

참쑥의 영양성분에 관한 연구

심영자 · 한영실* · 전희정

숙명여자대학교 식품영양학과, *부산수산대학교 식품영양학과

Studies on the Nutritional Components of Mugwort, *Artemisia mongolica Fischer*

Young-Ja Sim, Yeong-Sil Han and Hui-Jung Chun

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

Department of Nutrition and Food Science, National Fisheries University of Pusan

Abstract

This study was attempted to analyze amino acids, fatty acids, vitamins and minerals, reducing sugars and dietary fiber of *Artemisia mongolica Fischer* to establish the value as an useful vegetable. Total free amino acids of mugworts plucked in spring and autumn were 1048.1 mg% and 2187.1 mg% respectively. The contents of linoleic and linolenic acids were 76.7% in spring mugworts and 69.5% in autumn ones. Mugworts gathered in spring and autumn showed 0.16 mg% and 0.15 mg% for thiamin, 1.81 mg% and 1.74 mg% for riboflavin, 5.34 mg% and 5.36 mg% for niacin and 26.12 mg% and 25.21 mg% for ascorbic acid. Mineral contents of spring and autumn mugworts were 17.8 mg% and 20.5 mg% for iron, 0.3 ppm and 0.4 ppm for selenium. The contents of reducing sugar were fructose 9.75 mg% for spring, 9.78 mg% for autumn and the contents of dietary fiber were 37.57% for spring and 38.41% for autumn.

Key words: mugworts, amino acids, fatty acids, vitamins, minerals, reducing sugar, dietary fiber

서 론

참쑥(*Artemisia mongolica Fischer*)은 국화과(Compositae)에 속하는 다년생 초본으로 산야에 자생한다. 잎은 장난형으로 끝이 날카롭고 톱니가 없으며 잎의 뒷면과 줄기면에 백모가 밀생한다. 꽃은 옅은 홍색으로 8~10월에 피며 양성이다^(1,2).

쑥은 오래전부터 한방에서 코피, 자궁출혈 등의 지혈약으로 쓰이고 소화, 하복부 진통, 구충, 악취제거 등에 효과가 있다고 알려져 왔다^(3,4). 또한 위장병, 변비, 신경통, 냉병, 부인병 및 천식에 효과가 있다하여⁽⁵⁾ 옛부터 쑥차로 음용되어 왔으며 특히 독특한 향, 맛, 색을 지니고 있어 일찌기 떡, 국, 나물, 튀김 등에 이용되어 왔다.

쑥(*Artemisia*)성분에 관한 연구는 주로 화학적인 성분들의 규명으로 이루어져 왔다. *Artemisia*속 성분의 주요 성분은 isocoumarin, coumarin, diterpenelactone, flavonoid, 정유계 등으로 나눌 수 있다^(6,7). Hoffmann⁽⁸⁾, Fujita⁽⁹⁾, Choi⁽¹⁰⁾, Kim⁽¹¹⁾ 등은 *Artemisia*속의 향기성분에 관한 연구를 하였고, 김⁽¹²⁾과 김⁽¹³⁾은 쑥의 약용효과에 대하여 발표하였다.

본 연구에서는 쑥을 유용식물 자원으로 활용하기 위

하여 봄참쑥과 가을참쑥의 아미노산, 지방산, 비타민, 무기질, 환원당, 식이섬유소를 분석하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험을 위하여 사용한 재료는 1989년 10월과 1990년 3월 충북 진천군 초평면 용기리 들에서 참쑥을 선별하여 지상부를 채취하였다. 이것을 흐르는 물에 3회 수세한 뒤 수분을 제거하고 냉동실(-20°C)에 냉동 저장한 후 생시료로 사용하였고 건조시료는 생참쑥을 냉동건조(Leybold-Heraeus, GT2, Germany)뒤 분쇄기(현주 슈퍼밀러: HM-18000)로 분쇄하여 사용하였다.

일반성분 분석

봄참쑥과 가을참쑥의 생시료와 건조시료에 대한 수분, 단백질, 지방, 회분 및 조섬유 등은 AOAC 표준방법⁽¹⁴⁾에 따라 분석하였다.

