

맥주보리 품질평가 현황과 전망

손영구[†] · 서세정 · 백성범 · 이춘우 · 박문용 · 한상익*

농촌진흥청 작물시험장, *영남농업시험장

Current Status and Prospect of Quality Evaluation in Malting Barley

Young-Koo Son[†], Sae-Jung Suh, Seong-Bum Baek Choon-Woo Lee,
Moon-Woong Park and Sang-Ik Han*

National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-857, Korea

*National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang 627-130, Korea

ABSTRACT: With lower quality and three to four times higher price than those of imported malting barley, the competitiveness of domestic malting barley is decreasing. Although the causes can be found in that the domestic environments are much unfavorable to cultivate the malting barley compared with those of USA or Canada, it is mainly reasoned from poorer developments in variety of high quality malting barley as well as in cultivation technology. For assuring the competitiveness of domestic malting barley, therefore, not only the development of high quality malting barley suitable to the climatic environment of this country but also the political supports of the government are required. Also, in addition to the breeding of the good quality malting barley having higher germinative energy, and heavier and larger kernels of good plumpness as well as lower protein content, the modification of quality inspection standards from the system relying only on the visual characteristics such as kernel size distribution rate, shrimped kernel rate, foreign materials and so on, to such system as those of developed countries having quality criteria such as protein content for inspection is absolutely required for the quality improvement of domestic malting barley.

Keywords : malting barley, quality evaluation, extract, kalbach index, diastatic power

맥주보리는 수량성도 중요하지만 원맥의 품질이 맥주의 맛이나 향 등 주질 뿐만 아니라 맥주의 수율에도 직·간접적으로 영향을 주게 되므로 원맥의 품질이 중요한 가치평가의 기준이 되고 있다. 이에따라 품종육성 기관, 정부, 학계, 재배농민, 품질검정기관 및 맥주제조회사 등 모든 관련자(기관)들은 각종 재해에 강하고 다수성이면서 품질도 우수한 맥주보리 육

성은 물론 재배방법을 개선하고, 합리적인 검사기준을 설정하여 적용하며, 유통·가공기술 개발 등을 통하여 품질을 높임으로서 외국산과의 경쟁력 확보에 최선의 노력을 경주해야 한다.

지금까지 작물시험장, 영남농업시험장 및 두산농산(주)에서는 품질이 우수한 맥주보리 품종 개발에 목표를 두고 연구에 진력한 결과 작물시험장에서 육성한 5품종(진광보리, 제주보리, 진양보리, 남향보리, 신호보리), 영남농업시험장에서 육성한 5품종(삼도보리, 대영보리, 단원보리, 일진보리, 대아보리) 그리고 두산농산에서 육성한 3품종(사천 6호, 두산 8호, 두산 29호) 등 모두 13개 품종이 재배되고 있으나 아직까지 품질 면에서 수입산에 비교하여 다소 열위에 있다.

국내 맥주업체의 품질분석 결과에 따르면 단백질함량이 우리나라 맥주보리는 생산 연도별로 12.8~14.3%로 높은 반면 캐나다, 호주에서 도입한 맥주보리는 10.0~10.5%로 낮아 외국산의 품질이 양호하였다. 이밖에도 국내산 맥주보리는 추출율, 효소력, 콜박지수, Friability 등 대부분의 품질이 수입 맥주보리에 비해 열위에 있다.

그러나 최근 국내에서도 국산 맥주맥의 품질을 향상시키기 위해 분자생물학적 기법 등 첨단기술을 활용한 육종에 다각적인 노력을 기울이고 있어서 머지 않은 장래에 외국산에 뒤지지 않는 우수한 품질의 국산 맥주보리가 육성될 것으로 기대하고 있다.

맥주보리의 품질평가

국내의 품질규격

현재 국내에서 맥주보리의 품질을 평가하고 결정하는 과정은 수매시에 국립농산물 품질관리원에서 실시하고 있는 등급 결정 과정과 맥주제조회사에서 자체적으로 실시하고 있는 분석평가 과정으로 구분할 수 있다.

그러나 농산물품질관리원에서 실시하고 있는 맥주보리의 품질에 관한 검사규격기준은 수매가격 결정을 위한 외형적 품위

[†]Corresponding author: (phone) +82-290-6666

(E-mail) sonyk738@rda.go.kr

<Received April 20, 2002>

검사항목 위주로 되어 있으며 실제 맥주제조 적성이나 이화학적 품질특성과 관련된 항목이 고려된 것은 아니다.

