

穀類 및 豆類 食品의 食餌纖維 含量

김은희 · 맹영선* · 우순자

고려대학교 자연자원대학 식품공학과
한림대학교 한국영양연구소*

Dietary Fiber Contents in Some Cereals and Pulses

Kim, Eun-Hee · Maeng, Young-Sun* · Woo, Soon-Ja

Department of Food Technology, Korea University, Seoul, Korea
Korea Nutrition Institute,* Hallym University

ABSTRACT

In this study, dietary fiber contents in cereals and pulses were determined by Mongeau-Brassard method to compare those to the AOAC official method. The average total dietary fiber (TDF) contents by AOAC official method were 3% for cereals and 21% for pulses. The average ratios of soluble dietary fiber contents to TDF contents were 40% for cereals and 43% for pulses. The differences between TDF values(dry matter basis) by two methods were 0.1%~1.0% for cereals and 1.0~7.0% for pulses. The differences between two methods were caused by residual protein in fiber by Mongeau-Brassard method and by residual starch in fiber by AOAC official method. TDF± error boundary values by Mongeau-Brassard method were little higher than those by AOAC official method. But seven foods except highly milled rice, brown rice and mungbean were $F/F_c > 1$. Therefore, Mongeau-Brassard method was evaluated as precise as AOAC official method.

KEY WORDS : dietary fiber contents · total dietary fiber · soluble dietary fiber · residual protein · residual starch.

서 론

1970년대 Burkitt¹⁾²⁾와 Trowell³⁾에 의해 많은 질병들이 식이섬유(dietary fiber)의 섭취 부족과 관련이 있다고 보고된 이후 식이섬유에 대한 관심이 집중되고 있다. 인간의 소화효소로써 가수분해 되지 않는 세포벽 물질로서 식물성 다당류와 lignin의

합으로 정의되는 식이섬유는 불용성 식이섬유(insoluble dietary fiber, IDF)와 수용성 식이섬유(soluble dietary fiber, SDF)로 구분되며, 불용성 식이섬유는 cellulose 및 일부 hemicellulose와 lignin의 복합물이고 수용성 식이섬유는 일부 hemicellulose, pectin, gums 및 mucilage의 복합물로서 분류된다⁴⁾.

불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유는 각각 그 생리적 기능이 다르다. 불용성 식이섬유는 변의

부피증가나 장에서의 변의 이동시간 감소등에 영향을 주며, 수용성 식이섬유는 담즙산이나 무기질과 결합하거나 또는 점도를 증가시켜 영양분의 흡수를 느리게 하고 장의 pH를 변화시키는 것으로 보고되고 있다⁵⁻⁸⁾.

한편, 식이섬유의 생리적 효과가 중요하다고 인정되면서 식품속의 식이섬유 함량을 불용성 및 수용성 식이섬유로 나누어 측정하되 간편하고 정확하게 측정할 수 있는 방법이 기본 문제로 대두되었다. 식이섬유 측정방법은 여러 연구자들에 의하여 서로 다른 방법으로 시도되었으며, 이 방법들은 여러가지로 개선되어 사용되고 있다⁹⁻²⁶⁾.

Van Soest는 detergent를 사용하여 식이섬유 함량을 측정하는 방법을 제안하였으며, 그가 제안한 acid detergent fiber(ADF) 방법과 neutral detergent fiber(NDF) 방법은 AOAC 공정법으로 채택되었다¹⁰⁻¹²⁾. 그러나, Van Soest의 방법은 불용성 식이섬유 함량만 측정된다.

Mongeau와 Brassard¹³⁾¹⁴⁾는 Van Soest의 방법¹¹⁾¹²⁾을 응용하여 neutral detergent와 acid detergent를 연속적으로 사용하여 hemicellulose, cellulose와 lignin의 값을 분리하여 측정하였으며, 그 후 이들은 Southgate¹⁵⁾, Asp등¹⁶⁾, Theander등¹⁷⁾ 및 Becker등¹⁸⁾의 방법을 응용하여 수용성 식이섬유 값을 측정 NDF 값에 더하여 주므로써 총 식이섬유를 구하는 방법으로 개선시켰다¹⁹⁾²⁰⁾.

한편, Hellendoorn등²¹⁾에 의하여 보고된 효소처리 방법은 Dovell등²²⁾, Asp등²³⁾ 및 Prosky등²⁴⁾²⁵⁾에 의하여 개선되었으며, Prosky등²⁵⁾에 의하여 개선된 총 식이섬유(total dietary fiber, TDF) 측정방법인 효소중량법(enzymatic-gravimetric method)은 1985년 AOAC 공정법으로 채택되어 약간의 수정²⁶⁾을 거쳐 계속 사용되고 있다.

현재, 우리나라에서는 Van Soest방법에 의한 NDF 값²⁷⁻³⁰⁾과 AOAC 공정법에 의한 총식이섬유 함량만이 보고되고 있으며³¹⁾³²⁾, 또한 식이섬유 함량의 측정이 주로 야채류에 집중되어 있다. 그러나, 우리나라 국민의 경우 상당량의 식이섬유를 주식, 즉 곡류와 두류로부터 섭취하는 것으로 생각되므로, 본 연구에서는 곡류와 두류중에서 각각 5가지식품

을 선정하여 AOAC 공정법과 Mongeau-Brassard법에 의하여 그 식이섬유 함량을 측정, 비교 검토하였기에 이에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서는 시료로서 백미, 현미, 보리, 수수, 메밀등의 곡류와 검정콩, 노란콩, 강남콩, 팥, 녹두등의 두류를 사용하였다. 이들 시료는 1991년 1월 롯데백화점 슈퍼마켓(서울)에서 구입하여 강남콩을 제외한 모든 시료는 이물질을 제거한 후 마른 수건으로 깨끗이 닦고, 강남콩은 동결건조한 후, miller로 마쇄하여 20mesh sieve로 쳐서 polyethylene bottle에 담아 paraffin film으로 밀봉한 후 냉동고에 보존하여 사용하였다. 한편, 조지방의 함량이 5% 이상인 시료, 즉 검정콩과 노란콩은 마쇄한 후 ether로 탈지하여 사용하였다. 본 실험에 사용한 식품들의 일반성분 분석결과는 Table 1과 같았다.

2. 실험 방법

1) AOAC 공정법에 의한 총 식이섬유 분석

AOAC 공정법³³⁾에 의한 총 식이섬유 분석은 다음과 같았다. 즉, 500ml flask에 시료를 2개씩 0.5g 취하고 phosphate buffer(pH 6.0±0.2) 25ml와 50 μl의 heat-stable amylase(Sigma A-5426)를 넣은 다음, boiling water bath에 30분간 두었다. 실온으로 냉각시킨 다음 pH를 7.5±0.2로 조절한 후 50 μl의 protease(Sigma P-3910)를 넣어 60°C shaking water bath에 30분 두었다. 다시 실온으로 식힌 후 pH를 4.5±0.2로 조절하고 0.15ml의 amyloglucosidase(Sigma A-9913)를 넣어 60°C shaking water bath에 30분 두었다. 여기에 60°C로 미리 가열해 둔 95% ethanol 140ml를 가하고 상온에서 60분 정치시켰다. P₂ crucible에 0.5g 정도의 celite(Sigma C-8656)를 깔아 525°C 회화로에서 1시간 회화시켜 무게를 측정하여 두고 이 P₂ crucible에 정치시켜 둔 시료를 감압여과하고 78% ethanol과 acetone으로 2번 씻어주었다. 이것을 105°C oven에 넣어 건조시켜 함량을 구한

穀類 및 豆類 食品의 食餌纖維 含量

Table 1. Proximate percent compositions

Sample	Composition Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Total carbohydrate
Highly milled rice	11.5 ^a	6.6	0.6	0.5	80.5
Brown rice	11.5	8.7	3.0	1.5	80.9
Barley	10.0	7.5	1.2	0.9	79.1
Sorghum	10.5	9.7	3.0	1.4	75.4
Buckwheat	14.8	12.4	3.1	1.9	67.7
Black soybean	10.2	36.9	17.1	4.6	27.7
Yellow soybean	9.6	34.2	20.2	4.5	28.1
Kidney bean	55.0	11.4	0.6	1.7	31.3
Small red bean	14.5	21.2	0.4	3.0	60.9
Mungbean	11.6	27.5	0.9	3.5	56.5

^a: Values are the mean of triplicates.

