

저열량 메밀맛국수의 조리특성

김 경 이
서일대학 식품가공과

Cooking Properties of Low Caloric *Buckwheat* Taste Noodle

Kyeong-Yee Kim
Department of Food Science and Technology, Seoil College, Seoul, 131-208, Korea

Abstract

To lower the calories of buckwheat noodle, which is good for reducing obesity and for preventing adult disease, glucomannan and flour containing resistant starch(RS) were used during the noodle making process. Compared with raw noodle, this buckwheat raw noodle had 30% fewer calories. This low caloric buckwheat noodle was coated with olive oil which is reputed as well-being food to prevent soddening to make instant type buckwheat noodle. Its shelf-life was extended to 90 days under normal temperature(35°C). Among four noodle samples with different combinations of raw materials, the best was made of flour with RS formula flour, buckwheat flour, glucomannan, activated gluten, and emulsifying agent. The one without salt had better quality. Among 6 kinds of packing materials, OPP/AI/PE composite level film demonstrated the best quality packing materials.

Key words : buckwheat noodle, olive oil, flour containing resistant starch, low caloric

I. 서 론

그 동안 국내에서는 건면의 제조방법(Shin SY와 Kim SK 1993, Park CR 등 1988), 이화학적 특성(Park CR 등 1989, Kim HY 등 1996), 물성개선(Park WJ 등 1997, Lee KB와 Kim HY 1994), 유통기한 연장 및 일부 기능성 부여(Lee CH 2001, Kim HY 등 1997) 및 복합분을 이용한 제면조건의 확립(Shin JY 등 1991, Kim HS와 Oh JS 1975) 등에 관한 많은 연구가 수행된 바 있다. 최근에는 국내에서도 한국인에게 알러지를 유발하는 물질 중의 하나로 밀이 지목되면서 보리국수, 감자국수, 현미국수 등을 선보이고 있는 실정이

다. 한편, 우리나라도 이제는 비만, 성인병 등이 사회적 문제로 대두되고 있으며, 최근에는 웰빙바람을 타고 식품업계에도 단순히 배고픔을 달래는 영양식 위주의 과거 제품보다는 이제 다기능을 보유한 패션식품이 요구되는 시점이 도래하였다. 이에 시대적 요구에 부응할 수 있는 새로운 타입의 제품을 선보일 때가 된 것으로 판단된다. 이러한 관점에서 메밀국수는 맛이 담백하고 각종 성인병 예방에 효과가 있는 것으로 알려지고 있어 그 수요가 증가하고 있는 실정이다(Lee SY 등 1998). 메밀에서 이러한 효과를 나타내는 특이 성분으로는 rutin, quercetin 등의 poly-phenol계의 flavonoid를 비롯한 몇 가지 성분인 것으로 알려지고 있으며, 이에 대한 분석법(Kim BN 등 1991)이 확립된 바 있다. 메밀을 주원료로 한 인스턴트 메밀국수는 환취를 이용한 동물실험 결과 소화흡수율의 증가, 간장 및 혈청지질 농도의 하락 효과가 확인되기도 하였다(Choi YS 등 1992). 그러나 메밀전분은 그 특성상 국

Corresponding author: Kyeong-Yee Kim, Department of Food Science and Technology, Seoil College, Seoul 131-208, Korea
Tel : 82-2-490-7461
Fax : 82-2-490-7456
E-mail : kykim@seoil.ac.kr

수를 제조하였을 경우 밀가루에 비해 점탄성이 약하여 면발이 잘 끊어지는 등의 문제점이 있어 이의 개선을 위한 연구가 진행되기도 하였다(Kim JD 등 1998).

이에 본 연구에서는 메밀국수의 원재료로 메밀가루, 저항전분 함유 밀가루, glucomannan 등을 이용하여 메밀국수의 단점을 보완하고 상대적으로 저열량 메밀국수를 제조하여 점차적으로 사회문제화 되고 있는 비만 방지 및 성인병 예방식품의 일환으로서 특성을 부여하고자 한다. 이와 함께 활성글루텐을 적용하여 이 등(Lee KB와 Kim HY 1994)이 시도한 바 있는 유화유 등의 첨가물 처리를 최소화하면서 조리면의 퍼짐성을 개선하여 식감을 향상시키고자 본 연구를 시도하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

메밀가루(한국·동아제분㈜), glucomannan(㈜대상), RS 전분 함유 밀가루(한국·동아제분㈜), 품질개량제(㈜삼 품식연), 올리브유(㈜신동방), 활성글루텐(신송식품㈜) 및 식염(한주소금)은 시증품의 구입 및 제조회사로부터 제공받아 사용하였다. 각종 재질별 포장지는 포장지 전문 제조업체인 제일산업(주)에서 구입하여 사용하였다.

2. 방법

1) 생면의 제조 및 포장

밀가루에 곡류분말, 분말형태의 첨가물 등의 혼합은 믹서(Food mixer, Shinil, SMX-1289)를 이용하여 실시하였다. 식염수에 유화유를 가하여 용해시킨 후 혼합분말 1 Kg에 1.8% 식염수 380 g을 기본 배합비로 하여 생면을 제조하였다. 즉, 식염수를 가하여 상온에서 10분간 반죽한 다음 천으로 싸서 20분간 상온 숙성시켰다. 숙성된 반죽을 수동식 제면기(Yipo Lusso SP 150, Italy)로 증면(원형, 두께 1.2 mm)을 뽑았다. 이를 즉시 삶은 후 완전히 물을 빼고 3%(w/w)의 올리브유(extra vergin)를 표면에 골고루 coating하여 곧바로 접착기(sealing machine, Fujimaru, PM-300A, Japan)로 밀봉하여 포장하였다. 시제품의 포장재는 기존 일반 식품용 포장지로 많이 이용되는 PE, PET, OPP, Aluminum 포장재 및 복합다층필름을 각각 이용하여 진공포장하였다.

2) 일반성분 및 열량분석

시료 생면에 대한 수분, 조단백, 조회분, 조섬유 함량 및 열량분석은 식품공전시험법(Korea Food Industry Association 2003)에 의하였다.

3) 조리면의 조리특성 측정

조리면의 물성특성 즉, 무게증가율, 부피증가율은 Collado 등(Collado LS와 Corke H 1997)과 Kim 등(Kim SK와 Lee AR 1990)의 방법에 따라 조리시간을 측정하며 조리하여 조리전후의 무게, 부피 차이 및 삶은 물에 용출된 고형분을 정량하여 산출하였다. 신장도는 생면의 길이와 조리면의 길이를 측정하여 길이 변화율을 산출하였다.

4) 포장재질별 포장물의 저장시험

제조된 메밀생면 포장물을 35℃의 항온기(Incubator, Precision Sci., Model 355371, USA)에서 90일간 저장하며 15일 단위로 sampling하여 성장 및 곰팡이 발생 여부를 확인하였다.

5) 곰팡이 발생기간의 측정

저장 시료들에 대한 곰팡이 발생기간의 측정은 육안에 의한 관능검사에 의하여 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 제면특성

메밀가루, RS전분 함유 밀가루, 활성글루텐 등의 복합분을 이용한 생면의 원재료 배합비율은 Table 1에 나타낸 바와 같았으며, 제조과정은 일반 밀가루를 원료를 사용한 제면과정과 그 공정상에서 일부의 차이가 있었다. 즉, 동일한 반죽조건과 숙성과정을 거쳤음에도

Table 1. Blending ratio of raw-material for cooked noodle product

Raw-material	Blending ratio(w/w, %)			
	A	B	C	D
RS wheat flour(medium)	97.0	100.0	72.5	75.5
Buckwheat flour	—	—	12.0	12.0
Glucomannan	—	—	10.5	10.5
Activated wheat gluten	—	—	1.5	1.5
Emulsifier(Polysorbate 80)	—	—	0.5	0.5
Edible salt	3.0	—	3.0	—

불구하고 형성된 반죽의 점도가 크게 떨어지는 경향을 나타내었다. 이러한 현상은 동일분말에 식염수를 사용하는 경우와 식염을 제외하고 물을 단독으로 사용한 경우 상대적으로 식염수를 처리한 반죽에서 점도가 강하였으나 반죽을 이용한 면대형성 후 표면이 다소 거칠어짐을 알 수 있었다. 이러한 현상은 메밀가루의 첨가에 따른 현상의 일부인 것으로 판단된다.

2. 일반성분함량

원재료 배합비율을 상이하게 처리하여 제조한 4종의 시료 생면에 대한 일반성분 함량을 측정된 결과는 Table 2에 나타낸 바와 같다. 즉, 수분함량은 전체적으로 10.36~10.78%의 범위로 차이가 없었다. 그러나 메밀가루, glucomannan 등의 원료를 처리한 시료 C, D는 상대적으로 조단백 함량이 낮은 반면 조섬유 함량은 높았고, 조회분 함량은 식염의 처리유무에 따라 좌우되었다. 이러한 일반성분 함량과 함께 열량은 밀가루 단독 처리군이 318.26 kcal인데 비하여 메밀생면의 경우는 식염처리군이 219.32 kcal, 식염 무처리군은 226.10 kcal로 약 30% 수준의 열량 감소효과가 인정되었다.

Table 2. Proximate component composition of 4 kinds Saengmyon samples (%)

Sample	Calori (kcal)	Moisture	Crude protein	Crude ash	Crude fiber
A	318.26	10.78	10.75	3.46	1.37
B	323.42	10.51	10.94	0.49	1.41
C	219.32	10.36	9.32	3.58	1.58
D	226.10	10.64	9.86	0.52	1.66

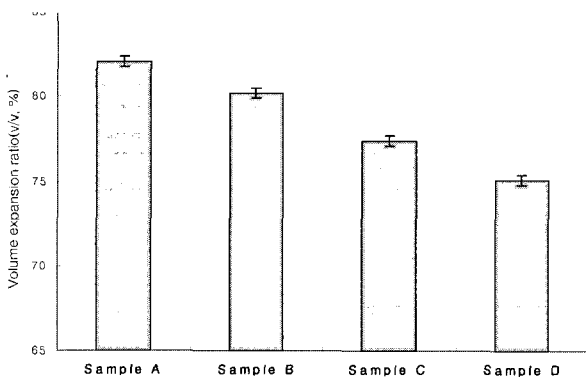


Fig. 1. Changes of volume expansion ratio according to blending ratio of raw-materials in RS wheat flour and buckwheat Saengmyon samples.

3. 조리예 의한 물성변화

생면의 제조과정에서 메밀가루의 첨가여부와 상관 없이 식염첨가에 따른 조리특성의 변화가 확실하게 나타났다. 즉, 식염 첨가군 생면은 조리시 심하게 거품이 발생하였으나 식염 무첨가군 생면에서는 소량의 잔거품만이 발생하여 조리가 상대적으로 용이한 특성을 나타내었다. 이와 함께 조리예 따른 각종 물성변화 즉, 부피팽창률, 수분흡수율, 수용성 고형분용출률 등은 건면, 생면 등의 조리 후 조리면의 중요한 품질지표로 활용되고 있다(Collado LS와 Corke H 1997). 조리예 따른 부피팽창률, 수분흡수율의 변화는 Fig. 1~2에 나타낸 바와 같이 메밀생면에서 상대적으로 감소하였는데, 이는 메밀가루의 첨가보다는 인위적으로 첨가한 활성글루텐 등의 원재료 배합비율의 차이에 따른 현상의 일부인 것으로 판단된다. 건면의 경우 조리예 따른 신장률은 약 8% 내외(Lee KB와 Kim HY 1994)인 것으로 알려지고 있으나 생면에서는 전혀 밝혀진 바가 없다. RS전분을 주원료로 사용한 A, B시료에서의 신장률은 각각 4.6%, 3.9%였다. 따라서, 메밀가루는 상대적으로 밀가루, 전분 등에 비하여 결합력이 약한 특성을 고려할 때, 이를 혼합할 경우 신장률은 Fig. 3에 나타낸 바와 같이 메밀가루 함유량의 증가에 따라 비례적으로 증가할 것으로 예상할 수 있으나 활성글루텐 등의 첨가에 따라 본 연구에서는 각각 3.1%, 2.6%로 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 Fig. 4에 나타낸 바와 같이 고형분 용출률에서도 유사하게 나타났다. 건면의 경우는 조리 후 물에 행구는 과정이 있어 고형분의 용출 자체가 큰 문제점이 되지 않을 수 있으

