

664. 2052
L 293

G1207-0840

19804629

최 종
연구보고서

표고버섯을 이용한 가공제품 개발 및
산업화 방안 연구

Development of the Processed Products
Using Oak Mushroom and Planning for
Industrial Production

연구기관
한국식품개발연구원

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “표고버섯을 이용한 가공제품의 개발 및 산업화 방안 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1997. 10. 20.

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 김 석 중

연 구 원 : 한 대 석

연 구 원 : 김 상 희

연 구 원 : 장 대 자

연 구 원 : 신 유 정

요 약 문

I. 제 목

표고버섯을 이용한 가공제품의 개발 및 산업화 방안 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

본 과제의 현장애로기술개발사업 관련 당사자인 전라남도 장흥군은 표고버섯을 생산하는 주산단지이며 해마다 생산량과 함께 재배 농가수도 증가하고 있는 실정이다. 이에따라 장흥군에서는 “장흥표고유통공사”를 설립하여 표고버섯의 판매촉진 등 수요확대에 주력하고 있으나 매년 생산량 증가로 공급과잉 및 가격하락이 우려되고 있는 실정이었다. 그래서 장흥군에서는 새로운 표고수요의 확대방안으로 표고버섯 가공사업에 참여키로 하고 당연구원에 표고버섯을 이용한 가공식품 개발에 관한 협조를 요청한 바 있다. 이에 본 연구진은 제품개발의 타당성 검토와 장흥군과의 협의 하에 표고고추장과 표고음료의 제조기술을 개발하기로 하고 농림수산기술관리센터에 연구비 지원을 요청하여 연구를 수행하게 되었다.

한편, 표고버섯은 섬유질, 무기질 및 비타민류 등의 영양성분이 풍부하고 혈청 콜레스테롤 저하, 장내세균 활성화작용, 면역 증강 작용 등의 약리성분 등을 지니는 우수한 식품소재로 알려져 있으므로 이를 이용한 가공제품의 개발은 국민건강에도 기여할 수 있으리라 여겨진다.

III. 연구개발의 내용 및 범위

1. 표고고추장의 제조

- 가. 고추장 제조방법의 확립: 전통적인 제조공정의 이용
- 나. 표고버섯 원재료의 전처리 조건 및 제조특성 파악: 표고버섯취를 줄이기 위한 전처리 조건을 설정하고 각 처리구 별로 고추장에 첨가 및 제조조건의 조사
- 다. 표고고추장의 제조: 각 처리구별로 각 부재료와의 최적의 조미 배합비의 결정
- 라. 표고고추장 발효·숙성 중 품질변화의 분석: 고추장의 발효, 숙성 중 품질에 영향을 주는 수분, 염분, pH, 산도, 질소화합물, 환원당 등의 변화 분석
- 마. 기호도 조사

2. 표고음료의 제조

- 가. 표고버섯 향의 개선기술 개발: 원료의 형태, roasting 조건, 건표고 복원조건, 추출조건 등을 고려하여 표고버섯의 향을 개선할 수 있는 조건을 선정하고 관능평가를 통하여 적정 첨가량의 결정
- 나. 침전물의 제거: 제품에서의 침전물 형성을 방지하기 위하여 산미료, 여과조제의 이용
- 다. 음료의 제조: 과즙, 당, 산미료 등의 부재료에 대한 적정 조미 배합비의 결정
- 라. 시제품 제조 및 기호도조사
- 마. 유통 중 품질변화의 조사 : 시제품을 25℃에 저장하면서 색, 혼탁도, 당도, pH 등 품질변화 요소를 분석하여 유통가능 기간

을 결정

3. 공장설계 기본계획의 수립

제품생산을 위한 적정 제조 공정도, 기기 및 공장설비, 생산단
가 및 관련 자료를 제시

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 표고고추장의 제조

가. 고추장 제조방법의 확립

표고고추장은 기술실시자의 투자 여건과 실질적인 생산 가능성을 고려하여 공장규모보다는 소규모의 전통식 방법을 채택하였고 고추장으로 유명한 전북 순창고추장 제법으로 제조하였는데 기본 배합비는 찹쌀(23.4%), 고춧가루(19.0%), 메주가루(11%), 소금가루(11.6%), 엿기름(3%), 물(32%)이었으며, 1월 중순에 장을 담구었다.

나. 표고버섯 원재료의 전처리 조건 설정 및 제조특성 파악

표고고추장에 첨가되는 표고버섯은 표고버섯의 향을 개선하기 위하여 15분간 roasting한 표고분말, 2시간의 열수 추출에 의해 얻어진 추출액, 그리고 표고 추출액과 표고잔여물을 동시에 이용하는 3가지의 형태로서 표고고추장 제조시에 첨가하였다. 표고분말의 경우 표고를 찹쌀의 1/4, 1/10, 1/20(w/w)로 첨가하여 찹쌀의 일부를 표고분말로 대체하였으며 그 공정은 먼저 엿기름액에 찹쌀:표고 분말을 넣고 당화 → 메주가루 첨가 → 고춧가루 첨가 → 소금 첨가 → 수분함량 조절 → 발효 및 숙성 순이었다. 표고 추출액의 경우는 첨가되는 물 대신 추출액을 이용하였다. 표고 잔여물을 함유하는 경

우도 표고 추출액의 경우와 마찬가지로 차이도 추출액 외에 잔여물이 더 첨가되는 것이다.

다. 표고고추장의 발효·숙성 중 품질변화의 분석

제조한 표고 고추장의 발효·숙성과정 중 품질변화를 분석하기 위하여 pH, 산도, 수분, 염분, 총질소, 암모니아태질소, 포르몰태질소, 유리 아미노태질소, 환원당, 색도 등을 조사한 결과 pH는 초기 5.3에서 7개월후 5.0으로 감소, 산도는 점차 증가하는 경향을 보였다. 수분함량은 감소되는 경향을 나타냈고, 염분은 점차 감소하는 경향을 보였다. 총질소함량은 모든 처리구에서 큰 변화는 없었고 처리구별로는 표고버섯 첨가구가 대조구보다 그리고 표고버섯 첨가량이 많을수록 높게 나타났다. 포르몰태질소도 같은 경향을 나타냈으며 대부분의 처리구에서 처음 3개월간은 증가하고 6개월까지 유사한 값을 유지하다가 7개월 시점에서 감소하는 경향을 보였다. 환원당은 일반적으로 처음 5개월간은 시간경과에 따라 서서히 증가하다가 그 이후는 감소하는 추세를 나타내었으며 찹쌀함량이 상대적으로 많은 처리구에서 환원당의 함량이 비교적 높은 경향을 보였다. 고추장의 색도는 처음 3개월까지는 L, a, b값 모두 큰 변화가 없는 것으로 나타났으나 4개월째에 명도를 나타내는 L값이 큰 폭으로 줄어든 다음 그 이후로는 비교적 완만하게 감소되었고 처리구간에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 적색도를 나타내는 a값은 미미하게 감소하는 경향을 나타냈고, 황색도를 나타내는 b값은 발효, 숙성기간별, 처리구별로 큰 차이를 보이지 않았다.

2. 표고음료의 제조

가. 표고버섯 향의 개선기술 개발

표고버섯제품의 향을 개선하기 위하여 건표고 복원조건의 설정, 추출조건의 설정, 산미료의 첨가를 고려한 결과 초산 0.1% 용액에서 복원시킨 표고의 향이 우수하였고, 추출액 조제시 향의 개선 등을 고려하였을 때 4시간이 적절한 것으로 나타났다. 그러나 roasting한 표고분말은 향을 제거 하기에는 유리하였으나 여과 공정에서 문제가 있는 관계로 음료제조용 원료로는 적합하지 않은 것으로 나타났다.

나. 침전물의 제거

표고버섯 음료의 침전물은 추출 액에 구연산(0.2%) 첨가 및 저온 정치(4℃, 12시간)를 통하여 제거효율을 높일 수 있었고, cellulose, kieselguhr, perlite의 혼합물로 구성된 여과조제(10 μ m, 1 μ m pore size)를 이용하여 침전물을 제거하였다.

다. 음료의 제조

기호도 측면에서 적절한 표고버섯 함량은 표고추출액 15%인 것으로 나타났고 향의 개선이외에 맛을 향상시키기 위하여 당, 산미료 등의 적절한 조미 배합비를 결정하였다. 그리고 버섯음료의 향을 개선하기 위하여 과즙의 이용을 고려한 결과, 농축액(0.15%)과 유자액(3%)을 동시에 이용하는 것이 기호도에서 우수한 것으로 나타났다. 이상의 결과로부터 얻어진 최적의 음료제조 조건 및 배합비는 표고추출액(15%), 유자액(3%), 사과 농축액(68 °Brix, 0.15%), 고과당(10%), 구연산나트륨(0.02%), 아스코르브산(0.2%), 안식향산(0.05%)이었다.

라. 기호도 조사

한편 본 제품에 대하여 현장애로기술개발사업의 당사자들을 대

상으로 관능평가를 실시한 결과 색과 향미는 전체적으로는 높은 것으로 평가되었으며 향미의 경우에 있어서는 여성들이 선호하는 것으로 나타났다. 중장년 남성의 경우는 표고버섯의 향에 대한 거부감을 느끼지 않거나 음료에 오히려 표고버섯향이 있어야 된다고 느껴서 향미수치가 낮은 것으로 나타났다. 그리고 전체적인 질감 및 기호도에서도 여성들이 높은 수치를 나타내 본 음료의 목적인 표고버섯향의 감소 및 젊은층에게 표고소비를 늘릴 수 있을 것으로 기대되어 새로운 수요의 창출이라는 측면에서 긍정적으로 평가되었다.

마. 유통 중 품질변화 분석

제조한 표고음료를 25℃ 명소에서 저장하면서 색도, 당도, 산도, pH, 흡광도변화를 조사하였다. 제조일로 부터 30일까지는 모든 항목에서 큰 변화가 없는 것으로 나타났으나 색상에서 다소 갈변화가 진행되는 것으로 보였다.

3. 공장설계 기본계획의 수립

표고음료의 생산을 위한 제조공정은 먼저 → 원료의 선별(백화고, 화고, 흑화고, 동고, 흑향고, 향고) → 원료 침지 및 복원 (0.1% 초산용액, 4시간) → 세 척 → 세 질 → 추 출 (100℃, 4 시간) → 0.2% 구연산 첨가 → 냉각 → 12시간 정치 → 여 과 (10 μ m → 1 μ m) → 조미배합 → 여 과(1 μ m) → Hot filling → bottling → 후살균 → 냉각 → 포장 순이다.

한편, 산업적으로 음료를 생산하기 위하여 공장, 기기설비에 관한 자료가 제시되었으며 생산단가를 추정하였다. 표고버섯은 장흥군의 원재료 경매가를 기준으로 하고, 제품은 병당 100ml, 500BPM, 병 단가 30원, 제조노임을 25원/병으로 가정시 151원/병으로 추정되었

다.

4. 연구성과 활용계획

본 사업의 발의자인 장흥군청에 기술이전 및 가공사업 참여를 원하는 여타 단위조합에 기술이전을 할 계획이며 표고고추장의 경우 장흥 및 전북순창 두 지역의 특산물 성격으로 생산하는 공조의 가능성도 기대된다.

SUMMARY

I. Title

Development of the Processed Products using Oak Mushroom and Planning for Industrial Production

II. Purpose and Significance of the Study

Jangheung-koon in *Jeonranam* Province is one of major producing places where Oak mushroom is cultivated. As a specialty produce at the region, people at *Jangheung-koon* increases continuously cultivation area. Price of Oak mushroom, however, fluctuate depending on harvest, and recently lowering of its price is expected due to overproduction of the mushroom. To overcome the problem like this and to create more demand for it, *Jangheung-koon* planed to participate in the development of the new processed products using Oak mushroom, and requested Korea Food Research Institute(KFRI) to develop both red pepper paste and drink containing Oak mushroom. This project was supported from ARPC.

Young generation usually dislike Oak mushroom because of their characteristic odor and the lack of convenience foods made from the mushroom tacklee more consumption of the mushroom. It has been known that Oak mushroom contains many beneficial ingredients such as fibers, minerals, vitamins, bifidogenic factors and components lowering blood cholesterol and/or activating immune

response. If new mushroom products with good taste and flavor was developed, beneficial concept of the mushroom to health would contribute to creating new demand for the products.

III. Scope and Content of the Study

1. Development of Red Pepper Paste Containing Oak Mushroom (*Pyogo-Kochujang*)

- 1) Formulation of *Pyogo-Kochujang* according to the traditional red pepper paste (*Kochujang*) and its manufacture
- 2) Pre-treatment of raw Oak mushroom to reduce its characteristic odor and its addition to *Kochujang*
- 3) Analysis of quality factors of *Pyogo-Kochujang* during fermentation and aging

2. Development of drink from Oak mushroom

- 1) Modification of Oak mushroom odor by roasting or dipping in an acidic solution
- 2) Clarification of drink
- 3) Preparation of a test drink and sensory evaluation
- 4) Preference test
- 5) Determination of shelf life of the developed drink

3. Plan for the industrial production of drink

- 1) Estimation of a production cost
- 2) List of Machinery and facilities

- 3) Factory design: Drawing of flow sheet and layout

IV. Results and Recommendation

1. Development of *Pyogo-Kochujang*

1) Determination of formula of traditional *Kochujang*

Considering the investment plan of Jangheung-koon on the final product, a traditional manufacture of *Kochujang* of *Soonchang* territory was suitable because their product is known to be one of the most tasteful *Kochujang* in Korea. Their basic recipe is 23.4% glutinous rice powder, 19.0% red pepper powder, 11% soybean malt powder, 11% salt, 3% malt and 32% water in weight per volume, and the product was prepared in the middle of January, 1997.

2) Pre-treatment of raw Oak mushroom to reduce their odor and their addition to *Kochujang*

Since young generation are reluctant to take Oak mushroom with its characteristic odor, the mushroom should be treated to reduce its odor before it was added to red pepper paste. Roasting of mushroom powder for 15 minutes, Aqueous extraction in a boiling water for 2 hours generally improved odor of the mushroom. These pre-treated mushrooms were added as a raw material of *Pyogo-Kochujang*. The addition of Oak mushroom was determined in a level to change the original recipe of traditional red pepper paste as little as possible.

In a case of roasted powder, it was added in a ratio of one-fourth, one-tenth and one-twentieth of glutinous rice in weight. The process to prepare *Pyogo-Kochujang* containing the roasted powder was as follows:

saccharification after adding Oak mushroom powder → adding soybean malt powder → adding red pepper powder → adding salt → adjusting moisture content → fermentation and aging

Aqueous extract prepared from the equal amount of Oak mushroom to a powder was also used but the addition of glutinous rice was not diminished because extract did not change the moisture content of whole product. Another treatment was to use both aqueous extract and its residue where addition of other component was not also changed as a case of an aqueous extract addition.

3) Analysis of quality factors of *Pyogo-Kochujang* during fermentation and aging

As indices of fermentation and aging of *Kochujang*, pH, acidity, moisture content, salt, total nitrogen, ammonia nitrogen, formal nitrogen, free amino nitrogen, reducing sugar and color were analyzed for nine months. Acidity tended to increase gradually, and pH decreased. This changes meant that the fermentation was in progress. Moisture content was decreased but salt declined slightly during the experimental period. Total nitrogen content showed no significant change

but addition of mushroom raised total nitrogen content in the product. Formal nitrogen in all treatments was increased slowly till the third month, maintained at a similar level up to the sixth month, and then decreased from the seventh month. The reducing sugar content, whose content was higher according to the amount of glutinous rice, was increased till the fifth month but decreased after that. The color of *Kochujang* had no significant change till the third month. The lightness(L), however, was lowered from the fourth month and decreased slowly later. Redness(a) was decreased a little in all treatments, and yellowness(b) remained relatively unchanged during fermentation and aging.

2. Development of a drink from Oak mushroom

1) Improvement of Oak mushroom odor by roasting or dipping in an acidic solution

To modify the original odor of Oak mushroom, roasting of mushroom powder or dipping in a water was tried. Dipping of dried oak mushroom in a boiling 0.1% acetic acid solution for 4 hours was effective to reduce characteristic odor of the mushroom, and this extract was used for a mushroom drink. Roasting of powdered mushroom modified the odor to the acceptable level by sensory panel. It was, however, not practical due to the difficulty of clarification at later process.

2) Clarification of drink

The precipitate of drink could be effectively removed by the aid of filter (pore sizes, 10 μ m and 1 μ m) composed of cellulose, kieselguhr and perlite. When mushroom extract was stood in citric acid solution at low temperature(4 $^{\circ}$ C), it prevented the formation of precipitate, which occurred later.

3) Preparation of a test drink and sensory evaluation

Sensory evaluation showed that mushroom extract in an amount of fifteen percentage(v/v) was revealed to be proper in flavor, and recipe of other additive for drink was determined. When the several kinds of fruit extract was tested to improve palatability of drink, addition of both apple concentrate(0.15%) and citron extract(3%) was superior in flavor and taste. Recipe of the developed drink was determined like this: extract of Oak mushroom, 15%; citron extract, 3%; apple juice concentrate(68 $^{\circ}$ Brix), 0.15%; high fructose syrup, 10%; sodium citrate, 0.02%; ascorbic acid, 0.2%; sodium benzoate, 0.05%.

4) Sensory evaluation against clients

Final sensory evaluation was performed against clients of *Jangheung-koon* territory who requested this project. Among items tested, scores on color and flavor of drink were higher, and especially young women scored the flavor higher than middle-aged men who dislike Oak mushroom odor. Young

women also gave high scores in the overall acceptability. This evaluation appears to be a positive response because the drink appealed to young generation.

5) Determination of shelf life of drink

Oak mushroom drink was stored at 25°C in the light to forecast the changes of color, turbidity, °Brix, pH during the distribution. The drink did not show any significant change for 30 days except its color which was slightly browned.

3. Planning for the industrial production of the drink

For the industrial production of Oak mushroom drink, its production cost was estimated. If it was assumed that 1) the mushroom price was based on auction price of *Jangheung-koon*, 2) a volume of the drink was 100 ml, 3) a number of daily production was 96,000 bottles for 8 hours, 4) a bottle price was 60 won, and 5) a cost for labor and facilities was 25 won/bottle, the production cost was estimated to be 151.0 won/bottle. Machinery and facilities to build a factory were listed, and flow sheet and layout for the manufacturing process were also designed.

목 차

요약문	3
Summary	10
제 1 장 서 론	21
제 2 장 표고고추장의 제조	24
제 1 절 서 설	24
제 2 절 재료 및 방법	25
1. 재 료	25
2. 방 법	25
가. 표고분말의 조제	25
나. 표고추출액의 조제	25
다. 표고추출액과 표고잔여물 조제	26
라. 표고고추장의 제조	26
마. 표고고추장의 품질변화 분석	28
1) pH 및 산도	28
2) 수분함량	28
3) 염분함량	29
4) 질소화합물	29
5) 환원당	30
6) 색도	31
제 3 절 결과 및 고찰	32
1. 고추장 제조방법의 확립	32
2. 표고버섯의 전처리 및 향의 개선	32
3. 표고버섯 첨가형태별 제조 특성의 조사	33
4. 표고고추장의 제조	34
5. 표고고추장의 발효속성 중 성분변화	35

가. pH 및 산도의 변화	35
나. 수분 및 염분의 변화	35
다. 질소화합물의 변화	35
라. 환원당의 변화	36
마. 색도의 변화	41
6. 기호도 조사	41
제 3 장 <u>표고음료</u> 의 제조	47
제 1 절 서 설	47
제 2 절 재료 및 방법	47
1. 표고버섯의 향미개선 기술의 개발	47
가. 건표고 복원	47
나. 추출액 조제	47
2. 침전물 제거	48
3. 음료의 품질변화 분석	48
제 3 절 결과 및 고찰	49
1. 표고음료 향의 개선	49
2. 침전물 제거	50
3. 음료의 제조	51
4. 음료의 제조공정	57
5. 기호도 조사	57
6. 유통 중 품질변화 분석	61
제 4 장 <u>표고가공제품</u> 의 산업화	62
1. 제품의 생산단가 산정	62
2. 소요기기 및 규격	63
3. 공장건립 계획	66
4. 제조공정도	68

CONTENTS

Summary in Korean	3
Summary in English	10
I. Introduction	21
II. Development of Red Pepper Paste containing Oak mushroom (<i>Pyogo-Kochujiang</i>)	24
§1. Introduction	24
§2. Materials and Methods	25
1. Materials	25
2. Methods	25
1) Pre-treatment of Oak mushroom	25
2) Extraction of Oak mushroom	25
3) Preparation of Extract and mushroom dice	26
4) Manufacture of Red pepper paste	26
5) Analysis of quality factors of <i>Pyogo-Kochujiang</i>	28
(1) pH and acidity	28
(2) Moisture Content	28
(3) Salt content	29
(4) Nitrogen compounds	29
(5) Reducing Sugar	30
(6) Color	31
§3. Results and Discussion	32
1. Establishment of red pepper paste(<i>Kochujiang</i>) manufacture	32
2. Pre-treatment of Oak mushroom to improve its odor	32
3. Comparison of red pepper paste containing various preparations of Oak mushroom	33
4. Manufacture of <i>Pyogo-Kochujiang</i>	34