농산물의 품위 검사규격

농산물품질관리원에서 맥주보리를 검사할 때 실시하고 있는 등급결정 과정은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 발아세, 정립율, 수분함량, 세맥, 피해립, 이물, 색택 등으로서 발아세를 제외하면 주로 외관적인 조사항목 위주로 되어있다. 검사하는 순서는 시료를 채취하여 표준품종과 대비하여 형질을 비교하고 수분함량을 조사한다. 시료 50g정도에서 이물과 이종곡립의 비율을 구하고 이들을 제거한 시료 50g을 선별체를 사용하여 곡립의 크기에 따라서 1, 2, 3 호맥으로 구분하여 그 비율을 구한다. 2.2mm 이하인 세맥의 비율을 구하고, 2.2~2.5mm

사이의 2호맥에 있는 피해립(발아립, 병해립, 부패립, 충해립, 금간 낱알, 파쇄립, 착색립, 부아립, 박피립 등)의 비율을 조사한다. 2.5mm 이상인 1호맥에 있는 피해립의 비율을 조사한다. 다음 정립율을 조사한다. 1호맥에서 무작위로 400립을 추출하여 휴면타파한 다음에 발아세를 조사하게 된다. 발아세는 맥주보리에 한하여 20°C에서 일정 기간(96시간)까지 유아 또는 유근의 백체가 출현한 낱알 수의 비율을 말한다. 휴면을 타파하는 방법은 예냉(치상하여 젖은 상태로 5~10°C로 7일간 유지), 예열(30~35°C의 조건에 7일간 환기가 잘되는 곳에 둔다), 지베렐린 처리(물 1ℓ에 GA₃ 500mg을 녹인 0.05% 액으로 배지를 적신다) 등이 있다.

맥주보리의 품질 검사가 외관 조사 항목에 치우친 반면 실제 제맥 및 양조 과정에 영향을 주는 주요 요인인 보리의 1

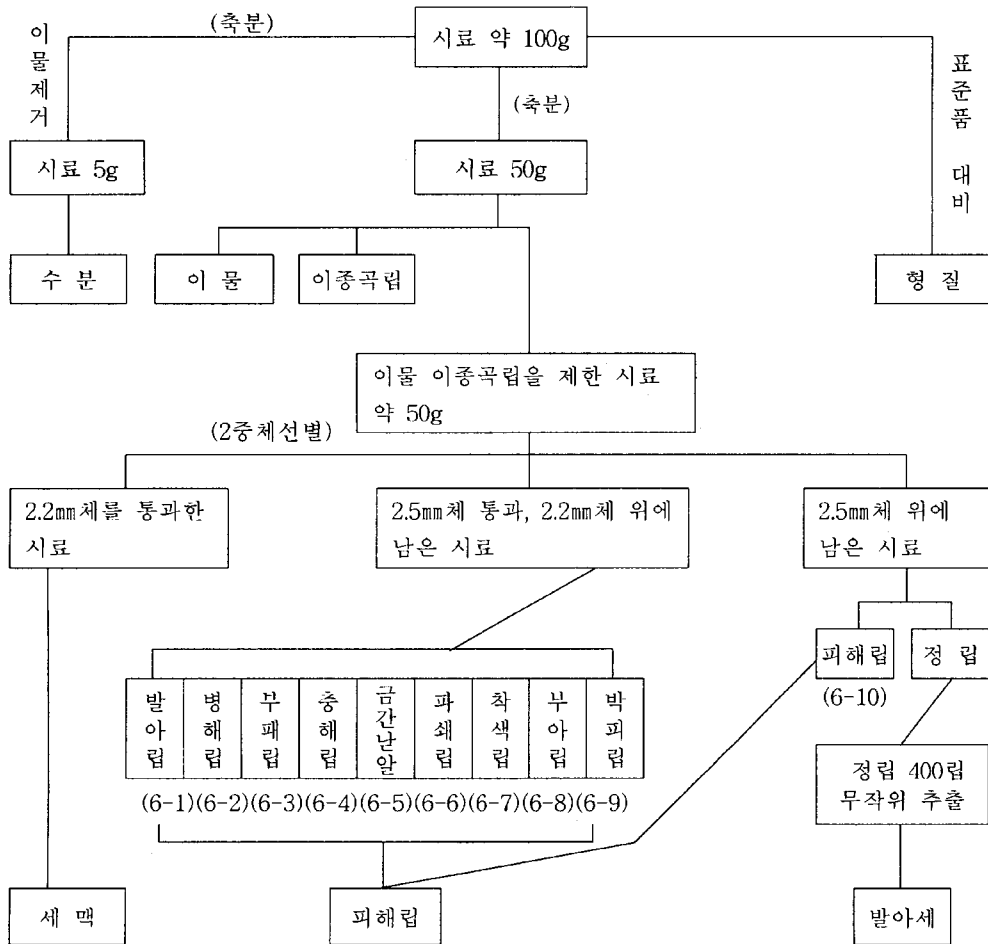


Fig. 1. 맥주보리 수매시 품질 평가 체계도.

유의사항

- (1) 정립: 소정의 체 선별에 의하여 체 위에 남은 곡립은 그 입실 정도가 완전하지 못하여도 정립으로 처리.
- (2) 발아립: 외관상 발아의 징조가 있는 것은 발아립으로 간주한다.
- (3) 발아세: 휴면 타파 후의 발아립수 비율을 말한다.
- (4) 박피립: 외피의 1/3이상 또는 배아를 덮는 부위가 탈피된 것을 말한다.
- (5) 부아립: 물에뜨는 곡립을 말한다.

