

## 보리잎 분말차의 제조와 그 품질특성

김동청<sup>1</sup> · 김동원<sup>2</sup> · 이성동<sup>3</sup> · 인만진<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>순천제일대학 식생활과, <sup>2</sup>명설차

<sup>3</sup>고려대학교 보건과학대학 식품영양학과, <sup>4</sup>청운대학교 식품영양학과

### Preparation of Barley Leaf Powder Tea and Its Quality Characteristics

Dong Chung Kim<sup>1</sup>, Dong Won Kim<sup>2</sup>, Sung Dong Lee<sup>3</sup> and Man-Jin In<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Science, Suncheon First College, Jeonnam 540-744, Korea

<sup>2</sup>Myoungsul Co., Ltd, Jeonnam 540-933, Korea

<sup>3</sup>Dept. of Food and Nutrition, College of Health Science, Korea University, Seoul 136-703, Korea

<sup>4</sup>Dept. of Human Nutrition and Food Science, Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea

#### Abstract

This study was carried out to establish the manufacturing process of barley leaf powder tea. The optimal manufacturing process among many trials was determined with sensory evaluation. Finally established process and operation conditions were as follows: pretreatment (cutting and washing), steaming (100°C, 30 sec), primary drying and roasting (130°C, 40 min), rolling (RT, 25 min), middle drying and roasting (60°C, 30 min), final drying and roasting (55°C, 25 min), drying (60°C, 20 min), roasting (85°C, 20 min), and powdering (120 mesh). The barley leaf powder tea produced by this process mainly consisted of dietary fiber (33.8%), amino acids (12.9%), minerals (4.7%) and  $\beta$ -carotene (6.9 mg%).

**Key words:** barley leaf, powder tea, manufacturing process

#### 서 론

보리잎에는 각종 비타민과 미네랄은 물론 효소 및 단백질이 풍부하게 함유되어 있으며(1,2) 여러 생리활성 물질에 의한 항산화, 항염, 혈압강하, 항게양, 항알러지, 해독작용이 있음이 밝혀져 있다(3-5). 특히 보리 새싹에 들어있는 페놀성 화합물과 flavonoid는 lipid peroxidation에 항산화 활성을 가지는 것으로 알려져 있으며(6), 보리잎의 추출물은 항산화력이 뛰어난 비타민 C, 비타민 E,  $\beta$ -carotene 및 SOD (superoxide dismutase)가 다량 함유되어 있다고 알려져 있다(1,7). 이와 같이 보리 잎에는 다양한 영양소 및 생리활성 성분이 풍부하게 들어있어 천연 약물의 원료 및 건강식품으로의 이용 가능성이 크게 주목 받고 있다. 실제로는 보리잎 중 초엽 이후 약 20 cm 전후의 보리잎에서 추출한 추출물을 원료로 사용한 분말제품이 건강식품으로 여러 나라에서 판매되고 있으나 추출물을 제조하고 부재료와 혼합하여 건강식품의 형태로 제조하므로 고가이며 범용성이 미흡하다. 따라서 경제적이고 간편하게 보리잎만을 이용할 수 있는 방법은 부족한 실정이다.

지금까지 차의 제조는 녹차가 주를 이루고 있으나 최근에 다른 재료를 이용한 차의 개발이 활발히 이루어지고 있으며

(8) 본 연구도 이와 같은 연구의 일환으로 보리잎을 간편하게 섭취할 수 있는 방법으로 보리잎 분말차를 대량생산하기 위한 제조방법을 연구하였다. 차의 제조방법에서 원료식물에 따라 잎의 물성과 성분의 함량이 상이하므로 일반적인 녹차의 제다공정을 보리잎 분말차 제조에 적용하는 것은 곤란하다. 따라서 본 연구에서는 보리잎의 특성을 고려한 증열, 조유, 유념, 중유, 정유, 건조, 가향 및 분쇄공정의 작업조건을 각각 검토하여 관능적으로 우수한 보리잎 분말차의 제조공정을 확립하였으며 이와 같이 제조한 보리잎 분말차의 품질특성을 조사하였다.

#### 재료 및 방법

##### 보리잎 분말차 제조

본 실험에 사용된 보리잎은 전라남도 순천시 송광면 소재 노지에서 파종된 것으로 2005년 2월말 경에 10 cm 정도 자란 어린잎을 채취하여 원료로 사용하였다. 보리잎차는 증열기, 조유기, 유념기, 중유기, 정유기, 건조기 및 가향기로 구성되어 있는 제다장치(Terada Seisakusyo Co., Japan)를 사용하여 제조하였다. 채취한 보리잎은 절단기를 이용하여 2~3 cm 크기로 균일하게 절단하고, 세척하여 먼지나 이물질

\*Corresponding author. E-mail: manjin@chungwoon.ac.kr  
Phone: 82-41-630-3278, Fax: 82-41-632-3278

Table 1. Experimental conditions for manufacture of barley leaf tea

Trial No.	Experimental conditions						
	Steaming (°C, sec)	Primary drying & roasting (°C, min)	Rolling (°C, min)	Middle drying & roasting (°C, min)	Final drying & roasting (°C, min)	Drying (°C, min)	Roasting (°C, min)
1	90, 20	120, 30	RT, 15	50, 25	45, 15	50, 10	75, 10
2	95, 25	125, 35	RT, 20	55, 30	50, 20	55, 15	80, 15
3	100, 30	130, 40	RT, 25	60, 35	55, 25	60, 20	85, 20
4	105, 35	130, 45	RT, 30	65, 40	60, 30	65, 25	90, 25
5	110, 40	135, 45	RT, 30	70, 45	65, 35	70, 30	90, 30
6	115, 40	135, 45	RT, 30	70, 50	70, 40	70, 35	90, 30
7	120, 40	135, 45	RT, 30	75, 55	75, 45	75, 40	90, 30
8	120, 40	135, 45	RT, 30	75, 55	80, 50	80, 45	90, 30

제거하여 깨끗하게 처리하였다. 정선된 어린 보리잎을 증열기를 이용하여 90~120°C의 증기로 20~40초 증열한 후 바로 냉풍건조기를 통하여 1분간 냉각시켰다. 식힌 보리잎을 조유기에서 열풍온도 120~135°C, 30~45분간 보리잎을 탈수시켰다. 조유된 보리잎을 자동 유념기에서 실온으로 15~30분간 보리잎을 비벼준 후 열풍 온도 50~75°C, 25~55분간 덖어서 증유하였다. 증유된 보리잎을 45~80°C의 열풍으로 15~50분간 정유기에서 조건을 바꿔가면서 정유하였고, 정유된 보리잎을 건조기를 이용하여 50~80°C, 10~45분 동안 열풍으로 건조하였다. 가향공정은 보리잎을 회전 덖음하여 향을 좋게 하는 공정으로 가향기에서 75~90°C, 10~30분 범위에서 처리한 후 실온으로 냉각시켰다. 총 8가지의 조합으로 보리잎차를 제조하였으며 각각의 처리조건은 Table 1에 정리하였다. 운전조건을 달리하여 보리잎차를 제조한 후 분쇄기에 넣어 120 mesh로 분쇄하여 보리잎 분말차를 제조하였다. 제조한 보리잎 분말차의 관능적 특성을 비교 검토함으로써 제조공정을 확립하였다.

관능평가

몇가지 제조방법으로 제조된 보리잎 분말차 10 g을 각각 90°C의 물 1 L에 30초간 우려내어 만든 보리잎차의 관능검사를 실시하였다. 녹차를 마신 경험이 있는 식품영양학과 여학생 10명을 대상으로 실험목적을 설명하고 전체적인 기호도만을 5점 척도법으로 평가하였다.

보리잎 분말차 성분분석

아미노산 조성은 보리잎 분말차 500 mg에 6 N HCl 15 mL를 가한 다음 질소가스를 주입하여 신속하게 밀봉시킨 후 110°C에서 24시간 가수분해시키고 0.2 µm membrane filter로 여과하여 AccQ-Tag의 방법(9)에 따라 HPLC로 분석하였다. 무기질은 건식회화에 의해 얻어진 회분을 염산용액으로 추출한 후 0.1 N HCl로 정용하여 Inductively Coupled Plasma(Jobin Yvon Co., France)로 정량하였다(9). 식이섬유 함량은 효소중량법인 Prosky 등의 방법(10)으로 측정하였다. 베타-카로틴의 분석은 Brubacher 등의 방법(11)으로 실시하였고, 비타민 C 함량은 2,4-dinitrophenylhydrazine(DNP)법(12)에 따라 조사하였다.

