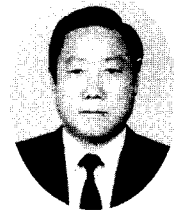


# 국수류의 품질과 제조기술

Total Quality and Manufacturing Technology of Noddle

## 목 차

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1. 머리말          | 4. 면의 품질과 기호성 |
| 2. 면류의 생산 소비 동향 | 5. 제면공정의 개선   |
| 3. 원료 밀의 특성     | 6. 금후의 제면공장   |



李 聖 甲\*  
Rhee, Seong Kap

### 1. 머리말

면류는 곡분 또는 전분을 주원료로 하고 필요에 따라 첨가물 등을 혼합한 후 면발을 성형한 것이거나 이를 열처리, 유탕처리, 건조 등의 방법으로 가공한 것 또는 이에 스프를 첨가한 것으로 건면류, 파스타류, 생면류, 숙면류, 즉석면류 등으로 식품위생법에 규정하고 있다.

면류는 밀가루를 주식으로 하는 분식형의 식품으로 제빵, 제과와 같이 3대 이용형태이다. 국수는 우리 나라에서 예로부터 이용해 오는 전통적 식품으로 전국 각지에서 여러 가지 형상의 품질을 갖는다. 이들 면류는 각각의 씹는 맛, 혀

로 느끼는 식미 등 우리 국민의 텔레케이트한 미각을 충족시키는 식감을 갖고 있다. 면류는 건면, 생면, 라면, 당면, 냉면, 마카로니, 스파게티 등으로 나눈다.

이들 국수류의 식미는 각 지방에서 생산되는 밀의 품질에 영향을 받아 옛날에는 직접 재배 이용하여 원료 밀가루에 의한 독특한 맛을 즐겨왔으나 오늘날 우리 나라에서 소비하는 밀은 (6,000톤/년) 거의 전량 수입에 의존하고 있어 원료 밀에 의한 맛을 기대할 수 없다.

최근 우리 밀 살리기 운동이 일부에서 일어나 우리 밀 계약재배형태로 추진하고 있으나 그 양은 미미하여 상징성에 지나지 않고 있다.

\*식품기술사, 농학박사, 국립안성산업대학교 이공대학장, 식품공학과 교수, 농촌진흥청 검입연구관, 본회 이사, 홍보위원, 식품분회장

면류의 식미에 영향을 주는 원료에 대하여 설명하고 소비자들의 면류를 선호하는 기호성의 변화가 계속되고 있어 품질과 기호의 문제와 면류 제조기술의 발전에 따른 최근의 신기술제조 경향에 대하여 기술코자 한다.

## 2. 면류의 생산 소비 동향

면류의 생산 동향은 지난 10 년간 꾸준히 증가하였으며 국수류와 라면류가 총생산의 90% 이상을 차지하고 있다.

〈표 1〉 각종 국수류의 생산량 (단위 : m/t)

연도	국수	당면	냉면	라면	기타
1980	44,010	4,447	2,066	218,498	-
1984	33,061	7,066	7,454	313,517	-
1986	42,940	8,533	8,891	430,164	-
1989	39,807	15,636	10,018	502,575	-
1991	44,519	13,574	16,498	453,000	24,125
1992	50,781	11,936	21,724	426,210	35,526

전통 면류로서 밀국수는 9% 정도로 냉면, 당면(6.2%) 보다 높은 점유율을 차지하고 있다. 더욱이 냉면 소비가 최근 기호도가 높아지고 보 존 기술이나 신제품의 개발, 조리의 간편화 경향, 외식 빈도의 증가로써 더욱 신장되고 있으나 아직까지도 종래의 건면이 하절기의 상품으로 냉국수나 소면의 수요는 계속 신장되고 있다. 라면의 경우 90년도까지는 봉지면으로 소비되었으나 현재는 봉지면 : 용기면의 비율이 7 : 3으로 크게 변하고 있다.

라면 수출은 6,000만 달러('94)를 넘고 국수도 400만 달러를 기록하고 당면도 200만 달러 어치가 수출되고 있다. 반면에 면류의 소비자 기호변

화로 파스타류의 스파게티와 마카로니, 버미셀 리가 꾸준히 국내 시장에 파고들어 800만 달러('89)의 이들 제품이 수입 소비되었고 수입량이 점점 증가되고 이들 외국 점포가 상륙하고 있는 실정이다. 이러한 경향은 젊은 세대들의 서구풍 식생활 선호현상에 기인되는 것으로 판단되고 있다.

한편 포장 기술의 발전에 따라 마카로니류와 신개발품인 즉석면 등의 소비가 증가하여 면류 전체의 생산 소비가 급신장하게 되었다. 특히 즉석면은 1960년에 신제품으로 탄생되어 폭발적으로 소비가 증대되어 급속하게 우리들의 식생활에 정착되었다. 더욱이 간편화 제품으로서 1980년대에는 새로운 형태의 즉석면으로 CUP에 담은 스넥면이 출현하여 새로운 수요를 창출하여 봉지면 수요를 저하시키게 되었다. 또한 생국수류도 면과 스프 등을 동봉하여 포장한 상품이 계속 출현하여 소비자들의 인기를 끌고 있다.

## 3. 원료 밀의 특성

### 1) 산지와 품질

밀은 벼와 같이 세계 2대식량작물로 예로부터 세계 각지에서 광범위하게 재배되어왔고 비교적 강우량이 적고 서늘한 지역이 적당하고 특히 기후 및 토질에 대한 적응성이 크다. 우리나라의 기후 토질은 양질의 밀 생산에 적지는 아니지만 옛날부터 많이 재배하였었다. 한국동란 후 미 공법 480에 의한 밀가루의 무상원조 덕분에 생산 기반이 점차 없어져버렸다.

밀은 품종이나 산지에 따라서 다른 특성을 갖는다. 예를 들면 동일한 품종의 밀도 기온의 영향을 받기 쉽고 지역이 남으로 갈수록 단백질

함량이 낮게 되어 품질은 박력적인 경향이 강하게 된다.

〈표 2〉 밀 단백질 함량(%)의 지역에 따른 차이(일본)

연도	관동	중부	근기	중국	구주
1967	10.7	10.5	9.8	9.9	10.1
1968	10.8	10.2	10.2	10.0	9.6
1969	10.4	9.7	9.2	9.6	9.4
평균	10.6	10.1	9.7	9.8	9.7

전통적 식품으로 국수류의 기호는 각각의 토지에서 생산되는 밀의 품질에 영향을 크게 받는 것으로 고려된다. 이 때문에 지역에 따른 단백질 함량의 변화로 국수 품질은 관동, 관북산이 식감이 좋아 관서, 구주의 것보다 유연한 식감을 갖게 하는 데 영향을 준다.

## 2) 국산밀 생산

1970년 218,632 t으로 최고의 생산량을 이루었으나 그 후 〈표 3〉과 같이 매년 감산이 되어 1990년 552t으로 생산량이 거의 없다가 우리 밀 살리기 운동으로 1993년 1,483t을 기록하였다.

〈표 3〉 국내 밀 생산량 (단위 : t)

1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1992	1993
159천	184천	218천	97천	42천	2,473	551	552	1,483

이와 같이 국산밀이 감소하기 때문에 국수용 밀은 수입밀을 전량 사용하게 되었다. 그리하여 제분공장 특히 항구에 소재한 입해공장에서는 국수용 중력분도 전량 수입밀로 제분 생산하고 있다.

면류용 중력분 특히 국수류용으로는 국산밀이 적합한 것은 신장성, 흡수성이 좋은 단백질이 적

당하게 함유되었기 때문이다. 이 때문에 로라 압연에 보다 면생지의 형성이 쉽고 자숙면의 점탄성이 적당하여 좋은 식감을 주게 된다.

## 3) 수입밀

밀의 수입량은 1970년 118만t, 1975년 170만t, 1980년 200만t, 1985년 300만t, 1989년 229만t, 1993년 440만t, 1994년 605만t으로 '75~94(20년) 사이 4배의 수입량의 증가를 가져왔다. 수입밀은 주로 미국, 캐나다, 호주의 3개국에서 수입되는데 국내 수요를 전량 충당하고 있다.

수입밀은 국산밀과 달리 국수 제조 적성이 좋지 않아(중력분이 적어) 2, 3종의 밀을 혼합하여 사용하는 경우가 많다. 수입밀가루는 제분수율이나 백도가 좋다. 면류용으로는 호주의 스탠다드 밀(박력), 미국의 웨스턴 밀(박력), 하드윈터(강력/준강력)를 주로 수입한다.

국수용은 박력소맥에 구루덴을 보강시켜 중력분적 성질을 갖게 하기 위하여 하드 윈터를 혼합 사용한다. 윈터 밀은 특히 가루의 백도가 높으나 국수용 가루로서는 좋으나 증숙면의 신연성을 나쁘게 하고 질긴 식감을 주는 소맥이다.

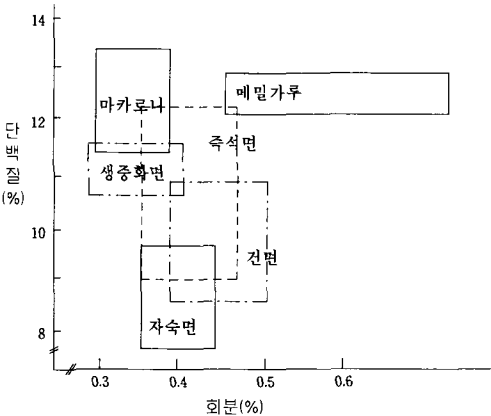
## 4) 면류용 밀가루

국수용 밀가루의 등급을 표시하는 손쉬운 척도는 회분이다. 회분은 밀의 껍질부에 많고 배유부에는 적기 때문에 가루중의 회분이 많은 것은 껍질부의 혼입이 많은 것을 의미하며 품질이 낮은 것이 된다.

또 밀가루의 용도특성은 단백질(구루덴)의 양과 질로서 결정된다. 단백질의 80% 이상이 구루덴이고 그 구루덴이 가루와 물을 혼합교반하면 망상구조를 형성하여 생지에 점탄성을 주어

2차 가공적성을 나타나게 된다. 이러한 밀가루의 특성과 용도의 개요는 <그림 1>과 같이 표시할 수 있고 면의 종류에 따라서 요구하는 가루의 특성이 다르다.

마카로니류 원료로서는 상위 등급의 강력분이 필요하고 메밀국수 제조용은 회분이 많아도 구루덴의 질이 강한 가루가 더 좋다. 또 메밀국수 용으로는 백도가 낮고 색이 있는 편이 오히려 좋기 때문에 이러한 면에서도 껍질부가 혼합된 등급의 낮은 가루가 사용되고 있다.



<그림 1> 면류용 밀가루의 특성과 용도

중화면에는 준강력분이 사용되고 생중화면에는 제조부터 사용할 때까지의 사이에 변색을 막아야 하기 때문에 착색에 관여하는 효소가 적은 밀가루(회분이 가장 적은 최상급 밀가루)가 필요하다. 그러나 죽석면은 제조중에 가열공정이 있기 때문에 변색이 일어나지 않아 회분이 약간 많은 가루가 좋다.