중, 천립중, 발아율, 단백질함량, 곡피비율 등 주요 원맥(보리)의 품질 관련 인자에 대해서도 검사하고 있지 않으며 맥아 품질에 대해서는 분석하지 않는다. 맥주보리의 품종육성 기관이나, 수요회사측의 관심사항은 위와 같은 이화학적 품질요인이며 장기적으로 볼 때 수매시 등급을 결정할 때 이들 품질요인들을 고려해야 한다. 현재 우리 나라에서 적용하고 있는 맥주보리의 품질규격기준은 아래와 같다.

(가) 규격

- (1) 포장단위 무게: 40 kg
- (2) 포장자재 및 방법: 검사소장이 정하여 고시한다.

(나) 품위

우리 나라에서는 맥주보리 수매시 검사 규격은 Table 1에서 보는 바와 같이 3개 등급으로 구분하여 각각 최저한도와 최고한도를 두고 있다. 맥주보리에서 가장 중요한 발아율은 1등, 2등, 등외 모두 최저한도가 92%로 규정하고 있어 그 이하가 되면 불합격처리한다. 정립율은 등급에 따라서 50~80% 이상으로 규정하고 있다. 특히 색택이 나쁜 경우에는 불합격으로 처리되므로 반드시 품종 고유의 색택을 유지하고 있어야 하며 변색립 또는 비, 곰팡이 등에 의한 피해로 색택이 변화되지 않아야 한다. 수분이 높으면 저장 중에 충해를 입기 쉽고 발아율이 떨어지므로 13% 이내로 규정하고 있다. 최고 한도를 규정하고 있는 항목 중에서 가장 중요한 세맥비율은 등급에 따라서 8~15% 이내로 규정하고 있다. 발아되었거나 병해립, 부패립, 충해립, 파쇄립, 착색립 등의 피해립 비율은 4~9% 이내로 규정하고 있다. 우리 나라의 경우 1,2등급품은 맥주제조용으로 사용하고 있으나 등외품은 주정제조 원료로 사용하고 있다.

국내 맥주회사의 품질평가

(가) 원맥의 품질

맥주보리는 맥주 원료 중에서 가장 중요한 비중을 차지하

로 맥주 품질을 좌우하는 결정적인 요소이다. 맥주보리는 발아시킨 다음에 맥아를 이용하므로 발아율이 떨어지는 맥주보리는 원료로서 사용할 수가 없다. 좋은 품질의 맥주보리는 단백질함량이 낮으며 발아가 잘되고 균일한 것, 곡립이 굵고 곡피비율이 낮으며 균일하여야 하며 추출율이 높아 경제성(맥주 수율)이 높아야 한다. 전분함량이 높아야, 즉 곡피율은 낮고, 단백질함량이 낮으며 분해가 잘되고 발아속도가 빠른 품종이 추출율이 높으며 맥주보리로서의 품질이 좋다.

수매한 맥주보리를 수집하거나 입고되는 맥주보리는 천립중, 용적중, 곡립의 형태, 곡립의 대소, 곡피 주름의 다소, 종합적인 외관품질, 정립비율, 선립비율 등을 1차적으로 조사하게 된다. 이와 같은 원맥의 기초형질들은 일차적으로 품종에 따라서 차이가 크지만 동일한 품종 내에서도 재배기간 중의 기상 조건, 재배조건, 도복 및 흰가루병 등의 발생정도 등에 따라 크게 달라질 수 있으며 제맥적성 및 맥아품질에 까지도 영향을 미치게 된다. 원맥의 형태와 크기는 맥아를 제조할 때 발아의 균일성에 영향을 미치게 되므로 원맥은 그 형태(모양)와 크기를 고르게 유지시켜야 한다. 곡피주름의 다소와 곡피의 두께는 맥즙 수율과 관계가 있는데 곡피가 가늘고 주름이 많고 얇은 품종일수록 좋은데 맥주보리 육종 시 중요한 선발지표중의 하나로 이용되고 있다.

또한 선립 및 정립비율이 낮은 품종은 검사 등급이 낮을 뿐 아니라 추출율도 낮아 상품성과 품질이 떨어지게 된다. 일반적으로 정립비율은 품종적 특성에 많이 지배되는 것으로 알려져 있으며 특히 도복에 따라 현저하게 낮아지므로 품종 선택 시 주의가 요구된다. 원맥의 조단백질함량은 추출율과의 관계가 깊지만 품종간 차이는 적고 토양조건이나 재배조건에 따라 차이가 나는 것으로 알려져 있다.