5. Analysis of quality factors of <i>Pyogo-Kochujang</i>	35
1) pH and acidity	35
2) Contents of moisture and salt	35
3) Nitrogen compounds	35
4) Reducing sugar	36
5) Color	41
6. Sensory evaluation	41
III. Development of Oak Mushroom Drink	47
§1. Introduction	47
§2. Materials and Methods	47
1. Improvement of Oak mushroom odor	47
1) Hydration of dried Oak mushroom	47
2) Preparation of Oak mushroom extract	47
2. Clarification of extract	48
3. Analysis of quality factors of the drink	48
§3. Results and Discussion	49
1. Improvement of Oak mushroom odor	49
2. Clarification of extract	50
3. Manufacture of Oak mushroom drink	51
4. Process to manufacture the drink	57
5. Sensory Evaluation	57
6. Monitoring of quality factors to determine shelf life ..	61
IV. Planning for industrial production of the developed drink ..	62
1. Cost estimation	62
2. Machinery and facilities and their specification ...	63
3. Factory design	66
4. Flow sheet and layout	68

제 1 장 서 론

전라남도 장흥군에서는 1976년에 처음으로 표고버섯 재배가 시작된 이래 1980년대 초에 본격적으로 보급되기 시작하여 현재는 600여 농가가 참여하는 특산품으로서 자리를 굳혀가고 있으며 표고버섯 생산량도 연간 344톤('94년 기준)으로 전국 생산량의 19%, 전남 생산량의 75%에 이를 정도로 해마다 생산량과 함께 재배농가수도 증가하고 있는 실정이다. 이에 장흥군에서는 표고의 생산, 판매, 홍보 등을 전담하는 민관 공동출자회사인 “장흥표고유통공사”를 지난 '92. 4. 1일 설립하여 표고버섯의 판매촉진 등 수요확대에 주력하고 있으나, 매년 생산량 증가로 공급과잉 및 가격하락이 우려되고 있는 실정이었다. 그래서 장흥군에서는 새로운 표고수요의 확대방안으로 표고버섯 가공사업에 참여키로 하고 당연구원에 표고버섯을 이용한 가공식품 개발에 관한 협조를 요청한 바 있다.

표고버섯(*Lentinus edodes* (BERK.) Sing.)은 원래 송이버섯과 잣버섯에 속하는 버섯으로 우리의 옛 이름으로는 향심(香蕈)이라 하고 일본명으로는 시이다께(しいたけ), 한자로는 향균(香菌), 향심(香蕈), 설심(雪蕈), 마고(蘑菇) 등의 명칭이 있으나 중국에서는 표고를 상꾸(香菇)라고 하며 영어로는 OAK MUSHROOM이라고 하는데 특히 한국, 일본, 중국, 대만 등 동북아시아의 온대지방과 동남아시아의 아열대 지방에 있는 활엽수림의 주로 참나무의 고목에 발생하는 목재 부후균으로서 동양 특산의 식용버섯이다.

그런데 표고버섯이 최근에 관심을 끄는 이유는 특히 그 약리 효능에 기인하는 바, 섬유질, 무기질 및 비타민류 등의 영양성분이 풍부하고 혈청 콜레스테롤 저하, 장내세균 활성화작용, 면역 증강작용 등에 관한

효능들이 계속 밝혀지고 있는 실정이다. 이중 생표고의 열수 추출물로 부터 분리, 정제된 배당체인 lentinan은 생체내 인터페론 생성을 촉진 하여 항바이러스 기능을 나타내며 또한 암세포를 공격하는 T-림파세포 를 활성화시켜 면역력을 높여 종양발육을 억제하는 것으로 알려져 있다 (2). 또 표고버섯이 노종의 나트륨 배설작용을 촉진시켜 동물의 혈압을 강하시키는 작용도 보고되고 있다(3). 이와 같은 생리활성이 밝혀짐에 따라 현재 일본 등지에서는 이를 이용한 건강식품, 의약품 등의 개발이 활발한 추세에 있다.

한편 우리 나라 국민 1인당 표고소비량은 '83년 5.4g에서 '92년에는 62.7g으로 약 12배가 증가하였다. 이같은 원인은 최근 들어 국민들의 건강지향 추세와 함께 사계절을 통하여 신선한 생표고의 대량공급이 가능하고 소비계층이 대중화되면서 소비가 상승한 것으로 여겨지며 '89년 일본의 버섯소비가 소득증가와 함께 꾸준히 증가하여 '89년에는 1인당 735g정도인 점을 감안하면 우리나라에서의 소비도 늘어날 것으로 여겨진다. 그러나 이같은 예상에도 불구하고 국내에서는 출하조절기반이 미약하여 홍수출하에 따른 가격조절 및 품질저하가 문제가 되고 있으며 버섯류의 가공이 통조림 또는 병조림 등의 단순 가공에 머무르고 있어 소비가 한정되어 생산기반이 취약한 실정이다. 따라서 수급조절과 소비확대를 위한 출하조절용 전처리 저장기술 개발 및 수송수단 개선 등 품질향상노력과 편의식품, 새로운 형태의 가공제품 개발이 향 및 섭취의 번거러움 등으로 주요 소비계층인 젊은 사람들에게 외면되고 있는 표고버섯의 소비를 증대시킬 수 있는 방법으로 여겨지며 이에 따른 수요증가는 표고버섯의 가격안정 효과 및 부가가치 제고 등으로 이어질 수 있고 결국 재배지역 농가의 소득증대에 기여할 수 있으리라 여겨진다.

이에 본 연구진은 제품개발의 타당성 검토와 장흥군과의 협의 하에 지역의 생산기반 및 투자여건, 상품성 등을 고려하여 표고를 이용한 고추장과 음료의 제조기술을 개발하기로 하였다.

제 2 장 표고고추장의 제조

제 1 절 서 설

현재 시판되고 있는 고추장은 공장규모로 대량 생산되고 있는 제품과 전통적인 방법에 의해 제조된 제품으로 나뉘어진다. 현장으로 당사자인 전남 장흥군의 경우 표고버섯을 함유하는 고추장의 제조에 있어서 현재의 투자 여건과 실질적인 생산 가능성을 고려하여 공장규모보다는 소규모의 전통식 고추장의 생산을 원하고 있는 실정이다. 이에 전통 고추장으로 유명한 전북 순창의 한 제조업체의 협조를 받아 여러 형태의 표고버섯 전통 고추장을 제조하여 8개월간 경시적 변화 및 품질변화를 조사하였다. 기본적인 전통 순창 고추장의 제조를 위해 필요한 재료는 찹쌀, 고추, 메주, 소금, 엿기름이며 각각의 배합비는 표 1과 같았다.

표 1. 순창고추장 제조를 위한 원료의 배합비

찹쌀	고춧가루	메주가루	소금	엿기름	물
23.4%(w/w)	19.0%	11%	11.6%	3%	32%

순창고추장은 지역의 온도, 습도 등의 환경을 고려하여 1월 중순에 담그어 최소 8개월 이상 발효, 숙성시켜야 고추장맛이 완성되므로 실험 시기는 1월 중순에 맞추어 실시하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 재 료

전통방법에 의한 순창 고추장을 제조하기 위하여 필요한 찹쌀가루, 고춧가루, 메주가루, 소금 등은 순창 현지에서 구입하여 사용하였다. 그리고 표고버섯은 건표고(향고 등급)를 이용하였으며 표고분말은 로올러 제분기를 이용하여 조제하였다.

2. 방 법

가. 표고분말의 조제

실험에 이용한 표고버섯 분말은 roasting한 것을 이용하였다. 이를 위하여 건표고를 분쇄기를 이용하여 분쇄 후에 일정크기의 분말만을 얻어서 가스렌지의 중간 불에서 roasting 하면서 시간별로 관능적인 향의 변화를 조사하였다. 한편 대규모로 표고 분말을 조제하는 경우는 표고버섯을 세척한 후에 탈수시킨 다음 건조시켜 2-4 mm 의 절편으로 조분쇄시킨 후에 중간 불에서 20분간 볶아서 수분과 향을 동시에 제거하고 로올러식 제분기를 이용하여 분말화시켜 체질을 하여 동일한 품질의 분말을 조제하였다.

나. 표고추출액의 조제

고추장 제조시 첨가할 표고추출액의 조제를 위하여 건표고를 4시간 동안 물에서 복원시킨 후에 이를 2시간 동안 물에서 끓여 추출하였다. 이것을 착즙하여 추출액을 얻은 후에 고추장 조제시 첨가되는 물 대신으로 이용하였다.

다. 표고추출액과 표고잔여물의 조제

추출액 조제시와 같은 방법으로 끓인 후에 착즙없이 표고덩이를 세절한 다음 고추장 조제시 첨가하였다.

라. 표고고추장의 제조

표 2. 고추장 제조를 위한 표고버섯의 첨가형태 및 비율

배합특성	표고버섯의 전처리 형태									
	대조구	표고분말			표고추출액			표고추출액 + 표고		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
표고 첨가량(g)	없음	293	117	59	293 추출액	117 추출액	59 추출액	293 추출액 +표고	117 추출액 +표고	59 추출액 +표고
참쌀(g)	1,170	878	1,053	111	1,170			1,170		
그 외 고춧가루, 메주가루, 소금, 엿기름 등의 부재료 첨가는 동일										

1) 표고분말을 이용하는 경우

전통 순창고추장의 제조방법(대조구)에 비하여 표고를 참쌀의 1/4, 1/10, 1/20 (w/w) 비율로 첨가하여 참쌀의 일부를 표고분말로 대체하였으며 제조방법은 다음과 같았다.

가) 엿기름액 1L에 물 600ml을 첨가하고 각 비율의 참쌀:표고 분말을 넣은 후에 약한 불에서 늘지 않게 저으면서(온도 60℃) 40-60분간 당화시켰다. 당화에 소요되는 시간은 표고의 함량에 따라 다소 다르게 나타났다.

나) 이 액을 끓인 후에 50℃이하로 식혀 550g의 메주가루를 첨가한 후 잘 젓는다.

다) 800g의 고춧가루를 첨가하여 섞은 후에 한 번 끓여 50℃ 이하로 식은 물 1L를 더 첨가하여 섞는다.

라) 소금 580g을 넣은 후에 섞어 5Kg 기준의 장독에 넣는다.

