
면류의 품질과 영양

김 성 곤

단국대학교 식품영양학과

면류의 품질과 영양

김 성 곤

단국대학교 식품영양학과

I. 서 론

국수는 곡물을 가루 내어서 반죽한 것을 가늘고 길게 뽑은 식품으로 한자로는 면(麵)이라고 한다. 국수는 약 6,000년 전에 중국에서 유래된 것으로 비단 길을 따라 유럽으로, 우리나라를 통하여 일본으로 전파되었다. 국수는 주로 아시아 지역에서 소비되고 있으며, 서양에서는 마카로니나 스파게티 제품과 구별하기 위하여 동양 국수(oriental noodle)라고 하는 경우도 있다. 우리나라 국수 요리는 통과 의례 음식에서 별식의 하나로 정착된 것이며, 조선시대 이후의 문헌에 등장한 전통 국수 요리는 50여종이 있다(윤서석 1991). 우리나라에서 일반적으로 국수라 함은 메밀국수를 일컬어 왔으나(윤서석 1991), 해방 이후부터 밀가루의 소비가 증가하여 지금은 밀가루 국수가 주종을 이루고 있다.

국수의 주 원료는 세계적으로 보면 밀가루가 가장 많이 쓰이며, 이외에 쌀, 메밀, 녹말 등이 쓰이기도 한다. 특히 우리나라와 일본에서는 메밀이, 중국에서는 밀가루와 쌀이 국수 재료로 중요한 위치를 차지하고 있다. 녹말 국수는 우리나라, 중국, 일본 등에서 주로 이용되며, 녹두, 감자, 고구마, 옥수수 등의 녹말이 쓰인다.

국수는 크게 제조 시 물 또는 소금물을 쓰는 한국식(또는 일본식)과 알칼리 용액을 쓰는 중국식으로 나눌 수 있다(Lee *et al* 1987). 식품공전(2005)에서는 면류를 “곡분 또는 전분을 주 원료로 하고 필요에 따라 식품 첨가물 등을 혼합한 후 면발을 성형한 것이거나 이를 열처리, 유탕 처리, 건조 등의 방법으로 가공한 것 또는 이에 수프를 첨가한 것”으로 정의하고 있다. 우리나라 국수는 크게 밀가루 국수(건면, 라면 등), 메밀국수(냉면)와 녹말 국수(당면)로 나눌 수 있다. 식품공전에서는 국수의 유형으로는 건면, 생면, 숙면, 유탕면, 호화건면, 개량숙면, 파스타로 가공 방법에 따라 분류한다.

우리나라의 면류 생산량은 정확하지 않으나 통계청에서 발표한 2000년도 면류 생산량은 74만 8,954톤으로 이중 라면이 83.3%, 국수가 10.2%, 냉면이 3.6%, 당면이 2.9%를 차지하고 있다(National Statistical Office 2000). 우리나라의 특유한 전통 국수인 메밀국수(냉면)는 밀가루가 귀하던 우리나라의 여건에서 메밀가루나 감자, 고구마 녹말을 주 원료로 하여 압출하여 만드는 국수이다(윤서석 1991). 식품공전은 2005년도부터 냉면의 규격에서 메밀 함량을 삭제하여 냉면을 메밀국수라고 하기에는 무리가 있다. 우리나라 당면은 주로 고구마 녹말로 만드나(Ko & Kim 1992), 일부 옥수수 녹말이 쓰이기도 한다. 여기에서는 면류의 주종을 이루는 건면, 생면과 라면에 대하여 살펴보기로 한다.

II. 제면용 밀가루

밀가루는 우리나라 식품 산업에서 가장 중요한 원료의 하나로서 주 용도는 제면·제과·제빵이다. 2003년도 밀가루 생산량은 173만 8,000톤이고, 2001년도 용도별 밀가루 소비 비율은 제면용이 37.7%, 제과·제빵용이 21.9%를 차지하고 있다(Korea Flour Mills Industrial Association 2002). 우리나라에서는 오랫동안 미국밀인 경질 붉은 겨울 밀(hard red winter wheat, HRW)과 서부 흰 밀(western white wheat, WW)을 1:1로 혼합 제분한 밀가루를 주로 제면용으로 이용하여 왔다(Kim & Kim 1989). 그러나 1985년도에 처음으로 호주산 밀이 도입되기 시작하면서 지금은 호주 표준 흰 밀(Australian standard white wheat, ASW)이 제면용으로 널리 쓰이고 있다(Kim 1997).