아미노산 함량분석

아미노산 함량측정은 Konosu 등⁽¹⁵⁾의 방법에 따라 Ultrapac 8 resin(Li+form)을 쓰는 자동아미노산 분석기(L.K.B. 4150 ALPHA)로 유리아미노산과 결합형아미노산 조성을 측정하였다.

지방산 함량분석

냉동건조한 시료를 chloroform : methanol(2 : 1)로 추출하여 Bligh & Dyer⁽¹⁶⁾의 방법으로 정제한 다음 BF₃를 촉매로 methylation시킨 다음 hexane에 녹여 gas liquid chromatography(Pye-Unicam series 304)로 분석하였다.

비타민 함량분석

Thiamin, riboflavin, niacin과 ascorbic acid의 분석용 시료의 조제는 홍의 방법⁽¹⁷⁾에 따라 HPLC로 분석하였다.

무기질 함량분석

무기질함량 분석을 위하여 냉동건조한 시료 1~1.5g을 정확히 취하여 농질산 5ml를 가하고 증발 농축한 다음 450°C에서 건식 분해하였다. 여기에 0.5 N 질산용액을 가하여 용해하고 여과한 다음 0.5 N 질산용액으로 50 ml로 하여 이를 시험용액으로 하였다⁽¹⁸⁾. 측정방법은 넓은 영역에서 동시에 여러 원소의 측정이 가능한 유도결합 Plasma 원자방출 분광분석법(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry : Labest Equipment Co. Model 710)에 의하였다.

환원당 함량분석

환원당 함량분석은 김의 방법⁽¹⁹⁾에 따라 Dionex Bio LC(high performance liquid chromatography)로 분석하였다.

식이섬유소 함량분석

식이섬유소의 함량측정은 Van Soest 등⁽²⁰⁾의 방법에 의하였다.

결과 및 고찰

일반성분

봄참죽과 가을참죽의 생시료와 건조시료의 일반성분 조성은 Table 1과 같다.

일반성분 조성은 봄참죽과 가을참죽이 거의 비슷하였으나 가을참죽이 수분을 제외하고는 약간씩 많은 함량이었다.

아미노산

Konosu 방법⁽¹⁵⁾에 따라 분석한 봄참죽과 가을참죽에 함유된 유리아미노산과 결합형아미노산은 Table 2와 같다.

총유리아미노산 함량은 봄참죽이 1048.16 mg%이고 가을참죽이 2187.10 mg%로 가을참죽이 봄참죽보다 2배 정도 많았다. 봄참죽의 유리아미노산중 glutamic acid가 313.7 mg%로 가장 많이 함유되어 있어서 총유리아미노산의 약 30%를 차지하였고 다음으로 aspartic acid, proline, serine, alanine 및 lysine이 각각 20, 12, 7.6, 5.6, 5%로 이들 6종의 아미노산이 전체 아미노산함량의 80.2%를 차지하였다. 가을참죽의 유리아미노산중 proline의 함량이 860.30 mg%로 가장 많아 총유리아미노산의 39.3%를 차지하였으며 다음으로 glutamic acid, valine, serine 및 aspartic acid 등이 각각 14.2, 6.7, 5.8, 4.3%로 전체 아미노산 함량의 70.3%를 차지하였다. 이같이 가을참죽과 봄참죽의 유리아미노산 조성을 검토해본 결과 가을참죽의 총유리아미노산함량이 봄참죽보다 2배 이상 높을 뿐만 아니라 proline, leucine, valine 등의 주요 아미노산 함량에도 큰 차이를 보였다.

일반채소의 경우 aspartic acid와 glutamic acid의 함량분포가 거의 비슷한데⁽²²⁾, 참죽의 경우는 glutamic acid가 aspartic acid 보다 봄참죽은 2.4배, 가을참죽은 3.3배 많이 함유되어 있었다.

유리아미노산은 생체 활성물질의 구성성분으로 중요할 뿐 아니라 그 자체가 특징있는 맛을 식품에 부여하기도 한다⁽²¹⁾. 小(菓)⁽²³⁾는 아미노산의 맛 분류에서 glycine, alanine, threonine, proline, serine 등은 단맛을, leusine, isoleusine, methionine, plenylalanine, lysine, valine, arginine 등은 쓴맛을, aspartic acid는 신맛을, glutamic acid는 감칠맛을 갖는다고 하였다. 그러므로 참죽중에 함유되어 있는 주 아미노산인 glutamic acid, aspartic acid, serine, alanine 등은 정미성분과 부분적으로나마 밀접한 관계가 있다고 하겠다.

가수분해시킨 후의 결합형아미노산의 조성을 보면 (Table 2) 봄참죽의 경우 taurine, phosphoethanolamine, ornithine 등은 유리아미노산에서 검출되지 않았으나 총결합형아미노산에서는 6.1%를 차지하였다. Aspartic acid, glutamic acid, glycine, ethanolamine, ammonia

Table 1. Proximate compositions of raw and dried mugworts collected in spring and autumn (%)

| Sample | Component | Moisture | Crude | | | |
|--------|--------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | Fat | Protein | Ash | Fiber |
| Spring | | | | | | |
| | Raw sample | 87.34 ± 5.21 ¹⁾ | 1.13 ± 0.12 | 4.02 ± 0.38 | 1.18 ± 0.09 | 1.90 ± 0.11 |
| | Dried sample | 7.71 ± 0.45 | 4.56 ± 0.32 | 23.16 ± 2.54 | 9.54 ± 0.72 | 8.96 ± 0.65 |
| Autumn | | | | | | |
| | Raw sample | 86.17 ± 4.84 ¹⁾ | 1.32 ± 0.15 | 5.82 ± 0.42 | 1.32 ± 0.08 | 2.60 ± 0.23 |
| | Dried sample | 7.96 ± 0.47 | 5.21 ± 0.46 | 29.22 ± 2.71 | 10.12 ± 0.95 | 10.9 ± 0.94 |

¹⁾Mean ± S.D.

Table 2. Comparison of the contents of free and combined amino acids in the mugworts collected in spring and autumn
(mg%, dry weight basis)

| Sample Compound | Spring mugworts | Autumn mugworts |
|---------------------|----------------------------|---------------------|
| Phosphoserine | 5.87 (18.88) ¹⁾ | 12.26 (0.86) |
| Taurine | - (54.60) | 28.26 (22.84) |
| Phosphoethanolamine | - (18.40) | - - |
| Urea | - - | - - |
| Aspartic acid | 126.74 (168.22) | 93.26 (304.42) |
| Threonine | 24.22 (8.92) | 89.88 (25.64) |
| Serine | 80.51 (34.93) | 126.54 (16.02) |
| Glutamic acid | 313.71 (529.52) | 311.46 (507.82) |
| Proline | 212.19 (98.80) | 860.30 (104.10) |
| Glycine | 8.13 (26.21) | 10.46 (37.06) |
| Alanine | 58.77 (19.47) | 53.58 (15.14) |
| α-Aminobutyric acid | 23.91 (5.40) | 5.72 - |
| Valine | 17.48 - | 145.78 (30.14) |
| Methionine | - - | 13.18 - |
| Isoleucine | 7.24 (7.03) | 57.22 (9.66) |
| Leucine | 10.24 - | 91.82 (22.18) |
| Tyrosine | 5.33 (9.52) | 18.82 (4.70) |
| Phenylalanine | 17.44 (0.56) | 90.80 (3.22) |
| β-Aminobutyric acid | - - | 40.88 (1.36) |
| Ethanolamine | 14.78 (266.70) | 17.50 (17.14) |
| Ammonia | 9.83 (60.94) | 8.32 (41.84) |
| Ornithine | - (12.01) | - - |
| Lysine | 52.30 (16.48) | 58.84 - |
| Histidine | 14.98 - | 30.00 (23.20) |
| Arginine | 44.49 (20.80) | 22.22 - |
| Total | 1,048.16 (1,377.39) | 2,187.10 (1,187.34) |

¹⁾Figures in parenthesis are combined amino acids.

