

국내 콩 유전자원의 지방함량 및 지방산 조성변이

정명근[†]

강원대학교 생약자원개발학과

Variation of Oil Contents and Fatty acid Compositions in Korean Soybean Germplasms

Myoung-Gun, Choung[†]

Department of Pharmacognosy Material Development, Kangwon National University, Samcheok 245-711, Korea

ABSTRACT The objectives of this study was to determine the oil contents and fatty acid compositions of soybean germplasms including major Korean cultivars, and to provide the basic information of fatty acid composition for development high quality soybean varieties. Among 46 Korean major cultivated soybean samples, the oil contents were varied from 15.8% to 20.3%, and the average oil content was 18.2%. Crude oil content of cv. Saebiyolkong (20.3%) was the highest among that of other cultivated soybeans. Likely many other oils of plant origin, most fatty acids in soybean are unsaturated. The highest percentage of fatty acid in soybean was linoleic acid (18:2), followed in a decreasing order by oleic (C18:1), palmitic (C16:0), linolenic (C18:3), and stearic acid (C18:0). The composition of C18:1 and C18:2 fatty acids among 563 soybean germplasms and cultivars which were positively correlated with nutritional quality of edible vegetable oil, were ranged 13.29~43.30% and 38.21~61.51%, respectively, and the C18:3 which were negatively correlated with flavor quality were varied from 5.03% to 11.48%. Also, the composition of C16:0 and C18:0 which were known to raise total cholesterol levels in human serum were ranged 8.50~14.78% and 1.86~4.78% respectively. On the other hand, the range of fatty acid composition among 46 Korean major soybean cultivars has been investigated to be: C16:0, 8.96~13.23%; C18:0, 2.55~4.20%; C18:1, 16.33~36.41%; C18:2, 42.32~58.84%; C18:3, 6.98~10.72%. Among the 563 germplasms tested, there are significant correlations among unsaturated fatty acids: negative between C18:1 and C18:2 ($r = -0.961^{**}$) or C18:3 ($r = -0.756^{**}$), and positive between C18:2 and C18:3 ($r = 0.608^{**}$). Also, the C18:1 was negatively correlated with saturated fatty acids, C16:0 ($r = -0.231^{**}$) and C18:0 ($r = -0.479^{**}$).

Keywords : soybean, fatty acid, oil, germplasm, major cultivar

콩(*Glycine max* L.)은 우리나라를 포함한 동아시아가 원산지로서 재배는 기원전 11세기경 winter wheat kaoliang 지역(shantung, Honan, Hopei, Kiangsu, Anhwei)에서 시작되었고, Chou 왕조(B.C. 1027~221)때 중국 남부, 한국, 일본 및 동남아시아로 전파된 것으로 추정되며, 오늘날 미국, 브라질, 아르헨티나, 중국 및 인도 등에서 대규모로 재배되고 있다(Hymowitz, 1970; Singh & Hymowitz, 1999).

콩은 단백질을 30~48% 함유하고 있어 우수한 단백질 공급원으로서 국내에서는 된장, 간장, 두부, 콩나물, 밥밑콩 등 다양한 전통식품으로 가공, 조리 되어 왔다. 특히 콩 단백질은 양질의 식물성 단백질로서 가공기술의 발전에 따라 다른 식품에 첨가되는 단백질 보강 재료로도 이용되고 있고(Heo *et al.*, 1995), 최근 콩 단백질의 식품적 우수성이 인정되면서 세계적으로 수요가 증가하고 있는 실정이며 우리나라에서는 태고 때부터 중요한 식량작물의 하나로 재배되어 왔고, 현대적 의미의 산업적 재배는 19세기말 일본인에 의한 장류산업이 그 시초라고 볼 수 있다(Hwang *et al.*, 2004).

또한 콩은 지질 함량이 13~22%로서 전 세계 식물성기름 생산의 48%를 차지하는 경제적으로 중요한 작물이며(Singh & Hymowitz, 1999), 콩기름은 타 유지작물에 비해 식용유 생산의 가격 경쟁력이 있어 국내 전체 유지 공급량의 43.7%(2001년 기준)를 차지할 만큼 국내 유지 산업에서 중요도가 높은 작물이라 할 수 있다(Hwang *et al.*, 2004). 콩기름에는 글리세리드, 인 지방질, 스테롤, 유리 지방산, 트리테르펜, 토코페롤, 무기질 등이 함유되어 있으며, 이 중에서 글리세리드인 트리글리세리드가 약 90%를 차지하고

[†]Corresponding author: (Phone) +82-33-570-6491
(E-mail) cmg7004@kangwon.ac.kr

있다. 콩에서 추출한 지방질, 즉 콩기름 중 필수지방산인 리놀렌산(C18:3)이 콩기름의 변향에 관여함으로써 콩기름의 이용에 여러 문제점을 제기하고 있고, 콩기름에 함유된 C18:3의 함량이 낮은 새로운 콩 품종 개발을 목적으로 하는 육종적 연구와 착유된 콩기름에 선택적 수소첨가를 통하여 C18:3의 함량을 줄임으로써 변향 문제가 많이 개선되어 지고 있다(Yoon *et al.*, 1984).