이밖에도 원맥의 발아세, 발아율은 발아력의 지표로서 중요한데 원맥이 발아하게 되면 전분이나 단백질을 분해할 수 있는

Table 1. 한국의 맥주보리 검사규격

등급 \ 항목	최저 한도				최고 한도			색택
	발아세(%)	정립(%)	수분(%)	세맥(%)	피해립(%)	이종곡립(%)	이물(%)	
1등급표준품	92.0	80.0	13.0	8.0	4.0	1.5	0.5	품종고유의 색택
2등급표준품	92.0	65.0	13.0	10.0	6.0	3.0	1.0	
등외표준품	92.0	50.0	13.0	15.0	9.0	5.0	2.0	

[정의]

1. 백분율(%): 전량에 대한 무게의 비율을 말한다.
2. 형질: 겉질의 얇음과 두터움, 충실도, 단단함과 무름, 색택, 낱알의 모양과 고르기 등을 말한다.
3. 발아세: 정립으로서 20°C에서 96시간에 발아한 낱알수의 비율을 말한다.
4. 정립: 2.5 mm 세로논의 판체로 쳐서 체를 통과하지 아니하는 건전한 낱알을 말한다.
5. 수분: 105°C 건조법 또는 이와 동등한 값을 얻을 수 있는 방법에 의하여 측정된 함수율을 말한다.
6. 세맥: 2.2 mm 세로논의 판체로 쳐서 체를 통과하는 낱알을 말한다.
7. 피해립: 손상된 낱알(발아립 · 병해립 · 부패립 · 충해립 · 금간 낱알 · 싸라기 · 착색립 · 부아립 · 박피립 등)을 말한다. 다만, 피해가 경미하여 맥아의 품질 및 제품수율에 영향을 미치지 아니할 정도의 것은 제외한다.
8. 이종곡립: 맥주보리외의 다른 곡립을 말한다.
9. 이물: 곡립외의 것을 말한다.
10. 품종 고유의 색택: 일반적인 재배조건에서 나타나는 그 품종의 색택을 말한다.

Table 2. 국내 수요회사의 원맥 품질 규격

항목	수매검사규격 (1등 기준)	규격(국내산)		비고
		A 회사	B 회사	
피해립	4.0% 이하	5% 이하	5% 이하	
이중곡립	1.5% 이하	0.5% 이하	0.5% 이하	
이물	0.5% 이하	0.5% 이하	0.5% 이하	
천립중	-	40 g 이상	38 g 이상	
1중	-	660 g 이상	680 g 이상	
수분	13.0% 이하	13% 이내	13% 이내	
정립율	80.0% 이상	85% 이상	96% 이상	
세맥율	8.0% 이하	3% 이내	5% 이하	
발아세	92.0% 이상	90% 이상	-	72시간
발아율	-	95% 이상	95% 이상	120시간
조단백	-	10.5-12.5%	10-12%	
곡피함량	-	-	7% 이내	

수요회사에서 요구하는 국산 맥주보리의 품질규격은 Table 2에서 보는 바와 같다. 국내산의 규격은 수입산에 비하여 낮게 규정하고 있음에도 불구하고 1등급도 수요회사의 규격에 부족한 실정이다.

α -, β -amylase, maltase, proteinase, peptidase, β -glucanase 등과 같은 효소가 생성되거나 활성화되어 곡립성분을 가용성으로 만들게 되므로 발아율이 떨어지게 되면 맥아의 품질저하는 물론 맥즙의 여과를 어렵게 하는 등의 문제가 발생하게 된다. 특히 β -glucan은 맥즙의 점도를 높여 맥즙의 여과시간을 지연시킨다.

원맥의 수감수성은 맥주보리 특유의 품질검사 항목으로 이것은 보통 발아 시험할 때 보다 물의 양을 2배로 하여 발아율을 조사하고 이것을 발아세와 비교하는 것인데 원맥의 품질 상태를 가늠해 볼 수 있는 검사항목이다.

(나) 제맥과 맥아의 품질

맥주를 제조하기 위해서는 원맥(보리)을 싹을 틔워 맥아를 만들어야(제맥)한다. 제맥 과정은 정선, 침맥, 발아, 건조, 제근 및 정선 등의 공정을 거치게 된다.

○ 정선(精選); 이물질을 제거하고 보리의 크기를 일정하게 선립(選粒)하는 과정을 말하며 정선 → 석발 → 쇠맥 선별 → 선립 등의 공정으로 이루어진다. 품종 및 곡립의 크기에 따라 침맥도, 발아속도, 신장도, 용해도가 서로 다르므로 선립을 하지 않으면 품질이 불균일하게 된다. 1호맥과 2호맥으로 구분하여 제맥하고 3호맥은 부산물로 처리한다.

○ 침맥(浸麥, Steeping); 발아하는데 필요한 수분을 공급하고 곡립에 묻어있는 오염물질을 세척하며, 부유물을 제거하고 발아에 필요한 산소를 공급시켜 곡립을 활성화 시킨다. 침맥 중 보리의 수분함량이 30% 이상이 되면 곡립내 생장기능이 현저히 증가하고 38%가 되면 발아를 시작하게 된다. 그러나 배유내의 적정용해도와 효소력이 발달하기 위해서는 44~48% 이상의 수분이 필요하게 된다. 침맥수의 온도는 16~18°C가 적당하며 이보다 온도가 낮으면 침맥시간이 길어져서 보리가 질식할 우려가 있고, 너무 높은 온도에서는 유해 미생물이 번식

할 우려가 높아지게 된다.

