

한국인 남자대학생의 주요 상용식품의 불용성 및 수용성 식이섬유 함량 분석*

황선희 · 김정인** · 승정자

숙명여자대학교 가정대학 식품영양학과
인제대학교 자연과학대학 식품영양학과**

Analysis of Insoluble(IDF) and Soluble Dietary Fiber(SDF) Content of Common Korean Foods Consumed by Korean Male College Students

Hwang, Sun-Hee · Kim, Jung-In** · Sung, Chung Ja

Department of Food and Nutrition, Sook-Myung Women's University, Seoul, Korea
Department of Food and Nutrition,** Inje University, Kimhae, Korea

ABSTRACT

Contents of insoluble(IDF), soluble dietary fiber(SDF), and total dietary fiber(TDF) of 30 foods which are consumed commonly by 80 Korean male college students were determined by Prosky and colleagues' enzymatic-gravimetric method. Foods with highest intake frequency were rice, Kimch'i, and red pepper powder. TDF, IDF, and SDF contents of rice were 0.96, 0.59 and 0.37g/100g wet wt., respectively and those of Kimch'i were 3.07, 2.19 and 0.88g/100g wet wt., respectively. Red pepper powder contained high amount of TDF(39.37) and IDF(33.13g/100g wet wt.). The TDF content of the 30 foods ranged from 0.70 to 39.37g/100g wet wt. Red pepper powder(39.37), dried laver(31.36), and dried sea mustard (37.77g/100g wet wt.) contained high amounts of TDF. The IDF content of the 30 foods ranged from 0.13 to 33.13g/100g wet wt. Red pepper powder(33.13), dried laver(15.55) and sesame(15.43g/100g wet wt.) contained high amounts of IDF. SDF of the 30 foods ranged from 0.01 to 25.66g/100g wet wt. Dried sea mustard(25.66), dried laver(15.81), coffee powder(13.17), and garlic(8.72g/100g wet wt.) were good sources of SDF. % ratio of SDF to TDF of the 30 foods was lower than 50% except soybean curd(94.27%), coffee powder(88.93%), garlic(86.17%), dried sea mustard(67.94%), and dried laver(50.41%). It is recommended to increase intake of seaweeds in order to supply TDF and SDF properly. (*Korean J Nutrition* 29(3) : 278~285, 1996)

KEY WORDS : insoluble dietary fiber · soluble dietary fiber · total dietary fiber · red pepper powder · dried laver · dried sea mustard.

서 론

식생활이 서구화되고 다양해짐에 따라 생리적, 기능적

채택일 : 1996년 3월 4일

*이 논문은 1994년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

측면에서 식이섬유의 역할은 새롭게 평가받고 있다. 1970년대 이후 식이섬유의 물리적 화학적 성질 및 생리적 기능을 규명하고 식품의 식이섬유 함량을 분석하고 식이섬유와 여러 질병과의 관계를 규명하는 연구¹⁻¹⁰⁾가 활발하게 진행되고 있고, 최근에는 특히 기능성분으로서 식이섬유의 역할에 대한 관심이 전세계적으로 높아지고

있다.

국내에서는 1980년대부터 식이섬유의 기능 및 함량분석에 관한 연구가 시작되었으나 아직 충분하지 못한 상태로 Van Soest 방법을 사용하여 neutral detergent fiber(NDF)값과 acid detergent fiber(ADF)값을 구하여 불용성 식이섬유를 측정하는 논문 몇 편¹¹⁻¹⁴⁾과 AOAC의 효소중량법에 의해 총 식이섬유 함량을 구한 논문 몇 편¹⁵⁾¹⁶⁾만이 보고되어 있으며, 또한 식이섬유 함량의 측정이 주로 야채류에 집중되어 있다. 이에 최근 김 등¹⁷⁾¹⁸⁾은 곡류, 두류, 채소류 및 해조류 식품을 각각 5종씩 선택하여 AOAC공정법에 의해 acid detergent fiber, lignin과 total dietary fiber(TDF) 함량을 분석하고, Mongeau-Brassard법에 의해 불용성, 수용성 및 총 식이섬유를 측정하며 그리고 Englyst 등이 제안한 gas chromatography(GC) 또는 colorimetry방법에 의해 non-starch polysaccharides(NSP)를 측정하는 뒤 세 방법에 의한 식이섬유 함량을 비교 검토하여 보고한 바 있다.

식이섬유의 생리적 기능을 규명한 연구보고들⁴⁾¹⁹⁻²⁹⁾에 의하면 불용성 식이섬유는 소화관 운동을 증진시키고 배변을 촉진시키며 변의 부피를 증가시키는 경향이 있으며, 수용성 식이섬유는 당질 및 지질대사를 개선시키고 소화관에서 영양소의 흡수를 느리게 하며 장의 pH를 변화시키는 작용이 있다. 이와 같이 식이섬유는 종류에 따라 각기 다른 작용을 하지만, 우리나라에서는 어떤 식품에 어떤 종류의 식이섬유가 함유되어 있는지 아직 밝혀져 있지 않은 상태이다. 그러므로 식이섬유의 종류에 따른 생리적 기능이 특히 중요시되는 현 시점에서 일상적으로 섭취하는 식품의 불용성 및 수용성 식이섬유 함량을 측정하여 식이섬유의 기능에 따라 식품을 선택하고 권장할 수 있는 기초자료를 제공하는 것은 매우 필요하다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 남자대학생들의 식이섭취 조사를 실시하여, 섭취빈도가 높은 상용식품을 30종 선정 후 불용성, 수용성 및 총 식이섬유 함량을 Prosky 등⁷⁾에 의해 제시된 insoluble(IDF), soluble(SDF) 및 total dietary fiber(TDF) method로 측정하여 우리 국민이 식이섬유를 그 기능별로 선택하는데 도움이 되고 아울러 보다 실용성있고 효율적인 식이섬유 섭취를 위한 영양교육의 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 시료준비 및 전처리

한국 성인의 상용식품을 추정하기 위하여, 의견상 건

강하고 정상식이를 섭취하는 19~24세의 남자대학생 80명을 대상으로 1995년 4월부터 1995년 7월까지 연속 3일동안 식이섭취조사를 실시하였다. 조사 대상자들이 3일간 섭취한 식품의 종류를 기록하게한 후 섭취빈도가 높은 30가지 식품을 선정하여, 식이섬유량을 분석하였다. 이들 식품의 구입기간은 1995년 5월부터 1995년 7월까지로 주로 창원시 반림동 LG슈퍼마켓 및 재래시장에서 구입하였다.

구입한 식품 중 조리방의 함량이 5% 이상인 식품들은 마쇄한 후 석유에테르로 탈지하여 건조, 분쇄한 후 분석이 수행될 때까지 냉동고에 보존했다. 식품 중 수분이 함유된 식품들은 건조 또는 동결건조한 후, 건조된 상태의 식품들은 그대로 분쇄기로 분쇄하여 건조기 또는 냉동고에 보존하여 사용하였다.

2. 불용성 및 수용성 식이섬유 함량분석

이상과 같이 전처리한 식품들의 TDF값은 Prosky 등의 enzymatic-gravimetric method를 사용하여 전보³⁰⁾³¹⁾에서 묘사한 바와 같이 측정하였으며, 불용성(IDF) 및 수용성 식이섬유(SDF) 함량을 Prosky 등⁷⁾에 의한 IDF 및 SDF 측정방법으로 분석하였다. 시료를 α -amylase, protease, amyloglucosidase의 효소로 처리하여 단백질과 전분을 제거시킨 후 물로 세척하면서 crucible을 통해 여과시켰다. Crucible에 남아있는 잔사만 회수하여 IDF측정에 사용하였다. IDF측정을 위해 잔사를 95% 및 78% ethanol과 acetone으로 연속적으로 세척한 후 oven에서 건조시킨 다음 냉각시켜 잔사의 양을 구하였다. 잔사로부터 단백질과 회분을 분석하여 잔사의 중량에서 단백질과 회분의 양을 제한 값을 IDF값으로 하였고 총 식이섬유 값에서 IDF값을 제한 값을 SDF값으로 하였다.

이상에서 구해진 총 식이섬유 함량과 불용성 및 수용성 식이섬유 함량은 생체중량, 즉 습량기준으로 표시하였으며 또한 식품의 수분을 완전히 제거한 상태의 무게인 건량기준으로도 표시하였다.

결과 및 고찰

남자 대학생의 식생활에 있어서 섭취빈도가 높은 30가지 식품은 백미, 배추김치, 고추가루, 대파, 양파, 커피가루, 마늘, 오이(개량종), 당근, 조선무, 고추장, 콩나물, 풋고추, 깍두기, 감자, 밀가루, 깨소금, 된장, 단무지, 라면, 양배추, 애호박, 마른 김, 상치, 두부, 참깨, 깻잎, 열무, 부추 및 건미역의 순이었다.

Prosky-AOAC⁷⁾법에 의해 측정된 30 식품의 총 식이

섬유(TDF)와 불용성(IDF) 및 수용성 식이섬유(SDF) 함량을 건량 및 습량기준으로 계산한 결과를 Table 1에 나타내었으며 아울러 습량기준으로 각 식품의 총 식이섬유 함량에 대한 불용성 및 수용성 식이섬유의 함량비도 제시하였다.