또한 최근 석유 소비량을 줄일 수 있고 매연, 탄화수소, 황 등 오염물질의 배출량이 적어 환경 친화적인 관점과 탄산가스 배출량을 규제하는 “기후변화협약”의 관점에서 대체연료의 중요성이 강조되고 있는 시점에 콩기름은 식물성 오일로부터 생산할 수 있는 디젤엔진의 대체연료인 바이오디젤의 이용 가능성이 커 많은 연구자들로부터 관심의 대상이 되기도 한다(Kang & Kim, 2001).

우리나라에서 콩 유전자원의 수집과 평가를 위한 특성검정 및 검정방법의 개발은 1956년 교배육종이 실시되면서 이루어져 왔다(Hong *et al.*, 1988). 1969년 한국원자력연구소 응용유전연구실에서는 한국 콩 재래종의 수집, 평가 및 보존에 관한 사업을 본격적으로 추진하여(Kwon *et al.*, 1972; 1974) 현재 한국원자력연구소와 농업생명공학연구원 유전자원과에 각각 보존되어 있으며, 농업생명공학연구원 유전자원과에서 특성검정을 통해 유용한 형질을 가진 것으로 판명된 품종만도 약 17,000여 품종이 되는 것으로 알려져 있다(Hwang *et al.*, 2004).

따라서 본 실험은 현재까지 국내 콩 주요품종 및 보존 유전자원을 대상으로 지방함량 및 지방산 조성을 포괄적으로 검토한 사례가 전무함으로 국내 콩 주요품종 및 보존 유전자원의 지방 함량과 지방산 조성의 변이 양상을 분석하여 국내 보존 유전자원 중 지방 함량 및 지방산 조성면에서 유용 자원을 선별하고, 국산 콩 품종 개량의 기초 자료로 활용하며, 더 나아가 바이오디젤 등 산업적 활용도 증진을 위한 국내 콩 자원의 이용성 증진 및 유전자원 연구의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용된 콩 주요품종 46계통 및 보존 유전자원 517계통은 경상남도 밀양시 소재 농촌진흥청 작물과학원 영남농업연구소 전작물 재배포에서 2003년 6월 중순에 파종하여 재배한 후 수확하였고, 수확된 콩 종실시료는 1.0 mm 체가 장착된 분쇄기를 이용하여 분쇄하였다.

조지방 함량 분석

조지방은 자동 속시렛 추출장치(Buchi B-811 extracted system)를 이용하여 추출하였다. 즉 콩 분쇄시료 2.0 g에 *n*-hexane 200 mL를 추출용매로 첨가하여 2시간 동안 추출하였고, 105°C 조건에서 1시간 동안 건조한 뒤 방냉하고, 추출된 조지방의 무게를 측정하여 조지방 함량으로 계산하였다(Choung *et al.*, 2005). 콩 분쇄시료의 수분함량은 분쇄시료 약 2.0 g을 105°C 조건의 건조기에서 2시간 동안 건조하여 건조 전과 건조 후의 무게 변화를 기초로 수분의 함량을 평가하는 상압가열건조법으로 분석하였고, 조지방 함량은 수분함량을 보정한 건물 중으로 환산하여 사용하였다.

지방산 조성 분석

지방산 조성분석의 시료는 상기 기술된 조지방 함량 분석에서 추출된 추출 조지방을 이용하여 조성을 분석하였다. 즉 추출된 조지방 시료 100 μ L를 15 mL cap test tube에 넣고 5 mL의 methylation 용액(H_2SO_4 : MeOH : Toluene = 1 mL : 20 mL : 10 mL)을 첨가한 후 100°C 조건의 수욕조에서 60분 동안 끓인 후 냉각하였다. 그 후 5 mL의 증류수와 5 mL의 diethyl ether를 첨가하고 격렬하게 흔들어 준 뒤 방치하면 2개의 층으로 분리되는데 이때 상층인 diethyl ether층을 회수하고, 소량의 anhydrous sodium sulfate를 첨가하여 5분 동안 탈수시켰으며, 탈수된 0.5 μ L의 diethyl ether 용액을 직접 GC(gas chromatography)에 주입하여 지방산 조성을 분석하였다(Choung *et al.*, 2005).