등은 유리아미노산 측정시 보다 1.32~6.27배 정도 높았음을 알 수 있었다. 가을참죽에서는 aspartic acid, glutamic acid, glycine, ammonia 등이 유리아미노산 보다 1.63~5.02배 정도 높았음을 알 수 있었다. 봄참죽의 총 결합형 아미노산함량은 1377.39 mg%로 총 유리아미노산함량인 1048.16 mg%보다 약간 높았고 가을참죽의 경우 총 결합형 아미노산은 1187.34 mg%로 총유리아미노산 2187.34 mg%보다 54% 정도 낮은 양이었다.

지방산

냉동건조한 봄참죽과 가을참죽에 함유된 지방산 조성은 Table 3과 같다. 조성성분은 C_{12:0}에서 C_{24:1}까지 총 12종의 지방산과 1종의 미확인 peak를 볼 수 있었다.

봄참죽의 조지방함량은 4.56%였고 지방산 조성은 linolenic acid가 65.14%, linoleic acid 11.6%, palmitic acid 13.26%, oleic acid 1.11% 그리고 stearic acid가 0.59% 였으며 linoleic acid 및 linolenic acid 함량은 전체지방산의 76.74%를 차지하였다. 가을참죽의 조지방함량은 5.21%였고 지방산 조성은 linolenic acid가 55.71%, linoleic acid 13.87%, palmitic acid 16.63%, oleic acid 2.10% 그리고 stearic acid가 0.94%였으며 linoleic acid, linole-

Table 3. Fatty acid compositions of raw and dried mugworts collected in spring and autumn
(%)

| Fatty acid | Spring mugworts | Autumn mugworts |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Lauric(12 : 0) | 0.17 | 0.53 |
| Myristic(14 : 0) | 0.33 | 0.93 |
| Pentadecanoic(15 : 0) | 1.26 | 2.26 |
| Palmitic(16 : 0) | 13.26 | 16.63 |
| Stearic(18 : 0) | 0.59 | 0.94 |
| Oleic(18 : 1) | 1.11 | 2.10 |
| Linoleic(18 : 2) | 11.60 | 13.87 |
| Linolenic(18 : 3) | 65.14 | 55.71 |
| Eicosatrienoic(20 : 3) | 2.51 | 4.29 |
| Behenic(22 : 0) | 0.81 | - |
| Docosadienoic(22 : 2) | 1.59 | 1.83 |
| Nervonic(24 : 1) | 1.62 | 0.79 |
| Unkown | - | 0.13 |

nic acid 함량은 전체지방산의 69.58%를 차지하였다.

Linoleic acid 및 linolenic acid 등의 불포화지방산은 광선온도 등의 물리적 요인에 대하여 불안정할 뿐 아니라 lipolytic acylhydrolase나 lipoxygenase 등의 효소에 의하여 산화 분해되어 변색 등을 일으키며 특히 과일, 채소, 식물일 중에는 이러한 불포화지방산의 함량이 많아 과일, 채소의 저온장해, 알의황화, 과실의 착색과 밀접한 관계가 있는 것으로 보고⁽²⁴⁾되어 있지만 썩어서는 채취 후 저장조건이 적당할 때는 큰 문제가 없는 것으로 알려져 있다^(10,25).

참죽의 지방질을 구성하는 지방산은 linolenic acid를 다량 함유하는 것이 큰 특징이라 할 수 있으며 비록 전체 지방함량이 4.56~5.21%로 많지는 않지만 필수지방산이 다량 함유되어 있는 유용한 식물자원이라고 사료된다.

비타민

HPLC로 분석한 봄참죽과 가을참죽의 생시료와 1분, 5분 데친시료의 비타민함량은 Table 4와 같다.

보편적으로 식용하는 한국산 야생식물에는 ascorbic acid가 시료 100g당 약 15 mg 정도 함유되어⁽²⁶⁾ 있으나 참죽은 이들 야생식물과 비교시 많은 비타민 함량을 갖고 있으므로 열채류로써도 우수하다고 볼 수 있다.

Table 4에서 나타난 바와 같이 비타민은 5분간 열처리로 그 함량이 약 반정도 감소되므로 조리과정에서 손실이 크리라 예상된다.

