

## 대추씨(*Zizyphus jujuba* Seed)의 무기질, 구성 총 아미노산, 유리 아미노산 및 지질 구성 지방산조성에 관한 연구

김 한 수<sup>†</sup>  
밀양대학교 생명공학과

Studies on the Compositions of Mineral Components, Total Amino Acid, Free  
Amino Acid and Fatty Acid of *Zizyphus jujuba* Seed

Han-Soo Kim<sup>†</sup>  
Dept. of Biotechnology, Miryang National University

### Abstract

Chemical components of the physiological activity substance in *Zizyphus jujuba* seed were analyzed for the use as an functional processed products. The proximate compositions of *Zizyphus jujuba* seed were carbohydrate 89.40%, moisture 8.23%, crude protein 1.22%, crude fat 0.65% and crude ash 0.50%, respectively. The richest mineral contained in *Zizyphus jujuba* seed was Mg(198.3mg/100g), followed by Mn(113.0mg/100g), K(100.2mg/100g), Ca(25.6mg/100g), P(25.6mg/100g), Fe(23.5mg/100g), Zn(18.7mg/100g), Cu(7.4mg/100g) and Na(5.3mg/100g). Total amino acid contents of *Zizyphus jujuba* seed were 1103.12mg/100g, and the major amino acids were proline(235.17mg%), aspartic acid(175.91mg%), glutamic acid(101.46 mg%), leucine(50.27mg%), serine(47.71mg%), aspartic acid (47.27mg%), glycine (41.60mg%) and lysine (33.78mg%), respectively. The amount of free amino acids in the protein of *Zizyphus jujuba* seed were 178.62 mg/100g, and the major free amino acids were proline(121.30mg%), alanine(6.01mg%), valine(2.63 mg%) and arginine(2.04mg%), respectively. The compositions of major total fatty acid in the lipid *Zizyphus jujuba* seed were C18:2(n6c) 28.72%, C18:1(n9t) 23.76%, C18:1(n9c) 13.45%, C16:0 13.45% and C20:5(n3) 1.77% in order, respectively.

Key Words : *Zizyphus jujuba* seed, proximate compositions, mineral contents,  
amino acid compositions, fatty acid compositions

### 1. 서 론

대추(*Zizyphus jujuba*)는 갈매나무과(Rhamnaceae)에 속하는 활엽교목으로 유럽에서 아시아까지 널리

<sup>†</sup> Corresponding author, M.P : 011-843-5482 E-mail : khs00@mnu.ac.kr

재배되는 중국이 원산지로서 열대, 아열대, 온대지방에 약 40종 300~400품종이 분포되어 있다. 우리나라에서는 삼국시대부터 이용해 왔으며, 품종화된 것은 없고 편의상 주산지 이름을 따서 명명되어졌으며(김재주 1986; 백승연, 민두식 1969; 조재선 1982; Douglas, Considine 1982), 과실은 생식 이외에 건과로서 약용 및 가공식품 재료로 쓰이며(박용곤 1993; 서지현 등 2002; 유태중 1989), 한방에서는 대조(大棗), 건조(乾棗), 백조(白棗), 계조(桂棗), 양조(良棗), 단조(丹棗), 인조(仁棗), 흑조(黑棗), 산조(酸棗)등으로 불리며, 성분은 철분과 칼슘의 좋은 공급원이며, 칼륨, niacin, Vit. B1, B2가 풍부하고, Vit. C 함량도 높을 뿐만 아니라 지방유, triterpenoids, saponin, betuline, betulinic acid를 비롯한 D-fructose, D-glucose, sucrose, 6-deoxy- $\alpha$ , L-galactopyranose, malic acid, citric acid 및 benzylalcohol glycoside, volmifoliol glycoside, flavanone glycoside, cAMP, ethyl-D-fructofuranose, scopoletin, tannin, linoleic acid, amino acids, serotonin, alkaloids 등이 함유되어 있는 것으로 알려져 있고(김월수, 김용석 1994; 동아원색세계대백과사전 1983; 신국현 등 1981; 장학길 1998; 정동효 1998; 홍문화 1990; LEE 등 1996; Tripathi 등 2001), 과육 및 씨는 옛날부터 약용 및 식용으로 이용하고 있다(육창수 1972, 1989). 향약 대사전, 동의보감, 방약합편, 본초학, 향약집성방 및 의방유취 등 고전문헌과 민간요법에서 대추의 약리 작용으로는 진정안정, 최면작용, 심장쇠약, 위경련, 순환계질환, 간염, 간경화, 이뇨, 강장, 완화제, 빈혈, 식욕부진, 신경쇠약 및 히스테리 치료, 근육급박 증상(筋肉急迫症狀), 담즙증, 기관지염, 결핵, 출혈성질환, 거담제 등에 효과가 있고, 혈압강하, 항염증 등 많은 효능이 있는 것으로 알려져 있지만(김봉제 1996; 김월수, 안창영 1994; 육창수 등 1992; 홍문화 1982; Adzu 등 2002; Choi, Bok 2001; Lee, Cho 1995; Leibovitz, Siegel 1980), 그 약효에 대한 체계적 연구는 미흡한 실정이다.

