



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

金 蕙 英 教授指導  
博士學位 請求論文

녹차산업에서 HACCP 적용과  
HACCP 인지가 지각품질에 미치는  
영향에 관한 연구

2010

誠信女子大學校 大學院

食品營養學科

朴 聖 善

녹차산업에서 HACCP 적용과  
HACCP 인지가 지각품질에 미치는  
영향에 관한 연구

金 蕙 英 教授指導

이 論文을 博士學位 論文으로 提出함

2009年 10月

誠信女子大學校 大學院

食品營養學科

朴 聖 善

# 認 准 書

朴 聖 善의 博士學位 論文으로 認准함.

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

誠信女子大學校 大學院

## 논문개요

본 연구는 국내 차 시장의 어려움과 함께 차 제품의 안전성에 대한 관심이 증가하고 있는 시점에서, 안전성을 부여할 수 있는 방안을 모색함으로써 차 산업 발전의 기반 조성에 도움이 되고자 하였다. 녹차 산업의 안전성 확보를 위한 방법으로 차 제조 공정 별로 화학적, 생물학적, 물리적 위해 분석을 통해, 차 제조 방법에 Hazard Analysis and Critical Control Point(위해요소중점관리기준; 이하 HACCP)을 적용하고자 하였으며, 이러한 위해요소 관리에 의한 HACCP 제조 방법이 소비자의 지각품질에 긍정적인 영향을 미치는지를 검토하여 녹차 산업에서의 안전성 확보를 위한 자료로 활용하고자 연구를 수행하였다.

이를 위해 첫째, 국내 차 산업의 현황을 살펴보고 차 산업에서의 품질 향상 방법을 모색하여 차 산업 공통으로 적용할 수 있는 제조 방법과 시스템을 선정하였다. 둘째, 차 재배지역의 AZ 업체를 선정한 후, 녹차 제조 방법에 HACCP 시스템을 적용하기 위하여 각 제조 공정 별로 안전성에 영향을 주는 요소를 찾아내어 화학적, 생물학적, 물리적 위해 분석으로 Critical Control Point(CCP)를 선정하였다. 셋째, 안전성 관리의 기준을 설정하고 HACCP plan을 작성하였다. 넷째, 품질 요인들의 품질 중요도를 평가하고, HACCP를 적용한 제조 방법을 인지했을 때 소비자들이 느끼는 품질 중요도와 지각품질 만족도에 미치는 영향을 규명하고, 음용 횟수로 구분된 소비자 집단간의 차이점을 분석하였다.

이상의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다

1. 차의 분류를 검토하여 전체 차 제조 공정의 기본 공정이라 할 수 있는 녹차 제조 공정을 선정하였으며, 이는 녹차 제조 공정의 기본인 채엽, 가열, 유념, 건조의 4단계가 발효차 등의 다른 차 제조 방법에도 이용되는 골격이 되고 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 녹차의 기본 제조 공정을 HACCP 시스템 적용을 위한 제조 방법으로 선정하고 녹차 생산 제조 공정별로 가공 조건인 가공 온도와 가공 시간을 측정하여 연구에 적합한 제조 방법을 확정하였다.

2. 선정한 차밭의 찻잎과 제품의 균일성을 분석하기 위하여, 차밭을 6구역으로 나누어 수확한 찻잎을 가공하기 전의 일반 성분별 함량을 분석한 결과 caffeine, catechin, fiber, total free amino acid(TFAA), theanine, T-nitrogen이 각각 평균 3.16%, 15.58%, 17.21%, 3.42%, 2.11%, 6.00%로 나타나 성분 함량으로는 우수한 품질을 보였다. 그러나 각 구역별로 성분 함량의 균일성을 분석한 결과 caffeine의 함량은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 다른 성분들은 모두 유의적인 차이를 보이고 있어 차밭 재배의 차이로부터 나오는 성분의 차이가 많으므로 균일한 제품을 제조하기 위한 재배 표준화가 필요할 것으로 사료되었다( $p < 0.05$ ).

가공한 후에도 각각 3.08%, 14.87%, 19.48%, 3.56%, 2.01%, 5.71%로 우수한 품질을 유지하고 있는 것으로 나타났으며, 가공한 후의 제품에서도 모든 성분의 함량이 각 구역별로 유의적인 차이가 있는 것으로 보아( $p < 0.05$ ) 원료 성분의 차이가 제품에서의 차이로 연장이 되는 것을 알 수 있었다.

구역별로 각각 채엽한 찻잎과 가공된 제품들의 성분 차이를 분석한 결과에서도 caffeine은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 다른 성분들은 유의적인 차이를 보여( $p < 0.01$ ), 차 산업의 녹차 제품 제조 공정에서 균일성 있는 제품

생산의 표준화가 필요할 것으로 사료되었다.

3. HACCP 적용을 위한 위해 분석을 실시한 결과 화학적 위해요소로 차 재배 시에 살포된 30종의 잔류농약이 위해요소로 선택되었으며, 찻잎에 함유되어 있는 중금속의 위해는 없는 것으로 파악되어 제외하였다.

채엽한 찻잎의 잔류농약을 GC와 HPLC를 사용하여 분석한 결과 chlorfenapyr이 0.04ppm으로 허용기준치인 3.0ppm이하에서 검출되었으나, 가공 후에는 검출되지 않았는데 이는 제조 공정 중 증기로 가열되는 과정 중에 세척되거나 가열에 의한 열분해로 소실된 것으로 보였다.

식품별로 식품공전에 등록되어 사용이 가능한 농약은 안전일수와 잔류허용기준이 규정되어 있으나, 농약의 잔류 가능성은 시기와 기상여건 등에 의해 큰 차이를 보일 수가 있다. 이에 위험성이 있는 16종의 농약을 경과일수별로 분석한 결과 13종의 농약이 안전일수 경과 후에도 잔류량이 허용기준을 상회한 결과로 나타났기 때문에, 각 농약별로 안전일수를 연장하여 안전성을 확보할 필요가 있어, 잔류 위험성이 높은 13종의 농약 중 milbemectin 1종은 안전일수 4일 연장, bifenthrin, carbendazim, cyhalothrin, fenitrothion, fluazinam, flufenoxuron, pyraclofos, tebuconazole, thiamethoxam 9종은 7일 연장, fenpyroximate 1종은 11일 연장, azoxystrobin, chlorfenapyr 2종은 14일 연장하도록 변경할 필요성이 나타났다.

4. 생물학적 위해 요소를 분석하고 녹차에 대한 미생물 안전성 확보를 위한 관리 규격 설정을 위하여, 녹차 생산 제조 공정 단계별로 표준평판균수(standard plate counts), 대장균군(coliform bacteria), 살모넬라(*Salmonella* spp.), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 검사를 시행하였다.

채엽한 생엽에서 표준평판균수는  $3.4 \times 10^6$  CFU/g (이하 단위 생략), 표준평판균수(곰팡이)는  $4.4 \times 10^2$ 으로 오염도가 높게 나타났으며 대장균군 검사에서도 양성으로 나타났다. 특히 곰팡이에 의한 오염보다는 세균에 의한 오염이 두드러졌지만 살모넬라(*Salmonella spp.*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 나타나지 않았다.

생엽에 오염된 미생물은 제조 공정 중 덩음 또는 증열 과정에서 99% 이상 사멸하였고 이 후 유념과 건조 단계의 가공 과정을 거치면서 미생물은 감소하여 표준평판균수가  $10^3$  수준으로 감소하였으며, 최종 공정이 끝난 후에 표준평판균수는  $1.0 \times 10^3$  미만, 표준평판균수(곰팡이)는  $1.0 \times 10^1$  미만으로 나타났다. 또한 생엽에서 대장균군이 양성으로 나타났으나 최종 제품에서는 음성으로 나타났으며, 제조 공정에서는 마지막 건조 공정이 끝난 후에 음성으로 나타났다.

제품을 생산하는 제조장 환경에서 유래되는 미생물의 위해요소를 파악하기 위하여 작업장별 공중 낙하균, 장비 표면 검사와 작업자의 개인별 위생 검사를 실시하여 각각 표준평판균수, 대장균군, 황색포도당구균에 대해서 검사하였다. 검사 결과 제조장의 내부 공기가 외부보다 오히려 미생물 오염도가 높은 것으로 나타나 공기청정기를 이용하여 공기를 순환시키는 환기 시설을 보강하고, 분진을 제거하며 정기적으로 장비 세척을 통해서 미생물의 오염을 줄여나가야 될 것으로 사료되었으며, 작업자의 손 세척도 표준화 하였다.

최종 공정인 건조 공정이 끝난 후에 표준평판균수는  $1.0 \times 10^3$  미만, 표준평판균수(곰팡이)는  $1.0 \times 10^1$  미만으로 나타났으나, 최종 제품의 미생물을 제어하기 위해서 등굴레차를 묶는 것과 같은 배전하는 방법으로 공정을 추가하여 미생물의 위해를 제거하였다.

5. 물리적 위해 분석에서 이물은 위해요소로 선택되어지지 않았다.

6. 녹차 제조 공정 단계별로 분석한 결과를 바탕으로 CCP 결정 계통수 (decision tree)를 이용하여 녹차 제조 공정 중 위험성을 분석한 결과, 채엽 단계에서의 잔류농약과 건조 공정에서의 미생물을 위해요소로 한 2개의 CCP 를 결정하였고 HACCP plan을 작성하였다.

7. 설문 조사를 통해 녹차 제품에서 품질 요인과 품질 만족도를 평가하고 HACCP 제조 방법이 품질 요인으로서의 중요도 및 지각품질 만족도에 미치는 영향을 분석하였다.

내재적 품질 요인으로는 맛, 향, 색상으로 구분하였고 외재적 품질 요인으로는 포장, 브랜드, 생산지역, 그리고 제다 기술로는 채엽 시기, 발효 정도, 제조 방법으로 구분하여 분석한 결과 내재적 품질 요인에서는 맛의 중요도가 평균 4.30(S.D=0.739), 외재적 품질 요인에서는 브랜드가 3.85(S.D=0.744), 제다 기술에서는 발효 정도의 요인이 3.73(S.D=0.944)으로 높은 점수가 나타났다.

음용 횟수에 따라 구분한 매니아 그룹에서는 내재적 품질 요인의 중요도가 4.24로 나타나 외재적 품질 요인 3.91보다 중요하게 생각하고 있었으며, 또한 비매니아 그룹은 각각 3.93, 3.62로 나타나 매니아 그룹이 비매니아 그룹보다 내재적, 외재적 품질 모두를 더 중요하게 생각하고 있었다. 내재적 품질 요인이 외재적 품질 요인보다 중요도가 높고, 매니아 그룹이 비매니아 그룹보다 내, 외재적 품질 중요도를 모두 높게 생각하는 것으로부터, 소비자의 지식 수준이 높을 경우에는 제품 속성 정보를 주로 활용한다는 것을 알 수 있었다.

8. HACCP 제조 방법을 설명하기 전에 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 영향은 요인 중요도가 3.56이고 지각품질 만족도가 3.76이었으나, HACCP 제조 방법을 설명한 후에는 요인 중요도가 4.08로 높게 나타났으며, 지각품질 만족도도 4.14로 상승하여 HACCP 제조 방법이 안전성에 대한 신뢰를 부여하여 지각품질 만족도가 높아지는 것으로 나타났다.

HACCP 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 영향을 분석하기 위한 회귀분석에서, HACCP 제조 방법을 설명하기 전에는 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 설명력 정도를 나타내는  $R^2$  값은 약간 낮은 0.132이고,  $p=0.009(p<0.01)$ , 표준화 계수는 0.363으로 제조 방법은 지각품질 만족도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 HACCP 제조 방법을 설명하여 응답자가 인지한 후에는 HACCP 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 설명력 정도를 나타내는  $R^2$  값은 0.148로 나타났고,  $p=0.021(p<0.05)$ 로 모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 표준화 계수는 0.385로 HACCP 제조 방법을 인지한 후가 인지 전 보다 더 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

제조 방법에서 HACCP 적용과 HACCP 적용으로 제조한 제품들에 대한 품질의 중요도가 지각품질 만족도에 미치는 영향이 높게 나타나는 결과를 얻게 되었으므로, 제조 공정에 안전성을 확보할 수 있는 HACCP 시스템을 차 산업에 시급히 적용하여 소비자들에게 품질에 대해서 안전성을 제공해 주고, 결과적으로 신뢰를 통해 차 산업의 발전을 일으켜야 할 것으로 파악되었다.

또한 차 재배에 사용되는 농약의 살포는 안전일수를 최대한 확보하여야 하며 잔류량은 시기와 기상 여건에 따라 큰 차이를 나타내므로 친환경 재배로의 전환을 모색하여 농약에 대한 불신을 해소하고, 식품공전에 규정되어 있는 다류의 규격에 누락되어 있는 미생물의 기준과 규격을 설정하여 미생물로부터

터의 피해를 예방할 필요가 있는 것으로 파악되었다.

앞으로도 지속적으로 국내의 차 산업에서 생산자가 만들어가는 품질과 소비자들이 느끼는 지각품질에서 인지의 격차를 줄여나가며 일치시키는 마케팅 전략이 수립되어, 생산자 중심이 아닌 소비자 중심의 제품전략으로 전환하여야 국내 차 산업의 발전이 있을 것으로 보여진다.

# 목 차

## 논문 개요

I. 서 론 .....	1
1. 문제제기 .....	1
2. 연구 목적 .....	4
3. 이론적 배경 및 선행 연구 검토 .....	8
1) 차의 유형 및 규격 .....	8
2) 차 산업의 현황 .....	11
(1) 차 생산 및 소비 현황 .....	11
(2) 차 가공 유통 현황 .....	13
3) HACCP의 개념 .....	19
(1) HACCP의 개념 및 발전 .....	19
(2) 차 산업에서 HACCP의 필요성 .....	21
4) 지각품질의 개념 .....	25
(1) 브랜드 자산(brand equity) 모형 .....	25
(2) 지각품질(perceived quality) .....	26
(3) 소비자의 단서 이용 .....	29
(4) 소비자의 제품 사용 경험 .....	31
(5) 지각품질에서 원산지 효과 .....	32

II. 연구 방법 .....	34
1. 차의 제조 공정 선정 및 분석 .....	34
1) 제조 공정 선정 .....	34
2) 제조 공정 분석 .....	35
2. 제조 공정 중 위해요소 분석 .....	39
1) 원료의 선정 .....	39
(1) 일반 성분 분석 .....	39
(2) 수분 및 수분 활성화도 측정 .....	39
2) 화학적 위해요소 분석 .....	39
(1) 잔류농약 분석 .....	39
(2) 중금속 분석 .....	42
3) 생물학적 위해요소 분석 .....	47
(1) 제조 공정별 미생물 분석 .....	47
(2) 제조장 환경의 미생물 분석 .....	49
(3) 수세에 의한 미생물 감소 효과 분석 .....	49
4) 물리적 위해요소 분석 .....	50
(1) 이물 분석 .....	50
(2) 금속성 이물 분석 .....	50
3. HACCP 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향 분석 .....	51
1) 자료 수집 및 기간 .....	51
2) 조사 내용 .....	51
3) 통계분석 방법 .....	52

III. 연구 결과 및 고찰 .....	53
1. 녹차 제조 공정 분석 .....	53
1) 제조 공정 단계별 위해요소 선정 .....	53
2) 제조 공정 단계별 가공 온도와 가공 시간 .....	53
3) 원료 성분의 균일성 분석 및 채엽 .....	58
4) 제조 공정 전, 후의 주요 성분 변화 .....	61
5) 제조 공정 중 수분 및 수분 활성도의 변화 .....	67
2. 제조 공정 중 위해요소 분석 및 제어 방법 .....	69
1) 화학적 위해요소 분석 .....	69
(1) 잔류농약 분석 .....	69
가) 잔류농약 성분 분석 .....	69
나) 잔류농약 안전일수 분석 .....	70
(2) 중금속 분석 .....	72
(3) 위해요소 제어 방법 .....	72
2) 생물학적 위해요소 분석 .....	89
(1) 제조 공정별 미생물 분석 .....	89
(2) 제조장 환경의 미생물 분석 .....	90
(3) 위해요소 제어 방법 .....	92
가) 수세에 의한 미생물 감소 효과 분석 .....	92
나) 배전 처리 효과 분석 .....	93
3) 물리적 위해요소 분석 .....	94
(1) 이물 분석 .....	94
(2) 금속성 이물 분석 .....	94

3. 녹차 제조 공정 중 HACCP 적용 .....	100
1) 위해요소 판정 .....	100
2) CCP 결정과 HACCP Plan .....	101
4. HACCP 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향 .....	107
1) 기술 통계 분석 .....	107
(1) 인구 통계학적 특성 .....	107
(2) 차 음용 실태 .....	107
(3) 품질 요인의 기술 통계 분석 .....	108
2) 지각품질 만족도 차이 분석 .....	109
(1) 음용 그룹별 품질 요인 중요도 분석 .....	109
(2) 내재적 품질 요인과 외재적 품질 요인 분석 .....	110
(3) HACCP 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향 분석 .....	111
 IV. 결론 및 제언 .....	 122

Reference

Abstract

부록 : 설문지

## List of Tables

Table 1. The Specification of Tea .....	10
Table 2. Statistics on Annual Local Korean Green Tea Products .....	16
Table 3. The Status of Green Tea Cultivation by Regional Groups ('2003) .....	16
Table 4. The Present Condition of Green Tea with Culture Sources .....	17
Table 5. Imported Quantity of Chinese Tea .....	17
Table 6. The Name of an Article applied to HACCP .....	23
Table 7. The Times applied to HACCP .....	24
Table 8. The Approval Standard of Pesticide Residues on Tea .....	43
Table 9. Pesticide List of Multi Class Pesticide Multiresidue Simultaneous Analysis Methods .....	44
Table 10. The Operating Condition of GC .....	45
Table 11. The Operating Condition of HPLC .....	46
Table 12. The Hazards selected in the step-by-step Process in Green Tea Production .....	56
Table 13. The Processing Conditions in the step-by-step Process in Green Tea Production .....	57
Table 14. Chemical Composition of the Green Tea Leaf before Processing .....	62
Table 15. Chemical Composition of the Green Tea Leaf after Processing .....	63

Table 16. Chemical Composition of the Green Tea Leaf by the Zone before Processing .....	64
Table 17. Chemical Composition of the Green Tea Leaf by the Zone after Processing .....	64
Table 18. Comparison of Chemical Composition between Fresh Leaves and Manufactured Leaves in the Tea .....	65
Table 19. Chemical Composition in Green Tea Leaf Parts .....	66
Table 20. Comparison of Chemical Composition in the Green Tea Leaf before and after Processing .....	66
Table 21. The Moisture Contents and Water Activity in the step-by-step Process in Green Tea Production .....	68
Table 22. The Pesticide Residues before and after Processing .....	74
Table 23. The Contents of Pesticide Residues in case of Keeping the Safety Days .....	86
Table 24. The Standard of Pb contents in Green Tea Leaf with country-by-country .....	87
Table 25. The Heavy Metal Contents in Green Tea Leaf .....	87
Table 26. The Content of Pesticide Residues by Elapsed Day after Spraying Pesticide .....	88
Table 27. Microbiological analysis in the step-by-step Process in Green Tea Production .....	95
Table 28. Sanitary Conditions of Equipments and Environment in Working Place of Green Tea .....	96

Table 29. The Changes of Microorganisms by the Hand Washing Methods .....	97
Table 30. The Effect on the Decreasing of by Cell Count with Washing .....	98
Table 31. The Processing Condition and Inner Temperature of the Green Tea Leaf in Roasting Process .....	99
Table 32. The Microbiological Analysis before and after Roasting Process in Green Tea Production .....	99
Table 33. The List of Hazards in the Step-by-step Process in Green Tea Production .....	104
Table 34. The Decision Table of CCP in Green Tea Production ..	105
Table 35. HACCP Plan .....	106
Table 36. Demographic Characteristics of the Respondents .....	113
Table 37. The Characters in Green Tea Drinking .....	114
Table 38. Descriptive Statistics of Quality Factors .....	115
Table 39. Correlation Analysis among the Quality Factors .....	116
Table 40. The Importance Degree Analysis in Quality Factors by Green Tea Drinking Group .....	117
Table 41. The Importance Degree in Intrinsic and Extrinsic Quality Factors .....	119
Table 42. The Difference Analysis of the Importance Degree in Intrinsic and Extrinsic Quality Factors by Green Tea Drinking Group .....	119

Table 43. The Change of Satisfaction Degree in the Perceived Quality before and after the Recognition of HACCP Production Method .....	120
Table 44. Regression Analysis of Effect between Perceived Quality and Production Method before HACCP Awareness .....	120
Table 45. Regression Analysis of Effect between Perceived Quality and Production Method after HACCP Awareness .....	121

## List of Figures

Fig. 1. Principle of Value Creation .....	6
Fig. 2. The Research Procedure in the Implementing of HACCP and Satisfaction Degree in the Perceived Quality .....	7
Fig. 3. The Market for a Beverage in the half of the Year (2006) .....	18
Fig. 4. Tea Classification and Selection of Tea for HACCP Implementation .....	36
Fig. 5. The Manufacturing Processes of Tea .....	37
Fig. 6. The Manufacturing Processes of Green Tea .....	38
Fig. 7. Standard peak for Pesticide (GC-ECD) .....	75
Fig. 8. The Pesticide Residues of Green Tea (GC-ECD) .....	76
Fig. 9. Standard peak for Pesticide (GC-NPD) .....	78
Fig. 10. The Pesticide Residues of Green Tea (GC-NPD) .....	80
Fig. 11. Standard peak for Pesticide (HPLC-UVD) .....	81
Fig. 12. The Pesticide Residues of Green Tea (HPLC-UVD) .....	82
Fig. 13. Standard peak for Pesticide (HPLC-FLD) .....	83
Fig. 14. Standard peak for Pesticide (HPLC-FLD) .....	84
Fig. 15. The Pesticide Residues of Green Tea (HPLC-FLD) .....	85
Fig. 16. HACCP Decision Tree for Selection of CCP .....	103
Fig. 17. The Analysis for Importance Degree of Quality Factors by Green Tea Drinking Group .....	118

# I. 서 론

## 1. 문제제기

한국의 차 산업은 역사적으로 지리산 일대의 하동, 보성 등의 차 재배지역을 중심으로 한 재배 농가들과 몇몇 재배 농가들의 조합 결성에 의한 소규모 생산 판매 체제를 유지하고 있으며 여기에 1970년대 대기업의 진출로 인해 기업화의 형태도 보이고 있다. 국내의 한 대기업에서는 강진, 해남, 제주에 다원을 조성하고 녹차 브랜드를 출시하며 기업형 생산 판매 시스템을 운영하고 있으나, 대부분의 소규모 생산 농가들은 자체적인 생산과 판매에 의존하고 있어 산업적으로 흥망의 부침의 폭이 크게 나타나는 불안한 차 산업의 모습을 보이고 있다.

차는 차나무 품종의 선택, 재배, 채엽과 같은 다원관리 그리고 채엽 후 제다, 품질 분석, blending, 포장 등의 가공과정을 거쳐 유형의 상품으로 만들어지며, 이 상품은 광고, 홍보 등의 촉진, 유통 경로를 거쳐 소비자의 선택으로 이어지는 차 산업의 핵심적 요소이다. 다원관리와 상품 가공과정 그리고 유통과정 등의 여러 단계는 각각의 주체가 서로 달라 통합적인 관리가 어려운 단점이 있어 어느 한 과정에서 품질 이상이 관리되지 않고 다음 단계로 전달될 때 최종 단계에서 품질에 문제가 되는 제품이 생산될 수 있다.

실지로 2007년 7월에 시중에 판매되고 있는 녹차 상품에서 검출되어서는 안되는 잔류농약이 검출되었다는 보도가 나왔고(KBS 소비자 고발 2007. 8. 10.), 이로 인해 소비자에게 녹차 품질의 안전성에 대한 불신이 퍼지면서 국

내 차 산업은 급격한 쇠락의 길에 들어서게 되었다. 이 후 일부 차 재배지역에서는 유기농 재배 방법들로 전환하면서 품질 관리 기준을 강화하고 안전성에 만전을 기하고 있으나 소비자들의 품질에 대한 불신을 반전시키지 못하고 있는 실정이다. 이와 같이 차는 안전성과 관련된 품질의 기준이 차 산업에서 커다란 비중을 차지하고 있다.

따라서 많은 식품 업체에서 안전성을 확보하기 위해 도입하고 있는 시스템인 Hazard Analysis and Critical Control Point(위해요소중점관리기준; HACCP)을 차 생산에도 적용하는 것이 시급하다고 판단되지만, 다류는 식품 위생법에 HACCP 적용품목과 도입시기가 규정되어 있지 않아 차 재배 지역의 차 가공 업체들은 HACCP을 도입하지 않고 차를 가공하고 있다.

이는 중소 식품업체들이 HACCP을 도입하는데 장애요인으로 재정상의 어려움, 전문인력의 부족, 경영자의 위생 인식부족으로 HACCP 도입이 되지 않고 있다고 하였듯이(원준 2006), 차 생산 업체들도 영세성 등의 이유로 HACCP 시스템을 도입하기에 역량이 부족한 면이 있는 것으로 보인다. 하지만 가장 안전성에 민감한 식품 중의 하나인 차 생산에 이를 도입하지 않고 품질의 안전성을 강조하는 것은 소비자들의 안전에 대한 요구에 부응하지 못할 것으로 판단된다.

많은 기업들은 식품의 안전성을 포함한 품질을 기업의 본원적 가치나 이념으로 삼고 있는데, 품질에는 생산자 중심의 품질과 소비자가 인식하고 있는 지각된 품질이 있다. 지각된 품질은 일반적으로 소비자 구매 동기의 핵심이며, 이러한 의미에서 소비자가 인식하는 품질은 브랜드 자산 가치를 올릴 수 있는 브랜드 아이덴티티(brand identity)의 측정 수단인 것이다. 따라서 소비자가 인식하는 제품의 품질이 높아질 때, 소비자들의 브랜드 인식 수준도 높아진다고 볼 수 있다.

그러나 국내 차 산업은 영세한 소규모의 차 생산, 판매 농가들로 이루어지고 있기 때문에 품질관리가 빈약한 상태로 보이며, 생산자가 주장하는 품질의 수준과 소비자가 인지하고 있는 지각품질의 수준 사이에 커다란 차이가 발생하고 있어 차의 판매 부진을 야기시키는 한 요인이 되고 있다.

이와 같은 문제점들을 해결하기 위해서는 차 생산의 안전성에 대한 신뢰회복이 중요하다고 판단하였다. 따라서 차 안전성의 신뢰회복은 제조 방법에 HACCP 시스템을 도입하는 것이고, 이와 함께 차 제조 방법에서 개선이 가능한 규정과 기준을 설정할 수 있을 것으로 보였다. 이러한 HACCP 제조 방법은 품질 개선의 중요한 요인이 될 것이며, 소비자가 느끼는 지각품질 만족도를 높여 줄 것이고, 궁극적으로 소비자의 구매 행동에 더 큰 영향을 줄 것이라는 것을 예상할 수가 있었다. 따라서 차 생산에서의 안전성 확보를 위한 HACCP 시스템을 녹차 제조 방법에 적용하여 위해요소 관리 규정을 설정하고, HACCP을 적용한 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향을 규명하여 품질 안전성을 확보하는 것이 차 산업 발전에 있어서 중요한 핵심임을 착안하여 연구를 수행하였다.

본 연구에서는 Aaker(1991)의 브랜드 자산(brand equity) 모형의 지각품질(perceived quality)이 브랜드 자산 가치를 제고할 수 있다는 이론을 바탕으로 차 산업을 이 모형에 적용하였다. 즉, 생산자 중심의 HACCP 시스템으로 제조 방법을 설정함으로써 안전성을 확보하고, 소비자 중심의 품질 요인의 중요도를 평가한 후, 안전에 관한 HACCP이 지각품질에 미치는 영향을 밝혀 차 산업의 새로운 모델 구축을 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다.

상품으로서의 ‘가치(value)는 얻어지는 혜택(benefit)과 버려지는 비용(cost)의 차이에서 발생한다’라는 정의를 다음과 같이 정리할 수 있어, 혜택으로 작용하는 품질 요인들을 찾아내고 향상 시킴으로써 상품의 가치를 제고

시키고자 하는 것이다(Fig .1).

$$f(v) = \sum f(b_1, b_2, \dots, b_k) - \sum f(c_1, c_2, \dots, c_k)$$

v = value, b = benefit, c = cost

즉, 차 생산에서 품질 요인의 차이를 분석 규명하여 우수성을 지표로 선정할 수 있는 지각품질의 요인을 찾아내고, 소비자들이 인식하는 품질의 지향목표인 전반적 품질관리(TQM: total quality management) 프로그램보다 안전성을 강화한 HACCP 시스템의 적합성을 검증함으로써 차의 지각 품질을 제고하여 구매 동기를 높여줄 수 있을 것이다.

차가 가지고 있는 건강 이미지는 안전성이 내포되어 있어 이를 생산자가 자신의 제조 방법에 의해 안전성을 주장하기보다는 체계적이고 과학적인 HACCP 시스템을 차 생산에 도입하여 소비자들에게 안전함을 지각시키는 것이 중요할 것으로 보인다.

본 연구를 통해 소비자들이 지각할 수 있는 품질 개선 방안을 제시함으로써 생산자 중심적 산업 형태에 머무르고 있는 차 산업이 소비자 중심적 산업 형태로 전환되는 계기가 될 수 있을 것이라고 판단한다.

## 2. 연구 목적

차 재배지역에 대부분 모여있는 차 생산자들은 각각의 제다법과 품질관리 기준을 설정하여 소규모로 제품을 생산, 판매하며 최고의 품질임을 자부하고 있으나, 잔류농약 사건 등으로 인해 품질에 대한 불신을 갖고 있는 소비자들이 인식하고 있는 품질과는 차이가 있는 것으로 보인다.

본 연구의 목적은 국내 차 시장의 어려움과 함께 차제품의 안전성에 대한 인식이 증가하고 있는 시점에서, 차 제품에 안전성을 부여할 수 있는 방안을

모색하여 차 산업 발전의 기반 조성에 일조하고자 하는 데에 있다. 즉 차 품질의 안전성 확보를 위한 방법으로 차 제조 방법의 공정 중 화학적, 생물학적, 물리적 위해 분석을 통해 차 제조 방법에 HACCP을 적용하고, 이러한 위해 요소 관리에 의해 제조되는 HACCP 시스템을 도입한 제조 방법이 소비자의 지각품질에 긍정적인 영향을 미치는지를 검토하여, 본 연구의 결과를 녹차 생산에서의 안전성 확보를 위한 자료로 제공하는데 궁극적인 연구의 목적이 있다.

본 연구의 구체적인 진행 절차는 **Fig. 2**와 같다.

첫째, 국내 차 산업의 현황을 살펴보고 차 산업에서의 품질 향상 방법을 모색하여 보편적으로 적용할 수 있는 제조 방법과 시스템을 선정한다.

둘째, 녹차 제조 방법을 선정하고 HACCP 시스템을 적용하기 위하여 각 제조 공정별로 안전성에 영향을 주는 요소를 찾아내어 화학적, 생물학적, 물리적 위해 분석으로 Critical Control Point (CCP)를 선정한다.

셋째, 안전성 관리의 기준을 설정하고 HACCP plan을 작성한다.

넷째, 품질 요인들의 중요도를 평가하고, HACCP을 적용한 제조 방법을 인지했을 때 소비자들이 느끼는 품질 중요도와 지각품질 만족도에 미치는 영향을 규명하고, 응용 횟수로 구분된 소비자 집단간의 차이점을 분석하여 녹차 생산에서의 안전성 확보를 위한 자료로 제공한다.