30가지 식품 중 제일 높은 순위로 선정된 백미는 본 연구에서는 습량기준으로 TDF함량이 0.96g/100g wet wt., IDF가 0.59g/100g wet wt., SDF가 0.37g/100g wet wt.이었는데 이는 김³²⁾이 제시한 백미의 TDF, IDF 및 SDF 함량인 1.63, 0.98, 0.65g/100g wet wt.보다 적게 측정되었음을 알 수 있었다. 그 외 곡류군으로 밀가루는 본 연구에서 TDF가 3.67g/100g wet wt.이며 IDF는 2.22, SDF는 1.45g/100g wet wt.이었는데, 이는 Marlett⁶⁾이 제시한 TDF, IDF, SDF의 함량들보다는 약간 높았으나 Schakel 등³³⁾이 제시한 각각의 함량들과는 거의 일치하였다. 라면은 TDF가 3.60g/100g wet wt., IDF는 2.10, SDF는 1.50g/100g wet wt.을 함유하고 있었다.

빈도순위 2위였던 배추김치에는 TDF가 3.07g/100g wet wt., IDF가 2.19, SDF가 0.88g/100g wet wt. 함유되어 있어 총 식이섬유의 1/3정도가 SDF이었다. 30가지 식품 중에 배추김치 외 채소류가 15종이 포함되어 있었는데 그 중 마늘은 TDF가 10.12, IDF는 1.40, SDF는 8.72g/100g wet wt.을 보여 SDF의 좋은 급원이었고, 깻잎의 TDF, IDF, SDF함량은 각각 4.12, 3.92, 0.20g/100g wet wt.이었다. 당근은 TDF가 3.16g/100g wet wt.로 IDF, SDF가 각각 1.59, 1.57g/100g wet wt.이었는데 Marlett⁶⁾이 제시한 각각의 함량인 2.50, 2.30, 0.20g/100g wet wt.와는 다소 차이를 보였으며 Schakel 등³³⁾이 제시한 각각의 함량들과 거의 비슷하였다.

빈도순위가 3위인 고추가루는 TDF가 39.37g/100g wet wt.로 식이섬유함량이 30가지 식품중 가장 높았는데, IDF가 33.13, SDF가 6.24g/100g wet wt.로 고추가루는 IDF와 SDF의 좋은 급원임을 알 수 있었다. 그 외 양념류로 고추장은 TDF, IDF, SDF가 각각 4.05, 2.46, 1.59g/100g wet wt.이었고 된장은 각각 3.10, 1.98, 1.12g/100g wet wt.이었다. 음료류 중에서 유일하게 30가지 식품에 포함된 커피가루는 빈도순위 6위이었는데, TDF가 14.81g/100g wet wt.로 IDF를 1.64, SDF를 13.17g/100g wet wt. 함유하고 있어, 대부분의 식이섬유가 SDF 형태로 존재함을 알 수 있었다.

콩나물은 빈도 순위가 12위로 TDF가 3.28g/100g wet wt.이었고 IDF와 SDF가 각각 3.24, 0.04g/100g wet wt.으로, 대부분의 식이섬유가 IDF형태로 존재함

을 알 수 있었다. 콩나물의 식이섬유 함량은 Schakel 등³³⁾이 제시한 수치에 비해 SDF함량은 훨씬 낮았으나 TDF와 IDF함량은 비슷하였다. 그 외 두류 제품으로 30가지 식품에 포함된 두부는 TDF가 2.27g/100g wet wt.로서 IDF가 0.13, SDF가 2.14g/100g wet wt.으로 대부분의 식이섬유가 SDF형태로 존재하였다. 감자류 중에서 30가지 식품에 포함된 감자는 빈도순위 15위로 TDF가 1.25, IDF는 1.02, SDF가 0.23g/100g wet wt.이었다.

30가지 식품 중 17위로 선정된 깨소금은 TDF가 17.93, IDF가 14.24, SDF는 3.69g/100g wet wt.이었고, 그 외 종실류로 참깨는 TDF, IDF, SDF를 각각 19.54, 15.43, 4.11g/100g wet wt. 함유하고 있었는데 이 값들은 Schakel 등³³⁾이 제시한 각각의 함량들보다 2배이상에 해당하는 수준으로 시료의 종류와 지방제거, 분해시 전분제거, 그리고 오랜 여과시간에 문제가 있었던 것으로 생각된다.