호주 밀이 수입되면서 호주 밀에 대한 기초 연구가 시작되었는데 이를 정리하면 다음과 같다. 이 등(1984)은 호주산 밀 6종류를 대상으로 제분 특성과 리올로지 성질을, 이와 이(1985)는 호주산 밀의 건면 제조 적성을, 이 등(1987)은 호주산 밀로 만든 건면의 품질 평가 인자에 대하여 보고하였다. 신과 김(1987)은 HRW-WW 밀가루와 WW를 호주 표준 흰 밀(ASW)로 대체한 HRW-ASW 밀가루의 반죽 성질과 호화 성질 그리고 제조한 건면의 조리 성질과 기호도를 비교하였을 때 두 시료간의 유의적 차이가 없었다고 하였다. 호주산 밀가루 특히 ASW의 특성에 대한 연구로 Gang과 Kim(1994)은 ASW, HRW와 WW 밀가루 녹말의 성질을 비교하였을 때 ASW 녹말은 HRW 또는 WW 녹말과 다른 성질을 보인다고 하였다. 윤과 김(1998)은 호주산 제면용 밀가루의 리올로지 성질과 입도 분포에 대하여, 이 등(1997)은 국내산 밀을 대상으로 밀가루의 리올로지 성질, 입도 분포, 건면의 조리 및 관능 특성을 ASW와 비교하였다. Jang 등(1999)은 국산 밀을 대상으로 밀가루의 제분율, 아밀로오스 함량, 건면의 조리과 관능 특성을 미국산 밀(WW, DNS : dank northern spring)과 ASW와 비교하였다.

III. 국수 품질 영향 인자

국수의 품질 특성 즉, 색깔과 식미(eating quality)는 밀가루 단백질 함량, 전분의 성질, 반죽의 특성, 제분 수율 따위에 영향을 받는다(Park *et al* 1997).

Park 등(1997)은 밀과 밀가루 특성이 우리나라 생면의 색깔에 미치는 영향을 보고하였다.

Oda 등(1980)은 밀가루의 아밀로오스 함량은 일본식 국수의 식미와 부의 상관성이 있다고 보고하였고, Toyokawa 등(1989a, 1989b)은 녹말 분획 및 아밀로오스 함량에 의하여 일본식 국수의 점탄성이 좌우된다고 하였다. 그러나 Oh 등(1985)은 녹말은 건면 또는 삶은 국수의 텍스처에 영향을 주지 않는다고 하였다. Kim과 Seib(1993)는 밀가루의 지방이 삶은 국수에서 녹말의 호화를 제한한다고 보고하였다.

Jun 등(1998)은 일본산 국수 제조용 밀가루, 미국산 밀가루(SWW, HWW)와 호주산 밀가루(ASW)의 호화 패턴, 밀가루 팽윤 부피, 입도 분포 등을 보고하였다. 또 Jun 등(1998)은 일본산 숙면용 밀가루와 라면용 밀가루의 지방 함량 차이가 두 밀가루의 특성이 될 수 있다고 보고하였다.

밀가루의 단백질 함량은 건면 제면 시 흡수율과 건면의 색깔과는 부의 상관을, 파쇄력과 삶은 국수의 절단력과는 정의 상관을 보인다(Oh *et al* 1985). 또한 단백질 함량이 높을수록 건면의 삶는 시간이 길어지며 삶은 국수의 충밀립 압력이 커지고 외관은 나빠진다(Lee & Lee 1985). Lee 등(1987)은 우리나라 국수의 경우 밀가루의 단백질 함량은 8~11%가 적합하다고 하였다. 단백질 함량은 제면 흡수율(Oh *et al* 1985, Oh *et al* 1986)과 국수의 밝기(Lee *et al* 1987, Oh *et al* 1985)와 부의 상관관계를 보이나, 삶은 국수의 외관(appearance)과는 상관관계를 보이지 않는 것으로 보고(Lee *et al* 1987, Miskelly *et al* 1984)되어 있다. 또한 밀가루의 단백질 함량은 건면을 삶은 국수의 연함(softness)과 전체 기호성(overall preference)과 부의 상관