지방산 조성분석에 이용된 GC는 DS 6200(DONAM Instruments Inc., Korea)에 불꽃이온화검출기(flame ionization detector : FID)와 0.32 mm i.d. \times 25 m HP-FFAP capillary column을 장착하여 분석하였다. 아울러 기타 분석조건으로서 오븐온도는 초기온도 140°C에서 2분 동안 유지한 후 분당 8°C씩 승온하여 200°C까지 상승시키고, 다시 200°C에서 10분간 유지하는 온도 program을 사용하였으며, 시료주입구와 검출기의 온도는 각각 230 및 250°C를 유지하였다. 이동 gas는 질소로서 분당 0.5 mL의 유속으로 사용하였고, 시료 주입량의 분할 비율은 50 : 1로 조절하여 사용하였다.

결과 및 고찰

한국산 콩 주요 품종의 지방 함량 및 지방산 조성 변이

한국산 콩 주요 품종 46계통을 동일 재배포장에서 재배한 후 지방 함량을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 한국산 콩 주요 품종의 지방 함량 범위는 15.8%~20.3%였으며, 평

Table 1. Comparison of oil content and fatty acid composition in Korean major soybean cultivars.

Cultivar	Oil Content (%)	Fatty acid composition (%)					Saturated Fatty acid (%)	Unsaturated Fatty acid (%)
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3		
Jangyeup	18.25	11.01	3.49	28.06	46.71	7.72	14.50	82.49
Hwangkeum	18.23	11.29	2.62	36.41	42.32	7.45	13.91	86.18
Saeal	18.21	11.39	3.45	21.06	56.09	8.01	14.84	85.16
Baekun	16.83	10.57	3.56	25.48	52.16	8.23	14.13	85.87
Eunha	16.70	11.36	3.37	24.57	49.99	10.72	14.73	85.28
Dankyung	18.33	12.11	3.59	23.40	52.14	8.76	15.70	84.30
Bokwang	15.78	12.40	2.80	24.62	51.69	8.48	15.20	84.79
Namhae	20.25	10.74	2.98	24.83	52.86	8.58	13.72	86.27
Danweon	16.77	10.97	3.70	26.31	51.75	7.26	14.67	85.32
Jangsu	18.93	11.29	3.16	25.20	52.19	8.15	14.45	85.54
Malli	16.57	11.32	4.01	22.98	53.66	8.03	15.33	84.67
Keunol	18.29	11.11	3.03	28.58	49.21	8.06	14.14	85.85
Samnam	19.16	10.46	3.26	30.25	48.26	7.77	13.72	86.28
Bukwang	17.14	10.25	3.54	23.20	54.96	8.05	13.79	86.21
Duyou	17.28	10.73	3.64	25.06	53.58	6.98	14.37	85.62
Geomjeong 1	17.80	13.23	3.84	19.70	54.27	8.95	17.07	82.92
Hwaecomput	19.80	11.38	3.64	23.66	53.30	8.03	15.02	84.99
Hannam	19.31	9.27	3.74	21.59	56.38	9.02	13.01	86.99
Pureun	18.82	12.28	3.36	19.28	56.87	8.21	15.64	84.36
Seokryangput	16.57	11.83	3.53	18.96	55.72	9.96	15.36	84.64
Sobaeknamul	18.09	10.59	3.39	22.73	54.35	8.94	13.98	86.02
Geumgang	16.21	11.20	3.21	28.18	49.32	8.08	14.41	85.58
Geomjeong 2	16.32	11.37	3.82	23.07	52.72	9.02	15.19	84.81
Geomjeongol	17.50	11.50	3.49	19.17	57.62	8.22	14.99	85.01
Jangmi	19.05	11.19	3.30	33.45	44.99	7.08	14.49	85.52
Dajang	16.25	11.94	3.70	23.00	52.78	8.58	15.64	84.36
Ilpumgeomjeong	16.78	10.60	3.21	28.94	49.54	7.71	13.81	86.19
Daewon	19.34	10.76	3.32	20.20	57.70	8.02	14.08	85.92
Saeol	18.16	11.91	3.29	23.18	51.38	10.24	15.20	84.80
Ilmi	18.92	11.80	3.61	27.20	49.61	7.78	15.41	84.59
Somyeong	17.85	11.20	3.42	23.13	54.63	7.62	14.62	85.38
Seonheuk	19.68	11.85	4.14	23.72	51.98	8.31	15.99	84.01
Daehwang	19.35	11.38	3.56	18.56	57.21	9.28	14.94	85.05
Sowon	19.23	11.97	3.30	21.78	54.80	8.14	15.27	84.72
Jinyul	17.35	10.70	3.84	22.60	54.36	8.50	14.54	85.46
Heukcheong	16.67	8.96	3.56	21.08	56.99	9.41	12.52	87.48
Doremi	19.14	10.52	3.39	21.19	55.91	8.99	13.91	86.09
Galmi	20.13	11.07	3.66	24.35	53.63	7.29	14.73	85.27
Saebyeol	20.30	11.09	4.20	23.14	53.48	8.08	15.29	84.70
Cheongja	19.23	10.49	3.87	22.45	54.02	9.17	14.36	85.64
Seonnog	18.62	11.48	3.99	16.33	57.60	10.60	15.47	84.53
Sorok	19.33	12.10	2.90	31.76	45.97	7.27	15.00	85.00
Geomjeong 4	17.90	11.34	2.55	32.30	46.82	7.00	13.89	86.12
Geomjeong 3	17.30	10.94	2.66	18.23	58.84	9.34	13.60	86.41
Cheongja 2	18.70	10.67	3.65	23.98	53.92	7.78	14.32	85.68
Cheongdu 1	18.40	10.77	3.14	18.47	57.64	9.98	13.91	86.09
Min.	15.78	8.96	2.55	16.33	42.32	6.98	12.52	82.49
Max.	20.30	13.23	4.20	36.41	58.84	10.72	17.07	87.48
Mean	18.15	11.20	3.45	24.16	52.74	8.39	14.63	85.31
SD	1.21	0.76	0.38	4.27	3.72	0.91	0.82	0.93