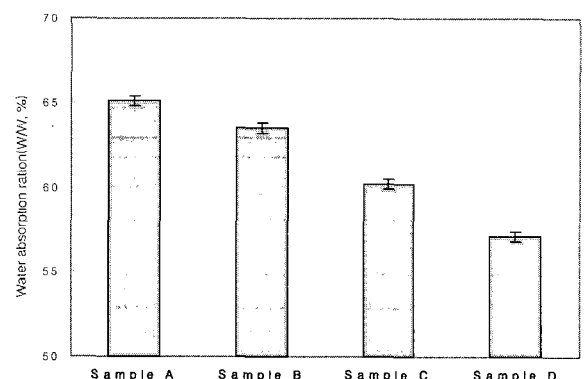


Fig. 2. Changes of water absorption ratio according to blending ratio of raw-materials in RS wheat flour and buckwheat Saengmyon samples.

나 생면은 행구는 과정 없이 그대로 취식하게 되는 특성이 있다. 이에 따라 삶은 물에 고형분이 다량 용출될 경우 고유의 맛을 상실하고 텁텁한 관능적 특성을 부여하게 됨에 따라 상품성을 상실하기 쉽다. 동일한 배합비율에서 식염처리 유무에 따른 차이를 보면 RS 밀가루 생면인 A, B시료에서는 각각 5.2%, 4.8%의 고형분이 용출되었고, 메밀가루, 활성글루텐을 동량 처리한 C, D시료에서도 각각 4.2%, 3.7%로 나타나 식염을 처리하지 않을 경우 용출률이 감소하는 것으로 나타났다. 이 경우 제면과정에서 식염처리는 글루텐 활성화에 도움을 주고 조직이 치밀해 진다(Chung GS와 Kim SK 1991)는 기존의 이론과는 반대되는 경향을 나타내었다. 그러나 조리시간은 Fig. 5에 나타난 바와 같이 식염처리에 따라 상대적으로 짧아지는 것으로 나타났다. 이는 식염수를 사용함에 따라 가해진 식염이 전해질로

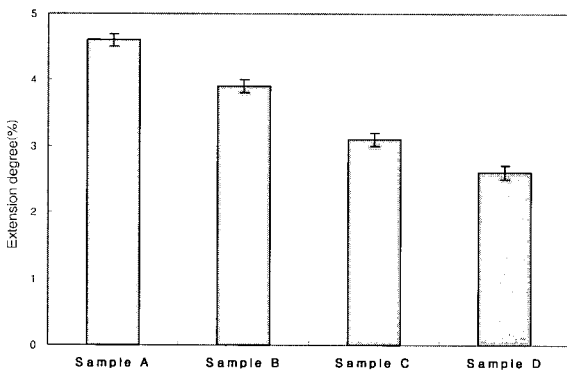


Fig. 3. Changes of extension degree according to bk ratio of raw-materials in RS wheat flour and buck Saengmyon samples.

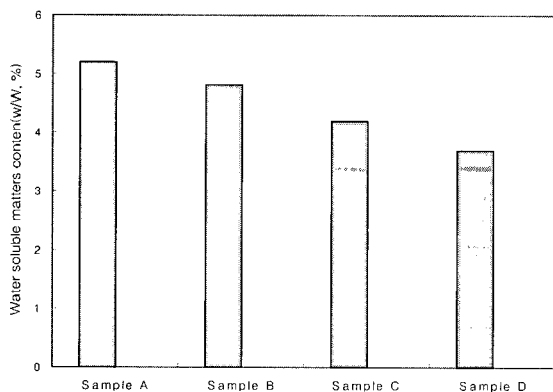


Fig. 4. Changes of water soluble solid matters content according to blending ratio of raw-materials in RS wheat flour and buckwheat Saengmyon samples.