을 보인다(Lee *et al* 1987). Oh 등(1985, 1986, 1985)도 단백질 함량이 높은 건면의 견고성 또는 건면을 삶은 국수의 절단력(cutting force)은 단백질 함량이 낮은 것보다 크다고 하였다.

아밀로그래프의 최고 점도와 건면을 삶은 국수의 연합과는 정의 상관을 보인다(Lee *et al* 1987, Miskelly 1984). 또한 밀가루의 입자가 작을수록 건면의 제면 흡수율이 증가되며, 삶은 국수의 절단력은 낮아진다(Oh *et al* 1985). 밀가루의 색깔은 건면의 밝기와 부의 상관을 보이거나 삶은 국수의 외관에는 영향을 주지 않는다(Lee *et al* 1987). 또한 건면의 품질은 제조 조건에 따라 영향을 받는 것으로 보고(Oh *et al* 1985e)되어 있다.

Oh 등(1985f)은 건면의 품질은 국수의 breaking stress와 색깔, 삶은 국수의 절단력과 표면 경도(surface firmness)에 의하여 평가될 수 있으며, 삶은 국수의 지표는 글루텐에 의하여, 삶지 않은 국수의 지표는 tailing starch에 의하여 좌우된다고 보고하였다. Rho 등(1989)은 지방을 제거한 밀가루와 인위적으로 지방을 넣은 밀가루로 건면을 제조하여 색, 파쇄 강도, 절단력, 표면 굳기 등의 관계를 보고하였다.

Chung과 Kim(1991)은 밀가루 단백질 함량에 따른 라면의 품질에 대하여, 정과 김(1991)은 우리나라 라면의 경우에는 9.28~9.62%가 적당하다고 보고하였다. 또한 Kim(1996)은 미국산 또는 호주산 밀을 이용한 라면용 밀가루의 규격에 대하여 보고하였다.

IV. 생 면

생면용 밀가루에 쓰이는 밀과 밀가루의 성질을 보면 표 1과 같다(신과 김 2005). 생면과 숙면의 영양 성분은 우리나라(농촌생활연구소 2001)와 일본(향청방자 2002)의 식품 성분표를 기준으로 정리하면 표 2와 같다(농촌생활연구소 2001, 향청방자 2002). 생면과 숙면의 규격은 주정 침지 제품은 세균수 1,000,000 이하, 대장균 음성이고, 살균 제품은 세균수 100,000 이하, 대장균균과 대장균 음성이다(한국식품의약품안전청 2005). 생면의 저장성은 이취 발생 또는 세균수로 예측이 가능하다(박 등 1994). 그 결과를 보면 표 3과 같다.

표 1. 생면용 밀가루 성질

밀	단백질(%)	회분(%)	팽윤부피(mL/g)	RVA최고점도
ASW	8.51	0.375	21.7	290.5
AH/ASW	9.31	0.395	19.8	277.8
WW/ASW	8.54	0.412	21.6	282.0
HRW/ASW	9.75	0.412	19.7	271.0

주) 수분 14% 기준.

표 2. 생면과 숙면의 영양성분

	생면		숙면	
	한국	일본	한국	일본
열량(kcal)	339	270	110	105
수분(%)	63.5	33.5	70.6	75.0
단백질(%)	3.8	6.1	3.2	2.6
지방질(%)	0.4	0.6	0.1	0.4
탄수화물(%)	32.0	56.8	25.9	21.6
회분(%)	0.3	3.0	0.3	0.4

V. 건 면

건면용 밀가루 성질과 시판 건면의 성질을 보면 각각 표 4, 5와 같다(신 2002). 소면의 영양 성분은 표 6과 같다(농촌생활연구소 2001, 향천방자 2002). 건면의 규격은 수분 14% 이하, 호화 건면은 13% 이하, 당면은 15% 이하이다(한국식품의약품안정청 2005).