균 18.2%를 나타내었다. 이들 중 지방 함량이 가장 낮은 품종은 1986년에 육성된 보광콩이, 가장 높은 품종은 2000년에 육성된 새별콩으로 조사되었다.

본 실험의 결과 한국산 콩 주요 품종 46계통의 평균 지방 함량은 18.2%로 Yoon *et al.*(1984)이 보고한 비극성 용매로 추출한 한국산 장려품종의 콩 지방질 함량이 18%를 나타낸다는 보고와 일치하는 양상을 나타내었다. 한편 Yoon *et al.*(1984)은 외국도입 품종은 약 20% 수준의 지방질을 함유하고 있어 한국산 주요 품종에 비해 다소 높은 지방 함량을 나타낸다고 보고한 바 있다.

전 세계적으로 볼 때 콩에 함유된 지방은 약 20% 수준이며, 간혹 23~24%로 높은 지방 함량을 나타내는 품종이 보

고되기도 하나(Burton & Brim, 1981; Wilson 1996), 유전 자원 중 지방 함량은 높으나 교배육종에 이용 가능한 자원의 제한성 때문에 이보다 높은 수준의 지방 함량을 나타내는 콩 품종이 육성되기는 어려운 것으로 판단된다.

한편 콩 종실에 함유되어 있는 지방을 추출하고 추출된 지방을 다시 지방산과 글리세롤로 가수분해한 뒤, 지방산은 메칠화 유도체로 methylation한 후 지방산 조성을 기체크로마토그래피로 분석하였다(Choung *et al.*, 2005).

Fig. 1은 콩에서 추출한 지방의 지방산 조성을 분석한 GC 크로마토그램으로서 HP-FFAP capillary column(0.32 mm i.d. × 25 m)을 사용할 경우 총 5종의 구성 지방산 peak가 15분 이내에 우수한 분리능으로 분리되는 양상을 나타

