



## เอกสารอ้างอิง

1. วิชัย หกัทยภนาสันต์, "การใช้ประโยชน์จากถั่วลิสงเพื่อการบริโภค ตอนที่ 2," วิทยาศาสตร์การอาหาร, เล่มที่ 1, หน้า 24, 2525.
2. สถาบันวิจัยวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, พันธุ์พืชไร่, เอกสารวิชาการเล่มที่ 1, หน้า 28-32, 2529.
3. กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, สถานการณ์พืชไร่และถั่วต่างๆ, หน้า 4, 2529.
4. ฝ่ายพืชไร่ กรมส่งเสริมการเกษตร, สถานการณ์การผลิตและตลาดถั่วลิสง, 2529.
5. กรมเศรษฐกิจพาณิชย์, สถิติการนำเข้าและส่งออกแยกตามประเภทสินค้า, 2524-2529.
6. อรุณ เกิดชูชื่น, สุกัญญา คูชัยสิทธิ์, นิพนธ์ พวงแก้ว และชวาลวุฒ ไชยพันธุ์, "การศึกษาสถานการณ์และความต้องการถั่วลิสงของโรงงานถั่วลิสง," รายงานผลการวิจัยด้านการใช้ประโยชน์, ฝ่ายพืชไร่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529.
7. Ahmed, E. M., and C. T. Young, "Composition, Quality and Flavor of Peanuts," Peanut Science and Technology (Pattee, H. E., and C. T. Young, eds.) pp. 655-673, American Peanut Research and Education Society Inc., 1982.
8. Blendford, D. E., "What is a Snack," Food Flavouring Packaging Ingredients and Processing, 30-37, 1982.
9. Bongirwar, D. R., S. R. Padwal-desai, and A. Sreenivasan, "Studies on Defatting of Peanuts and Soybeans for Developing Ready-To-Eat Snack Items," Indian Food Packer, 61-76, 1977.
10. Bongirwar, D. R., S. R. Padwal-Desai, and A. Sreenivasan, "Development of High Protein Ready-To-Eat Foods from Defatted Groundnut and Soybean by Extrusion Cooking," Indian Food Packer, 37-52, 1979.
11. Spadaro, J. J., "Uses of Defatted and Partially Defatted Peanut Flours," J. Am. Oil Chemists' Soc., 56, 474-475, 1979.
12. Ayres, J. L., L. L. Branscomb, and G. M. Rogers, "Processing of

- Edible Peanut and Grits," J. Am. Oil Chemists' Soc., 51, 133-136, 1974.
13. Rhee, K. C., C. M. Cater, and K. F. Mattil, "Simultaneous Recovery of Protein and Oil from Raw Peanuts in Aqueous System," J. Food Science, 37, 90-93, 1972.
14. Ayres, J. L., and B.L.Davenport, "Peanut Protein : A Versatile Food Ingredients," J. Am. Oil Chemists' Soc., 54, 109A-110A, 1977.
15. Cater, C. M. and K. C. Rhee, "Protein Concentrates and Isolates," Peanut Production in Texas, The Texas Agricultural Experiment Station, 1975.
16. McWatters, K. H., and J. P. Cherry, "Influence of Deffatting and Toasting on Binding and Processing Characteristics of Peanut Flours Utilized in Snack-Type Peanut Chips," J. Food Science, 45, 831-835, 1980.
17. Charley, H., "Fats and Oils," Food Science, pp. 33-235, John Wiley and Sons, New York, 2nd ed., 1982.
18. Dugan, J., "Lipid," Principle of Food Science (Fennema, O. R., ed.) Part 1, Food Chemistry, pp. 167, 169-171 and 182-185, Marcel Dekker, New York, 1976.
19. กระทรวงสาธารณสุข, ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องกำหนดน้ำมันและไขมันเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานวิธีการผลิตและฉลากสำหรับน้ำมันและไขมัน, ฉบับที่ 22, 2522.
20. Sonntag, N. O. V., "Reaction of Fats and Fatty Acid," Bailey's Industrial Oil and Fat Products (Swern, D., ed.) Vol. I pp. 150, John Wiley and Sons, 4th ed., 1979.
21. ----, "Recommendations for Minimum Requirements for the Conditions of Packs for Foods. XIII. Packs for Snacks, Potato Chips, Sticks and Extruded Product," Food Science and Technology

