KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 25, No. 3, pp. 225~231(1993)

# 국내산 식물성 식품중 식이섬유 함량의 분석

이경숙 · 이서래
이화여자대학교 식품영양학과

# Analysis of Dietary Fiber Content in Korean Vegetable Foods

Kyung-Sook Lee and Su-Rae Lee
*Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University*

**Abstract**

Total dietary fiber and crude fiber contents were analyzed for 54 different kinds of Korean vegetable foods by AOAC method. On the fresh matter basis, total dietary fiber and crude fiber contents of tested food samples ranged from 1.19~10.35%, 0.19~1.28% in cereals, 1.12~1.81%, 0.29~0.64% in potatoes, 2.05~18.14%, 0.38~4.42% in pulses, 0.99~7.42%, 0.35~2.61% in fresh vegetables, 2.28~41.14%, 0.97~20.96% in processed vegetables, 0.19~2.91%, 0.10~0.79% in fruits, 4.27~10.83%, 0.96~4.62% in nuts and seeds, 1.62~3.94%, 0.79~0.89% in mushrooms, 28.70~38.19%, 2.17~6.41% in seaweeds, and 4.65~6.67%, 2.49~3.44% in seasonings, respectively. The ratio of total dietary fiber/crude fiber contents ranged from 2 to 13, showing a wide variation among food commodities, necessitating the analysis of total dietary fiber content for individual food items.

Key words: dietary fiber content, Korean foods

## 서 론

식이섬유(dietary fiber)란 "인간의 소화관에서 분비되는 효소에 의해 소화되지 않는 식물성 다당류와 lignin의 합계치"로 정의되어 왔으나, 최근에는 동물성 급원의 난소화성 다당류까지 포함시키고 있다[1]. 즉, 식이섬유에는 cellulose, hemicellulose, lignin, pectin, gums, mucilages 등의 식물성분과 아울러 chitin, chitosan, chondroitin sulfate와 같은 동물성분까지 포함된다.

식이섬유를 분석하려는 시도인 조섬유(crude fiber)법[2]은 1800년대 후반부터 Association of Official Analytical Chemists (AOAC)에 의해 공인되어 오랫동안 전세계적으로 널리 사용되어 왔다. 그러나 이 방법에서는 비소화성 다당류의 상당량이 손실되는 바, Schaller[3]는 산, 알칼리 처리 후 cellulose는 50~90%, hemicellulose는 20%, 그리고 lignin은 10~40%만이 조섬유로 정량된다고 하였다.

1970년대에 들어서면서 식이섬유의 생리적 중요성이 인식되기 시작하였고 그의 함량을 보다 정확히 측정하려는 노력이 시도되었다. 즉 Van Soest는 acid detergent fiber법을 개발하여 1975년 AOAC에 의해 공정법[2]으로 채택되었고 그 후 다시 이 방법을 보완한 neutral detergent fiber법이 고안되어 American Association of Cereal Chemists에 의해 1982년 공정법[4]으로 채택되었으나 여전히 수용성 식이섬유는 정량되지 못한다는 단점이 있었다.

한편 Southgate[5], Theander 등[6], Englyst 등[7]은 식이섬유의 구성성분을 개별적으로 분석한 다음 이들을 합쳐 총식이섬유 함량으로 표현하는 방법을 고안하였다. 이와 아울러 인체내 소화관과 동일한 조건하에서 효소제를 처리하는 효소중량(enzymatic-gravimetric)법이 계속 연구되어 미국 FDA는 Prosky 등을 통한 공동연구[8,9]를 실시하였고 AOAC 공정법으로 채택되었다. 또한 최근에는 인체내 생리작용이 서로 다른 수용성 식이섬유와 불용성 식이섬유를 분리하여 효소중량법으로 각각 정량하고 이 두 값을 더하여 총식이섬유 함량을 계산하는 방법이 제시되고 있다[10].

우리나라의 경우 식이섬유에 대한 관심은 높아지고 있으나 국내식품에 대한 분석자료가 불충분하거나 특정 식품에만 제한되어 있다[11,12]. 따라서 본 연구에서는 국내산 식물성 식품 54가지의 식이섬유 및 조섬유 함량을 AOAC법으로 측정하였으며 식이섬유/조섬유 비율을 구하여 기존의 조섬유 함량과 식이섬유 함량과의 상관관계를 살펴보았다. 이러한 자료는 식품성분표 작성에 필요할 뿐만 아니라 한국인의 식이섬유 섭취량 추정에 활용될 수 있을 것이다.