해조류는 빈도별 순위가 23위(마른 김), 30위(건미역)로 비교적 낮았으나 마른 김은 TDF가 31.36g/100g wet wt.로서 좋은 식이섬유 급원이었으며, IDF가 15.55, SDF가 15.81g/100g wet wt.로 IDF와 SDF의 함량이 비슷하였다. 이 값들은 김³²⁾이 제시한 TDF(38.58), IDF(17.88), SDF(20.70g/100g wet wt.)값에 비해 약간 낮은 수준이었다. 건미역도 TDF가 37.77g/100g wet wt.으로 좋은 식이섬유 급원이었는데, IDF가 12.11, SDF가 25.66g/100g wet wt.으로 SDF 함량이 IDF의 2배 정도이었다. 따라서 마른 김과 건미역은 IDF와 SDF를 풍부하게 공급하는 좋은급원이었다. 본 연구에서 분석한 건미역의 TDF, IDF, SDF 값은 김³²⁾이 제시한 각각의 함량들과 거의 비슷한 수준이었다.

30가지 식품의 총 식이섬유 함량을 종합해보면, 습량기준으로 0.70(오이)~39.37(고추가루)g/100g wet wt.의 범위를 보였다. 고추가루외에도 마른 김과 건미역이 31.36, 37.77g/100g wet wt.의 높은 수준을 보였고, 깨소금과 참깨도 각각 17.93, 19.54g/100g wet wt.의 비교적 높은 수준을 나타냈다.

30가지 식품의 불용성 식이섬유 함량은 고추가루가 33.13g/100g wet wt.로 가장 높았고 참깨와 깨소금은 각각 15.43, 14.24g/100g wet wt., 김과 미역은 각각 15.55, 12.11g/100g wet wt.로 비교적 높은 수준을 나타냈다. 따라서 소화관 운동 증진 및 배변 촉진 효과를 목적으로 식이섬유를 섭취하고자 할 때 IDF 함량이 높은 식품들을 선택적으로 섭취할 수 있으리라 사료된다. 그 외의 식품은 0.13(두부)~4.27(뽕고추)g/100g wet wt.의 범위였다.

불용성 식이섬유 측정시 여과에 2~3일이라는 장시간이 소요되는 어려움이 있었는데 곡류에 비해 해조류나 무우, 깻잎, 열무 등과 같은 채소류의 경우 김³⁰⁾이 지적하였듯이 12시간 preincubation 과정을 도입하고 여과기구인 crucible을 cleaning solution으로 처리하여 구멍이 막히지 않도록 하는 등 좀 더 적절한 방법이 요구된다.

30가지 식품의 수용성 식이섬유 함량을 보면 습량기준으로 건미역과 마른 김이 각각 25.66, 15.81g/100g wet wt.로 가장 높았다. 건미역과 마른 김은 총 식이섬유량이 높을 뿐 아니라, SDF를 다량 함유하고 있으므로, 지질 및 당질 대사의 개선 등과 같은 우수한 생리적 기능을 가진 수용성 섬유를 섭취하고자 할 경우 해조류가 우수한 선택이 되리라 사료된다. 해조류는 가격도 비교적 저렴하고 우리나라에서 풍부하게 생산되고 있으므로 이들 식품을 우리의 식단에 널리 이용할 수 있는 방안 모색이 적극적으로 필요하다. 커피가루(13.17)와 마늘도 (8.72g/100g wet wt.) SDF의 좋은 급원이었다.

그 외의 식품은 0.01(열무)~6.24(고추가루)g/100g wet wt.의 범위로 수용성 식이섬유를 함유하고 있었다.

건량기준으로 30가지 식품의 TDF함량은 1.10(백미)~47.61(팥고추)g/100g dry wt.의 범위였고 팥고추, 고추가루(44.37), 건미역(43.36), 깻잎(36.90), 마른 김(34.65), 열무(34.31g/100g dry wt.)가 높은 수준을 보였다. 30가지 식품의 불용성 식이섬유 함량은 팥고추가 42.75g/100g dry wt.로 가장 높았으며 깻잎(35.13), 열무(34.15), 고추가루(33.13), 콩나물(31.30) 및 상치(30.96g/100g dry wt.)가 높은 수준을 나타냈다. 그 외는 0.68(백미)~23.72(부추)g/100g dry wt.의 범위였다. 또한 30가지 식품의 수용성 식이섬유 함량을 보면 마늘이 31.32g/100g dry wt.로 가장 높았으며 건미역과 마른 김도 각각 29.45, 17.47g/100g dry wt.로 높은 수준을 나타냈다. 그 외는 0.11(감자)~14.79(두부)g/100g dry wt.의 범위로 수용성 식이섬유를 함유하고 있었다.

