณหภูมิสูงที่ความชื้นและอุณหภูมิต่างๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
70.99	81.55	2.5964
70.87	81.60	2.5068
70.67	81.60	2.4242
70.78	98.55	1.7740
70.84	98.75	1.8547
70.46	98.60	1.7001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยน้ำว้าในช่วงอุณหภูมิสูง ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่างๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
45.31	64.00	2.5230
45.11	64.05	2.4259
44.98	63.70	2.3802
45.46	85.80	1.9281
45.55	85.90	1.9763
45.09	85.75	1.8384
44.92	97.15	1.4458
44.99	97.15	1.5421
45.03	97.20	1.4765
55.26	64.50	3.0035
55.41	65.60	3.0486
55.01	65.60	2.8882
55.33	83.15	2.2669
55.31	83.20	2.1913
55.73	83.30	2.4348
55.62	95.15	1.5741
55.39	95.20	1.5315
55.02	95.15	1.5315
65.22	65.75	3.3258
65.33	65.85	3.3258
65.51	65.90	3.4297

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 (ต่อ) ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยน้ำว้าในช่วงอุณหภูมิสูงที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
65.42	85.85	2.9302
65.61	85.95	3.1966
65.46	86.00	2.9302
65.19	96.80	2.2121
65.43	96.90	2.3042
65.79	96.95	2.4044

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยไข่ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
50.17	-6.05	3.7056
50.28	-6.50	3.4997
49.96	-6.00	3.4051
50.39	-12.80	5.1889
50.47	-12.70	5.0215
50.88	-13.05	4.8646
50.07	-24.20	5.8227
50.44	-23.80	6.0235
50.36	-23.70	6.2386
60.10	-5.30	4.4656
60.58	-5.45	4.7736
60.22	-5.40	4.6145
60.86	-11.35	6.1099
60.23	-11.35	5.8992
60.16	-11.35	5.7026
60.22	-22.90	6.6085
59.96	-22.70	6.3725
60.11	-22.75	6.6085
69.99	-6.50	4.9379
70.56	-6.55	5.1623
70.34	-6.55	5.4082

ตารางที่ 11 (ต่อ) ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยไข่ ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
70.00	-12.90	6.8600
70.30	-13.10	7.2030
70.69	-13.05	7.2030
70.36	-24.85	8.8927
70.88	-24.55	8.3696
70.76	-24.65	9.4856

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยน้ำว้า ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
45.00	-6.60	3.9249
45.73	-6.55	4.0439
44.01	-6.75	3.8128
45.02	-14.10	4.3141
45.11	-14.00	4.3141
44.83	-14.10	4.1793
45.67	-24.85	5.7886
44.99	-25.05	5.5819
45.49	-25.05	5.7886
54.79	-4.65	4.5867
55.14	-4.60	4.9143
55.82	-4.50	5.0963
55.68	-13.15	5.3903
55.00	-13.30	5.0168
54.98	-13.40	5.1978
55.86	-22.70	6.0138
55.30	-22.90	6.4593
55.71	-22.90	6.7077
65.83	-6.15	6.0922
65.21	-6.40	5.5625
64.82	-6.40	5.3307

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 (ต่อ) ค่าสภาพแพร่ความร้อนของกล้วยน้ำว้า ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ที่ความชื้นและอุณหภูมิต่าง ๆ

ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	สภาพแพร่ความร้อน (เมตร^2/วินาที) x 10^7
65.75	-12.40	7.7782
65.21	-12.45	7.4078
65.03	-12.55	7.4078
65.78	-23.30	10.5221
65.00	-23.20	11.2737
64.04	-23.35	9.8645

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายแสงสวัสดิ์ อุดมเดชวัฒน เกิดวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2510 ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2531 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2532

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย