

한국산 낙화생의 가열 및 저장 중 품질의 이화학적인 변화(I)

Changes of the Physicochemical Characteristics of Korean Peanuts with Roasting and Storing(I)

서울교육대학 가정교육

조교수 조 순 옥

성신여자대학교 가정대학 식품영양학과

교 수 안 명 수

Home Economics Education, Seoul National Teachers College

Assistant Professor : Soonok Cho

Dep. Food and Nutrition, Sungshin Women's University

Professor : Myungsoo Ahn

목 차

I. 서 론

II. 실험재료 및 방법

III. 결과 및 고찰

IV. 결 론

참고문헌

〈ABSTRACT〉

This study was carried out to determine the proximate composition, amino acids and fatty acids contents and changes of physicochemical characteristics of each oil extracted from Spanish and Virginia type peanuts grown in Korea roasted at 110, 120, 130 and 140°C for 2 minutes.

1. The moisture contents of raw Spanish and Virginia type peanuts were 6.5~6.8% respectively. The crude ash and reduced sugar contents of raw Spanish and Virginia type peanuts were 2.3% and 16.5% and the crude protein content was 27.0% in Spanish type peanuts and was approximately 1% higher than in Virginia type peanut. The protein content was 25.7~26.7% in Virginia type peanut roasted at 110, 120, 130 and 140°C.

The crude fat content of Virginia type peanut was 46.0% which was approximately 1% higher than that of Spanish type. But four kinds of oils content were 51.3%~51.8% in Spanish type peanut roasted at 110, 120, 130 and 140°C, which

- was about 2% higher than those of Virginia type.
2. Amino acids existed in peanut were glutamic acid, arginine, aspartic acid, leucine, glycine, phenylalanine, proline-lysine, tyrosine, valine and isoleucine, etc mainly. But methionine and threonine contents were very low. The content of glutamic acid was the highest in 71.6—81.7mg among amino acids. Glutamic acid content of Virginia type peanut was about 12% higher than that of Spanish type peanut. Total amino acid content was 441.8 mg/g in Virginia type peanut and that was 16% higher than that of Spanish type peanut. The lysine content of Spanish and Virginia type peanuts roasted at 140°C were 24% and 13%, these were lower than those of peanuts roasted at 110°C.
 3. Main fatty acids of raw Spanish and Virginia type peanut oils were oleic(40.99—46.58%), linoleic(33.21—38.82%) and palmitic acid(9.72—11.58). Linoleic acid content of raw Virginia type peanuts was 5.6% higher than that of raw Spanish type peanut. And the oleic acid content of Spanish and Virginia type peanuts roasted at 110°C, 120°C, 130°C and 140°C was 50—53% and 41—43% respectively. Oleic acid content of roasted peanuts was higher than that of raw peanuts. Linoleic acid content of Spanish and Virginia type peanuts roasted at same temperatures as the former was about 28—31% and 37—38% respectively. That linoleic acid content of roasted peanuts was lower than that of raw peanuts. Linoleic acid content of raw and roasted Virginia type peanut, were higher than that of Spanish type peanuts.
 4. Acid value and peroxide value of oils extracted from roasted Spanish and Virginia type peanuts were much higher than those of oils extracted from raw peanuts. The maximum AVs of oils extracted from Spanish and Virginia type roasted peanuts were samples roasted at 120°C and those AVs were 0.50 and 0.63 respectively. And the maximum POVs of oils extracted from Spanish and Virginia type roasted peanuts were samples roasted at 120°C also and those POVs were 26.8 and 32.8 meq/kg. oil respectively. Acid value and peroxide value of oils extracted from roasted peanuts were increased with increasing the roasting temperatures from 110°C to 120°C, then decreased, while TBA values were increased continuously with increasing the roasting temperatures.

I. 서 론

낙화생(*Arachis hypogaea* L.)은 콩과에 속하는 1년생 식물로 품종은 Spanish, Virginia, Valencia 및 Runner 중 등이 있는데²⁾ 우리나라에서는 주로 Spanish와 Virginia 종이 재배되고 있다. 낙화생의 성분은 품종과 생산지역에 따라 차이는 있으나 대체로 단백질이 23~34%,³⁾ 지질이 44~59%⁴⁾가 함유되어 있고 필수지방산 및 각종 비타민이 풍부한 식품으로²⁾ 특히 linoleic acid의 함량이 25.8~35.2%나 된