한편 Table 1에서 습량기준으로 제시된 각 식품의 총

Table 1. Contents of total dietary fiber(TDF), insoluble(IDF) and soluble dietary fiber(SDF) in selected foods

	Foods		Contents	
			dry%	wet% (%ratio)
1	Well-milled rice, Japonica type(백미, 일반형)	TDF	1.10	0.96 (100.00)
		IDF	0.68	0.59 (61.46)
		SDF	0.42	0.37 (38.54)
2	Kimch'i, Korean cabbage (배추김치)	TDF	28.45	3.07 (100.00)
		IDF	20.27	2.19 (71.34)
		SDF	8.18	0.88 (28.66)
3	Red pepper powder (고추가루)	TDF	44.37	39.37 (100.00)
		IDF	33.33	33.13 (84.15)
		SDF	7.04	6.24 (15.85)
4	Green onion, large(대파)	TDF	27.78	1.78 (100.00)
		IDF	22.91	1.47 (82.58)
		SDF	4.87	0.31 (17.42)
5	Onion(양파)	TDF	16.92	1.48 (100.00)
		IDF	10.71	0.93 (62.84)
		SDF	6.21	0.55 (37.16)
6	Coffee, drypowder, instant (커피가루)	TDF	16.22	14.81 (100.00)
		IDF	1.77	1.64 (11.07)
		SDF	14.45	13.17 (88.93)
7	Garlic, bulb(마늘)	TDF	36.35	10.12 (100.00)
		IDF	5.03	1.40 (13.83)
		SDF	31.32	8.72 (86.17)
8	Cucumber, improved (오이, 개량종)	TDF	18.67	0.70 (100.00)
		IDF	13.28	0.48 (68.57)
		SDF	5.39	0.22 (31.43)
9	Carrot(당근)	TDF	29.51	3.16 (100.00)
		IDF	20.67	1.59 (50.32)
		SDF	8.84	1.57 (49.68)
10	Korean radish root(조선무)	TDF	26.21	2.54 (100.00)
		IDF	22.49	2.18 (85.83)
		SDF	3.72	0.36 (14.17)

(Continued.)

Foods			Contents	
			dry%	wet% (%ratio)
11	Fermented red pepper soybean paste(고추장)	TDF	8.20	4.05 (100.00)
		IDF	4.82	2.46 (60.74)
		SDF	3.38	1.59 (39.26)
12	Soybean sprout(콩나물)	TDF	31.69	3.28 (100.00)
		IDF	31.30	3.24 (98.78)
		SDF	0.39	0.04 (1.22)
13	Green pepper, improved (풋고추)	TDF	47.61	4.76 (100.00)
		IDF	42.75	4.27 (89.71)
		SDF	4.86	0.49 (10.29)
14	Kkakduki(깍두기)	TDF	21.81	2.70 (100.00)
		IDF	12.65	1.57 (58.15)
		SDF	9.16	1.13 (41.85)
15	Potatoes(감자)	TDF	5.72	1.25 (100.00)
		IDF	5.61	1.02 (81.60)
		SDF	0.11	0.23 (18.40)
16	Wheat flour, medium (밀가루, 중력분)	TDF	4.16	3.67 (100.00)
		IDF	2.52	2.22 (60.49)
		SDF	1.64	1.45 (39.51)
17	Toasted sesame powder (깨소금)	TDF	19.26	17.93 (100.00)
		IDF	15.25	14.24 (79.42)
		SDF	4.01	3.69 (20.58)
18	Soybean paste(된장)	TDF	6.20	3.10 (100.00)
		IDF	4.13	1.98 (63.87)
		SDF	2.07	1.12 (36.13)
19	Dan Mu Ji(단무지)	TDF	27.08	2.29 (100.00)
		IDF	14.38	1.21 (52.84)
		SDF	12.70	1.08 (47.16)
20	Ra Myon, instant(라면)	TDF	3.74	3.60 (100.00)
		IDF	2.18	2.10 (58.33)
		SDF	1.56	1.50 (41.67)
21	Cabbage(양배추)	TDF	21.40	1.84 (100.00)
		IDF	16.14	1.39 (75.54)
		SDF	5.26	0.45 (24.46)
22	Pumpkin, immature(애호박)	TDF	15.58	0.86 (100.00)
		IDF	10.97	0.49 (56.98)
		SDF	4.61	0.37 (43.02)
23	Laver, dried(김)	TDF	34.65	31.36 (100.00)
		IDF	17.18	15.55 (49.59)
		SDF	17.47	15.81 (50.41)
24	Lettuce, native (상치, 재래종)	TDF	32.08	1.99 (100.00)
		IDF	30.96	1.92 (96.48)
		SDF	1.12	0.07 (3.52)
25	Soybean curd(두부)	TDF	15.70	2.27 (100.00)
		IDF	0.91	0.13 (5.73)
		SDF	14.79	2.14 (94.27)
26	Sesame, white, dried (참깨)	TDF	21.01	19.54 (100.00)
		IDF	16.60	15.43 (78.97)
		SDF	4.41	4.11 (21.03)
27	Perilla leaf(갯잎)	TDF	36.90	4.12 (100.00)
		IDF	35.13	3.92 (95.15)
		SDF	1.77	0.20 (4.85)

(Continued.)