○ 발아(發芽; Germination); 보리의 발아에 영향을 미치는 인자로서는 온도, 수분, 산소 공급등 크게 3가지로 구분할 수 있다. 그중 발아온도는 맥아의 생육과 효소의 활성화 및 효소력가에 큰 영향을 미치게 된다. 또한 발아시 수분은 30%정도에서 곡립내 강한 생활기능이 시작되게 되는데 침맥품온은 12~18°C로 유지시켜 주는 것이 좋다. 보리의 수분함량은 38~40%에서 가장 균일한 발아가 이루어지는데 모든 곡립의 싹이 틀 때까지는 이 수준의 수분을 유지시켜 주는 것이 좋다. 그러나 그 이후에는 효소력을 높이기 위해 수분함량을 44~48% 또는 50%까지도 올려줄 필요가 있다. 발아기간은 보리의 품종, 맥아의 종류, 재배 연도 등에 차이가 있을 수 있다.

○ 배조(焙燥; Kilning); 배조는 건조(drying)와 배초(curing)로 이루어지며 배조의 목적은 녹맥아의 수분을 제거하여 맥아의 저장안정성을 높이고 발아시 일어났던 생화학적 변화를 멈추게 하며(건조) 녹맥아의 풋내와 맛을 제거하여 일정한 색깔과 향을 갖게 하는데 있다(배초). 건조시에는 38~50°C에서 단계적으로 올리면서 하며, 배초는 맥아 종류에 따라서 다르나 85°C 정도까지 온도를 높여게 된다.

○ 제근(除根) 및 정선(精選); 맥아의 뿌리는 흡습성이 강하여 맥아에 섞이게 되면 맥아를 습하게 하여 저장성과 품질을 떨어지게 할 우려가 높으며, 맥주의 불쾌한 쓴맛 원인물질로 작용할 뿐만 아니라 단백질함량이 높아서 양조 과정에서 나쁜 영향을 끼치게 되므로 건조가 끝남과 동시에 제근 작업을 하여 분리해 내야한다. 정선된 맥아는 약 2주일동안 저장하여 후숙을 시킨 후에 사용한다.

○ 품질 평가; 위와 같은 방법으로 맥아를 만든 다음에 품질을 측정하게 된다. 우선 맥아수분, 맥아전질소, 효소역가, α -amylase 등을 분석하고 당화시간, 여과속도, Extract수율 등을

Table 3. 맥아의 품질 규격

항목	규격	수입산	국산
수분(%)	5 이하	5 이하	5 이하
추출율(%)	80 이상	81 이상	76 이상
추출율 차(%)	2 이하	-	-
당화시간(분)	10 이하	7 이하	10 이하
여과시간(분)	-	9이하	21이하
색도(EBC값)	4 이하	3 이하	3.5이하
조단백(% DB)	12 이하	11 이하	14 이하
가용성 질소(ppm)	650	-	-
Kolbach 지수(%)	38-45이상	44이상	32이상
Hartong 값	36이상	38이상	45이상
Friability(%)	80 이상	81 이상	-
효소력가(°WK)	260 이상	303 이상	260 이상
신장도	84	-	-

Table 4. 미국의 맥주보리(2줄보리) 검사규격

등급	최저한도(%)			최고한도(%)				특사항목
	부셀당중량 (lbs)	적정맥아형 (발아세)	정립율 ¹	야생귀리	이물	쇄맥	세맥 ²	
1등급	50.0	97.0	98.0	1.0	0.5	5.0	5.0	
2등급	48.0	97.0	98.0	1.0	1.0	7.0	7.0	서리피해: 1.9%
3등급	48.0	95.0	96.0	2.0	2.0	10.0	10.0	열손립: 0.2%
4등급	48.0	95.0	93.0	3.0	3.0	10.0	10.0	곰팡이립: 1.9%

¹: Injured-by-frost kernels and injured-by-mold kernels are not considered damaged kernels or considered against sound barley.

²: Using a 5.5/64 × 3/4 slotted-hole sieve.

측정하게 된다. 또한 가용성 질소, 콜박지수(Kolbach Index), 맥즙내의 β-glucan, 폴리페놀(Polyphenol)함량 등을 측정하고 그 분석 결과를 토대로 하여 맥아의 품질을 판정하게 된다.

외국의 품질 규격

1) 미국

미국의 맥주보리(2줄보리) 품질검사 등급은 U.S.No.1 ~ U.S.No.4 까지 모두 4등급으로 구분되고 있으며 모든 등급을

맥아제조에 이용하고 있다. 미국의 검사기준을 우리나라의 검사기준과 비교해 보면 발아세의 최저한도가 등급별로 95~97%로서 우리나라의 92%보다 3~5% 높으며 세맥의 최고한도도 등급별로 5~10%로서 우리나라의 8~15%보다 3~5% 낮아 엄격한 규격기준을 가지고 있음을 알 수 있다. 이외에도 미국에서는 심한 오염이나 기상장애에 의한 피해, 표백, 고조병(4.0%), 맥각병(1.0%), 이수병(0.1%)등이 범위내내이어야 하며 각 등급별 요건에 합당한 것이어야 한다고 규정하고 있다.

