

청국장 타블렛의 제조와 품질 특성

윤 광 섭[†]

대구가톨릭대학교 식품산업학부

Preparation and Quality Characteristics of Tablet using Cheonggukjang Powder

Kwang-Sup Youn[†]

Dept. of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyongsan 712-702, Korea

Abstract

This study was carried out to develop a new product using Cheonggukjang (fermented soybean product) and sub-ingredients(lactic acid bacillus powder, chlorella, lactose, green tea). Fresh Cheonggukjang was dried by a infrared drying(50℃, 36hr) and powdered by a roll mill. The powder was mixed with sub-ingredients and then moulded as tablet type by a press moulder. The pH of tablet was low with the addition of *lactobacillus* and total sugar content was high with the addition of lactose. Disintegration, absorption capacity and textural properties of tablet were not affected by the addition of any sub-ingredient. Color of non-added tablet was yellow to red, but changed to green when chlorella was added. Sensory properties(color, taste, flavor, chewiness, hardness, acceptability) were not affected by the addition of sub-ingredients. The results indicate that functional healthy tablet could be made from Cheonggukjang powder and various sub-ingredients.

Key words : Cheonggukjang, drying method, tablet, functional sub-ingredients.

서 론

청국장은 증자한 콩에 자연적으로나 인위적으로 *Bacillus* 속 균주를 접종시켜 이들이 분비하는 효소작용에 의해 콩 성분 분해되게 하여 특유의 맛, 냄새 및 물성을 가지게 한 발효식품이다(Joo HK 1971). 청국장은 영양기능과 더불어 생체조절기능이 우수한 식품으로 평가되고 있으나(Kim et al 1998, Kim et al 1999), 염분과 수분 함량이 많아 유통기간이 짧고, 불쾌취가 있어 조리가 필요한 부식이라는 점이 소비확대에 제한요소가 되어 품질 개선노력이 요구되고 있다(Choi et al 1996).

청국장에 관한 연구로서, 콩의 품종별 가공적성(Yoo & Chang 1999, Shon et al 2001), 접종 균주 및 방법에 따른 품질특성(Lee & Suh 1981, Son et al 2000, Youn et al 2002), 숙성 중 성분변화(Rhee et al 1983, Choi & Ji 1989, Seok et al 1994), 점질물의 특성(Lee et al 1991, Lee et al 1992, Youn et al 2001), 첨가물의 풍미 개선 효과(Lee et al 1994, Kim et al 2001, Shon et al 2002, In et al 2002, Kim et al 2003), 생리활성 기능(Kim et al 1999) 및 품질 안정성 강화(Ko et al

1999, Kim et al 2000) 등과 같이 여러 방면에서 수행되었으나 청국장을 이용한 가공품 개발에 대한 연구는 미흡한 실정이다(Lee et al 1994, Lee, et al 1999). 식품산업에서 상용되고 있는 가공기술로는 식품중의 수분을 제거하는 건조기술이 있는데 이는 미생물 및 효소에 의한 변패를 방지하여 저장성과 수송성을 부여하거나 물성변화에 따른 신제품 개발을 위한 목적으로 사용되고 있어(Okos et al 1992) 청국장의 건조분말 제조에도 적용 가능할 것으로 여겨진다. 게다가 여기에 타블렛(Tablet) 제조기술의 적용과 함께 다양한 기능성을 가진 부재료의 첨가가 병행된다면 청국장의 휴대성과 섭취 편리성의 향상에 따른 부가가치는 더욱 상승할 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 영양 및 생체 조절 기능이 우수한 청국장의 섭취를 증대시킬 수 있는 방안으로 인스턴트 형태의 타블렛 청국장을 제조하고자 하였다. 즉 청국장을 건조시켜 분말을 제조하고 분말에 기능성을 더욱 보강하기 위해 유산균, 클로렐라, 녹차 등을 혼합하고 타블렛을 만들어 품질 특성을 평가하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

[†]Corresponding author : Kwang-Sup Youn, Tel: +82-53-850-3209 Fax: 82-53-850-3209 E-mail:ksyoun@cu.ac.kr

청국장은 국내산 백태와 *B. licheniformis* 균주를 이용하여 제조한 효성푸드텍(경산, 한국)의 제품을 사용하였으며 부재료로 유산균제(셀바이오텍, 한국), 클로렐라(대상, 한국), 녹차(태평양, 한국), 유당(조은식품공업사, 한국)을 사용하였다.