	Foods		Contents	
			dry%	wet% (%ratio)
28	Yōl Mu(열무)	TDF	34.31	2.10 (100.00)
		IDF	34.15	2.09 (99.52)
		SDF	0.16	0.01 (0.48)
29	Leek(부추)	TDF	27.26	2.51 (100.00)
		IDF	23.72	2.18 (86.85)
		SDF	3.54	0.33 (13.15)
30	Sea mustard, dried (미역, 말린것)	TDF	43.36	37.77 (100.00)
		IDF	13.91	12.11 (32.06)
		SDF	29.45	25.66 (67.94)

식이섬유 함량에 대한 수용성 식이섬유의 함량비를 보면 두부(94.27%), 커피가루(88.93%), 마늘(86.17%), 건미역(67.94%), 마른 김(50.41%)의 순위로 높았다. 그 외의 식품의 TDF에 대한 SDF의 함량비는 50% 미만이었는 데, 0.48(열무)~49.68%(당근)의 범위를 보였다. 두부의 TDF에 대한 SDF 함량비(94.27%)는 Schakel 등³³⁾이 제시한 58.34%에 비해 훨씬 높았다. 김 등¹⁸⁾의 연구결과와 거의 비슷한 함량비를 보인 건미역과 마른 김은 TDF에 대한 SDF 함량비가 높을 뿐 아니라 총 식이섬유량도 각각 37.77, 31.36g/100g wet wt.으로 높아 우수한 식이섬유 급원으로 사료된다. 두부나 마늘도 수용성 식이섬유 비율이 아주 높은 것으로 나타나 해조류와 함께 양질의 식이섬유라고 할 수 있으므로 현재보다 이들 식품의 섭취량을 증가시키는 것이 바람직하다. 마늘은 TDF에 대한 SDF 함량비도 높을 뿐 아니라 TDF(10.12)와 SDF 함량(8.72g/100g wet wt.) 또한 높았다. 그러나 두부는 TDF에 대한 SDF 함량비는 30가지 식품 중 가장 높았으나 TDF(2.27)와 SDF 함량(2.14g/100g wet wt.)은 해조류나 마늘보다 훨씬 낮았다.

쌀의 SDF는 TDF의 38.54%로 김³²⁾의 연구결과인 39.88%와 거의 일치하였다. 밀가루의 SDF는 TDF의 39.51%로 Schakel 등³³⁾의 44.44%에 비해 약간 낮았으나 Marlett⁶⁾의 34.48% 보다는 약간 높게 차지하였다. 배추김치의 TDF에 대한 SDF의 비율은 28.66%였다. 양파의 경우, 본 연구결과로는 SDF가 TDF의 37.16%를 차지하고 있었으나 Schakel 등³³⁾은 TDF의 50%, Marlett⁶⁾은 TDF의 5.88%의 수용성 식이섬유 함량비를 제시하였다. 당근은 본 연구에서 SDF의 함량비가 TDF의 49.68%로 나타냈는데, 이는 Schakel 등³³⁾의 연구결과와 거의 비슷하나 Marlett⁶⁾이 제시한 함량비인 8%에 비해 차이가 큼을 알 수 있었다. 깨소금과 참깨의 TDF에 대한 SDF 함량비는 모두 21%정도였으며 참깨의 SDF 함량비는 Schakel 등³²⁾이 제시한 함량비와 일

치하였다. 그 외에 TDF에 대한 SDF 함량비가 5%이 하인 식품은 열무(0.48%), 콩나물(1.22%), 상치(3.52%)였고 상치의 경우, Schakel 등³³⁾이 제시한 20.69%보다 훨씬 낮은 함량비를 보였는데 이는 상치 품종의 차이에 기인하는 것으로 여겨진다.

각 식품의 총 식이섬유 함량에 대한 불용성 식이섬유의 함량비를 보면 열무(99.52%), 콩나물(98.78%), 상치(96.48%), 깻잎(95.15%), 풋고추(89.71%)의 순위로 높았는데, 특히 풋고추와 깻잎은 총 식이섬유량도 각각 4.76, 4.12g/100g wet wt.로 채소류 중 비교적 높아 IDF의 좋은 급원이 될 수 있을 것으로 사료된다. 콩나물의 IDF 함량비는 Schakel 등³³⁾의 89.19%에 비해 약간 높았으며 풋고추의 경우, 본 연구결과치는 Schakel 등³³⁾의 함량비보다 높았으나 Marlett⁶⁾이 제시한 함량비와 거의 비슷하였다. 마늘을 제외한 나머지 채소류, 종실류, 조미료류 및 곡류도 모두 50.32~86.85%의 높은 IDF 함량비를 보였으나 마늘, 커피가루, 두부는 각각 13.83, 11.07, 5.73%의 아주 낮은 IDF 함량비를 보였다.