결과 및 고찰

분말 보리잎차의 제조공정 확립

각각 다른 증열, 조유, 유념, 증유, 정유, 건조 및 가향조건으로 제조한 보리잎 분말차를 차로 우려낸 시료에 대한 관능적인 기호도를 Table 2에 나타내었다. 총 8개의 trial 중 trial 3의 방법으로 제조한 보리잎 분말차는 다른 실험조건으로 제조된 보리잎차에 비하여 쓴맛과 풋내가 거의 없고 구수한 맛과 향이 매우 우수하며 전체적인 기호도가 가장 높은 것으로 조사되어 trial 3의 실험조건을 보리잎 분말차의 제조조건으로 확립하였다. Trial 1과 5~8의 방법과 같이 trial 3의 실험조건과 크게 상이한 방법으로 제조된 보리잎 분말차는 기호도가 크게 떨어져 각 공정의 운전조건에 따라 보리잎 분말차의 품질이 크게 달라짐을 확인할 수 있었다. 이상에서 확립된 보리잎 분말차의 제조공정을 녹차(13)의 제조방법과 비교하여 Table 3에 정리하였다.

보리잎 분말차의 원료가 되는 어린 보리잎은 2월말 생후 10 cm 정도 되게 채취하며 3월 이후의 보리잎은 조직이 단단해지고 풋내가 나기 때문에 차로 제조하기에는 적합하지 않다. 채취한 보리잎은 절단하고 세척한 후 녹차의 경우와 동일하게 곧바로 증열하여야 한다. 세척한 보리잎을 상온에서 장시간 방치하면 발효와 갈변현상이 발생하여 차의 제조 시에 맛과 향이 떨어지게 된다. 증열은 보리잎 중의 갈변에 관여하는 효소를 불활성화시키며 조직을 부드럽게 하고 생 보리잎의 풋내를 제거하기 위해 증기로 보리잎을 찌내는 공정으로서 100°C의 증기로 30초 동안 증열한 후 바로 냉풍건조기를 통하여 1분간 식혔다. 증열된 보리잎을 차의 형태로 만들기 위하여 냉풍 건조된 보리잎을 조유기를 이용하여 열풍온도 130°C에서 40분간 보리잎을 조유하여 탈수시켰다. 조유공정의 온도와 시간은 차의 원료가 되는 잎의 조직과 성질에 따라 상이하게 조절되어야 한다. 잎이 점착성이 있는

Table 2. Sensory evaluation at various experimental conditions of barley leaf powder tea

Trial No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Overall acceptability	3.5	4.1	4.6	4.2	3.4	2.9	2.6	2.7

Table 3. Comparison of operation conditions of unit process for some teas

Unit process	Operation conditions	
	Barley leaf tea	Green tea <sup>1)</sup>
Pretreatment	Cutting and washing	Washing
Steaming	100°C, 30 sec, steam	100°C, 45 sec, steam
Primary drying and roasting	130°C, 40 min, hot air	85°C, 50 min, hot air
Rolling	RT, 25 min	RT, 10 min
Middle drying and roasting	60°C, 30 min	60°C, 30 min
Final drying and roasting	55°C, 25 min	80°C, 20 min
Drying	60°C, 20 min, hot air	80°C, 45 min, hot air
Roasting	85°C, 20 min	-
Powdering	120 mesh	-

<sup>1)</sup>Taken from Son et al. (13).