- Abstract, 5F, pp. 184, 1983.
22. Montgomery, D. C., Design and Analysis of Experiments, John Wiley and Sons, New York, 2nd ed., 1984.
23. AOCS, Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 3rd ed., 1978.
24. จามรี จันทร์วิเมื่องและนารี โตอุส่าห์, "ปัจจัยที่มีผลต่อการฟองตัวของแป้งชนิดต่างๆ," วิจัยปริภษาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
25. Pearson, D., "Oils and Fats," The Chemical Analysis of Food, pp. 496-497, Churchill Livingstone, London, 7th ed., 1976.
26. Osborne, D. R., and P. Voogt, "Moisture and Total Solid," The Analysis of Nutrients in Foods, pp. 109-110. Academic Press, London, 1978.
27. Mehta, S. P., and Dorsey-McComb Inc., "Tortilla Chip Plant and Corn Snacks Plant," Food Factories (Bartholomai, A., ed.) pp. 185-194, VCH, 1987.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก.

## ก.1 แบบทดสอบการยอมรับคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยใช้คะแนนความชอบ

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_  
 คำแนะนำ ตัวอย่างที่เสนอคือ ถั่วลิสงแผ่นที่ได้ทดลองผลิตขึ้นในห้องปฏิบัติการ กรุณาพิจารณา  
 และทดสอบตัวอย่างที่เสนอ พร้อมทั้งให้คะแนนชอบ และเสนอแนะความคิดเห็น

ความชอบ	ระดับคะแนน
ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	8
ชอบปานกลาง	7
ชอบเล็กน้อย	6
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ไม่ชอบปานกลาง	3
ไม่ชอบมาก	2
ไม่ชอบมากที่สุด	1

ลักษณะคุณภาพผลิตภัณฑ์	รหัสตัวอย่าง				
	536	874	251	963	437
สี	—	—	—	—	—
ลักษณะปรากฏ	—	—	—	—	—
กลิ่น	—	—	—	—	—
ความกรอบ	—	—	—	—	—
รสชาติ	—	—	—	—	—
การอมน้ำมัน	—	—	—	—	—
ความชอบรวม	—	—	—	—	—

ก.2 แบบทดสอบการยอมรับคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยใช้คะแนนความชอบในช่วงการเก็บรักษา

ชื่อ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_  
จากตัวอย่างต่อไปนี้ โปรดทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนความชอบของแต่ละตัวอย่าง

ความชอบ	ระดับคะแนน
ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	8
ชอบปานกลาง	7
ชอบเล็กน้อย	6
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ไม่ชอบปานกลาง	3
ไม่ชอบมาก	2
ไม่ชอบมากที่สุด	1

รหัสตัวอย่าง	ลักษณะคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางด้าน				เหตุผล
	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ	ความชอบรวม	
764					
357					
569					
621					
185					
485					
239					
580					

ตารางที่ I.

FACTOR A = PRESSURE (TON) 4 LEVELS  
 B = WEIGHT (KILOGRAM) 4 LEVELS  
 C = TIME (MINUTE) 4 LEVELS

C	A																				
	A1				A2				A3				A4								
	B																				
	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4					
C1	24.1	27.75	27.03	27.78	25.1	27.15	26.5	25.25	26	29.95	28.1	27	28.13	28.5	30.4	30.13	31.1				
	24.6	27.55	26.1	26.03	26.37	26.6	29.1	29.43	27.78	27.11	27.1	30.1	28.6	28.18	28.13	29	30.75	31.43	32.2	30.44	
	48.7	55.3	53.13	53.81		51.7	56.25	55.93	53.03		53.1	60.05	56.7	55.18		57.5	61.15	61.56	63.3		
C2	27.2	31.55	31.23	30.4	35.2	34.7	34.53	35	34.5	35.05	34.97	34.85	35.71	38.7	35.4	35.87	35.38				
	29.5	33.85	34.37	35	31.64	35.8	36.05	35.83	36.25	35.42	36.7	36.3	36.8	36.5	35.71	39.6	36.8	36.53	35.6	36.74	
	56.7	65.4	65.6	65.4		71	70.75	70.36	71.25		71.2	71.35	71.77	71.35		78.3	72.2	72.4	70.98		
C3	28.6	33.1	32.27	31.48	38.2	37.05	36.7	38.05	37.9	37.4	37.47	37.3	37.97	40.3	37.75	37.6	36.9				
	35.3	35.65	36.33	36.63	33.67	37.1	38	37.37	37.78	37.53	38.1	38.25	38.77	38.55	37.97	40.8	38.25	37.8	37.08	38.31	
	63.9	68.75	68.6	68.11		75.3	75.05	74.07	75.83		76	75.65	76.24	75.85		81.1	76	75.4	73.98		
C4	29.3	33.7	32.8	32.05	39.5	38.4	37.37	38.48	39.8	38.4	38.57	38.4	39.23	41.7	39.2	38.63	38.18				
	36.7	36.65	36.83	37.35	34.42	38.9	38.85	38.03	38.65	38.52	39.8	38.95	39.97	39.93	39.23	41.5	39.4	38.93	39.75	39.66	
	66	70.35	69.63	69.4		78.4	77.25	75.4	77.13		79.6	77.35	78.54	78.33		83.2	78.6	77.56	77.93		
AVERAGE	29.41	32.48	32.12	32.09	34.55	34.91	34.47	34.66	34.99	35.55	35.41	35.09	37.51	35.99	35.87	35.77					