우리나라의 식이섬유 섭취량을 정확히 평가하기 위해서는 기존의 식품성분표의 조성유 항목이 새로운 방법으로 측정된 식이섬유 함량으로 조속히 대체되어야 하며, 이를 위해서는 국제적으로 표준화된 분석방법의 연구가 우선적으로 선행되어야 한다. 특히 신속하고 정확한 수용성, 불용성 식이섬유 측정방법이 빨리 확정되어 한국인 상용 식품의 수용성 및 불용성 식이섬유 함량을 전반적으로 분석하여, 식이섬유의 종류에 따른 기능별로 소비자들이 쉽게 선택하여 섭취할 수 있는 기본자료를 제시해야 할 것으로 사료된다.

결 론

본 연구에서는 80명의 남자 대학생들의 식이섭취 조사결과에 의해 섭취 빈도별로 선정된 30가지 식품의 불용성, 수용성 및 총 식이섬유 함량을 Prosky법에 의해

측정하였다. 조사한 남자 대학생들의 섭취빈도가 가장 높은 식품은 쌀, 배추김치, 고추가루의 순이었다. 쌀의 TDF, IDF, SDF 함량은 각기 0.96, 0.59, 0.37g/100g wet wt. 이었고 배추김치의 TDF, IDF, SDF 함량은 3.07, 2.19, 0.88g/100g wet wt. 이었다. 고추가루는 TDF(39.37)와 IDF(33.13g/100g wet wt.)의 좋은 급원이었다.

30가지 식품의 총 식이섬유 함량은 습량기준으로 0.70(오이)~39.37g/100g wet wt. (고추가루)의 범위를 보였고 고추가루 외에 마른 김과 건미역이 각각 31.36, 37.77g/100g wet wt.의 높은 수준을 보였다. 30가지 식품의 불용성 식이섬유 함량은 0.13(두부)~33.13g/100g wet wt. (고추가루)의 범위에었고 고추가루, 마른 김(15.55)과 참깨(15.43g/100g wet wt.)의 함량이 높은 수준이었다. 또한 30가지 식품의 수용성 식이섬유 함량을 보면 습량기준으로 0.01(열무)~25.66(건미역)g/100g wet wt.의 범위였고 건미역, 마른 김(15.81), 커피가루(13.17)와 마늘(8.72g/100g wet wt.)이 수용성 식이섬유의 좋은 급원이었다.

식품별로 보면 식품들에 존재하는 식이섬유의 상당부분이 불용성 식이섬유로 구성되어 있었으며, 두부(94.27%), 커피가루(88.93%), 마늘(86.17%), 건 미역(67.94%)과 마른 김(50.41%)의 다섯식품만이 50%이상의 수용성 식이섬유 함량비를 보였다. 그 외 식품의 경우 0.48~49.68%의 수용성 식이섬유 함량비를 보였다.

국제화와 개방화의 추세속에 식이섬유 섭취량이 점차 감소하고 있는 현 시점에서 해조류 중 특히 마른 김이나 건미역이 각각 31.36과 37.77g/100g wet wt. 의 높은 총 식이섬유량을 함유하고 수용성 식이섬유 함량비율이 총 식이섬유량의 50과 68%에 해당하는 양질의 식이섬유 급원이므로 이러한 해조류의 섭취를 증가시킬 수 있는 효율적인 급식방법을 계획하고 시도하는 것이 필요하다고 사료된다.

Literature cited

- 1) Rasper VF. Chemical and physical characteristics of dietary cereal fiber. In : Inglett GE and Falerhag SI eds. Dietary fibers : Chemistry and Nutrition. pp.93-116, Academic Press, New York, 1979
- 2) Eastwood MA, Smith AN, Metchell ND, Pritchard JL. Physical characteristics of fiber influencing the bowel. *Cereal Foods World* 22 : 10-11, 1977
- 3) Gordon DT. Functional prospectives vs physiological action of total dietary fiber. *Cereal Foods World* 34 : 517-525, 1989