녹차잎은 조유시간이 40~50분 정도로 길고(13), 조직이 비교적 단단한 연잎과 대잎은 15~20분 정도로 짧다(8). 본 연구에서 보리잎은 수분함량이 높고 점착성이 있어 녹차보다 고온인 130°C에서 처리하는 것이 바람직하였다. 유념공정은 조유된 보리잎의 섬유질을 파괴하여 엽록소 및 보리잎의 맛과 향이 잘 우러나오게 처리하는 공정으로 자동 유념기를 이용하여 실온에서 25분간 고르게 보리잎을 비벼서 유념하였다. 증유는 유념된 보리잎을 저온에서 덖어서 익히는 덖음 공정으로 열풍온도 60°C에서 30분간 덖어서 보리잎을 가공하였다. 보리잎은 녹차와 동일한 조건으로 증유하며, 연잎차 보다는 높은 온도에서 처리하는 것이 효과적이었다. 증유공정을 거치면서 녹색의 차의 형상을 이루는 보리잎은 정유단계에서 열풍으로 재덖음하였다. 상온에서 보리잎을 고온에서 짧은 시간에 가열건조를 하게 되면 맛과 향이 감소하고 쉽게 부스러져 상품성이 떨어지므로 정유공정에서는 녹색의 차의 형상을 이루는 보리잎을 55°C의 열풍으로 재덖음하여 25분간 처리하였다. 건조단계에서는 정유된 보리잎을 60°C에서 20분간 열풍으로 보리잎의 수분함량이 7%정도까지 건조하였다. 가향공정은 녹차 제조과정에는 사용하지 않는 공정이나 보리잎차의 향을 보강하기 위하여 가향기에서 85°C에서 20분간 회전 덖음함으로써 향을 보완하고 동시에 보리잎차의 수분함량도 4% 정도로 줄이는 부수적인 효과도 얻을 수 있다. 마지막으로 가향 처리된 보리잎을 분쇄기에 넣어 120 mesh로 곱게 분쇄하여 보리잎 분말차를 제조하였다. 잎차는 차를 우려낸 뒤 잎은 버리고 추출액만 음용하나 분말차는 추출액뿐만 아니라 보리잎의 성분을 모두 섭취할 수 있는 장점이 있다.

#### 분말 보리잎차의 성분분석

이상의 방법으로 만들어진 보리잎 분말차에 대해 식이섬유, 비타민 C, 베타-카로틴, 무기질 및 아미노산 등을 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다. 보리잎 분말차 100 g에는 식이섬유가 33.8 g으로 다량 들어 있었고, 베타-카로틴은 녹차(13~29 mg%)(14)에 비해 다소 적은 6.9 mg%가 함유되어 있었다. 분말차는 잎차와는 다르게 잎의 성분을 섭취할 수 있으므로 보리잎 분말차는 식이섬유와 베타-카로틴의 좋은

Table 4. Content of dietary fiber, vitamin C,  $\beta$ -carotene, minerals and amino acids in barley leaf powder tea (mg/100 g)

	Content
Dietary fiber	33,800.0
Vitamin C	2.4
$\beta$ -Carotene	6.9
Asp	1,723.4
Ser	495.2
Glu	2,289.2
Gly	933.6
His	346.8
Thr	645.2
Arg	783.8
Ala	1,253.9
Pro	802.1
Tyr	322.8
Val	1,143.3
Met	121.5
Lys	994.5
Ile	844.6
Leu	1,499.0
Phe	908.8
Ca	339.3
Fe	30.4
K	4,092.1
Mg	95.9
Na	141.9

공급원이 될 수 있다. 한편, 비타민 C의 함량은 2.4 mg%로 기존에 알려진 건조 보리잎의 비타민 C 함량 245 mg%(1)에 비해 1/100 정도로 매우 낮게 나타났는데, 이는 보리잎 분말차의 제조과정 중 130°C에서 40분간 건조하는 조유공정에서 비타민 C의 파괴가 일어난 것으로 사료된다. 보리잎 분말차의 아미노산의 총량은 12.9%이었으며 아미노산의 분포는 glutamic acid와 aspartic acid가 가장 높은 함량을 나타내었고 leucine, lysine, isoleucine 등의 필수아미노산의 함량도 우수하여 보리잎 분말차는 아미노산을 보충할 수 있는 식품으로도 활용될 수 있을 것이다. 또한 보리잎 분말차의 무기질 성분은 건조 보리잎의 조성(15)과 매우 유사하여 K, Ca, Na, Mg 순으로 함량이 높았으며 Fe는 30.4 mg%로 그 함량이 낮았다. 특히 K 함량은 어류(멸치 1,468 mg%, 붕어 1,611 mg%)보다 우수하였다. 또한 무기질이 풍부한 야채로 잘 알

러진 시금치(16)와 비교해서도 K, Ca, Fe, Mg 등의 무기질 함량이 크게 뒤지지 않았으며, 알칼리도는 시금치가 39.6이나 보리잎은 66.4정도로 보리잎은 우수한 알칼리성 식품이므로 체내에서 산·알칼리의 균형유지에 도움이 될 수 있는 식품이다. 우리가 주로 음용하는 녹차(14)에 비해서는 더 많은 무기질을 함유하는 것으로 나타났다. 따라서 보리순 분말차는 기능성 식품으로서 식이섬유, 베타-카로틴, 무기질, 아미노산의 좋은 공급원으로 이용될 수 있을 것으로 판단되었다.