## 재료 및 방법

### 시료

Corresponding author: Su-Rae Lee, Department of Food & Nutrition, Ewha Woman's University, Seodaemun-gu, Seoul 120-750, Korea

본 실험에 사용된 시료는 곡류 8종류(백미, 7분도미, 현미, 쌀겨, 밀가루, 밀기울, 보리쌀, 옥수수), 감자류 2종류(감자, 고구마), 두류 3종류(황색대두, 두부, 콩나물), 신선채소류 14종류(가지, 풋고추, 당근, 무우, 마늘, 배추, 양배추, 상치, 시금치, 양파, 오이, 토마토, 파, 호박), 가공채소류 4종류(고추가루, 단무지, 깍두기, 배추김치), 과일 10종류(감, 귤, 딸기, 배, 복숭아, 사과, 수박, 자두, 참외, 포도), 견과종실류 4종류(밤, 잣, 호두, 참깨), 버섯류 3종류(느타리버섯, 양송이, 표고버섯), 해조류 3종류(김, 미역, 다시마), 조미료류(재래된장, 일본된장, 고추장) 등 54가지로서 1991년 6~11월에 걸쳐 구입하였다. 각 시료는 서울시내 시장, 슈퍼마켓, 백화점, 가정집 등에서 한 종류당 3~5 장소에서 국내산을 확인한 후 0.1~1.0 kg씩을 구입하였고 시료를 혼합한 후 분석에 사용하였다.

효소제는 Sigma회사 제품인 α-amylase(Sigma A3403), protease(Sigma P5380), amyloglucosidase (Sigma A9913)로서 구입 후 효소역가를 측정한 다음 사용하였다. 표준 다당류는 모두 Sigma회사 제품을 사용하였다.

### 시료의 전처리

신선물 상태에서 구입한 시료는 무게를 잰 후 흐르는 물에 흙, 먼지 등을 가볍게 씻어내고 물기를 닦은 후 비가식 부위인 껍질, 뿌리, 꼭지, 씨 등을 제거한 다음 가식부위의 무게를 다시 재었다. 그 후 일정량의 가식부위를 작은 조각으로 나눈 다음 Labconco Vac-Stop

**Table 1. Preparation of food samples for analysis**

| Sample (Korean name) | Edible portion (%) | Moisture (%)[a] |
|---|---|---|
| 〈Cereals(곡류)〉 | | |
| Rice, highly polished(백미) | 100 | 10.5 |
| 70% polished rice(7분도미) | 100 | 11.0 |
| Brown rice(현미) | 100 | 12.1 |
| Rice bran(쌀겨) | 100 | 18.1 |
| Wheat flour(밀가루) | 100 | 11.9 |
| Wheat bran(밀기울) | 100 | 11.7 |
| Barley, polished(보리쌀) | 100 | 9.8 |
| Corn, raw(옥수수, 생것) | 47 | 70.9 |
| 〈Potatoes(감자류)〉 | | |
| Potato(감자) | 95 | 83.0 |
| Sweet potato(고구마) | 78 | 72.0 |
| 〈Pulses(두류)〉 | | |
| Soybean, yellow(황색대두) | 100 | 5.6 |
| Soybean curd(두부) | 100 | 81.9 |
| Soybean sprout(콩나물) | 94 | 92.1 |
| 〈Fresh vegetables(신선채소류)〉 | | |
| Eggplant(가지) | 97 | 93.9 |
| Green pepper(풋고추) | 95 | 89.0 |
| Carrot(당근) | 92 | 88.8 |
| Garlic(마늘) | 76 | 62.1 |
| Korean radish(무우) | 85 | 94.5 |
| Korean cabbage(배추) | 89 | 95.5 |
| Cabbage(양배추) | 89 | 93.3 |
| Lettuce(상치) | 94 | 94.2 |
| Spinach(시금치) | 87 | 93.9 |
| Onion(양파) | 95 | 90.0 |
| Cucumber(오이) | 97 | 95.4 |
| Tomato(토마토) | 96 | 91.7 |
| Green onion(파) | 94 | 92.2 |
| Pumpkin, immature(애호박) | 96 | 93.3 |
| 〈Processed vegetables (가공채소류)〉 | | |
| Red pepper powder(고추가루) | 100 | 9.2 |
| Kakduki kimchi(깍두기) | 100 | 89.3 |
| Cabbage kimchi(배추김치) | 100 | 89.4 |
| Salted radish(단무지) | 100 | 85.5 |
| 〈Fruits(과일류)〉 | | |
| Persimmon(감) | 83 | 80.1 |
| Tangerine(귤) | 82 | 88.0 |
| Strawberry(딸기) | 96 | 90.4 |
| Pear(배) | 71 | 86.0 |
| Peach, White(복숭아, 백도) | 72 | 88.3 |
| Apple, Busa(사과, 부사) | 74 | 84.2 |
| Watermelon(수박) | 67 | 89.3 |
| Plum(자두) | 94 | 88.3 |
| Muskmelon(참외) | 65 | 89.5 |
| Grape(포도) | 64 | 86.9 |
| 〈Nuts and seeds(견과종실류)〉 | | |
| Chestnut(밤) | 71 | 63.4 |
| Pine nut(잣) | 100 | 5.1 |
| Walnut(호두) | 100 | 3.8 |
| Sesame, white(흰참깨) | 100 | 5.3 |
| 〈Mushrooms(버섯류)〉 | | |
| Oyster mushroom(느타리버섯) | 100 | 90.0 |
| Mushroom(양송이) | 100 | 91.2 |
| Oak mushroom(표고버섯) | 75 | 90.1 |
| 〈Seaweeds(해조류)〉 | | |
| Laver, dried(김) | 100 | 9.2 |
| Sea mustard leaf, dried(미역) | 100 | 8.9 |
| Sea tangle, dried(다시마) | 100 | 9.5 |
| 〈Seasonings(조미료류)〉 | | |
| Soy paste, Korean-style(재래된장) | 100 | 52.8 |
| Soy paste, Japanese-style(일본된장) | 100 | 50.1 |
| Hot soy paste(고추장) | 100 | 33.0 |