3. 생면류의 유통과 품질

생면류의 종류별 생산량은 <표 1>과 같고 이

중에는 미가열의 생것과 삶은 것은 유통 조건이 다르나 어느 것이라도 생선식품이어서 유통에는 주의가 필요하다. 현재 생면류는 주로 저온 유통을 하고 있으나 일부는 상온에서 유통하기도 한다. 이들중 생면류는 비교적 가격이 저렴하여 저온 유통에 의한 필요경비를 부담할 능력이 없는 경우이고 이들과 같이 생면, 자숙면과 같이 저렴한 보존 기술의 개발에 영향이 크다고 생각된다.

생면과 자숙면은 성상이 다르기 때문에 양자로 나누어 유통상의 문제점과 품질에 대한 일반 사항은 다음과 같이 설명된다.

1) 생면

수분이 28~33%의 생것으로 중화면이 주가 된다. 생중화면은 15~20℃에서 숙성시켜 식미를 개선시킨다. 그후는 저온에서 보존성이 좋다. 장기간 보존이나 높은 기온 하에서는 면선의 갈변이나 건조가 일어나 상품가치가 저하된다. 또 시간이 지나면 곰팡이 등 기타의 미생물에 의하여 부패되어 식용으로서 부적당하게 된다. 생균수가 10<sup>2</sup>~10<sup>3</sup>의 생면은 20℃에서 1 주간, 10℃에서는 2 주간 사이에 생균수가 10<sup>7</sup>개 정도로 증식된다.

생중화면은 업소용의 비율이 높고 소비까지 2~3일의 유통기간이 소요된다. 생면은 수분이 적어 자숙면 보다 보존성이 좋다. 그러나 높은 기온 하에서는 유통에 문제가 생긴다. 그리하여 생면의 유통은 저온유통(15℃ 이하) 하는 것이 바람직하다.

2) 자숙면

수분이 74~78%의 우동이 주제품이다. 우동

은 자숙직후의 식미가 최고이고 방치하게 되면 단시간에 식미저하가 일어난다. 이것은 자숙하는 사람에 따라 일어나는 현상인데 이는 면선 중의 수분분포의 균질화는 저온에 의해 지연되거나 전분의 노화는 저온에 의해 촉진된다. 역시 자숙면은 재가열에 의해 전분은 원래  $\alpha$ 상태로는 되지 않고 자숙면의 수분분포도 원래대로 되지 않는다.

이와 같이 자숙우동의 유통은 식미의 관점에서 보면 품질유지가 상당히 어렵다. 자숙면의 수분함량을 낮게 하거나 원료 밀가루의 단백질 함량을 증가하거나 삶는 불을 어느 정도 약하게 하는 것이 필요하다. 또 자숙직후에 급속히 동결하는 것은 자숙신연을 방지할 수 있으나 이것은 제조 및 유통면에서 코스트가 문제가 된다.

〈표 4〉 자숙면의 보존성

온도(°C)	시간(Hr)*
37	15
32	24
20	30
15	50
10	180

\*  $10^2 \sim 10^3$  의 생균수가  $10^7$ 개로 증식되는 시간

자숙면의 생산에서 소비까지는 실제 최저 2일간의 유통기간이 필요하다. 〈표 4〉에서 온도에 따른 보존성이 크게 달라 특히 여름철에서는 12시간 정도 보존성밖에 안된다. 이에 대하여 과산화수소 처리와 가열을 병용하는 살균방법의 개발에 의해 여름철에도 간이포장으로 3~4일, 완전 포장한 것은 1개월 이상 보존이 가능하게 되었다.

이것에 의하여 자숙면의 유통조건이 크게 개선되어 최근의 소비증대경향에 크게 기여한 것으로 고려된다. 과산화수소( $H_2O_2$ )는 살균제로서 이점이 많으나 반대로 자숙면 중에 잔존량의 규제를 넘는 경우가 자주 나타나 그 사용관리면에 문제점이 있다. 아직까지도 과산화수소를 대체할 수 있는 적당한 살균제, 보존제는 없다. 보통 간이 포장면 같은 3~4일의 보존기간은 가열 처리나 저온 유통으로도 가능하다. 역시 앞으로는 조조(早朝)작업을 실시하는 노무관리면에서도 제품의 공장내 저온관리 체제의 필요성이 증대한다고 보여진다. 지금까지 자숙면은 저온유통( $10^\circ\text{C}$ )하는 방법으로 점점 나갈 것으로 예상된다.

#### 4. 면의 품질과 기호성

##### 1) 면의 색

식품의 색에 대한 기호성은 일반적으로 습관적인 것으로 알려지고 있다. 식품의 외관은 품질 평가에서 큰 비중을 갖기 때문에 식품의 색에 대하여 민감한 기호를 갖는다. 이 때문에 어떤 것은 보다 희고 어느 것은 보다 선명하게 착색되는 경향을 나타낸다.

밀은 배유부가 희고 껍질부가 갈색이기 때문에 껍질의 혼입이 적은 것이 상품 밀가루이고 색은 흰색이다. 이에 따라 고급의 우동은 희고 이러한 평가가 상당히 강하게 정착되고 있다. 또 이 때문에 제분 후 가루는 산화제에 의하여 카로티노이드계의 색소를 표백(가루의 숙성 작용이 있는)시켜 더욱 희게 하는 것이 일반적이다.