최근 김한수(2002a, 2002b)에 의하면 고지혈증 흰쥐와 streptozotocin으로 유발된 당뇨병 실험동물

에 대추씨 3.5g% 추출액을 각각 급여한 결과 혈청 중 총 콜레스테롤 농도, 동맥경화지수, LDL-콜레스테롤, 유리콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르, 중성지방, 인지질 농도 및 혈당 농도 저하 효과와 함께, HDL-콜레스테롤 농도가 증가하였다고 하였으며, AST, ALT, LDH 및 ALP 효소 활성도 대추씨 3.5g% 추출액을 급여 함으로써 감소되어, 지질대사 및 당질대사 장애 등에서 오는 성인병 예방 및 개선에 효과가 있다고 보고한 바 있다.

따라서 본 연구는 약용 및 가공 식품 등의 재료로 활용되고 있는 대추의 과육, 잎 등의 효능에 대한 연구는 많으나, 대추의 가공 부산물 중 대추씨의 각종 생리활성물질을 탐색하여 생체 대사학적 측면에서 검증하고 성인병 예방 및 치료 효과(김한수 2002a, 2002b)에 대한 개선방안을 검토하여 기능성 바이오헬스 제품 등의 자원으로써 이용 가능성의 기초 자료를 삼기위하여 대추씨의 일반성분, 무기질, 구성 총 아미노산, 유리아미노산 및 지질 구성 지방산 조성을 분석 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

실험에 사용된 시료는 경남 밀양에서 생산되는 대추를 구입하여 과육을 제거한 후 씨를 얻어 그늘에서 자연건조 후, 저온실(4℃)에 보관하며 본 실험에 사용하였다.

### 2. 일반성분 분석

일반성분은 상법에 따라 분석하였다. 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet추출법 그리고 조회분은 건식회화법으로 분석하였다.

### 3. 무기질 함량의 정량

무기질의 정량은 원자흡광분광도계(atmoic absorption spectrophotometer, IL Video 12)로 측정하였다. 시료 3g을 250ml 비커에 취하여 HNO<sub>3</sub> 30ml를 가하여 맑은 암적색이 나타날 때까지 가열분해 하였다. 산 분해 후 분해액을 여과하여 증류수로써 100ml로 정용하여 측정용액으로 하였다. P의 정량은 molybden blue 비색법에 의하였다. 즉, 시료분해액 1ml에 ammonium molybdic acid 2ml를 가하고 잘 혼합한 다음 hydroquinone 용액 2ml 및 아황산소오다 용액 2ml를 넣고 25ml로 정용하여 30분 후 650nm에서 비색 정량하였다.

#### 4. 구성 총 아미노산 조성의 분석

단백질량으로 30mg 정도의 시료를 캡 시험관에 취해 β-mercaptoethanol 0.04%를 함유한 6N 염산을 단백질량의 1,000배 이상 가하고 질소가스를 5분간 충전하여 탈기시킨 다음 110°C sand bath 상에서 24시간 가수분해하였다. 가수분해 된 것은 진공증발기로 농축 건조하고 그 잔사를 구연산나트륨 완충액(0.2N, pH2.2)으로써 50ml로 정용한 다음 Hitachi 835 아미노산 자동분석기로 분석하였다.

#### 5. 유리 아미노산 조성의 분석

시료 1g에 1% picric acid 용액 40ml를 가하여 15분간 균질화 하고 증류수를 사용하여 100ml로 정용하였다. 이 용액을 4,000 rpm에서 15분간 원심분리하고 이중 20ml를 취하여 Dowex 2×8 Cl form 이온교환수지에 통과시켜 picric acid를 제거하고 0.02N 염산용액으로 용출시켰다. 용리액은 다시 Amberite IR-120 이온교환수지에 충전한 다음 2N 암모니아수 150ml로 용출시켜 55°C에서 감압 건조한 후 구연산나트륨 완충액(0.2N, pH 2.2)으로써 정용하고 일정량을 취하여 분석하였다.

