

식미 평가

홍하철[†] · 정영평 · 김기종

작물과학원

I. 서 언

식미란 사람이 밥을 먹을 때 느끼는 맛을 지칭하는데, 밥은 쌀에 적당량의 물을 부은 다음 끓여 익힌 것이기 때문에 밥맛은 밥의 찰기와 꼬들꼬들한 정도, 씹을 때 부드러움과 탄력성에 좌우되므로 쌀의 입체적 구조와 물리·화학적 특성은 식미평가 시 매우 중요한 요인이다. 이러한 식미평가는 사람에 의해서 행하여지는 식미관능 평가와 쌀의 물리·화학적 특성을 이용한 식미검정기기에 의한 식미평가가 있다. 전자는 정확한 식미를 평가할 수 있는 장점이 있지만 훈련된 검정요원, 장소 및 검정 시료 수에 제약을 받으며, 식미검정기기를 이용한 식미평가는 신속성과 편리성 및 객관적인 식미평가를 할 수 있는 장점이 있지만 관능검정 결과와 부합되는 결과를 얻을 수 있는 단점을 가지고 있다. 밥맛은 사람이 직접 먹어 보아서 입안에서 느끼는 감각을 통하여 평가하는 것이 무엇보다도 중요하며, 본장에서는 식미에 관련되는 요소와 식미관능검정법, 기기에 의한 식미평가법에 대하여 살펴보기로 하겠다.

II. 식미 관련 요소

밥맛은 쌀 품종의 이·화학적 특성뿐만 아니라 재배방법, 수확 후 관리, 도정, 취반방법 등에 영향을 받으며 이중 어느 것도 소홀히 하여서는 맛있는 밥을 얻을 수 없고, 또한 밥맛을 정확히 평가할 수 있는 평가요원을 확보하지 못하면 제대로 된 실험결과를 얻을 수 없다.

1. 이·화학적 특성

쌀의 이·화적 특성은 품종에 따라 많은 차이를 보이고 있으며, 또한 재배환경에 따라서도 많은 차이를 보인다.

1) 물리적 특성

밥의 물리적 성질을 결정하는 주 인자는 쌀의 조직이다. 배유의 조직구조를 보면 약 $40 \times 50 \sim 80 \times 105 \mu\text{m}$ 크기의 배유세포가 겹쳐있으며, 이 세포 속에는 여러 개의 전분입자가 뭉쳐진

[†]Corresponding author: (Phone) +82-31-290-6673 (E-mail) honghc@rda.go.kr

형태인 복립의 모습으로 충만 되어있고, 복립의 직경이 10~40 μm 이고 그것을 둘러싼 세포벽의 두께는 0.25 μm 로서 상당히 얇다. 배유에 적당한 양의 물과 열을 가하면 전분이 호화되면서 밥이 되며, 전분의 호화정도는 밥의 찰기와 경도 등의 조직감에 크게 작용하여 밥맛에 많은 영향을 준다.

2) 화학적 특성

쌀의 주성분은 전체 중량의 약 75%가 전분이며, amylose와 amylopectin으로 구성되어 있다. 이들의 조성비는 쌀의 식미를 예측할 수 있는 가장 중요한 특성으로 알려져 있다. 또한 백미에는 약 7%정도의 단백질이 존재하며 쌀의 여러 성분 중에서 품종이나 환경조건에 의한 변화가 비교적 크다. 대체로 단백질이 많은 쌀은 밥이 단단하고 점착성이 떨어져 식미가 나빠진다. 지방은 백미의 1%에 불과하며, 주요 지방산은 linoleic acid, oleic acid, palmitic acid 등이 있다. 지방산은 전분의 호화를 어렵게 할 뿐 아니라 지방의 분해에 따라 그 양이 증가하면서 고미취의 생성에 관여하는 것으로 추정하고 있고, 기타 무기물, 향기성분들도 존재한다.

2. 기타 주요 요인

식미평가 시 시료의 준비는 매우 중요하며 시료의 정확한 이력을 파악하고 있어야 한다. 즉 시료의 품종명, 재배방법, 수확 후 관리, 도정, 취반방법 등의 표준화를 통하여 실험간 오차를 최소화할 수 있고, 최종적으로 잘 훈련된 평가요원을 확보하여야 정확한 식미평가를 실시할 수 있다.