다음, 하나는 525°C 회화로에 5시간 회화시켜 회분함량을 구하고, 또 하나는 micro-Kjeldahl 방법에 의하여 단백질 함량을 측정하였다. 질소계수는 질소계수가 알려진 식품을 제외하고는 6.25로 시켰다. 이 모든 과정을 blank도 같이 진행하였다. 총 식이섬유 함량은 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{Total dietary fiber(TDF, \%)} = \frac{[(R_1 + R_2)/2] - P - A - B}{(w_1 + w_2)/2} \times 100$$

여기에서, w₁과 w₂는 각각 2개 시료의 무게, R₁과 R₂는 각각 2개 residue의 무게, P는 단백질 함량, A는 회분 함량 그리고 B는 blank의 무게이다.

2) Mongeau-Brassard법에 의한 불용성, 수용성 및 총 식이섬유 분석

Mongeau-Brassard법²⁰⁾에 의한 불용성 식이섬유의 분석은 다음과 같았다. 즉, 500ml reflux flask에 시료를 0.5g 취하고 10ml α-amylase 용액을 넣어 55°C oven에서 12시간 preincubation한 다음 100ml neutral detergent(3 liter의 물에 sodium lauryl sulfate 150g을 녹이고, 50ml 2-ethoxyethanol을 넣는다. 93.05g의 disodium EDTA와 34.05g의 sodium tetraborate를 1 liter의 물에 녹인다. Anhydrous sodium phosphate dibasic 22.8g을 1 liter의 물에 녹인 후 위의 두 용액과 혼합한다)를 넣어 60분간 reflux하여 끓였다. 이를 P₂ crucible에 감압여과하고 100ml의 뜨거운 물로 씻어주어 neutral detergent를 제거하

였다. 여과한 P₂ crucible을 50ml beaker에 넣고 15 ml의 뜨거운 물과 10ml의 α-amylase(Sigma A-3176)를 넣어 55°C에서 60분간 incubation한 후 감압 여과하고 100ml 이상의 뜨거운 물과 acetone로 세척하였다. 105°C oven에서 밤새 건조시킨 후 칭량하고, 525°C 회화로에 넣어 4시간 회화시킨 후 다시 한번 칭량하였다. 불용성 식이섬유 함량은 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{Insoluble dietary fiber(IDF, \%)} = \frac{w_R - w_A}{\text{sample weight}} \times 100$$

여기에서, w_R과 w_A를 각각 residue의 무게와 회분함량이다.

Mongeau-Brassard법²⁰⁾에 의한 수용성 식이섬유 함량의 분석은 다음과 같았다. 즉 50ml cap tube에 0.5g의 시료를 취하여 20ml의 증류수와 10ml의 phosphate buffer를 넣어 1시간 동안 120°C, 15psi의 autoclave에서 호화시켰다. 꺼내서 0.1ml의 heat stable amylase(Sigma A-5426)를 넣고 끓는 물에 30분간 둔 후 celite를 깔아 놓은 P₃ crucible을 통해 감압여과하고 10ml 끓는 물로 tube를 씻어 여과하였다. 이 여과액에 0.325N HCl로 pH를 4.5로 조절한 후 50μl amyloglucosidase(Sigma A-9913)를 넣어 60°C water bath에서 30분간 두었다.

상온으로 식힌 후 0.275N NaOH로 pH를 7.5로 한 후 protease(Sigma P-3910)를 50μl 넣어 60°C wa-

ter bath에 30분간 둔 다음 165ml의 anhydrous ethanol을 붓고 상온에서 60분간 정치시켰다. 0.5g 정도의 celite를 깔아놓은 P₄ crucible에 정치시켜 둔 용액을 감압여과하고 ethanol과 acetone으로 세척한 다음 105°C oven에서 밤새 건조시켰다. 차후의 과정은 불용성 식이섬유의 경우와 같았다. 이 모든 과정을 blank도 같이 행하였다.

수용성 식이섬유 함량은 다음과 같이 계산하였다.

Soluble dietary fiber(SDF, %)=

$$\frac{w_R - w_A - B}{\text{sample weight}} \times 100$$

여기에서 w_R과 w_A는 각각 residue의 무게와 회분함량이며, B는 blank의 무게이다.

총 식이섬유 함량은 불용성 및 수용성 식이섬유 함량의 합으로 하였다.

결과 및 고찰

AOAC 공정법에 의하여 측정된 곡류와 두류의 총 식이섬유 함량은 Table 2와 같았다.