마) 최종적으로 제조한 고추장의 수분함량이 발효에 중요한 인자중의 하나이므로 물로서 이를 조절하였다. 표고분말이 수분을 흡수하는 특징이 있는 관계로 표고의 함량이 높을수록 첨가하는 물의 양이 증가하여 최종 제품의 중량이 증가하였다

표 3. 표고 첨가량과 물 첨가량

표고 분말 1/4 첨가	엿기름 1L, 물 2.1L, 최종 6.9kg
1/10 첨가	엿기름 1L, 물 600ml, 최종 5.4kg,
1/20 첨가	엿기름 1L, 물 600ml, 최종 4.9kg

2) 표고추출액의 경우

분말과 같은 양의 건표고 100g 당 1,360ml의 물을 첨가하여 4시간 동안 복원시킨 후에 이것을 2시간 동안 끓여 추출액을 조제하였다. 이를 착즙하여 얻어진 추출액에 물을 첨가하여 1.6L로 조정하였으며 이것을 고추장 제조시 물대신 이용하였다. 즉 표고 추출액 1.6L에 찹쌀 1.17kg, 엿기름 1L를 섞고 당화시킨 후에 끓이고 메주가루, 고춧가루, 소금을 첨가하여 각각 5.05, 5.05, 5.20kg의 최종제품을 얻었다.

3) 표고잔여물 함유 추출액의 경우

표고추출액 조제의 경우와 마찬가지로 복원시킨 후에 끓여서 추출액을 조제하였다. 착즙하여 얻어진 추출액을 1.6L로 조정하였고, 덩어리는 세절하여 엿기름과 섞어 당화시킨 다음 위와 같은 공정으로 제조하였다. 표고잔여물이 더 첨가되는 관계로 최종 제품에 각 200mL의

물을 더 첨가하여 수분함량을 조절하였고, 표 3의 1번 처리구의 경우는 배제시켰다. 최종적으로 얻어진 제품은 각기 5.8kg, 5.7kg 이었다.

한편 표고버섯을 함유하지 않는 대조구의 경우는 찹쌀 1.17kg, 엿기름 1L, 물 600ml을 첨가하여 당화시켜 최종제품의 제조 후에 900ml의 물을 첨가하여 수분을 조절하여 5.35kg의 제품을 얻었다.

마. 표고고추장의 품질변화의 분석

제조한 표고고추장의 발효, 숙성과정 중 품질의 변화를 분석하기 위하여 pH, 산도, 수분, 염분, 총질소, 암모니아태질소, 포르몰태질소, 유리 아미노태질소, 환원당, 색도를 분석하였다.

1) pH 및 산도

pH의 경우는 시료 20g에 5배량의 증류수를 넣고 1시간 동안 교반하여 충분히 혼합한 다음 10,000rpm에서 10분간 원심분리하여 불용성 단백질을 제거한 후에 상징액의 pH를 측정하였으며, 산도는 이 상징액과 잔사에 다시 증류수 40ml을 넣고 재차 원심분리하여 얻어진 상징액을 합하여 200ml로 정용하였다. 이중에서 20ml을 취하여 0.1N NaOH로 pH 8.4까지 적정하여 소비된 NaOH 양으로 산도를 결정하였다.

2) 수분함량

상압가열건조법으로 수분의 함량을 측정하였다. 분석대상인 고추장은 점도가 다소 높은 관계로 건조되기가 어렵기 때문에 미리 정제한 해사를 넣어 함량을 구한 항량캔에 5g의 시료를 넣고 혼합하여 105℃에서 1시간 간격으로 함량에 이를 때까지 무게를 측정하여 수분함량을 산출하였다.

3) 염분

염분의 측정을 위하여 시료 5g을 증류수 100ml에 넣고 충분히 혼합한 후에 250ml로 적용한 뒤 5ml을 정확히 취하여 0.02N AgNO₃로 적정하고 K₂CrO₄ 지시약으로 종말점을 결정하여 분석하였다.

4) 질소 화합물

시료중 단백질의 경시적 변화를 알아보기 위하여, 총질소, 아미노태질소, 암모니아태질소, 포르몰태 질소의 함량을 구하였다.

가) 총질소

시료 0.1g을 분해관에 넣고 촉매제와 진한 황산 5ml을 첨가하여 자동 Kjeldahl 장치를 이용하여 분석하였다.

나) 암모니아태 질소

pH 측정시와 동일하게 처리된 시료 200ml을 이용하였다. 이 전 처리액 20ml을 취하여 30% NaOH 2ml과 소포제인 실리콘수지 3ml을 첨가하여 증류장치에서 5분간 증류하였다. 증류시 발생하는 가스는 3% boric acid로 포집하여 0.02N HCl로 pH 4.04까지 적정하여 아래의 계산식에 따라 그 함량을 산출하였다. 계산식에서 상수 0.28은 0.02N HCl 1ml에 해당하는 암모니아태 질소(mg)이며, 대조구는 시료대신 증류수 20ml을 사용하였다.

$$\begin{array}{l} \text{암모니아} \\ \text{태질소} \\ \text{(mg\%)} \end{array} = \frac{(\text{대조구의 HCl 소비량(ml)} - \text{시료의 HCl 소비량}) \times 0.28 \times F}{\text{시료(g)}} \times 100$$

다) 포르몰태 질소

전처리액 20ml에 증류수 80ml을 넣은 다음 0.1N NaOH를 첨가하여 pH 8.40까지 조절한 후에 중성 포르말린 20ml을 넣고, 다시 0.1N NaOH로 pH 8.40 까지 적정하여 소비된 양을 이용하여 아래식으로부터 그 함량을 산출하였다. 상수 1.4는 0.1N NaOH 1ml에 해당하는 포르몰태 질소의 mg이다.

$$\text{포르몰태질소 (mg\%)} = \frac{(\text{대조구의 NaOH 소비량(ml)} - \text{시료의 NaOH 소비량}) \times 1.4 \times F}{\text{시료(g)}} \times 100$$

라) 유리 아미노태 질소

포르몰태 질소함량에서 암모니아태 질소의 함량을 제외한 양을 유리아미노태 질소함량으로 산출하였다.

5) 환원당

Somogyi-Nelson법에 따라 함량을 분석하였다. 시료 0.8g에 증류수를 넣어 200ml로 정용한 다음 2,000rpm에서 2시간 교반한 후, 50ml을 취하여 10% lead acetate 5 ml로 정용하였다. 이로부터 2ml을 취하여 Somogyi-Nelson 용액 2ml을 넣고 알미늄 호일로 가볍게 뚜껑을 하고 끓는 물에서 10분간 가열시킨 후에 실온으로 냉각하여 molybdate 용액 2ml을 넣고 증류수를 가하여 25ml로 정용하였다. 실온에서 30분간 방치 후에 500nm 에서 흡광도를 측정하였다. 표준용액으로는 glucose를 사용하여 당량과 흡광도 사이의 검량선을 작성하고, 검량선에 따라 시료중의 환원당량을 결정하였다.

6) 색도

고추장의 품질 특성 중 색도 또한 중요한 지표이므로 발효, 숙성 과정 중에 색도의 변화를 색차계를 이용하여 분석하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 고추장 제조방법의 확립

전통고추장의 제조는 최소한 8개월 이상의 시간이 소요되며, 시기가 중요한 관계로 본 과제의 연구기간 동안에 다양한 제법의 적용이 어려운 관계로 기호가 좋은 것으로 알려진 순창고추장의 제법을 표고고추장제조의 기본으로 이용하였다. 그리고 각 부재료의 맛이 지역적 특성을 지니고, 고추장의 발효, 숙성에 기후도 중요한 관계로 순창 현지에서 고추장을 담그는 시기인 1월 중순에 맞추어 본 실험을 수행하였다.

2. 표고버섯의 전처리 및 향의 개선

기존 고추장에 표고버섯이 함유된 표고고추장을 제조하기 위하여 고추장 제조시 첨가할 수 있는 표고버섯의 형태를 고려한 결과 분말 형태, 추출 액상 형태, 추출액과 표고덩이잔여물을 동시에 이용할 수 있는 방안에 대하여 조사하였다.

그러나 표고버섯을 이용하는 제품의 경우에 표고버섯의 향을 좋아하는 사람들도 있으나 대부분 특히, 젊은 계층은 좋아하지 않는 사람들이 많은 관계로 되도록 제품에서 향을 순화시키거나 개선하는 것이 표고버섯제품의 개발에 있어서 중요한 문제 중의 하나인 것으로 조사되었다.

그래서 각각의 전처리 첨가구에서 향의 개선을 위하여 다음과 같은 실험을 수행하였다. 먼저 표고분말의 경우 표고향을 개선하기 위하여 roasting을 수행하였다. 그 공정은 표고버섯에 고르고 빠른 열의 전달을 위하여 건표고를 먼저 분말형태로 조제한 후에 roasting하였다. Roasting 하면서 시간별로 향에 대한 기호도 조사를 실시한 결과 15분간의 roasting시 표고버섯의 향이 많이 제거되는 경향을 보였으며, 이

시간보다 짧은 경우는 향이 적절히 제거되지 못하였고, 시간이 길어지면 탄 냄새가 증가하여 기호도가 떨어졌다. 한편 실지로 산업화규모로 표고분말을 조제하는 경우를 고려해서 표고버섯분말 생산설비를 이용하여 조건을 정하였다. 이 경우에는 먼저 표고버섯을 세척한 후에 탈수를 하고 2-4mm 의 절편으로 자른 다음 건조시켰다. 그 다음 조분쇄시킨 후 중간 불에서 20분간 볶아서 향을 제거하고 로울러식 제분기를 이용하여 분말화시켜 체질을 하여 동일한 품질의 분말을 조제할 수 있었다. 그리고 되도록 최종제품에 있어서 질감에 영향이 적도록 하기 위하여 고춧가루, 메주가루, 찹쌀가루와 크기가 유사한 분말을 이용하였다. 즉 원료 → 세척기 → 탈수기 → Slicer → 건조기 → 조분쇄기 → 볶음기 → 미분쇄기 → 체질 → 분말화 공정을 거쳐 향이 많이 제거된 표고분말을 얻었다.

한편 최종제품으로 얻어진 고추장의 질감을 고려하여 분말 대신 추출액을 이용하는 방법도 조사하였다. 건표고를 4시간 동안 물에서 복원시킨 후에 이를 2시간 동안 끓여서 추출하였다. 이것을 착즙하여 추출액을 얻은 후에 고추장 조제시 첨가되는 물 대신으로 이용하였다.

추출액만을 이용하는 경우에는 표고버섯의 경제적 이용이라는 측면에서 다소 불리하여 표고추출액과 표고잔여물을 동시에 이용하는 방법도 고려하였다. 추출액 조제시와 같은 방법으로 끓인 후에 착즙없이 표고덩이를 세절한 다음 고추장 조제시 첨가하였다. 추출액 조제의 경우 2시간 동안 끓이는 경우 표고향은 상당량 제거된 것으로 나타났다.