[a]Mean of three determinations

freeze-dryer에서 냉동건조시켰으며 그 무게를 재어 수분함량을 일단 구하였다. 이것을 분쇄하여 25 mesh체에 통과시키고 silica gel이 들어있는 폴리 에틸렌병에 각각 넣어 desiccator에서 보관하였다. 지방함량이 높은 대두, 잣, 호두, 참깨의 경우는 Soxhlet 추출장치에서 ethyl ether로 12시간 추출과정을 거쳐 지방을 제거한 후 보관하였다. 이들 냉동건조 또는 탈지 시료를 가지고 섬유질 분석을 실시하였으며 보관중 평형수분에 도달한 이들 시료의 수분함량은 105℃ 오븐에서 건조 후 측정하여 신선물 기준 또는 건물 기준 계산시 감안하였다. 모든 시료의 가식비율과 수분함량은 Table 1과 같다.

### 효소제의 역가 측정방법

효소역가는 기지의 방법[13,14]에 준하여 각각 측정하였으며 Sigma회사의 효소단위에 의하여 표현하였다. 즉 α-amylase는 가용성 전분으로부터 3분 동안에 maltose 1.0 mg을 생성할 수 있는 효소량을 1 unit으로, protease는 casein으로부터 1분 동안에 L-tyrosine 1 micromole을 생성할 수 있는 효소량을 1 unit으로, 그리고 amyloglucosidase는 가용성 전분으로부터 3분 동안에 glucose 1.0 mg을 생성할 수 있는 효소량을 1 unit으로 규정하였다.

사용한 효소제들이 바람직한 효소역가가 충분한지 또는 바람직하지 않은 효소역가가 없는지를 조사하기 위하여 Sigma회사의 citrus pectin, arabinogalactan, β-glucan (barley gum), wheat starch, corn starch, casein의 표준물질을 사용하여 AOAC의 총식이섬유 정량방법과 똑같이 수행한 후 회수율을 측정하였다.

### 총식이섬유(total dietary fiber ; TDF)의 정량방법

Prosky 등[8,9]의 방법에 준하여 다음과 같이 정량하였다. 즉 냉동건조 또는 탈지과정을 거친 분말시료에 대하여 한 시료당 6개를 준비하여 각각 1g씩을 정확히 재어서 500 ml 코니칼 비커에 넣었다. 여기에 0.05 M phosphate buffer(pH 6.0) 50 ml와 α-amylase용액 0.1 ml을 넣고 알루미늄 호일로 비커를 덮어 끓는 water bath에서 약 95℃가 되게 한 후 5분 간격으로 흔들어 주면서 15분간 보관하고 다시 온도를 높여 100℃에서 15분간 두어 총 30분간 반응시켰다.