1) 시료 선택

쌀의 품질에 관여하는 요인은 품종, 산지(토양이나 기상조건), 재배 관리의 3요인을 들 수 있으며, 그 중 품종과 산지가 쌀의 품질을 좌우하고 있다.

2) 건조·저장

벼가 건조될 때는 우선 벼의 표층수분이 증발된 다음에 쌀알 내부의 수분이 표층으로 확산되기 때문에 건조를 잘하기 위해서는 표층에서의 수분증발과 내부로부터의 확산이 균형을 유지하여야 하며 건조온도가 높아질수록 쌀의 식미는 떨어지는 경향이 있으므로 45°C의 고온은 피해야 하며 35°C전후의 온도가 안전하다. 쌀은 수확 후 저장해 두어야 하는데 저장시의 온도와 습도는 쌀의 품질을 크게 좌우하게 되므로, 식미에 사용될 시료들은 수분함량이 14.5% 이하로 저온 저장하여 이용하는 것이 좋다.

3) 도정

벼는 주로 고무롤러 방식의 제현기를 통하여 제현한 후 정선 및 정미기를 거쳐 백미가 된다. 현미의 강층, 배아, 배유부의 무게 비율은 주로 5% : 3% : 92% 이기 때문에 현미를 도정해서 백미를 만들 때 이론적인 도정비율은 92%이나, 일반적으로 시판되고 있는 백미는 좀 더 도정되어 91%전후라고 생각된다. 밥의 외관과 질감은 주로 쌀의 도정비율에 의해 크게 좌

우되므로 표준화된 방법으로 시료들을 도정하여야 한다.

4) 취반단계

밥맛은 특징이 담백하기 때문에 그 물리적 성상에 강하게 영향을 주는 취반조작에 의해 크게 좌우된다. 취반과정 중에 쌀알내의 전분이 팽윤, 호화하고, 이에 따라 쌀알의 팽창이 일어나 밥이 되는데 쌀을 잘 씻고 불리기에서 뜸들이기에 이르기까지 가열의 세기와 압력을 조절해 주어야만 맛있는 밥을 지을 수 있다.

(1) 침수조건

쌀을 가열하기 전에 물에 적당하게 불리면 쌀알도 잘 부풀고 고르게 쌀 전분이 호화 되어 밥맛이 좋아질 뿐만 아니라 취반 시간도 단축할 수 있으나, 필요 이상으로 물에 오래 담가두면 쌀 성분이 용출 되어 영양소 손실을 가져올 뿐 아니라 밥맛이 떨어지게 되므로 영양소 손실 방지, 취반 시간 절약, 밥맛 저하 등을 고려할 때 적정 수침시간은 상온에서 30분이다.

(2) 취반 가수량

취반 가수량이 적정 수준을 넘게 되면 유리수로 인하여 밥이 물러지는 등 밥맛이 저하되고, 취반 가수량이 적정 수준 이하가 되면 전분의 완전 호화가 어려워 밥이 설익게 되어 소화하기 어렵게 되므로, 적정 취반 가수량은 쌀 부피의 1~1.2배, 쌀 중량의 1.3~1.6배가 적당하다.

(3) 취반 용기

취반용기는 열전도도가 낮은 무쇠 솥이나 솥 밑이 두꺼운 스테인레스 솥이 좋으며, 일반 솥보다는 압력밥솥 사용 시 밥맛이 좋으며, 식미관능검정 시 전기밥솥을 이용하는데 똑같은 모델을 6~7개를 구비하는 것이 좋다.

(4) 취반 과정

취반 과정은 온도상승기, 끓이는 시기, 찌지는 시기, 뜸 들이는 시기 등 4단계로 구분할 수 있으며, 이때의 소요 시간은 취반용량, 취반기기 및 용기 등에 따라 차이가 있겠지만 보통 30~35분 정도이다.