3. 표고버섯 첨가형태별 제조특성의 조사

표고고추장의 제조를 위하여 전처리구별 제조특성을 조사하였다. 표고분말형태로 첨가하는 경우에, 원래의 순창 고추장 조제 배합비에 표고 분말을 더하게 되면 표고분말에 과량의 수분이 흡수되어 고추장

발효가 일어나기 어려운 조건이 되는 관계로 발효의 주 기질인 찹쌀의 일부를 표고 분말로 대체하는 방법을 사용하였다. 이 경우에 첨가할 수 있는 최고 표고분말량은 조사결과 찹쌀량의 1/4에 해당되는 양(표2)으로서 그 이상을 첨가하는 경우 수분의 흡수가 너무 많아 고추장을 만들 수 있는 여건이 되지 못하였다. 표고추출액의 경우는 건표고를 표고분말 첨가량과 동일한 양으로 4L의 물에 넣고 2시간 동안 끓인 다음 덩어리를 제거하여 추출액을 조제하고 고추장 제조시 첨가하였다. 그러나 이 경우는 분말형태의 첨가와 달리 고추장 제조시에 액상으로 첨가되는 관계로 수분을 흡수하지 않기 때문에 찹쌀의 양을 줄일 필요는 없었다. 즉 원래의 순창고추장 조제 배합비에 표고의 수용성 추출물만 더 첨가된 경우이다. 한편, 고추장에 표고추출액과 표고덩어리를 동시에 첨가시킨 고추장도 조제에 있어서는 표고추출액 첨가와 유사하게 표고 버섯을 끓인 후에 표고덩어리를 세절하여 첨가하였으며 전체적인 조제 배합비에는 큰 영향을 주지 않았다. 최종적으로 고추장 제조시 이용된 배합비는 표 2와 같았다.

4. 표고고추장의 제조

표고분말을 이용하는 경우는 고추장의 제조에 있어서 표고를 찹쌀의 1/4, 1/10, 1/20(w/w)로 첨가하여 찹쌀의 일부를 표고 분말로 대체하였고 조미 배합비는 실험방법에 기술한 배합비를 이용하였다. 한편, 표고추출액의 경우는 고추장 제조시 추출액을 물 대신 이용하는 관계로 다른 부재료들의 첨가량에는 기존의 순창고추장과 차이가 없었다. 표고잔여물 함유 추출액의 경우는 표고추출액 첨가와 마찬가지로 부재료의 첨가량에 차이는 없었다. 그러나 표고 분말형태로 1/4에 해당하는 표고잔여물을 첨가하는 경우는 표고덩어리가 고추장에 너무 많아 고추장보다는 장아찌 형태에 가까워 배제시켰다.

5. 표고고추장의 발효·숙성 중 성분변화

가. pH 및 산도의 변화

고추장에서 pH와 산도변화는 미생물이 발효되면서 생성되는 유기산류와 관련이 있으며, 미생물군의 분포에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 본 고추장의 숙성 중 pH 변화는 대조구를 포함한 모든 처리구에서 숙성 초기에는 5.30 정도를 나타냈으나 숙성 중 점차 감소하였고 5개월째부터는 완만한 감소가 이루어져 7개월까지는 5.0 수준으로 감소되었으며, 산도도 전반적으로 초기 2개월까지 다소 많이 증가되었고 그 이후로는 증가가 다소 둔화되었다. 이러한 결과는 시간이 지남에 따라 고추장의 발효가 서서히 진행된 것을 의미한다.

나. 수분 및 염분의 변화

경시적인 측정 결과, 수분함량이 감소되는 경향이 나타났는데 이는 고추장을 담근 장독이 밀폐되어 있지 않아 자연적인 증발에 기인한 것으로 여겨지며, 염분은 전 숙성과정 중 큰 변화는 보이지 않고 있으나, 발효가 진행함에 따라 미세한 감소를 나타내었다. 이는 고추장의 발효, 숙성시 미생물 발효에 의한 pH 감소, 산도의 증가로 호염성 미생물 생장이 자극된다고 알려져 있는데 이들이 NaCl을 다소 이용한 것으로 판단된다.

다. 질소화합물의 변화

총 질소함량은 각 처리구에서 시간경과에 따라 큰 변화는 없었으나 표고버섯 처리구가 대조구보다 그리고 표고버섯 첨가량이 많을수록 높게 나타났다. 이것은 표고버섯에서 기인한 질소화합물 때문인

것으로 추정된다. 포르몰태질소의 경우도 표고처리구가 대조구에 비해 높게 나타났으며 표고분말과 추출액 처리구의 경우 표고농도가 낮을수록 낮은 값을 보였다. 즉 대조구보다 많은 포르몰태질소는 표고에서 유래했음을 알 수 있었다. 그리고 대부분의 처리구에서 처음 3개월간은 서서히 증가하고 6개월까지 유사한 값을 유지하다가 7개월 시점에서 감소하는 경향을 보였다.

라. 환원당의 변화

고추장에 있어서 단맛은 glucose, fructose, maltose 등의 발효성 당에 기인하는데 고추장의 환원당은 거의 대부분 찹쌀로부터 유래하는 것으로 알려져 있다.

표 4. pH의 변화

시간(달)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
처리구									
대조구	5.36	5.24	5.18	5.18	5.12	5.06	5.03	5.04	5.02
표고분말 1	5.33	5.27	5.18	5.19	5.13	5.06	5.03	5.06	5.03
2	5.35	5.27	5.20	5.19	5.13	5.07	5.04	5.05	5.02
3	5.33	5.27	5.22	5.18	5.14	5.07	5.05	5.06	5.02
추출액 1	5.36	5.27	5.19	5.20	5.13	5.07	5.05	5.06	5.01
2	5.32	5.25	5.19	5.19	5.13	5.07	5.04	5.06	5.02
3	5.36	5.26	5.18	5.18	5.12	5.07	5.05	5.07	5.00
추출액 2	5.33	5.28	5.18	5.17	5.12	5.06	5.05	5.08	5.05
+표고 3	5.27	5.21	5.13	5.12	5.07	5.02	5.00	5.01	4.95

표 5. 산도의 변화

처리구 \ 시간(달)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
대조구	17.5	19.1	19.4	19.5	19.8	20.8	21.1	21.1	21.9
표고분말 1	18.4	22.5	22.2	22.8	23.4	24.4	26.5	25.1	24.8
2	17.2	19.1	20.1	20.5	20.9	21.2	23.1	23.1	24.1
3	16.6	18.4	20.0	20.2	20.2	20.8	22.2	23.2	23.3
추출액 1	15.4	19.1	19.7	19.5	20.4	20.7	21.8	22.9	23.1
2	16.9	18.4	19.9	20.1	20.6	20.6	22.3	22.0	22.5
3	16.0	18.6	20.4	20.2	20.7	21.5	22.4	21.1	21.5
추출액 2	17.3	18.6	20.3	19.7	20.4	20.8	22.7	22.9	22.1
+표고 3	18.4	21.5	22.2	21.4	20.8	22.2	24.4	25.4	24.8

*건물 10g당 0.1N NaOH 소비량(ml)

표 6. 수분함량의 변화(%)

처리구 \ 시간(달)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
대조구	54.2	52.8	48.9	52.1	48.9	50.0	50.6	49.2	49.9
표고분말 1	59.3	58.7	56.3	56.2	55.5	56.9	57.4	54.9	55.8
2	53.5	53.0	51.3	51.1	50.2	51.8	51.6	47.3	48.8
3	51.7	51.2	48.4	50.0	48.1	49.0	49.2	46.9	46.4
추출액 1	51.2	50.2	45.8	47.0	48.6	48.9	47.7	46.7	50.2
2	51.0	51.0	47.7	48.9	49.5	49.4	48.8	45.8	44.4
3	53.2	51.7	50.9	51.2	51.8	49.7	49.6	46.7	47.8
추출액 2	54.9	54.2	53.1	51.6	52.3	52.6	52.9	52.1	53.2
+표고 3	53.8	53.4	51.7	51.8	52.0	51.0	51.2	52.0	51.8

표 7. 염분함량의 변화(%)

시간(달) 처리구	0	1	2	3	4	5	6	7	8
대조구	23.9	24.1	22.3	23.3	21.8	22.0	21.9	22.2	22.4
표고분말 1	25.8	26.5	26.2	24.4	25.1	24.0	23.3	23.8	23.5
2	24.1	24.8	23.0	23.3	22.4	23.6	22.9	22.4	22.8
3	24.0	23.3	22.5	23.6	22.0	23.2	21.2	21.7	21.9
추출액 1	23.8	23.5	22.8	23.7	22.9	23.2	23.3	21.5	22.2
2	24.8	25.8	24.7	23.5	23.4	23.8	22.4	22.7	22.9
3	24.3	25.1	23.0	23.6	24.0	22.8	22.7	22.2	22.8
추출액 + 표고 2	24.9	25.5	25.8	23.8	22.7	22.5	23.0	23.2	22.6
3	23.8	24.8	23.2	22.9	22.1	23.1	22.3	22.3	22.9

*건물 100g당 염분함량(g)

표 8. 총질소함량의 변화(g %)

시간(달) 처리구	0	1	2	3	4	5	6	7	8
대조구	14.2	14.7	14.0	15.2	14.6	14.0	14.6	14.8	14.8
표고분말 1	18.5	17.6	16.4	17.3	17.6	15.2	16.0	15.6	15.9
2	15.7	14.9	15.1	15.0	16.7	14.3	14.3	13.8	14.2
3	16.8	15.4	14.8	16.5	15.7	14.1	13.8	13.5	14.4
추출액 1	15.5	14.6	13.8	15.6	15.9	14.3	13.6	13.2	14.2
2	15.4	14.3	13.9	15.0	15.6	13.9	13.2	14.1	13.9
3	15.6	15.0	15.5	15.2	14.2	13.9	13.9	13.6	14.2
추출액 + 표고 2	16.6	16.0	15.4	15.1	17.4	14.6	14.0	13.8	14.2
3	14.6	15.0	14.3	14.8	17.3	14.3	14.8	14.2	14.4

표 9. 포르몰태 질소의 변화(mg %)

시간(달) 처리구	0	1	2	3	4	5	6	7	8
대조구	150.5	202.4	195.2	208.2	195.2	193.2	205.5	168.5	162.0
표고분말 1	182.3	252.5	248.3	255.7	247.8	233.9	271.1	232.8	220.2
2	167.1	218.2	230.0	225.5	217.9	209.1	233.6	215.9	225.1
3	157.2	222.3	220.4	231.0	205.7	197.0	226.0	209.6	202.1
추출액 1	175.7	231.9	213.1	234.4	224.7	215.1	220.8	202.8	191.2
2	162.1	225.0	227.5	219.2	207.9	199.2	234.5	202.8	204.8
3	158.5	215.9	213.8	222.3	207.0	203.9	236.1	200.9	202.2
추출액 2	156.8	229.3	227.6	209.7	209.1	210.4	227.0	208.8	191.2
+표고 3	160.6	232.8	217.4	210.6	211.5	209.3	229.5	192.6	184.3

표 10. 환원당의 변화(mg/g)