실온에서 이 용액을 30분간 냉각시킨 다음 0.171 N NaOH용액 10 ml를 넣어 pH 7.5±0.1로 조정하고 protease 5 mg을 더하였다. 알루미늄호일로 비커를 다시 덮고 5분 간격으로 흔들어 주면서 60℃에서 30분간 반응시켰다. 이 용액을 실온으로 냉각시킨 다음 0.205 M $H_3PO_4$용액 10 ml을 넣어 pH 4.5±0.2로 조정하고 amyloglucosidase 용액 0.3 ml를 더하였다. 알루미늄호일로 비커를 덮은 후 5분 간격으로 흔들어 주면서 60℃에서 30분간 반응시켰다. 그 후 미리 60℃로 맞추어 둔 95% ethanol 280 ml를 더한 다음 실온에서 하룻밤 동안 두어 침전물이 형성되도록 하였다.

무게를 재어둔 1G3 여과용 유리도가니에 Celite 545 0.5g을 넣고 78% ethanol을 흘려보내어 도가니 안의 Celite를 적셔 가라앉게 하였다. 여기에 효소에 의해 분해시킨 후 남은 침전물을 옮겨 흡인, 여과하고 78% ethanol 20 ml씩으로 3번, 95% ethanol 10 ml씩으로 2번, acetone 10 ml씩으로 2번 씻어내렸다. 그 다음 침전물이 들어있는 도가니를 105℃ 전기오븐에서 하룻밤 건조시키고 130℃에서 2시간 방치 후 desiccator에 옮겨서 15분 방냉시켜 0.1 mg까지 무게를 재었다. 여기에서 도가니와 Celite의 무게를 빼어 침전물의 무게를 계산하였다.

6개의 시료중 3개는 micro-Kjeldahl법[2]을 사용해서 단백질량을 측정하였으며 질소계수는 6.25를 적용하였다. 나머지 3개의 시료는 회분정량을 위해 사용되었으며, 그 절차는 525℃에서 5시간 회화시킨 다음 회화로를 끄고 하룻밤 방치시키고 130℃에서 2시간 방치 후 desiccator에서 15분 방냉시켜 무게를 잼으로써 회분량을 계산하였다. Blank량은 시료를 첨가하지 않고 위의 모든 과정을 거쳐 구하였다.

총식이섬유 함량은 상기 조작과정을 거쳐 다음과 같이 계산하였으며 신선물 기준과 건물 기준으로 환산하였다.

$$\text{Blank(B)} = \text{R-P-A}$$

$$\text{Total dietary fiber}(\%) = (\text{R-P-A-B})/\text{M} \times 100$$

여기에서 R는 시료에 대한 효소처리 후 침전물의 무게, P는 단백질량, A는 회분량, B는 Blankl량이고 M는 시료의 무게이다.

### 조섬유(crude fiber ; CF)의 정량방법

냉동건조 또는 탈지과정을 거친 시료에 대하여 한 시료당 신선물 기준 약 2g이 되도록 건조된 시료를 취하여 AOAC 공정법[2]으로 조섬유 함량을 분석하였다. 즉 곡류, 감자류, 두류의 경우 1.0~0.2g, 채소류의 경우 0.2~0.3g, 과일류의 경우 0.3~0.5g, 견과종실류, 버섯류의 경우 1.0~0.3g, 해조류의 경우 0.5g을 취하여 정량하였다.

### 섬유질 함량의 표현방법

시료의 섬유질 함량은 신선물 기준(fresh matter basis)과 건물 기준(dry matter basis ; moisture-free basis)으로 표현하였으며 다음과 같이 구하였다.

건물 기준 섬유질 함량(%)
= 건조시료의 섬유질 함량(%)×100/[100−건조시료의 수분함량(%)]

신선물 기준 섬유질 함량(%)
= 건조시료의 섬유질 함량(%)×[100−신선물의 수분함량(%)]/[100−건조시료의 수분함량(%)]
= 건물 기준 섬유질 함량(%)×[100−신선물의 수분함량(%)]/100