다.⁵⁾ Young들⁶⁾과 Waller들⁷⁾은 낙화생 단백질에는 arginine, leucine, phenylalanine, Valine, lysine 등의 함량이 높다고 하였으며 Conkerton들¹⁰⁾은 낙화생은 우수한 단백질식품으로 아동의 영양불량을 예방하고 치료하는데 효과가 있었음을 보고하였다. 낙화생은 가열처리과정을 거쳐 식용되고 있으며 한편 유통과정에서 장기간 저장되는 경우가 많다. 유지함량이 높은 낙화생은 가열처리하거나 저장하는 동안 산패에 의해 품질이 저하되는 것이 문제된다.^{11)~13)}

본 연구에서는 한국산 Spanish와 Virginia 종의 낙

화생에 대하여 일반성분, 지방산 조성, 아미노산 조성, 환원당 함량 등을 측정하고 또 볶는 온도에 따른 일반성분, 지방산 조성, 아미노산 조성 및 환원당 함량 변화와 유지의 산패도 변화를 비교하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용한 낙화생은 1988년 10월 경기도 장호원에서 재배 수확한 Spanish와 Virginia 종을 무작위로 구입하여 110℃, 120℃, 130℃ 및 140℃에서 각각 2분간 볶아 시료로 사용하였다.

2. 실험방법

1) 일반성분의 정량

수분은 상압가열건조법,¹⁰⁾ 조단백질은 micro kjeldahl법,¹⁴⁾ 조지방은 soxhlet추출법¹⁰⁾을 사용하였으며 탄수화물 중 환원당 함량은 somogyi법¹⁰⁾을 사용하여 측정하였다. 조회분은 건식회화법,¹⁰⁾ 조섬유의 함량은 검체 100g 중에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 환원당의 양을 감하고 남은 양으로 나타냈으며 일반성분의 양은 백분율(%)로 표시하였다.

2) 아미노산 정량

낙화생의 단백질을 조성하고 있는 각 아미노산 조성량은 아미노산 자동분석기(LC5001 Biotronik)를 사용하여 측정하였다. 낙화생분말을 micro kjeldahl법으로 조단백질 함량을 구하였으며 또 탈지건조시킨 시료를 6N-HCl로 가수분해시키고 Sodium citrate buffer로 희석하여 amino acid analyzer에 주입하였다. 이때 아미노산 자동분석기의 분석조건은 Table 1과 같다.

3) 지방산량 측정

각 시료에서 분리한 지질의 지방산조성은 Metcalf 등의 방법¹⁵⁾에 따라 14% BF₃/MeOH를 사용하여 fatty acid methyl ester를 조제한 다음 Gas Chromatography에 의해 분석하였으며 분석조건은 Table 2와 같

Table 1. Operating conditions of amino acid autoanalyzer

Instrument	LC 5001 Biotronik		
Resin	BTC - 2710(Cation Exchange)		
Cycle time	150min.		
Buffer flow rate	0.32ml / min.		
Ninhydrin flow rate	0.55		
Column temperature	T ₁ 44℃ T ₂ 58℃ T ₃ 61℃ T ₄ 70℃		
Coil temperature	125℃		
Buffer concentration	citrate	concentration	pH
	A	0.1 mol	3.35
	B	0.1 mol	3.75
	C	0.08mol	4.30
	D	0.06mol	5.20
	E	0.03mol	10.60
Detector	440nm 570nm		

다.

4) 유지의 산패도 측정

각 시료에서 Folch법¹⁶⁾으로 유지를 Cold extract하였으며 과산화물가(POV)는 AOAC법¹⁴⁾에 따라 측정하였고 유지 1kg에 대한 mg당량수로 나타내었다. TBA가는 Tarladgis등¹⁷⁾의 방법에 따라 538nm에서 흡

Table 2. Operating conditions for fatty acid analysis of peanut oils by Gas chromatography

Instrument	Hewlett Packard 5890
Column	10% sila 7 on chromosorb W - HP 100 / 120 mesh Stainless steel, 10ft X 1 / 8inch
Injector temp.	260℃
Detector temp.	290℃
Column temp.	initial temp. : 185℃ rate : 1.3℃ / min Final temp. : 240℃
Carrier gas & flow rate	He.(30ml / min.)
Detector type	FID(Flame Ionization Detector)

광도를 측정하여 시료 kg당 malonaldehyde의 mg수로 나타내었다. 산가(AV)는 AOAC법¹⁹⁾에 따라 측정하였으며 유지 1g 속에 들어 있는 유리지방산량으로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 생 낙화생의 일반성분함량

한국산 Spanish와 Virginia 종의 생 낙화생의 수분,

조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유의 함량을 측정 한 결과는 Table 3, 4와 같다. 두 품종에서 수분, 회분, 당, 섬유질함량은 거의 유사하나 조지방량은 Virginia 종이 1%정도 더 많은데 비하여 조단백질량은 Spanish 종이 1% 더 많이 함유된 것으로 나타났다. 이와같은 결과는 朴¹⁸⁾의 보고에 비하여 조지방량은 조금 낮게, 조단백질량은 2.9~3.5% 정도 높게 나타났다. 또 수입된 낙화생의 조단백질량²⁰⁾과 비교하면 Spanish 종은 비슷하였으나 Virginia 종은 1.6% 정도 더 낮았다.