#### 6. 지방산 조성의 분석

시료의 5배량 chloroform : methanol (2:1 v/v, C:M)용액으로 지질을 추출한 다음 황산-톨루엔으로 지방산 유도체를 조제하여 gas chromatography 로써 Table 1의 조건하에서 분석하였다.

Table 1. Operating conditions of gas chromatography for fatty acid analysis

Gas chromatography	Varian 3400
Column	30m×0.25mm ID., 0.25μm DB-FFAP capillary column
Carrier gas	nitrogen (40ml/min)
Column temperature	170~200°C, 1°C/min
Injector	split 18:1, 220°C
Detector	FID, 250°C
Chart speed	10 mm/min
Integrator	Varian 4270

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 일반성분 함량

대추씨 중의 일반성분 함량을 분석한 결과는 Table 2와 같이, 탄수화물이 89.40%로 그 대부분을 차지하였으며, 수분은 8.23%, 조단백질이 1.22%, 조지방 0.65% 그리고 조회분이 0.50% 함유되어 있는 것으로 나타났다.

Table 2. Proximate compositions of *Zizyphus jujuba* seed

Compositions	Content
Moisture	8.23
Crude fat	0.65
Crude protein	1.22
Crude ash	0.50
Carbohydrate	89.40

## 2. 무기질 함량

대추씨 중의 무기질 함량은 Table 3과 같다. 전체 무기질 함유량 중 Mg이 가장 많은 198.3mg/100g 으로 구성되어 있었으며, Mn이 113.0mg/100g, K은 100.2mg/100g 으로 Mg, Mn, K이 대추씨 중의 무기성분의 그대부분을 차지하였다. 또한 Ca 25.6mg/100g, P 25.6mg/100g 및 Fe 23.5mg/100g, Zn은 18.7mg/100g 이었으며, Cu 7.4mg/100g, Na 5.3mg/100g, Pb 0.4mg/100g의 순으로 함유되어 있는 것으로 나타났다.

Table 3. Mineral contents of *Zizyphus jujuba* seed (unit : mg/100g)

Composition	Content
Ca	25.6
P	25.6
Fe	23.5
Mn	113.0
Cu	7.4
Zn	18.7
Pb	0.4
Na	5.3
K	100.2
Mg	198.3
Total	518.0

## 3. 구성 총 아미노산 조성

Table 4에서 보는 바와 같이 대추씨의 구성 총 아미노산의 함량은 1103.12mg/100g 이었으며, 이중 proline 235.17mg% 및 aspartic acid는 175.91mg% 로 총 아미노산 함유량의 각각 21.32%, 15.95%를

차지하였고, glutamic acid가 101.46mg%, leucine 50.27mg%, serine 47.71mg%과 alanine 47.27mg%, glycine이 41.60mg%, lysine 33.78mg%등의 순으로 조성되어 있는 것으로 나타났다.

Table 4. Amino acid compositions of *Zizyphus jujuba* seed (unit : mg%)

Amino acids(A.A)	Composition	% to total A.A.
Asp	175.91	15.95
Thr	30.05	2.72
Ser	47.71	4.32
Glu	101.46	9.20
Pro	235.17	21.32
Gly	41.60	3.77
Ala	47.27	4.28
Cys	17.28	1.57
Val	27.91	2.53
Met	7.74	0.70
Ile	19.34	1.75
Leu	50.27	4.56
Tyr	26.49	2.40
Phe	29.41	2.67
His	9.70	0.88
Lys	33.78	3.06
Amm	167.94	15.22
Arg	34.09	3.09
Total A.A.	1103.12	99.99

## 4. 유리 아미노산 조성

대추씨 중의 유리 아미노산 조성의 총합량은 Table 5에서와 같이 178.62mg/100g 이었고, 이중 proline이 121.30mg%로 총 유리 아미노산 구성의 67.91%를 차지하여 가장 많았으며, alanine 6.01mg%, valine이 2.63mg%, arginine 2.04mg% 등이 함유되어 있었다.