각 시료의 섬유질 함량은 3반복 과정을 거쳐 평균값

**Table 2. Confirmation of enzyme activity and purity for the analysis of total dietary fiber content**

| Test sample | Enzyme activity tested | Sample wt used (g) | Recovery expected by AOAC (%) | Recovery obtained by this study (%) |
|---|---|---|---|---|
| Citrus pectin (Sigma P7536) | pectinase | 0.1 | 95~100 | 99.0± 0.3 |
| Arabinogalactan (Sigma A9789) | hemicellulase | 0.1 | 95~100 | 99.7± 0.7 |
| β-Glucan(Sigma G7391) (barley gum) | β-glucanase | 0.1 | 95~100 | 97.1± 0.5 |
| Wheat-starch(Sigma S1514) | amylase | 1.0 | 0~1 | 0.58± 0.04 |
| Corn starch(Sigma S2388) | amylase | 1.0 | 0~1 | 0.53± 0.01 |
| Casein(Sigma C7906) | protease | 0.3 | 0~1 | 0.41± 0.14 |

**Table 3. Total dietary fiber and crude fiber contents in cereals, potatoes and pulses**

| Sample | % Fresh matter edible portion | | % Dry matter edible portion[a] | | TDF/CF ratio |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dietary fiber | Crude fiber | Dietary fiber | Crude fiber | |
| Rice, highly polished | 1.19 | 0.22 | 1.33 | 0.25 | 5.4 |
| 70% polished rice | 1.28 | 0.49 | 1.44 | 0.55 | 2.6 |
| Brown rice | 3.32 | 1.28 | 3.77 | 1.46 | 2.6 |
| Rice bran | 21.77 | 6.96 | 26.58 | 8.50 | 3.1 |
| Wheat flour | 2.13 | 0.19 | 2.42 | 0.21 | 11.2 |
| Wheat bran | 32.07 | 7.72 | 36.32 | 8.74 | 4.2 |
| Barley | 10.35 | 0.77 | 11.47 | 0.85 | 13.4 |
| Corn, raw | 2.59 | 1.06 | 8.91 | 3.64 | 2.5 |
| Potato | 1.12 | 0.29 | 6.61 | 1.72 | 3.9 |
| Sweet potato | 1.81 | 0.64 | 6.48 | 2.29 | 2.8 |
| Soybean, yellow | 18.14 | 4.42 | 19.22 | 4.68 | 4.1 |
| Soybean curd | 2.05 | 0.38 | 11.30 | 2.12 | 5.3 |
| soybean sprout | 2.08 | 0.68 | 26.27 | 8.55 | 3.1 |

[a]Moisture-free basis

및 표준편차를 구하였으며 표준편차가 5% 이내가 될 때까지 3반복 분석을 되풀이 하였다.

## 결과 및 고찰

### 효소제의 역가 및 순도 확인

분석에 사용한 효소제들이 Sigma회사에서 제시하는 효소역가 범위에 들어가는지를 확인한 결과 α-amylase는 $1.20\times10^6$ units/ml, protease는 20 units/mg solid, amyloglucosidase는 $1.17\times10^3$ units/ml로서 충분한 것으로 나타났다.

위의 효소제에서 바람직한 효소역가가 충분한지 또는 바람직하지 않은 효소역가가 없는지를 조사하기 위하여 Sigma회사의 표준물질을 사용하여 총식이섬유의 정량방법과 동일하게 수행한 후 그들의 회수율을 측정한 결과는 Table 2와 같다.

Citrus pectin, arabinogalactan, β-glucan과 같은 식이섬유 성분의 회수율은 97.1~99.7% 수준이었고 wheat starch, corn starch, casein과 같은 비식이섬유 성분은 거의 제거되어 그 회수율은 0.41~0.58% 수준에 불과하였다. 이러한 값은 AOAC[8,9]가 추천하는 회수율 수준에 해당하므로 효소제의 특성은 적절한 것으로 판정되었다.

### 곡류, 감자류, 두류의 섬유질 함량

곡류, 감자류, 두류중 식이섬유 및 조섬유 함량을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 우리가 상용하는 곡류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 1.19~10.35%, 조섬유 함량은 0.19~1.28%였다. 보리쌀은 식이섬유 함량이 비교적 높은 값을 보였으며 한편 현미, 옥수수의 경우는 조섬유 함량이 비교적 높은 값을 보여 곡류의 종류에 따라 식이섬유/조섬유 비율이 2.5~13.4%까지 다양하게 나타났다.