Table 3. Proximate composition of raw and roasted Spanish type peanuts(%)

	RSU	GSU1	GSU2	GSU3	GSU4
Moisture	6.5±0.1	3.3±0.0	2.8±0.3	1.5±0.1	1.1±0.0
Crude ash	2.3±0.1	2.4±0.0	2.3±0.0	2.4±0.1	2.4±0.0
Crude oil	45.2±0.0	51.3±0.2	51.6±0.1	51.4±0.4	51.8±0.4
Crude protein	27.0±0.1	25.0±0.3	25.0±0.3	25.0±0.0	26.0±0.2
Reduced sugars	16.5±0.1	16.0±0.2	16.3±0.0	17.3±0.1	16.6±0.2
Crude fiber	2.5±0.0	2.0±0.0	2.0±0.0	2.4±0.0	2.1±0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

RSU : Raw, unshelled Spanish type peanuts

GSU1 : Spanish type peanuts roasted at 110℃

GSU2 : Spanish type peanuts roasted at 120℃

GSU3 : Spanish type peanuts roasted at 130℃

GSU4 : Spanish type peanuts roasted at 140℃

Table 4. Proximate composition of raw and roasted Virginia type peanuts(%)

	RVU	GVU1	GVU2	GVU3	GVU4
Moisture	6.8±0.2	3.7±0.1	3.3±0.0	2.3±0.3	1.4±0.1
Crude ash	2.3±0.1	2.4±0.1	2.5±0.0	2.5±0.0	2.5±0.1
Crude oil	46.0±0.4	49.4±0.2	49.1±0.2	49.7±0.3	50.1±0.4
Crude protein	26.2±0.3	25.7±0.3	25.1±0.1	25.5±0.1	26.7±0.0
Reduced sugars	16.5±0.3	16.4±0.3	17.4±0.3	17.3±0.1	16.6±0.2
Crude fiber	2.2±0.0	2.4±0.0	2.6±0.0	2.7±0.0	2.7±0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

RVU : Raw, unshelled Virginia type peanuts

GVU1 : Virginia type peanuts roasted at 110℃

GVU2 : Virginia type peanuts roasted at 120℃

GVU3 : Virginia type peanuts roasted at 130℃

GVU4 : Virginia type peanuts roasted at 140℃

2. 볶은 낙화생의 일반성분함량

Spanish와 Virginia 종의 낙화생을 110℃에서 140℃까지의 온도에서 볶은 경우의 일반성분의 함량변화를 측정된 결과는 Table 3, 4에서 보는 것과 같다.

Spanish 중 낙화생은 큰 변화가 없으며 조단백질과 조섬유는 약간의 감소 추세를 보이고 유지량은 이와반대로 6%정도 증가한 것으로 보였다. 대체로 볶는 온도에 따른 성분의 함량은 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

Virginia 종에서도 볶는 온도에 따라 큰 변화는 없으나 조단백질이 감소추세를 보여 Spanish 종과 비

슷하였고 조섬유는 Spanish 종과 달리 증가 경향을 나타내었다. 조지방함량은 3~4%정도 증가되었으나 Virginia 종이 Spanish 중 낙화생보다 낮았다. 환원당 함량은 두 품종 모두 증가 추세를 보이다가 140℃에서는 감소하는 것으로 나타났다.

3. 아미노산함량의 변화

1) 생 낙화생의 아미노산 조성

Spanish와 Virginia 종의 생 낙화생 단백질의 아미노산 조성을 Amino Acid autoanalyzer로 측정된 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Amino acids amounts in raw Spanish and Virginia type peanuts

