

# Microwave Oven을 이용한 엷 제조 방법 및 특성에 대한 연구

A Study on the Recipe and the Characteristic of Yeots by Microwave Oven

상명여자대학 가정교육과  
조교수 김 태 홍  
조 교 김 희 주  
*Dept. of Home Economics Education,  
Sang Myung Women's College*  
Assistant Prof.; **Tae Hong Lim**  
Assistant; **Hee Joo Kim**

<목	차>
I. 서 론	IV. 요 약
II. 실험재료 및 방법	참고문헌
III. 결과 및 고찰	

## <Abstract>

This study was designed to find out the optimum processing condition and the characteristics of Yeots:

In this study, Yeotses were made from Glutinous rice, Rice, Millet, Sorghum and Corn by microwave oven.

The textural parameters of various Yeotses were determined by sensory evaluation and Rheometermeasurement.

The results are as follows.

1. The sweetness of all the raw materials before saccharification is 11%. In case of the sweetness of the raw materials after saccharification, Glutinous rice was the highest(28.8%) and Corn was the lowest (17.7%). Also, the sweetness of Glutinous rice Yeots was the highest(86%) and Corn Yeots was the lowest (82.7%). It showed similar tendency to the sensory evaluation for sweetness.

2. The pH of the raw materials before saccharification was 4.4. The pH of Sorghum after saccharification was the highest (4.7) and that of Corn was the lowest (4.3).

3. In the sensory evaluation of the various Yeotses, Glutinous rice Yeots showed the best quality and it did not showed any significant difference between Glutinous Yeots and Rice Yeots. The overall quality of Millet, Sorghum and Corn Yeotses were inferior to Glutinous and Rice Yeotses.

Textural characteristics by Rheometer measurement revealed differences among the various Yeotses.

Hardness, Cohesiveness, Adhesiveness were the highest in Glutinous rice and Rice Yeotses. Adhesiveness showed similar tendency to that of the sensory evaluation.

4. However, because Glutinous rice is more expensive than Rice, it is desirable that we use Rice Yeots.

## I. 서 론

엿은 이미 오래 전부터 식용으로 널리 이용되어 온 우리나라 고유의 식품으로 정확한 기원은 알 수 없으나 1600년대 말경의 「주방문」<sup>1)</sup>에 기록되어 있는 것으로 보아 그 이전부터 만들어져 온 것으로 추측된다.

엿은 각종 전분과 엿기름을 사용하여 만든 식품으로 부착성(Adhesiveness)과 단맛을 가진 갈색의 식품이며 엿 그 자체로는 물론이거니와 선조들의 생활속에 깊숙히 인연을 맺어온 유밀과, 강정류, 박산류의 제조과정에 없어서는 안되는 재료중의 하나이다.

엿기름가루는 보리를 받아서 썩이나면 말려서 분말로 한 것으로 엿은 엿기름가루를 녹인 물에 각종 곡류로 밥을 해서 넣고 일정온도를 유지시켜 두면 엿기름내의 녹말 분해효소인 아밀라아제(Amylase)가 밥의 전분에 작용하여 전분을 포도당(Glucose), 맥아당(Maltose), 호정(Dextrin) 등으로 분해하여 단맛을 생성한다. 이 당화된 용액을 가열, 농축시키면 엿이 형성된다. 형성된 엿의 색은 고온에서 당류 또는 당류의 수용액을 가열할 때 일어나는 카라멜화(Caramelization)반응에 의하여 생성되는 갈색이며 카라멜화반응은 주로 당함량이 큰 식품들의 가열, 가공중에 흔히 일어난다.<sup>2)</sup>

엿 제조방법에 관하여는 옛 문헌인 「규합총서」<sup>3)</sup>를 비롯하여 「우리나라 음식 만드는 법」<sup>4)</sup>, 「조선 요리」<sup>5)</sup>와 여러 문헌에서<sup>6,7)</sup> 볼 수 있지만 문헌마다 재료 배합비가 다를 뿐 아니라 제조방법도 과학적으로 기록되어 있지 않다.

현대에 이르러서도 우리 고유의 한파가 널리 이용되고 있고 한파에 대한 몇몇 연구가<sup>8~15)</sup> 보고되고 있지만 엿류 제조에 대한 연구는 전혀 되어 있

지 않은 실정이다.