VI. 라 면

라면용 밀가루에 쓰이는 밀의 종류는 표 7과 같다(Shin & Kim 2003). 봉지면용과 용기면용 밀가루의 성질은 표 8과 같다(Shin & Kim 2003). 라면의 영양 성분은 표 9와 같다(김 등 2000). 용기면은 봉지면보다 수분이 낮고, 단백질과 지방 함량이 많아 열량도 높다. 라면의 지방 함량은 수분 함량과 부의 상관, 열량과 정의 상관을 보인다(그림 1).

표 3. 생면과 숙면의 예측 저장기간

국수	저장 온도(°C)	저장 기간(일)	
		세균수(10^6 CFU)	이취 발생
칼국수	25	1.4	1.7
	5	9.8	10.0
숙면	25	0.4	0.4
	5	2.0	3.0
냉면	25	1.4	2.0
	5	8.8	15.5

표 4. 건면용 밀가루 성질

밀	단백질(%)	회분(%)	팽윤부피(mL/g)	RVA최고점도
ASW	10.63	0.391	17.2	267.4
AH/ASW	10.94	0.374	17.0	253.3
WW/ASW	9.87	0.411	17.8	257.8
HRW/ASW	9.23	0.401	19.9	231.6

주) 수분 14% 기준.

표 5. 시판 건면(n=17)의 성질

	단백질(%)	회분(%)	소금(%)	두께(mm)
최고	10.27	4.46	3.91	1.33
최저	8.36	2.19	1.72	0.98
평균	9.28	3.68	3.19	1.08
편차	0.51	0.55	0.52	0.09

표 6. 소면의 영양성분

	한국	일본
열량(kcal)	375	356
수분(%)	9.4	12.5
단백질(%)	10.6	9.5
지방질(%)	0.2	1.1
탄수화물(%)	78.4	72.7
회분(%)	1.4	4.2

표 7. 라면용 밀가루에 쓰는 밀

밀가루	밀
봉지면용	ASW, HRW/WW, HRW/SW,
	HRW/WW/ASW, HRW/ASW, WW/ASW
용기면용	AH, DNS, CWRS/DNS,
	ASW/AH/DNS, HRW/WW/DNS, HRW/AH/DNS, ASW/HRW/DNS

표 8. 봉지면과 용기면용 밀가루 성질

	봉지면용	용기면용
단백질(%)	9.3 ± 0.5	11.3 ± 0.8
회분(%)	0.41 ± 0.02	0.41 ± 0.03
팽윤 부피(%)	19.8 ± 1.7	16.5 ± 0.9
RVA 최고점도	266 ± 22	246 ± 15

주) 수분 14% 기준.

표 9. 라면의 영양 성분

	봉지면(n=26)	용기면(n=22)	식품성분표	
			한국	일본
열량(kcal)	455	478	381	445
수분(%)	7.8	5.6	8.2	5.0
단백질(%)	6.6	7.0	8.6	10.7
지방(%)	15.0	17.8	14.1	19.7
탄수화물(%)	68.5	67.7	61.9	56.9
회분(%)	1.8	1.9	7.2	7.7