2. 건조와 분말화

청국장의 건조는 열풍건조와 적외선건조법으로 행하였다. 즉, 열풍건조는 hot-air dryer(C-DM3, Jeil Tech., Korea)를, 적외선건조는 infrared dryer(IRD-250, Woori Sci, Korea)를 각각 이용하여 50℃에서 36시간 실시하였다. 건조된 청국장은 분쇄기를 이용하여 40~60 mesh의 입자로 분쇄하여 분말화하였고 타블렛 제조에는 적외선 건조분말을 사용하였다.

3. 원료배합과 타블렛 제조

청국장 분말과 부재료를 예비실험에서 최적으로 결정된 Table 1과 같은 배합비로 혼합하고 유당과 전분 일정량을 섞은 후 전분 paste를 이용하여 반죽을 성형한 다음, 20 mesh 체를 통과시킨 후 50℃ 건조기에 두 시간 건조 후 과립으로 성형하였다. 여기에 활택제로 magnesium stearate 일정량을 첨가한 후 성형틀에 0.5 g을 넣고 유압 프레스로 일정압력을 가하여 일정시간 경과 후 타블렛을 제조하였다.

4. 색도, pH 및 총당 측정

색도는 색차계(CR 200, Minolta, Japan)를 이용하여 L(lightness), a(+: redness, -: greenness) 및 b(+: yellowness, -: blueness)값을 각각 측정하였으며, pH는 시료 0.5 g에 증류수 30 mL을 가하고 균질화시킨 후 pH meter(Süntex SP-701, Taiwan)로 측정하였다. 총당 함량은 phenol-sulfuric method(Dubois et al 1956)로 분석하였다. 즉, 시료 0.5 g에 50 mL의 증류수를 넣고 20분간 균질화한 후 여과액 1 mL에 5% phenol solution 1 mL를 넣고 H₂SO₄ 5 mL를 직하하여 20분간 방치한 후 470 nm에서 흡광도를 측정하여 표준곡선에서 당함량을 구하였다.

5. 봉해성 및 흡습성 측정

타블렛의 봉해성은 시료 0.5 g을 20℃ 증류수 50 mL에 1분간 용해시키고 8,000 rpm으로 20분간 원심분리하고 남은 고형분량으로 나타내었다. 흡습성은 시료 일정량을 증류수를 채운 데시케이터에 넣고 1시간 간격으로 무게를 측정하여 무게변화량으로 나타내었다.

6. 파손강도 측정

타블렛의 파손 강도는 rheometer(COMPAC-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 failure test로서 측정하였으며, 이때 시료의 직경과 높이는 13 mm와 3 mm 이었으며 plunger는 직경 10 mm, table speed는 60 mm/s였다.

7. 관능검사 및 통계처리

관능검사는 식품공학과 대학원생 10명으로 구성된 관능검사 요원이 타블렛의 색, 맛, 향, 씹힘성, 견고성, 기호성에 대하여 5점 채점법으로 평가하였다. 실험에서 얻어진 data는 SAS program을 이용하여 분산분석을 실시하여 다중범위검증(Duncan's multiple range test)에 의하여 유의성 검정을 실시하였다(SAS 1990).

결과 및 고찰

1. 건조방법에 따른 청국장 분말의 이화학적 특성

청국장을 열풍이나 적외선 건조하고 분말화한 제품의 품질특성은 Table 2에 나타내었다. 분말의 pH는 건조법에 따라서는 차이가 거의 없었으며, 수분함량은 적외선 건조가 열풍 건조보다 낮은 것으로 나타나 건조 효율이 우수함을 확인할 수 있었다. 이는 고추에 대한 열풍 및 적외선 건조 효과를 비교한 결과 적외선 건조가 건조시간을 단축하는데 있어서 효과적이라는 연구보고와 유사하였다(Koh et al 1989). 총당 함량의 경우는 적외선 건조 분말에서 다소 높게 나타났다. 색도를 비교해 본 결과 적외선 건조 분말이 열풍건조 분말보다

Table 1. Mixing ratio of Cheonggukjang and various sub-ingredients for tablet

Sample ¹⁾	Cheonggukjang	Lactic acid bacteria powder	Chlorella	Lactose	Green tea	Total(%)
A	100	-	-	-	-	100
B	90	-	10	-	-	100
C	80	10	10	-	-	100
D	80	10	-	6	4	100

¹⁾ A is Cheonggukjang 100%, B is mixed with Cheonggukjang and chlorella(90:10), C is mixed with Cheonggukjang, lactic acid bacteria powder and chlorella(80:10:10) and D is mixed with Cheonggukjang, Lactic acid bacteria powder, lactose and green tea powder(80:10:6:4).