Table 5. Free amino acid compositions of *Zizyphus jujuba* seed (unit : mg%)

Amino acids(AA)	Composition	% to total A.A.
Phser	ND <sup>1)</sup>	-
Taur	ND	-
Pea	ND	-
Urea	ND	-
Asp	ND	-
Hypro	ND	-
Thr	1.68	0.94
Ser	0.83	0.46
Asn	ND	-
Glu	1.79	1.00
Sarc	ND	-
aaaa	0.40	0.22
Pro	121.30	67.91
Gly	1.26	0.71
Ala	6.01	3.36
Citr	3.33	1.86
Aaba	ND	-
Val	2.63	1.47
Cys	ND	-
Met	ND	-
Cysth	0.14	0.08
Ile	0.94	0.53
Leu	1.80	1.01
Tyr	1.16	0.65
β-ala	ND	-
Phe	1.34	0.75
Baiba	0.88	0.49
Homocys	0.03	0.02
Gaba	7.17	4.01
Ethan	1.42	0.79
Amm	21.79	12.20
Hyls	ND	-
Orn	0.14	0.08
Lys	0.33	0.18
1-mhis	ND	-
His	0.10	0.05
3-mhis	0.11	0.06
Ans	ND	-
Car	ND	-
Arg	2.04	1.14
Total A.A.	178.62	99.97

<sup>1)</sup>ND, not detected

### 5. 지질 구성 지방산 조성

Table 6은 지질 구성 총지방산의 조성을 나타낸 것으로, saturates가 24.50 %, monoenes 42.83%, polyenes는 32.67%의 함유 비율을 보였는데, 이중 C18:2(n6c)가 28.72%로 가장 많은 함유량을 나타내었고, C18:1(n9t)이 23.76 %, C18:1(n9c) 13.45%, C16:0 13.45% 및 C20:5(n3)가 1.77% 등의 함유비율을 나타내었다.

Table 6. Fatty acid compositions of *Zizyphus jujuba* seed

Fatty acids	Peak area (%)
6:0	0.30
8:0	0.06
10:0	0.44
11:0	0.30
12:0	1.33
14:0	0.73
15:0	1.10
16:0	13.45
17:0	0.94
18:0	3.14
20:0	1.28
21:0	0.13
22:0	1.27
24:0	1.03
Saturates	24.50
14:1	0.86
16:1	1.12
17:1	0.25
18:1(n9t)	23.76
18:1(n9c)	13.45
20:1	2.49
24:1	0.90
Monoenes	42.83
18:2(n6t)	0.20
18:2(n6c)	28.72
18:3(n3)	0.17
20:2	1.20
20:3(n3)	0.42
22:2	0.19
20:5(n3)	1.77
Polyenes	32.67

## IV. 결 론

약용 및 가공 식품 등의 재료로 활용되고 있는 대추의 가공 부산물 중 대추씨(*Zizyphus jujuba* seed)의 각종 생리활성물질을 구명하여 생체 대사학적 측면에서 검증하고 고지혈증, 당뇨병 등 성인병 예방 및 치료효과에 대한 개선 방안을 검토하여 기능성 건강음료 등의 자원으로 이용 가능성을 검토하기 위하여, 대추씨 중의 각종 성분을 분석한 결과는 다음과 같다. 대추씨의 일반 성분은 탄수화물은 89.40%로 대부분을 차지하였으며, 수분은 8.23%, 조단백질이 1.22%, 조지방 0.65%, 그리고 조회분이 0.50% 함유되어 있는 것으로 나타났다. 무기질 함량은 Mg이 가장 많은 198.3mg/100g으로 구성되어 있었으며, Mn 113.0mg/100g, K 100.2mg/100g으로 Mg, Mn, K이 대추씨 중의 무기 성분의 대부분을 차지하였으며, Ca 25.6mg/100g, P 25.6mg/100g 및 Fe 23.5mg/100g, Zn 18.7mg/100g 이었으며, Cu 7.4mg/100g, Na 5.3mg/100g, Pb 0.4 mg/100g의 순으로 함유되어 있었다. 구성 총 아미노산의 함량은 1103.12mg/100g으로 이중 proline이 235.17mg%, aspartic acid 175.91mg%, glutamic acid가 101.46mg%, glycine 41.60mg%, lysine이 33.78mg%로 대부분을 차지하였으며, leucine 50.27 mg%, serine 47.71mg%, alanine 47.27mg% 등이 함유되어 있었다. 유리아미노산 조성의 총합량은 178.62mg/100g 으로 이중 proline이 121.30mg%로 가장 많았으며, alanine 6.01mg%, valine 2.63mg%, arginine 2.04 mg% 등이 함유되어 있었다. 지질 구성 총 지방산 조성은 saturates가 24.5%, monoenes가 42.83%, polyenes는 32.67%의 함유 비율을 보였는데, 이중 C18:2(n6c)가 28.72%로 가장 많은 함유량을 나타내었고, C18:1(n9t)이 23.76%, C18:1(n9c) 13.45%, C16:0 13.45% 및 C20:5(n3)가 1.77% 등의 함유 비율을 나타내었다.