각 식품의 총 식이섬유 함량을 건량 기준(dry matter basis)으로 보면, 곡류의 경우, 백미가 1.36%

가장 낮았고, 현미는 백미의 3배 정도인 3.48%, 수수와 메밀은 각각 5.29%와 5.40%의 총 식이섬유를 함유하고 있었으며, 보리는 11.54%의 가장 높은 총 식이섬유 함량을 나타내었다. 검정콩과 노란콩은 24%정도의 총 식이섬유를 함유하고 있었으며, 강낭콩, 팥 및 녹두는 24~25%의 식이섬유 함량을 나타내었다.

한편, 실제 섭취하는 상태(as-received basis)로 보면 총 식이섬유 함량은 곡류는 보리(10.38%)를 제외하고는 평균 3%, 두류는 건조되지 않았던 강낭콩(10.82%)을 제외하고는 21%였다. 이상의 결과에 의하면 두류는 곡류에 비하여 상당히 높은 총 식이섬유를 함유하고 있는 것으로 나타났다.

AOAC 공정법에 의한 곡류와 두류의 총 식이섬유 값의 편차계수(coefficient variation, CV)는 각각 0.57~8.33% 및 0.96~3.66%로 곡류는 비교적 오차가 컸었다. 그러나 이상의 CV값은 AOAC 공정법을 위한 collaboratory study²⁵⁾에서 백미와 soy isolate를 제외한 7가지 시료의 CV값이 1.56~9.80%였다고 보고된 것보다 더 좋은 결과를 나타냈으며 본 실험에서의 백미의 CV값은 5.88로 비교적 좋은 정확도를 나타내었다. Error boundary는 어떤 값을 무한히 측정한다고 가정할 경우 측정값의 95%가

Table 2. Total dietary fiber contents by AOAC method (%)

Sample	TDF ^a		SD ^b	CV ^c	Error boundary ^d
	DM basis	AR basis			
Highly milled rice	1.36	1.21	0.08	5.88	0.35
Brown rice	3.48	3.08	0.02	0.57	0.07
Barley	11.54	10.38	0.35	3.03	1.49
Sorghum	5.29	4.73	0.25	4.73	1.08
Buckwheat	5.40	4.59	0.45	8.33	1.92
Black soybean	24.84	22.31	0.52	2.09	2.25
Yellow soybean	23.95	21.66	0.45	1.88	1.93
Kidney bean	24.06	10.82	0.88	3.66	3.79
Small red bean	25.65	21.94	0.60	2.34	2.60
Mungbean	24.04	21.25	0.23	0.96	1.01

^a: All average are the mean of triplicates.

DM and AR mean dry matter and as-received, respectively.

^b: Standard deviation based on dry basis.

^c: The coefficient of variation=(SD/Average dietary fiber)×100

^d: The error boundary indicates 95% confidence limits by T-test.

穀類 및 豆類 食品의 食餌纖維 含量

들어갈 수 있는 확률범위를 나타낸 것이며, AOAC 공정법에 의한 총 식이섬유 측정의 error boundary는 두류의 경우 곡류에 비하여 컸었다.

Mongeau-Brassard법에 의한 불용성, 수용성 및 총 식이섬유 함량의 측정결과는 Table 3과 같았다. 곡류의 불용성 식이섬유 함량은 건량 기준으로 백미가 1.05%로 가장 낮았고, 현미와 메밀은 2.5% 정도, 수수와 보리는 각각 4.12%와 5.69%의 불용성 식이섬유를 함유하고 있었다. 두류의 불용성 식이섬유 함량은 강낭콩이 9.89%로 가장 낮았고 검정콩은 14.18%로 가장 높았으며 노란콩은 12.96%, 팥과 녹두는 11% 정도의 불용성 식이섬유를 함유하고 있었다. 수용성 식이섬유 함량은 건량 기준으로 곡류의 경우 백미와 현미가 각각 0.73%와 0.67%로서 그 함량이 낮았으며, 수수, 메밀 및 보리의 수용성 식이섬유 함량은 각각 1.24%, 3.79% 및 6.75%이었다. 두류중 검정콩과 노란콩의 수용성 식이섬유 함량은 각각 11.23%로서 그 함량이 높았으며, 녹두는 6.55%로 그 함량이 낮았다.