Table 2. Changes in pH, moisture, total sugar and color properties of Cheonggukjang powder by drying methods

Drying method	pH	Moisture content(%)	Total sugar (g/100ml)	Color		
				L	a	b
Hot air	7.22±0.12	8.90±0.86	23.10±1.68	53.21±0.82	0.27±0.15	23.40±0.48
Infrared	7.23±0.14	4.40±0.94	28.27±1.32	56.26±0.74	-1.63±0.22	15.02±0.36

L값은 높고 b값은 낮았으며 전반적인 색감이 밝게 나타나 타블렛 제조실험에서는 적외선 건조 분말을 사용하였다.

2. 배합비율에 따른 타블렛의 이화학적 품질 특성

청국장 분말과 부재료의 배합비를 달리하여 제조한 타블렛의 pH, 총당 및 붕해성을 조사한 결과는 Table 3에 나타내었다. 먼저 pH는 청국장만으로 제조하였을 경우가 가장 높았고 그 다음이 클로렐라를 첨가한 경우, 클로렐라와 유산균을 같이 첨가한 처리구, 그리고 유산균과 유당, 녹차를 첨가한 처리구의 순으로 낮게 나타났는데 유산균 첨가에 의해 pH가 더욱 낮아짐을 알 수 있었다. 총당의 함량은 전반적으로 무첨가구보다 첨가구에서 높게 나타났으며 특히, 유당 첨가구가 가장 높게 나타났다. 첨가 부재료의 종류에 따라서 일정한 경향을 보이지 않아 타블렛의 붕해성에 부재료는 거의 영향을 미치지 않은 것으로 생각되며, 붕해성은 주로 성형압력에 의존적인 것으로 알려져 있다(Kim JW 1986).

청국장 타블렛의 색도를 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. L값은 부재료 첨가에 의해 낮아지는 경향이였으며 특히, 클로렐라 첨가구가 큰 폭으로 낮아졌다. a값은 무첨가구에서는 양의 값을 나타내었으나 부재료 첨가구에서는 음의 값을 보였고 클로렐라 첨가구에서 음의 값이 더욱 커서 녹색도가 높았다. 한편 b값은 클로렐라 첨가구의 경우만 다소 높은 경향이였다. 전체적인 색상을 보면 청국장 분말만으로 만든 타블렛은 황색을 띠었지만 녹차 첨가 타블렛은 황록색, 클로렐라 첨가 tablet는 녹색으로 각각 변화되었다. 이러한 결과 볼 때 타블렛의 색상은 첨가 부재료의 조절에 의해 조

Table 3. Changes in pH, total sugar and disintegration of Cheonggukjang tablet by various mixing ratio of Cheonggukjang powder and sub-ingredients

Sample ¹⁾	pH	Total sugar (g/100ml)	Disintegration (soluble solids, %)
A	6.20	62.07	1.049
B	6.15	66.65	1.053
C	6.06	70.60	1.257
D	6.02	75.47	1.011

¹⁾ Symbols are same as Table 1.

Table 4. Hunter values of Cheonggukjang tablet by various mixing ratio of Cheonggukjang powder and sub-ingredients

Sample ¹⁾	L	a	b
A	75.76±0.64 ^{c2)}	3.09±0.13 ^c	15.86±0.50 ^a
B	63.38±0.57 ^a	-9.34±0.15 ^a	18.19±0.23 ^b
C	62.57±0.90 ^a	-9.57±0.30 ^a	18.16±0.40 ^b
D	73.88±0.22 ^b	-0.17±0.30 ^b	15.65±0.67 ^a

¹⁾ Symbols are same as Table 1.

²⁾ Means in a column followed by the same letter are not significantly different ($p \leq 0.05$) by Duncan's multiple range test.

정이 가능할 것으로 생각되며, Park et al (2001)은 김치 타블렛의 품질특성을 살펴본 결과, 타블렛의 물리적인 강도는 성형압력과 비례한다고 보고하였다.