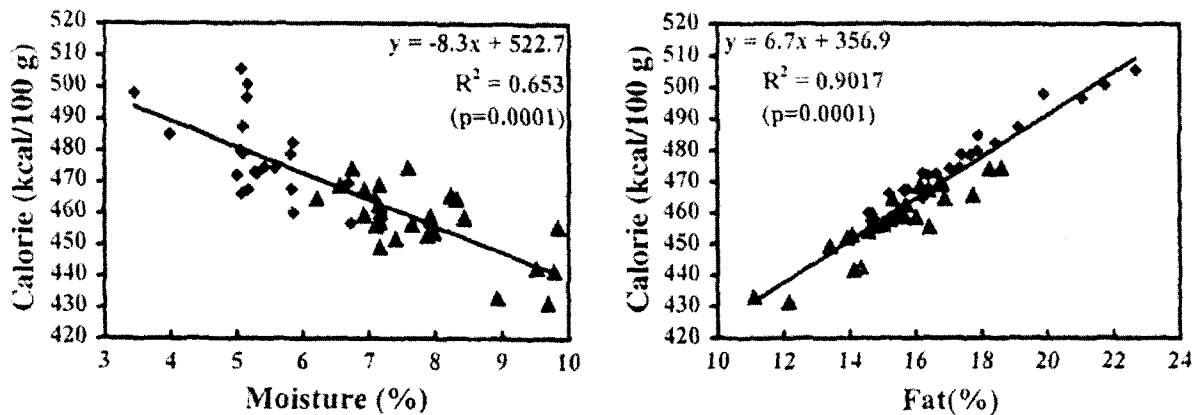


그림 1. 라면의 수분, 지방 함량과 열량과의 관계.

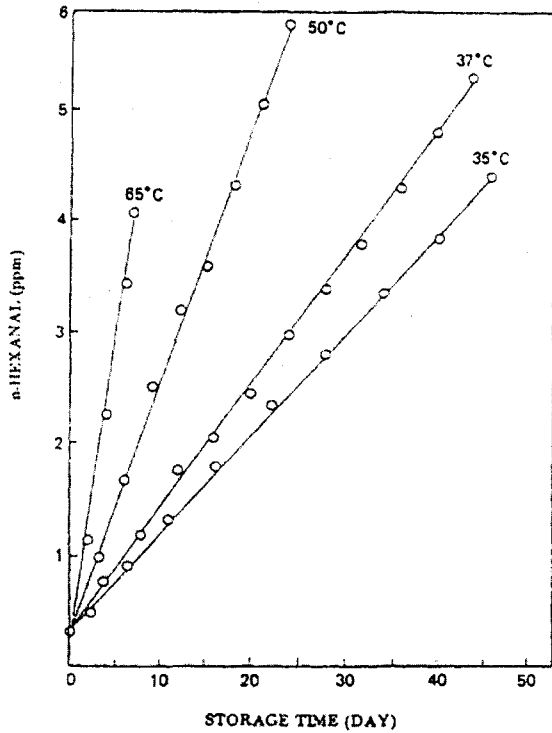


그림 2. 라면의 저장 중 헥산알 농도 변화.

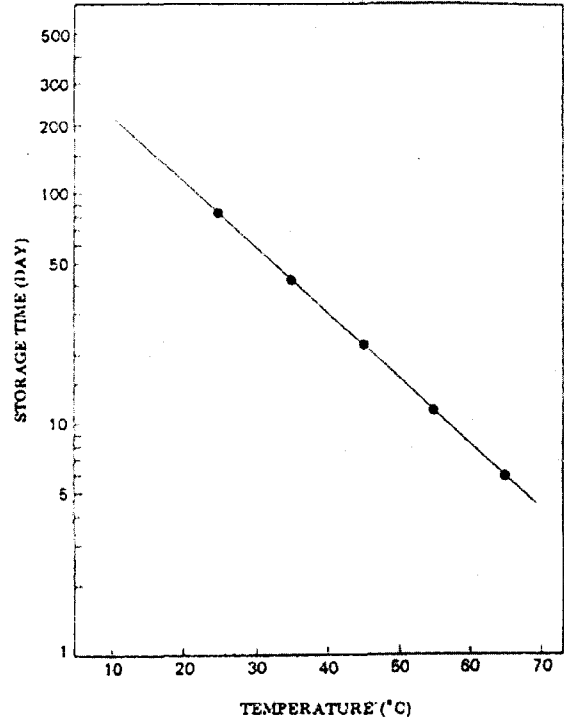


그림3. 라면의 저장성 예측 그림.

표 10. 헥산알 농도 3.5ppm에 대응하는 산값과 과산화물값

온도(°C)	헥산알농도(ppm)	산값	과산화물값
37	3.5	0.226	9.7
50	3.5	0.250	11.0

주) 라면의 초기 산값은 0.20, 과산화물값은 4.30임.