5) 검정요원

식미관능검정에서 식미를 평가하는 검정요원의 훈련 및 선발은 매우 중요하다. 검정요원의 구성은 연령별, 성별을 대표할 수 있는 검정요원을 구비하는 것이 좋으며, 식미관능검정 설명서를 이용하여 이들의 훈련은 첫 번째로 밥맛이 아주 좋은 시료와 나쁜 시료를 구분하는 훈련을 시작하고, 둘째로 같은 시료를 구분하는 것을 훈련한다. 훈련하다 보면 미각이 상당히 발달한 사람이 있는 반면, 미각이 발달되지 못한 사람들도 있기 때문에 훈련을 하면서 미각이 떨어지는 사람은 검정요원으로 선발하지 않도록 한다. 검정요원의 관리와 선정은 첫째 평가요원들이 평가하는 데에 서로 영향이 미치지 않도록 고립된 상태에서 밥맛 검정을 하도록 하고, 둘째 평가하는 밥 시료 내용을 비밀로 하며, 셋째 평가 요원들을 3~6 그룹으로 나누어서 밥 시료의 시식 순서를 임의로 엮바꾸어 실시하는 것이 좋고, 검정요원 선정은 계속적으로 검정 할 수 있는 인원, 연령은 20~50대에 이르는 광범위한 층을 포함시키고, 남·여가 비슷한 숫자로 밥맛에 대한 변별력과 재현성이 있는 사람을 골라서 최소 24명 이상 참석하는 것이 바람직하다.

(1) 식미검정 설명서

- ① 젓가락으로 밥의 모양이 부서지지 않도록 밥을 살짝 떠준다.
- ② 검정하고자 하는 시료 밥의 윤기 및 색깔은 접시 가운데에 있는 밥(대비)과 비교하여 대비 밥보다 좋으면 좋은 쪽에, 나쁘면 나쁜 쪽에 그 좋고 나쁜 정도에 따라 표시를 한다.
- ③ 냄새는 가운데 밥(대비)의 냄새를 맡은 후 그 정도를 기억해 두었다가 검정하고자 하는 밥 시료의 냄새를 맡아보고 대비 밥보다 좋으면 좋은 쪽에, 나쁘면 나쁜 쪽에 정도에 따라 표시를 한다.
- ④ 맛, 찰기, 질감은 같이 평가하는데 먼저 가운데 밥(대비)을 입에 조금 넣은 후 씹으면서 맛, 찰기, 질감을 기억한 후 검정하고자 하는 밥을 조금 넣고 씹으면서 대비 밥보다 좋으면 좋은 쪽에, 나쁘면 나쁜 쪽에 정도에 따라 표시를 한다.
- ⑤ 검정이 끝난 후 각 시료의 윤기, 색, 냄새, 맛, 찰기, 질감의 종합적인 총평을 표시한다.
- ⑥ 종합의견은 각 시료의 식미검정에서 느꼈던 점, 예를 들어 밥이 딱딱하다거나 무르다거나 등의 의견을 적는다.

Table 1. Palatability of the same variety, Ilpumbyeo by not-trained panel.

Sample	Factors of palatability					Palatability
	Shape	Scent	Taste	Stickiness	Texture	
1(Ilpumbyeo)	0.16	-0.18	0.05	-0.10	-0.07	0.00
2(Ilpumbyeo)	0.40	-0.04	-0.02	-0.05	0.02	0.19
3(Ilpumbyeo)	0.32	0.02	0.21	0.35	0.12	0.05

Table 2. Correctness decision-marking, as expressed by percentage, on the sameness between palatability-testing samples of one cultivar, Ilpumbyeo, by not-trained panel.

Sample	Factors of palatability					Palatability
	Shape	Scent	Taste	Stickiness	Texture	
1(Ilpumbyeo)	17.5	21.1	22.8	21.1	22.8	21.1
2(Ilpumbyeo)	24.5	36.8	24.6	24.6	19.3	26.3
3(Ilpumbyeo)	31.6	38.6	19.3	24.6	21.1	28.1

6) 식미검정실

관능검사실에 필요한 공간으로는 close panel을 위한 공간(booth), open panel을 위한 공간(회의실), 준비실, 조리실 및 사무실이 있으며, 관능검사실 booth는 환기시설, 조명(30-50 Lux), 상수 및 배수시설, 전기 콘센트를 구비하는 것이 바람직하다. 가능하다면, 쾌적한 온도(20~25°C)와 습도(50~60%)를 유지해야 하며, 외부로부터의 소음이 닿지 않는 곳에 위치하는 것이 좋다.

III. 식미 관능 평가

식미 관능 평가는 쌀로 밥을 만들어 사람이 직접 먹어보아서 입안에서 느끼는 감각, 즉 오감을 통하여 밥맛을 검정하는 것으로 객관적인 검정 결과를 위해서는 시료 상태에 따른 알맞은 밥 짓기와 검정요원의 관리와 선정이 중요하며, 한번에 검정할 수 있는 시료는 5점, 2회를 넘지 않게 하고, 검정시간은 오전 12시 및 4경 사람이 공복을 느낄 때 실시하는 것이 좋다.