본 실험은 현대 가정에서는 제조하기가 어렵게만 생각되는 엿을 전자렌지(Microwave Oven)를 사용하여 보다 간편하고 과학적인 제조방법을 모색하고 엿 제조가 가능한 찹쌀, 쌀, 조, 수수 및 옥수수로 엿을 제조하여 각 엿의 특성을 비교, 분석하기 위하여 수행되었다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

엿 제조에 필요한 찹쌀, 쌀, 차조, 차수수, 옥수수 및 엿기름가루는 1984년 6월 서울 경동시장에서 구입하였다.

### 2. 전자렌지(Microwave Oven)를 이용한 엿 제조방법

엿 문헌에 나타난 엿 제조방법을 참고로 하여 본 실험에서는 예비실험을 통하여 다음과 같이 전자렌지(삼성전자렌지, Model:RE-700W)를 이용한 엿 제조의 적합한 조건을 결정하였다.

엿기름물은 엿기름가루 1에 물 1.5의 비율로 12시간동안 침수시킨 후 자루(면, 30×40cm)에 걸러 사용했다. 본 실험에 사용된 엿기름가루는 봄 엿기름가루로 이것은 60°C에서 당화력이 가장 강

〈표 1〉 엿 재료의 침수시간 및 배합조건

종류	침수시간(h.)	재료(g)	물(ml)	엿기름물(ml)
찹쌀	24	380	320	360
쌀	24	380	320	360
조	48	380	320	360
수수	48	380	320	360
옥수수	48	380	320	360

〈표 2〉 전자렌자를 이용한 옛의 제조조건

종 류	밥지을때 소요시간(min.)			당화시간 (min.)	겉큰양 (ml)	최종온도 (°C)	끓일때 소요시간 (min.)		총옛제조시간 (min.)	
	세기	고	중고				중	고		중고
참쌀옛		7	9	10	90	480	118	24	1	141
쌀 옛		7	9	10	90	480	118	26	1	143
조 옛		8	10	10	90	480	118	27	1	146
수수옛		10	10	10	90	480	120	29	1	150
옥수수옛		10	10	12	90	480	120	30	1	153

하므로 당화는 보온밥통(60°C, 후지카보온밥통. Model: FEJ-2800)을 이용하여 1시간 30분동안 60°C를 유지시켰다.

3. 각종 옛 재료의 특성

1) 옛 재료의 당도측정

당화전 각 옛 재료혼합물의 당도와 당화후 당화액의 당도를 당도계(ATAGO. Refractometer, Japan)를 사용하여 5회 반복하여 측정하였다.

2) 옛 재료의 pH 측정

당화전 각 옛 재료혼합물의 pH와 당화후 당화액의 pH를 pH meter(TOA. HM-7B, Japan)를 사용하여 5회 반복하여 측정하였다.

4. 각종 옛의 특성

1) 관능검사에 의한 옛의 평가

본 실험에 의하여 제조된 옛은 색, 탁도, 단맛, 신맛, 이에 붙는정도, 입에서 녹는정도 및 시식후 입안에 남아 있는 느낌 등의 특성에<sup>16)</sup> 관하여 관능검사로 평가하였다. 관능검사시 Sample(3g)을 6명의 관능검사요원에게 동시에 제공하여 Scoring Test 를 통하여 5회 반복하여 5단계 평가법에 의해 채점하였다.

2) Rheometer 에 의한 옛의 평가

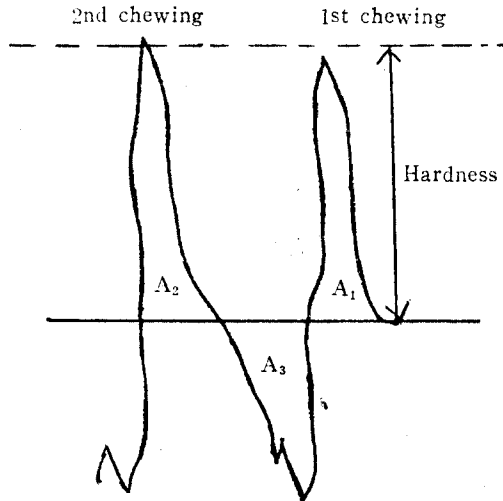
옛을 적합한 제조조건에 의하여 제조한후 옛의 Texture 특성을 Rheometer (Model:R-UDJ-DM, Japan)를 이용하여 〈표 3〉과 같은 조건으로 측정하였다.