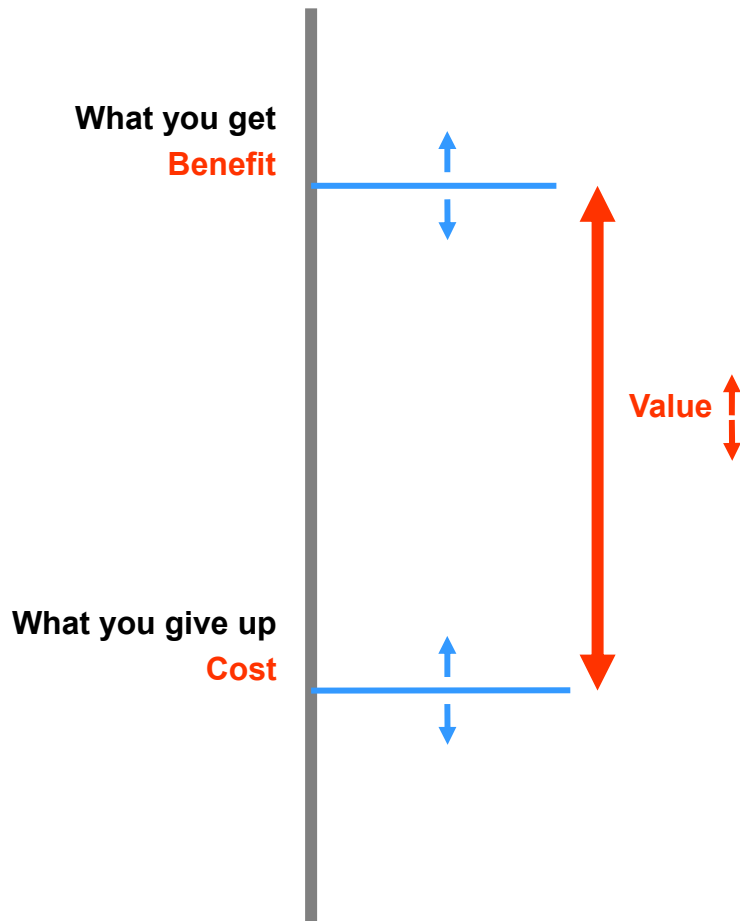


Fig. 1. Principle of Value Creation

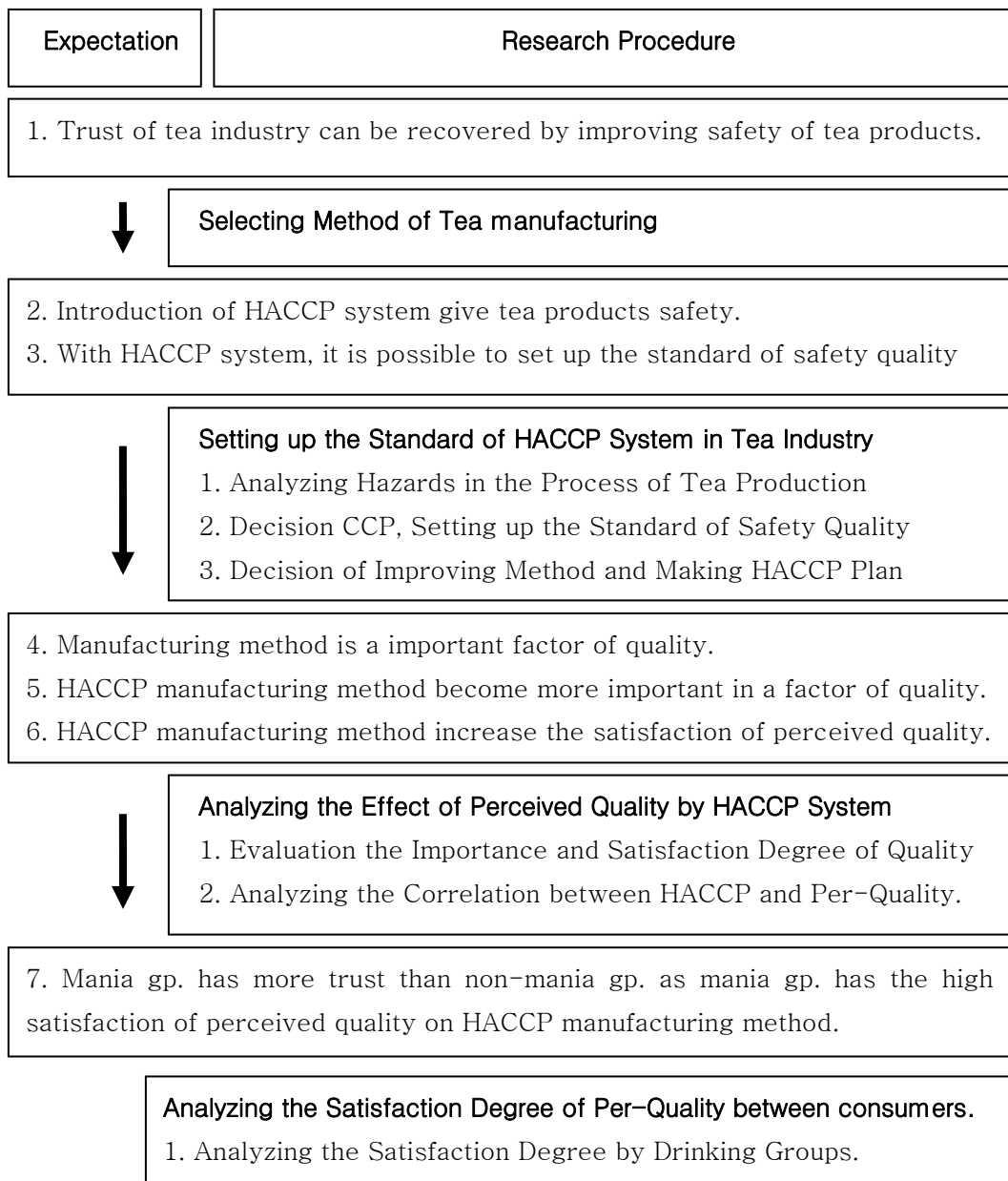


Fig. 2. The Research Procedure in the Implementing of HACCP and Satisfaction Degree in the Perceived Quality

### 3. 이론적 배경 및 선행 연구 검토

#### 1) 차의 유형 및 규격

국내의 식품위생법에서는 식품공전을 통해 식품별 기준 및 규격을 규정하고 있다.

차는 다류에 포함되고 있으며 다류는 침출차, 액상차, 고형차로 유형을 나누고 있다. 또한 침출차의 정의를 식물의 어린 싹이나 잎, 꽃, 줄기, 뿌리, 열매 또는 곡류 등을 주원료로 하여 가공한 것으로서 물에 침출하여 그 여액을 음용하는 기호성 식품을 말한다고 하였고, 규격은 **Table 1**과 같이 6가지 항목으로 규정하고 있다. 식품공전에 등재되어 있는 다류의 규격에는 미생물 항목에서 세균수와 대장균군이 규정되어 있지만, 침출차의 경우에는 해당되지 않고 액상제품에 한정되고 있어 식품공전에서 침출차의 미생물 규격은 규정되어 있지 않다.

또한 차의 제조법에서는 찻잎이 산화되는 것을 발효라는 용어로 사용하고 있으며 침출차는 발효정도에 따라 찻잎을 산화 시키지 않고 신선한 차로 가공하는 불발효차와 약간의 발효를 시켜 맛과 향을 다양하게 제조하는 반발효차, 85% 이상 발효시킨 홍차 종류의 발효차, 그리고 녹차가 퇴적 공정으로 미생물에 의해 발효되는 후발효차로 구분하고 있다(村松敬一郎 1996, Mary Lou Heiss and Robert J. Heiss 2007).

불발효차의 일종인 녹차는 찻잎 중의 산화 효소를 불활성화 시키는 방법에 따라 가마솥에서 뒤어서 만드는 뒤음차와 증기로 찌서 만드는 증제차로 분류되며, 이는 다시 수작업에 의해서 진행되는 수제차, 그리고 기계로 채엽과 가공을 거치는 기계차로 분류되기도 한다.

녹차는 채엽, 가열, 유념, 건조의 단계를 거쳐 제조된다. 녹차의 제조 방법을 세부적으로 보면, 차를 제조 가공할 때 찻잎 중의 산화효소를 불활성화 시키기 위해서 채엽한 찻잎을 가열하는 두번째 공정에서는 증기로 찌는 증열의 방법과 솥에서 뒤는 뒤움의 방법이 있다(안봉진 1998). 가열 단계가 지나면 세번째 공정 단계에서 차의 우려남을 좋게 하고 형상을 만들기 위하여 유념을 하게 되며, 이 때 증열의 방법에서는 유념 과정을 조유, 유념, 중유, 정유의 4단계로 구분하여 공정을 거치게 되며, 뒤움의 방법에서는 유념 시간을 비교적 길게 하여 한번의 유념으로 마치게 된다. 2가지 제조 방법 모두, 이 공정 단계를 거치면 마지막 4번째 단계에서는 열풍으로 건조하여 수분을 감소시킴으로써 장기간 보관이 가능한 침출차를 만들게 되며 이로써 가공 단계를 마치게 된다.

Table 1. The Specification of Tea

Item	Limits
Tar color	Not detected
Pb(mg/kg)	$\leq 2.0$ (in case of fluid tea $\leq 0.3$ )
Sn(mg/kg)	$\leq 150$ (in case of fluid canned tea )
Bacteria cells	$\leq 100/1\text{ml}$ (in case of fluid tea)
Coliform	Negative (in case of fluid tea)
Cd(mg/kg)	$\leq 0.1$ (in case of fluid tea)

## 2) 차 산업의 현황

### (1) 차 생산 및 소비 현황

차는 산업적으로 최근 몇 년간 성장한 것으로 보이며 국내 차 재배 현황은 Table 2와 같다.

차는 다른 작물에 비해 수익성이 높은 것으로 알려지고 녹차의 소비량이 증가함에 따라 1985년에 재배면적 449ha, 생산량 476ton에서 2005년에는 재배면적 2,953ha, 생산량 3,309ton으로 증가하여 재배면적 증가율은 6.6배, 생산량은 6.9배 증가하게 되었다(박용구 2007). 차 재배 농가 수도 1985년 92호에서 2005년 4,457호로 48배 증가하였으며 호당 재배면적은 0.7ha로 경영 규모가 영세한 소규모 농가가 늘어나게 되었다. 국민 1인당 차 소비량은 1985년 11.6g에서 2005년 68.8g으로 증가하였으나 일본의 1kg에 비하면 아직 미미한 수준에 머무르고 있다.

지역별 차 재배현황을 보면 보성 중심의 전남지역과 하동 중심의 경남지역, 그리고 기업 중심의 제주지역으로 크게 구분할 수 있으며 하동과 보성지역은 소규모 농가들로 이루어져 있는 반면 제주지역은 기업에서 운영하는 대규모의 다원이 분포되어 있으며 지역별 차 재배현황은 Table 3과 같다.

경남지역은 차 재배면적이 698.8ha로 전남지역의 1,345ha에 비해 52%에 해당되지만 생산량은 25%에 지나지 않고, 오히려 농가 수는 전남지역의 1,719호에 육박하는 1,520호가 경남지역에 분포하고 있다. 이와 같은 자료를 분석해 보면 경남지역의 차 생산 형태는 고급차를 소량 생산, 판매하는 것으로 보이고 있어 품질에 대한 관심이 더욱 필요한 지역이라고 보여진다.

하동과 보성의 주산지별 차 경영규모는 Table 4와 같다(하동군청 2009, 하동녹차 2009, 보성군청 2009, 보성 녹차관 2009). 국내의 다원은 1980년대

조성된 기업체의 J지역 다원과 K지역 다원을 제외하면 논밭으로 이용할 수 없는 경사도 15도 이상의 급경사 산지에 식재 조성된 것이 대부분이어서 기계화 채엽이 어려워 수작업으로 이루어지고 있으며, 대부분이 종자로 식재되었기 때문에 햇차가 나오는 시기가 개체마다 달라 채엽 시 인력에 의한 작업으로 생산 단가가 높아져 있다. 따라서 원료비의 가격이 높게 형성되어 있으므로 가격이 비싼 고급차 위주로 생산이 이루어지고 있고, 또한 소규모의 재배 농가들이 대부분이기 때문에 각각의 농가에 따라 원료 품질이 불균일화되어 있으며 제다법 또한 여러 가지 형태로 이루어지고 있다.

보성도 대표적인 차 산지로서 다원은 하동보다 경사도가 심하지 않아 기계화 채엽도 가능한 지역이다. 특히 몇몇 농가들끼리 조합을 결성하여, 재배 농가들이 원료를 공동으로 납품하는 시스템을 갖추고 있어 준 대량생산 시스템을 보이기도 하고 있다(천중은 등 2007).

하동과 보성 지역의 대다수 생산업체들은 영세한 업체들로서 과학적 분석 시스템을 갖추고 있지 못하고 있어, 이들의 품질에 대한 평가와 주장은 생산자 중심적이며 유통도 열악한 실정으로 보인다. 그러나 지방자치단체의 지원을 통해 체계적인 생산과 판매망을 구축하며 발전하는 모습을 보여주고 있다.

반면 제주 지역은 차 전문 기업체에서 대규모의 다원을 경사도가 낮은 평지에 조성하여 기계 채엽과 과학적 재배방법을 도입하여 상품의 가격 경쟁력을 확보하고 시장 점유율을 높여 차의 보급과 대중화에 기여하고 있다. 제주 지역 다원을 근간으로 하는 차 생산 기업은 마케팅 믹스를 활용하여 브랜드 구축 및 브랜드 자산을 제고함으로써 가장 높은 시장점유율을 차지하고 있다.

따라서 대규모의 생산체제를 갖추기가 어려운 경남, 전남 지역의 다원 중심의 생산자들은 다양성과 독특성을 장점으로 경쟁력을 키울 수 있는 방안이 필요하며, 이 곳에 적합한 전략을 위해서는 차별성과 소비자들의 품질에 대한

지각을 제고하는 것이 중요한 요인으로 판단된다.

## (2) 차 가공 유통 현황

차 가공(제다) 과정은 생엽을 채엽 후 차 재배지역에서 1차 가공하여 원료로 만드는 가공 과정과 1차 가공 원료차를 선별과 blending하는 2차 가공 과정으로 구분하여 차 가공이 진행되고 있으나 국내에서는 대기업을 제외하고는 대부분 차 가공의 전 과정을 차 재배지역의 가공 시설에서 일체적으로 가공하는 통합 가공 형태를 취하고 있다. 이는 영세한 소규모 제다 업체들이 주로 차 재배지역에 입지하고 있어 직접 다원을 운영하는 경우가 대부분이기 때문이다(박문호 등 2005).

산지에 입지해 있는 제다 업체들은 작은 규모의 다원을 직접 운영하고 있고 영세성으로 설비 투자가 어려워 잎차 중심으로 고가의 상품들을 제한적으로 생산 판매 하고 있으며, 기업체의 경우 차 시장에서 큰 비중을 차지하고 있는 티백을 중심으로 생산하고 있으며 대형 유통 경로를 확보하여 판매하고 있다.

차 재배지역의 제다 업체들의 가공 방법은 크게 전통 덩음법과 대규모 가공에 유리한 증제법으로 구분할 수 있으며, 녹차의 제조 방법과 함께 발효정도를 달리하여 다양한 차를 생산하는 노력을 보이고 있으나, 재배하고 있는 차나무의 품종과 발효 기술의 차이로 인해 큰 성과를 내지 못하고 있는 실정이다.

차는 1년에 찻잎을 3-4회 수확하여 침출차와 액상차의 원료, 가공 식품의 원료로 가공하여 유통되고 있다. 생엽은 봄에 4월부터 5월초 사이에 수확하는 첫물차의 품질이 좋아 잎차의 형태인 고급차로 가공되고 있으며 6월에 채엽되는 두물차와 8월과 9월 하순에 채엽되는 세물차, 네물차는 품질이 첫물

차 보다 떨어지는 이유로 대중들이 즐겨 마시는 값싼 티백 제품으로 주로 사용되고 있다. 티백 제품은 대량 생산과 유통 장악력이 높은 기업체에서 생산과 판매를 주로 하고 있으며, 차밭과 인접한 제다 업체에서는 첫물차를 이용한 고급차의 생산, 판매에 주력하고 있다. 또한 차를 즐겨 마시는 매니아 층들은 고급차 위주로 소비하고 있으며 비매니아 층은 간편성이 강조되고 있는 티백 형태의 제품을 선호하는 것으로 나타나고 있다.

또한 Fig. 3과 같이 2006년 35,000억원의 시장 규모를 가지고 있는 음료 시장에서 주요 음료군들과 전체 시장은 감소되고 있지만, 차 음료는 2006년 상반기 720억원의 판매로 전년 동기 대비 70% 성장을 보일 만큼 일반인들에게 차에 대한 관심은 많아지고 있는 경향을 보이고 있다.

차에 대한 관심과 함께 수입 차의 증가 현상도 나타나고 있다(Table 5). 중국차는 과거 티백용 형태의 많은 수입이 안전성에 대한 문제로 수입량이 감소한 반면, 고급 잎차와 보이차의 수입이 급속히 증가하고 있으나 아직 비정상적인 거래의 형태도 남아 있어 안전성에 대한 문제는 여전히 존재하고 있는 것으로 보인다(정병춘 2007). 일본의 차도 말차 중심으로 수입되고 있으며 품질과 포장에서 일부 선호하는 층이 형성되고 있는 추세이기 때문에, 국내의 차 제품도 가치를 제고시켜 경쟁력을 키워야 할 시기이다.