Table 5. 캐나다의 맥주보리 검사규격

등급	피해립(%)						정립 (%)	세립 (%)	최소중량 (kg/hl)
	이종맥	출아	도정시 피해율	건조시피해율	냉해	쇄립 및 동할맥			
특등	5.0	없음	없음	없음	0.2	80.0	4.0	63.0	
상등	10.0	0.5	0.2	없음	2.0	7.0	75.0	4.0	61.0

등급	혼종비율(%)							비고
	불분리성	야생귀리	이품종	이물	맥각병	곰팡이	총혼종물	
특등	0.2	1.0	1.5	2K	없음	0.01	1.5	K : 500g속의 입의 크기만한 이물의 갯수
상등	0.2	1.5	3.0	2K	2K	0.01	4.0	

*품종기준 : 특등 및 상등 모두 맥아수율을 위해 해링턴 품종보다 좋거나 같아야 하고, 적기에 성숙되고 종실이 양호하며 곡피는 변색이나 탈색이 심하지 않아야 함

Table 6. 호주(빅토리아주)의 맥주보리 검사규격

품 종	수분함량 (%)	조단백질 (%)	곡립크기 (2.23 mm ↑)	박피립(%)	피해립(%)				이종맥 (%)	이물 (%)
					선단의흑색	탈락성	수발아	냉해		
Schooner	13.5	11.8	92.1%	18	12	0.5	무	5	5	2
Weeah	"	"	87.1%	"	"	"	"	"	"	"

Table 7. 일본의 맥주보리 검사규격

등급	형질	최저한도(%)				최고한도(%)				선택
		용적중	발아세	정립	수분	세맥	피해립	이종곡립	이물	
1등	표준품	645g	95	90.0	13.0	5.0	2.0	0.2	0.2	품종고유의 선택
2등	"	630	"	80.0	"	10.0	3.0	"	"	
등외	"	600	"	70.0	"	-	6.0	"	0.4	

2) 캐나다

캐나다의 검사규격은 특등과 상등으로 나누어 맥주 제조용으로 사용하고 여기에 포함되지 않는 것은 등외품으로 분류하며 등외품은 다시 4등급으로 검사를 실시하여 특1등, 1등, 2등, 등외로 구분하여 사료용 또는 기타 용도로 사용하고 있다. 생산된 맥주보리 중에서 맥주용으로 사용되는 비율은 20% 정도가 된다.

캐나다의 검사규격을 우리 나라의 검사규격과 비교해 보면 특등의 경우 정립비율은 80%로서 우리나라 기준과 같으나 세립비율은 4%로서 우리나라의 8%보다 절반수준으로 낮으며 냉해, 쇠립, 곰팡이 피해립 등 검사항목에서 세분화된 점이 특징이며 양질의 맥주보리를 생산할 수 있는 품질관련 항목들이 다수 포함되어 있다.

3) 호주

호주의 양조용 맥주보리의 품질규격은 각 지역별, 품종별로 품질검사 규격이 다른데 전체적으로 보면 우리 나라의 검사규격보다 높아 고품질 맥주보리를 생산하고 있음을 알 수 있다.

아래 Table 6에서는 빅토리아주에서의 맥주보리 검사규격을 볼 수 있는데 조단백함량을 11.8%이하로 규정하고 있으며 품종별로 곡립의 크기를 규정하고 있는 특징이 있다.

4) 일본

우리 나라와 기후조건이 비슷한 일본의 맥주보리 검사규격을 살펴보면 Table 7에서와 같다. 일본의 경우 검사항목에 용적중이 포함된 것을 제외하면 우리나라의 검사규격과 같지만 그 내용에 있어서는 일본의 검사규격이 다소 엄격하게 규정되어 있는 것을 알 수 있다. 검사규격중 최고한도를 보면 우리나라가 일본에 비하여 세맥은 3~5%, 피해립은 2~3%, 이종곡립은 1.3~4.8%, 이물은 0.3~1.6%높게 규정되어 있다.

국산 맥주보리의 품질 현황

앞서 언급했듯이 맥주의 제조과정에서 맥주의 품질에 영향

을 주는 가장 중요한 요인은 원맥 품질이다. 즉 맥주보리 품질은 맥주의 주원료인 맥아의 품질을 좌우하게 되고 결국 최종제품인 맥주 품질에 영향을 미치게 된다. 현재 국내에서 재배된 맥주보리는 1·2등급품 수매 전량을 국내 맥주제조 회사에 공급하고 있으나 맥주업체측에서는 외국산에 비하여 가격이 4배이상 비싸며 상대적으로 품질이 떨어지는 국산 맥주보리보다는 외국산 수입맥주보리를 선호하고 있는 실정이며 국산 맥주보리의 품질향상을 지속적으로 요구하고 있다.