국산밀과 수입밀을 테스트 밀로 제분한 가루를 과산화 벤졸 150PPM으로 표백한 구(I), 1,300PPM으로 표백한 구(II)와 대조구로서 무

표백구로하여 만든 국수에 대하여 패널 30명으로 색의 선호 시험을 한 결과 먼저 자숙면은 <표 5>와 같이 예상한대로 표백한 가루의 흰국수가 높게 평가되었고 산화제가 적게 처리한 I구가 약간 평가가 높았다. 그러나 어느 것도 향미나 맛 등의 관능에서는 차이가 인정되지 않았다. 또 남녀를 나누어 채점한 것은 흥미로운 현상으로 남성은 표백한 흰국수의 기호성이 강한 반면 여성은 반대로 좋지 않은 경향을 보였다. 특히 무표백에도 색이 비교적 흰 수입밀은 여성들이 무표백가루의 국수와 표백한 밀국수 사이에서 색깔의 선호차가 적기 때문으로 설명되었다.

다음은 자숙면의 국물을 만들어 실제로 먹는 상태로 검사한 결과(<표 6>) 국산밀, 수입밀 모두 표백과 무표백한 것에 대하여 색에 대한 선호도는 차이가 인정되었다. 결국 흰국수를 좋아하는 것은 보는 감각에서 오는 결과이고 국물의 경우 먹는 상태는 색의 차이는 문제가 없는 것

으로 보였다.

최근에는 소비자 운동에서 무표백국수의 요구가 높아 시판되는 국수도 이 영향이 크다. 무표백 밀가루는 숙성기간이 길어지나 자연 숙성되는데 코스트면에서 문제가 되어 미숙성 상태의 것이 사용되는 것으로 생각된다.

<표 6> 자숙면의 색에 대한 관능성(국수+국물)

	국산밀(농림61)		수입밀(하드원터)		수입밀(웨스턴밀)	
	관능평가(종합) 색도	색도	관능평가(종합) 색도	색도	관능검사(종합) 색도	색도
무표백	0	0	0	0	0	0
표백 I	0.14	0	0.13	0.13	0.20	0.50▲▲
표백 II	0.07	-0.28	0.03	0.10	0.03	0

▲▲ 5% level 유의차

여기서 미숙성가루의 제면적성에 대하여 검토한 결과를 보면 제분후의 밀가루는 자연숙성으로서 하드화의 방향으로 변화되어 파리노그람, 자숙면의 자숙시간의 연장, 자숙면의 인장강도

<표 5> 자숙면의 색에 대한 관능성(국수)

	panel 수	국산밀(농림61)		수입밀(호주SW)	
		관능평가(종합)	색의 선호	관능평가(종합)	색의 선호
무표백	30	0	0	0	0
표백 I		0.40	1.26**	0.30	1.26**
표백 II		0.13	0.83**	0.30	1.13**
무표백	男子	0	0	0	0
표백 I	17	0.59	1.47**	0.88▲	1.81**
표백 II		0.53	1.00▲▲	0.69	1.56**
무표백	女子	0	0	0	0
표백 I	13	-0.15	1.30*	-0.36	0.65▲
표백 II		-0.29	0.61▲	0	0.65▲

· \*\*, \*, ▲▲, ▲는 0.5%, 1%, 5%, 10%수준의 유의차 인정

증가 등에서 영향을 준다.

그러나 제분 1일 후의 미숙성 밀가루와 제분 2 개월 후의 숙성밀가루 사이에서 제면성은 차이가 없고 이들 밀가루로 자숙면을 만들면 조직감에서 약간 차이가 있고 관능검사는 전혀 유의차가 인정되지 않는다.

〈표 7〉 밀가루의 숙성과 면의 식미

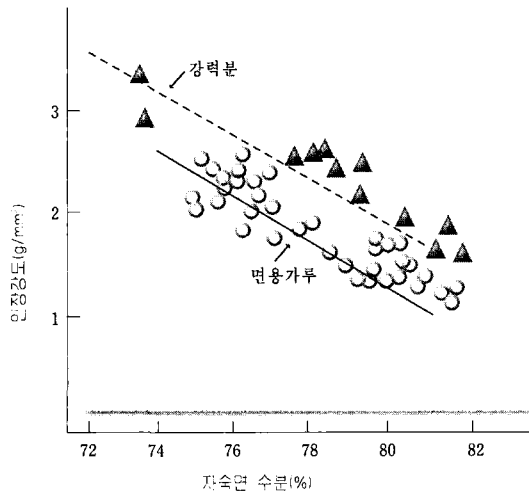
	색	향	식감	맛	종합	자숙면 상태	
						수분(%)	전단강도비율
숙성분(2개월)	0	0	0	0	0	76.38	100
미숙성분(1일)	0.10	0.10	-0.27	0.07	0.07	76.61	93.0

이와 같은 사실에서 미숙성밀가루로도 충분한 제면적성이 있어 무표백밀가루의 유통에는 문제가 없다.

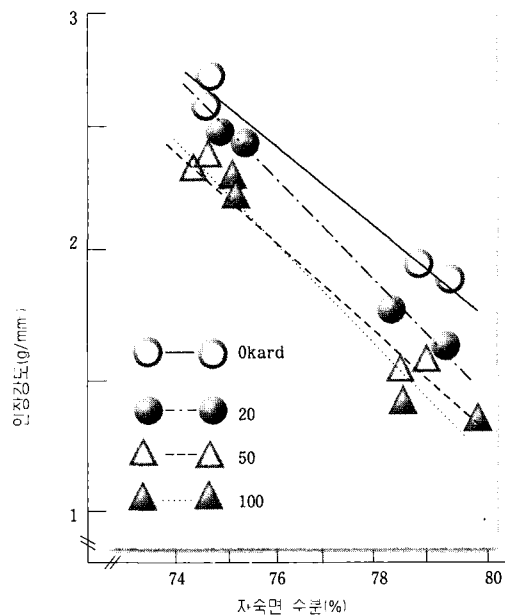
## 2) 면의 식미

면의 식미는 씹는 맛, 혀의 촉감, 목구멍(인후)을 통하여 넘어가는 느낌 등에 의하여 얻어지는 미각에 의하고 면의 점탄성, 표면의 상태 등의 물리적 성질에 의해 지배된다.