녹차 소비량은 꾸준히 증가해 왔지만, 수입 차의 증가, 녹차 음료의 성장, 녹차를 이용한 다양한 가공 상품들의 개발과 보급들로 인해 국내에서 생산되고 있는 침출차의 직접적인 응용은 성장이 둔화 또는 일시적인 감소 현상을 보이기도 하였다.

그러나 대용차와 차 관련 가공 식품들을 포함한 차 시장의 성장과 함께 잎차 형태의 고급차를 즐겨 마시는 매니아 층들은 잎차의 가공 방법 등에 관심을 보이고 있어, 제다 업체에서는 제조 가공 방법의 변화와 발전에 많은 투자

를 하고 있는 시기이므로, 이를 계기로 판매 방법도 개선의 방법을 찾아야 할 때이다.

즉, 생업 생산자가 직접 가공하고 자신의 고유 상표를 붙여서 직접 판매하는 단일 판매 유통 방식에서는 가격 조절 기능이 없기 때문에 차의 소비자 가격이 시장 원리에 의해 결정되지 않고 생산자의 수익성에 의해 결정되는 부작용이 있다. 따라서 합리적인 가격을 조절할 필요성이 있지만, 오히려 품질 요인들을 조절하여 가치를 제고하는 방법 등으로 소비 확대를 꾀할 수 있을 것이다.

**Table 2. Statistics on Annual Local Korean Green Tea Products**

Item	'85	'93	'96	'99	'03	'05
Cultivated area (ha)	449	642	829	1,400	2,308	2,953
Production (ton)	476	617	947	1,193	2,322	3,309
Yield (kg/10a)	106.5	96.1	114.2	85.2	100.6	112
Farmhouse (household)	92	739	1,171	1,979	3,281	4,457
Cultivated area /farmhouse (ha)	4.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7
Consumption per person (g)	11.6	13.9	20.8	25.5	48.5	68.8

\* without import amounts

(source : Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries ; 2006)

**Table 3. The Status of Green Tea Cultivation by Regional Groups ('2003)**

Item	Jeonnam	Kyungnam	Jeju	Country
Area(ha)	1,345	698.8	197	2,308
Production (ton)	1,424	355	531	2,322
Farmhouse (household)	1,719	1,520	9	3,281

(source : Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries ; 2005)

**Table 4. The Present Condition of Green Tea with Culture Sources**

Item	Farmhouse (household)	Cultivated area (ha)	Cultivated		Production (ton)	Manufactory (EA)
			area	/farmhouse		
			(ha)			
Hadong (’03)	1,235	474				89
Boseong (’05)	982	885.4	0.9		1,246	81
Country	4,457	2,953	0.7			

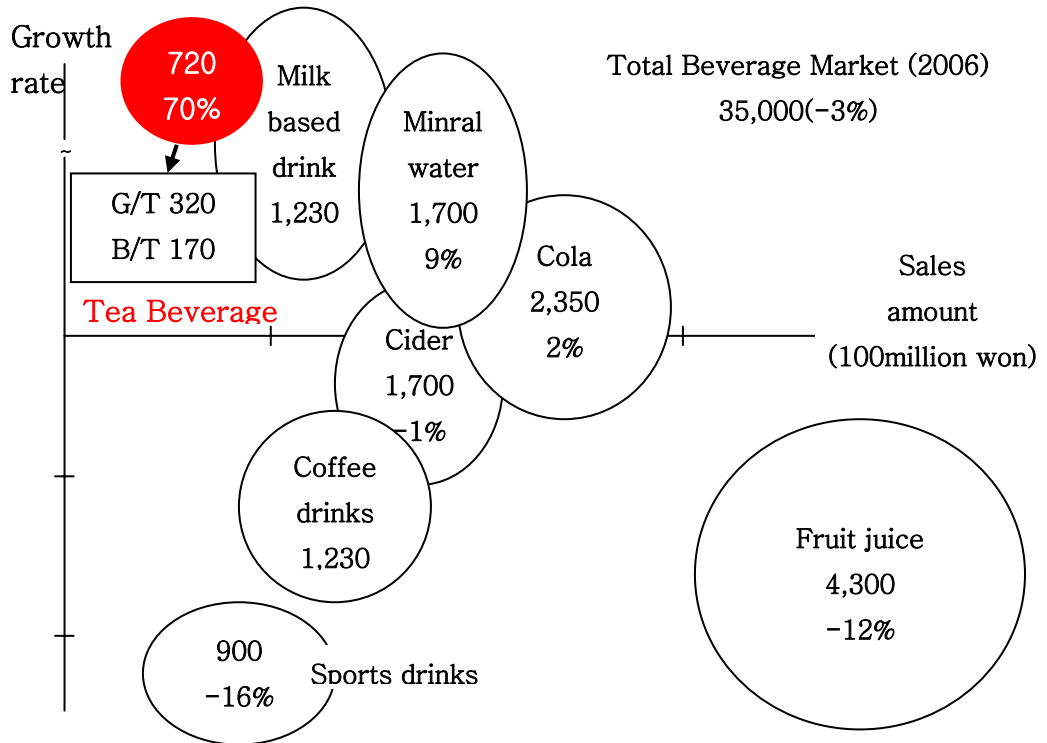
(source : Hadong County, Boseong County ; 2009)

**Table 5. Imported Quantity of Chinese Tea** (ton)

Year	Total	Green Tea		Green Tea Total	Fermented Tea
		(1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> )	(3 <sup>rd</sup> , 4 <sup>th</sup> )		
2002	1,386	51	1,225	1,276	110
2004	2,837	210	2,470	2,680	157
2005	2,919	153	2,418	2,571	348
2006	1,621	112	1,196	1,308	313

\* 2006 = the first half year

(source : Korea Customs Service ; 2007)



\* G/T ; Green Tea    B/T : black Tea

Fig. 3. The Market for a Beverage in the half of the Year ('2006)

### 3) HACCP의 개념

#### (1) HACCP의 개념 및 발전

HACCP(위해요소중점관리기준, Hazard Analysis and Critical Control Point)은 위해 분석(HA)과 중요 관리점(CCP)으로 구성되어 있는데, HA는 위해 가능성이 있는 요소를 찾아 분석, 평가하는 것이며, CCP는 해당 위해 요소를 방지 제거하고 안전성을 확보하기 위하여 중점적으로 다루어야 할 관리점을 말한다.

HACCP을 수행하기 위하여는 HACCP의 7원칙을 규정하고 있는데 그 수행 절차는 1) 위해요소 분석 2) 중요 관리점 규명 3) 중요 관리 기준과 한계 설정 4) 중요 관리점의 감시 5) 시정조치 6) HACCP의 기록 체계 유지 7) 적합성 확인의 7단계로 이루어지고 있다(NACMCF 1992).

종합적으로 HACCP이란 식품의 원재료 생산에서부터 제조, 가공, 보존, 유통 단계를 거쳐 최종 소비자가 섭취하기 전까지의 각 단계에서 발생할 우려가 있는 위해 요소를 규명하고, 이를 중점적으로 관리하기 위한 중요 관리점을 결정하여 자주적이며 체계적이고 효율적인 관리로 식품의 안전성(safety)을 확보하기 위한 과학적인 관리 체계라 할 수 있으며, 보다 광의적으로는 효율적으로 식품 위생을 관리할 수 있는 총체적인 시스템의 기획 및 이행을 의미하는 것이라 할 수 있다. 즉, 기존의 식품 위생 검사 방식이 최종 제품에 대한 안전성 검사에 초점을 맞춘 것으로 간주할 때, HACCP 시스템은 보다 안전한 제품의 생산 및 유통을 보장하는데 필요한 예방적 관리 체제로 식품의 가공 후 검사보다는 위해 발생의 예방에 중점을 두는 것이다.

HACCP 개념의 최초 도입은 1960년대 말 미국에서 우주식량을 개발하기 위해서 이었으며 이의 성공으로 1985년 모든 식품의 위생관리에 HACCP 개

념을 도입하게 된 후 HACCP은 식품의 안전성 확보를 위하여 식품의 생산 단계에서 발생 가능한 위해요소를 사전에 관리하는 과학적 관리 시스템으로 정착되어, 전 세계적으로 식품 위생 시스템에 기초한 HACCP을 확대 적용하고 있는 추세이다.

외국의 사례를 보면, 미국의 경우 FDA와 USDA는 각각 수산식품 및 주스 산업과 식육 및 가금류 처리공장에 HACCP을 사업체의 크기에 따라 단계적으로 적용하였으며(FDA 2009), 일본의 후생노동성에서는 HACCP에 기초한 총합 위생관리제도 과정의 승인제도를 도입하여 유제품(우유, 가공유, 유음료, 발효유 등), 식육제품, 레토르트 식품, 어육연제품, 청량음료수의 식품류에 적용하고 있다(일본 후생노동성 2009). 또한 EU에서도 Council Directive에 의해 HACCP에 기초한 획일적인 식품위생규칙(93/43/ECC)을 채택하였고, EU 회원국에게 법제화할 것을 규정하였으며, 수산식품, 식육 및 유제품 등에 대해 개별적 위생규제에 관한 EU 법규를 제시함으로써 HACCP 실시를 요구하고 있다(OEITFL).

최근에는 식품 관련 질병의 증가, 식품 산업의 거대한 성장과 제품, 생산 과정의 다양화로 식품의 안전성에 대한 위협이 증가하는 실정에서 새로운 식품안전체계에 대한 필요성이 증가되었으며 이러한 상황에서 HACCP은 식품 안전성 확보를 위해 중요하게 인식되었다.

국내에서는 1995년 12월 식품위생법을 개정, 동법 제32조의2(위해요소중점관리기준)규정을 신설하였고 식육가공품 중 햄, 소시지류 가공 공정이 HACCP 업소 시범 사업으로 적용된 후 매년 적용 대상 품목 및 모델을 개발 확대 적용하고 있다. 2009년 기준으로 식품위생법에서는 HACCP 적용 식품 품목을 Table 6과 같이 규정하여 의무적용시기를 강제하고 있으며, 적용시기는 Table 7과 같이 업소 별로 연 매출액과 종업원 수에 기초하여 단계별로

시행하도록 하고 있다(식품위생법 2009).

그러나 원준(2006)에 따르면 HACCP이 세계적으로 확대 적용되고 있는 추세에서도 식품 산업체의 90% 이상(국내 99.5%; 상시 근로자 수 300인 미만, 2004년 기준)을 차지하는 중소기업은 경제적 여건 등 여러 가지 문제들로 인하여 현실적으로 HACCP 적용에 어려움을 느끼고 있는 실정이다.

## (2) 차 산업에서 HACCP의 필요성

차 산업은 다른 식품 산업에 비해 영세성에 의해 더욱 산업적으로 낙후되어 있어 위생과 품질 면에서 잔류농약 사건 등과 같이 여러 가지 문제점들이 나타났던 기록들을 가지고 있다. 이는 생산자들의 위생과 안전에 대한 인식의 부족뿐만 아니라, 차를 재배하는 다원으로부터 차 원료를 획득하여 제품을 생산하는 구조적인 복잡성을 가지고 있기 때문에 재배하는 과정부터 위생적인 관리가 이루어지지 않으면 최종적인 제품의 품질과 위생의 관리에 한계점을 갖기 때문이다. 즉, 농산물을 가공하여 제품화하는 제조 공정이 선진화 되어 있지 않으면 농산물에 섞여 있는 원천적인 위해요소로부터 안전을 보장하기가 어려운 것이다.

또한 차를 소비하는 소비자의 인식에서도 차는 찻잎을 우려낸 액을 그대로 마신다는 차의 특성으로 인해 매우 안전해야 한다는 인식이 자리잡고 있으며, 차가 가지고 있는 건강에 대한 이미지로 인해 안전에 대한 요구도가 다른 식품보다도 강하게 나타나는 것으로 생각된다.

이렇듯 차는 식품의 한 종류로서 식품위생법의 기준에 적합하여야 하며 차 산업은 식품 산업에서 하나의 영역으로 볼 수 있음에도 불구하고, 영세한 제다 업체에서는 재정상의 어려움, 전문인력의 부족, 경영자의 위생 인식 부족으로 HACCP이 차 산업에 도입 되지 않고 있다.

또한 일본의 차 산업에서도 FAO/WHO의 CODEX, HACCP 규격으로 하는 식품 안전을 위한 식품안전경영시스템이 2005년부터 국제 규격으로 만들어지면서 HACCP에 대한 관심이 최근에는 나타나고 있으며(村山, 涼二 外 2007), 차 산업에서는 제조 업체가 후생 노동성이 아닌 지역 현의 (사)식품위생협회에서 승인하는 mini-HACCP의 규정을 적용하고 있다.

차와 관련된 연구 분야에서도, 차와 산업적인 연관 관계가 있는 국내의 연구 문헌들을 살펴보면 차의 성분에 관한 연구들(김상희 등 2004, 박장현 등 2001, 정영희 등 2005, 한영숙 2007), 가공에 관한 연구들(박금주 등 2004, 박신인 2006, 전정례 등 1999), 분석 방법에 관한 연구들(우희섭 등 2003, 이정희 등 1992, 최성희 등 2005), 관능 평가에 관한 연구들(박지영 2008, 양원모 등 2004, 천종은 등 2005), 그리고 대부분의 기능성과 효능에 관한 연구들(권태동 등 2002, 이은희 등 2001, 조선영 등 2005, 허승원 등 2004)이 진행되어 왔으나, 산업적으로 차의 안전성에 관련된 HACCP 적용에 관한 연구는 전혀 찾아 볼 수가 없어 이에 대한 연구가 시급한 시점이다. 또한 최근 관심이 증폭되고 있는 전통 식품과 관련된 HACCP의 연구를 살펴보다도, 식품공전의 규격과 기준이 완전히 갖추어지지 못한 떡류 등도 HACCP의 의무 적용품목으로 규정되어 있어 HACCP 기준 설정에 대한 연구가 진행되고 있으므로(이효순, 장명숙 2008) 이제부터라도 차 산업에서의 HACCP 적용에 관한 연구를 통해 산업 현장에 HACCP 적용이 되어야 할 것으로 생각된다.

따라서 차가 HACCP 의무 적용 대상으로는 지정되어 있지 않지만 위생적으로 안전한 먹거리로서 소비자들에게 신뢰를 얻기 위해서는 다른 식품군들과 같이 HACCP 프로그램 적용에 관한 연구와 시스템 도입이 필요하며 관련 기준 적용이 시급하게 요청되는 사항이다.

Table 6. The Name of an Article applied to HACCP

No.	Items
1	어육가공품 중 어묵류
2	냉동수산식품 중 어류, 연체류, 패류, 갑각류, 조미가공품
3	냉동식품 중 기타 빵 또는 떡류, 면류, 일반 가공식품의 기타 가공품
4	빙과류
5	집단급식소, 식품접객업소의 조리 식품
6	도시락류
7	비가열음료
8	레토르트 식품
9	김치절임식품 중 김치류, 절임류, 젓갈류
10	특수영양식품 중 영아용(성장기용) 조제식, 영,유아용 곡류제조식, 기타 영,유아식(쥬스류)
11	두부류 또는 묵류
12	저산성 통,병조림 중 굴통조림
13	건포류
14	드레싱
15	빵 또는 떡류 중 빵, 케이크류
16	생식류
17	고춧가루
18	면류 중 국수, 냉면, 당면, 유탕면류

(source : Korea Food Sanitation Act - The Name of an Article applied to HACCP; 2009)

Table 7. The Times applied to HACCP

Division		
Sales amount (100million won/year)	Employee (person)	Times
20	≥51	2006. 12. 1
5	≥21	2008. 12. 1
1	≥6	2010. 12. 1
<1	≤5	2012. 12. 1

(source : Korea Food Sanitation Act - The Times applied to HACCP ; 2009)

#### 4) 지각품질의 개념

##### (1) 브랜드 자산(brand equity) 모형

Aaker(1991)는 ‘브랜드 자산(brand equity)’이란 브랜드와 관련된 자산(그리고 자본)들과 회사나 고객의 부가적(또는 종속적) 가치를 상징하는 브랜드 네임과 심벌에 대해 재화와 용역으로 제공되는 자산(assets)의 집합이라 하고 브랜드 자산을 구성하는 주요영역을 다음과 같다고 하였다.

- 1) 브랜드 인지도(brand name awareness)
- 2) 브랜드 로열티(brand loyalty)
- 3) 지각품질(perceived quality)
- 4) 브랜드 연상 이미지(brand associations)

브랜드 자산이 가치를 창출하기 위해서는 이 4가지 영역이 관리되고 제고되어야 하며 이 때의 영향은 그저 일부에 그치는 것이 아니라 브랜드 자산 전체가 심각한 영향을 받을 수 있어 자칫하면 모든 것을 잃을 수도 있는 영역인 것이다.