Amino acids	Spanish type peanuts		$\frac{S(\text{mg})}{E(\text{mg})} \times 100$	Virginia type peanuts		$\frac{V(\text{mg})}{E(\text{mg})} \times 100$	Egg.	
	mg	%		mg	%		mg	%
				%			%	
*Lysine	17.4	4.7(14.5)	4.4	31.8	7.2(20.7)	8.0	396	13.2
Histidine	12.1	3.3	-	14.9	3.4	-	-	-
Arginine	45.0	12.2	-	50.4	11.4	-	-	-
Aspartic acid	42.3	11.5	-	51.8	11.7	-	-	-
*Threonine	10.8	2.9 (9.0)	3.5	12.0	2.7(7.8)	3.9	310	10.3
Serine	18.4	5.0	-	24.1	5.5	-	-	-
Glutamic acid	71.6	19.4	-	61.7	18.5	-	-	-
Proline	19.5	5.3	-	16.2	3.7	-	-	-
Glycine	21.9	5.9	-	24.1	5.5	-	-	-
Alanine	15.1	4.1	-	19.9	4.5	-	-	-
* Valine	15.1	4.1(12.5)	3.3	20.5	4.6(13.3)	4.5	460	15.3
* Methionine	3.5	1.0(2.9)	1.8	4.3	1.0(2.8)	2.2	196	6.5
* Isoleucine	13.1	3.5(10.9)	3.1	16.1	3.6(10.5)	3.8	428	14.3
* Leucine	24.4	6.6(20.4)	4.3	28.2	6.4(18.3)	5.0	565	18.9
* Tyrosine	15.5	4.2(12.9)	5.7	17.3	3.9(11.3)	6.3	274	9.1
* Phenylalanine	20.1	5.4(16.9)	5.5	23.5	5.3(15.3)	6.4	368	12.3
Cystein	3.4	0.9	-	4.8	1.1	-	-	-
Total	369.2 (119.7)	100.0(100.0)	4.0	441.6 (153.7)	100.0(100.0)	5.1	2997	100.0

* : Essential amino acids
 S : Spanish type peanut
 V : Virginia type peanut
 E : egg.

$$() : \frac{\text{Essential amino acid contents}}{\text{Total essential amino acid contents}} \times 100$$

아미노산 총량은 Virginia 종이 Spanish 종보다 약 72mg 더 많은 것으로 나타났다. 두 품종 모두 17종의 아미노산 중 glutamic acid 함량이 가장 많았고 그 다음이 arginine, aspartic acid, leucine의 순이었다. Cystein, methionine과 같은 함황아미노산량은 가장 적게 나타났다. 달걀의 아미노산조성비¹⁹⁾와 비교하여 보면 두 품종의 낙화생 모두 lysine, tyrosine, phenylalanine, leucine은 비교단백질의 비율보다 높게 함유되어 있으며 threonine, valine, isoleucine은 다소 낮았다. 두 품종간의 아미노산 함량의 차이를 보면 Virginia 종이 proline을 제외하고는 모든 아미노산 함량이 Spanish종보다 많은 것으로 나타났으며 lysine은 Virginia 종이 Spanish 종보다 약 45%나 더 많이 함유되어 있었다. 이는 Young들⁸⁾의 연구결과와도 비슷하였다.

2) 볶은 낙화생의 아미노산함량의 변화

두 품종의 낙화생을 110℃~140℃에서 볶았을 때 각 온도에서의 단백질조성 아미노산 함량의 변화는

Table 6, 7과 같다. Spanish 종의 총 아미노산 함량은 가열온도상승에 따라 증가되었으며 이는 가열에 의한 수분감소에 기인한 것으로 보인다. 이러한 경향은 모든 아미노산이 같았으나 lysine은 110℃가열시에는 약간 증가되었다가 120~140℃에서는 감소 추세를 나타냈다. Virginia 종도 Spanish 종과 같이 온도 상승에 따라 총아미노산함량이 감소경향을 보이다가 140℃에서는 생시료에서보다 5.8mg이나 함량이 떨어져 Spanish 종보다 감소량이 큰 것으로 나타났다. 그러나 lysine은 다른 아미노산과 달리 110℃가열시에 크게 감소되었고 볶은 온도 상승에 따라 계속 약간씩 감소된 것으로 나타났다. 이것은 가열에 의해 Maillard형 갈색화 반응이 증가된 것에 기인한다고 본다. 따라서 두 품종의 총 아미노산 함량의 감소경향은 lysine 함량의 감소에 크게 기인한 것으로 나타났다.

Table 6. Amino acids contents of Spanish type peanuts roasted with different temperatures.