라면의 규격은 수분 10% 이하, 산값 2 이하, 과산화물값 30 이하이다(한국식품의약품안정청 2005). Rho 등(1988)은 라면을 63°C에 저장했을 때 저장 6일째에 산패취가 인식되었고 이 때 헥산알의 농도는 3.5ppm 이었다고 하였다. 김과 김(1994)은 라면을 35~65°C에 저장하면서 헥산알 농도 변화를 연구하였다. 그 결과는 그림 2와 같다. 라면의 산패취는 50°C에서 13일 뒤에, 65°C에서는 6일 뒤에 나타났으며 이 때 헥산알의 농도는 3.5ppm이었다. 헥산알 생성에 따른 활성화 에너지 값은 12.7 kcal/mole이었고 온도계수(Q₁₀)는 1.92 이었다. 이를 토대로 온도에 따른 라면의 저장 수명을 예측한 결과는 그림 3과 같다. 헥산알 농도 3.5 ppm에 대응하는 산값과 과산화물값은 표 10과 같다.

Ⅶ. 참고문헌

1. 윤서석 (1991) 한국의 국수문화의 역사. 한국식문화학회지 6:85.
2. Lee CH, Gore PJ, Lee HD, Yoo BS and Hong SH. (1987) Utilization of Australian wheat for Korean style dried noodle making. *J Cereal Sci* 6:283.

3. 한국식품의약품안전청 (2005) 식품공전.
4. National Statistical Office (2001) *2000 Report on Mining and Manufacturing Survey*, National Statistical Office, Seoul, Korea.
5. Ko CH and Kim SK (1992) Quality evaluation of Tangmyon prepared from sweet potato and/or corn starches. *Korean J Food Sci Technol* 24:160.
6. Korea Flour Mills Industrial Association (2002) Flour Milling Industry in Korea. p 24.
7. Kim SK and Kim BN (1989) Survey on wheat flour utilization in Korea. *Korean J Dietary Culture* 4: 109.
8. Kim SK (1997) Overview of Korean noodle industry. *Food and Biotechnol* 6:125.
9. Lee HD, Lee CH, Kwon OH and Chang HG (1984) Milling property of Australian wheats and physicochemical properties of the flours. *J Korean Agri Chem Soc* 27:21.
10. Lee HD and Lee CH (1985) The quality of Korean dried noodle made from Australian wheats. *Korean J Food Sci Technol* 17:163.
11. Shin SY and Kim SK (1987) Cooking properties of dry noodle prepared from HRW-WW and HRW-ASW wheat flour blends. *Korean J Food Sci Technol* 25:232.
12. Gang YS and Kim SK (1994) Comparison of physicochemical properties of starches isolated from U.S. and Australian wheat flours. *Food and Biotechnol* 3:51.
13. Yoon YH and Kim SK (1998) Particle size distribution and rheological properties of Australian noodle flours. *Agri Chem Biotechnol* 41:367.
14. Lee SY, Hur HS, Song JC, Park NK, Chung WK, Nam JH and Chang HK (1997) Comparison of noodle-related characteristics of domestic and imported wheat. *Korean J Food Sci Technol* 29:44.
15. Jang EH, Lim HS, Koh BK and Lim ST (1999) Quality of Korean wheat noodles and its relations to physicochemical properties of flour. *Korean J Food Sci Technol* 31:138.
16. Park WJ, Shelton DR, Peterson CJ, Kachman SD and Wehling RL (1997) The relationship of Korean raw noodle(saeng myon) color with wheat and flour quality characteristics. *Foods and Biotechnol* 6:12.
17. Oda M, Yasuda Y, Okazaki S, Yamauchi Y and Yokoyama Y (1980) A method of flour quality assessment for Japanese noodles. *Cereal Chem* 57:253.
18. Toyokawa H, Rubenthaler GL, Powers JR and Schanus EG (1989) Japanese noodle qualities I. Flour components. *Cereal Chem* 66:382.
19. Toyokawa H, Rubenthaler GL, Powers JR and Schnw EG (1989) Japanese noodle qualities II. Starch components. *Cereal Chem* 66:387.
20. Oh NH, Seib PA, Wrad AB and Deyoe CW (1985) Noodles VI. Functional properties of wheat flour components in oriental dry noodles. *Cereal Foods World* 39:176.
21. Kim WS and Seib PA (1993) Apparent restriction of starch swelling in cooked noodles by lipids in some commercial wheat flours. *Cereal Chem* 70:367.
22. Jun WJ, Seib PA and Chung OK (1998) Characteristics of noodle flours from Japan. *Cereal Chem* 75:820
23. Jun WJ, Chung OK and Seib PA (1998) Lipids in Japanese noodle flours. *Cereal Chem* 75:826.
24. Oh, NH, Seib PA, Ward AB and Deyoe CW (1985) Noodles. IV. Influence of flour protein, extraction rate, particle size, and starch damage on the quality characteristics of dry noodles. *Cereal Chem* 62:441.
25. Oh, NH, Seib PA, Finny KF and Pomeranz Y (1986) Noodles. V. Determination of optimum water absorption of flour to prepare oriental noodles. *Cereal Chem* 63:93.
26. Miskelly DM (1984) Flour components affecting paste and noodle colour. *J Sci Food Agr* 35:463