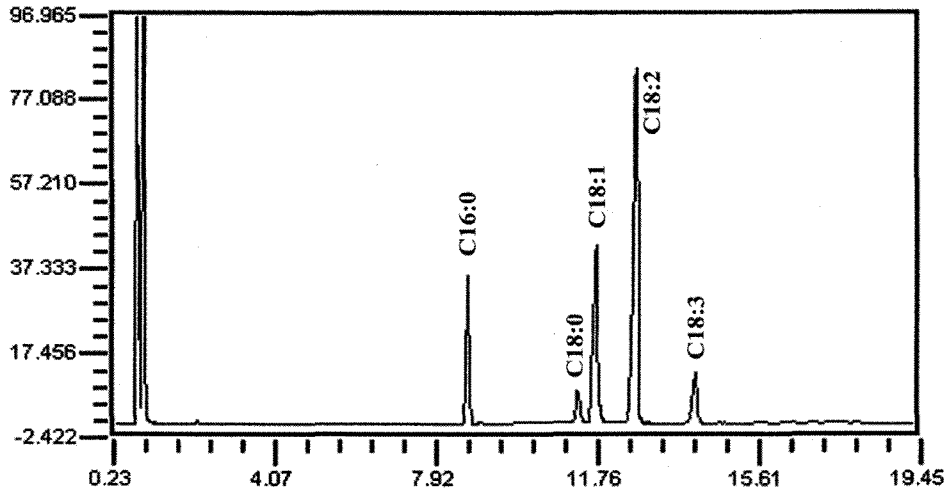


Fig. 1. GC chromatogram of soybean fatty acids.

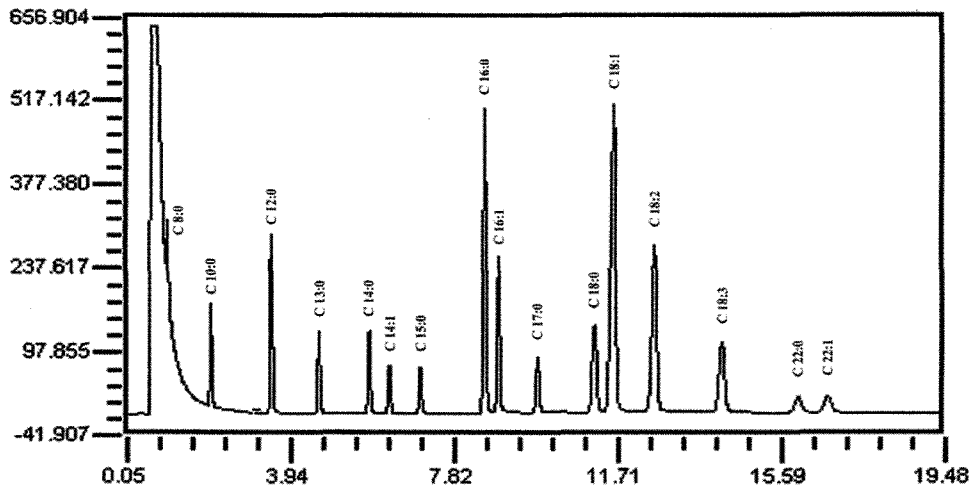


Fig. 2. GC chromatogram of mixed fatty acid standards.

내었으며, 콩에 함유되어 있는 5종의 지방산 peak는 지방산 표준물질과의 머무름시간 비교에 의해 동정되었다(Fig. 2).

한국산 콩 주요 품종에서 추출된 지방산의 GC 분석결과로 볼 때 함유된 지방산 조성은 linoleic(C18:2) > oleic(C18:1) > palmitic(C16:0) > linolenic(C18:3) > stearic acid(C18:0) 순이고, linoleic acid가 콩 지방에 가장 많이 함유된 지방산이며, 이 결과는 Yoon *et al.*(1984)의 결과와 일치하는 양상을 나타내었다.

한국산 콩 주요 품종 46계통의 지방산 조성 분석결과를 Table 1에 나타내었다. 포화지방산인 C16:0 및 C18:0의 경우 각각 8.96~13.23%(평균 11.2%) 및 2.55~4.20%(평균 3.45%) 범위로 존재하였고, 불포화지방산인 C18:1, C18:2 및 C18:3의 조성 범위는 각각 16.33~36.41%(평균 24.16%), 42.32~58.84%(평균 52.74%) 및 6.98~10.72%(평균 8.39%) 범위로 존재하여 Liu(1999)가 보고한 결과와 유사한 범위를 나타내었으며, 콩 지방산 중 상대적 평균함량이 10%를 넘는 지방산은 palmitic(11.2%), oleic(24.2%) 및 linoleic acid(52.7%)였다.

한편 식용 기름의 영양적 가치면에서 함량이 높으면 유리한 것으로 판단되는 C18:1 및 C18:2의 조성을 살펴볼 때 C18:1이 30% 이상 함유된 품종은 황금콩(36%), 장미콩(33%), 소록콩(32%), 검정콩4호(32%) 및 삼남콩(30%)이며, C18:2의 조성이 57% 이상 함유된 품종은 검정콩3호(59%), 선늑콩(58%), 검정올콩(58%), 청두1호(58%), 대원콩(58%) 및 대황콩(57%)이었다. 또한 변형 등과 관련되어 기름품질과 부의 관계에 있는 C18:3의 함량은 두유콩(7%)과 검정콩4호(7%)만이 7% 미만의 함량을 나타내는 품종으로 조사되었다.