Riboflavin의 경우 햇빛에 노출된 시간과 잔존율은 반비례 관계를 보인다⁽²⁷⁾. Herried의 연구⁽²⁸⁾에서도 riboflavin의 파괴율은 겨울철보다 여름철에 더 크다고 보고되어 있으며 비타민은 조리과정과 광선에의 노출이 손실을 초래하므로 유념해야 할 것으로 사료된다.

무기질

무기질은 채소로부터 공급되는 중요한 성분으로 냉동

Table 4. Contents of thiamin, riboflavin, niacin and ascorbic acid of raw or boiled mugworts collected in spring and autumn (mg%, fresh weight basis)

| Treatment Sample | Raw | | 1 min boiling | | 5 min boiling | |
|------------------|-------------------------|------------|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | Spring | Autumn | Spring | Autumn | Spring | Autumn |
| Thiamin | 0.16±0.01 ¹⁾ | 0.15±0.009 | 0.09±0.005(56) ²⁾ | 0.08±0.004(53) | 0.06±0.003(38) | 0.06±0.004(40) |
| Riboflavin | 1.81±0.11 | 1.74±0.12 | 1.08±0.10 (60) | 1.01±0.09 (58) | 0.94±0.06 (52) | 0.87±0.04 (50) |
| Niacin | 5.34±0.32 | 5.36±0.29 | 3.20±0.21 (60) | 3.43±0.29 (64) | 2.88±0.18 (54) | 2.99±0.30 (56) |
| Ascorbic acid | 26.12±0.92 | 25.21±1.53 | 14.37±1.02 (55) | 13.62±1.12 (54) | 9.40±0.59 (36) | 9.21±0.32 (37) |

¹⁾Mean±S.D., ²⁾Figures in parenthesis are residual rates (%).

Table 5. Minerals contents of raw and dried mugworts collected in spring and autumn (mg%, dry weight basis)

| Sample Minerals | Spring mugworts | Autumn mugworts |
|-----------------|--------------------------|-----------------|
| Na | 47.83±5.21 ¹⁾ | 32.75±2.99 |
| K | 3738±195 | 3627±256 |
| Ca | 62.72±1.62 | 57.61±2.73 |
| Zn | 47.1±3.11 | 61.2±4.59 |
| Fe | 17.80±0.09 | 20.50±0.11 |
| Mg | 16±0.20 | 12±0.17 |
| Mn | 14±0.21 | 11±0.14 |
| Cu | 11.1±0.09 | 12.6±0.08 |
| Cd | 0.08±0.01 | 0.09±0.01 |
| Co | 0.05±0.01 | 0.04±0.01 |
| Se | 0.30 ²⁾ ±0.03 | 0.40±0.02 |

¹⁾Mean±S.D., ²⁾ppm

건조한 봄참숙과 가을참숙의 무기질 함량을 ICPS로 분석한 결과는 Table 5와 같다.

식품중에 아연 함량은 종류와 품종에 따라 다르며 식물이 자라는 토지의 pH와 유기물의 미량원소 함량에 따라 차이가 크다⁽²⁹⁾고 한다.

구리함량은 봄참숙이 11.1 mg%, 가을참숙이 12.6 mg %로 이 결과는 심⁽³⁰⁾의 보고와 비슷한 경향이고, 셀레늄함량은 봄참숙이 0.30 ppm, 가을참숙이 0.40 ppm이었다. 그러므로 참숙은 다른 채소에 비해 무기질 함량이 높은 우수한 녹엽식물이라 사료된다.

환원당

환원당은 식물의 감미 및 Maillard 반응에 의한 비효소적 갈변이나 가열시의 풍미 생성에 관여⁽³¹⁾하는 식품학적 견지에서 중요한 성분중의 하나이다. Dionex Bio LC에 의해 냉동건조한 참숙의 환원당을 정량한 결과는 Table 6과 같다.

참숙의 환원당은 봄과 가을숙 모두 fructose가 가장 많았고 그 다음은 galactose>maltose>mannitol>glucose 순으로 함유되어 있었다. glucose는 봄참숙이 가을참숙보다 2배 이상 높았고 그외 fructose, galactose는 비슷한 함량이었으며 maltose 및 mannitol은 약간 많이 함유되어 있었다.