Rheometer curve 로부터 Texture 특성인 견고성(Hardness), 응집성(Cohesitveness), 부착성(Ad-

〈표 3〉 Rheometer 의 측정조건

Plunger type	Needle type (φ 4mm Stainless steel)
Chart speed	120mm/sec
plunger speed	3.4mm/sec
Clearance	1cm
Full scale	2kg
Sample size	upper 2.4(cm)×2.2(cm)× surface 2.3(cm)
	lower 2.7(cm)×2.4(cm)× surface 2.3(cm)

Cohesiveness hesiveness)의 측정치는 다음과 같이 산출하였다.<sup>17)</sup>



Hardness: Height of first peak  
 Cohesiveness: Area of A<sub>2</sub>  
 Adhesiveness: Area of A<sub>3</sub>

측정시의 옛의 품온은 25~30°C 정도로 유지시켰으며 옛을 2회 chewing 조건으로 작동시켰다. 측정방법은 일정모양의 용기에 옛을 넣고 Needle 형 plunger 를 사용하여 옛에 1cm 길이로 penetration 시킨후 다시 plunger 를 원위치로 돌아오게 하였다. 이것을 1.25초후에 다시 반복하였다. Rheometer curve 로부터 산출한 Texture 특성인 견고성(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 부착성(Adhesiveness)의 측정치는 3번 반복하여 측정하였다.

### 3) 옛의 당도측정

옛의 당도는 당도계를 사용하여 5회 반복하여 측정하였다.

## 5. 통계적 분석

각 옛 재료혼합물과 옛간의 차이는 Duncan's Multiple Range Test 로 판정하였고 유의차수준은 5%로 하였다.<sup>18)</sup>

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 각종 옛 재료의 특성

#### 1) 옛 재료의 당도

당화전 옛 재료혼합물의 당도는 11%로 모두 같았으며 당화후 당화액의 당도는 각 재료간에 유의적인 차이가 나타났는데 찹쌀과 쌀당화액의 당도가 각각 28.8%, 28.2%로 높았으며 그 다음은 조, 수수, 옥수수 당화액 순이었다.

〈표 4〉 당화후 각 당화액의 당도

종류	당화후의 당도(%)	
찹쌀	28.8±0.84	a <sup>1)</sup>
쌀	28.2±1.04	a
조	25.9±0.82	b
수수	21.8±0.63	c
옥수수	17.7±0.54	d

#### 1) 평균±표준오차

같은 Alphabet 을 포함하지 않는 것은 p<0.05 수준에서 유의적인 차이가 있다.

### 2) 옛 재료의 pH

당화전의 옛 재료혼합물의 pH는 4.4로 모두 같았고 당화후 당화액의 pH는 각재료간에 유의적인 차이가 없었으나 수수당화액의 pH가 4.7로 가장 높았고 옥수수당화액의 pH가 4.3으로 가장 낮았다.

〈표 5〉 당화후 각 당화액의 pH

종류	당화후의 pH	
찹쌀	4.6±0.14	a <sup>1)</sup>
쌀	4.6±0.12	a
조	4.4±0.12	a
수수	4.7±0.14	a
옥수수	4.3±0.13	a

#### 1) 평균±표준오차.

같은 Alphabet 을 포함하는 것은 p=0.05 수준에서 유의적인 차이가 없다.