그 중에서도 Aaker and Keller(1990)와 Kirmani(1990)는 지각품질이 브랜드 로열티에 직접적인 영향을 미친다고 지지하였으며, Zeithaml(1998)과 Rust *et al.*(1996)은 지각된 품질은 지각된 가치에 직접적인 영향을 미친다고 주장하였다.

한편 소비자 지식에 의한 집단 분석 결과, 지식이 높은 집단에서는 브랜드 이미지 보다는 지각된 품질이 지각된 가치와 충성도에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 지식이 낮은 집단의 경우에는 지각된 가치에 대해 브랜드 이미지가 유의한 영향을 보이는 것으로 나타났다(기명옥, 이동일 2008).

이와 같은 이론은 차 산업에도 적용할 수 있어, 고급차를 마시는 음용층들

은 차에 대한 지식이 많고, 가치적인 측면을 중요시 하기 때문에, 아직 우수한 브랜드 이미지가 정착되어 있지 않은 국내의 차 제품에 소비자들의 지각 품질을 높임으로써 brand equity를 제고하는 것이 매우 중요하다고 볼 수 있다.

## (2) 지각품질(perceived quality)

지각품질(perceived quality)이란 소비자들이 인식하고 있는 전반적인 품질의 수준을 의미한다(정용현 등 2008). Garvin(1987)은 지각품을 브랜드, 제품 이미지, 광고 등을 통해 이루어진 간접적인 평가 측면에서의 품질로서 개개인이 느끼는 주관적인 품질이라고 하였다.

소비자가 인식하는 지각품질은 일반적으로 소비자 구매 동기의 핵심이며, 이러한 의미에서 소비자가 인식하는 품질은 브랜드 아이덴티티의 측정 수단이 되고 있을 정도로 지각품질은 브랜드 자산의 가치를 올릴 수 있는 연상 이미지인 것이다. 그 이유는 모든 브랜드 이미지 중 오직 소비자가 인식하는 품질만이 재무적 성과를 직접적으로 나타낼 수 있으며 소비자가 인식하는 품질은 종종 그 기업의 주요한 전략적 무기로 사용되고 다른 이미지 요소들과 연계되거나 이를 주도하여 하나의 브랜드가 어떻게 인식되어지는가를 나타내기 때문이다.

또한 Eugene *et al.*(1994)은 77개의 스웨덴 기업을 5년간 연구한 결과 소비자가 인식하는 제품의 질은 고객만족의 주요 척도가 되었으며 이는 투자 수익률의 주요 변수로 영향을 미쳤다는 보고를 통해 지각품질이 재무적 성과에도 영향을 준다는 결과를 알 수 있다.

많은 기업들은 명백히 품질을 자신들의 본원적 가치나 이념으로 삼고 있으며 지각품질은 기업 브랜드나 제품군 사이의 다른 브랜드에서도 중요하게 작

용하는데 이들 브랜드들은 광범위한 제품군들을 포함하고 있기 때문에 단일 제품 차원의 기능적 편익에 의해 주도되기 보다는 지각품질이 가장 큰 역할을 수행하게 되고 있어 브랜드 아이덴티티가 기능적 편익에 의해 정의된다고 하더라도 그 편익에 대한 지각이 품질과 상당한 관계가 있다고 알려져 있다. 즉 소비자가 인식하는 제품의 질이 높아질 때 소비자들이 브랜드를 인식하는 수준도 높아지는 것이다.

더 나아가서 지각품질은 많은 브랜드들이 경쟁환경을 정의하고 시장 환경 속에서 자신들을 positioning하는 수단이 되기도 한다. 몇몇 브랜드들은 저가 브랜드로, 그리고 다른 브랜드들은 고 품격 또는 고급 브랜드로 positioning 한다. 이러한 제품 범주 내에서 소비자들에게 인식된 품질 positioning은 종종 차별점으로 작용하며 소비자가 인식하는 제품의 질이 브랜드의 모든 요소에 영향을 미치는 ‘우수성’의 지표로 반영되고 있다.

제품의 질에 대한 인식을 창출하는 것은 품질을 나타내는 지표가 명확하지 않으면 불가능하다. 높은 품질에 대한 발전은 이를 지원하는 문화와 제품의 질을 개선시킬 수 있는 조직과 유통뿐만 아니라 소비자 세분화에 따른 품질의 의미를 정확히 이해할 필요가 있으며, 수준 높은 품질의 제품을 만들어 내는 것만이 아니라 인식을 만들어 내는 것이 무엇보다 중요한 것인데 국내 차 산업의 차 생산자들은 이를 인식하지 못하고 있어 그에 대한 노력이 부족한 실상이다.

소비자가 인식하는 품질이란 몇 가지 측면에서 실제의 품질과 다르게 나타나는데 첫째로, 소비자들은 이전의 좋지 않은 품질에 대한 이미지에 많은 영향을 받기 때문에 품질에 있어 새로운 주장들을 믿지 않거나 왜곡시키려는 경향을 갖고 있다. 따라서 2007년에 문제가 되었던 국내 차 시장의 잔류농약 파동으로 인해 야기된 불신이 현재 훌륭한 품질을 만들어 나가는 노력으로써

과거의 좋지 않은 품질 이미지를 지우려는 상당한 노력에도 불구하고, 이미지를 회복하는데 상당한 시간이 걸리거나 아예 벗어나지 못할 수도 있는 것이다. 그러므로 품질이 좋지 않다는 이미지가 굳어지기 전에 브랜드를 보호하는 것이 매우 중요하다.

둘째, 기업들은 소비자들이 중요하지 않다고 생각하는 부분에서 실질적인 품질을 추구하는 경우가 종종 있다. 국내 차 시장에서 차 생산자들이 주장하는 제다법과 맛 등의 품질 요소가 소비자들이 생각하는 품질에 대한 요소와 차이가 있어 생산자와 소비자간의 품질의 차이가 발생할 수 있는 것이다.

셋째, 소비자들은 합리적이고 구체적인 품질을 평가하는데 필요한 모든 정보를 보유하고 있지 않다. 결과적으로 소비자들은 품질과 연관되는 한 두 가지의 단서만으로 전체적인 품질을 평가하게 되는데 소비자들이 인식하는 품질에 영향을 미치기 위해서는 차 제품에서 이러한 품질 요인의 단서들을 찾아내고 적절히 적용하는 것이 관건이다.

넷째, 소비자들은 어떻게 품질을 판단하는 것이 최선의 방법인지 모르기 때문에 잘못된 단서를 찾을 수도 있어 소비자들이 올바르게 상품을 판단할 수 있는 요소들을 알려주도록 노력해야 한다.

여러 측면에서 지각품질에 대한 중요성이 부각되면서 국내의 지각품질에 대한 연구들은 정용현 등(2008)의 고객행동 유형에 따라 유통업체 브랜드 품질에 대한 지각에 차이가 재 구매에 미치는 영향, 전인수와 이성순(2002)의 서비스 품질 지각에 관한 연구, 기명옥과 이동일(2008)의 외식전문점의 브랜드 이미지의 지각에 대한 연구, 황병일(2004)의 상표태도에 관한 연구, 신소현 등(2008)의 원산지 개념이 제품 평가에 관한 연구 등 지각 품질에 관한 연구가 일부 진행되어 왔으나 차를 상품으로 한 지각품질에 대한 연구는 없는 실정이다.

### (3) 소비자의 단서이용

단서이용(cue utilization) 이론에 의하면 소비자들이 제품에 대한 품질을 지각하는데 있어 대리 지표로 활용될 수 있는 단서에는 내재적 단서(intrinsic cues)와 외재적 단서(extrinsic cues)로 구분될 수 있다.

일반적으로 내재적 단서는 제품 자체와 관련된 단서로 제품 그 자체의 특성을 변화시키지 않고는 조정될 수 없는 제품의 구성 요소로서 제품의 속성과 직접적으로 관련된 단서를 말하며(예; 맛, 질감, 향기, 성능 등), 외재적 단서는 제품과 관련되어 있으나 물리적 제품을 구성하지 않는 요소로 가격, 브랜드명, 점포명, 포장, 보증, 원산지 등을 들 수 있다. 아울러 이러한 외재적 단서는 소비자들이 내재적 제품 속성에 대한 충분한 정보를 지니지 못하는 상황에서 제품의 품질을 평가하게 될 때 대리 지표로 활용되고는 한다고 Maheswaran *et al.*(1994)이 보고하였으며, Richardson *et al.*(1994)도 유통업체 브랜드에 대한 지각품질의 내, 외재적 단서 효과에 대해서 연구한 보고가 있다.

Hong *et al.*(1989)과 Maheswaran *et al.*(1994)은 일반적으로 외재적 단서와 내재적 단서가 동시에 주어졌을 때 제품 지식 수준에 따른 단서 의존도 차이는 제품 지식이 적은 소비자일수록 원산지 정보 같은 외재적 단서에 더 의존하는 것으로 보고하였다.

Alba *et al.*(1987)에 의하면 일반적으로 제품 지식은 사용경험, 친숙성, 전문성 등과 깊은 관련성을 가지며, 크게 주관적 지식과 객관적 지식으로 구분된다. 주관적 지식이란 소비자들이 제품에 대하여 알고 있다고 스스로 지각하는 정도를 나타내며, 반대로 객관적 지식은 소비자들의 기억 속에 저장되어 있는 제품과 속성 등에 관한 정보의 양을 의미한다고 Bucks(1985)와 박찬욱(2001)이 보고하였다.

또 Cowley *et al.*(2003)에 의하면 제품 지식은 외부 정보 탐색, 정보에 대한 해석 및 이해, 정보의 통합 등 소비자의 거의 모든 심리적 과정 및 행동에 영향을 미치는 것으로 보고되어 왔다.

일반적으로 제품 지식 수준이 높아지면, 소비자들은 다양한 대안과 제품 속성에 관하여 많은 정보를 가지게 되고, 대안들을 평가하는 기준이나 방식에 대하여 잘 정의된 체계를 형성하게 되어 제품에 대한 정보처리나 의사 결정을 효율적이고 효과적으로 수행하는 것으로 Alba *et al.*(1987)는 보고하였다.

따라서 제품에 대한 지식 수준이 높은 소비자들은 이미 제품의 활용 단서와 관련되는 많은 정보를 보유하고 있고, 불확실한 특성을 지니는 단서에 대하여 비교적 정확한 평가를 내릴 수 있으므로 제품에 대한 지식 수준이 적은 소비자와 비교하여 상대적으로 적은 시간과 노력을 투입하여도 제품 품질에 대한 정확한 평가를 내릴 것이다.

또한 전반적으로 제품지식이 증가할수록 외재적 단서가 소비자의 정보처리나 평가에 미치는 영향력은 줄어드는 것으로 보고되고 있으며 (Maheswaran *et al.* 1994), 차 시장에 나와 있는 차 제품들에 대해서도 차를 많이 마시는 매니아 층들은 제품 지식이 충분하기 때문에 차를 평가할 때 내재적 단서보다는 외재적 단서에 대한 영향을 적게 받을 것으로 판단된다.

이 밖에도 품질 지각의 차이가 차 산업에서 소비자의 지식 수준에 따라 달라진다는 연구 보고는 없지만, 다른 산업에서 가격과 원산지 등과 같은 외재적 단서의 영향과 관련하여 제품 지식 수준이 품질 지각에 어떤 조절 작용을 하는지에 대해서는 이미 다양한 연구가 이루어졌다(Rao *et al.* 1988, Herr 1989, Rao *et al.* 1992, Smith *et al.* 1997, Wood *et al.* 2002).

#### (4) 소비자의 제품 사용 경험

Mason *et al.*(1998)은 제품 품질에 대한 소비자들의 평가는 자신의 기억 속에 포함된 정보에 의해서 영향을 받을 수도 있지만, 제품에 대한 사전 정보가 없더라도 제품에 대한 사용 경험이 소비자들의 신념에 영향을 미친다는 사실을 제시하였다.

제품에 대한 소비자들의 사용 경험이 높을수록 제품 속성 정보의 부호화(encoding)나 인출(retrieval)에도 커다란 영향이 미칠 수 있다는 사실이 밝혀졌는데 이와 관련하여 Smith(1993)는 제품에 대한 소비자들의 직접적인 사용 경험이 해당 브랜드에 대한 신념, 확신 및 태도를 강하게 형성한다는 사실을 실증적으로 검증하였다. 그리고 최근에는 제품 사용이 소비자들로 하여금 정신적 이미지(mental image)를 형성시키는데, 이러한 생생한 정신적 이미지는 인지적 정교함보다는 실제 경험과 더 유사하기 때문에 제품에 대한 평가나 구매의도에 영향을 미칠 가능성이 높다고 Schlosser(2003)가 보고하였다.

이 밖에도 사전 사용 광고(pretrial advertising)가 소비자들의 제품 사용에 대한 프로세스를 보다 강화시키며, 광고 자체는 소비자의 신념 체계나 태도에 영향을 주지 못하기 때문에 상품 경험과 같은 상호 작용을 통해서 효과를 갖는다는 사실을 Kempf *et al.*(2001)이 제시하기도 하였다.

그리고 단서 이론에 의하면 소비자들은 제품의 물리적 특성을 경험하여 품질 지각에 대한 신뢰적인 이미지가 형성이 되면 외재적 단서보다는 물리적 특성에 더 의존한다는 것이다. 다시 말해서 소비자들이 제품을 사용해 보거나 해당 제품의 속성을 경험하게 되는 것이 브랜드 네임 단서에 의존하는 것보다 더 강력한 촉진 방법이 된다고 하였다. 따라서 차 산업에서 차 사용 경험과 시음을 늘려 지각품질을 제고하는 것이 중요하게 제시될 수 있다.

## (5) 지각품질에서 원산지 효과

원산지(country of origin)에 대한 정의는 ‘기업이 마케팅하는 제품이나 상표의 본사가 위치해 있는 국가’를 의미하며 ‘제조 원산지(country of manufacture)는 실제로 제품의 생산이 일어난 국가’로 정의하고 있지만 (Chao 1993), 국내 차 산업에서는 제조 원산지를 국가가 아닌 생산지역으로 규정해도 무리는 없을 것으로 보인다.

원산지 효과에 관한 연구는 Schooler(1965)에 의해 최초로 시도되었으며, 이 후 많은 후속 연구들이 진행되었는데 이 연구들은 몇 가지의 연구 흐름을 형성하고 있다. 초기의 연구들은 원산지를 브랜드와 제조 차원으로 세분화하지 않은 단일 차원으로 접근했고, 주로 원산지 효과가 존재한다는 점을 밝히는데 주력했다.

원산지 효과의 존재를 입증하고자 한 연구들은 소비자가 제품을 평가할 때 원산지 정보를 활용하기 때문에 원산지에 따라 제품 평가가 달라진다는 점을 입증하였다(Johansson *et al.* 1985). 또한 원산지 효과의 존재를 밝히는 데서 한 걸음 더 나아가서 원산지 효과가 발생하는 과정을 규명하고자 한 연구 흐름도 존재한다. 이에 속하는 연구들은 원산지 효과가 인지 정교화 가설(cognitive elaboration hypothesis)에 의해 소비자 정보 처리 관점에서 해석될 수 있음을 보여 주었으며(Hong and Wyer 1989), 원산지를 평가하는 과정에서 심리적 과정이 결정 요인으로 작용한다는 점을 밝혀 주었다(Gurhan-Canli and Maheswaran 2000). 이 흐름에 속하는 연구들은 또한 제품 지식 수준, 성별, 습관 등의 변수가 원산지 효과의 발생 과정에서 조절 변수 역할을 한다는 점을 밝혀 원산지 효과 발생 과정에 대한 이해를 확장하는데 기여했다(조성도 2005, 한충민 1998, Hong and Toner 1989, Mashewaran 1994).

최근의 연구들은 원산지 효과와 더불어 소비자의 인구 통계적 특징, 관여도 및 지식 수준 등 다양한 변수들을 동시에 조명함으로써 원산지 효과의 발생 원리에 대한 설명을 시도하고 있다. 대표적으로 Masheswaran(1994)은 소비자의 지식 수준이 낮은 경우에는 원산지 정보를 고정관념(stereotype)으로 인식하고 이를 통해 비분석적인 방법으로 제품에 대한 태도를 결정하게 되어 원산지 효과가 강하게 작용하지만, 소비자의 지식 수준이 높을 경우에는 원산지 정보보다는 제품 속성 정보를 주로 활용하므로 원산지 효과가 완화되는 경향을 보인다는 점을 밝힘으로써 원산지 효과의 발생 과정과 정도가 소비자의 지식 수준에 따라 달라질 수 있음을 보여 주었다(신소현 등 2008). 또한 Hong and Wyer(1989)의 연구는 원산지 정보가 속성 정보의 일부로 소비자에게 판단되기보다는 제품의 다른 속성 정보의 이해를 보다 깊이 하도록 유도하는 역할을 한다는 점을 밝힘으로써 원산지 효과의 발생 원리를 규명해냈다. 이러한 연구들은 원산지 효과의 존재는 물론 발생 원리를 이해하게 해줌으로써 이론적으로는 물론 실무적으로도 더욱 풍부한 시사점을 제공할 수 있다는 점에서 큰 기여를 했다고 할 수 있다(신소현 등 2008).