1. 준비물

- 1) 시료 : 약 20~25명의 관능검정요원이 검정 시 시료 당 250~300 g의 시료준비
 ※대비로 쓰이는 품종은 각 지역에서 대표로 재배하는 품종 및 표준재배법으로 생산된 시료를 사용한다.
- 2) 저울
- 3) 전기밥솥 : 같은 모델로 시료 수만큼 준비
- 4) mass cylinder : 500 ml
- 5) 거름 체 : 직경 25 cm
- 6) 검정용 접시 : 직경 30 cm
- 7) 계량스푼 : 15 ml, 시료 수만큼 준비
- 8) 종이컵
- 9) 젓가락
- 10) 평가용지
- 11) 비닐 랩

2. 밥 짓기

- 1) 전기밥솥 용기에 시료번호를 기입한 후 쌀 시료 300g을 저울에 평량한다.
 ※시료를 무작위로 선정하여 번호를 부여한다.
- 2) 흐르는 물에 가볍게 4~5회 쌀을 씻는다.
- 3) 씻은 쌀을 상온에서 30분간 수침시킨다.
 ※겨울철에는 수침하는 물을 미지근하게 데워서 사용한다.
- 4) 수침이 완료된 후 거름 체를 이용하여 수침에 사용한 물을 완전히 제거한다.
- 5) 물을 제거한 후 mass cylinder를 이용하여 취수량을 측정하여 밥물(1.2배)을 맞춘다.
 ※시료 300 g인 경우 물 360 ml를 사용한다
 ※물에 불리지 않은 쌀은 마른쌀 무게의 1.5배, 햅쌀일 경우는 10% 정도 줄이고 묵은 쌀일 경우 10% 정도 더 넣는다.
- 6) 밥물을 조절한 후 전기밥솥 용기를 전기밥솥에 장착한 후 취사를 시작한다.
 ※전시밥솥 용기를 전기밥솥에 장착할 때 항상 같은 위치에 놓도록 한다.
 ⇒ 전기밥솥 용기는 주물로 만들어져서 밥솥과 용기사이의 열전도도가 다소 차이가 있음

식미 평가

※취사할 때 전기를 일정하게 밥솥에 공급하는 장치가 없을 경우 콘센트 한곳에 여러 개의 전기밥솥을 사용하지 않도록 한다.

⇒ 전기용량이 달라서 밥이 잘 안되는 경우가 많이 발생한다.

7) 취사 중에 뚜껑을 절대 열어보지 않도록 하고, 스위치가 꺼진 후 20분간 뜸을 들인다.

3. 시료배치

- 1) 밥 짓기가 완료되면 전기밥솥을 대비품종, 시료번호 순서로 배치한다.
- 2) 검정접시 가운데에 대비품종, 가장자리에 시료번호를 기입하여 준비한다.
- 3) 각각 시료의 계량스푼을 준비하여 접시에 알맞은 양의 밥을 배치한다.
※밥을 풀 때 밥알이 뭉개지지 않게 조심하여 푼다.
- 4) 밥을 푼 후 수분증발 방지, 밥 냄새 보존을 위하여 랩으로 검정접시를 싼다.
- 5) 식미검정실 탁자에 검정접시를 배치하고, 식미평가표, 젓가락, 입가심용 물을 놓는다.
※젓가락은 나무젓가락을 사용하지 않도록 하며, 쇠젓가락을 이용한다.
※입가심용 물은 무색, 무취, 무미의 상온의 생수를 이용한다.

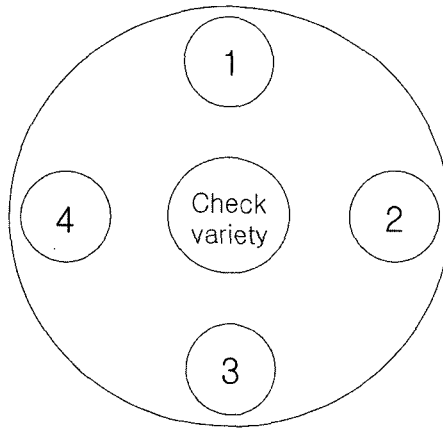


Fig. 1. Sample arrangement of sensory evaluation for rice palatability test.