시간(달) 처리구	0	1	2	3	4	5	6	7	8
대조구	65.9	67.5	65.4	71.2	79.5	78.3	72.9	65.5	72.1
표고분말 1	60.6	61.7	68.6	66.4	77.6	72.1	71.5	67.9	68.1
2	64.0	66.4	66.3	63.0	75.4	71.0	69.6	70.6	70.4
3	64.2	64.8	60.9	63.0	74.4	77.3	73.9	70.5	73.2
추출액 1	68.1	70.9	69.7	66.0	71.2	72.7	73.7	70.7	72.1
2	67.1	67.3	68.5	65.2	71.2	75.6	76.2	72.6	74.1
3	66.3	70.8	69.7	67.6	73.5	73.2	72.8	77.0	75.1
추출액 2	68.4	71.7	71.6	67.1	71.2	70.5	75.8	78.0	77.4
+표고 3	67.9	70.4	70.6	67.4	73.7	79.0	79.7	78.3	77.0

표 11. 표고고추장 색도의 변화

시간 (달)	처리구 색 도	대조 구	표고분말			추출액			추출액+표고	
			1	2	3	1	2	3	2	3
0	L	34.71	34.22	33.67	33.94	33.29	34.84	34.05	34.62	34.63
	a	17.68	15.96	15.44	16.04	15.91	15.82	16.77	17.24	17.88
	b	8.08	7.41	7.10	7.18	6.77	7.01	7.36	7.82	7.99
1	L	34.24	34.83	33.81	33.72	33.86	33.83	34.14	34.87	34.23
	a	17.55	16.54	15.48	16.00	16.42	16.67	16.78	17.78	17.05
	b	7.74	7.97	7.09	7.18	7.08	7.26	7.51	8.12	7.49
2	L	34.38	34.89	34.94	34.04	33.82	34.12	34.15	34.39	34.91
	a	16.40	15.67	15.36	15.73	16.07	16.42	16.08	17.13	17.68
	b	6.63	6.96	6.40	6.42	6.43	6.62	6.60	7.28	7.35
3	L	34.73	34.68	33.86	33.84	33.43	33.80	34.07	34.82	34.41
	a	17.21	15.67	15.02	15.66	15.19	15.57	16.15	17.01	17.02
	b	6.99	6.84	6.05	6.28	5.84	6.11	6.4	7.13	6.82
4	L	28.04	28.52	27.33	27.82	27.84	28.27	28.41	29.15	28.52
	a	15.07	14.75	14.26	15.09	14.95	14.90	15.24	16.68	15.81
	b	7.71	7.82	7.33	7.48	7.57	7.91	8.09	8.76	8.17
5	L	26.14	26.43	26.05	26.37	26.04	26.09	26.34	27.54	26.55
	a	15.65	14.62	13.77	14.78	14.90	14.80	15.16	16.49	15.48
	b	8.13	8.15	7.54	7.89	7.76	7.86	8.01	8.87	8.25
6	L	26.09	26.35	26.07	25.70	25.67	26.01	26.31	27.21	26.61
	a	16.22	13.39	13.63	13.87	14.07	14.83	14.69	16.10	15.28
	b	8.44	7.88	7.41	7.36	7.32	7.67	7.79	8.69	7.99
7	L	27.71	26.01	25.60	26.07	25.96	25.92	26.12	27.50	26.89
	a	17.36	14.51	13.08	14.02	14.19	14.61	14.43	16.00	15.44
	b	9.06	8.23	7.06	7.43	7.45	7.52	7.55	8.77	8.14
8	L	28.16	27.74	26.12	25.95	27.59	25.94	26.76	28.56	28.09
	a	17.81	15.63	14.62	13.86	16.72	15.02	15.50	17.00	16.80
	b	9.43	8.79	7.62	7.28	8.86	7.60	8.22	9.05	9.01

* L=lightness, a=redness, b=yellowness

환원당은 일반적으로 처음 5개월간은 시간경과에 따라 서서히 증가하다가 그 이후는 감소하는 추세를 나타내고 있다. 그리고 표고분말 처리구에서 찹쌀함량이 상대적으로 많이 첨가된 시료에서 환원당의 함량이 비교적 높은 경향을 나타내었다.

마. 색도의 변화

고추장의 색도 변화는 처음 3개월까지는 L, a, b값 모두 큰 변화가 없는 것으로 나타났으나 4개월 째에 명도를 나타내는 L값이 큰폭으로 줄어든 다음 그 이후로는 비교적 완만하게 감소되었는데 이는 고추장의 발효와 더불어 기온의 상승에 따른 갈색화 반응에 기인한 것으로 판단된다. 그리고 처리구간에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 적색도를 나타내는 redness값은 미미하게 감소하는 경향을 나타냈는데, 표고분말, 추출액 처리구의 경우 대조구에 비해 낮은 값을 보였고, 표고 처리량이 많을수록 낮은 값을 보였다. 이로 인해 표고고추장의 색깔이 대조구에 비해 표고에 의해 다소 적색이 감소했음을 알 수 있었다. 황색도를 나타내는 yellowness는 발효, 숙성기간별, 처리구별로 큰 차이를 보이지 않았다.

6. 기호도 조사

고추장의 발효숙성기간이 9개월째 되는 시점에서 각 처리구에 대하여 표 12와 같은 양식으로 기호도 조사를 실시하였다. 당연구원 직원 20명(남:5명, 여:15명)을 대상으로 2회에 걸쳐서 기호도 조사를 실시하였으며 그 결과는 표 13과 같았다. 표에서 알수 있듯이 단맛과 신맛은 전처리구에서 약하게 나타났으며 짠맛은 강하게 나타났다. 매운정도는 보통이었으며 구수한맛은 약간 약하게 나타났다. 이는 고추장의 강한 염도, 짧은 숙성기간 등 여러 가지 요인으로 숙성이 지연됐기 때문으로

판단된다.

냄새, 맛, 색 등을 고려한 전체적인 기호도는 표고버섯 추출액을 첨가한 시료에서 비교적 높게 나타났다. 이는 표고버섯의 정미성분과 고추장의 감칠맛이 상승작용을 일으킨 것으로 사료된다.

표 12. 표고고추장 기호도 조사를 위한 관능검사 서식

성별: 성명:

1. 제시된 고추장의 관능적 특성치의 기호도 및 강도를 점수로 기입하여 주십시오.

기호도		강도	
아주 좋다	5점	아주 강하다	5점
약간 좋다	4점	약간 강하다	4점
좋지도 싫지도 않다	3점	보통이다	3점
약간 나쁘다	2점	약간 약하다	2점
아주 나쁘다	1점	아주 약하다	1점

2. 검사요령

- 1) 우선 제시된 모든 시료를 quick sniffing에 의하여 냄새를 평가하십시오
- 2) 시식한다 (최소량을 맛보되 혀 뒷끝 및 입안 전체에 검사물이 확산 되도록)
- 3) 이때 반복하여 맛을 보지 않도록 한다

기호도	냄새								
	색								
	맛								
강도	단맛								
	신맛								
	짠맛								
	구수한맛								
	매운맛								
전체적인	기호도								

여 백

표 13. 표고고추장의 기호도 조사 결과

기호도	냄새	2.92	2.85	3.05	2.92	3.23	2.92	3.46	2.92	3.23
	색	3.31	2.92	3.23	3.23	3.54	3.69	3.15	3.08	2.46
	맛	2.50	2.50	2.72	2.63	2.83	3.12	3.02	2.83	2.50
강도	단맛	1.92	1.85	2.15	2.23	2.62	2.00	2.38	2.15	2.15
	신맛	2.15	2.46	1.85	1.92	1.85	2.23	1.69	2.38	2.46
	짠맛	3.69	4.31	3.46	3.77	3.85	3.92	3.92	3.77	3.77
	구수한맛	2.08	2.46	2.46	2.46	2.62	2.69	2.85	2.69	2.46
	매운맛	2.77	3.38	2.23	2.85	2.85	2.85	2.62	3.00	2.69
	전체적인 기호도	2.51	2.31	2.68	2.77	3.08	3.19	3.09	3.08	2.82

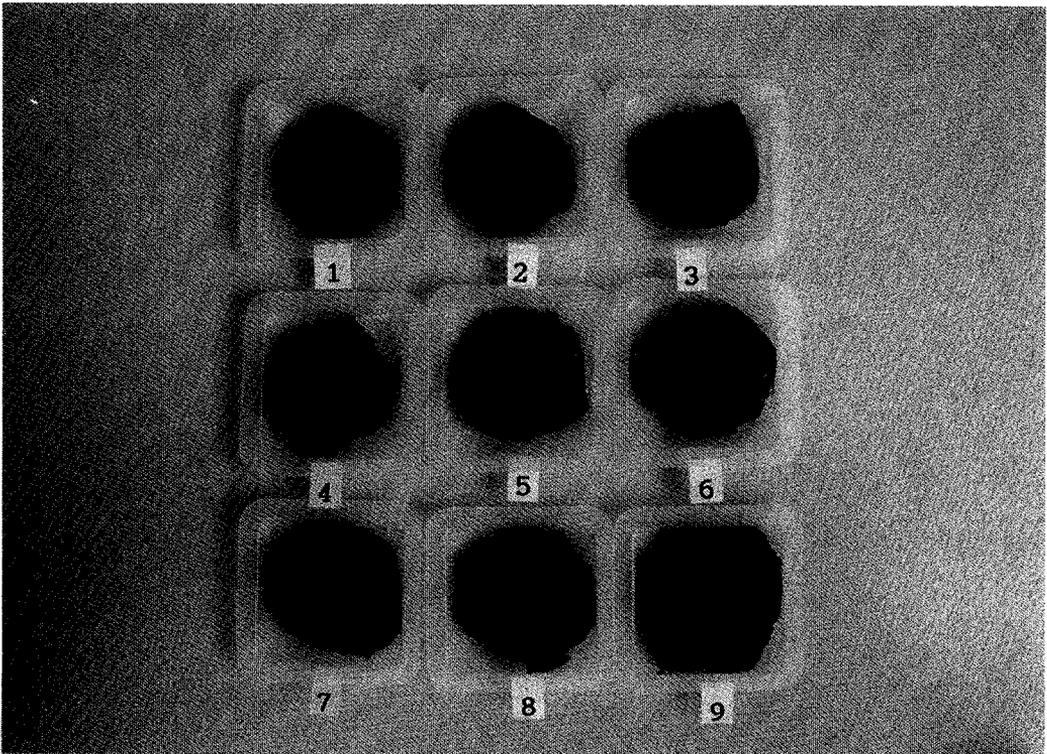


사진 1. 표고고추장의 시제품

여 백

제 3 장 표고음료의 제조

제 1 절 서 설

표고버섯을 이용한 음료의 제조에 있어서 표고향은 표고고추장에 비하여 제품의 품질에 더 큰 영향을 준다. 즉 표고고추장의 경우는 타 부재료들의 특성으로 인하여 고추장 냄새가 강한 관계로 표고버섯의 향이 두드러지지 않았다. 그러나 음료는 소량의 표고에 의해서도 향이 영향을 받는 관계로 이의 개선이 중요한 요소이다. 그리고 또한 음료는 청징한 형태가 선호도가 높기 때문에 침전물의 제거도 깊이 고려되어야 할 사항이다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 표고버섯의 향미 개선기술의 개발

가. 건표고 복원

건표고의 복원을 위하여 2%의 NaCl 용액, 0.1%, 0.2%의 초산용액, 그리고 증류수를 이용하여 20~25℃의 각 용액에 100g/L의 양으로 건표고를 4시간 침지시킨 후에 침윤된 표고의 복원, 색상, 향미의 개선 여부를 조사하였다.