결론적으로 앞서 원산지 효과 관련 문헌 연구 및 25개의 원산지 연구들에 대한 분석을 검토한 결과 단일 차원의 ‘원산지는 제품의 품질 지각에 지대한 영향을 미친다’는 것을 알 수 있었다(Bilkey and Nes. 1982).

## II. 연구 방법

### 1. 차의 제조 공정 선정 및 분석

#### 1) 제조 공정 선정

본 연구에서 정의하고 있는 차는 차나무(*Camellia sinensis* (L.)O.Kuntze)의 어린 싹 또는 잎을 가공한 침출차로 하였으며 형태는 잎차로 하여 제조 방법을 통일 하였다.

차 생산에 HACCP 시스템을 보편적으로 적용할 수 있는 제조 공정을 검토한 결과, 침출차 중 불발효차(녹차)의 제조 공정과 찻잎중의 산화효소를 불활성화 시키지 않고 일정 시간 동안 산화에 의해 색상과 향을 증진시켜 제조하는 발효차의 제조 공정이 있으나, 차 제조 공정 중 가공 공정의 기본 원리가 되며 가장 많은 생산량을 보여주고 있는 불발효차(녹차)의 제조 공정을 선정 하였다.

즉, 다류는 Fig. 4와 같은 분류표를 갖는데 차의 제조 공정은 발효 정도에 따라 달라질 수 있으나 Fig. 5 차의 분류별 제조 공정에서 나타난 것과 같이 녹차 제조에서 사용되는 공정인 녹차의 채엽, 가열, 유념, 건조의 4단계가 전체 차 제조 공정의 기본 공정이라 할 수 있어서, 발효차 등의 제조 방법에도 이용되는 골격이 되고 있다(Hara 2001).

또한 형태에서도 대중적인 티백의 형태와 잎차의 형태로 분류할 수 있으나 티백은 차를 만든 후 파쇄, blending, 포장의 단계를 거치게 되므로 우선 녹차 제조 공정 중에서 잎차 생산에 HACCP 시스템을 적용하였으며 이러한 제

조 공정에 HACCP 시스템을 적용하기 위하여 차 재배 지역의 AZ 업체를 선정하였다.

따라서 본 연구에서 채택한 녹차의 기본 제조 공정을 4단계인 채엽, 가열, 유념, 건조의 단계로 규정하고 각각의 반복적이고 세부 공정은 **Fig. 6**과 같이 정하였다.

## 2) 제조 공정 분석

녹차 제조 공정을 단계별로 구분하고 각 단계별로 제조 과정을 세부적으로 모니터링하여, 위해 발생 가능성을 예측하였다. 또한 공정 단계별로 가공 온도와 가공 시간을 측정하였으며 가열 온도가 찻잎에 얼마나 전달되는지를 파악하기 위하여 각 단계별로 찻잎의 내부 온도도 측정하였다.

각 항목 실험을 위한 시료는 각 공정 단계가 끝나는 시점에서 채취하여 분석하였다.

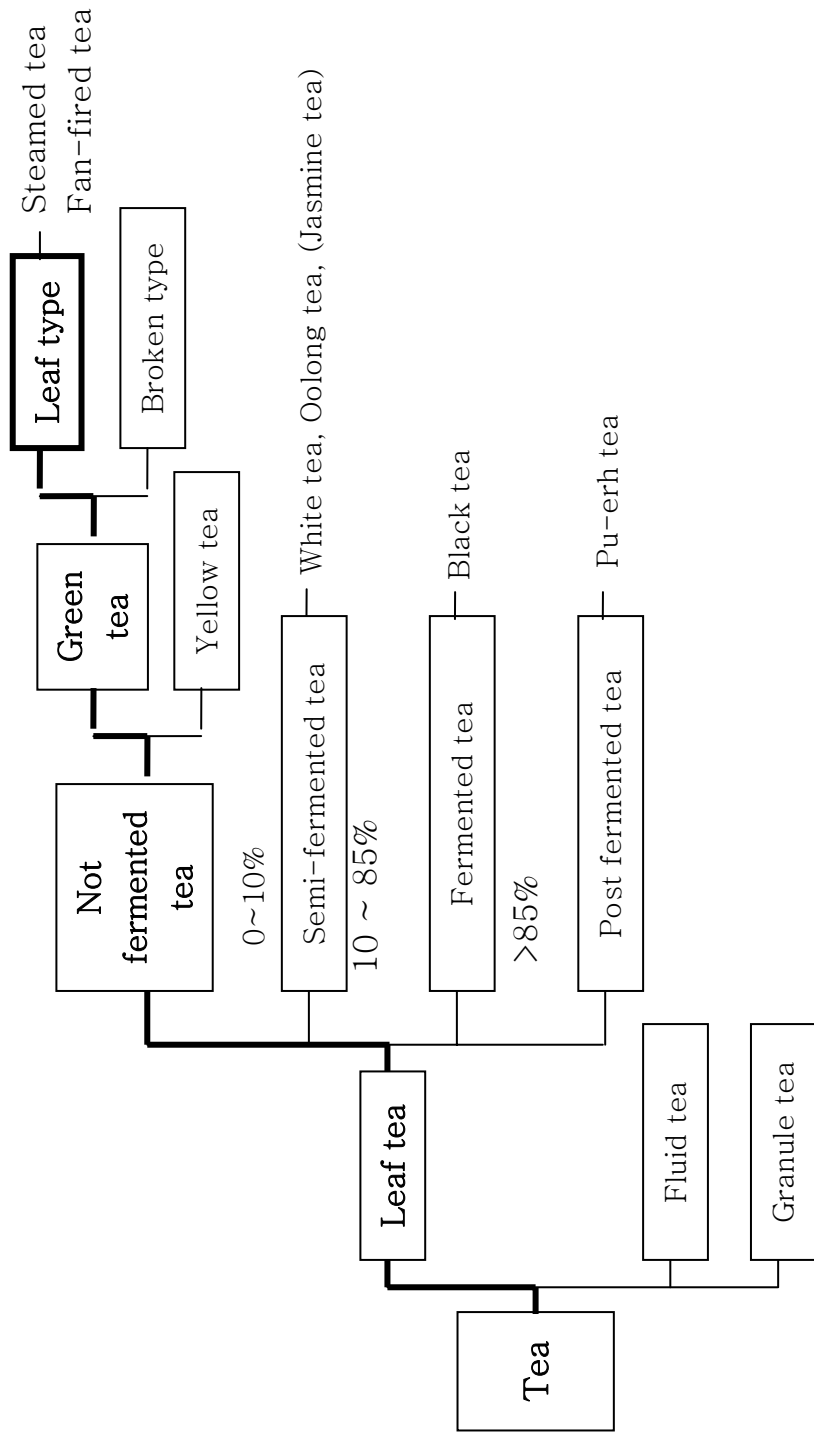


Fig. 4. Tea Classification and Selection of Tea for HACCP Implementation

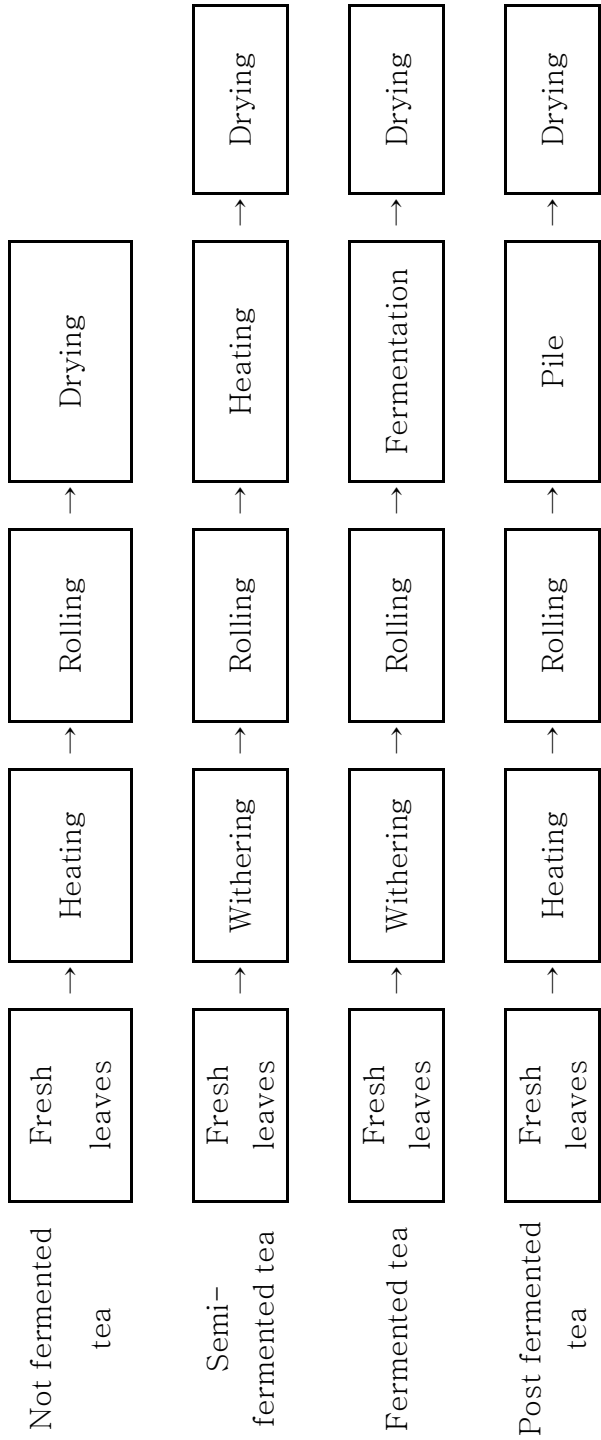


Fig. 5. The Manufacturing Processes of Tea

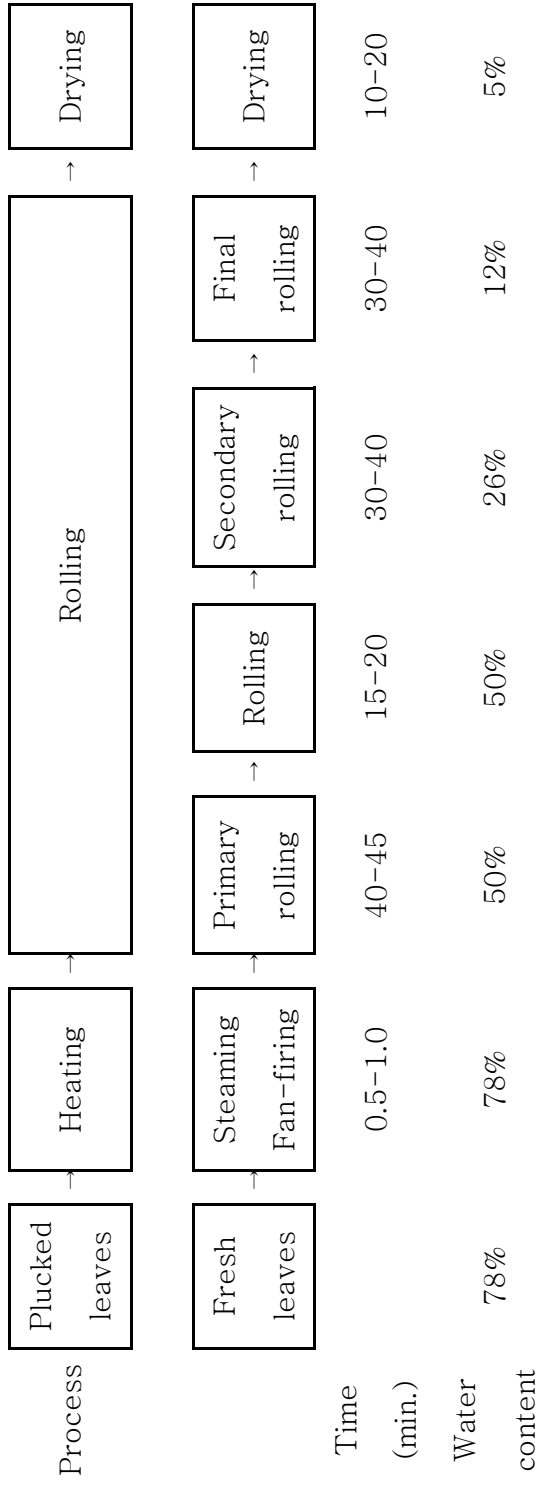


Fig. 6. The Manufacturing Processes of Green Tea

## 2. 제조 공정 중 위해요소 분석

### 1) 원료의 선정

녹차 제조 공정을 설정하기 위하여, 사용하고자 한 원료는 차밭을 6개 구역으로 나누어 각 구역당 2kg씩 3개 표본의 찻잎을 채엽하여 분석하였다.

시료로 선정된 찻잎은 수확된 찻잎의 성분과 제조 공정을 마친 찻잎의 성분과의 차이를 비교하였다.

#### (1) 일반 성분 분석

찻잎에 포함되어 있는 caffeine, catechin, fiber, moisture, total free amino acid(TFAA), theanine, T-nitrogen의 함량을 분석하기 위하여 시료 10g을 취하고 엽을 건조시켜 분쇄한 후 근적외선분광광도계(NIR spectrophotometer, Model NIR6500, FOSS, USA)로 400~2,500nm 범위에서 측정하였다.

#### (2) 수분 및 수분활성도 측정

수분 함량은 시료 1g씩 취하여 전자수분측정기(Model MB45, OHAUS, Swiss)로 측정하였으며, 수분활성도(water activity : Aw)는 시료를 3g씩 취하여 Aw-THERM(Model Rotronic AG, ART, Swiss)로 측정하였다.

### 2) 화학적 위해요소 분석

#### (1) 잔류농약 분석

화학적 위해요소의 가능성이 높은 농약의 찻잎 잔류량을 분석하였다. 농약은 차를 재배하는 과정 중에 찻잎을 수확 후 차나무에 발생한 상처를 통해

오염되는 병충해 방지를 위해 살포되고 있으며, 차 재배에 사용된 농약의 잔류허용기준은 식품공전의 제2. 식품일반에 대한 공통기준 및 규격 중 10) 농약의 잔류허용 기준, 별표 3. 농산물의 잔류허용기준에 따랐다. 현재 식품공전에서는 30종의 잔류 농약 허용 기준을 설정하고 있으며 농약의 종류와 잔류 허용기준은 **Table 8**과 같다.

30가지 농약의 잔류허용기준 농약시험법은 식품공전의 제10. 일반시험법 중 9. 식품 중의 농약잔류 시험법을 변형하여 분석하였다.

잔류농약 분석은 동시분석법이 개발되어 주로 사용되고 있기 때문에(김복순 등 2002, 정양모 등 2008, 김우성 등 2003), 본 연구에서는 30종의 잔류 농약 성분 중 **Table 9**와 같은 24종은 다중농약다성분 동시분석법을 사용하여 분석기기별로 분석하였으며 그 방법은 다음과 같다.

#### 가) 장치

가스크로마토그래피(Gas Chromatography, GC, Model 6890A, Agilent, USA)와 고속액체크로마토그래피(High Performance Liquid Chromatography, HPLC, Model 1100 series, Agilent, USA)를 사용하였으며 각각의 분석 조건은 **Table 10**, **Table 11**과 같다.

#### 나) 검출기 및 검출기별 분석 농약

Detector는 GC-ECD(Electron Capture Detector, 전자포획검출기, Agilent, USA)와 GC-NPD(Nitrogen Phosphorous Detector, 질소, 인 검출기, Agilent, USA), HPLC-UVD(UV Detector, 자외부흡광광도검출기, Agilent, USA), FLD(Fluorescence Detector, 형광검출기, Agilent, USA)를 사용하였다.

## 다) 시료의 전처리

### (가) 추출

- 삼각플라스크에 시료 5g을 넣은 후, 증류수 약 20ml 넣고 20분 정도 방치한다.
- Acetonitrile 100ml를 가한 후 shaker로 30분간 진탕 추출한 후, 용액 전부를 여과지를 통해 걸러준다.
- 걸러진 용액을 감압 농축하여 acetonitrile을 제거한다.