- 4) Tsuneyuki OKU. New viewpoint on physiological property of dietary fiber, and the status of dietary fiber intake in Japan. *Korean J Nutr* 25 : 77-90, 1992
- 5) Englyst HN, Bingham SA, Runswick SA, Collinson E, Cummings JH. Dietary fiber(non-starch polysaccharides) in cereal products. *J Hum Nutr Diet* 2 : 253-271, 1989
- 6) Marlett JA. Content and composition of dietary fiber in 117 frequently consumed foods. *J Am Diet Assoc* 92 : 175-186, 1992
- 7) Prosky L, Asp N, Schweizer TF, Devries JW Furda I. Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods and food products : Interlaboratory study. *J Assoc Off Anal Chem* 77 : 1017-1023, 1988
- 8) Nishimune T, Sumimoto T, Takusiji T, Kunita N. Determination of total dietary fiber in Japanese foods. *J Assoc Off Anal Chem* 74 : 350, 1991
- 9) Burkitt DP, Walker ARP, Painter NS. Dietary fiber and disease. *J Am Med Assoc* 229 : 1068, 1974
- 10) Trowell H. Definition of dietary fiber and hypothesis that is a protective factor in certain diseases. *Am J Clin Nutr* 29 : 417-425, 1967
- 11) 강태순 · 윤형식. 채소류의 식이섬유소의 함량과 물리적 특성. *한국영양식량학회지* 17 : 320-325, 1987
- 12) 서효정 · 윤형식. 채소류의 식이섬유소의 함량과 이화학적 특성. *한국영양식량학회지* 18 : 403-409, 1989
- 13) 박원기 · 김선희. 채소류의 식이섬유 함량 및 물리적 특성. *한국영양학회지* 20 : 167-172, 1991
- 14) 입수빈 · 김미옥 · 구성자. 식용버섯 중 식이섬유소의 함량 측정. *한국조리과학회지* 7 : 69-76, 1991
- 15) 이경숙 · 이서래. 과일채소 중 식이섬유의 분석법 검토 및 함량분석. *한국식품과학회지* 19 : 317-323, 1987
- 16) 우자원 · 이미숙 · 이희자 · 김형수. 울무와 영주의 식이섬유, 아미노산 및 지질 성분의 비교. *한국식품과학회지* 21 : 269-275, 1989
- 17) 김은희 · 맹영선 · 우순자. 곡류 및 두류식품의 식이섬유 함량. *한국영양학회지* 26 : 98-106, 1993
- 18) 김은희 · 맹영선 · 우순자. 채소류 및 해조류 식품의 식이섬유함량. *한국영양학회지* 26 : 196-201, 1993
- 19) Shinnik FI, Longacro MJ, Ink SL Marlett JA. Oat fiber : composition versus physiological function in rats. *J Nutr* 118 : 144-151, 1988
- 20) Torsdottir I and Aspsten M. Dietary guar gum effect on postprandial blood glucose, insulin and hydroxyproline in humans. *J Nutr* 119 : 1925-1931, 1989
- 21) Chen WJL and Anderson JW. Hypocholesterolemic effects of soluble fibers. In : Vahouny GV and Kritchevsky D eds. Dietary fiber(Basic and Clinical Aspects), pp.275-286, Plenum Press, New York, 1986
- 22) Schneeman BO. Effect of plant fiber on lipase, trypsin and chymotrypsin activity. *J Food Sci* 43 : 634-635, 1978

- 23) Kritchevsky D and Story JA. Influence of dietary fiber on cholesterol metabolism in experimental animals. In : Spiller GA ed. CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition. CRC Press, Boca Raton, pp.163-178, 1993
- 24) Nyman M, Schweizer TF, Tyren S. Fermentation of vegetable fiber in the intestinal tract of rats and effects on fecal bulking and bile acid excretion. *J Nutr* 120 : 459-466, 1990
- 25) Ebihara K and Schneeman BO. Interaction of bile acids phospholipids, cholesterol and triglycerides with dietary fibers in the small intestine of rats. *J Nutr* 119 : 1100-1106, 1989
- 26) Painter NS and Burkitt DP. Diverticular disease of the colon : a deficiency disease of Western civilization. *Br Med J* 2 : 450, 1971
- 27) Guar gum and hypoglycemia in the rat. In : Rosenberg IH ed. *Nutr Rev* 47 : 28-31, 1989
- 28) Albrink MJ, Newman J Davidson PC. Effects of high and low fiber diets on plasma lipids and insulin. *Am J Clin Nutr* 32 : 1486, 1974
- 29) Anderson JW and Bridges SR. Plant-fiber metabolites alter hepatic glucose and lipid metabolism. *Diabetes(Suppl.)* 1 : 133, 1983
- 30) Hwang S-H, Sung CJ, Kim J-I. Analysis of dietary fiber content of common Korean foods. *J Korean Soc Food Nutr* 24 : 396-403, 1995
- 31) 황선희 · 김정인 · 승정자. 채소류, 버섯류, 과일류 및 해조류 식품의 식이섬유 함량. *한국영양학회지* 29 : 89-96, 1996
- 32) 김은희. 주요 한국산 식품의 식이섬유소 함량과 분석방법 비교에 관한 연구. 고려대학교 박사학위논문, 1991
- 33) Schakel SF, Sievert YA, Buzzard IM. Dietary fiber values for common foods. In Spiller GA ed. CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition, pp.567-588, CRC Press, Boca Raton, 1993