나. 추출액 조제

복원된 표고를 물로 세척한 다음 약 1cm x 1cm의 크기로 세절한 후에 건표고 기준으로 100g/L의 양으로 끓는물에서 추출시키면서 시간

별로 가용성 고형분 함량과 향에 대한 관능평가를 실시하였다.

2. 침전물의 제거

음료에서 형성되는 침전물을 제거하고 청정한 형태의 제품을 제조하기 위하여 산을 첨가하여 pH를 조절하였으며 여과조제도 이용하였다.

3. 음료의 품질변화 분석

제조한 표고음료에 대하여 색도, 당도, 산도, pH, 흡광도 변화를 조사하였다. 색도는 색차계를 이용하여 측정하였고 산도는 시료 100ml에 0.1N NaOH를 첨가하여 pH가 8.3이 될 때까지 소비된 NaOH의 양으로 나타내었으며 흡광도는 420, 600, 660nm에서 측정하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 표고음료 향의 개선

표고음료에서 표고버섯의 향을 개선시키기 위한 방법으로 건표고의 복원조건, 추출조건에 대하여 조사하였다. 건표고를 2% NaCl 용액, 0.1%, 0.2%의 초산용액, 그리고 증류수를 이용하여 4시간 동안 복원시킨 후에 일반 증류수로 세척한 다음 표 14와 같은 서식을 이용하여 관능검사를 실시하였다.

표 14. 건표고 복원 조건에 따른 관능검사 서식 및 결과

기호도 조사	
다음의 시료들은 건조된 표고를 다시 복원시킨 제품들입니다. 이들에 대해 다음의 각 항목에 대하여 대답해 주십시오.	
나이:	성별: 이름:
1. 원래의 표고버섯과 가장 유사한 형태의 제품은?	60%*
254 <u>356</u> 763 875	
2. 원래의 표고버섯과 가장 색상이 유사한 제품은?	45%
254 <u>356</u> 763 875	
3. 표고버섯의 좋지 않은 향이 가장 적은 제품은?	30%
254 <u>356</u> 763 875	
4. 기타의견?	
감사합니다.	

254: 0.2% 초산용액, 356: 0.1% 초산용액, 763: 2% NaCl용액, 875: 증류수

* 4가지 복원 표고버섯 중에서 가장 선호도가 높은 1종의 선택, 20명

이 결과 초산 0.1% 용액에서 복원시킨 표고버섯(356)이 모든 항목에서 우수한 것으로 나타났다. 한편 이와 같이 복원된 표고버섯을 이용하여 끓는물에서 추출하면서 시간별로 추출되어 나오는 가용성 고형분 함량과 향에 대하여 관능검사를 실시하였다. 이 경우 1시간 내에 거의 모든 가용성 고형분이 추출되어 나왔으나 향의 개선 등을 고려하였을 때 4시간이 적절한 것으로 나타났다.

표 15. 표고버섯으로부터 가용성 고형분의 추출

추출시간	1시간	2시간	3시간	4시간
°Brix (10% 표고버섯)	1.1	1.1	1.1	1.1

한편 음료에 이용되는 표고버섯의 향를 개선하기 위하여 고추장의 제조에서 이용하였듯이 roasting한 표고분말도 이용하였다. 표고분말의 경우에는 표고향이 많이 제거되고 추출에서도 유리하여 음료 원료로서의 이용이 제고되었지만 실지 음료의 제조시 표고덩어리 추출액에 비하여 여과 공정에서 문제가 있는 관계로 산업적인 이용 측면에서 음료제조에 불리하여 배제시켰다.

2. 침전물의 제거

표고버섯 음료의 제조시 침전물을 제거하고 제품의 유통 중에 침전물 형성을 방지하기 위하여 pH의 조절 및 여과조제의 이용을 고려하였다. 일반적으로 pH를 조절하면 등전점에서의 도달 등으로 인해서 많은 침전이 형성됨을 알 수 있다. 그리고 이와 같이 형성된 침전물은 제거하기 쉽기 때문에 음료의 제조공정에 많은 도움을 준다. 앞단계에서 4시간의 추출 후에 착즙하여 얻어진 추출액에 구연산을 0.2% 첨가하여 5분

간 다시 끓인 다음 4℃에서 12시간 동안 정치시키면 침전물의 형성이 증대되어 추후 제품 완성 후에 발생할 소지가 있는 침전을 사전에 제거시킬 수 있었다. 그리고 형성된 침전물을 제거하기 위하여 cellulose, kieselguhr, perlite의 혼합물로 구성된 여과조제를 이용하여 침전물을 제거하였는데 1차 여과에 10 μ m, 2차 여과에 1 μ m pore size의 여과조제를 사용하였다. 이와 같은 여과는 일반적인 음료 제조과정 중의 하나이다.

3. 음료의 제조

앞에서 얻어진 추출액을 이용하여 음료를 제조하였다.

가. 표고함량의 선정

기호도 측면에서 적절한 표고첨가량을 알아보기 위하여 10%, 15%, 20%의 표고추출액에 당, 산미료, 향 등을 첨가하여 음료를 제조한 후 표 16과 같은 서식을 이용하여 기호도 조사를 실시한 결과 10% 첨가시 너무 향이 약해서 반대하는 경우가 있었고 20%는 표고향이 너무 강해서 싫어하는 경우가 있었고, 15%가 표고향도 미량 느끼면서 거부감을 주지 않는 것으로 조사되었다(표 17).

표 16. 표고버섯함량별 기호도 조사를 위한 관능검사 서식

기 호 도 조 사							
다음은 표고버섯음료입니다. 각 시제품에 대하여 향미를 평가해 주시기 바랍니다. 감사합니다.							
나이:	성별: 남 여			이름:			
1. A							
향미	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
종합적기호도	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다		대단히 좋아한다	
2. B							
향미	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
종합적기호도	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다		대단히 좋아한다	
3. C							
향미	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
종합적기호도	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다		대단히 좋아한다	

표 17. 표고버섯 함량별 기호도 조사

번호	표고함량	과즙	첨가물	종합적 기호도
A	표고착즙액 (10%)	유자액(3%) 사과농축액(0.15%)	고과당(10%) 아스코르브산(0.2%) 구연산나트륨 (0.02%)	4.4±1.52*
B	표고착즙액 (15%)	상동	상동	4.8±1.47
C	표고착즙액 (20%)	상동	상동	3.4±1.20

* 평균 ± 표준편차, 57명

나. 조미배합비의 결정

향의 개선이외에 맛을 향상시키기 위하여 당, 산미료 등의 적절한 조미 배합비에 대해서도 조사하였다.

다. 과즙첨가

버섯음료의 향을 개선하기 위하여 사과, 배, 복숭아, 포도, 오렌지, 유자 농축액 등 수종의 과즙을 단독 또는 복합으로 첨가한 후 기호도 조사를 실시한 결과 사과 농축액(0.15%)과 유자액(3%)을 동시에 이용하는 것이 기호도에서 우수한 것으로 나타났다. 표 18은 기호도가 다소 높았던 과즙을 대상으로 기호도 조사를 실시한 결과이다.

표 18. 과즙별 기호도 조사

번호	표고함량	과즙	첨가물	종합적 기호도
A	표고착즙액 15%	유자액(3%), 사과농축액(0.15%)	고과당(10%) 아스코르브산(0.2%) 구연산나트륨(0.02%)	5.1±1.33*
B	표고착즙액 15%	유자액(3%), 복숭아농축액(0.15%)	상동	4.7±1.41
C	표고착즙액 15%	유자액(3%), 배농축액(0.15%)	상동	4.8±1.22

*점수는 표 17과 동일, 57명

이상의 결과로부터 얻어진 최적의 음료제조 배합비는 다음과 같고 그림 2는 개발된 시제품이다.

표 19. 표고버섯 음료 최적 배합비

15% 표고 추출액, 유자액(3%), 사과 농축액(68 °Brix, 0.15%), 고과당(10%), 구연산나트륨(0.02%), 아스코르브산(0.2%), 안식향산(0.05%)
--



사진 2. 표고버섯음료 시제품

여 백

4. 음료의 제조공정도(Can 제품의 경우)

지금까지 개발된 결과를 바탕으로 표고음료의 제조공정을 작성하였다.

- 가. 건표고(가장 하품인 향고를 이용) 100kg을 1ton의 0.1% 초산 용액에 침지시켜 4시간 동안 복원시킨다.
- 나. 건져낸 표고를 세절하여 1ton의 끓는 물에서 4시간 동안 추출후 belt press로 착즙한다.
- 다. 추출액에 구연산을 0.2%를 첨가하여 5분간 다시 끓인 다음 4℃에서 12시간 동안 정치시킨다.
- 라. 10 μ m 여과조제로 1차, 1 μ m로 2차 여과한다.
- 마. 이 여과액 150L에 과즙 및 부재료를 표 18의 배합비로 첨가한 후, 정제수로 부피를 1ton으로 조절한다.
- 바. 이를 다시 1 μ m로 여과한 후에 96℃에서 30분간 살균하고 입병한다.
- 사. 병뚜껑을 닫고 70℃에서 15분간 후살균한 후 3 단계로 냉각수를 분무하여 냉각시킨다.
- 아. 병에 공기를 분사하여 표면을 건조시키고 라벨을 붙이고 생산일자를 인쇄한 후 제품을 완성하여 판매단위로 포장한다.
- 자. 생산제품을 일정비율로 수거하여 미생물 검사를 수행한 후 이상이 없다고 확인되면 출고한다.

5. 기호도 조사

한편 이 제품에 대하여 본 현장애로사업의 해당자인 전남 장흥군청의 관계 공무원, 표고유통공사 직원, 일반인 등을 대상(그림 3)으로 관능평가를 실시하였고 이들의 구성 현황은 표 20과 같았다.

표 20. 조사대상 평가원의 구성 현황

항목	내 용
총인원(남, 여구성)	총 44명(남 22명, 여 22명)
연령분포 (전체)	20대 32%, 30대 14%, 40대 23%, 50대 18%, 60대 13%

이들을 대상으로 하여 준비한 표고음료에 대하여 표 21과 같은 관능 검사 서식을 이용하여 기호도 조사를 실시한 결과는 표 22와 같았다.