Table 6. Contents of free reducing sugars in mugworts (mg%, dry weight basis)

| Sample Reducing Sugar | spring mugworts | Autumn mugworts |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Glucose | 0.92±0.02 ¹⁾ | 0.40±0.01 |
| Fructose | 9.75±0.83 | 9.78±0.59 |
| Galactose | 7.15±0.34 | 7.17±0.52 |
| Maltose | 4.93±0.12 | 5.58±0.17 |
| Mannitol | 2.16±0.06 | 3.02±0.08 |

¹⁾Mean±S.D.

Table 7. Dietary fiber contents of mugworts collected in spring and autumn (% dry weight basis)

| Sample Dietary fiber | spring mugworts | Autumn mugworts |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Neutral detergent fiber | 37.57 | 38.41 |
| Acid detergent fiber | 19.22 | 17.20 |
| Hemicellulose | 18.35 | 21.21 |
| Lignin | 3.54 | 0.10 |
| Cellulose | 15.68 | 17.10 |

식이섬유소

냉동건조한 참숙의 식이섬유소 함량 분석결과는 Table 7과 같다.

가을참숙의 Neutral detergent fiber(NDF), Hemicellulose, Cellulose함량은 봄참숙에서 보다 높았다.

식이섬유소는 그 구성요소와 물리적인 성질에 따라 영양학적 측면에서 다양한 물질이며⁽³²⁾ 보수성이 커서 물분자가 식이 섬유소의 표면에 흡착되거나 식이섬유 틈새에 침입하여 식이섬유소의 용적을 증가시킨다⁽³³⁾. 참숙의 총식이섬유소 함량은 봄참숙이 37.5%, 가을참숙이 38.41 %로 많은 함량을 갖고 있으므로 죽을 첨가한 식품에서 물리적, 화학적 특성을 나타낼 것으로 보인다.

요 약

본 연구는 참숙의 유용식물 자원으로서의 중요성을 알아보기 위하여 봄참숙과 가을참숙의 영양성분을 분석하였다.

일반성분은 수분을 제외하고는 가을참숙이 봄참숙보다

약간 높은 함량이었다. 총유리아미노산은 봄참죽이 1048.16 mg%이고 가을참죽이 2187.10 mg%로 가을참죽이 봄참죽보다 2배 정도 높은 함량을 나타내었다. 지방산 함량은 봄참죽과 가을참죽의 linoleic acid가 각각 11.6% 및 13.87%였으며 linolenic acid는 65.14% 및 55.14%였으며 palmitic acid는 13.26% 및 16.63%로 총지방산 중 linoleic acid 및 linolenic acid는 봄참죽이 76.74%였고 가을참죽은 69.58%를 차지하였다. 비타민 함량은 봄참죽과 가을참죽의 thiamin이 0.16 mg% 및 0.15 mg%, riboflavin이 1.81 mg% 및 1.74 mg%, niacin이 5.34 mg%, 그리고 ascorbic acid가 26.12 mg% 및 25.2 mg%로 봄참죽이 가을참죽보다 약간 높은 함량이었다. 무기질 함량은 K 함량이 봄참죽 3738 mg%, 가을참죽 3267 mg%로 가장 높았고 Fe는 17.8 mg% 및 20.5 mg%, Zn은 47.1 mg% 및 61.2 mg%, Mg은 16 mg% 및 12 mg%, Se은 0.30 ppm 및 0.40 ppm으로 무기질이 많이 함유되어 있었다. 환원당 함량은 봄참죽 가을참죽 모두 fructose가 9.75 mg% 및 9.78 mg%로 가장 많았고, 식이섬유소 함량은 봄참죽이 37.57%, 가을참죽이 38.41%였다.