4. 식미관검정 요원

- 1) 관능검사 시 패널요원들에게는 시료에 대한 정보는 최소로 한다.
- 2) 실험에 직접 관여한 사람들은 검사에 패널요원으로서 참여하지 않는다.
- 3) 검사요원들은 검사 전에 향기가 없는 비누를 준비하여 손을 씻도록 권장하며, 향이 강한 화장, 혹은 입안 세척제의 사용을 금지시킨다.
- 4) 검사전의 음식물 섭취는 검사결과에 영향을 주므로 검사 30분전에 껌이나 음식물의 섭취를 제한시킨다.
- 5) 식미검정 설명서를 명확히 이해시키고 동일한 방법으로 각 시료를 맛보도록 지시한다.

식미검정표

년 월 일 (남, 여) 세

구 분	1					2					3					4				
	나 뽕	약간 나뽕	보 통	약간 좋음	중 음	나 뽕	약간 나뽕	보 통	약간 좋음	중 음	나 뽕	약간 나뽕	보 통	약간 좋음	중 음	나 뽕	약간 나뽕	보 통	약간 좋음	중 음
	-2	-1	0	+1	+2	-2	-1	0	+1	+2	-2	-1	0	+1	+2	-2	-1	0	+1	+2
윤 기																				
색																				
냄 새																				
맛																				
찰 기																				
총 평																				
종합 의견																				

Fig. 2. Sensory evaluation sheet of National Institute of Crop Science.

5. 결과집계

- 1) 식미관능검정이 끝나면 검정표를 수거한다.
- 2) 수거한 집계표를 시료별, 항목별 점수를 합계한다.
- 3) 합계된 점수를 검정 인원수로 나누어 산술평균을 구한다.

Table 3. Result of palatability test for the representative premium-quality rice cultivars.

Sample	Factors of palatability					Palatability
	Shape	Scent	Taste	Stickiness	Texture	
Ipumbyeo	0.54	0.51	0.59	0.51	0.71	0.80
Saechucheonbyeo	0.41	0.07	0.05	0.12	-0.12	0.41
chucheonbyeo	0.26	-0.15	0.02	0.05	0.35	0.17
Kpshihikari	0.30	-0.15	-0.17	-0.05	-0.05	-0.15
Daeanbyeo	-0.08	-0.49	-0.34	-0.32	0.00	-0.27

IV. 식미 검정기기

쌀의 품질 중에서는 식미 관능적 품질이 가장 중요하지만 검정요원에 의한 쌀의 관능적 평가는 많은 시간 및 노력이 필요하며 특히 잘 훈련된 검정요원을 확보하여야만 식미 관능검정의 실험오차를 최소화할 수 있고, 하루에 검정할 수 있는 시료의 수가 제한되어 있으며, 시료의 양이 많이 소요되는데, 이러한 식미 관능검정의 단점을 줄이는 방법으로 최근 기계에 의한 식미 평가가 많이 실시되고 있으며, 이들 검정기기의 개요와 종류, 장·단점, 토요 미도 측정기의 사용방법에 대하여 알아보하고자 한다.

1. 식미 검정기기의 개요 및 종류

최근 개발 보급된 식미 검정기기는 크게 2종류로 나눌 수 있다. 하나는 식미와 관련된 몇 가지 이화학적 성분을 이용하여 이들과 식미 관능검정 치들 간의 중회귀식 관계를 통계적 방법을 이용하여 얻은 후 이를 근거로 쌀가루나 백미 또는 현미를 400~2,500 nm 범위의 근적외선을 이용한 분광분석을 통하여 시료에 함유된 수분, 단백질, 지질, 아밀로스 등과의 관계를 정량분석하여 얻어진 성적을 식미치로 계산하여 주는 방식으로 사다께, 니레꼬, 시즈오카 세끼, 야마모도 등이 있으며, 다른 하나는 밥의 윤기가 많을수록 밥맛이 좋다는 원리에 근거하여 밥의 윤기를 측정하여 이를 수치화한 방식의 토요 미도 측정기가 있다.