Amino acid	(mg / g)				
	RSA	GSA1	GSA2	GSA3	GSA4
Lysine	17.4	18.8	17.2	17.7	14.3
Histidine	12.1	15.4	14.5	15.2	13.6
Arginine	45.0	55.6	54.5	54.5	47.8
Aspartic acid	42.3	51.0	48.5	48.1	44.9
Threonine	10.8	13.9	13.1	13.3	11.6
Serine	18.4	23.7	22.2	22.6	19.8
Glutamic acid	71.6	85.6	80.5	80.2	76.8
Proline	19.5	23.4	21.7	23.3	21.5
Glycine	21.9	29.0	27.5	27.6	24.5
Alanine	15.1	19.3	18.7	18.7	16.3
Valine	15.1	18.9	17.8	17.9	15.5
Methionine	3.5	4.8	4.4	4.4	3.9
Isoleucine	13.1	16.8	16.2	16.3	14.1
Leucine	24.4	31.7	30.9	30.8	26.5
Tyrosine	15.5	19.3	18.7	18.5	16.2
Phenylalanine	20.1	25.8	24.4	24.7	21.9
Cystein	3.4	5.9	4.9	5.9	4.7
Total	369.2	458.9	434.9	439.7	393.9

RSA: Raw Spanish type peanut

GSA1: Roasted at 110℃ for 2 min.

GSA2: Roasted at 120℃ for 2 min.

GSA3: Roasted at 130℃ for 2 min.

GSA4: Roasted at 140℃ for 2 min.

Table 7. Amino acids contents of Virginia type peanuts roasted with different temperatures.

Amino acid	(mg/g)				
	RVA	GVA1	GVA2	GVA3	GVA4
Lysine	31.8	17.7	16.8	15.1	15.4
Histidine	14.9	15.4	16.9	16.6	17.8
Arginine	50.4	52.4	51.0	51.3	51.5
Aspartic acid	51.8	53.7	53.8	52.2	52.3
Threonine	12.0	12.7	13.1	12.7	12.7
Serine	24.1	24.7	24.9	24.5	23.9
Glutamic acid	81.7	83.7	82.2	82.2	82.0
Proline	16.2	16.6	16.7	16.8	17.3
Glycine	24.1	25.1	24.4	24.7	24.7
Alanine	19.9	20.7	21.1	20.9	20.3
Valine	20.5	20.8	21.0	13.0	20.1
Methionine	4.3	4.5	5.3	4.4	4.8
Isoleucine	16.1	16.6	16.6	16.5	16.1
Leucine	28.2	29.1	29.1	28.9	29.1
Tyrosine	17.3	17.6	16.9	17.5	17.4
Phenylalanine	23.5	23.7	23.4	23.6	23.8
Cystein	4.8	5.5	6.1	6.3	6.3
Total	441.6	440.5	439.3	427.2	435.8

RVA: Raw Virginia type peanut

GVA1: Roasted at 110°C for 2 min.

GVA2: Roasted at 120°C for 2 min.

GVA3: Roasted at 130°C for 2 min.

GVA4: Roasted at 140°C for 2 min.

4. 지방산함량의 변화

1) 생 낙화생의 지방산함량

두 품종의 생 낙화생의 지방산조성을 GC로 분석한 결과는 Table 8과 같다.

Spanish와 Virginia 종의 주요 구성지방산은 oleic, linoleic, palmitic acid였다. 두 품종 다 oleic과 linoleic acid함량이 약 79%로 불포화지방산량이 월등히 높았다. Oleic acid는 Spanish 종이 Virginia 종보다 높았고 linoleic acid는 Virginia 종이 더 높게 함유된 것으로 나타나 두 품종간 지방산 조성량에 차이가 있었다. 그 외에 stearic, behenic, lignoceric, arachidic, eicosaenoic acid가 두 품종 모두에서 소량씩 함유되어 있었다. Linoleic acid는 자동산화에 대한 안전성을 갖고 있으며²⁰⁾ linoleic acid로부터 다른 필수지방산이 합성되므로 linoleic acid의 함유율이 높은 낙화생은 우수한 식물성 유지자원으로 그 중요성이 큼을 알 수 있다.

2) 볶은 낙화생의 지방산함량 변화

Spanish와 Virginia 종의 낙화생을 110°C~140°C의 온도에서 2분간 볶았을 때 유지의 조성지방산의 변화를 GC로 분석한 조성지방산량은 Table 9, 10과 같다.

Spanish와 Virginia 종 모두 oleic acid는 볶는 온도의 상승에 따라 증가추세를 보였으며 120°C 가열에서 함량이 가장 높게 나타났다. Linoleic acid는 볶는 온도상승에 따라 두 품종 모두 감소율이 증가했다. 전체적으로 볶는 가열온도의 상승에 따라 oleic acid는 Spanish 종이 Virginia 종보다 증가폭이 컸고 linoleic acid는 Spanish 종이 Virginia종보다 감소율이 높게 나타났다. 그 외의 지방산은 Spanish종에서는 가열온도 상승에 따라 대체로 감소되었고 Virginia 종에서는 조금씩 증가한 것으로 나타났다. 그러나 Palmitic acid는 Spanish 종에서는 130°C에서 조금 증가되었고 Virginia 종에서는 온도 상승에 따라 점차 감소경향을 보였다.