3. 물리적 강도

청국장 타블렛의 물리적 강도를 알아보고자 rheometer를 이용한 failure test를 실시하였는데 그 결과는 Table 5에 나타내었다. 부재료 첨가 타블렛의 경우가 무첨가 타블렛보다 파괴될 때 소요되는 힘이 큰 것으로 나타났으나 측정시 probe의 직경과 침투 깊이를 고려한 hardness 항목에 대하여는 부재료의 첨가 유무에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 이로써 청국장 분말에 유산균, 클로렐라, 녹차 등의 20% 이하 첨가는 청국장 타블렛의 물리적 강도에 그다지 큰 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

4. 흡습 특성

청국장 분말과 부재료의 배합비에 따른 타블렛의 저장안정성을 알아보기 위하여 흡습 특성에 대하여 조사한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 흡습 특성은 흡습에 따른 무게 변화량으로 나타내었는데, 측정 초기에는 낮은 흡습량을 보이다가 3시간 이후부터 다소 증가하는 경향을 보였으며, 부재료의 종류에 따른 차이는 거의 나타나지 않았다. 건조물의 흡습 특성은 내부 조직구조와 밀접한 관계가 있는 점을 고려해 볼 때(Wolf et al 1972) 청국장 분말에 20% 이하의 유산균, 클로

Table 5. Textural properties of tablet by various mixing ratio of Cheonggukjang powder and sub-ingredients

Sample ¹⁾	Max (g)	Yield (g)	Strength ($\times 10^6$ Dyne/cm ²)	Hardness ($\times 10^6$ Dyne/cm ²)
A	1294 \pm 45 ^{a2)}	1152 \pm 244 ^a	6.46 \pm 0.23 ^a	38.43 \pm 2.90 ^a
B	1943 \pm 46 ^b	1899 \pm 67 ^b	9.72 \pm 0.24 ^b	59.48 \pm 3.43 ^b
C	1898 \pm 31 ^b	1815 \pm 141 ^b	9.48 \pm 0.16 ^b	54.12 \pm 6.06 ^b
D	1795 \pm 288 ^b	1784 \pm 283 ^b	8.97 \pm 1.44 ^b	56.98 \pm 3.84 ^b

¹⁾ Symbols are same as Table 1.

²⁾ Means in a column followed by the same letter are not significantly different ($p \leq 0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 6. Sensory properties of tablet by various mixing ratio of Cheonggukjang powder and sub-ingredients

Sample ¹⁾	Color	Taste	Flavor	Chewiness	Hardness	Acceptability
A	3.43 \pm 1.27 ^{N.S.2)}	3.23 \pm 1.11	3.00 \pm 1.29	2.86 \pm 0.38	2.29 \pm 0.49	3.29 \pm 1.11
B	3.02 \pm 0.82	2.29 \pm 0.76	2.71 \pm 1.11	3.00 \pm 1.41	2.43 \pm 0.79	2.71 \pm 1.11
C	3.00 \pm 0.58	2.86 \pm 1.34	2.57 \pm 0.79	2.71 \pm 1.11	2.71 \pm 0.76	2.71 \pm 0.76
D	3.43 \pm 0.79	3.00 \pm 1.00	3.00 \pm 1.29	2.86 \pm 1.07	2.71 \pm 0.69	3.14 \pm 0.69

¹⁾ Symbols are same as Table 1.

²⁾ N.S. is not significantly different ($p \leq 0.05$) by Duncan's multiple range test.

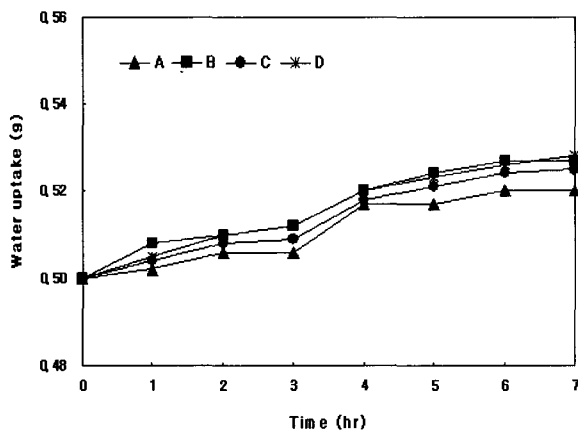


Fig. 1. Absorption properties of tablet by various mixing ratio of Cheonggukjang powder and sub-ingredients. Symbols are same as Table 1.