Mongeau-Brassard법에 의한 총 식이섬유 함량은 곡류의 경우, 백미가 1.78%로 가장 낮았고 보리가 12.44%로서 가장 높았다. 두류의 경우에는 검정콩과 노란콩이 25.71%와 25.82%, 강낭콩과 팥이 18.89%와 18.86%, 녹두는 17.04%의 총 식이섬유가 함유되어 있었다. 각 식품군에서의 CV 경향은 AOAC 공정법과 같이 식이섬유 함량이 적어질수록

커졌다. 곡류는 총 식이섬유 함량이 적고 CV가 큰 것으로 나타났으며, 일반적으로 섭취량이 많아 식이섬유 섭취의 중요한 부분을 차지하는 식품이므로 좀 더 정확한 측정이 필요한 것으로 나타났다.

Mongeau-Brassard법에 의한 총 식이섬유 함량에 대한 수용성 식이섬유 함량비를 Fig. 1에 나타내었다. Fig. 1을 보면 곡류와 두류의 식이섬유의 상당 부분이 수용성 식이섬유로 구성되어 있으며, 총 식이섬유 중 18.79%와 23.13%의 수용성 식이섬유가 들어 있는 현미, 수수를 제외한 나머지 식품은 38% 이상의 수용성 식이섬유를 함유하고 있었다. 특히, 보리와 메밀등은 50% 이상의 수용성 식이섬유를 함유하고 있었다. 총 식이섬유에 대한 수용성 식이섬유의 평균 함량비율은 곡류 40%, 두류 43%로써 두류는 총 식이섬유의 함량이 높고 수용성 식이섬유의 함량 비율도 높은 양질의 식이섬유원이라 할 수 있었다.

곡류의 AOAC 공정법과 Mongeau-Brassard법에 의한 총 식이섬유 함량의 차이는 0.1~1.0%로서 두 방법에 의한 측정치가 유사하였으나, 두류의 경우에는 1.0~7.0%의 차이를 나타내었다. 두류에서의 이와 같은 차이는 두류 시료의 단백질 및 탄수화물 함량과 관계가 있었다(Table 1 참조). 단백질 함량이 34% 이상인 단백질성 두류인 검정콩 및 노란콩은 Mongeau-Brassard법에 의한 총 식이섬유 함량이 약간 높았으며, Mongeau-Bras-

Table 3. Insoluble, soluble, total dietary fiber contents by Mongeau-Brassard method (% , dry matter basis)

Sample	Insoluble dietary fiber	Soluble dietary fiber	Total dietary fiber			Error boundary ^b
			TDF	SD	CV ^a	
Highly milled rice	1.05	0.73	1.78	0.43	24.16	0.97
Brown rice	2.88	0.67	3.55	0.46	12.96	1.08
Barley	5.69	6.75	12.44	0.96	7.72	2.73
Sorghum	4.12	1.24	5.36	0.98	18.28	2.99
Buckwheat	2.32	3.79	6.11	0.67	10.97	1.67
Black soybean	14.48	11.23	25.71	1.95	7.58	4.77
Yellow soybean	12.96	12.86	25.82	1.93	7.47	4.54
Kidney bean	9.89	9.00	18.89	1.05	5.56	2.74
Small red bean	11.69	7.17	18.86	0.98	5.20	2.53
Mungbean	10.49	6.55	17.04	1.07	6.28	2.70

^a : The coefficient of variation=(SD/Average dietary fiber)×100

^b : The error boundary indicates 95% confidence limits by T-test.

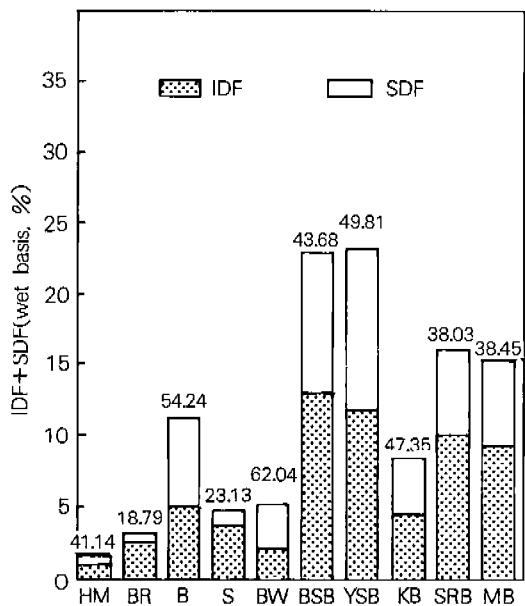


Fig. 1. Insolubel, soluble and total dietary fiber contents of cereals and pulses. The numbers above the bar graph show the percent ratio of SDF to TDF. Abbreviation : HMR ; highly milled rice, BR ; brown rice, B ; barley, S ; sorghum, BW ; buckwheat, BSB ; black soy bean, YSB ; yellow soy bean, KB ; kidney bean, SRB ; small red bean, MB ; mungbean.