최근 콩기름은 튀김용으로의 사용빈도가 가장 높는데 튀김용 기름으로 적합하기 위해서는 포화지방산의 함량이 낮은 것이 유리하다. 따라서 국내 주요 품종의 포화지방산 함량을 검토한 결과 12.5%(흑청콩)~17.0%(검정콩1호)의 범위로 폭넓게 존재하였고, 평균 14.6% 수준을 나타내었다. 전 세계적으로 1980년대 이전까지는 콩기름의 조성을 변

화시키려는 노력이 극히 제한적이었으나, 80년대 이후 여러 연구자들에 의해 콩기름의 조성이 변형되는 유의한 결과들이 보고되고 있고, 많은 연구자들은 자연계에 존재하는 콩 유전자원은 지방산 조성의 유전적 변이가 부족하므로 돌연변이 육종만이 가장 효율적인 콩기름 조성의 변형방법으로 판단하였고, 특히 DuPont과 같은 사기업에서는 유전공학적인 기법을 이용하여 지방산 조성을 변형하고 있다(Liu, 1999). 특히 미국은 교배육종 및 유전공학적 기법을 이용하여 콩 지방산 조성을 변화시키려는 육종적 연구가 가장 활발한데, 그 결과로서 저(低) C18:3 콩 육성에서는 N85-2176 계통이 3.3%를(Burton *et al.*, 1989), 고(高) C18:1 콩 육성에서는 DuPont에서 육성한 계통이 85.6%를(Knowlton *et al.*, 1996), 저(低) C16:0 콩 육성에서는 C1726 계통이 8.1%를(Wilcox *et al.*, 1994), 고(高) C18:0 콩 육성에서는 A6 계통이 28.1%(Hammond & Fehr, 1983)를 나타낸다고 보고한 바 있고, 이들과 유사한 조성으로 지방산이 변형된 일부 계통은 2004년도 미국에서만 40만 ha 이상 재배된 것으로 알려져 있다(Shannon & Sleper, 2004).

국내 보존 콩 유전자원의 지방 함량 및 지방산 조성 변이

국내 보존 콩 유전자원 517계통의 지방함량을 분석한 결과 IT 154708 계통이 11.96%로 가장 낮은 지방함량을 나타내었으며, IT 189209 계통이 21.21%로 가장 높았고, 517계통의 평균함량은 16.97%를 나타내었다(Table 2). Kwon *et al.*(1972)에 의하면 우리나라 지방 수집계통의 지방함량은 최고 21.7%였으며, 지방 수집종의 평균 지방함량은 17.4%라고 보고한 바 있어 본 실험의 결과와 거의 동일한 양상을 나타내었고, 또한 Heo *et al.*(1995)도 강원도 지역에서 수집한 재래종 90계통을 대상으로 지방함량을 분석한 결과 14.2%~22.2%의 범위였으며 평균함량 역시 17% 수준을 나타낸다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 양상을 보고한 바 있다.

한편 국내 보존 콩 유전자원 517계통의 지방함량과 한국

Table 2. Statistical parameters of oil content and fatty acid composition in 517 Korean soybean germplasm.

Parameter	Oil Content(%)	Fatty acid composition(%)					Saturated fatty acid (%)	Unsaturated fatty acid (%)
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3		
Min.	11.96	8.50	1.86	13.29	38.21	5.03	10.46	82.23
Max.	21.21	14.78	4.78	43.30	61.51	11.48	17.77	89.55
Mean	16.97	11.11	3.18	23.40	54.40	7.91	14.29	85.71
SD	1.44	0.77	0.48	5.30	4.13	1.15	0.94	0.94

산 콩 주요 품종 46계통의 지방함량을 상호비교해 볼 때, 주요 품종의 최소 지방함량 범위가 유전자원에 비해 약 3.8% 수준 높은 점과 주요 품종의 평균 지방함량이 보존 유전자원의 평균 지방함량에 비해 2% 수준 증가된 양상으로 볼 때 국내 육성 콩 주요 품종들은 지방함량 면에서 육종에 의한 선발 및 개량효과가 적용된 것으로 판단된다.

한편 국내 보존 콩 유전자원 517계통의 지방산 조성을 분석한 결과 C16:0은 8.50%(IT 154681)~14.78%(IT 154558), C18:0은 1.86%(IT 022331)~4.78%(KLG 10738), C18:1은 13.29%(IT 178710)~43.30%(IT 154657), C18:2는 38.21%(IT 156004)~61.51%(IT 178710) 및 C18:3이 5.03%(IT 188085)~11.48%(IT 153412)의 범위를 나타내어 국내 보존 콩 유전자원의 지방산 조성 범위가 국내 육성 콩 주요 품종보다는 다소 폭넓은 범위로 존재함을 알 수 있다.