ท. 1 ตัวอย่างการคำนวณหาความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่  
 หนักออกจากเมล็ดถั่วลิสงด้วยเครื่องใช้สถิติคอมพิวเตอร์

## ตารางที่ II.

น้ำหนักตัวอย่างในแบบพิมพ์ (B)	ระดับความดัน (A)				ผลรวม
	20 ตัน	30 ตัน	40 ตัน	50 ตัน	
1 กิโลกรัม	235.30	276.40	279.90	300.10	1091.70
2 กิโลกรัม	259.80	279.30	284.40	287.95	1111.45
3 กิโลกรัม	256.96	275.76	283.25	286.92	1102.89
4 กิโลกรัม	256.72	277.24	280.71	286.19	1100.86
ผลรวม	1008.78	1108.70	1128.26	1161.16	4406.90

## ตารางที่ III.

เวลาการบีบอัด (C)	ระดับความดัน (A)				ผลรวม
	20 ตัน	30 ตัน	40 ตัน	50 ตัน	
15 นาที	210.94	216.91	225.03	243.51	896.39
30 นาที	253.10	283.36	285.67	293.88	1116.01
45 นาที	269.36	300.25	303.74	306.48	1179.83
60 นาที	275.38	308.18	313.82	317.29	1214.67
ผลรวม	1008.78	1108.70	1128.26	1161.16	4406.90



ตารางที่ VI.

น้ำหนักตัวอย่างในแบบพิมพ์ (B)	เวลาการบ่มอัด (C)				ผลรวม
	15 นาที	30 นาที	45 นาที	60 นาที	
1 กิโลกรัม	211.00	277.20	296.30	307.20	1091.70
2 กิโลกรัม	232.75	279.70	295.45	303.55	1111.45
3 กิโลกรัม	227.32	280.13	294.31	301.13	1102.89
4 กิโลกรัม	225.32	278.98	293.77	302.79	1100.86
ผลรวม	896.39	1116.01	1179.83	1214.67	4406.90

$$\begin{aligned} \text{Correction term} &= (4406.90)^2 / 128 = 151724.75 \\ \text{Total SS} &= (24.10^2 + 27.75^2 + \dots 39.75^2) - \text{C.T.} \\ \text{Treatment SS} &= (48.7^2 + 55.3^2 + \dots 77.93^2) / 2 - \text{C.T.} \\ &= 2487.7197 \\ \text{Block(or Replicate) SS} &= (2158.92^2 + 2247.98^2) / 64 - \text{C.T.} \\ &= 61.9632 \\ \text{Error SS} &= \text{Total SS} - \text{Treatment SS} - \text{Block SS} \\ &= 93.9591 \\ \text{Total SS in table II.} &= (235.3^2 + 276.4^2 + \dots 286.19^2) / 8 - \text{C.T.} \\ &= 470.9782 \\ \text{Pressure SS (A)} &= (1008.78^2 + \dots 1161.16^2) / 32 - \text{C.T.} \\ &= 403.8734 \\ \text{Weight SS (B)} &= (1091.7^2 + \dots 110086^2) / 32 - \text{C.T.} \\ &= 6.1588 \\ \text{SS (AB)} &= 470.9782 - 403.8734 - 6.1588 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 60.946 \\
 \text{Total SS in table III.} &= (210.94^2 + 216.91^2 + \dots 317.29^2) / 8 - \text{C.T.} \\
 &= 2358.2998 \\
 \text{Time SS (C)} &= (896.39^2 + \dots 1214.67^2) / 32 - \text{C.T.} \\
 &= 1913.2309 \\
 \text{SS (AC)} &= 2358.2998 - 403.8734 - 1913.2309 \\
 &= 41.1955 \\
 \text{Total SS in table VI.} &= (211^2 + 277.2^2 + \dots 302.79^2) / 8 - \text{C.T.} \\
 &= 1949.0898 \\
 \text{SS (BC)} &= 1949.0898 - 6.1588 - 1913.2309 \\
 &= 29.7001 \\
 \text{SS (ABC)} &= \text{Treatment SS} - (\text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{AB} + \text{BC}) \text{ SS} \\
 &= 32.615 \\
 \text{MS} &= \text{SS} / \text{DF} \quad , \text{ F-Value} = \text{MS} / \text{MS}_E
 \end{aligned}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ VII.