작용하여 단백질이 면 내부에 기공을 형성하여 열전달을 가속화시키기 때문인 것으로 판단된다.

4. 포장재질이 저장 중 곰팡이 발생에 미치는 영향

일반 식품용 포장지로 많이 이용되는 PE, PET, OPP, Aluminum 포장재 및 복합다층필름을 이용하여 진공포장한 포장물을 35℃의 항온에서 90일간 저장하며 15일 단위로 곰팡이 발생여부를 조사한 결과는 Fig. 6에 나타난 바와 같다. 곰팡이 발생기간은 올리브유의 coating 여부, 원재료 배합비율 및 포장재질에 따라 큰 차이를 나타내었다. 즉, 올리브유를 처리하지 않은 경우는 15~60일만에 곰팡이가 발생한 반면 올리브유 처리군은 30~75일 동안 저장이 가능하여 올리브유 처리효과가 인정되었다. 포장재질에 따른 shelf-life 연장효과는 상대적으로 단일재질 보다는 복합다층필름을 이용하는 것이 효과적이었다. 단일재질 중에서는 aluminum 포장재가 가장 우수하였고, 복합다층필름 중에서는 PE/Al/PE 보다 상대적으로 OPP/Al/PE 포장재가 우수하였다. 따라서, 메밀국수에 올리브유를 coating하고 OPP/Al/PE 포장재를 이용하여 포장할 경우 35℃에서 75~90일간의 유통이 가능한 것으로 밝혀졌다.

5. 올리브유 coating 효과

생면을 삶은 다음 물기를 완전히 빼고 표면에 올리브유를 coating한 결과는 Fig. 6에 나타난 바와 같이 저장기간에 따른 곰팡이 발생이 효과적으로 지연됨을

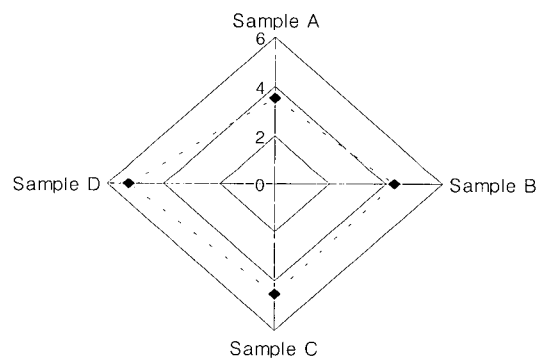


Fig. 5. Changes of cooking time according to blending ratio of raw-materials in RS wheat flour and buckwheat Saengmyon samples(min).

확인할 수 있었다. 이러한 결과는 조리면의 표면에 올리브유가 골고루 coating됨에 따라 상대적으로 호기성 미생물의 번식을 일부 방지하는 효과에 따른 것으로 판단된다. 한편, 생면에 올리브유를 처리한 시료와 처리하지 않은 시료를 구분하여 가장 저장성이 우수한 것으로 밝혀진 OPP/Al/PE 포장재를 이용한 포장물을 동일조건 하에서 저장하며 저장기간에 따른 조리면의 물성변화를 측정된 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다. 즉, 부피증가율, 수분흡수율, 신장률, 수용성 고형분용출률 등의 증가로 전체적으로 저장기간이 증가할수록 물성학적 품질수준은 하락하는 것으로 나타났다.

그러나 그 하락수준에는 상호간에 차이가 있어 원재료 배합비율로는 A, B형보다는 C, D형의 조리특성 및 품질수준이 낮았고, 올리브유의 처리유무에 따른 차이도 확인하여 올리브유의 처리효과는 인정할 수 있는 수준이었다. 이들 중에서도 특히 D형의 경우에는 올리브유의 처리유무와 상관없이 90일 경과 후에도 일정수준의 품질을 보유하고 있어 충분한 상품성을 인정할 수 있었다. 이러한 결과의 원인은 전분을 주성분으로 하는 면류의 특성상 일정 수준 이상의 수분이 함유된 상태에서는 지속적으로 호화가 일어나 면발이 퍼지는 경향이 있는 것으로 판단된다. 그러나 올리브유를 coating

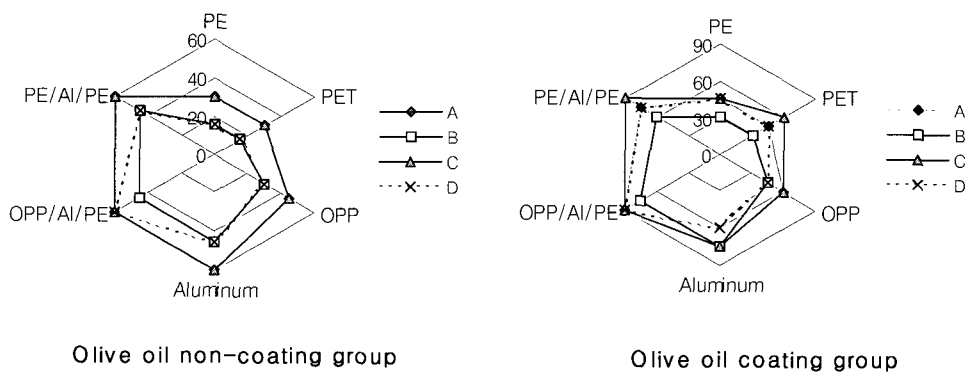


Fig. 6. Changes of appearance period of mold according to packaging materials and blending ratio of raw-materials at 35°C incubation in buckwheat *Saengmyon* samples(days).

Table 3. Changes of cooking characteristics from blending ratio of raw-materials, olive oil coating and storage period in OPP/Al/PE packaging buckwheat *Saengmyon* samples

Characteristic	Storage period(day)	Olive oil none-coating group				Olive oil coating group			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Volume expansion ratio (%)	0	82.1	80.2	77.4	75.1	80.9	77.5	73.6	71.0
Water absorption ratio (%)		65.1	63.5	60.2	57.1	63.0	61.2	56.4	53.8
Extension ratio (%)		4.6	3.9	3.1	2.6	4.3	3.5	2.8	2.4
Water soluble solid matters content (%)		5.2	4.8	4.2	3.7	4.9	4.4	3.9	3.2
Volume expansion ratio (%)	30	83.4	82.5	78.2	76.1	81.4	78.0	74.1	71.6
Water absorption ratio (%)		67.0	65.3	62.1	58.4	64.2	63.0	57.6	55.2
Extension ratio (%)		5.1	4.2	3.4	2.8	4.6	3.7	3.0	2.6
Water soluble solid matters content (%)		5.5	5.0	4.4	4.0	5.2	4.8	4.2	3.5
Volume expansion ratio (%)	60	84.9	84.2	80.3	77.8	82.6	79.5	75.0	72.4
Water absorption ratio (%)		68.5	66.7	63.9	60.6	65.4	64.2	58.9	55.7
Extension ratio (%)		5.3	4.4	3.7	3.1	4.9	4.0	3.5	2.9
Water soluble solid matters content (%)		6.1	5.6	5.1	4.4	5.6	5.2	4.8	3.9
Volume expansion ratio (%)	90	87.1	86.7	83.1	80.2	83.2	80.7	76.2	73.8
Water absorption ratio (%)		71.4	69.5	65.9	62.4	66.8	65.7	60.0	57.1
Extension ratio (%)		5.8	4.9	4.1	3.5	5.2	4.5	3.8	3.2
Water soluble solid matters content (%)		7.0	6.2	5.6	4.8	6.4	5.6	5.1	4.2

함에 따라 상대적으로 면발 내부로의 수분흡수에 방해를 받아 호화속도를 지연시킴에 따라 면발의 퍼짐성을 개선할 수 있는 것으로 측정되었다. 이러한 특성을 고려해 볼 때, 반드시 올리브유만 특이적으로 이러한 효과가 있다고 단정할 수는 없으며 다른 식용유지를 처리하더라도 유사한 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

IV. 요약

비만방지 및 성인병 예방식품의 일환으로 메밀국수를 제조하는 과정에서 glucomannan, RS전분 등을 처리하여 열량까지 낮춘 새로운 타입의 메밀국수 제조조건을 확립하고자 하였다. 밀가루 단독으로 제조한 생면에 비하여 몇 가지 원료를 처리한 메밀생면의 열량은 약 30% 수준의 감소효과가 있었다. 제조된 메밀국수를 조리 후 최근 웰빙식품의 일환으로 각광 받고 있는 올리브유를 coating하여 퍼짐성을 방지하고 90일까지 상온에서 유통이 가능한 즉석국수 타입의 메밀국수를 제조할 수 있었다. 원재료 배합비율은 4종의 시료 중 RS전분 함유 밀가루, 메밀가루, glucomannan을 주원료로 하여 여기에 활성글루텐과 유화제를 처리한 것이 가장 우수하였으며, 식염은 처리하지 않은 것의 품질특성이 우수하였다. 포장재질은 6종을 검토한 결과 단독재질보다는 OPP/Al/PE의 복합다층필름을 포장재로 이용하는 것이 가장 우수한 것으로 밝혀졌다.

참고문헌

- Shin SY, Kim SK. 1993. Cooking properties of dry noodles prepared from HRW-WW and HRW-ASW wheat flour blends. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 25(3);232-237
- Park CR, Kim KS, Chang JI. 1988. Studies on the factors affecting quality and textural characteristics of artificial gluten meat. II. Effects of amount of ingredients on properties of AGM (walnut, oils, salt, onion). *Korean J. Soc. Food Sci.*, 4(1);11-19
- Park CR, Kim KS, Chang JI. 1989. Studies on the factors affecting quality and textural characteristics of artificial gluten meat. IV. Effects of heating temperature and heating time on properties of AGM and sensory evaluation. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 5(1);23-29
- Kim HY, Kim DS, Yoon WH, Koo BS, Kim KY, Lee KB. 1996. Quality properties and storage stability of vital and semi-dry noodle products. 1. Cooking properties of vital and semi-dry noodle products. *Collection of learned papers of Seoil college*, 14;451-466
- Park WJ, David R, Shelton C, James P, Stephen DK, Randy LW. 1997. The relationship of Korean raw noodle(Saeng Myon) color with wheat and flour quality characteristics. *Food and Biotech.*, 6(1);12-19
- Lee KB, Kim HY. 1994. Effects of emulsified oil and quality improving agents treating on quality in dry noodles. *Collection of learned papers of Seoil college*, 12;355-362
- Lee CH. 2001. Quality characteristics and changes of bacterial count during storage in vital noodle treated to green tea and pine needle. Thesis of master, Graduate school in Hankyung University, Ansung, Korea
- Kim HY, Kim DS, Yoon WH, Koo BS, Kim KY, Lee KB. 1997. Quality properties and storage stability of vital and semi-dry noodle products. 2. *Collection of learned papers of Seoil college*, 15;143-154
- Shin JY, Byun MW, Noh BS, Choi EH. 1991. Noodle characteristics of Jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23(4);538-545
- Kim HS, Oh JS. 1975. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 7(2);187-193
- Lee SY, Lee EY, Shim TH, Oh DH, Kang IJ, Chung CK, Ham SS. 1998. Cooking properties of buckwheat noodles added *Asterscaber Thunb* juice. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 27(5);501-507
- Kim BN, Park HK, Kwon TB, Maeng YS. 1991. Analysis of rutin contents in buckwheat noodles. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 7(1);61-66
- Choi YS, Ahn C, Shim HH, Choi M, Oh SY, Lee SY. 1992. Effects of instant buckwheat noodle on digestibility and lipids profiles of liver and serum in rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 21(3);478-483
- Kim JD, Lee SY, Choi YS, Kim BR. 1998. Manufacturing properties of buckwheat noodles. Seminar data in *Korean J. Food Sci. Technol.- Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, p.116
- Korea Food Industry Association 2003. *Food Codex*, pp.557-597
- Collado LS, Corke H. 1997. Properties of starch noodles as affected by sweetpotato genotype. *Cereal Chem.*, 74(2);182-189
- Kim SK, Lee AR. 1990. Effect of frying temperatures and times on cooking pro-perties of ramyon. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 22(2);215-220
- Chung G.S, 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(2);195-199

(2005년 9월 21일 접수, 2005년 12월 9일 채택)