식품으로 상용하지 않는 쌀겨, 밀기울의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 각각 21.77%, 32.07%, 조섬유 함량은 각각 6.96%, 7.72%로서 식이섬유/조섬유 비율이 각각 3.1, 4.2로 나타났다. 따라서 쌀겨, 밀기울의 섬유질은 쌀, 밀가루의 경우보다 훨씬 높은 값을 보여 곡류의 도정도가 높아질수록 섬유질 함량이 크게 감소하는 것을 보여주

**Table 4. Total dietary fiber and crude fiber contents in fresh vegetables and processed vegetables**

| Sample | % Fresh matter edible portion | | % Dry matter edible portion[a] | | TDF/CF ratio |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dietary fiber | Crude fiber | Dietary fiber | Crude fiber | |
| Eggplant | 1.79 | 0.65 | 29.27 | 10.71 | 2.7 |
| Green pepper | 4.90 | 2.61 | 44.54 | 23.69 | 1.9 |
| Carrot | 2.58 | 0.66 | 23.00 | 5.89 | 3.9 |
| Garlic | 7.42 | 0.69 | 19.59 | 1.83 | 10.6 |
| Korean radish | 1.54 | 0.53 | 27.92 | 9.56 | 2.9 |
| Korean cabbage | 1.45 | 0.50 | 32.31 | 11.05 | 2.9 |
| Cabbage | 1.72 | 0.65 | 25.60 | 9.66 | 2.7 |
| Lettuce | 1.62 | 0.55 | 27.99 | 9.54 | 2.8 |
| Spinach | 1.74 | 0.51 | 28.54 | 8.38 | 3.4 |
| Onion | 1.48 | 0.49 | 14.83 | 4.86 | 3.1 |
| Cucumber | 0.99 | 0.40 | 21.52 | 8.62 | 2.5 |
| Tomato | 1.40 | 0.64 | 16.86 | 7.77 | 2.2 |
| Green onion, medium | 2.15 | 1.22 | 27.51 | 15.61 | 1.8 |
| Pumpkin, immature | 1.16 | 0.35 | 17.36 | 5.23 | 3.3 |
| Red pepper powder | 41.14 | 20.96 | 45.31 | 23.08 | 2.0 |
| Kakduki kimchi | 2.47 | 1.03 | 23.08 | 9.65 | 2.4 |
| Cabbage kimchi | 2.28 | 0.97 | 21.50 | 9.12 | 2.4 |
| Salted radish(Danmooji) | 4.37 | 1.53 | 30.17 | 10.52 | 2.9 |

[a]Moisture-free basis

**Table 5. Total dietary fiber and crude fiber contents in fruits.**

| Sample | % Fresh matter edible portion | | % Dry matter edible portion[a] | | TDF/CF ratio |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dietary fiber | Crude fiber | Dietary fiber | Crude fiber | |
| Persimmon | 2.91 | 0.35 | 14.64 | 1.76 | 8.3 |
| Tangerine | 1.40 | 0.24 | 11.66 | 1.99 | 5.8 |
| Strawberry | 1.27 | 0.41 | 13.19 | 4.31 | 3.1 |
| Pear | 1.52 | 0.79 | 10.86 | 5.62 | 1.9 |
| Peach, white | 1.38 | 0.37 | 12.46 | 3.32 | 3.7 |
| Apple, Busa | 1.37 | 0.45 | 8.70 | 2.82 | 3.1 |
| Watermelon | 0.19 | 0.10 | 2.88 | 1.42 | 1.9 |
| Plum | 1.28 | 0.30 | 10.92 | 2.53 | 4.2 |
| Muskmelon | 0.77 | 0.34 | 7.33 | 3.21 | 2.3 |
| Grape | 0.54 | 0.19 | 4.14 | 1.43 | 2.8 |

[a]Moisture-free basis

었다. 반면 7분도미의 경우는 백미에 비해 조섬유 함량은 비교적 높았으나 식이섬유 함량은 차이가 적어 현미의 섭취만큼 큰 효과를 기대하기는 어려울 것으로 보인다.

곡류는 많은 나라에서 식이섬유의 주요한 급원이 되고 있다[15]. 우리나라의 경우 쌀을 주식으로 하고 있어 식이섬유의 주요 급원이 될 수 있으나 지난 수십년간 쌀의 도정도를 높여감에 따라 식이섬유의 섭취량 감소를 초래하게 되었다.

감자, 고구마의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 각각 1.12%, 1.81%, 조섬유 함량은 각각 0.29%, 0.64%로서 식이섬유/조섬유 비율은 각각 3.9, 2.8로 나타났다. 감자, 고구마의 경우는 건물 기준시 식이섬유 함량이 비교적 높아 스낵류 제품에 이용될 때 식이섬유의 좋은 급원이 될 수 있을 것으로 생각된다.