국내 맥주제조사의 자체 품질분석 결과를 살펴보면 Table 8에서 보는 바와 같이 수분, 단백질함량, 정립율, 발아세, 발아율, 천립중, 용적중 등 원맥 품질평가 항목의 모두에서 국내산 맥주보리의 품질이 수입산에 비하여 떨어지는 것으로 평가되고 있다. 따라서 금후 국산 맥주보리의 안정적 생산과 수요확보를 위해서는 지금까지의 증산위주 보다는 수입산에 맞먹는 고품질의 맥주보리 생산에 주력하는 것이 향후 해결해야 할 과제로 생각된다. 이를 위해서는 우리 나라의 기상조건에서 맞는 새로운 품종개발은 물론 파종, 시비, 재배관리를 포함한 경종기술 개발과 우량종자 보급, 수매검사 강화 등 정책적인 측면에 이르기까지 재배농민과 관련기관 등 관련자들 모두의 노력이 요구된다고 하겠다.

진남에서 생산한 진양보리와 수입산 Stirling 품종을 비교한 결과는 Table 9에서 보는 바와 같이 단백질함량, 전분함량 및 β-glucan함량은 비슷하였다. 정립율과 천립중은 진양보리가 높아 Stirling보다 대립이었으나 발아율 및 발아세가 낮았다. Friability는 진양보리가 낮아서 충분히 용해가 되지 못한 것으로 판단되고 맥즙 추출율은 비슷하였다. 특히 수감수성에 있어서는 Stirling이 진양보리에 비하여 매우 우수하였다. 발아 속도가 빠르고 용해가 잘되며, 수감수성이 낮은 품종을 육성할 필요가 있다.

고품질 맥주보리 생산을 위한 연구 목표 및 전망

현재 국산 맥주보리의 가격은 외국산 맥주보리에 비하여 높

Table 8. 국산과 수입산 맥주보리의 품질 비교

항 목	기준치	'99년산		'00년산	
		국내산	수입산	국내산	수입산
수 분(%)	13 이하	13.2	10.4	12.8	10.5
단백질(%)	12.5 이하	12.8	10.0	14.3	10.5
정립율(%)	1호맥	85 이상	88.8	84.6	95.8
	2호맥	-	14.7	11.9	3.3
	3호맥	3 이하	4.1	2.5	0.9
발아세(%)	92 이상	84	98	87	99
발아율(%)	95 이상	90	99	91	99.5
천립중(g)	40 이상	39	37.3	37.7	39.6
용적중(kg/hl)	67 이상	69	75.2	68	75.4

Table 9. 수입산과 국내산 맥주보리의 품질 비교

구 분	진양보리	Stirling
수분(%)	10.4	9.8
단백질(%)	10.8	10.3
정립율(%)	96.3	82.4
발아세(%)	86.8	99.5
발아율(%)	93.3	99.8
천립중(g)	42.5	39.7
전분함량(%)	65	64
β-glucan(%)	4.6	4.4
수감수성(%)	21	1
신장도(%)	91.5	84.0
Friability	67.3	75.3
추출율(%)	79.9	80.0

고 품질은 상대적으로 낮은 위치에 있으므로 외국산과의 국제 경쟁력을 제고하기 위해서는 수량성 증대와 품질향상을 동시에 추구해야 하는 어려움이 있다.

현재 맥주보리의 품종육성기관인 영남농업시험장의 수량성

향상 목표는 국내 재배품종의 평균수량이 477kg/10a인 것을 중기 목표로 2005년까지 550kg/10a로 설정하고 있으며 장기적으로는 600kg/10a까지를 목표로 하고 있다.

또한 성숙기도 현재 장려품종 평균 6월 3일을 중·장기적으로 5월 25일~5월 30일로 앞당기는 것을 목표로 연구를 추진하고 있다.

재배와 수량의 안정성을 높이기 위하여는 아직까지 미흡했던 내병성(호위축병, 흰가루병)과 내재해성(내한성, 내습성)인자를 적극 도입하여 중·장기적으로 내병·내재해성 유전자가 복합적으로 집적된 새로운 품종개발 연구를 추진하고 있다

이밖에도 이상기상이나 이상난동 및 혹한 등에 대비한 안전성 높은 품종개발에도 역점을 두고 있으며 특히 품질 측면에서 단백질함량이 높게 되면 상대적으로 전분함량이 낮아지고 발아할 때 발열하기 쉽고 용해가 불량한 맥아가 되어 맥즙수율이 떨어지며 초자질은 제맥이 어려울 뿐 아니라 맥주에 침전물이 발생하여 여과를 어렵게 하는 등의 문제점이 발생될 수 있다.