sard법에 의하여 측정된 검정콩과 노란콩의 불용성 및 수용성 식이섬유의 단백질 함량을 측정한 결과 단백질(4~7%)이 남아 있다. Mongeau-Brassard법에 의한 식이 섬유 측정시 전분의 잔존 여부는 iodine 용액에 의한 정색반응으로 확인하였으며, 그 결과 전분은 거의 제거된 것으로 나타났다. 따라서 Mongeau-Brassard법에 의하여 단백질성 식품을 측정하고자 할 때에는 단백질을 보다 효과적으로 제거하기 위한 방법의 개선이 필요하다고 생각되었다.

한편, 전분성 두류인 녹두, 강남콩 및 팥등은 AOAC 공정법에 의한 측정치가 높아 잔존단백질 보다는 전분의 제거가 총 식이섬유 값에 더 큰 영향을 주는 것으로 생각되었으며, 식이섬유의 iodine 용액에 의한 정색반응 결과 검은색 입자들이 나타난 것으로 보아 전분이 다 제거되지 않은 것

으로 생각되었다. Marlett등³⁴⁾은 AOAC 공정법에 의한 식이섬유 분석시 8~9%의 전분이 식이섬유에 남아 있으며, AOAC 공정법에 의한 식이 섬유 값은 정확한 blank 값과 단백질 값의 측정에 있다고 보고하였다. 즉, AOAC 방법에서는 식이섬유에 잔존하는 단백질의 양을 측정하여 식이섬유 값에서 제하여 주므로 잔존 단백질에 의한 오차는 거의 없지만 AOAC 방법상의 amylase와 amyloglucosidase 처리로는 전분의 함량이 많은 식품에서의 완전한 전분의 제거는 어려운 것으로 사료되었다. 따라서, AOAC 공정법에 의하여 전분성 식품의 식이섬유를 측정할 때에는 전분의 보다 효과적인 제거를 위한 방법의 개선이 필요한 것으로 생각되었다.

Fig. 2는 AOAC 공정법과 Mongeau-Brassard법간의 오차 정도를 비교하기 위하여 가료축은 AOAC 공정법의 TDF±error boundary값으로, 세로축은 Mongeau등의 방법에 의한 TDF±error boundary값으로 하여 직사각형을 그린 것으로 무한히 측정한다고 가정할 경우 측정치가 직사각형 안에

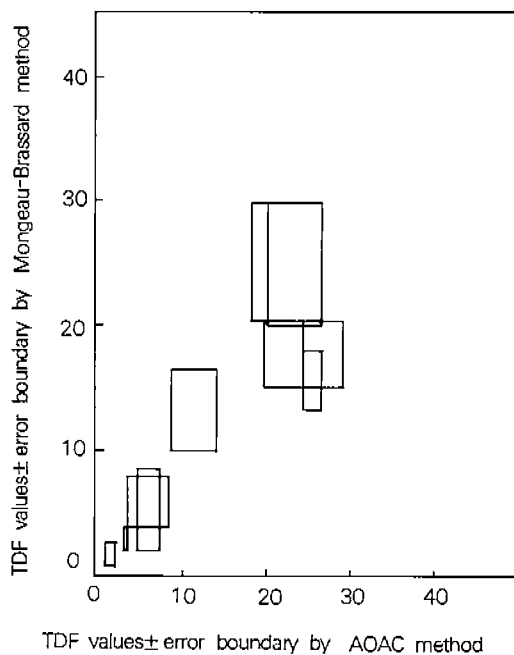


Fig. 2. Comparison of total dietary fiber values between AOAC method and Mongeau-Brassard method.

穀類 및 豆類 食品의 食餌纖維 含量

Table 4. Comparison of precision of Mongeau-Brassard method

Sample	$F = S_2^2/S_1^2 \cdot a^4$	F/Fc ^b
Highly milled rice	28.89	1.49
Brown rice	529.00	27.35
Barley	7.52	0.40
Sorghum	15.37	0.80
Buckwheat	2.22	0.11
Black soybean	14.06	0.72
Yellow soybean	18.39	0.96
Kidney bean	1.42	0.07
Small red bean	2.67	0.14
Mungbean	21.64	1.12

a : S₁ : Standard deviation of AOAC's TDF
 S₂ : Standard deviation of Mongeau's TDF
 b : Fc : Critical values for F at the 5% level.

들어올 확률이 95%임을 나타낸다. Fig. 2에 의하면, 강남콩을 제외하고는 AOAC 공정법의 총 식이섬유 함량인 가로축보다 Mongeau-Brassard법에 의한 총 식이섬유 함량인 세로축이 길게 나타났으므로 AOAC 공정법이 Mongeau-Brassard법보다 오차가 좀 더 적은 방법인 것으로 나타났다. 그러나, AOAC 공정법에 대하여 Mongeau-Brassard법이 얼마나 정확한 방법인가를 확인하기 위하여 F/Fc의 값을 구하여 본 결과, Table 4에서 보는 것같이 F/Fc > 1인 식품인 백미, 현미 및 녹두 뿐이었으므로 나머지 식품의 경우 Mongeau-Brassard법은 AOAC 공정법에 비하여 덜 정확한 방법은 아닌 것으로 생각되었다³⁵⁾.

요 약

본 연구에서는 곡류와 두류의 식이섬유 함량을 AOAC 공정법과 Mongeau-Brassard법에 의하여 측정된 후 두 값을 비교, 검토하였다. AOAC 공정법에 의한 곡류의 평균 총 식이섬유 함량은 백미, 현미, 보리, 수수 및 메밀이 각각 1.21%, 3.08%, 10.38%, 4.73%, 4.59%였으며, 두류는 검정콩, 노란콩, 강남콩, 팥 및 녹두가 각각 22.31%, 21.66%, 10.82%, 21.94% 및 21.25%였다. Mongeau-Brassard법에 의

한 곡류 및 두류의 총 식이섬유에 대한 수용성 식이섬유의 평균 함량비율은 각각 40% 및 43%이었다. 총 식이섬유함량(건량 기준)에 대한 AOAC 공정법과 Mongeau-Brassard법에 의한 측정치의 차이는 곡류는 0.1~1/0%로서 작았으나, 두류의 경우 그 차이는 1.0~7.0%로 나타났다. TDF± error boundary값은 Mongeau-Brassard법에 의한 값이 약간 컸으나, F/Fc > 1.0이었던 백미, 현미, 녹두를 제외하고는 Mongeau-Brassard법이 AOAC 공정법에 비하여 덜 정확한 방법은 아니었다.

감사의 글

본 연구는 (주) 미원 한국 음식문화연구원의 1991년도 연구비지원에 의하여 행해진 연구의 일부이므로 이 자리를 빌어 깊은 감사를 드립니다.

Literature cited

- 1) Burkitt DP. Epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Cancer* 28 : 3-10, 1971
- 2) Burkitt DP. Food fiber. *Cereal Foods World* 22 : 6-9, 1977
- 3) Trowell H. Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 25 : 926-930, 1972
- 4) Trowell H. Definition of dietary fiber and hypotheses that it is a protective factor in certain diseases. *Am J Clin Nutr* 29 : 417-425, 1976
- 5) Alfred O, George MG and Mei-Chen C. Chemistry and analysis of soluble dietary fiber. *Food Technol* 41 : 71-80, 1987
- 6) Scheeman BO. Physical and chemical properties, methods of analysis, and physiological effects. *Food Technol* 40 : 104-110, 1986
- 7) Schneeman BO. Effect of plant fiber on lipase, trypsin and chymotrypsin activity. *J Food Sci* 43 : 634-635, 1978
- 8) Monnier L, Colette C, Aguirre L and Mirouze J. Evidence and mechanism for pectin-reduced intestinal inorganic iron absorption in idiopathic hemochromatosis. *Am J Clin Nutr* 33 : 1225-1232, 1980
- 9) Southgate DAT. Determination of carbohydrates