문헌

1. 송주택 : 식물학대사전. 거북출판사, p.1028(1985)
2. 육창수 : 한국약품식품자원도감. 진명출판사, p.385(1981)
3. 허준 : 한방의약보감. 민정사, p.184(1978)
4. 진존인 : 한방의약대사전. 동도문화사, p.332(1984)
5. 안정미 : 식품으로서 활용되고 있는 목초에 관한 연구. 경희대석사학위논문, p.35(1988)
6. Vostrowsky, O., Michaelis, K., Ihm, H. and Knobloch, K.: Essential oil of *Artemisia abrotanum*. *Zeitschrift fuer Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 179(2), 125 (1984)
7. 한덕용, 김인혜 : *Artemisia* 정유성분에 관한 연구. 생약회지, 4(2), 71(1973)
8. Hoffmann, B. and Herrmann, K.: Phenolics of spices. VIII. Flavonol glycosides of mugwort, tarragon and absinthe, *Zeitschrift fuer Lebensmittel Untersuchung und Forschung*, 174, 211(1982)
9. Fujita, Y., Ueda, T. and Maruyam, S.: *Nippon kagaku zasshi*, 84, 429(1963)
10. 최경숙, 최봉영, 박형국, 김정환, 박종세, 윤창노 : 참죽의 방향성분. 한국식품과학회지, 20(6), 774(1988)
11. 김지미 : 쑥의 향기성분에 관한 연구. 부산대 석사학위논문(1984)
12. 김기영 : 쑥이 家兎의 腸管운동에 미치는 영향. 한양대 석사학위논문 (1979)
13. 김일혁 : *artemisia*속 정유성분의 항암작용에 관한 연구 조사(I). 중앙대 논문집, 12, 459(1967)

14. A.O.A.C.: *Official methods of Analysis*, 14th ed., Association of official analyticalchemists, Arlington, Virginia. p.431(1984)
15. Konosu, S., Yamaguchi, K. and Hayshi T.: Studies on flavor components in boiled crabs. *Bulltin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 44(5), pp.505-510 (1978)
16. Bligh, E.G. and Dyer, W.J.: A rapid method of total lipid oxidation and purification. *J. Can. Biochem. Physiol.*, 37, 911(1959)
17. 홍석희 : 벧짚 및 *Bacillus natto*를 이용한 청국장 발효과정 중의 이화학적 성분변화에 관한 연구. 숙명여대 석사학위논문, p.10(1988)
18. 日本藥學會編 : 衛生試驗法 注解. 金原出版社, pp.149-152(1980)
19. 김경호 : 숙지황의 지표물질에 관한 연구. 서울대 박사학위논문, 18(1988)
20. Van Soest, P.J. and Wine, R.H.: Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell-wall constituents. *J. Assoc. Official Anal. Chem.* 50, 50(1967)
21. 太田靜行 : 食品調味論, pp.146-186(1976)
22. Food Policy and Food Science Service, Nutrition division, FAO: Amino Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins(1970)
23. 小保靖 : 食品成分と味. 日食工誌, 16, 83(1969)
24. Mazliak, P. and Catesson, A.M.: *Fruits*, 23, 247(1968)
25. 김덕웅, 최강주 : 쑥의 건조방법에 따른 지방산 변화에 관하여. 한국식품과학회지, 14(2), 95(1985)
26. 농촌진흥청 : 식품성분표, 제 3개정판(1986)
27. 임화재, 윤진숙 : 한국인 상용식품 중의 리보플라빈 함량추정에 관한 문제점. 한국영양식량학회지, 19(1), 73 (1990)
28. Herreid, E.O., Ruskin, B., Clark, G.L. and Parks, T.B.: Ascorbic acid and riboflavin destruction and flavor development in milk exposed to the sun in amber, clear, paper and ruby bottles. *J. Dairy Science*, 35, 772(1952)
29. Helen, L.C. and Howard, C.H.: Environmental geochemistry in health and disease. *The Geological Society of America Inc.* (1978)
30. 심영자, 김은실, 전희정 : 중성자 방사화 분석법에 의한 식물성식품의 무기질함량에 관한 연구. 한국영양식량학회지, 19(3), 265(1989)
31. 신효선 : 식품분석(이론과 실험) 신광출판사, 87(1985)
32. Van Soest, P.J.: Dietary Fibers, Their definition and nutritional properties. *Am. J. Clin. Nutr.*, 31, S12 (1978)
33. Labuza, T.P. and Busk, G.C.: An analysis of water binding in gels. *J. Food Sci.*, 44, 1379(1979)

(1991년 9월 9일 접수)