따라서 시비량을 늘려도 단백질 함량이 크게 높아지지 않는

Table 10. 신품종 개발 연구 목표

주요형질		현재	중기(2005)	장기(2010)
수량성(kg/10a)		477	550	600
성숙기(월·일)		6.3	5.30	5.25~5.30
간장(cm)		80~90	70~80	70~80
내병성	호위축병	약	rym5	rym3등 저항성인자집적
	흰가루병	약	중~강	강
내재해성	내한성	약~중	중~강	강
	내습성	중	중~강	강
품질	과 성	I	I~III	I~IV
	단백질(%)	11.5	11	10~11
	추출율(%)	78~80	80	80이상
	정립율(%)	83	85	90이상
	발아율(%)	90	95	95이상
콜박지수(%)	35	40	40이상	

Table 11. 맥아 품질의 평점

항 목	가중치	배점 계산법(상한 10점)
추출율(%)	2	(분석치-78)×2
추출수율(%)	1	(분석치-70)×1
전질소(%)	1	(분석치-22)×1/0.08
가용성 질소(%)	1	(분석치-0.68)×1/2
콜박지수(%)	1	(분석치-100)×1/17
효소력(°WK/TN)	2	(분석치-78)×2

Karl과 같은 품종을 육종재료로 이용하고 특히 유전공학적인 방법을 활용한 저단백관련 표지인자개발 등을 통한 품종육성연구도 적극 추진하고 있다. 또한 추출율, 정립율, 발아율, 콜박지수 등 품질관련 요인별로 일정한 목표를 두고 중·장기 적으로 연구를 추진하고 있으므로 향후 국산 맥주보리의 국제경쟁력과 품질은 점진적이지만 꾸준히 향상될 것으로 전망하고 있다.

육종 과정 중에서 맥주보리의 품질을 평가하는 기준은 각 기관 또는 국가마다 다르나 우리 나라에서는 맥아의 품질 특성을 검정한 결과를 가지고 몇 개의 지표율 가지고 품질을 종합적으로 평가한다. 맥아 품질 평점 계산은 Table 11에서 보는 바와 같이 일본의 도치기 농사시험장에서 이용하는 방법을 준용하고 있다. 전체적인 종합 평점은 $\Sigma(\text{배점} \times \text{가중치}) \times 10/\text{가중치 합계}$ 로 계산하여 표준품종과 비교하여 상대적인 평가를 한다.

결 언

이상에서 살펴본 바와 같이 국산 맥주맥 및 맥아의 품질을 외국산과 비교해 볼 때 국산 맥주맥이 떨어지는 것이 사실이다. 이러한 원인을 분석해 보면 국내의 맥주보리 재배여건이 맥주보리의 대량생산국인 미국이나 캐나다 등에 비해 불리한 원인이 있겠으나 품종 및 재배 기술적 측면도 큰 것으로 생각된다. 또한 재배농가에 대한 정부의 시책 면에 있어서도 지금까지는 생산량 증대에 치우쳐서 품질향상을 위한 측면에서는 너무 소홀했던 점도 인정된다고 할 수 있을 것이다.

현재 국내의 맥주시장을 보면 우리맥주가 외국으로 수출되고 있는 반면 외국산 맥주도 국내에 대량 수입되어 제품경쟁이 치열해지고 있는 상황이다. 따라서 국내 맥주시장 뿐만 아니라 세계시장에서의 경쟁력을 확보하기 위하여는 좋은 품질의 원료를 사용하여 품질이 좋은 맥주를 제조하는 방법 외에는 별다른 대안이 없을 것으로 생각된다.

그러기 위해서는 맥주맥과 관련이 있는 연구기관에서는 우리나라의 실정을 고려한 새로운 맥주보리 품종개발에 주력해야 하고 정부의 정책적 지원도 뒤따라야 할 것이다. 특히 수입산 보리보다 상대적으로 높은 단백질함량으로 제맥시에 발아가 불균일하고, 맥즙수율이 떨어지며 맥주 완제품의 유통기간 단축 등의 문제점이 발생되고 있으므로 조단백함량이 낮은 보리 품종개발이 시급한 문제로 생각된다.

또한 맥주보리 수매시 농산물품질관리원에서 실시하고 있는 외관적 품질 위주의 검사 방법을 보완, 개선할 필요가 있다. 외국의 경우 단백질함량 등 화학적 성분항목도 품질검사 규격에 포함하여 등급 결정에 반영하고 있다.

특히 맥주보리의 재배적인 측면에서는 생력화 재배기술을 지속적으로 개발함과 아울러 재배지역별로 구분하여 동일품종의 재배를 집단화하여 품질관리를 쉽게 할 수 있도록 하여 생산량 증대와 품질향상에 기여할 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- 조장환 등. 1996. 한국의 맥주보리 육종사. OB맥주주식회사.
 하용용 등. 2000. 보리. 작물시험장
 박문용, 서세정. 2000. 맥주보리 고품질 품종 개발의 현황 및 문제점. 영남농업시험장.
 국립농산물품질관리원. 2000. 농산물검사업무수첩. 국립농산물품질관리원.
 조장환 등. 1982. 품종개량을 위한 맥주맥 품질 검정. 한국육종학회지 14(1) : 75-91.
 The United States Standard for Barley. 1997. Barley Grades and Grade Requirements. 49-53.
 Bamforth. C. W. 2000. Beer: An Ancient Yet Modern Biotechnology The Chemical Educator, Vol. 5(3).