표 21. 현장애로 당사자들을 대상으로 한 기호도 조사 서식

표고음료의 기호도 조사						
본 제품은 표고를 주원료로 제조된 음료입니다. 개발품의 기호도를 조사하고자 하오니 아래의 항목을 평가하여 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7점 위치에 표시하여 주시기 바랍니다.						
날 짜 :	성별 : 남 여			나이 :		
1. 색						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다			대단히 좋아한다
2. 향미						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다			대단히 좋아한다
3. 단맛						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다			대단히 좋아한다
4. 신맛						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다			대단히 좋아한다
5. 입안에서의 느낌						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다			대단히 좋아한다
6. 종합적 기호도						
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
대단히 싫어한다			중지도 싫지도 않다			대단히 좋아한다
* 의 견 :						

표 22. 현장어로 당사자에 대한 관능평가결과

조사항목	전체	남자	여자
색	4.70	4.86	4.54
향미	4.52	4.14	4.91
단맛	4.41	4.55	4.27
신맛	4.73	5.27	4.18
입안에서의 느낌(질감)	4.59	4.36	4.82
종합적인 기호도	4.68	4.36	5.00

표 22에서 알 수 있듯이 색과 향미는 전체적으로는 다소 높은 것으로 평가되었으며 향미의 경우에 있어서는 여성 쪽에서 선호하는 것으로 나타났다. 그리고 여성 조사자의 63%가 20대인 점을 감안하면 표고버섯의 향을 싫어하는 젊은 세대에서도 본 음료가 선호될 수 있으리라 생각된다. 남성의 경우는 조사 대상 연령층의 91%가 40대이상인 관계로 이들은 표고향에 대하여 거부감을 느끼지 않거나 음료에 오히려 표고향이 있어야 된다고 느껴서 향미 평가치가 낮은 것으로 나타났다. 그러나 최근음료의 주 고객층이 젊은 사람, 특히 여성이 많은 관계로 이같은 결과는 최근의 음료시장의 경향에 부응하는 것이라 하겠다. 한편 남성들은 본 제품이 다소 달고, 시다고 느끼는 반면 젊은 여성층은 오히려 낮은 관능평가치를 보였다. 그리고 전체적인 질감 및 기호도에서도 여성들이 높은 평가치를 나타내 본 음료의 목적인 표고버섯향의 감소 및 젊은이에게 표고소비를 늘릴 수 있다는 측면에서 긍정적으로 평가되었다.

6. 유통 중 품질변화 분석

제조한 표고음료에 대하여 25℃의 명소에서 보관하면서 색도, 당도, 산도, pH, 흡광도변화를 분석하였다. 제조일부터 30일까지는 모든 항목에서 큰 변화가 없는 것으로 나타났으나 색상에서 다소 갈변화가 진행되는 것으로 보였다. 그러나 이 기간은 제품의 안정성을 평가하기에는 짧은 관계로 제품의 성공적인 산업화를 위해서는 좀더 장기간의 조사가 필요하다고 여겨졌다. 그리고 음료의 색상은 표고추출액 자체에 의한 것이고 고과당 등 갈변화에 영향을 줄 수 있는 요소가 있는 관계로 추후 제품의 완성도 측면에서 colorant의 첨가도 필요하리라 여겨졌다.

표 23. 표고버섯음료의 저장 중 품질변화

기간 (일)	색도			당도 (Brix)	산도 (%)	pH	흡광도			침전물 (육안)
	L	a	b				420nm	600nm	660nm	
0	91.41	-2.32	11.61	10.8	0.3041	3.27	0.101	0.008	0.005	없음
30	90.38	-3.37	18.26	10.6	0.3014	3.27	0.186	0.012	0.007	없음

제 4 장 표고가공제품의 산업화

표고버섯을 이용한 2종류의 제품 중에서 고추장의 경우는 전통방법에 따라 제조하므로 공장규모로의 생산이 필요치 않아서 공장설계는 생략하고 표고음료에 대해서만 산업적 생산을 위한 기계규격, 제조공정도, 생산단가를 산정하였다.

1. 제품의 생산단가 산정

표고음료의 생산단가를 추정하기 위하여 표고버섯은 가장 등급이 낮은 향고를 이용하고, 사과 농축액은 68 °Brix, 표고버섯은 10% 이용, 병당 용량은 100 ml로 가정하였다. 여기서 각 관련 품목의 단가 산정은 아래 항목을 기준으로 하였다.

- ① 표고버섯 가격은 장흥표고유통공사 유통 현황(1996) 가격이 기준
- ② 사과 농축액은 협성농산(주)의 판매가 기준
- ③ 첨가물은 공급사 offer 기준
- ④ 생산비는 인건비, 전기, 수도, label지 등 일체의 생산과 관련된 제비용이 포함된 비용(단, 선전비나 이익금은 제외)

표 24. 표고버섯 음료(100ml당)의 생산원가 구성비

생산원가 구성요소	소요량(g)	가 격(원)	비 고
표고버섯	1.5	36.0	
첨가물 합계	적량	30.0	
병	1 병	60.0	
생산비	병당	25.0	
계		151.00	

2. 소요기기 및 규격

표 25. 표고음료 제조용 소요기기 및 규격

명칭 및 규격	단 위	수 량	단가(원)	금액(원)
침지 TANK 1500L/BATCH -FRAME : STS304 (PIPE 100x50) -BODY : STS304 PLATE 2T -VALVE : STS 3" VALVE	EA	2	1,600,000	32,000,000
표고 절단기 200 Kg/Hr -FRAME : SS41 우레탄 도장 -MORTOR : 2.2KW X 220V & 380V 겸용 -절단용량 : 100 - 500Kg/Hr -KNIFE : STS 420	EA	1		12,000,000
추출기 1,500L/BATCH -TANK : 내부-STS304 PLATE 5T 외부-STS304 PLATE 4T -맨홀 : STS304, Ø400 -PUMP : STS 1HP PUMP -투시창 : STS304, Ø100 -압력계 : 3Kg/cm ²	EA	2	32,000,000	64,000,000
착즙기 450L/BATCH -FRAME : SS41 CHANNEL (우레탄 도장) -MORTOR : 5HP X 220V & 380V 겸용 -BODY : STS304 PLATE. BAR -CYLINDER : OIL CYLINDER	EA	1		9,500,000
교반기 1,500L/BATCH -TANK : 내부-STS304 PLATE 5T 외부-STS304 PLATE 4T -맨홀 : STS304, Ø400 -MOTOR : 5HP (30:1) -투시창 : STS304, Ø100 -SHAFT : STS BAR, Ø60	EA	2	28,000,000	56,000,000

명칭 및 규격	단 위	수 량	단가	금액
여과기 -1차 여과 : 10 μ m -2차 여과 : 0.45 μ m -TANK : STS304, PIPE ϕ 250 -CAPACITY : STS304, ϕ 280 -VALVE : STS 32A VALVE	EA	2	2,500,000	5,000,000
작업대 -FRAME : SS41 X 3T (우레탄 도장) -PIPE : ϕ 75 X 1,600L -사다리 : 800 X 1,800H	SET	1		4,000,000
배관 -PIPE : STS32A PIPE -VALVE : STS32A VALVE	SET	1		10,000,000
병공급장치 50EA/MIN -MORTOR : 1/2HP X 220V & 380V 겸용 -SPEED : 10-25M/MIN -FRAME : SS41 (우레탄 도장) -BODY : SS41 (우레탄 도장) -TABLE : STS304, ϕ 1,000	EA	1		6,500,000
병세척기 -MORTOR : 1/2HP X 1/30 X 220V & 380V 겸용 -PUMP : 0.4KW -FRAME : STS304 (PIPE) -BODY : STS304 PLATE -NOZZLE : 4 NOZZLE -COVER : STS304 PLATE 1.5T	EA	1		32,000,000

명칭 및 규격	단 위	수 량	단가	금액
LINE FILLER -MORTOR : 90W X 220V & 380V -진공 PUMP : 0.4KW -SPEED : 10-25EA/MIN -FRAME : AL-PROFILE -SCREW : M, C -NOZZLE : STS304	EA	1		28,000,000
단발 SEALING M/C -MORTOR : 0.75KW, 60W X 220 & 380V 겸용 -SPEED : 30-55BOTTLES/MIN -FRAME : SS41 (우레탄 도장) -STAR WHEEL : M, C -SCREW: M, C	EA	1		26,000,000
병공급 CONVEYOR -MORTOR : 1/4HP X 220V & 380V 겸용 -FRAME : STS304 PIPE -BODY : STS304 PLATE	EA	1		3,500,000
LAVELLING M/C -MORTOR : 1/4HP X 220V & 380V 겸용 -진공펌프 : 0.75KW -FRAME : SS41 (우레탄 도장) -MAIN DRUM : ALL AL2024 -SCREW : M, C	EA	1		33,000,000

명칭 및 규격	단 위	수 량	단가	금액
반자동 카토너 -MOTOR : 1/4HP X 220V & 380V 겸용 -진공펌프 : 0.75KW -FRAME : SS41 (우레탄 도장) -SHAFT : S45C -PAD SHAFT : STS304	EA	1		28,000,000
작업 CONVEYOR -MOTOR : 1/4HP X 220V & 380V겸용 -FRAME : STS304 PIPE -BODY : STS304 PLATE -BELT : 녹색 우레탄	EA	1		5,000,000
TOP CHAIN CONVEYOR -FRAME : STS304 -BODY : STS304 PLATE -BELT : STS TOP CHAIN	M	20		13,000,000
계(원)				338,700,000

3. 공장건립계획

일반적인 음료공장을 기준으로 표고음료의 생산공장 건립을 위한 공사비 및 건설일정을 추정하면 다음과 같다.

가. 표고음료 생산공장 공사 예상비용

표 26. 표고음료 생산공장 공사 예상비용

품명	규격	단위	수량	단가	금액(원)
공사비		LOT	1		338,700,000
CONTROL PANEL		LOT	1		16,000,000
공과잡비 및 기업이윤		%	10		35,300,000
합계					390,000,000

* 기타 부대설비

- 정수처리 설비
- 보일러 설비
- 컴프레샤 설비
- 환경폐수 처리 설비

나. 건설일정 계획

- 1) 건설기간 : 계약 후 6개월
- 2) 주요 항목별 예상 소요기간

가) 엔지니어링 기간

- 기초조사 및 기본설계 2개월
- 상세조사 및 실시설계 3개월

- 나) 장치조립 1개월
- 시운전 1개월

- 다) 설치, 시공 1개월

- 라) 시운전 1개월

- 마) 생산 + 6개월

4. 제조 공정도