두류의 경우 신선물 기준시 식이섬유 함량은 2.05~18.14%, 조섬유 함량은 0.38~4.42%였으며 식이섬유/조섬유 비율은 3.1~5.3으로서 대두에 비해 두부, 콩나물이 식이섬유에 비해 조섬유 함량이 적어 그 비율이 크게 나타났다. 일반적으로 두류의 경우는 식이섬유 함량이 매우 높아 그의 섭취는 식이섬유의 주요한 급원이 될 수 있다.

### 채소류의 섬유질 함량

신선채소류와 가공채소류의 식이섬유 및 조섬유 함량을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 신선채소류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 0.99~7.42%, 조섬유 함량은 0.35~2.61%였다. 식이섬유/조섬유 비율은 1.8~10.6으로 마늘의 경우가 높게 나타났으나, 대부분의 경우 2.0~4.0

**Table 6. Total dietary fiber and crude fiber contents in nuts, seeds and mushrooms**

| Sample | % Fresh matter edible portion | | % Dry matter edible portion[a] | | TDF/CF ratio |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dietary fiber | Crude fiber | Dietary fiber | Crude fiber | |
| Chestnut | 4.27 | 0.96 | 11.68 | 2.61 | 4.6 |
| Pine nut | 4.37 | 1.04 | 12.28 | 2.92 | 4.2 |
| Walnut | 7.74 | 2.05 | 20.71 | 5.49 | 3.8 |
| Sesame, white | 10.83 | 4.62 | 23.03 | 9.82 | 2.3 |
| Oyster mushroom | 3.12 | 0.79 | 31.18 | 7.87 | 4.0 |
| Mushroom | 1.62 | 0.84 | 18.42 | 9.53 | 1.9 |
| Oak mushroom | 3.94 | 0.89 | 39.80 | 8.95 | 4.4 |

[a]Moisture-free basis

**Table 7. Total dietary fiber and crude fiber contents in seaweeds and seasonings**

| Sample | % Fresh matter edible portion | | % Dry matter edible portion[a] | | TDF/CF ratio |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dietary fiber | Crude fiber | Dietary fiber | Crude fiber | |
| Laver, dried | 28.70 | 2.17 | 31.61 | 2.39 | 13.2 |
| Sea mustard leaf, dried | 29.39 | 6.41 | 32.26 | 7.04 | 4.6 |
| Sea tangle, dried | 38.19 | 3.06 | 42.20 | 3.38 | 12.5 |
| Soy paste, Korean-style | 5.21 | 2.49 | 11.04 | 5.28 | 2.1 |
| Soy paste, Japanese-style | 4.65 | 2.80 | 9.33 | 5.62 | 1.7 |
| Hot soy paste | 6.67 | 3.44 | 9.95 | 5.13 | 1.9 |

[a]Moisture-free basis

의 범위를 보였다.

가공채소류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 2.28~41.14%, 조섬유 함량은 0.97~20.96%였다. 식이섬유/조섬유 비율은 2.0~2.9로 나타났고 우리나라의 경우 섭취량이 많은 김치류는 2.4의 비율을 보였다. 가공채소류의 경우 신선물 기준시 식이섬유 함량이 신선채소류 보다 비교적 높게 나타났는데 이것은 가공과정중 수분함량의 감소가 그 원인으로 들 수 있겠다.

### 과일류의 섬유질 함량

과일류의 식이섬유 및 조섬유 함량을 측정한 결과는 Table 5와 같다. 신선물 기준시 식이섬유 함량은 0.19~2.91%, 조섬유 함량은 0.10~0.79%였다. 감의 경우는 식이섬유 함량이 비교적 높았고 배의 경우는 조섬유 함량이 비교적 높아 식이섬유/조섬유 비율은 과일의 종류에 따라 1.9~8.3으로 다양하게 나타났다.

### 견과종실류, 버섯류의 섬유질 함량

견과종실류, 버섯류중 식이섬유 및 조섬유 함량을 측정한 결과는 Table 6과 같다. 견과종실류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 4.27~10.83%, 조섬유 함량은 0.96~4.62%로서 식이섬유/조섬유 비율은 2.3~4.6으로 나타났다.

버섯류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 1.62~3.94%, 조섬유 함량은 0.79~0.89%로서 식이섬유/조섬유 비율은 1.9~4.4로 나타났다.