렐라, 녹차 등의 첨가는 흡수성과 관련된 조직구조의 형성에 영향을 없는 것으로 판단된다.

5. 관능적 특성

청국장 분말과 부재료의 배합비를 달리하여 제조한 타블렛의 관능적 특성을 조사한 결과를 Table 6에 나타내었다. 타블렛의 color, taste 및 flavor 항목에서는 청국장 분말만으로 제조한 타블렛과 유산균과 녹차 첨가 타블렛이 비교적 높

은 점수를 보였다. 씹힘성과 견고성은 처리구간 일정한 경향 없이 큰 차이를 보이지 않았으며, 기호성에 대하여는 청국장 분말만으로 제조한 타블렛이 가장 좋은 것으로 평가되었고 그 다음이 유산균과 녹차 첨가 타블렛이며 클로렐라 첨가 타블렛은 보다 낮은 점수를 보였다. 그러나 유의성 검정을 실시한 결과로는 통계적인 유의차가 없는 것으로 나타나 부재료의 첨가가 타블렛의 관능적 특성에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다. 따라서 청국장 분말에 부재료로 유산균, 클로렐라, 녹차 등을 각각 10% 이하로 첨가하는 것은 타블렛의 관능적 품질 특성에 영향을 미치지 않는 것으로 판단되고, 부재료가 가지는 다양한 기능성을 가미한 제품의 제조가 가능하다고 생각된다.

요약 및 결론

청국장을 이용한 기능성과 편이성이 보강된 가공제품을 개발하기 위해서, 청국장 건조분말을 만들고 부재료로 유산균, 클로렐라, 유당, 녹차 등을 일정 비율로 혼합하여 타블렛을 제조하고 그 품질 특성을 조사하였다. 청국장 분말의 품질은 열풍건조법보다 적외선 건조법으로 건조한 경우가 우수하였다. 적외선 건조분말 타블렛의 pH는 유산균 첨가구에서 낮았고, 총당 함량은 유당 첨가구에서 높았으나, 봉해성, 흡수성 및 물리적 강도에서는 부재료 첨가의 영향이 나타나

지 않았다. 타블렛의 색은 무첨가의 경우는 황색이었으나 클로렐라 첨가로 녹색으로 변화되었으며 L값은 감소하고 a값은 음의 값을 나타내었다. 관능특성은 부재료 첨가별 평가점수에서는 약간의 차이가 있었으나 통계적인 유의성은 인정되지 않았다. 이로써 청국장과 기능성 부재료를 이용한 타블렛 형태의 인스턴트식품으로의 개발이 가능함을 확인 할 수 있었다.