이와 같이 면의 식미는 면종류에 따라서 다르다. 예를 들면 소면은 탄력이 어느 정도 요구되고 국수는 유탄성이 있어 혀의 느낌이나 씹는 맛이 있고 메밀국수(소바)는 탄력 있고 씹히는 맛이 있어야 하고 향미가 중요하다. 기타 면류는 지역적인 선호도가 있어 조직감이 지방에 따라 차이가 있다. 식미에 영향을 주는 자숙면의 조직감은 원료 밀가루의 종류와 자숙면의 수분량이 제일 큰 영향을 주고 기타 자수하여 생지의 혼화나 압연의 정도, 생면의 숙성 등에 의해서도 미묘한 변화를 받는다.(〈그림 2〉)



〈그림 2〉 수분 및 가루종류와 자숙면의 조직감



〈그림 3〉 자숙면의 인장강도에 대한  $\gamma$ -선 조사영향

단 자숙면의 조직감은 인장강도나 선단강도는 건조되는 것같이 단순하지 않다. 또 자숙면의 조직감과 식미의 관계도 일치되지 않는다. 예로 전

술한 바와 같이 미숙성분과 숙성분의 자숙면 조직감은 약간 차이를 보여도 관능검사로 유의차가 전혀 인정되지 않는다.(〈표 7〉)

지역이 같을지라도 조직감의 차이는  $\gamma$ -선 조사소맥으로 만든 자숙면의 성적(〈그림 3〉 〈표 8〉)에서 조사한 소맥자숙면의 조직감은 저하되었고 이에 비례하여 명도나 관능검사 평가도 저하되었다.

이것은 전자의 경우 자숙면 조직감의 변화는 숙성에 의한 구루덴의 변화에 따라서 탄성도 변화가 일어나는 것으로 추정되었다. 후자의 경우 방사선 조사로 전분 분자가 절단되어 점성이 저하하는 것으로 설명된다.

이와 같이 자숙면 조직감의 질적 변화가 관능검사결과에 민감한 영향을 준다고 생각된다.

자숙면은 자숙 직후 가장 맛이 좋고 방치하면 탄력도 점성도 변화되어 맛이 없어진다. 전술한 바와 같이 이것은 자숙의 온도에 따른 현상으로 주요 원인의 하나는 자숙 직후에 면선의 수분이 적고 표면에 많은 수분 분포의 상태가 시간과 같이 전체로 균일화가 된다.

〈표 8〉 조사 밀가루의 자숙면의 관능성

조사량 (Kard)	표면	색	향기	식감 (부드러움)	식감 (씹는맛)	맛	종합
0	0	0	0	0	0	0	0
20	-0.39	-0.90**	-0.22	-0.83**	-1.08**	-0.46	-0.68**
50	-0.64	-0.90**	-0.47**	-1.11**	-1.43**	-0.96**	-1.14**
100	-0.74*	-1.25**	-0.68**	-1.83**	-2.47**	-1.60**	-1.89**

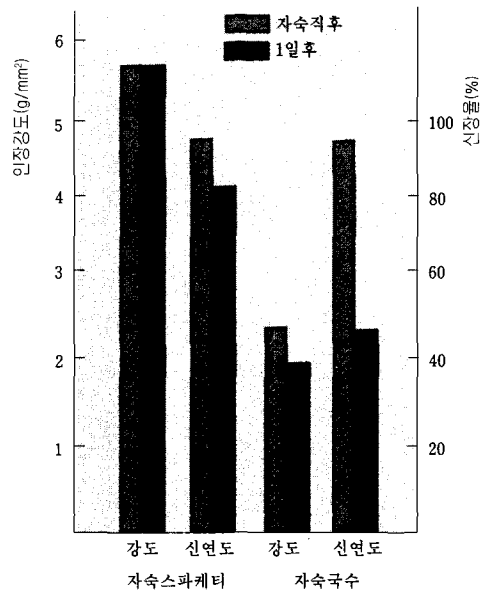
\* \*\*, 1%, 5% level 유의차

자숙면을 방치하게 되면 특히 인장력이 떨어져 신연율이 감소되어 질적인 변화가 일어난다(〈그림 4〉). 조직감은 탄성과 점성이 관여하는데 자숙 온도가 조직감의 질적 변화로서 전분의

노화에 기인되어 점성의 저하가 미미하게 일어나는 것으로 추정된다.

〈표 9〉 원료밀에 따른 국수의 물성차

구분	인장강도(gmm <sup>2</sup> )	신장률(%)
강력분	2.76	100
박력분(원터밀)	1.88	42
혼합분(강력1+박력2)	2.14	70
면용가루 (호주스원다드밀 배합)	2.15	92



〈그림 4〉 보존에 따른 면의 물성변화

원료 밀가루의 성질에 따라서도 자숙면의 조직감은 질적인 차이를 보이며 그것이 식미의 양부에 관계된다. 전술한 바와 같이 웨스턴 화이트의 면은 식미가 좋지 않았는데 이는 인장력의 신장률이 떨어지기 때문이다(〈표 9〉). 더욱이 웨스턴 화이트를 혼합한 밀가루와 웨스턴 오스트레일리아, 스탠다드, 화이트를 배합하여 만든 면용 밀가루로 만든 자숙면은 같은 조직감(인장



강도)을 주어도 그 성질이 다르다. 이와 같이 웨스턴·하이트 신장률이 저하되면 점성치가 저하되는 것으로 추정되며 이로서 식미가 불량하게 된다고 생각된다.

보통 자숙면의 식미에 영향을 주는 최적의 조직감은 어느 정도의 폭이 있는 것으로 판단된다. 물론 지역적, 개인적 기호성의 차이나 면의 굵기에 따라 조직감의 최적치는 상당히 차가 있다.

그리하여 자숙면의 조직감 변화도 탄성치의 변화에도 이전의 경우는 식미에 대한 영향이 적어 점성치가 저하되면 이전의 조직감의 질적인 변화는 식미에 대하여 나쁜 영향을 민감하게 주는 것으로 알려지고 있다.

### 3) 기호성의 변화

국산밀의 생산은 거의 없어지고 면용 중력분에 수입밀이 전량 사용되어 최근 10년간 중력분은 국산이 없다. 대부분의 제분공장, 특히 임해공장의 중력분은 100% 수입밀로 제분하고 있다. 이리하여 좋은 국수제조용 밀가루로 국산과 수입밀을 혼합 조정하거나 수입밀에 맞는 면류(파슬트리, 즉석면, 소프트면) 제조나 면류용 수입밀을 조합 제분하여 사용하는 방안이 모색되고 있다.

식량 부족시대의 영향 및 근래의 소득증대에 의한 식생활 패턴의 변화에서 시대와 같이 생면류에 대한 기호성도 변화되고 있다. 식량 부족시대에는 제분수율을 높여야 하기 때문에 색이 검고 맛이 떨어지는 국수가 생산되었으나 이에 대하여 수입밀의 흰국수에 대한 기호성은 높아졌다. 즉 식미보다도 외관을 중시하게 되었다.

또 식생활 패턴의 변화와 국내 소맥의 감산시기가 거의 일치되고 또 이 시기는 면류중에서도

스파게티, 즉석면이나 소프트면 등 탄력이 있고 끈기가 강한 제품의 소비가 증가되는 시기와 일치된다. 이같은 국수의 식감선호에 영향을 주어 끈기가 강한 국수가 선호하는 경향이 생겨 제조시 고단백 밀가루의 배합이 많은 경향을 나타내고 있다.

또 면소비 양식의 변화로 포장 자숙면은 아무리 하여도 삶은 온도에 의해 솥에 삶는 국수에 비하여 식미가 떨어진다. 또 자숙면의 제조면에서도 지금까지는 여하튼 품질보다 수율에 중점을 두게되는 경향이 있었다. 이것에 관계없이 최근 포장 자숙면의 소비가 신장되는 것은 소비자가 식미보다도 식생활 간편화의 이점을 추구하기 때문이다. 즉 식품의 인스턴트화의 풍조에 편승하기 때문이다.

앞으로의 식생활은 다양화 시대를 거쳐 간편화를 고려하여 품질을 경시하거나 소비자의 맛을 잊거나 장기적인 면에서 소비의 감퇴를 피할 수 있도록 노력해야 한다. 또 식생활 패턴의 변화에서 오는 기호성의 변화는 금 후 계속될 것이고 원료밀은 수입에 의존하여 외국산밀의 공급사정과 밀가루 품질에 영향을 받아 이것이 면류의 품질에 영향을 주는 것으로 생각된다. 금후는 소비자의 기호나 식미에 중점을 두는 제품의 제조가 기대된다.

## 5. 제면공정의 개선

면류의 제조방법과 제면기계(압연, 절출하는 공정)의 기본적 구조는 압출하는 제면공정은 일부 마카로니류를 제외하고 옛날 개발한 것에서 거의 변화가 적다.

최근에 이르러 압연공정의 대형화, 연속화가

진행되고 이것에 기계화와 함께 관련된 삶는 탱크, 계량, 포장 등의 공정이 상당히 기계화, 연속화가 추진되었다. 그러나 생면, 자숙면 제조업은 전국에 277 개소('92) 그의 대부분이 중소영세기업 규모이다.

이와 같이 영세기업이기 때문에 생산은 소규모이고 기계는 소형이 많고 각 기계간의 공정과 연결이 안되고 뿔뿔이 흩어진 상태로 일관된 LAYOUT 공장배치가 비능률적으로 되고 있다. 이들 공장설계의 적정화, 공정의 자동화, 연속화 등의 합리화에 큰 장애를 받게된다.

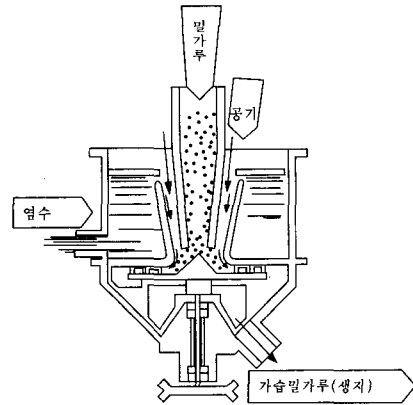
영세면류의 제조중에서도 즉석면은 수요증대에서 대량생산이 시작되어 이에 의한 면선 제조공정의 대형화가 촉진되었다.

### 1) 연속식 자동혼합방식

믹싱공정은 구루덴 형성에 관계가 깊기 때문에 혼합효과나 교반효과를 충분히 발휘할 수 있게 회전날개를 개량시켰다. 그러나 면의 품질과 믹서의 효과관계는 불분명한 점이 많고 면의 가수량은 단순히 혼합효과에 불과하다고 본다.