## 2. 각종 옛의 특성

### 1) 관능검사에 의한 옛의 평가

관능검사에 의해 평가된 각종 옛의 특성은 〈표 6〉

〈표 6〉 각종 옛의 Duncan's Multiple Range Test

	찹쌀옛	쌀옛	조옛	수수옛	옥수수옛
색	2.8 <sup>1)</sup>	1.7	2	5	3.5
탁도	1.8	0.7	1.7	2.7	3.3
단맛	3.5	3.2	2.8	2.5	1.8
신맛	1.5	0.7	1.7	2.3	2.5
입에서 녹는 정도	3	2.3	2.2	0.5	2
시식후입안에 남아있는느낌	3.1	2.5	1.7	1	1.8
이에붙는정도	2.8	2.5	2	1.8	0.7
전체적인품질	3.3	3.1	2.2	1.7	0.8

#### 1) 평균

같은 Alphabet 을 포함하지 않는 것은 F<0.05 수준에서 유의적인 차이가 있다.

과 같다.

**색** : 찹쌀엿, 수수엿, 옥수수엿이 진한 것으로 평가되었고 찹쌀엿, 수수엿, 옥수수엿 엿간에는 유의적인 차이가 없었고 찹쌀엿, 쌀엿, 조엿간에도 유의적인 차이가 없었다. 그러나 쌀엿, 조엿과 수수엿, 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 있었다.

**탁도** : 쌀엿이 가장 맑은 것으로 평가되었고 찹쌀엿, 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 없어 약간 맑다~ 보통이다 수준이었고 쌀엿과 수수엿, 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 있었다. 그러나 대체적으로 맑은 쪽에 가까운 것으로 평가되었다.

**단맛** : 각 엿간에 유의적인 차이가 없었으나 찹쌀엿, 쌀엿이 가장 달고 옥수수엿은 매우 약간 단 경향을 보였다.

**신맛** : 쌀엿을 제외한 나머지 엿에서는 신맛이 약간씩 나타나는 것으로 평가되었고 찹쌀엿, 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 없었으며 매우 약간 시다~약간 시다에 걸친 수준이었고 쌀엿과 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 있었다.

**입에서 녹는 정도** : 수수엿이 가장 잘 안녹는 것으로 평가되었고 찹쌀엿, 쌀엿, 조엿, 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 없어 잘 녹는 것으로 나타났다. 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에도 유의적인 차이가 없었으며 찹쌀엿, 쌀엿과 수수엿간에는 유의적인 차이가 있었다.

**시식후 입안에 남아 있는 느낌** : 찹쌀엿이 가장 깨끗하다는 평가를 받았으나 찹쌀엿, 쌀엿간에는 유의적인 차이가 없고 이들은 조엿, 수수엿, 옥수수엿과는 유의적인 차이가 있어 이 세엿은 약간 텁텁하다는 평가를 받았다.

**이에 붙는 정도** : 찹쌀엿이 가장 끈적끈적하다는 평가를 받았고 옥수수엿이 가장 끈적끈적하지 않은 것으로 평가되었다. 찹쌀엿, 쌀엿, 조엿, 수수엿간에는 유의적인 차이가 없었고 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에도 유의적인 차이가 없었다. 그러나 찹쌀엿, 쌀엿과 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 있었다.

**전체적인 품질** : 찹쌀엿과 쌀엿이 바람직한 엿으로 평가되었고 찹쌀엿과 쌀엿간에는 유의적인 차이가 없었으며 옥수수엿이 가장 바람직하지 않은 엿으로 평가되었으나 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에도 유의적인 차이가 없었다. 그러나 찹쌀엿 및 쌀엿과 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에는 유의적인 차이가 있었다.

이상과 같은 결과에서 보면 옛부터 우수한 엿으로 평가되어온 찹쌀엿이 관능점사에서도 우수한 엿으로 평가되었으나 쌀엿도 옛의 특성에 있어 찹쌀엿과 거의 같은 정도로 우수한 평가를 받았으므로 값비싼 찹쌀엿에 대한 선호도에서 벗어나 찹쌀엿을 쌀엿으로 대체하여 제조, 이용하는 것이 바람직하며 조, 수수, 옥수수는 옛제조가 가능하기는 하지만 옛의 품질면에서 찹쌀엿, 쌀엿에는 못미쳐 바람직하지 않다는 평가를 받았다. 그러나 실제로는 찹쌀엿, 수수엿 및 쌀엿이 주로 제조, 이용되고 있는 경향이다.

### 3) Rheometer 에 의한 옛의 평가

각 옛에 대해 Rheometer 로 견고성(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 부착성(Adhesiveness)을 측정된 결과는 다음 <표 7>과 같다.