Table 8. Fatty acids composition of oils extracted from raw Spanish and Virginia type peanuts

Fatty acids		RSUO	RVUO
Palmitic acid	(C ₁₆ : 0)	9.72	11.58
Stearic acid	(C ₁₈ : 0)	3.58	3.22
Oleic acid	(C ₁₈ : 1)	46.58	40.99
Linoleic acid	(C ₁₈ : 2)	33.21	38.82
Arachidic acid	(C ₂₀ : 0)	1.41	1.09
Eicosaenoic acid	(C ₂₀ : 1)	1.02	0.69
Behenic acid	(C ₂₂ : 0)	2.74	2.29
Lignoceric acid	(C ₂₄ : 0)	1.49	1.14

RSUO : Raw Spanish type peanut oil.

RVUO : Raw Virginia type peanut oil.

Table 9. Fatty acids contents of oils extracted from Spanish type peanuts roasted with different temperatures

Fatty acid		RUSO	GSO1	GSO2	GSO3	GSO4
Palmitic acid	(C ₁₆ : 0)	9.72	9.95	9.27	10.53	9.13
Stearic acid	(C ₁₈ : 0)	3.58	3.23	3.34	3.34	3.27
Oleic acid	(C ₁₈ : 1)	46.58	50.39	53.46	52.40	52.66
Linoleic acid	(C ₁₈ : 2)	33.21	30.69	28.17	28.16	28.53
Arachidic acid	(C ₂₀ : 0)	1.41	1.08	1.15	1.04	1.22
Eicosaenoic acid	(C ₂₀ : 1)	1.02	0.97	0.99	1.01	1.12
Behenic acid	(C ₂₂ : 0)	2.74	2.35	2.36	2.23	2.56
Lignoceric acid	(C ₂₄ : 0)	1.49	1.28	1.26	1.21	1.42

GSO1 : Oil extracted from Spanish type peanuts roasted at 110°C

GSO2 : Oil extracted from Spanish type peanuts roasted at 120°C

GSO3 : Oil extracted from Spanish type peanuts roasted at 130°C

GSO4 : Oil extracted from Spanish type peanuts roasted at 140°C

Table 10. Fatty acids contents of oils extracted from Virginia type peanuts roasted with different temperatures

Fatty acid		RVUO	GVO1	GVO2	GVO3	GVO4
Palmitic acid	(C ₁₆ : 0)	11.58	11.07	10.87	11.00	10.96
Stearic acid	(C ₁₈ : 0)	3.22	3.14	3.23	3.04	3.29
Oleic acid	(C ₁₈ : 1)	40.99	41.22	42.68	41.98	42.19
Linoleic acid	(C ₁₈ : 2)	38.82	37.46	37.09	37.27	36.99
Arachidic acid	(C ₂₀ : 0)	1.09	1.25	1.19	1.24	1.28
eicosaenoic acid	(C ₂₀ : 1)	0.69	0.98	0.90	1.02	0.94
Behenic acid	(C ₂₂ : 0)	2.29	2.88	2.56	2.74	2.75
Lignoceric acid	(C ₂₄ : 0)	1.14	1.85	1.33	1.46	1.43

GVO1 : Oil extracted from Virginia type peanuts roasted at 110°C

GVO2 : Oil extracted from Virginia type peanuts roasted at 120°C

GVO3 : Oil extracted from Virginia type peanuts roasted at 130°C

GVO4 : Oil extracted from Virginia type peanuts roasted at 140°C

5. 볶는 온도에 따른 낙화생유의 산패도 변화

IV. 결 론

낙화생을 110℃~140℃에서 2분간 볶았을 때 낙화생유의 POV, AV, TBA를 측정하여 산패도를 비교한 결과는 Table 11과 같다.

