



## เอกสารอ้างอิง

- ยจร เจริญศิริ, "การผลิตอาหารโปรตีนจากมันสำปะหลัง เพื่อใช้เป็นอาหารเสริมในอาหารเลี้ยงสัตว์", เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง Utilization of Rural and Urban Waste., โดย สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- จรัญศักดิ์ แล่งรัตนกุล และ ลักษณ์ วจนานวัช, "การใช้มันสำปะหลังหมักในการขุนสุกร 4 อาทิตย์ก่อนส่งตลาด", ปัญหาพิเศษ (ส.บ.498), ภาควิชาสัตวบาล, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522.
- ชัยโย ชัยชาญทิพบุตร, "การสัมมนาปลาบ้ำกับกระเบา", โดยคณะกรรมการกลุ่มผู้ปฏิบัติการะกิจงานวิจัยทรัพยากรสัตว์น้ำ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วีระวัฒน์ อังควณิช, "การแยกเชื้อยีสต์ที่สามารถสลาย KCN จากหัวมันสำปะหลัง", โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ยุพา กอเกียรติพันธ์, "อิทธิพลของอาหารต่อการสร้างโปรตีนของราแอสเปอร์จิลลัส", วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาพฤกษศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- รายงานการสัมมนา การใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลัง, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2526.
- เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร, "มันสำปะหลังกับการเลี้ยงสุกร", เลขที่ 82, กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
- Arnold, E.G., Rand, M.C., and Taras, M.J., Standard Methods., American Public Health Association, Washington., 1971.
- Barret, M.D. et al., "Fate of Orally Dosed Linamarin in the Rat". Can. J. Physiol. Pharmacol., 55 (1), 134 - 136, 1977.
- Bolhuis, G.G., "The Toxicity of Cassava root"., Neth. J. Agric. Sci. 2, 176.- 185, 1954.

- Brook, E. J., Stanton, W. R., and Wallbridge, A., "Fermentation Methods for Protein Enrichment of Cassava"., Biotechnol. Bioeng., 11, 1271 - 1284, 1969.
- Cassava/Nutrition Project., Annual Report, KCU - IDRC, 1979.
- Cochrans, T.W., and Vercelloti, J. R., "Hexosamine Biosynthesis and Accumulation by Fungi in Liquid and Solid Medium"., Carbohydrate Res., 61, 529 - 543, 1978.
- Colowick, S.P., and Kaplan, N. O., Methods in Enzymology, 3, 991, 1957.
- Conn, E. E. "Cyanogenic glycosides"., Agric. Fd. Chem. 17, 519 - 526, 1969.
- Cooke, R.D., "An Enzymatic Assay for the Total Cyanide Content of Cassava. (Manihot esculenta Crantz)"., J. Sci. Fd. Agric., 229, 345 - 352, 1978.
- Cooke, R.D., Blake, G.G., and Battershill, J.M., "Purification of Cassava Linamarase"., Phytochemistry., 17, 381 - 383, 1978.
- Cooke, R.D., Howland, A.K. and Khan, S.K., "Screening Cassava for Low Cyanide Using an Enzymatic Assay"., Experimental Agriculture., 14, 367 - 372, 1978 (a).
- Cooke, R.D., and Maduagwu, E.N., "The Effects of Simple Processing on the Cyanide Content of Cassava Chips"., J. Fd. Technol., 13, 299 - 306, 1978 (b)
- Cooke, R.D., and Coursey, D.G., "Cassava : A major cyanide - containing food crop"., Cyanide in Biology. (Vennesland, B. et al, eds.) Academic Press Inc., (London)., Ltd., 1981.
- Coursey, D.G., "Cassava as food; toxicity and technology"., Chronic Toxicity. (Nestel, B.L., and Mac Intyre, R. eds), 27 - 36, IDRC., Ottawa, Canada, 1973.

- Franson, M.A. "Manual of Methods for General Bacteriology".  
(Gerhardt, P. et al eds.) American Society for Microbiology.  
Washington, DC. 10006., 1981.
- Gomez, G., and Valdivieso, M., "The Effect of the Variety and Plant Age on Cyanide Content, Chemical Composition and Quality of Cassava Roots"., Nutrition Reports International., 27, 857 - 865, 1983.
- Gomez, G., Valdivieso, M., De La Cuesta, D., and Kawano, K., "Cyanide Content in Whole - Root Chips Ten Cassava Varieties and Its Reduction by Oven - Drying or Sun - Drying on Trays"., J. Fd. Technol., 19, 97 - 102, 1984 (a)
- Gomez, G., and Valdivieso, M., "Effects of Sun Drying on a Concrete Floor and Oven Drying on Trays on the Elimination of Cyanide from Cassava Whole - Root Chips"., J. Fd. Technol. 19, 703 - 710, 1984 (b)
- Gomez, G., Valdivieso, M., De La Cuesta, D., and Salcedo, T.S., "Effect of Variety and Plant Age on the Cyanide Content of Whole - Root Cassava Chips and Its Reduction by Sun - Drying"., Anim. Fd. Sci. Technol, 11, 57 - 65, 1984 (c)
- Gregory, K.F., Reade, A.E., Khor, G.L., Alexander, J.C., Lumsden, J.H., and Losos, G., "Conversion of Carbohydrates to Protein by High Temperature Fungi"., Fd. Technol., 30, 30 - 35, 1976 (a)
- Gregory, K.F., Reade, A.E., Santos - nunez, J., Alexander, J.C., Smith, R.E., and Maclean, S.J., "Further Thermotolerant Fungi for the Conversion of Cassava Starch to Protein"., Amin. Fd. Sci. Technol., 2, 7 - 19, 1977
- Johnson, A.R., "Improved Method of Hexosamine Determination"., Anal.

Biochem., 44, 628 - 635, 1971

Jones, W.O., "Manioc in Africa"., Stanford University Press, Stanford, California., 1959.

Ketiku, A.O., Akinyele, I.O., Keshinro, O.O., and Akinnaw, O.O.,  
"Change in Hydrocyanic Acid Concentration During Traditional  
Processing into 'Gari' and 'Latum'", Food Chemistry., 3,  
221 - 228, 1978

Khor, G.L., "Nutritive Value of Thermotolerant Fungi Grown on Cassava".  
Can. Insti. Fd. Sci. Technol. J. 9(3), 139 - 143, 1976

Lang, C.A., "Simple Microdetermination of Kjeldahl Nitrogen in  
Biological Material"., Anal. Chem., 30, 1692 - 1694, 1958.

Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L., and Randall, R.J., "Protein  
Measurement with the Folin Phenol Reagent"., J. Biol. Chem.,  
193, 265 - 275, 1951.

Maner, J.H., "Cassava in swine feeding"., Centro. Internat. Agric.  
Trop., Cali., Colombia, Bull. RB - 1, 1973

Mikami, Y., Gregory, K.F., Levadoux, W.L., Balagopalan, C. and  
Whitwill, S.T., "Factors Affecting Yield and Safety of  
Protein Production from Cassava by Cephalosporium eichhorniae".,  
Appl. Environ. Microbiol., 43 (2), 403 - 411, 1982.

Nemoto, Y., "Study on Toxicity of Bread Made from Cassava Chips  
Containing HCN"., Revista Alimentar, 4 (33), 5 - 7, 1940

Okafor, N., "Micro - organisms Associated with Cassava Fermentation  
for Garri Production"., J. Appl. Bacterio., 42, 279 - 284,  
1977

Oke, O.L., "The Mode of Cyanide Detoxication"., In Chronic Cassava  
Toxicity : proceedings of an interdisciplinay., IDRC.  
97 - 104, 1973

- Oke, O.L., "The Prophylactic Action of Cassava"., IDRC. 26 Fefs;.  
232 - 236, 1977
- Padmaja, G. and Balagopal, C., "Cyanide degradation by Rhizopus  
oryzae"., Can. J. Microbiol., 31, 663 - 669, 1985
- Raimbault, M., Deschamps, F., Meyer, F., and Senez, J.C., "Direct  
Protein Enrichment of Starchy Products by Fungal Solid  
Fermentation"., Proc. GIAM - V, 425 - 432, 1979
- Reade, A.E. and Gregory, K.F., "High - Temperature Production of  
Protein - Enriched Feed from Cassava by Fungi"., Appli.  
Microbiol., 30 (6), 897 - 904, 1975
- Smith, R.E., Chuanpit Osothsilp, Paul Bicho, and Gregory, K.F.,  
"Improvement in the Protein Content of Cassava by Sporotrichum  
pulverulentum in Solid State"., Biotechnology Letters.,  
8 (1), 31 - 36, 1986
- Tinay, A.H., Bureng, P.L. and Yas, E.A.E., "Hydrocyanic Acid Levels  
in Fermented Cassava"., J. Fd. Technol., 19, 197 - 202, 1984
- Wood, T., "The Isolation, Properties, and Enzymatic Breakdown of  
Linamarin from Cassava"., J. Sci. Fd. Agric., 17, 85 - 90,  
1966

## ภาคผนวก

1. ตารางที่ 11 แสดงการกระจายของปริมาณไซยาไนต์ภายในห้วงมันส์ปะหลัง ปริมาณไซยาไนต์ทั้งหมดเป็น มก./กก. ตัวเลขในวงเล็บเป็น เปอร์เซ็นต์ของไซยาไนต์อิสระต่อปริมาณไซยาไนต์ทั้งหมด  
น      เนื้อในห้วงมัน, ป      เปลือกของห้วงมัน

สายพันธุ์	ปริมาณไซยาไนต์ ตัดตามยาว			ปริมาณไซยาไนต์ ตัดตามขวาง		
	ส่วนหัว	ส่วนกลาง	ส่วนปลาย	ด้านนอก	ตรงกลาง	ด้านใน
1. Kenyan	น. 127(3.9)	118(3.1)	155(1.6)	176	31	19
	ป. 1370(13.8)	1100(8.2)	1060(7.2)			
2. 62029	น. 133(1.6)	117(1.7)	77(2.3)	176	31	19
	ป. 314(3.8)	320(3.6)	280(11.1)			
3. MT 521	น. 117(2.9)	99(2.3)	88(2.7)	127	66	14
	ป. 540(8.6)	330(11.4)	380(13.5)			
4. Isumikan kiyan	น. 39(8.3)	61(4.4)	42(6.8)	83	22	7
	ป. 970(5.0)	920(5.7)	470(9.8)			
5. 5005	น. 89(1.8)	115(2.0)	101(2.0)	112	99	44
	ป. 212(9.0)	231(9.9)	185(13.5)			
6. 5226	น. 189(3.3)	224(2.8)	198(2.0)	260	192	100
	ป. 671(5.4)	682(4.4)	415(6.5)			

(Cooke, 1978)

## 2. ตารางที่ 12 แสดงความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในเขตกรุงเทพมหานคร ตลอดเดือนพฤษภาคม

2528

(ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา)