<표 7>에서 보는 바와같이 Rheometer 로 측정된 각 옛의 Texture 특성은 각 엿간에 유의차를 나타

<표 7> Rheometer 로 측정된 옛의 Texture 특성

종 류	Hardness(kg/wt.)	Cohesiveness	Adhesiveness(cm <sup>2</sup> )
찹쌀엿	1.46±0.02 a <sup>1)</sup>	1.38±.001 a	4.41±0.02 a
쌀 엿	1.56±0.02 a	1.14±0.01 b	4.02±0.01 b
조 엿	1.56±0.02 a	0.95±0.02 c	2.44±0.02 c
수수엿	0.18±0.03 b	1.00±0.14 c	1.57±0.01 d
옥수수엿	0.56±0.06 c	0.74±0.01 d	0.62±0.02 e

1) 평균±표준오차

같은 Alphabet 을 포함하지 않는 것은 P<0.05 수준에서 유의적인 차이가 있다.

냈다.

견고성은 찹쌀엿, 쌀엿, 조엿이 1.46~1.56kg/wt. 범위로 높았으며 이들간에는 유의적인 차이가 없었으나 수수엿, 옥수수엿과는 유의적인 차이가 있었다.

응집성은 찹쌀엿이 1.38로 가장 크고 옥수수엿이 0.74로 가장 작았다.

부착성은 각 엿간에 유의차가 컸으며 찹쌀엿이 4.41cm<sup>2</sup>로 가장 크고 옥수수엿이 0.62cm<sup>2</sup>로 가장 작았다. 이것은 관능검사 결과와 매우 유사한 경향을 나타냈다( $r=0.75$ ).

#### 4) 엿의 당도.

당도계로 측정된 각 당화액을 가열, 농축 시킨 후의 각 엿의 당도는 다음과 같다.

〈표 8〉에서 보는 바와같이 당도에 있어 각 엿간에는 유의적인 차이가 없었으나 찹쌀엿의 당도가

〈표 8〉 각 엿의 당도

종 류	당 도(%)
찹쌀엿	86.0±0.82 a <sup>1)</sup>
쌀 엿	85.3±0.47 a
조 엿	84.3±0.47 a
수수엿	83.7±0.47 a
옥수수엿	82.7±0.47 a

1) 평균±표준오차

같은 Alphabet를 포함하는 것은  $p=0.05$  수준에서 유의적인 차이가 없다.

86%로 가장 높고 옥수수엿의 당도가 82.7%로 가장 낮은 경향을 나타냈으며 이것은 관능검사 결과와 매우 유사한 경향을 보였다( $r=0.95$ ).

## IV. 요 약

엿의 간편하고 과학적인 제조방법을 모색하기 위하여 본 실험에서는 엿 문헌을 참고로 하고 예비 실험을 통하여 엿 제조가 가능한 곡류, 엿 재료의 배합비 및 전자렌지를 이용한 엿의 적합한 제조조건을 결정하였다.

엿의 적합한 제조조건으로 제조된 각종 엿의 특성을 관능검사와 Rheometer를 이용하여 비교, 분

석하고 이들의 상관관계를 검토하였다.

본 실험에 의해 나타난 결과는 다음과 같다.

1. 전자렌지를 이용한 엿의 적합한 제조조건은 곡류 380g에 물 320ml로 된밥을 지어 엿기름물(엿기름가루 1:물 1.5) 360ml를 넣고 1시간 30분동안 보온밥통내에서(60°C) 당화시켜 걸른 후 전자렌지내에서 찹쌀엿, 쌀엿, 조엿은 118°C까지 수수엿, 옥수수엿은 120°C까지 가열하였다.

2. 당도계로 측정된 각 재료의 당화전의 당도는 11%로 모두 같았고 당화후의 당도는 각 재료간에 유의차가 있었으며( $P<0.05$ ) 찹쌀, 쌀당화액의 당도가 각각 28.8%, 28.2%로 가장 높았고 옥수수당화액이 17.7%로 가장 낮았다. 그리고 각 당화액을 가열, 농축시킨 후 각 엿의 당도는 각 엿간에 유의차가 나타나지 않았으나 찹쌀엿이 86%로 가장 높고 옥수수엿이 82.7%로 가장 낮은 경향을 보였다.