■ 투고일 : 2004년 8월 12일

## 참고문헌

- 김봉재, 박인규(1996). 허준 동의보감. pp 208, 국일미디어, 서울
- 김월수, 김용석(1994). 대추재배신기술. pp 57-71, 오성출판사, 서울
- 김월수, 안창영(1994). 밤, 감, 대추, 호두. pp 302-410, 내외출판사, 서울
- 김재주(1986). 약초,한방 침술 백과. pp 1, 동아문예, 서울
- 김한수(2002). 대추씨(*Zizyphus jujuba* Seed) 추출액이 Streptozotocin 유발 당뇨병 흰쥐의 혈당 및 지질성분에 미치는 영향. 한국생명과학회지 12(1): 1-7
- Kim, H.S.(2002). Effects of the *Zizyphus jujuba* Seed Extract on the Lipid Components in Hyperlipidemic Rats. *J. of Food Sci.Nutr.* 7(1): 72-77
- 동아원색세계대백과사전(1983). Vol. 8 pp 604, 동아출판사, 서울
- 박용곤(1993). 대추의 성분특성과 가공제품 개발. *식품기술(KOR)* Vol. 6: 32
- 백승연, 민두식(1969). 우량 대추나무의 선발증식 및 가공시험, 문교부 연구보고서
- 서지현, 오상희, 김미리(2002). 대추차의 품질특성 및 식품영양전공자들의 견해. *한국조리과학회지* 18(6): 670-676
- 신국현, 우원식, 이정규(1981). 산조인의 플라보노이드 및 사포닌의 진정작용. *한국생약학회지* 12(4): 203-207
- 유태종(1989). *식품보감*. pp 88, 문운당, 서울
- 육창수(1972). 국산 *Zizyphus*속 식물의 성분검색. *생약학회지* 3(1): 27-29
- 육창수(1989). *원색한국약용식물도감*. pp 1047, 아카데미서적, 서울
- 육창수, 심재호, 류기욱, 김형근, 남준용(1992). *한약학II*. pp 394, 광명출판사, 서울
- 장학길(1998). 대추. *국민영양* 9: 34-35
- 정동효(1998). *식품의 생리활성*. pp 246-249, 선진문화사, 서울

- 조재선(1982). 식품재료학. pp 268, 기전연구사, 서울
- 홍문화(1982). 현대병의 원리와 무공해 치료식품. pp 100, 동아도서, 서울
- 홍문화(1990). 허준의 동의보감. pp 357-358, 등 지도서출판, 서울
- Adzu, B., Amos, S., Dzarma, S., Wambebe, C., Gamaniel, K.(2002). Effect of *Zizyphus spina-christi* Willd aqueous extract on the central nervous system in mice. *J. of Ethnopharma.* 79: 13-16
- Choi, M.S., Bok, S.H.(2001). Comparison of Jujube Extract with Tangerine Peel Extract in Lowering Plasma Lipids and Activities of Cholesterol Regulating Enzymes in Cholesterol-Fed Rats. *J. Food Sci, Nutr.* 6(2): 122-125
- Douglas, M., Considine, P.E.(1982). Food and production encyclopedia. pp 1047, Van Nostrand Reinhold Company, New York
- Lee, S.S., Lin, B.F., Liu, K.C.(1996). Three triterpene esters from *Zizyphus jujuba*. *J.of Phytochem.* 43(4): 847-851
- Lee, Y.G., Cho, S.Y.(1995). Effect of jujube methanol extract on benzo(a) pyrene induced hepatotoxicity. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24: 127
- Leibovitz, B.E., Siegel, B.V.(1980). Aspects of free radical reaction in biological system. *Aging. J. of Gerontol.* 35: 45
- Tripathi, M., Pandey, M.B., Jha, R.N., Pandey, V.B., Tripathi, P.N., Singh, J. P.(2001). Cyclopeptide alkaloids from *Zizyphus jujuba*. *Fitoterapia* 72: 507-510