문헌

- Choi HS, Kim JS, Yoo SM, Park HJ, Kim TY, Chang CM, Shin SY (1996) Survey on preparation method and consumer response of chungkukjang. *Korean J Soybean Research* 13: 29-43.
- Choi SH, Ji YA (1989) Changes in flavor of chungkookjang during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 229-234.
- Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Rebers PA, Smith F (1956) Coloric method for determination of sugars and related substances. *Anal Chem* 28: 350-356.
- In JP, Lee SK, Ahn BK, Chung IM, Jang CH (2002): Flavor improvement of chungkookjang by addition of *Yucca shidigera* extract. *Korean J Food Sci Technol* 34: 57-64.
- Joo HK (1971) Studies on the manufacturing of chungkukjang. *Korean J Food Sci Tech* 3: 64-67.
- Kim KJ, Ryu MK, Kim SS (1982) Chungkook-jang Koji fermentation with rice straw. *Korean J Food Sci Technol* 14: 301-308.
- Kim JW (1986) Evaluation of patterns and binding forces of tablets in dissolution processes. *J Korean Pharm Sci* 15: 45-52.
- Kim JS, Yoo SM, Choe JS, Park HJ, Hong SP, Chang CM (1998) Physicochemical properties of traditional chong-gugjang produced in different regions. *Agri Chem Biotechnol* 41: 377-383.
- Kim SH, Yang JL, Song YS (1999) Physiological functions of chongkukjang. *Food Industry and Nutrition* 4: 40-46.
- Kim DH, Yook HS, Youn KC, Cha BS, Kim JO, Byun MW (2000) Changes of microbiological and general quality characteristics of gamma irradiated chungkukjang. *Korean J Food Sci Technol* 32: 896-901.
- Kim HY, Lee IS, Kim SM (2001) Effects of β -cyclodextrin inclusion on the flavor of chungkookjang. *Korean J Dietary Culture* 16: 310-315.
- Kim YS, Jung HJ, Park YS, Yu TS (2003) Characteristics of flavor and functionality of *Bacillus subtilis* K-20 chungkukjang. *Korean J Food Sci Technol* 35: 475-478.
- Ko HS, Cho DH, Hwang SY, Kim YM (1999) The effect of quality improvement by chungkuk-jang's processing methods. *Korean J Food Nutr* 12: 1-6.
- Koh HK, Cho YJ, Park JB, Kim YH, Kang SW (1989) Efficient utilization of energy in drying process for rewetted red pepper, Hot-air-convective and infrared-radiant drying. *Korean Soc Agri Machinery* 14: 262-271.
- Lee HJ, Suh JS (1981) Effect of Bacillus strains on the chungkookjang processing (1) Changes of the components and enzyme activities during chungkookjang koji preparation. *Korean J Nutr* 14: 97-104.
- Lee BY, Kim DM, Kim KH (1991) Studies on the change in rheological properties of chungkook-jang. *Korean J Food Sci Technol* 23: 478-484.
- Lee BY, Kim DM, Kim KH (1991) Physico-chemical properties of viscous substance extracted from chungkook-jang. *Korean J Food Sci Technol* 23: 599-604.
- Lee YR, Kim SH, Chung NH, Lim MH (1992) A study on the production of viscous substance during the chungkookjang fermentation. *J Korean Soc Agri Chem Biotechnol* 35: 202-209.
- Lee KM, Lee SK, Joo HK (1994) Effect of CaCO_3 on the chonggukchang meju fermentation by *B. subtilis*. *J Korean Soc Agri Chem Biotechnol* 37: 421-426.
- Lee OS, Hong DK, Koo MS, Shin DB, Chung KS (1994) Changes in the quality characteristics of freeze-dried chungkook-jang soup. *Korean J Food Sci Technol* 26: 250-254.
- Okos MR, Narsimhan G, Singh RK, Weitnauer AC (1992) Food dehydration. In: *Handbook of food engineering*, (eds.) Heldman DR, Lund DB. Marcel Dekker. New York
- Park SR, Choi YO, Youn KS, Kim SD (2001) Preparation and characteristics of kimchi tablet. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 302-307.
- Rhee SH, Kim SK, Choi HS (1983) Studies on the lipids in Korean soybean fermented foods I. Changes of lipids composition during chungkookjang fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 15: 399-403.
- SAS (1990) *SAS User's Guide*. Statistical Analysis Systems Institute, SAS Inc. Cary, NC, USA.

- Seok YR, Kim YH, Kim S, Woo HS, Kim TW (1994) Change of protein and amino acid composition during chungkook-jang fermentation using *Bacillus licheniformis* CN-115. *J Korean Soc Agri Chem Biotechnol* 37: 65-71.
- Shon MY, Seo KI, Park SK, Cho YS, Sung NJ (2001) Some biological activities and isoflavone content of chungkugjang prepared with black beans and *Bacillus* strains. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 662-667.
- Shon MY, Kim MH, Park SK, Park JR, Sung NJ (2002) Taste components and palatability of black bean chungkugjang added with kiwi and radish. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 39-44.
- Son DH, Kwon OJ, Ji WD, Chung YG (2000) The quality changes of chungugjang prepared by *Bacillus* sp. CS-17 during fermentation time. *J Korean Soc Agri Chem Biotechnol* 43: 1-6.
- Wolf W, Walker JE, Kapsalis JG (1972) Water vapor sorption hysteresis in dehydrated food. *J Agri Food Chem* 20: 1073-1077.
- Yoo SM, Chang CM (1999) Study on the processing adaptability of soybean cultivars for Korean traditional chonggugjang preparation. *J Korean Soc Agri Chem Biotechnol* 42: 91-98.
- Youn HK, Choi HS, Hur SH, Hong JH (2001) Antimicrobial activities of viscous substance from chongkukjang fermented with different *Bacillus* spp. *J Food Hyg Safety* 16: 188-193.
- Youn KC, Kim DH, Kim JO, Park BJ, Yook HS, Cho JM, Byun MW (2002) Quality characteristics of the chungkookjang fermented by the mixed culture of *Bacillus natto* and *B. licheniformis*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 204-210.

(2004년 8월 20일, 2004년 10월 15일)