27. Oh NH, Seib PA, Deyoe CW and Ward AB (1986) Noodles. I. Measuring the textural characteristics of cooked noodles. *Cereal Chem* 60:433.
28. Oh NH, Seib PA, Deyoe CW and Ward AB (1985) Noodles. II. The surface firmness of cooked noodles from soft and hard wheat flours. *Cereal Chem* 62:431.
29. Oh NH, Seib PA and Chung DS (1985) Noodles. III. Effects of processing variables on quality characteristics of dry noodles. *Cereal Chem* 62:437.
30. Oh NH, Seib PA, Ward AB and Deyoe CW (1985) Noodles. VI. Functional properties of wheat flour components in oriental dry noodles. *Cereal Foods World* 30:176.
31. Rho KL, Chung OK and Seib PA (1989) The effect of wheat flour lipids, gluten and several starch and surfactants on the quality of oriental dry noodles. *Cereal Chem* 66:267
32. Chung GS and Kim SK (1991) Effects of wheat flour protein contents on ramyon(deep-fried instant noodle) quality. *Korean J Food Sci Technol* 23:649.
31. Chung GS and Kim SK (1991) Effects of salt and alkaline reagent on rheological properties of instant noodle flour differing in protein content. *Korean J Food Sci Technol* 23:192.
34. Kim SK (1996) Instant noodle technology. *Cereal Foods World* 41:231.
35. 신승녕, 김성곤 (2005) 우리나라 생면용 밀가루의 성질. *한국식품과학회지* 37:418.
36. 농촌생활연구소 (2001) 식품성분표. 농촌진흥청.
37. 향천방자 (2002) 식품성분표. 여자영양대학출판부(일본).
38. 박현정, 유인실, 김성곤, 이영수, 김영배 (1994) 세균수에 의한 국수의 저장성 예측. *한국식품과학회지* 26:557.
39. 신승녕 (2002) 우리나라 제면용 밀가루 특성. 단국대학교 박사학위 논문.
40. Shin SN and Kim SK (2003) Properties of instant noodle flours produced in Korea. *Cereal Foods World* 48:310.
41. 김민지, 신승녕, 김성곤 (2000) 라면의 일반성분과 열량. *한국식품과학회지* 32:1043.
42. Rho KL, Seib PA, Chung OK and Chung DS (1988) Retardation of rancidity in deep-fried instant noodles(ramyon). *J Am Oil Chem Soc* 63:251.
43. 김복순, 김성곤 (1994) 핵사날에 의한 라면의 저장성 예측. *한국식품과학회지* 26:331.

♣ **강연자 소개** ♣

<약력>

- 서울대학교 농화학과 학사, 석사
- 미국 하와이 주립대학교 식품공학과 석사
- 미국 노스다코타 주립대학교 곡류공학 박사
- 2005 사단법인 한국식품과학회 회장

<저서>

- 농산가공학 (영지문화사)

E-mail : k0903@dku.edu