### (나) 분리

- 농축액을 NaCl 5g 또는 포화식염수 50ml (이 때는 증류수를 따로 넣지 않아도 된다.)(포화시키는 역할)가 들어 있는 분액 깔대기에 투입한다.
- Hexane 50ml을 넣은 후 흔들어 분리가 되도록 30분간 방치시킨다.
- 하층부(물층)은 농축플라스크에 받은 후 상층부는 무수황산나트륨에 흘려준다.
- 농축플라스크에 받은 액을 다시 분액 깔대기에 넣고 hexane 50ml을 넣어 흔들어준 후, 상층액을 받는다.
- 무수황산나트륨층을 통과한 액을 감압 농축한다.
- Hexane 10ml로 녹여 5ml씩 각각 나누어 감압 농축한다.

### (다) 정제

#### i) GC용 정제

- Strata Florisil(Strata FL-PR)을 사용하여 hexane으로 카트리지를 활성화를 시켜준다.
- 카트리지에 30% acetone in hexane 5ml를 유출시킨다.
- 30% acetone in hexane 4ml로 녹여 카트리지에 마르기 전에 흘려주는 것을 3회 반복한 후 감압 농축 한다.

- 농축된 시료를 30% acetone in hexane 2ml에 녹인 후 이를 주사기와 필터로 여과하여 시료로 사용한다.

ii) HPLC용 정제

- 아민 카트리지에 dichloromethane을 흘려 버린다.

- 1% methanol in dichloromethane 4ml로 녹여 카트리지에 마르기 전에 흘려주는 것을 3회 반복한 후 감압 농축한다.

- 농축된 시료를 30% acetonitrile 2ml로 녹인 후 이를 주사기와 필터로 여과하여 시료로 사용한다

**(2) 중금속 분석**

시료 10g을 채취하여 도가니에 넣고 전처리한 후 식품공전 제10. 일반시험법 6. 유해성금속시험법 (2) ICP(Inductively Coupled Plasma; 유도결합플라즈마)법으로 측정하여 As, Cd, Cu, Pb, Hg을 측정하였다.

**Table 8. The Approval Standard of Pesticide Residues on Tea**

	Spray safety			Detector				
	Pesticide	days before plucking (day)	MRL (ppm)	Pesticide	limits (ppm)	limits (ppm)		
1	Acetamidrid	21	3.0	16	Flufenoxuron	7	10.0	1.00
2	Amitraz	21	10.0	17	Glufosinate	-	0.1	0.05
3	Azoxystrobin	14	1.0	18	Hexaflumuron	14	5.0	1.00
4	Bifenthrin	14	0.3	19	Hexithiazox	14	20.0	1.00
5	Bitertanol	7	10.0	20	Imibenconazole	21	0.2	0.10
6	Buprofezin		1.0	21	Iminoctadine	30	1.0	0.50
7	Carbendazim	7	2.0	22	Methidathion	7	0.2	0.10
8	Chlorfenapyr	7	3.0	23	Milbemectin	3	0.5	0.01
9	Chlorfluazuron	7	10.0	24	Pyraclufos	14	5.0	0.20
10	Chlorpyrifos	14	2.0	25	Spinosad	7	0.1	0.05
11	Cyhalothrin	7	2.0	26	Spirodiclofen	7	5.0	0.10
12	Difenoconazole	21	2.0	27	Tebuconazole	21	5.0	0.10
13	Fenitrothion	7	0.2	28	Tebufenpyrad	7	2.0	0.20
14	Fenpyroximate	3	10.0	29	Thiamethoxam	7	2.0	0.20
15	Fluzinam	14	7.0	30	Triflumizole	14	3.0	0.10

\* MRL : Maximum Residue Limit

Table 9. Pesticide List of Multi Class Pesticide Multiresidue Simultaneous

Analysis Methods		
Equipment	Detector	Pesticide
GC	ECD	Bifenthrin
		Chlorfenapyr
		Chlorfluazuron
		Chlorpyrifos
		Cyhalothion
		Fenitrothion
		Fluazinam
		Methidathion
		Thiamethoxam
		Triflumizole
HPLC	NPD	Amitraz
		Bitertanol
		Buprofezin
		Difenoconazole
		Pyraclofos
		Tebuconazole
		Tebufenpyrad
HPLC	UVD	Azoxystrobin
		Fenpyroximate
		Flufenoxuron
		Hexaflumuron
		Hexythiazox
HPLC	FLD	Carbendazim
		Milbemectin

Table 10. The Operating Condition of GC

	Initial temp. : 120°C																				
	Initial time : 2.00 min.																				
	Ramps :																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Rate</th> <th>Final temp.</th> <th>Final time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>220</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> <td>250</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>28</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.0(off)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	#	Rate	Final temp.	Final time	1	10	220	2	2	7	250	2	3	7	28	15	4	0.0(off)		
#	Rate	Final temp.	Final time																		
1	10	220	2																		
2	7	250	2																		
3	7	28	15																		
4	0.0(off)																				
GC	Initial temp. : 260°C																				
	Split ratio																				
Inlet	ECD - 50:1																				
	NPD - splitless																				
	Initial flow : 1.0 ml/min.																				
Column	Hp-5																				
	Detector ECD, NPD																				
	Temp. : 280°C																				

Table 11. The Operating Condition of HPLC

UVD	Column	: 4.6x250mm, 5 $\mu$ l(Agilent)
	Detector	: UVD, 254nm
	Injection vol.	: 20 $\mu$ l
	Temp.	: 40 $^{\circ}$ C
	Flow rate	: 1.0ml/min.
	Mobile phase	: D.W.(80%) : Acetonitrile(20%)
HPLC	Column	: 4.6x250mm, 5 $\mu$ l(Agilent)
	Detector	: Excitation, 360nm Emission, 460nm
	Injection vol.	: 5 $\mu$ l
	Temp.	: Not control
	Flow rate	: 1.2ml/min.
	Mobile phase	: D.W.(2%) : Methanol(98%)

### 3) 생물학적 위해요소 분석

#### (1) 제조 공정별 미생물 분석

녹차 제조 공정별로 시료를 5g을 채취하여 멸균수 45ml에 넣어 10분간 균질한 후 식품공전의 제10. 일반 시험법 중 8. 미생물 시험법에 따라 표준평판균수(Standard Plate Counts), 대장균군(coliform), 살모넬라(*Salmonella spp.*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)을 검사하였다.

#### 가) 표준평판균수(Standard Plate Counts)

시료 용액 1ml를 단계적으로 희석하여 희석액 1ml씩 멸균 페트리접시에 무균적으로 취한 후 멸균된 표준한천배지(Plate Counts Agar, PCA) 약 15ml를 무균적으로 분주하고 페트리접시 뚜껑에 부착하지 않도록 주의하면서 조용히 회전하여 좌우로 기울이면서 시료와 배지를 잘 섞고 냉각 응고 시킨다. 냉각 응고시킨 페트리접시는 거꾸로 하여 35℃에서 48시간 배양 후 표준평판균수(Standard Plate Counts : SPC)를 측정하였다. 표준평판균수는 1평판 당 30~300개의 colony를 형성한 평판을 대상으로 집락 계산기(colony counter)를 사용하여 colony수를 계수하고 희석배수를 곱하여 균수로 산출하였다. 곰팡이의 배지로는 PDA(Potato Dextrose Agar) 배지를 사용하였다.

#### 나) 대장균군(coliform bacteria)

대장균군(coliform bacteria)은 추정시험, 확정시험, 완전시험을 거치는 정성시험을 실시하였다. 우선 멸균된 유당배지(Lactose Broth)에 희석한 시료를 튜람(durham) 발효관에 넣어 35℃에서 48시간 배양 후 gas 발생 여부에 따른 추정검사를 하였다. 추정검사에서 gas 발생이 있으면 발효관으로부터 BGLB(Brilliant Green Lactose Bile Broth)배지에 이식하여 35℃에서 48시간

배양하였을 때에 gas 발생을 보인 BGLB배지로부터 EMB 한천평판배지에 분리하여 35℃에서 24시간 배양하여 colony의 발생여부로 확정시험을 하였다. colony가 발생되면 각각 유당부이온 발효관과 보통한천사면배지에 이식하여 35℃에서 48시간 배양하였다. 이 때 gas를 발생한 발효관에 해당되는 한천사면배지의 colony에 대하여 gram 염색을 실시하였을 때 gram 음성, 무아포성 간균이 증명되면 완전시험을 양성으로 판정하여 대장균군 양성으로 판정하였다.

#### 다) 살모넬라(*Salmonella spp.*)

시료 5g을 45ml의 peptone water에 가한 후 35℃에서 18시간 증균 배양시킨 배양액을 0.1ml 취하여 10ml의 Rappaport-Vassiliadis 배지에 접종하여 42℃에서 24시간 배양하였다. 증균 배양액을 MacConkey 한천배지에 접종하여 35℃, 24시간 배양 후 의심되는 colony는 확인시험을 실시하였다. 분리 배양된 평판배지상의 colony를 보통한천배지에 옮겨 35℃에서 24시간 배양한 후 TSI(Triple Sugar Iron Agar) 사면배지의 사면과 고층부에 접종하고 35℃에서 24시간 배양하여 생물학적 성상을 검사하였다.

#### 라) 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)

시료 5g을 45ml의 10% NaCl을 첨가한 TSB(Tryptic Soy Broth) 배지에 가한 후 35℃에서 18시간 증균 배양시킨 배양액을 시료 용액 1ml를 단계적으로 희석하여 희석액을 만든 다음 Baird-Parker 한천평판배지에 접종하여 37℃에서 24시간 배양하였다. 배양이 끝난 후 배지에서 투명한 띠로 둘러싸인 광택의 검정색 colony를 선별하여 황색포도상구균 정성 시험법의 확인 시험에 따라 확인하였다.

## (2) 제조장 환경의 미생물 분석

제조장 환경의 미생물 분석을 위하여 제조장 내의 공기, 제조 장비 표면 및 작업자의 손에 대해서 각각 표준평판균수, 대장균군, 황색포도당균에 대해서 검사하였다.

### 가) 낙하균 분석

제조장의 낙하균을 측정하기 위하여 exposure plate법을 이용하여 작업장 내의 구획별로 표준평판균수를 측정하였다. 측정장소로는 생엽실, 가열장비, 유념장비, 건조장비가 위치해 있는 지역과 출입문, 그리고 제조장 중앙에서 측정하였다. 구획별 낙하균을 측정하기 위하여 멸균한 PCA배지를 일회용 페트리접시에 분주, 고화시킨 후 각 낙하균의 측정 위치에 뚜껑을 열어 20분간 방치한 후 뚜껑을 닫고  $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 48시간 배양한 다음 형성된 colony수를 표시하였다.

### 나) 장치 표면 및 작업자 오염 분석

Swab법(Harrigan *et al.* 1976)을 이용하였다. 3M Quick Swab을 이용하여 각 장비의 장치 표면과 작업자의 손 표면을  $25\text{cm}^2$  swab하여 표준평판균수, 대장균군(coliform), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)을 측정하였다.

## (3) 수세에 의한 미생물 감소 효과 분석

수확한 찻잎 20g을 멸균 비닐팩에 넣고, 수세에 사용될 농도별 수세 용액(증류수, 과산화수소, 알코올) 200ml를 비닐팩에 넣어 흔들어서 준다. 이 때 수세 용액은 과산화수소는 0.5%, 1.0%, 3.0%로 하고 알코올은 10%, 20%, 30%로 하여 각각 2분 후, 10분 후 수세된 찻잎을 취하여 생균수를 측정하고 사멸에 의한 미생물 감소 효과를 분석하였다.

#### 4) 물리적 위해요소 분석

##### (1) 이물 분석

자연 상태에서 재배된 찻잎을 수확하여 가공하는 과정에서 육안으로 이물을 검사하였다.

##### (2) 금속성 이물 분석

금속성 이물을 검출하기 위하여 식품공전의 제10. 일반시험법 7. 이물시험법에 따라 시료를 증류수와 혼합하여 자석으로 쇳가루를 모아 검출 여부를 확인하였다.

### 3. HACCP 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향 분석

소비자들이 지각하고 있는 품질 요인별 중요도와 함께 HACCP 제조 방법이 품질 요인으로 인지되었을 때 지각품질 만족도에 미치는 영향을 조사하기 위하여 설문조사 방법을 사용하였다.

조사 방법은 차 제품 품질 평가 시 품질 요인별로 중요도를 평가하고 제시된 녹차 제품을 응답자들이 시음한 후 종합적인 품질 만족도를 평가하였다. 이후 HACCP 제조 방법으로 제조된 녹차를 제시하여 HACCP 제조 방법을 설명하고 인지시킨 뒤, 응답자들이 시음 후 HACCP 제조 방법의 품질 요인으로서의 중요도와 품질 만족도의 변화를 평가하였다

#### 1) 자료 수집 및 기간

자료 수집은 2009년 7월6일부터 7월20일 사이에 실시하였다. 수도권에 거주하는 20세 이상 남녀 소비자에게 200부의 설문지를 배포하여 196부를 회수하였으며 회수된 설문지 가운데 응답이 불충분한 16부를 제외한 180부(91.8%)를 본 연구의 분석자료로 사용하였다.

#### 2) 조사 내용

설문지는 크게 인구 통계학적 특성, 차 음용 특성, 차 구매 특성 및 구매 이유, 품질 요소, 지각품질로서의 중요도 등으로 구성 하였으며 이에 대한 구체적인 조사 내용은 다음과 같다.

(1) 조사 대상자의 인구 통계학적 특성은 성별, 연령, 결혼 여부, 직업, 교육 수준, 월평균 소득 등을 조사하였다.

(2) 차 음용 특성으로는 선행 연구(변재옥, 한재숙 2004)를 참고하여 음용 횟수, 음용 시기와 장소, 음용 상황 등을 조사하였다.

(3) 차 구매 특성은 평균 구매량 등을 조사하였다.

(4) 품질 요인을 내부 품질 요인과 외부 품질 요인, 제다기술로 나누어 품질 평가 시 중요도를 조사하고 제시된 제품의 품질 만족도를 평가하였다. 선행 연구를 검토하여 내부 품질 요인으로는 맛, 향, 색상으로 구분하였고, 외부 품질 요인으로는 포장, 브랜드, 생산지역, 그리고 제다기술로는 채엽시기, 발효 정도, 제조방법으로 구분하였다. 품질 요소로서의 중요도는 각각을 ‘전혀 중요하지 않다’는 1점, ‘매우 중요하다’는 5점으로 Likert 5점 척도를 사용하여 조사하였다(양원모 등 2004, 이선하 등 2006, 천종은 등 2005, Maheswaran 1994).

(5) HACCP 제조 방법으로 제조된 차 제품을 제시한 뒤 HACCP 제조 방법을 설명하고, HACCP 제조 방법이 어느 정도 중요한지 품질 요소로서의 중요도와 지각품질 만족도에 대해 5점 척도로 조사하였다.

### 3) 통계분석 방법

수집된 자료는 SPSS 15.0을 이용하여 통계 처리하였다. 일반적 특성과 차 소비 특성, 품질 요인 분석을 위해 빈도 분석(frequency analysis)를 실시하였다. 각 변수들간의 상관관계를 분석하고, 유의성 검토를 위하여 t-test를 이용하였으며 유의적인 차이는 유의 수준  $p < 0.05$ 에서 비교하였다. 또한 HACCP 방법에 대한 인지가 지각품질에 미치는 영향을 분석하기 위하여 회귀분석(regression analysis)을 실시하였다.

### III. 연구 결과 및 고찰

#### 1. 녹차 제조 공정 분석

##### 1) 제조 공정 단계별 위해 요소 선정

녹차 제조 공정을 단계별로 분석하여 위해요소로 선정될 수 있는 항목을 화학적, 생물학적, 물리적 위해요소의 분야별로 나누어 검토한 결과 위해요소로서 나타날 가능성을 예측한 항목은 Table 12와 같다.

차잎을 손으로 수확하는 채엽과 채엽 후 제조장까지의 이동 과정에서 이물 혼입이 우려되나 손으로 채엽하는 과정 중에 최대한 선별 작업이 가능하며, 가공 중 가열 과정과 함께 세척으로 인해 이물오염은 적게 나타났다.

녹차에 잔류되는 농약은 농약 방제 시 안전일수를 준수하여도 안전일수의 편차와 기상 여건, 인근 작물 재배지역의 방제 행위로 인한 잔류 가능성이 있을 것으로 파악되었다.