요 약

다양한 생리활성을 함유한 보리잎을 이용하여 관능적으로 우수한 보리잎 분말차를 제조하는 방법을 개발하고 분말차의 기능성 성분함량을 분석하였다. 다양한 실험조건으로 보리잎차를 제조한 후 관능적으로 우수한 제조조건을 선발하였다. 그 결과 보리잎 분말차를 제조하는 공정은 보리잎을 절단, 세척하는 전처리 공정, 100°C에서 30초간 가열하는 증열공정, 130°C에서 40분간 처리하는 조유공정, 실온에서 25분간 처리하는 유념공정, 60°C로 30분간 덫음하는 중유공정, 55°C에서 25분간 재덫음하는 정유공정, 60°C로 20분간 건조하는 건조공정, 85°C에서 20분간 회전 덫음하는 가향공정 및 분쇄공정으로 최적화되었다. 이상의 방법으로 제조된 보리잎 분말차는 식이섬유 33.8%, 아미노산 12.9%, 무기질 4.7%, β-carotene 6.9 mg% 등이 함유되어 있었다.

문 헌

1. Kim KT, Seog HM, Kim SS, Lee YT, Hong HD. 1994. Changes in physicochemical characteristics of barley leaves during growth. *Korean J Food Sci Technol* 26: 471-474.
2. Kim KT, Seog HM, Kim SS, Hong HD, Lee YT, Kim JG. 1995. Chemical composition of barley leaves from different varieties. *Agric Chem Biotechnol* 38: 431-434.
3. Ohtake H, Yuasa H, Komura C, Miyauchi T, Hagiwara Y,

- Kubota K. 1985. Studies on the constituents of green juice from young barley leaves (anti-ulcer activity of fractions from barley juice). *J Pharm Soc Japan* 105: 1046-1051.
4. Ohtake H, Nonaka S, Sawada Y, Hagiwara Y, Hagiwara H, Kubota K. 1985. Studies on the constituents of green juice from young barley leaves (effect on dietarily induced hypercholesterolemia in rats). *J Pharm Soc Japan* 105: 1052-1057.
5. Lee YC, Son JY, Kim KT, Kim SS. 1994. Antioxidant activity of solvent extract isolated from barley leaves. *Korean J Food & Nutrition* 7: 332-337.
6. Yu YM, Chang WC, Liu CS, Tsai CE. 2003. Effect of young barley leaf extract and adlay on plasma lipids and LDL oxidation in hyperlipidemic smokers. *Plant Foods for Human Nutrition* 58: 1-8.
7. Chung IM, Yun SJ, Kim JT, Gwag JG, Sung JD, Suh HS. 1995. Test of superoxide dismutase characteristics and antioxidant activity in perilla leaves. *Korean J Crop Sci* 40: 504-511.
8. Kim DC, Kim DW, In MJ. 2006. Preparation of lotus leaves tea and its quality characteristics. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49: 163-164.
9. Cha HS, Lee MK, Hwang JB, Park MS, Park KM. 2001. Physicochemical characteristics of *Rubus coreanus* Miquel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1021-1025.
10. Prosky L, Asp NG, Furda I, Devries JW, Schweiser TF, Harland BA. 1987. Determination of total dietary fiber in foods and food products. *J Assoc Off Anal Chem* 68: 677-680.
11. Brubacher G, Muller-Mulot W, Southgate DAT. 1985. *Methods for the determination of vitamins in food*. Elsevier Applied Science Publisher, New York.
12. AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis*. 14th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC.
13. Son TW, Sung JW, Kang WW, Moon KD. 2003. *Food Processing*. Hyungseul Publishing Co., Seoul, Korea.
14. So S. 1999. Physiologically active functions of green tea. *Proceedings of the Korean Journal of Food and Nutrition Conference*. p 5-18.
15. Kim KT, Kim SS, Lee SH, Kim DM. 2003. The functionality of barley leaves and its application on functional foods. *Food Science and Industry* 36: 45-49.
16. National Rural Living Science Institute, R.D.A. 2001. *Food Composition Table*. 6th revision.

(2006년 4월 13일 접수; 2006년 5월 4일 채택)