- in foods. II. Unavailable carbohydrates. *J Sci Food Agr* 20 : 331-335, 1969
- 10) Van Soest PJ. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. *J of AOAC* 46 : 825-829, 1963
 - 11) Van Soest PJ. Collaborative study of acid-detergent fiber and lignin. *J of AOAC* 56 : 781-784, 1973
 - 12) Van Soest PJ and Wine RH. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell-wall constituents. *J of AOAC* 50 : 50-55, 1967
 - 13) Mongeau R and Brassard R. Determination of neutral detergent fiber, hemicellulose, cellulose, and lignin in breads. *Cereal Chem* 56 : 437-441, 1979
 - 14) Mongeau R and Brassard R. Determination of neutral detergent fiber in breakfast cereals : pentose, hemicellulose, cellulose and lignin content. *J Food Sci* 47 : 550-555, 1982
 - 15) Southgate DAT. Dietary fiber : analysis and food sources. *Am J Clin Nutr* 31 : 107-110, 1978
 - 16) Asp NG, Johansson GG, Hallmer H and Siljestrom M. Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J Agr Food Chem* 31 : 476-479, 1983
 - 17) Theander O and Westerland EA. Studies on dietary fiber. 3. Improved procedures for analysis of dietary fiber. *J Agr Food Chem* 34 : 330-336, 1986
 - 18) Becker HG, Steller W, Feldheim W, Wisker E, Kulikowski W, Suckow P, Meuse F and Seibel W. Dietary fiber and bread intake, enrichment, determination and influence on colonic function. *Cereal Foods World* 31 : 306-311, 1986
 - 19) Mongeau R and Brassard R. A rapid method for the determination of soluble and insoluble dietary fiber procedure and Englyst's method. *J Food Sci* 51 : 1333-1336, 1986
 - 20) Mongeau R and Brassard R. Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber : Collaborative study of a rapid gravimetric method. *Cereal Foods World* 35 : 319-324, 1990
 - 21) Hellendoorn EW, Noordhoff MG and Slagman J. Enzymatic determination of the indigestible residue(dietary fiber) content of human food. *J Sci Food Agr* 26 : 1461-1468, 1975
 - 22) Dovell CJ and Harris ND. Development of a method to measure dietary fiber in oranges. *J Sci Food Agr* 33 : 185-193, 1982
 - 23) Asp NG, Johansson CG, Hallmer H and Silijestrom M : Rapid enzymatic assay fo insoluble and soluble dietary fiber. *J Agr Food Chem* 31 : 476-482, 1983
 - 24) Prosky L, Asp NG, Furda I, Devries JW, Schweizer TF and Harland BF. Determination of total dietary fiber in foods, food products, and total diets : Interlaboratory study. *J of AOAC* 67 : 1044-1052, 1984
 - 25) Prosky L, Asp NG, Furda I, Devries JW, Schweizer TF and Harland BF. Determination of total dietary fiber in foods and food products : Collaborative study. *J of AOAC* 68 : 677-679, 1985
 - 26) Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, Devries JW and Furda I. Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods and food products : Interlaboratory study. *J of AOAC* 71 : 1017-1023, 1988
 - 27) 박원기 · 김선희. 채소류의 식이 섬유 함량 및 물리적 특성. *한국영양식량학회지* 20 : 167-172, 1991
 - 28) 임수빈 · 김미옥 · 구성자. 식용버섯중 식이 섬유소의 함량 측정. *한국조리과학회지* 7 : 69-76, 1991
 - 29) 강태순 · 윤형식. 채소류의 식이성 섬유소의 함량과 물리적 특성. *한국영양식량학회지* 16 : 49-54, 1987
 - 30) 서효정 · 윤형식. 채소류의 식이성 섬유소의 함량과 이화학적 특성. *한국영양식량학회지* 18 : 403-409, 1989
 - 31) 이경숙 · 이서래. 과일, 채소중 식이 섬유소의 분석법 검토 및 함량 분석. *한국식품과학회지* 19 : 317-323, 1987
 - 32) 우자원 · 이미숙 · 이희자 · 김형수. 울무와 열주의 식이섬유 아미노산 및 지질성분의 비교. *한국식품과학회지* 21 : 269-275, 1989

穀類 및 豆類 食品의 食餌纖維 含量

- 33) AOAC. *Official method of analysis, 15th ed.* 1990
- 34) Marlett JA and Navis D. Comparison of gravimetric and chemical analysis of total dietary fiber in human foods. *J Agr Food Chem* 36 : 311-315, 1988
- 35) Skoog DA and West DM. *Fundamentals of Analytical Chemistry*, Chap. 3, 4th ed, Holt-Saunders, Philadelphia, 1982