ตารางที่ VII.

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	61.9632	1	61.9632	41.55*
A	403.8734	3	134.6245	90.27*
B	6.1588	3	2.0529	1.38 <sup>ns</sup>
C	1913.2309	3	637.7436	427.61*
AB	60.946	9	6.7718	4.54*
AC	41.1955	9	4.5773	3.07*
BC	29.7001	9	3.3000	2.21*
ABC	32.615	27	1.2080	0.81 <sup>ns</sup>
Error	93.9591	63	1.4914	

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ Duncan

$S_{\bar{y}}$	=	$\sqrt{MS_E / N}$	,	$N$	=	จำนวนซ้ำ
	=	0.863543				
$P$	=	2		3		4
SSR.05	=	2.83		2.98		3.08
LSR.05	=	2.4438		2.5734		2.6597

เรียงลำดับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่บอบออกจากร้อยไปหามาก เช่นของตัวแปร A (กำหนด B ที่ B<sub>2</sub> และ C ที่ C<sub>4</sub>) จะได้

อันดับที่	1	2	3	4
	35.175 a	38.625 b	38.675 b	39.30 b

หาผลต่างระหว่างอันดับ

$$4 - 1 = 4.125, \quad 3 - 1 = 3.5, \quad 2 - 1 = 3.45$$

$$4 - 2 = 0.675, \quad 3 - 2 = 0.05$$

$$4 - 3 = 0.625$$

ถ้าผลต่างระหว่างอันดับมีค่ามากกว่าค่า LSR จะสรุปว่าคู่อันดับนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจะกำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็ก

ศูนย์วิทยพัชการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข.2 ตัวอย่างการคำนวณการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมของ  
ถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเปลว ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน  
0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บไว้นาน 8 สัปดาห์

ตารางที่ VII.

ผู้ทดสอบคนที่	ค่าคะแนนความชอบทางด้านความชอบรวม	
	BHT 0.008 %	BHT 0.016 %
1	5	8
2	5	7
3	6	7
4	6	5
5	4	6
6	6	8
7	4	6
8	4	6
9	6	8
10	5	6
11	2	7
12	6	8
13	5	8
14	4	7
$\bar{Y}$	4.8571	6.9286
$S^2$	1.3626	0.9945

$$t_0 = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_p} \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}$$


$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

จากการแทนค่าจะได้  $S_p = 1.0856104$

และ  $t_0 = 5.04847$

เนื่องจาก  $|t_0| = 5.04847 > t_{0.025, 26} = 2.056$

ดังนั้นจึงปฏิเสธ  $H_0$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ค

## ค.1 การคิดต้นทุนการผลิตถั่วลิสงแผ่น

ตารางที่ VIII. Operating cost of peanut chips(10 kilograms)

Item	Unit	Cost (Bath)	% Distribution
Raw material:		450	62
Peanut flour	4.5 k.g.	120	16.55
Tapioca starch	5.5 k.g.	55	7.59
Vegetable oil	2 k.g.	70	9.66
Salt	200 g.	5	0.69
Aluminium pouch <sup>1</sup>	250	200	27.59
Miscellaneous <sup>2</sup> :		275	38
Water			
Electricity			
Labor			
Spare parts			
Total		725	100