2. 식미 측정기 사용 시 장·단점 및 활용방안

식미 측정기 사용 시에는 기기의 장·단점 및 문제점을 정확히 파악하여야만 실험의 오차를 줄일 수가 있다. 식미 측정기의 큰 장점은 많은 시료를 관능검정에 비해 빠른 시간에 분

석할 수 있어 시간과 노력을 최소화 할 수 있고, 또한 검정결과의 객관성을 확보할 수 있다는 것이다. 그러나 단점 및 문제점은 쌀의 향기를 측정할 수 없어 이취를 느끼는 쌀도 식미 측정치가 높게 나올 수 있으며, 묵은 쌀의 정도를 측정할 수 없어 햅쌀과 묵은 쌀의 판정이 어려우며, 도정도가 상승함에 따라 식미기기에 의한 식미치가 높게 나오는 경향이 있어 밥맛이 높은 쌀에 대해 백도가 낮을 경우 식미치가 낮게 나올 수 있어 주의를 요한다.

식미 측정기의 활용에 있어서 가장 중요한 사항은 관능평가에 의한 식미 시험을 병행하여 식미 측정기의 data를 축적하여 식미평가의 data로 이용하는 것이 중요하며, 밥맛은 밥의 찰기, 꼬들꼬들한 정도 및 씹을 때의 부드러움이 영향을 주므로 Textrometer 등의 밥의 물성 측정기를 병용하여 종합적으로 식미를 평가하여야 하고, 산지 품종별 쌀의 식미 경향을 참고할 때 유용하게 사용할 수 있다.

3. 토요 미도 측정기 사용방법

토요 식미측정기는 밥의 윤기를 측정하여 수치화하여 식미를 평가하는 토요정미기는 취반한 밥을 특수전자파를 밥 표면에 주사하여 전자파의 반사 및 흡수율을 조사하여 수치화한 것이며, 1회 측정 시 필요한 시료량은 백미 33 g이고, 단계별 사용방법은 아래와 같다.

1) 장치 및 기구

- (1) 시험용 정미기(MC-90A)
- (2) 쌀 취반용 항온수조(MB-90A)
- (3) 미도 측정기(MA-90B)
- (4) 컴퓨터 및 기타 부속장치(시험관, 시료결합 장치, 링, 클립, 판, 클립제거 장치)
- (5) 저울

2) 시료 준비

- (1) 정조를 현미기를 이용하여 현미를 조제한다.
- (2) 토요 시험용정미기(MC-90A)를 이용하여 현백율 91%로 설정 후 백미를 조제한다.
- (3) 시험관에 백미를 가볍게 부은 후 백미 개수를 파악한다.
- (4) 백미 33 g을 평량한다.
- (5) 시료결합 장치에 판을 놓은 후 위에 링을 놓는다.
- (6) 시료결합 장치의 시료 주입구를 링 위로 이동시킨다.
- (7) 쌀을 시료 주입구에 백미 33 g을 주입한다.
- (8) 시료 주입구를 위쪽으로 올린다.
- (9) 시료가 링 안으로 주입되면 판을 링 위에 놓은 후 클립을 끼워 두 판사이의 링을 고정시킨다.

3) 취반

- (1) 쌀을 취반하는 항온수조(MB-90A)에 물을 적정 수준까지 넣은 후 전기 스위치를 on한다.

식미 평가

- (2) 항온수조의 물 온도가 적정 수준에 도달하면 수조에 부착되어 있는 1, 2, 3 스위치가 초록색으로 변하는데, 이때 1번 스위치를 누른 후 수조에 1번 시료를 넣는다.
※항온수조에 시료 3개를 넣을 수 있다.
※스위치를 넣으면 부저 소리가 3-4회 울리며 스위치가 초록색에서 빨간색으로 변한다.
※수조의 물이 적정수준으로 유지하지 않으면 스위치가 초록색 변하지 않는다.
- (3) 첫 번째 시료를 넣은 후 항온수조에서 부저소리가 울릴 때 같은 방법으로 두 번째, 세 번째 시료를 넣는다.
- (4) 첫 번째 시료를 넣은 후 15분이 경과되면 다시 부저소리가 울리면서 스위치가 빨간색에서 초록색으로 변하면서 점멸되면 첫 번째 시료를 꺼내어 수조 밖 거취대에 놓아 뜸을 들인다.
- (5) 첫 번째 시료를 꺼낸 후 바로 스위치를 on하면서(스위치가 초록색에서 빨간색으로 변함) 네 번째 시료를 바로 넣는다.
※첫 번째 시료를 꺼낸 후 제 시간에 스위치를 on을 못하면 1, 2, 3시료의 미도치를 측정 한 후 처음부터 다시 시작하여야 하며, 이러한 과정은 시료를 순차적으로 항온수조에 넣을 때 주의를 기울여야 한다.
- (6) 수조 밖에 뜸은 5분 정도 들이는데 5분이 경과하면 다시 수조에서 부저소리가 울린다.
- (7) 부저소리가 울리면 클립 제거장치에 시료를 끼운 후 위에 누름 판을 아래로 밀어 클립을 제거한 후 바로 링을 잡아당기면 링 안에 쌀이 취반되어 있다.
※링을 당길 때 매번 일정한 힘과 같은 방향으로 당겨준다.
- (8) 클립과 판이 제거된 링을 미도 측정기(MA-90B)안 거취대에 거취시킨다.