한편 Hammond & Glatz(1989)가 보고한 콩 유전자원의 지방산 조성을 살펴보면 C16:0은 8~17%, C18:0은 3~30%, C18:1은 25~60%, C18:2는 25~60% 및 C18:3이 2~15%의 범위를 나타낸다고 보고한 바 있어, 본 실험에 이용된 국내 보존자원에 비해 C18:0과 C18:1의 함량이 극히 높은 계통과 C18:2와 C18:3의 함량이 극히 낮은 계통이 존재함을 알 수 있다.

콩 함유 주요 지방산의 상관

한국산 콩 주요품종 및 유전자원 563계통을 대상으로 지방산 조성의 상관을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 지방산 중 포화지방산에 속하는 C16:0 및 C18:0은 불포화지방산인 C18:1과 고도의 부의 상관을 나타내었고, 불포화지방산인 C18:1은 다른 종류의 불포화 지방산인 C18:2 및 C18:3과 고도의 부의 상관을 나타내었다. Wilson(1978)은 육종에 의해 C18:1의 조성을 2~4배 증가시킬 때 C18:3의 상대적 조성은 반으로 감소된다고 하였으며, Yoon *et al.*(1984)은 C18:1의 조성이 높은 품종의 경우 C18:3의 조성이 대체로

낮은 경향을 나타낸다고 보고하였는데, 이는 본 실험에서도 C18:1의 조성이 높을 경우 C18:2 및 C18:3의 비율이 낮아지고, C18:1의 조성이 낮아질 경우 C18:2 및 C18:3의 비율이 높아지는 양상을 나타내었다. 또한 C18:2와 C18:3 사이에는 고도의 정의 상관성이 인정되는 것을 확인할 수 있었다.

또한 Liu *et al.*(1995)에 의하면 C18:1과 C18:2사이에는 부의상관($r = -0.806$)이, C18:1과 C18:3사이에도 $r = -0.815$ 의 부의상관이, C18:2와 C18:3 사이에는 $r = 0.407$ 의 정의상관이 인정된다고 보고한 바 있어 본 실험의 결과와 동일한 양상을 나타내었다.

적 요

고품질 콩 품종육성 및 유전자원 연구의 기초자료로 활용하기 위해 국내 콩 주요품종 46계통 및 보존 유전자원 517계통의 지방함량과 지방산 조성의 변이양상을 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 한국산 콩 주요 품종의 지방함량 범위는 15.8%~20.3%였으며, 평균 18.2%를 나타내었고, 지방함량이 가장 낮은 품종은 1986년에 육성된 보광콩이, 가장 높은 품종은 2000년도에 육성된 새별콩으로 조사되었다.

2. 한국산 콩 주요 품종 46계통의 지방산 조성분석 결과 포화지방산인 C16:0 및 C18:0의 경우 각각 8.96~13.23% 및 2.55~4.20% 범위로 존재하였고, 불포화지방산인 C18:1, C18:2 및 C18:3의 범위는 각각 16.33~36.41%, 42.32~58.84% 및 6.98~10.72%를 나타내었다.

3. 국내 보존 유전자원 517계통의 지방산 조성을 분석한 결과 C16:0은 8.50%(IT 154681)~14.78%(IT 154558), C18:0은 1.86%(IT 022331)~4.78%(KLG 10738), C18:1은 13.29%(IT 178710)~43.30%(IT 154657), C18:2는 38.21%(IT 156004)~61.51%(IT 178710) 및 C18:3이 5.03%(IT 188085)~11.48%(IT 153412)의 범위를 나타내었다.

Table 3. Simple correlation coefficients among investigated fatty acid composition.

	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
C16:0	0.077	-0.231**	0.050	0.171**
C18:0		-0.479**	0.378**	0.356**
C18:1			-0.961**	-0.756**
C18:2				0.608**

*,** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively (n = 561, 5% = 0.08446, 1% = 0.110376)

4. 콩 함유 지방산 중 포화지방산에 속하는 C16:0 및 C18:0은 불포화지방산인 C18:1과 고도의 부의 상관을 나타내었으며, 불포화지방산인 C18:1은 다른 종류의 불포화지방산인 C18:2 및 C18:3과 고도의 부의 상관을 나타내었고, C18:2와 C18:3 사이에는 고도의 정의상관이 인정되는 것을 확인할 수 있었다.

인용문헌

- Burton, J. W., and C. A. Brim. 1981. Recurrent selection of genetic variation for oil properties and agronomic characteristics of soybean. *Crop Sci.* 24 : 783-787.
- Burton, J. W., R. F. Wilson, C. A. Brim, and R. W. Rinne. 1989. Registration of soybean germplasm and with modified fatty acid composition in seed oil. *Crop Sci.* 29 : 1583.
- Choung, M. G., S. T. Kang, W. Y. Han, I. Y. Baek, H. K. Kim, K. S. Kim, and S. H. Park. 2005. Determination of Fatty Acid Composition in Soybean Seed, Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy. *Korean J. Breed.* 37(4) : 197-202.
- Hammond, E. G., and W. R. Fehr. 1983. Resistration of A6 germplasm line of soybean. *Crop Sci.* 23 : 192-193.
- Hammond, E. G., and B. A. Glatz. 1989. Biotechnology applied to fats and oils. Ch. 6. In *Developments in Food Biotechnology*, R. King and P. S. J. Cheetham (Ed.), John Wiley & Sons, New York. Vol. 2 pp173-217.
- Heo, N. K., D. H. Park, K. M. Shim, S. Y. Lee, K. S. Kim, and N. S. Kim. 1995. Protein and lipid contents of kangwon local soybeans and their RAPDs. *Korean J. Breed.* 27(3) : 215-220.
- Hong, E. H., S. D. Kim, Y. H. Lee, and R. K. Park. 1988. Results and perspectives of soybean varietal improvement. '88 RDA Symp. 3: 31-57.
- Hwang, Y. H., Y. S. Jeong, and J. D. Lee. 2004. Present status and future development direction of soy-related industries in Korea. *Korea Soybean Digest* 21(1) : 28-44.
- Hymowitz, T. 1970. On the domestication of the soybean. *Economic Botany* 24 : 408-421.
- Kang, Y. M., and H. S. Kim. 2001. Emulsified transesterification of soybean oil into bio-diesel. *J. of Korean Oil Chemists Soc.* 18(4) : 298-305.
- Knowlton, S., S. K. B. Ellis, and E. F. Kelly. 1996. Performance characteristics of high oleic soybean oil: an alternative to hydrogenated fats. Paper No. 29-0, presented at 87th American Oil Chemists' Society Annual Meeting and Expo, Indianapolis, IN, April 28-May 1.
- Kwon, S. H., K. H. Im, and J. R. Kim. 1972. Diversity of protein and oil contents of the Korean soybean land races (I). *Korean J. Breed.* 4(1) : 29-32.
- Kwon, S. H., K. H. Im, J. R. Kim, and S. H. Song. 1972. Variance for several agronomic traits and interrelationships among characters of Korean soybean land races (*Glycine max* (L.) Merrill). *Korean J. Breeding* 4(2) : 109-112.
- Kwon, S. H., J. R. Kim, S. H. Song, and K. H. Im. 1974. Characteristics of important agronomic traits of Korean local soybean collections. *Korean J. Breeding* 6(1) : 67-70.
- Liu, K. S., F. Orthofer, and E. A. Brown. 1995. Association of seed size with genotypic variation in the chemical constituents of soybeans. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 72(2) : 191.
- Liu, K. S. 1999. Soybeans: Chemistry, technology, and utilization. Aspen Publishers Inc. pp25-114.
- Singh, R. J., T. Hymowitz. 1999. Soybean genetic resources and crop improvement. *Genome* 42 : 605-616.
- Shannon, J. G., and D. A. Sleper. 2004. Breeding soybean for improved functional traits in the U.S. International symposium on the development of functional soybean varieties, new materials, medicines, and foods; Institute of Agricultural Science & Technology, Kyungpook National University, Aug. 27
- Wilcox, J. R., J. W. Burton, G. J. Rebetzke, and R. F. Wilson. 1994. Transgressive segregation for palmitic acid in seed oil of soybean. *Crop Sci.* 34 : 1248-1250.
- Wilson, R. F. 1978. ASTA Soybean seeds Res. Conf.
- Wilson, R. F. 1996. Current research on oilseeds. Presented at the Institute of Food Technologists 1996 symposium; Identity Preserved Oils, New Orleans, LA, June 21-22.
- Yoon, T. H., K. J. Im, and D. H. Kim. 1984. Fatty acid composition of lipids obtained from Korean soybean varieties. *Korean J. Food Sci. Technol.* 16(4) : 375-382.