3. pH meter로 측정된 각 재료의 당화전의 pH는 4.4로 모두 같았고 당화후의 pH는 각 재료간에 유의차가 없었으나 수수당화액이 4.7로 가장 높고 옥수수당화액이 4.3으로 가장 낮았다.

4. 관능검사에 의한 엿의 특성에 대한 평가에서 가장 바람직한 엿으로 평가를 받은 것은 찹쌀엿이었고 다음은 쌀엿, 조엿, 수수엿, 옥수수엿 순이었으며 찹쌀엿과 쌀엿간에는 유의차가 없었고 또한 조엿, 수수엿, 옥수수엿간에도 유의적인 차이가 없었으나 조엿, 수수엿, 옥수수엿은 바람직하지 않다는 평가를 받았고 이들은 찹쌀엿, 쌀엿과는 유의적인 차이가 있었다.

Rheometer에 의한 Texture 측정 결과도 찹쌀엿과 쌀엿의 견고성(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 부착성(Adhesiveness) 모두가 다른 엿에 비해 높았으며 부착성에 있어서는 관능검사 결과와 유사한 경향을 나타냈다( $r=0.75$ ).

5. 엿부터 우수한 엿으로 평가되어온 값비싼 찹쌀엿을 쌀엿과 비교해 보기 위하여 관능검사와 Rheometer에 의한 Texture 측정 결과 거의 같은 정도의 우수한 평가를 받았으므로 찹쌀엿은 쌀엿으로 대체하여 이용할 수 있으며 조엿, 수수엿, 옥수수엿은 엿제조가 가능하기는 하지만 엿의 품질에 있어서는 찹쌀엿, 쌀엿에 비해 낮았다.

그러나 실제로는 찹쌀엿, 수수엿 및 쌀엿이 주로 제조, 이용되고 있는 경향인데 비용이 적게 들며 우수한 엿으로 평가된 쌀엿을 제조, 이용하는 것이 바람직하다고 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 미상 : 「주방문」. 1600년 대말(?)
2. 김동훈 : 「식품화학」, 탐구당. 1980년. pp. 210.
3. 빙허각 이씨 : 「규합총서」, 1815년.
4. 방신영 : 「우리나라 음식 만드는 법」, 장충도 서출판사. 1958년. pp. 290.
5. 손정규 : 「조선요리」, 경성서방. 1940년. pp. 117.
6. 이용기 : 「조선무쌍신식요리제법」. 영창서관. 1943년, pp. 252.
7. 황혜성 : 「한국요리백과사전」. 삼중당. 1976년 pp. 602.
8. 전희정 · 이효지 : 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구, 한국식품과학회지, 1975년, 7(3). pp. 135.
9. 이효지 · 전희정 : 매가과의 재료배합에 따른 texture 특성의 비교연구, 대한가정학회지, 1978년, 16(4), pp. 43
10. 장기숙 : 약과의 조리특성에 관한 연구, 성신여대 석사학위 논문. 1977년.
11. 이혜수 · 우경자 · 이효은 : 약과에 관한 연구, 대한가정학회지, 1971년, 9(1), pp. 23.
12. 양호숙 · 김종근 : Syrup 농도에 따른 밤초의 texture에 관한 연구, 대한가정학회지, 1983년, 21(3), pp. 59.
13. 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험조리적 연구(I), 대한가정학회지, 1981년, 19(3) pp. 63.
14. 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험조리적 연구(II), 대한가정학회지, 1982년, 20(2) pp. 119.
15. 이효지 · 전희정 : 한국 고유 떡류의 보존성에 관한 연구, 대한가정학회지, 1976년, 14(1), pp. 195.
16. Magnard A. Amerine, Rose Marie Pangborn and Edward B. Rossler: Principles of Sensory evaluation of food, Academic Press, 1965년. pp. 540.
17. Szczesniak A.S.: *J. Food Science*. 1963년. 28. pp. 410.
18. Robert G.D. Steel and James H. Torrie: Principles and Procedures of Statistics, Mcgraw-Hill Book company, Inc, New York. 1976년. pp. 107.