한국산 낙화생 중 Spanish 종과 Virginia 종 두 품종의 기본적인 이화학적 특성 및 가열처리에 따른 이들 특성의 변화를 고찰하기 위하여 생 낙화생과

Table 11. Changes of acid, peroxide and thiobarbituric acid values of oils extracted from Spanish and Virginia type peanuts with different roasting temperatures

Samples	AV (mg KOH / g.oil)	POV (meq / kg.oil)	TBA
(Spanish type)			
RSUO	0.32±0.021	2.0±0.5	0.036±0.002
GSUO ₁	0.47±0.012	22.9±1.6	0.080±0.002
GSUO ₂	0.50±0.030	26.8±3.3	0.083±0.004
GSUO ₃	0.47±0.022	16.4±2.5	0.090±0.005
GSUO ₄	0.48±0.013	14.6±1.2	0.132±0.011
(Virginia type)			
RVUO	0.37±0.001	3.2±0.1	0.039±0.001
GVUO ₁	0.60±0.031	30.1±2.5	0.100±0.025
GVUO ₂	0.63±0.083	32.8±3.2	0.101±0.037
GVUO ₃	0.61±0.005	28.1±2.4	0.156±0.005
GVUO ₄	0.53±0.046	15.7±1.9	0.164±0.052

Spanish와 Virginia 두 품종 모두 산가(AV)는 가열 온도 상승에 따라 증가 추세를 보였고 120℃의 온도에서 더 높은 AV수치를 나타내었다. 과산화물가(POV)는 두 품종 모두 생시료에서 보다 가열했을 때 급격히 상승하였고 120℃ 가열시에 최대치를 보였고 Virginia 종이 Spanish 종보다 증가폭이 큰 것으로 나타났다. 두 품종 모두 130℃와 140℃ 가열에서는 POV가 감소한 것으로 나타나 과산화물이 130℃ 이상의 고온에서는 불안정하여 파괴되기 때문으로 보인다. Sims²⁰⁾의 보고 및 Maeng²¹⁾이 식용유의 가열 산화가 125℃에서는 과산화물의 생성량이 높다가 145℃에서는 낮아졌다고 보고한 것과는 비슷하였다. TBA가는 과산화물이나 산가와는 달리 볶는 온도의 상승에 따라 두 품종 모두 계속 증가현상을 보이며 이것은 과산화물의 파괴로 aldehyde류가 생성되는 것에 의한다고 생각한다. TBA가도 POV, AV와 같이 Virginia 종이 Spanish 종보다 높아 Spanish 종보다 안정성이 조금 떨어지는 것으로 나타났다.

각기 다른 온도로 볶는 낙화생에 대하여 일반성분, 아미노산, 지방산, 환원당 함량변화를 측정하였고 가열 낙화생에서 추출한 유지의 산가, 과산화물가 및 TBA를 측정하여 산패도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 두 품종의 생 낙화생에서 일반성분 중 조지방 함량이 Spanish 종은 45.2%, Virginia 종은 46.0%로 가장 높았고 다음은 조단백질량으로 Spanish 종은 27.0%, Virginia 종은 26.2%이었다. 볶았을 때에는 두 품종 모두 수분함량이 크게 감소하였고 조단백질 함량도 1% 정도의 감소현상을 보였다. 그러나 조지방 함량은 4~5%정도 증가되었으며 그 외 성분은 큰 차이가 없었다. 두 품종 간의 일반성분 함량의 차이는 생 시료에서 Spanish 종이 Virginia 종보다 조단백질 함량이 1%정도 높는데 비하여 조지방은 1%정도 낮았으며 회분과 당함량은 같았다.

2. 두 품종의 낙화생 중에 함유된 아미노산은 각

각 17종으로 glutamic acid가 가장 많았고 lysine, tyrosine, phenylalanine, leucine은 비교단백질의 비율보다 높게 함유되어 있어 threonine, valine, isoleucine은 조금 낮으나 필수아미노산이 거의 골고루 갖추어져 있어 우수한 단백질임을 알 수 있었다.

낙화생을 볶았을 때 가장 많이 감소된 아미노산은 두 품종 모두 lysine이었고 감소율은 Virginia 종이 Spanish 종보다 높아 열에 더 불안정한 것으로 나타났다. Lysine을 제외한 다른 아미노산들은 두 품종 모두 110℃에서 함량이 높았고 온도상승에 따라 많이 감소하였다. 총아미노산함량은 110℃에서 Virginia 종이 Spanish 종보다 낮았으나 140℃에서는 조단백질 함량이 상대적으로 높은 Virginia 종이 Spanish 종보다 더 높은 것으로 나타났다.

3. 두 품종 낙화생유지의 구성지방산은 oleic acid와 linoleic acid가 가장 많으며 arachidic acid가 특징적으로 함유되어 있고 palmitic acid와 stearic acid는 함량이 낮아 불포화지방산과 필수지방산 함량이 풍부한 것으로 나타났다. 이들 지방산은 두 품종 모두 볶는 과정에서 oleic acid와 eicosaenoic acid는 증가 경향을 나타냈고 Virginia 종에서는 behenic acid와 lignoceric acid도 약간 증가된 것으로 나타났다. 그 외의 지방산들은 약간 감소되는 것으로 나타났다.