3) 측정

- (1) 컴퓨터를 on 한다.
- (2) 화면의 창에서 미도측정기 가동을 선택하면, 메인 메뉴창이 나타난다.
- (3) 메인 메뉴 창에서 스케줄 등록을 선택한 후 쌀을 선택한다.
- (4) 스케줄 등록창이 나타나면, 시료번호, 품종, 시료준비 단계에서 측정한 백미 량수, 지명, 구분 등을 입력한 후 실행하며, 그날 측정 할 시료 모두를 입력한다.
- (5) 등록이 완료된 후 메인 메뉴 창으로 나간 후 sample 측정을 선택한 후 다시 쌀을 선택한다.
- (6) sample 측정창이 나타나면 등록한 번호를 불러온다.
※sample을 등록하지 않고 즉석에서 할 수 있는데 이때는 sample 창에서 F2 키를 누른 후 시료번호를 기입하고, ④번의 방법과 같이 실행하면 된다.
- (7) 클립과 판이 제거된 링을 미도 측정기(MA-90B)안 거취대에 거취시킨 후 F5 키를 누르면 sample의 미도치 측정이 시작된다.
- (8) 약 1분 30초 후 식미 측정이 완료되면 컴퓨터 모니터상에 식미지수가 나타난다.

참고문헌

1. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사.
2. 김상숙. 1997. 쌀의 식미평가기술. 벼 수확 후 관리기술 및 쌀 가공식품의 발전전망. '97 정기총회 및 심포지움. 한쌀회총서 3 : 106-137.
3. 김상숙. 1998. 미질 및 밥의 식미 평가 기술. 한국산업식품공학회 “밥산업기술 심포지움”. 79-95.
4. 김상숙, 홍성희, 민봉기, 신명곤. 1994. 패널요원의 수행능력평가에 사용된 분산분석, 상관분석, 주 성분분석결과와의 비교. 한국식품과학회지. 26 : 57.
5. 문성식, 이경희, 조래광. 1994. 한국산 쌀의 품질측정에 있어서 근적외분광법의 응용. 한국식품과학회지. 26 : 178.
6. 이문희, 신진철. 1996. 양질쌀 재배의 새로운 기술. 한국쌀의 재인식과 발전방향. (한쌀회 창립기념 심포지움). 한쌀회총서 1. 239-261
7. 최해춘. 1997. 쌀을 알자. 신구문화사. 130-142, 155-163.
8. Hosoney. 1986. Principle of cereal science and technology. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, U.S.A.
9. Juliano, B. O. and B. B. Donald. 1985. The Rice grain and its gloss composition. Pages 17-57 in Rice Chemistry and Technology. Juliano, B. O. (Ed.) 2nd Ed. Am. Assoc. of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, U.S.A.
10. Lee, S. H. 1990. Physicochemical properties and estimation of palatability of Korean Rice. Chungang Uni. Ph. D thesis.
11. Satake, T. 1989. Apparatus for evaluating the quality of rice grains. U.S. Patent 48,096,764.
12. Takashi, T., O. Tadao, and K. Hiromichi. 1980. Volatile components after cooking rice milled to different degrees. Agr. Biol. Chem. 44 : 835.
13. Yasumatsu, K., S. Moritaka, and T. Kakinuma. 1964. Effect of the change during storage in lipid composition of rice on its amylogram. Agri. Biol. Chem. 28 : 265.

Protocol of Eating Quality Test in Rice

Ha-Cheol Hong[†], Young-Pyeong Jeong and Kee-Jong Kim

*National Institute of Crop Science, RDA
+82-31-290-6673, honghc@rda.go.kr*