견과종실류의 대부분은 지방함량이 높은 반면 수분함량은 낮아 신선물 기준시 식이섬유의 함량이 높은 편이었다. 버섯류의 경우는 건물 기준시 식이섬유 함량이 매우 높게 나타났다.

### 해조류, 조미료류의 섬유질 함량

해조류, 조미료류의 식이섬유 및 조섬유 함량을 측정한 결과는 Table 7과 같다. 해조류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 28.70~38.19%, 조섬유 함량은 2.17~6.41%였다. 해조류의 경우는 식이섬유 함량은 상당히 높았으나 조섬유 함량은 낮아 식이섬유/조섬유 비율이 4.6~13.2로 그 비율이 크게 나타났다. 조미료류의 신선물 기준시 식이섬유 함량은 4.65~6.67%, 조섬유 함량은 2.49~3.44%로서 식이섬유/조섬유 비율은 1.7~2.1로 나타났다.

## 요 약

국내산 식물성 식품중 식이섬유의 주요 급원 54가지 시료에 대하여 섬유질 함량을 AOAC법에 의해 분석하였다.

신선물 기준시 식이섬유 및 조섬유 함량은 각각 곡류 1.19~10.35%, 0.19~1.28%, 감자류 1.12~1.81%, 0.29~0.64%, 두류 2.05~18.14%, 0.38~11.05%, 신선채소류 0.99~7.42%, 0.35~2.61%, 가공채소류 2.28~41,14%, 0.97~20.96%, 과일류 0.19~2.91%, 0.10~0.79%, 견과

종실류 4.27～10.83%, 0.96～4.62%, 버섯류 1.62～3.94%, 0.79～0.89%, 해조류 28.70～38.19%, 2.17～6.41%, 조미료류 4.65～6.67%, 2.49～3.44%였다. 식이섬유/조섬유 비율은 2～13으로서 식품 종류간의 차이가 크게 나타나, 개개 식품에 대한 식이섬유 함량의 분석을 필요로 한다.

## 문 헌


1. Nishimune, T., Sumimoto, T., Yakusiji, T. and Kunita, N.: Determination of total dietary fiber in Japanese foods. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **74**, 350(1991)
2. AOAC: *Official Methods of Analysis*, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. p.160, p.988(1984)
3. Schaller, D.: Fiber content and structure in foods. *Am J. Clin. Nutr.*, **31**, 99(Suppl., Oct.)(1978)
4. AACC Method 32-20: Insoluble dietary fiber. *Methods of the AACC*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN. (1982)
5. Southgate, D.A.T.: Determination of carbohydrate in foods II. Unavailable carbohydrates. *J. Sci. Food Agric.*, **20**, 331 (1969)
6. Theander, O. and Aman, P.: Studies on dietary fibre: A method for the analysis and chemical characterization of total dietary fibre. *J. Sci. Food Agric.*, **33**, 340 (1982)
7. Englyst, H.N., Anderson, V. and Cummings, J.H.: Starch and non-starch polysaccharides in some cereal foods. *J. Sci. Food Agric.*, **34**, 1434(1983)
8. Prosky, L., ASP, N.-G., Furda, I., DeVries, J.W., Schweizer, T.F. and Harland, B.F.: Determination of total dietary fiber in foods, food products, and total diets: Interlaboratory study, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **67**, 1044(1984)
9. Prosky, L., Asp, N.-G., Furda, I., DeVries, J.W., Schweizer, T.F. and Harland, B.F.: Determination of total dietary fiber in foods and food products: Collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **68**, 677(1985)
10. Lee, S.C., Prosky, L. and DeVries, J.W.: Determination of total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods-Enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: Collaborative study, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **75**, 395 (1992)
11. 이경숙, 이서래 : 과일 채소중 식이섬유의 분석법 검토 및 함량 분석. 한국식품과학회지, **19**, 317(1987)
12. 권혁희 : Dietary fiber의 분석방법에 관한 고찰. 한국영양학회지, **25**, 91(1992)
13. Bernfeld, P.: Amylases, α and β. In *Methods in Enzymology*, Colowick, S.P. and Kaplan, N.O., Academic Press, N.Y. Vol.1, p.149(1955)
14. Bergmeyer, H.U.: *Methods of Enzymatic Analysis*. Academic press, N.Y. Vol.2, p.885, p.1013(1974)
15. Bright-See, E. and McKeown-Eyssen G.E.: Estimation of per capita crude and dietary fiber supply in 38 countries. *Am. J. Clin. Nutr.*, **39**, 821(1984)


(1993년 1월 16일 접수)