1. Weight of product / pouch = 40 gram

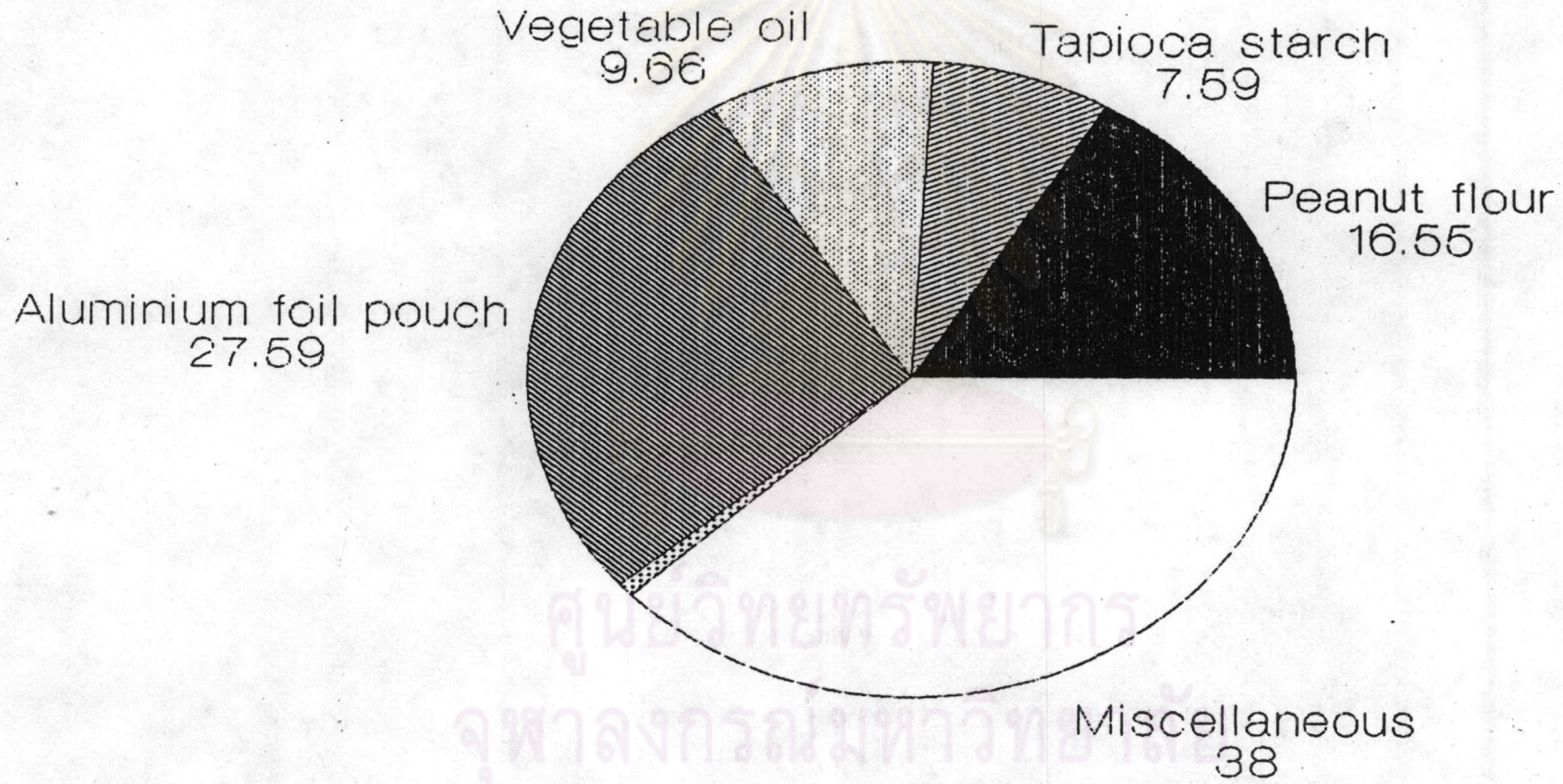
2. Assume( 38 % of total operating cost, Tortilla chips = 33 %  
and Corn snacks = 42 % )(27)

ดังนั้น

ราคาต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม = 72.50 บาท

และราคาต้นทุนการผลิตต่อถุง = 2.90 บาท

รูปที่ I. % Distribution of operating cost



## ประวัติผู้เขียน

นาย มานะ จิงตระกูล เกิดเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2505 ที่จังหวัด  
สุรินทร์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ จากคณะ  
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อ พ.ศ. 2527



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย