麵の強化方法に関する研究 (第 5 報)

Studies on the Method of Enrichment of "Udon" (V)

市販「そうめん」「ひやむぎ」類のビタミン B₁ 含量および
その調理操作による B₁ 保持量について

On vitamin B₁ content before and after cooking of "Somen"
and "Hiyamugi" on sale

鈴鹿短期大学 (Suzuka Junior College)

丹 羽 壮 一 (Soichi Niwa)

名古屋女子大学 (Nagoya Women's College)

小 野 真 知 子 (Machiko Ono)

We studied on vitamin B₁ content of cooked "Somen" and "Hiyamugi" enriched and non-enriched comparing with other vermicellies. These have the following three special features: (a) they are used in high frequency in summer season, (b) they are spoiled because it takes much time to wash after boiled and to soak them in water, and (c) they have much surface areas.

(1) We have 0.520~0.838 mg% in remaining vitamin B₁ content of enriched "Somen" and "Hiyamugi" which is greater than those in indicator values. We also have 0.096~0.122 mg% in remaining vitamin B₁ content of non-enriched ones. We have 80%~90% in maintainance ratio of content of vitamin B₁ in enriched "Somen" and "Hiyamugi" and 60% in non-enriched ones.

(2) We studied on consistency of vitamin B₁ content of enriched "Somen" and "Hiyamugi" in various conditions of washing temperatures like as 10°C, 20°C, 40°C and washing time like as 5 min., 10 min., 20 min., and found that the content of vitamin B₁ is missed less than 20% if washing temperature is less than 10°C, when they are washed even more than 20 minutes. Also, we found that the content of vitamin B₁ is missed about 50% after 20 minutes washing time and 40°C washing temperature provided that enriched vitamin B₁ is solvable in water. Moreover, we have 90% in missing content of vitamin B₁ in non-enriched ones after washing.

1. 緒 言

麵の種類は、粉の品質、配合原料および加工方法などにより、「うどん」「中華そば」「マカロニ」などがあり、かなりの variety がみられる。これらの市販品は、われわれの主食の重要な一部をなしているのに、ビタミン B₁ (以下 B₁ と略す) などの栄養強化が盛んにおこなわれている。このような市販強化品は、国民栄養改善の上から極めて意義深いことであるが、著者らがさきにしらべた成績^{1,2)} からみると、それらの市販品に表示された栄養素含量が、実際に当該製品に含有されている栄養素の量に合致しないものや、バラツキの大きい不適品が 1, 2 認められた。かかる実施現況では上記のごとき麵類によって、強化食品としての目的を達成することは、かなり困難なことといわなければならない。

そこで、著者らは (1) とくに夏期において使用頻度が高く、(2) その体表面積が大きく、(3) 水洗いおよび浸漬時間も長いことから、他の麵類にくらべて B₁ 含量の損失がより大きいと考えられる「そうめん」および「ひやむぎ」の B₁ 含量をしらべ、ついで、それらの調理操作後の B₁ 保持量について検討をおこなったので、こ

こにその結果を報告する。

2. 試料採取方法および試験方法

「そうめん」および「ひやむぎ」の各試料は、昭和 43 年 11 月名古屋市内の食料品店 3 店頭より、製造会社別によるそうめん 6 試料、ひやむぎ 6 試料、計12試料を入手した。また、その強化 B₁ 剤の種類および添加方法についてはアンケート方式により、その製造会社から聞きとった。

各市販品の B₁ 含量については、各試料を正確に 30 g ずつ秤量の上、また、それらのゆで操作後の B₁ 保持量については、各試料の一定量について 50 倍量の水を混せて、95℃、そうめんは 3 分、ひやむぎは 5 分のゆで操作をおこない、ただちに放冷後補正し、麵とゆで水の一定量を取り、それぞれの検体について B₁ 含量を定量した。その B₁ 保持量の算定は乾燥物質質量によった。上記の B₁ 定量法はジベンゾイルチアミン（以下 DBT と略す）強化のものは、アルカリ分解前処理をおこない、その他のものはチオクローム螢光法³⁾を適用し、八木式微量螢光光度計で測定した。乾燥物質質量は常法⁴⁾によった。

3. 試験成績および考察

(1) そうめんのばあい

(a) 市販品の B₁ 含量

市販そうめんの B₁ 含量をしらべた成績は表 1-(a) のとおりであった。すなわち、著者らが sampling した市販強化そうめんの B₁ 含量は、いずれの製品も、強化表示量を充足していた。また、非強化品のばあいは、0.102~0.108 mg% 程度であった。

(b) ゆで操作による B₁ 保持量

上記市販品のゆで直後における B₁ 保持量をしらべた成績は表 1-(b) のとおりであった。すなわち、それら

表 1-(a) 強化・非強化別市販そうめんの B₁ 含量

製造会社別 試料番号 区 別	A		B		C	
	1	2	3	4	5*	6*
B ₁ 含 量 (mg%)	0.676	0.520	0.663	0.629	0.108	0.102
水 分 量 (%)	11.6	13.4	12.4	12.9	14.2	14.5
乾燥物質質量 (mg%)	0.765	0.600	0.757	0.722	0.126	0.119

* 非強化品

表 1-(b) 強化・非強化別市販そうめんのゆで直後の B₁ 保持率

製造会社別 試料番号 区 別	A		B		C	
	1	2	3	4	5*	6*
B ₁ 含 量 (mg%)	0.239	0.178	0.214	0.202	0.023	0.024
水 分 量 (%)	65.2	66.7	67.6	67.1	69.3	68.2
乾燥物質質量 (mg%)	0.687	0.535	0.662	0.614	0.074	0.077
B ₁ 保 持 率 (%)	89.8	89.1	87.4	85.1	58.8	64.5

* 非強化品

のゆで操作による B₁ 保持率は強化品のばあいには、90～85% 内外であったのに対し、非強化品は 60% 内外であった。

(c) 流水浸漬による B₁ 保持量

そうめんは、とくに夏期において冷水や流水中に浸しながら摂取することが考えられるので、著者らは温度条件を 10、20 および 40℃ の 3 段階とした各流水に 5、10 および 20 分といろいろ浸漬時間を変えたばあいの B₁ 保持量についてしらべた。その成績は表 2-(a)、(b) および図 1 のとおりであった。すなわち、強化品のばあ

表 2-(a) 時間別・温度別の流水浸漬操作による強化ゆでそうめんの B₁ 保持率

温度別 (°C)		時 間 別 (分)		5	10	20
		区 別				
10	B ₁ 含 量 (mg%)		0.168	0.143	0.123	
	水 分 量 (%)		73.8	77.3	79.1	
	乾燥物質 量 (mg%)		0.642	0.631	0.587	
	保 持 率 (%)		83.9	82.5	76.7	
20	B ₁ 含 量 (mg%)		0.135	0.128	0.099	
	水 分 量 (%)		79.0	79.4	80.2	
	乾燥物質 量 (mg%)		0.642	0.619	0.499	
	保 持 率 (%)		83.9	80.9	65.2	
40	B ₁ 含 量 (mg%)		0.104	0.092	0.079	
	水 分 量 (%)		79.6	81.5	82.0	
	乾燥物質 量 (mg%)		0.510	0.499	0.439	
	保 持 率 (%)		66.7	65.2	57.4	

表 2-(b) 時間別・温度別の流水浸漬操作による非強化ゆでそうめんの B₁ 保持率

溫 度 別 (℃)		時 間 別 (分)	5	10	20
		区 別			
10	B ₁ 含 量 (mg%)		0.007	0.007	0.005
	水 分 量 (%)		73.3	73.9	79.1
	乾燥物質 量 (mg%)		0.026	0.026	0.025
	保 持 率 (%)		20.4	20.4	20.0
20	B ₁ 含 量 (mg%)		0.004	0.004	0.004
	水 分 量 (%)		78.6	79.4	80.2
	乾燥物質 量 (mg%)		0.020	0.019	0.019
	保 持 率 (%)		15.6	15.2	15.0
40	B ₁ 含 量 (mg%)		0.001	0.001	0.001
	水 分 量 (%)		79.6	81.5	82.0
	乾燥物質 量 (mg%)		0.007	0.007	0.007
	保 持 率 (%)		5.8	5.8	5.8

いは、水温が 10℃ 以下ならば、その浸漬時間が 20 分の長きにわたっても、強化 B₁ の損失は 23% 程度の僅少にとどまることがわかった。ついで、水温が 20℃ ではその強化 B₁ が水難溶のものでは浸漬時間が 20 分であっても 35% 内外、40℃ では 43% 内外の B₁ 損失がみられた。しかしながら、非強化の B₁ は、温度および浸漬時間と関係なく、その大部分が流失し去ることがわかった。

(2) ひやむぎのばあい

(a) 市販品の B₁ 含量

市販ひやむぎの B₁ 含量をしらべた成績は表 3-(a) のとおりであった。すなわち、著者らが sampling した市販強化ひやむぎは、製造会社別に 2 品目であったが、そのうち 1 品目は、表示量を充足していなかった。また非強化品は 0.096～0.122 mg % であった。

(b) ゆで操作による B₁ 保持量

ついで、上記製品のゆで直後の B₁ 保持量をしらべた成績

は表 3-(b) のとおりであった。すなわち強化品では 81% 程度で、非強化品では 62～65% であり、前述のそ

図 1 時間別・温度別の流水浸漬操作による強化・非強化ゆでそうめんの B₁ 保持率

図 2 時間別・温度別の流水浸漬操作による強化・非強化ゆでひやむぎの B₁ 保持率

うめんのばあいとほとんど同様な保持率を示した。

(c) 流水浸漬による B₁ 保持量

前述のそうめんのばあいと同じ方法で流水浸漬操作をおこなった結果は表 4-(a), (b) のとおりであった。すなわち、その成績は前述の強化、非強化のいずれのばあいも図 2 に示すごとく、そうめんのばあいとほとんど同様な傾向であった。

以上のことから、「そうめん」や「ひやむぎ」を冷水や流水につけるばあいは、DBT などの水難溶性 B₁ 強

表 3-(a) 強化・非強化別市販ひやむぎの B₁ 含量

製造会社別 試料番号 区 別	A		B		C	
	1	2	3	4	5*	6*
B ₁ 含 量 (mg%)	0.133	0.133	0.688	0.838	0.122	0.096
水 分 量 (%)	12.6	12.4	13.0	13.2	14.7	14.6
乾燥物質量 (mg%)	0.152	0.152	0.791	0.965	0.143	0.112

* 非強化品

表 3-(b) 強化・非強化別市販ひやむぎのゆで直後の B₁ 保持率

製造会社別 試料番号 区 別	A		B		C	
	1	2	3	4	5*	6*
B ₁ 含 量 (mg%)	0.030	0.029	0.196	0.249	0.030	0.023
水 分 量 (%)	68.4	68.4	69.6	69.3	67.9	67.6
乾燥物質量 (mg%)	0.095	0.092	0.645	0.784	0.092	0.070
B ₁ 保 持 率 (%)	62.8	60.4	81.5	81.2	64.5	62.5

* 非強化品

表 4-(a) 時間別・温度別の流水浸漬操作による強化
ゆでひやむぎの B₁ 保持率

温度別 (°C)		時 間 別 (分)	5	10	20
		区 別			
10	B ₁ 含 量 (mg%)		0.177	0.168	0.145
	水 分 量 (%)		72.2	73.5	75.3
	乾燥物質質量 (mg%)		0.635	0.635	0.589
	保 持 率 (%)		80.3	80.3	74.4
20	B ₁ 含 量 (mg%)		0.156	0.146	0.120
	水 分 量 (%)		75.1	75.8	75.9
	乾燥物質質量 (mg%)		0.628	0.604	0.496
	保 持 率 (%)		79.4	76.3	62.7
40	B ₁ 含 量 (mg%)		0.131	0.106	0.092
	水 分 量 (%)		75.2	76.5	77.8
	乾燥物質質量 (mg%)		0.528	0.452	0.416
	保 持 率 (%)		66.7	57.3	52.6

表 4-(b) 時間別・温度別の流水浸漬操作による非強化
ゆでひやむぎの B₁ 保持率

時 間 別 (分)		5	10	20
温 度 別 (°C)	区 別			
10	B ₁ 含 量 (mg%)	0.009	0.009	0.008
	水 分 量 (%)	72.2	73.5	75.3
	乾燥物質質量 (mg%)	0.034	0.033	0.033
	保 持 率 (%)	23.3	23.0	22.8
20	B ₁ 含 量 (mg%)	0.006	0.006	0.058
	水 分 量 (%)	75.1	75.8	75.9
	乾燥物質質量 (mg%)	0.025	0.024	0.024
	保 持 率 (%)	17.4	17.1	16.7
40	B ₁ 含 量 (mg%)	0.005	0.004	0.003
	水 分 量 (%)	75.2	76.5	77.8
	乾燥物質質量 (mg%)	0.019	0.018	0.012
	保 持 率 (%)	13.3	12.5	8.3

民栄養改善の上から重要性をもつことが痛感される。

4. 結 論

とくに夏期に使用頻度が高く、ゆで操作後の水洗いおよび浸漬時間も比較的長く、また、その体表面積も大きいことから、他の麺類にくらべて調理による B₁ 損失がより大きいと考えられる強化、非強化別そうめんおよびひやむぎの B₁ 含量をしらべ、ついで、それらにおける調理後の B₁ 保持量についてしらべた。

(1) 強化乾そうめんおよびひやむぎの B₁ 含量は、いずれの製品も強化表示量をうまわり、0.520~0.838 mg% の範囲内であった。また非強化品の B₁ 含量は、0.096~0.122 mg% の範囲内であった。

化では、水温が 10°C 以下ならば、長時間の流水浸漬によっても強化 B₁ の大部分が保存されていることがわかった。

また、水温が 40°C 以上のばあいでも、強化 B₁ が水に難溶性のものであれば、浸漬時間が長期にわたっても強化

B₁ の損失は 50% 内外にとどまることもわかった。

したがって、そうめんやひやむぎに対する栄養強化は、その強化 B₁ が DBT などの難溶性 B₁ であり、かつ、冷し操作が 10°C 以下の水や流水によるばあいは、その B₁ 損失は極めて僅少であることが推察される。

なお、それらの非強化品のばあいは、水温が 10°C 以下であっても、流水浸漬の初期の段階において、80% 以上の B₁ が失われるものと見なしてよい。このことから、非強化品中の B₁ はその給源としてはまったく期待し得ないことが考えられる。したがって、麺類の DBT などの水難溶 B₁ による栄養強化は、国

ついで、それらのゆで直後の B_1 保持率は、強化品では 90~80% 程度であり、非強化品では 60% 内外であった。

(2) 強化ゆでそうめんおよびひやむぎについて 10, 20 および 40°C と各温度条件を変えた流水に、5, 10 および 20 分と時間を変えて浸漬したばあい、いずれの製品においても、流水温度が 10°C 以下ならば、浸漬時間が 20 分にわたっても、 B_1 損失は 20% 以下で極めて僅少であることがわかった。また、その水温が 40°C であっても、強化 B_1 が水難溶性のものであれば浸漬が 20 分にわたっても、 B_1 損失は 50% 内外にとどまることがわかった。

なお、非強化品では、上記のいずれの製品においても流水浸漬操作による B_1 含量の損失は 90% 以上であることがわかった。

文 献

- 1) 小野真知子, 丹羽壮一: 栄養学雑誌, 27, 14 (1969).
- 2) 丹羽壮一, 小野真知子: 栄養学雑誌, 27, 83 (1969).
- 3) 八木国夫: 最新ビタミン定量法, 医歯薬出版, p. 25 (1954).
- 4) 永原太郎, 岩尾裕之, 久保彰治: 全訂食品分析法, 柴田書店, p. 199 (1965).

(本論文は第16回日本栄養改善学会で発表した)

(受付: 昭和 45 年 1 月 14 日)

抄 録

アミノ酸不足飼料投与ヒナドリの発育に及ぼす過剰アミノ酸の影響

Effect of Different Patterns of Excess Amino Acids on Performance of Chicks Fed Amino Acid Deficient Diets. M. Sugahara, D.H. Baker and H.M. Scott: *J. Nutr.*, 97, 29 (1969).

飼料中の EAA の不足がヒナドリの成長に及ぼす影響をみるため、10種の EAA を必要量のパターンになるように混合し、その内の 1 種の AA を必要量の 60% にしたものの発育と比較した。単一 AA 不足群は飼料摂取量、発育共必要量パターンを与えた群よりも劣るが、不足させた AA の種類によって発育低下の程度は異なった。最も発育阻害の著しいのは Phe+Tyr 不足群、Try 不足群、Ileu 不足群であった。そしてこれらのほか、Val 不足、Thr 不足のものは必要量を全部 60% に下げたもの (All 60) よりも発育が悪かった。また、Met+Cys 不足や Lys もしくは Arg 不足の場合には発育低下は比較的小なく、All 60 よりも発育は良好であった。

このように単一 AA を必要量に対して同程度不足させても、AA の種類によってヒナの発育に対する影響は異なることが認められた。このことは、AA

不足効果と他の余分の AA の過剰効果との相乗効果の相違のためであろう。(松野)

調理した鶏肉中の硫化水素含量について

J. Food Technol., 4, 283—89 (1969).

揮発性硫化物およびカルボニル化合物は肉の臭い成分として古くから知られている。著者らは鶏のモモ肉と胸部肉について調理中における揮発性硫化物について検討した。新鮮な生肉 60 分間水洗で 1μgS/肉 100 g, 塩酸およびリン酸を加えて pH 6.5 で 20 分間水洗すると前者は 30μgS/肉 100 g, 後者は 19μgS/肉 100 g 検出され、リン酸を加えて水洗した方が揮発性硫化物の検出の減少がみられた。60°C までの加熱では 10μgS/肉 100 g 以下、70°C 以上になると H_2S は急激な上昇をしめし同時にメチルメルカプタンも検出された。窒素置換および常気圧のまま封罐し 100°C 60 分加熱したものでは 205μg のアンモニア態 N が検出された。また加熱後放冷することにより常気圧の方が窒素置換したものより H_2S 含量の減少がいちじるしかったが、メチルメルカプタン含量には差はみられなかった。(S)