4. 110℃, 120℃, 130℃, 140℃의 온도로 볶은 낙화생에서 추출한 유지의 산가 및 과산화물가는 두 품종 모두 120℃에서 최고의 값을 나타내었다. 130℃ 이상에서는 오히려 이들 값이 떨어져 고온 가열로 인한 과산화물의 파괴를 나타내었다. 그러나 TBA가는 가열온도 상승에 따라 계속 증가된 경향을 보였다. 전체적으로는 볶은 온도가 높을 수록 산패도가 높으나 POV의 최대치가 크게 문제되는 수치는 아니었다.

【참고문헌】

- 1) 李昌福 : 大韓植物圖鑑, 鄉文社, p.473, 1985.
- 2) Woodroof, J.G. : Peanuts, 3rd ed. The AVI Publishing Company, INC, 1983.
- 3) Cherry J.P. : Potential sources of peanut seed proteins and oil in the genus Arachis, J. Agric. Food Chem, 25(1) pp.186-193, 1977.
- 4) 한국농촌경제연구원 : 식품수급표, pp.80-128, 1987.
- 5) Park, H.W., Lee, J.I., Park, Y.H. and Han, E.D. : Varietal Differences in Protein and Oil Contents of Peanut Grains, The Office of Rural Development, 26, 113, 1984.
- 6) Hirokadzu Taira : Oil Content and Fatty Acid Composition of Peanuts Imported into Japan, J. Am. Oil Chem. Soc., 62, 701, 1985.
- 7) Young, C.T., Mason,³⁾ M.E., Matlock, R.S. and Waller, G.R. : Effect of maturity on the fatty acid composition of eight varieties of peanuts grown at Perkins, Oklahoma in 1986,¹⁾~²⁾ J. Am. Oil Chem. Soc., 49, 314-317, 1972.
- 8) Young, C.T. and Tai, Y.P. : Genetic Studies of Peanut Proteins and oils. J. Am. Oil Chem. Soc., 52, 379-380, 1975.
- 9) Waller, G.R., Young, C.T. and Hammons, R.O. : Variations in total amino acid content of peanut meal, J. Am. Oil Chem. Soc., 50, 521-523, 1973.
- 10) Conkerton, E.J., Morris, N.M., Ory, R.L., Biagio Piccolo : Retention of Minerals in Protein Isolates Prepared from Peanut Flours, J. Agr. Food Chem. 26(5), 1025-1931, 1978.
- 11) Singleton, J.A., Pattee, H.E. and Nelson, M.S. : Factor Affecting product specificity of peanut lipoxigenase. J. Am. Oil Chem. Soc., 55, 387, 1978.
- 12) 桶上純子 : 貯蔵によるナッツ類の脂質の變化, 調理科學, 17(4), 260-262, 1984.
- 13) Angelo, S.T., Allen, J. and Ory, R.L. : Effect of minor Constituents and Additives upon Peroxidation of Oil in Peanut Butter. J. Am. Oil Chem. Soc., 52, 39-40, 1975.
- 14) A.O.A.C. : Official Methods of Analysis, 13th ed., Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C., 1980.
- 15) Metealf, E.D., Shimitz, A.A. and Polka, J.R. : Rapid preparation of fatty acid esters from lipids

- for gas chromatography, *Anal Chem.*, 38, 514, 1966.
- 16) Folch, J., Lees M. and Sloane, G.H. : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 497, 1957.
- 17) Tarladgis, B.G., Watts, B.M. and Younathan, M. T. : A distillation method for the quantitative determination on malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 37, 44-47, 1960.
- 18) Park, H.W. : Study on the variations of seed weight and seed quality in peanuts, Chungbuk National Uni., pp.13~15, 1986.
- 19) 李惠秀 : 營養學, 教文社, p.44, 1984.
- 20) Ryo Yamauchi, Tomoo Yamada, et al. : Monohydroperoxides formed by autoxidation and photosensitized oxidation of methyl eicosapentanoate. *Agric. Biol. Chem.*, 47(12), 2897, 1983.
- 21) Sims, R.P.M. : Oxidative polymerization in Autoxidation and Antioxidant, Vol. II., Edited by Lunberg, W.O., Interscience Publishers, New York, 623-636, 1962.
- 22) Maeng, Y.S. : Physico-chemical characteristics for the stability evaluation of Commercial frying fats and oils during thermal oxidation. Thesis for the degree of doctor, Korea Uni., pp.22~25, 1985.