역시 믹서가 거의 회분(batch)식이어서 제조공정의 연속 자동화의 점에 문제가 있다. 새로 개발된 믹싱과 연속식 제면기계는 고속 회전하는 원판상에 액체를 환상으로 유하시킴과 동시에 중앙부에서 밀가루를 공급시켜 원판의 원심력과 편에 의한 충격 및 발생하는 와류의 작용으로 액체와 분체를 미립화 시킨 형태로 분산접촉시키는 것이다(A회사).

또다른 믹싱장치의 외관은 원통과 같으며 이것은 횡형의 원통 내에서 날개를 고속 회전시켜 처음에 밀가루를 끝에서 공급시키고 다음에 물을 공급한다.



(그림 5) 연속 자동 믹서의 원리도(A회사)

날개의 고속 회전에 의해 분체와 액체를 미립화 시킨 형태로 분산 접촉시키는 것이다. 이러한 장치에 의해 미립상의 밀가루와 물이 순간적으로 균질화 되게 연속 혼합시키는 것이다. 지금까지의 뱃지식 믹서는 수분분포가 균일한 생지를 좀처럼 얻을 수 없고 작업 능률이 떨어진다.

새로운 장치가 소형이고 취급 조작성이 간단하고 생면제조공정의 연속화, 자동화의 관점에서 많은 이점을 가지며 이의 성능보장, 제품품질향상을 기할 수 있어 이 방식의 보급이 크게 확대될 것이다.

### 2) 자숙포장공정의 자동화

자숙면 제조에 있어서 자숙에서 포장까지의 공정은 노력과 시간을 요하여 합리화, 기계화가 절실하게 필요한 공정이다. 이전의 자숙작업은 술 안에서 대바구니에 면을 넣어 자숙시킨다. 근래에는 면을 스테인레스 상자에 넣어 이동시키면서 자숙하는 횡형의 자숙조와 환형의 회전술이 보급되어 대부분의 업자가 사용하고 있다. 이것들은 들어올리는데 수동이나 자동의 장치가 부속되어 있어 노력도 경감되고 있다. 또 이 방

법의 규모는 자숙 후 수세, 살균, 포장의 공정이 연속화 되어 있지 않아 노력이 많이 필요하다. 특히 자숙면을 자동적으로 1식분씩 나누어 담은 충전포장기가 편리하다. 소규모 생산에서도 자숙면의 계량포장공정의 연속화, 기계화의 좋은 장치의 개발이 기대된다. 이보다 규모가 큰 경우는 자숙에서 포장까지의 공정을 연속화하는 바스켓 타입의 자숙장치가 사용되고 있다. 이것은 생면을 1식씩 절단 바스켓에 담고 이것을 연속적으로 컨베이어로 이동시켜 자숙, 수세, 살균, 포장을 행하는 장치이다. 이것은 적은 노력으로 자동적으로 자숙면의 제조가 가능하여 1일 밀가루 50포대 이상 처리하는 규모의 공장이 아니면 코스트면에서 문제가 있다.

### 3) 건조공정의 자동화

종래 국수류의 건조는 거의 자연건조에 의존하여 건면을 제조하였으나 최근에는 이동건조장치가 개발되어 실내의 인공건조가 실용화되어 건조공정까지도 연속화되고 있다.

이런 기계화의 결과로 최근 생면제조와 겸업의 영세기업이 대폭 감소되고 대규모 공장에서의 생산의 집중화가 진행되고 있다. 면건조는 면선 표면에서의 수분증발과 내부에서 표면으로의 수분확산의 밸런스가 필요하다. 수분증발과 내부 확산에 균형이 맞지 않으면 면선에 왜응력(비틀림)이 생기고 괴열의 원인이 된다. 이 때문에 면의 건조는 내부수분의 확산과 표면에서의 수분증발속도를 동일하게 할 필요가 있고 상대습도가 70~90% 정도 고습의 조건으로 해야한다. 최근에는 건조공정은 기계화되고 건조조건이 이론적 해석을 얻는데 경험적인 면이 많다. 금후 이들 건조 조건의 해석이나 그 억제기술의 개량,

성력화 등의 필요성이 크다. 건조후의 계량, 포장공정도 자동, 반자동의 기계가 개발되어 양산화의 가능성이 실현되고 있다.

### 4) 폐수처리

면류제조업도 환경보존법(폐수처리) 규제에 의해 필요에 따라서 폐수처리를 하여야한다. 자숙면류 제조에 있어서는 폐수의 최대 오락원은 자숙공정 중에 면선에서 용출하는 물질이다. 제조 방법에 따라서도 다르며 생면(건면)의 6~10%가 자숙액 중에 용출되는 것으로 생각된다. 제조 종료 후의 자숙액은 상당히 농후하여 보통 BOD는 5,000~12,000PPM 수준이다.

극단적인 예로는 고형물 농도 3.8%, BOD가 18,000PPM까지 되는 것도 있다. 배출시의 자숙액은 고온에서 풀 상태로 되어 취급이 어렵다.

자숙액은 공장에 따라서 고형물 조성이 다르며 주성분은 전분질이나 당류가 대부분을 차지하고 식염을 5~30% 함유하고 있다.

일반적으로 자숙액은 미생물처리에 의한 정화가 적당하나 영양원으로서 질소와 인산이 부족하여 이들을 첨가시킬 필요가 있다.

수세냉각수의 BOD는 100~1,000PPM 정도이다. 기타의 물은 살균공정의 물, 장치의 세척수로 그 양은 밀가루 1포대(25Kg)당 1.0~1.5m<sup>3</sup>의 대량 물을 사용하는데 제조 규모, 제조 방법 등에 따라 꽤 차이가 있으나 총합폐수로 1,000~2,000PPM 정도의 BOD로 추정된다.

폐수처리로서는 활성오니법 등과 같은 미생물을 이용하여 폐수중의 유기오염물질을 정화하는 방법이 가장 적당하다.

지금까지는 약제에 의한 침강처리, 연소법, 농축법 등의 방법도 고려되고 있으나 어떤 것도

〈표 10〉 면공장의 자숙액의 조성

	A		B		C		D	
	g/100ml	식염제의 조성	g/100ml	식염제의 조성	g/100ml	식염제의 조성	g/100ml	식염제의 조성
조단백질	0.141	8.6	0.131	9.6	0.056	6.3	0.083	13.4
환원당(맥아당)	0.219	13.3	0.206	15.0	0.132	15.0	0.107	17.3
덱스트린	0.246	15.0	0.235	17.0	0.164	18.6	0.075	12.1
전분질(50%EOH)	1.035	63.1	0.797	48.4	0.530	60.1	0.355	57.3
TLRDUA	0.09 (5.2)a		0.279 (16.9)a		0.103 (10.5)a		0.250 (28.7)a	
합계	1.731	100.0	1.648	100.0	0.985	100.0	0.870	100.0
pH	6.10		6.40		-		6.25	
증발건고물	1.703		1.633		0.991		0.890	

효과적 방법이 아닌 것이 판명되었다. 기본적인 방법으로는 활성오니법, 각종의 살수여상법 및 혐기성 소화법이 있다.

더욱이 이들 기본적인 방법을 조합시킨 처리 방법이 고려되고 있으나 가장 적당한 처리방법의 확립은 아직 미진하다. 자숙면 제조업의 규모, 방식이나 입지조건 및 폐수처리에 따른 부지의 다소 등에 의하여 배수처리방식의 선택에 차이가 있다. 즉 자숙액과 수세수를 분리시켜 처리하려면 상당히 농후한 자숙액을 메탄 발효의 혐기성소화에 의하여 전처리시킨 후 살수여상법이나 또는 활성오니법으로 처리한다. 자숙액과 수세수 등을 일괄하여 총합폐수로서 처리할 경우는 설치면적이 크게 자리하나 활성오니법과 혐기성 소화법을 조합하는 라군 방식은 운전경비가 저렴하고 잉여오니가 나오는 점 등에서 좋은 방법이다.

6. 금후의 제면공장

제면공장의 합리화 방안으로 건면과 같은 양

산의 메리트 있는 제품은 앞으로도 더욱더 생산 규모의 확대에 있어서 연속화, 기계화시키는 대형 공장에 생산이 집중화할 것으로 생각된다.

자숙면과 같은 생선식품에 대해서는 제품의 유통조건에 따라서 생산규모가 제약받게 된다. 그러나 과산화수소 살균에 의한 완전 포장면에 의하여 유통기간이 길어지는 자숙면의 대형공장도 출현되고 있다. 최근에는 더한층 자숙조의 배수에 대한 공해대책이 필요하게 되어 배수처리 시설을 설비하는 때문에 더욱 대형공장이 아니면 코스트상에 무리가 있다.

이같은 면에서 볼 때 공장은 대형화 경향으로 되고 그 반면 자숙면의 보존에 사용하는 과산화수소수에 대하여는 종종 사용량 기준 위반사항이 지적되어 사용 금지할 가능성이 있다.

자숙하는 경우 과산화수소수를 대체 효과 있는 보존방법이 없기 때문에 금지시키더라도 자숙면제조의 대형공장의 준립기반에 크나 큰 문제를 초래하게 될 것이다.

자숙조의 배수처리 면에서 보면 생산규모가 1

일 100포대 정도 처리하는 공장은 배수처리 코스트가 높아서 문제가 된다. 이러한 대형화에 역으로 배수기준에 저촉되지 않는 소규모(OEM) 공장으로 분산하는 경향이 나타나고 있다.

이러한 사항으로 볼 때 유동적인 요인이 많아 가족 노동을 중심으로 하는 고급품의 다품종 소량생산(배수기준에 저촉되지 않는 정도)과 양산방식의 대형공장의 양극으로 분화될 것으로 예상되고 있다.

건면의 경우는 수분함량이 미생물의 생육억제 한계 이하이고 세로판지로 밀봉 포장하여 장기저장이 가능하여 일본에서는 2년 이상 저장하여도 기호성이나 이화학적 물성변화가 없는 것으로 보고되고 있어 건면의 경우는 장기보존에 문제가 없는 것으로 판단된다.

면류업계의 앞으로의 과제로 기술개발과 다양한 소재 개발이나 유통구조개선 및 원료수급과 가격안정을 꾀하여야하고 신제품개발과 아울러 가공기술의 합리화도 모색되어야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 이성갑, 농산식품가공이용학, 유림문화사 (1992)
2. 한국식품공업협회 : 식품공전 P313 (1994)
3. 한국제분주식회사 : 제2회 제면세미나 자료 (1994)
4. 일본총합연구소 : 식량 18 (1976)
5. 한국식생활문화학회 : 제12차 추계 한국의 면류문화 심포지엄 자료 (1990)
6. 동아제분(주) : 국수제조법 (1990)
7. 한국식품개발연구원 : 식품기술 9 (1996)
8. 김정철, 일본식품공업 11 (1995)
9. 장정항, 일본식품과학 6 (1996)
10. 농수축산신보 : 한국 식품연감 (1990)
11. 한국식품과학회 : 식품과학 21(2) (1988)  
(원고 접수일 1997. 11. 10)