Date	Temperature (°C)			Relative Humidity(%)			Amount of Rainfall (mm.)	Surface Wind	
	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean		Prevailing Direction	Mean Velocity (Km./Hr.)
1	35.3	24.3	28.4	94	42	73.8	1.1	Calm	3.8
2	34.7	24.5	29.7	93	46	70.3	0.0	WSW	6.1
3	35.2	25.6	30.0	81	45	65.2	Trace	W	10.6
4	36.5	26.4	30.9	81	39	64.5	0.0	W	12.5
5	38.0	27.7	31.9	86	37	64.2	0.0	WSW	9.2
6	36.5	28.5	31.9	82	50	67.3	0.0	WSW	9.4
7	36.5	23.8	31.0	96	47	71.4	9.3	WSW	13.3
8	34.2	23.9	28.9	93	52	73.5	1.5	ESE	8.2
9	34.8	25.8	29.0	94	56	78.1	16.2	ESE	6.6
10	34.0	25.1	28.5	90	56	78.7	1.9	SW	4.6
11	31.8	26.0	28.0	90	64	80.7	1.2	W	6.6
12	29.7	25.2	26.8	94	69	85.2	1.6	WSW	7.7
13	32.7	23.8	27.5	94	62	82.3	12.2	SW	8.1
14	33.3	24.5	28.6	95	56	78.8	Trace	W	8.8
15	33.0	25.0	28.1	89	58	78.8	0.1	W	6.0
16	34.3	24.8	28.5	96	47	76.7	28.4	E	7.8
17	32.3	24.4	27.3	97	56	84.5	6.8	S	4.2
18	33.5	25.7	28.9	93	53	75.5	Trace	Calm	3.5
19	34.0	25.9	29.4	90	49	73.1	0.5	W	6.4
20	33.5	26.4	29.4	94	57	75.7	Trace	SW	7.7
21	32.2	26.3	28.4	92	65	83.5	14.9	SW	6.0
22	33.3	25.6	28.9	94	58	79.3	0.2	W	9.0
23	33.5	26.6	29.8	90	54	75.0	0.0	WSW	11.4
24	32.4	26.1	29.4	92	67	79.9	4.5	SW	9.3
25	33.5	26.5	29.9	92	54	76.5	0.3	WSW	7.3
26	31.0	24.7	27.8	95	69	85.6	17.9	WSW	8.0
27	32.5	26.8	29.2	94	64	80.3	2.7	WSW	10.5
28	32.6	26.6	29.0	93	59	80.0	1.7	SW	8.1
29	32.2	25.9	28.2	96	67	84.4	16.7	WSW	6.8
30	31.8	24.5	27.7	96	70	87.3	31.1	Calm	3.1
31	30.6	25.0	27.8	94	72	84.5	3.2	Calm	3.7
Total	-	-	-	-	-	-	174.0	-	-
Mean	33.5	25.6	29.0	91.9	56.1	77.2	-	-	7.6
No.of) Days )	-	-	-	-	-	-	22	-	-
Abs. ) Max. )	38.0	-	-	97	-	-	31.1	-	-
Abs. ) Min. )	-	23.8	-	-	37	-	0.1	-	-

Note: Max. - Absolute Maximum  
 Min. - Absolute Minimum  
 Data of hourly observation.

Climatology Division  
 Meteorological Department  
 Ministry of Communications  
 June 7, B.E. 2528 (1985).

COMPILED BY



## 3. ตารางที่ 13 แสดงความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในเขตกรุงเทพฯ ตลอดเดือนมีนาคม

2529


(ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา)

Date	Temperature(°C)			Relative Humidity(%)			Amount of Rainfall (mm.)	Surface Wind	
	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean		Prevailing Direction	Mean Velocity (Km./Hr.)
1	32.4	24.0	28.0	90	41	63.8	0.0	E	12.2
2	28.5	19.6	23.6	61	34	47.6	0.0	ENE	16.8
3	27.0	16.1	21.2	62	30	46.3	0.0	ENE	9.3
4	27.8	15.7	21.8	66	29	46.3	0.0	ENE	7.8
5	30.6	17.0	23.1	74	24	49.5	0.0	NE	2.2
6	32.1	16.6	24.5	84	28	53.3	0.0	ENE	4.6
7	33.9	19.5	26.5	74	28	53.5	0.0	ENE	7.1
8	34.5	21.9	27.6	90	31	66.7	0.0	SSW	8.6
9	32.2	25.1	27.9	93	57	78.1	0.0	SSW	13.4
10	32.5	25.5	28.3	91	55	75.6	0.0	SSW	13.7
11	32.7	25.9	28.3	91	51	75.6	0.0	SSW	14.7
12	33.0	25.5	28.7	89	47	71.7	0.0	SSW	14.5
13	33.2	25.5	28.7	90	49	72.9	0.0	SSW	14.6
14	33.4	24.9	28.7	92	48	74.3	0.0	SSW	13.0
15	33.3	26.2	28.9	91	51	75.4	0.0	SSW	18.1
16	33.8	25.5	29.0	90	51	74.7	0.0	SSW	17.5
17	33.2	25.7	28.9	92	62	77.5	0.0	SSW	14.0
18	33.6	26.4	29.2	89	55	74.3	0.0	SSW	14.2
19	35.2	26.6	29.9	92	49	72.1	0.0	SSW	10.9
20	36.3	25.6	29.9	93	38	66.8	0.0	SSW	8.5
21	35.0	26.8	29.9	90	45	66.8	0.0	SSW	12.6
22	33.6	26.8	29.4	87	53	72.3	0.0	SSW	15.0
23	34.3	26.8	29.6	89	44	71.5	0.0	SSW	14.0
24	34.7	25.9	28.7	88	42	70.3	0.0	SSW	14.8
25	33.2	27.6	29.0	85	51	74.6	0.0	SSW	12.8
26	33.7	26.9	29.6	88	56	74.4	0.0	SSW	15.8
27	33.5	27.5	29.7	85	59	74.3	0.0	SSW	17.3
28	32.7	27.6	29.5	84	61	73.2	0.0	SSW	13.9
29	34.6	27.4	30.1	88	46	69.2	0.0	SSW	14.5
30	36.6	25.5	30.4	91	25	56.0	0.0	SSW	10.4
31	35.5	24.5	29.5	81	32	58.8	0.0	SSW	12.9
Total	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-
Mean	33.1	24.3	28.0	85.5	44.3	67.0	-	-	12.6
No.of) Days )	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abs. ) Max. )	36.6	-	-	93	-	-	-	-	-
Abs. ) Min. )	-	15.7	-	-	24	-	-	-	-

Note: Max. - Absolute Maximum  
Min. - Absolute Minimum  
Data of hourly observation.

Climatology Division  
Meteorological Department  
Ministry of Communications  
April 1, B.E.2529 (1986).

COMPILED BY





4. ตารางที่ 14 เปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ในหัวมันสำปะหลัง<sup>ก</sup>,  
 สายใยแห้งของ Aspergillus niger<sup>ข</sup> และสายใยแห้งของ  
Sporotrichum pulverulentum<sup>ค</sup> กับปริมาณกรดอะมิโนที่ลู่กร  
 จำเป็นต้องได้รับต่อวัน<sup>ง</sup>

ชนิดของกรดอะมิโน	ปริมาณที่ลู่กรต้องการ (กรัมต่อวัน) <sup>ก</sup>	ปริมาณ (กรัมต่อ 100 กรัมลอร์โปรตีน)			
		หัวมันสำปะหลัง	<u>A.niger</u> A14	<u>A.niger</u> B1	<u>S.pulverulentum</u>
อาร์จินีน	3.40	38.30	6.31	5.85	4.03
ฮิสติดีน	3.06	1.50	2.09	1.77	1.18
ไอโซลิวซีน	8.50	2.27	3.42	3.17	2.55
ลูซีน	10.20	3.44	6.31	5.77	15.74
ไลซีน	11.90	3.88	6.20	5.51	4.64
เมทไธโอนีน	8.50	0.82	1.33	1.21	3.30
ทรีโอนีน	7.65	2.33	3.46	3.02	3.88
เฟนิลอะลานีน	8.50	2.12	6.77	5.36	4.52

- ก. ข้อมูลจากเอกสารเคอร์คูการเกษตร เลขที่ 82  
 ข. ข้อมูลจาก บุพ (2521)  
 ค. ข้อมูลจาก Smith et al (1986)  
 ง. คิดจากการกินอาหาร 1,700 กรัม ที่โปรตีน 255 กรัม

## ประวัติผู้เขียน

น.ส. รติยา ชันทรเกียรติ เกิดเมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2500  
ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา จาก  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2526 ในระหว่างศึกษาระดับ  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตมีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์นี้คือ

Microbes, Protein Content and Cyanogenic Glycoside in  
Fermented Cassava in Microaerophilic Process.

R. Chantian and S. Pichyangkura. Microbial Utilization  
of Renewable Resources. Vol. 4 JSPS - NRCT Seminar on Biotechnology  
December 24 - 26, 1984, Khon Kaen, Thailand.