차잎에서 발견되는 미생물은 자연 환경 속에서 채엽된 차잎에 많은 양이 오염되어 있는 것으로 나타났고 제조 과정 중 미생물 수가 감소 되었지만 공정 중에 효과적으로 제거되어야만 가공이 끝난 후 최종 제품에서 발견되지 않을 것으로 파악되었다.

##### 2) 제조 공정 단계별 가공 온도와 가공 시간

녹차 생산 제조 공정별로 가공 조건인 가공 온도와 가공 시간을 측정된 결과는 Table 13과 같다.

차밭에서 차잎을 수확하고 수확한 차잎을 생엽실로 이동하여 가공 전까지 보관하는 시간 동안은 실온에서 진행되었다. 수확된 차잎은 녹차 가공을 위하

여 찻잎 중의 산화효소인 polyphenoloxidase를 불활성화시키기 위해 가열처리를 하게 된다. 이 때 가열처리는 증열 또는 덫음 방법으로 하게 되는데 공정별로 생산 업체마다 각각의 가공 조건으로 다양한 차 맛을 내고 있다. 특히 국내의 녹차는 구수한 맛을 내는 덫음 공정으로 만들어진 덫음차를 소비자들이 선호하는데 이 차는 덫는 조건에 따라서 차의 품질이 좌우된다. 덫는 과정 중에 열처리 시간을 오래하면 구수한 맛은 있을지 모르나, 엽록소의 파괴가 심하여 수색이 황차에 가까운 황녹색을 나타내게 된다. 반면 열처리 시간을 줄이기 위하여 가공 온도를 높이면 찻잎이 타게 되고, 반대로 가공 온도가 너무 낮게 되면 찻잎 안의 효소가 그대로 남아 있어 발효가 일어나 붉은 색을 띠게 되므로 가공 온도와 시간 관리가 매우 중요하다.

본 연구에서 증기로 찌는 증열 방법으로는 110℃에서 1분간 제조 하였으며, 덫음차는 솥에서 덫는 방법과 같이 초기 온도를 200℃에 시작하여 최종 140℃까지 온도를 떨어뜨리며 10~15분간 덫어나갔다. 이 때 가공 온도가 높더라도 찻잎의 내부 온도는 증열 때에는 98℃, 덫음 때에는 85℃로 측정되어 가열 온도와 찻잎의 품온에 차이가 있었다. 이 때 이보다 가열 온도가 낮아지게 되면 차 맛에서 풋내가 나게 되고, 이 보다 가열 온도가 높아지게 되면 차 맛이 진해지고, 찻잎 성분들이 과다하게 용출되어 우려낸 차가 탁해지므로 온도 조절이 중요한 것으로 나타났다.

유념 공정은 찻잎을 비벼 찻잎 내부의 세포를 파괴시켜 차가 빨리 우려나게 하는 공정으로 덫음의 방법에서는 시간을 비교적 길게 하여 한번으로 공정을 마치지만, 증열의 방법에서는 조유, 유념, 중유, 정유의 4단계를 거치게 된다. 조유 공정은 증기로 찌 잎을 열풍으로 압력을 가해 교반이 쉽게 되도록 하는 공정으로 가공 온도는 88℃에서 17분간 이뤄지게 하였는데, 찻잎 표면의 수분 증발 속도와 찻잎 내부의 수분 확산 속도가 평형을 유지하는 것이

중요한 것으로 알려져 있다. 이 때 찻잎 온도는 35℃로 미생물을 사멸하기에는 낮은 온도로 파악되었으므로 전 단계인 가열 공정에서 미생물을 최대한 사멸하는 것이 중요하다고 사료되었다. 다음 단계로 유념 공정을 거치게 되는데 차의 우려남을 좋게 하고 형상을 만들며, 찻잎 각 부분의 수분 함량을 균일하게 하는 공정으로 실온에서 20분간 진행되었으며 이 때 찻잎 온도는 이전 단계와 같이 35℃ 이었다. 다음으로 증유 공정은 건조, 정유 공정은 찻잎의 형상을 만드는 단계로 가공 온도가 증유에서 34℃, 정유는 117℃ 이었으며 시간은 각각 17분이었다. 찻잎 온도도 36℃, 40℃로 측정 되었다. 따라서 4단계의 유념 전체 공정에서 찻잎의 품온은 35℃~40℃로 미생물을 제어하기가 어려운 공정으로 나타났다.

마지막 건조 공정은 수분 함량을 줄이기 위하여 87℃에서 25분간 건조하였는데 찻잎 온도는 70℃로 나타났으므로 이 공정에서 잔존하는 미생물을 최대한 억제해야 최종 제품에서 생물학적인 위해가 나타나지 않을 것으로 파악되었다.

증열과 뒤움의 공정에서 증열의 방법은 4가지 유념 단계를 거쳐서 건조를 1회 진행하지만, 뒤움의 방법에서는 유념을 1회 하는 대신 건조를 3차에 걸쳐서 진행하므로 증열의 방법과 뒤움의 방법 모두 제조 공정 단계 수를 일치시켜 최종 건조 조건을 맞추게 하였으며 본 연구에서는 증열의 방법을 기준으로 하였다.

Table 12. The Hazards selected in the step-by-step Process in Green Tea Production

Process	Method	Likelihood of hazard occurrence		
		Chemical	Biological	Physical
Plucking	Hand plucking tea leaves in tea garden spray with pesticide	Contamination by pesticide	High microbial levels	Foreign matter
Moving	Put plucked leaves in an open-basket and move to manufactory	Pesticide residue	Microbial contamination	Foreign matter
Heating	Inhibit the tea leaves oxidation with heating	Pesticide residue	Contamination by equipment	-
Rolling	Primary rolling	Pesticide residue	Reduce microbial cells	-
	Rolling	Pesticide residue	Microbial growth	-
Rolling	Secondary rolling	Pesticide residue	Reduce microbial cells	-
	Final rolling	Pesticide residue	Reduce microbial cells	-
Drying	Remove a leaf's moisture in drying machine	Pesticide residue	Reduce microbial cells	-

Table 13. The Processing Conditions in the step-by-step Process in Green Tea Production

Process	Condition		Inner temp. of tea leaf (°C)	
	Temp.(°C)	Time (min.)		
Heating	Steaming	110	1	98
	Fan-firing	200~140	10~15	85
Rolling	Primary rolling	88	17	35
	Rolling	31	20	35
	Secondary rolling	34	17	36
	Final rolling	117	17	40
Drying	Drying	87	25	70

### 3) 원료 성분의 균일성 분석 및 채엽

선정한 차밭의 찻잎과 제품의 균일성을 분석하기 위하여, 차밭을 6구역으로 나누어 각 구역별 2kg씩 3개 표본의 찻잎을 채엽하고 각각 가공 하기 전과 가공이 끝난 후의 찻잎 성분을 분석, 비교한 결과는 **Table 14**, **Table 15**와 같다.

6개의 구역에서 수확한 찻잎을 가공하기 전에 caffeine, catechin, fiber, total free amino acid(TFAA), theanine, T-nitrogen 분석한 평균 값이 각각 3.16%, 15.58%, 17.21%, 3.42%, 2.11%, 6.00%을 보였다. 이 성분들은 차 맛과 관련된 성분으로 catechin의 떫은 맛, 감칠 맛의 theanine과 amino acid, 쓴 맛의 caffeine, 그리고 당과 무기질 등이 있으며, 이 성분들이 조화를 이루어 독특한 맛과 향기를 만들어 낸다(임동춘 1991).

총질소는 차의 품질과 높은 상관관계가 있는 것으로 알려져 있는 것으로(池ヶ谷賢 1988) 총질소 함량이 최저 5.71%, 최고 6.24%로 국내 시판되는 녹차의 함량과 비슷한 수준을 나타냈으며, 각 구역별로 함량의 차이가 나는 것은 찻잎의 수확 일의 차이 이외에도(김영걸 등 2000), 재배가 일정치 않으면 구역간에도 함량의 차이가 발생하는 것을 알 수 있었다.

총질소 중 약 1/5는 caffeine이며(박장현 등 1996), 그 이외의 질소화합물로서는 amino acid, amid, 단백질, 핵산 등이 차지하고 있다. 이 중에서 차 음용 시 부드러운 맛을 내 기호도에서도 정의 상관관계를 갖는(Nakagawa 1974) 주요 성분인 total free amino acid가 3.22%~3.76%으로 높게 나왔으며, 이는 김봉수 등(2002)이 산지별 시판 녹차를 분석한 결과 적게는 3.12%, 많게는 4.35%까지 나온다는 보고와 일치하였고, 한국의 자생차의 함량은 2.3%~2.8%라는 보고(박장현 등 1997)보다는 높게 나와 감칠 맛이 좋은 차인 것(오미정, 홍병희 1995)이라고 평가되었다.

또한 theanine은 녹차 감칠 맛의 주성분으로서 차 품질을 결정하는 중요한 성분이며, 온도와 일조량에 따라 많은 영향을 받는데, 온도가 낮고 일조량이 적을수록 그 함량이 증가하며 수확시기가 늦을수록 감소한다(村松敬一郎 1996). Theanine의 함량도 최저 1.94%, 최고 2.31%까지 함유되어 있어, 국내 시판 녹차 분석 결과인 최저 1.57%, 최고 2.33%와 비교하여 볼 때 높은 수준의 함량인 것으로 분석되었다.

기능성이 있는 catechin의 함량은 최저 13.16%, 최고 16.80%가 함유되어, 시판 녹차 분석 결과인 최저 9.59%, 최고 13.97% 보다 다소 높게 나와 채엽 시기의 차이와 함께 맛에서 떫은 맛이 약간 더 강할 것으로 보였다.

각 구역별로 성분의 평균 함량 균일성을 분석한 결과 Table 16과 같이 caffeine의 함량은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 다른 성분들은 모두 유의적인 차이를 보이고 있어 차밭 재배의 차이로부터 나오는 성분의 차이가 많으므로 균일한 제품을 제조하기 위한 재배 표준화가 필요할 것으로 사료되었다( $p < 0.05$ ).

6개의 구역에서 수확한 찻잎을 가공한 후에도 caffeine, catechin, fiber, total free amino acid(TFAA), theanine, T-nitrogen 그리고 moisture를 분석한 결과 평균값이 각각 3.08%, 14.87%, 19.48%, 3.56%, 2.01%, 5.71% 그리고 4.52%로 우수한 품질을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

가공한 후의 제품으로도 각 구역별로 성분의 평균 함량 균일성을 분석한 결과 Table 17과 같이 모든 성분의 함량이 유의적인 차이가 있는 것으로 나타난 것으로 보아( $p < 0.05$ ) 원료 성분의 차이가 제품에서의 차이로 연장이 되는 것으로 알 수 있었다.

구역별로 각각 채엽한 찻잎과 가공된 제품들의 성분 차이를 분석한 결과는 Table 18과 같다. 찻잎의 가공전과 후의 성분 중 caffeine은 유의적인 차이를

보이지 않았으며, 다른 성분 들은 유의적인 차이를 보여( $p < 0.01$ ), 차 산업의 녹차 제품 제조 공정에서 균일성 있는 제품 생산의 표준화가 필요할 것으로 사료되었다.

성분 중에서 차 맛에서는 지나치게 많이 함유되면 깊은 감칠 맛이 적고, 쓰고 떫은 맛이 강해 풍미가 떨어지는 특성이 있는 성분이지만 전체적으로는 기호성과는 일정한 경향의 상관을 갖지 않는다고 알려져 있는(Nakagawa 1974), 녹차의 주요 기능성 성분인 catechin은 가공 전과 가공 후의 평균 함량이 각각 15.58, 14.87로 유의적인 차이가 있는 것으로 보이나( $p < 0.01$ ), 다른 성분에 비해서는 상대적으로 변화가 적은 것으로 나타났다.

차나무의 찻잎을 채엽하는 방법은 손 채엽과 기계 채엽 2가지로 나눌 수 있다. 손 채엽은 1인당 1일 채엽량이 10~15kg으로 많은 양을 채엽하지 못하지만 한 잎 한 잎 손으로 어린 찻잎을 채엽하므로 고품질의 녹차를 제조하거나 경사가 급해 기계 채엽이 불가능한 산간지역의 다원에서 사용하는 방법이다. 반면 기계 채엽도 2가지로 나눌 수 있는데 휴대형 기계 채엽과 승용형 기계 채엽이 있다. 휴대형 기계 채엽은 2인 1조로 운영되며 기계를 사용하여 채엽함으로써 기계 1대당 1일 채엽량이 300~450kg, 승용형 기계 채엽은 운전자 1인이 동력 채엽기를 운전하며 채엽하는 형태로 1대당 1일 채엽량이 7,000~7,600kg으로 대규모 경작지에서 대량 채엽이 가능하다. 하지만 기계 채엽은 손 채엽에 비해 찻잎의 외형을 유지하기가 어려워 고급차를 생산하기에는 부족한 면이 있다.

본 연구에 사용한 원료는 구역별로 성분의 차이가 발생하기 때문에 지정된 구역을 선정하여, 대부분의 산지에 있는 가공 업체의 방식대로 차나무의 어린 잎을 손으로 채엽하여 바구니에 담아 제조장으로 이동하여 가공하였다. 찻잎은 재배 중에 있는 차나무의 연결 순서에 따라 성분 함량과 맛이 Table

19와 같이 다르게 나타나고 있다. 가장 어린 잎인 1~2번째의 잎은 차맛의 감칠 맛을 주는 amino acid의 함량이 각각 3.42와 3.10으로 높은 반면 그 밑에 달려있는 3번째 잎부터는 amino acid의 함량이 2.17, 2.12로 상대적으로 적게 함유되어 있으며, 차 맛에 쓰고, 떫은 맛을 주는 catechin의 함량이 증가하는 현상을 보이고 있으므로, 1~3번째의 잎을 채엽하여 사용하는 것이 기호성이 좋은 차 맛을 낼 수 있어 채엽도 1~3번째 잎을 중심으로 하였다.

#### 4) 제조 공정 전, 후의 주요 성분 변화

지정된 구역에서 채엽한 한 lot의 동일한 찻잎으로 전체 제조 공정을 거쳐, 가공 전과 가공 후의 주요 성분을 분석하여 비교한 결과는 Table 20과 같다.

TFAA, catechin 그리고 caffeine을 가공 전과 가공 후의 차이로 비교해 본 결과 catechin과 caffeine은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 TFAA는 유의적인 차이를 나타내 김창목 등(1983)의 보고와도 일치하였다.

Catechin은 가공 전에 15.37%이었으나 가공 후에는 15.46%로 약간의 증가 현상이 나타났지만 catechin 성분이 차 제조 중에 열에 의해 고정된다는 보고와 같이(박장현 등 2006) 제조에 따른 함량 변화는 매우 적었다. Caffeine은 제조 중의 변화에 대한 보고는 별로 없지만, 분석 결과 가공 전에 3.21%, 가공 후에는 3.17%로 약간 낮아졌지만 함량의 변화는 매우 적었다. TFAA는 가공 전에 3.47%이었으나 가공 후에는 3.26%로 제조 과정 중에 유의적인 함량 변화가 있는 것으로 나타났으며, 이는 amino acid의 변화가 크다는 보고와 일치하였다(임동춘 등 1990).

따라서 녹차 제조 과정 중에는 주요 성분들의 함량 변화가 크지 않는 것으로 보여, 재배 시에 관리된 성분 함량이 최종 제품에서도 일관성 있게 유지됨을 알 수 있었다.

**Table 14. Chemical Composition of the Green Tea Leaf before Processing (%)**

Zone	Sample No.	Caffeine	Catechin	Fiber	Moisture	TFAA	Theanine	T-Nitrogen
A	1	3.10	15.42	16.15	2.58	3.57	2.20	6.24
	2	3.51	16.67	15.34	2.44	3.52	2.12	6.18
	3	2.33	15.15	17.19	2.48	3.50	2.21	6.18
B	1	3.17	15.09	18.02	2.48	3.36	2.10	5.92
	2	2.81	13.95	19.96	2.46	3.40	2.16	5.78
	3	2.60	13.16	19.77	2.48	3.52	2.26	5.91
C	1	3.57	16.78	16.08	2.73	3.24	1.81	6.04
	2	3.48	16.01	16.67	3.23	3.28	1.99	6.04
	3	3.35	16.43	16.26	2.93	3.26	2.04	6.08
D	1	3.55	15.32	17.61	2.61	3.25	1.95	6.12
	2	3.51	16.80	15.41	2.51	3.26	1.94	6.15
	3	3.19	15.41	17.27	2.63	3.43	2.11	6.10
E	1	2.93	15.85	17.30	1.89	3.65	2.28	5.88
	2	3.04	16.08	16.28	2.07	3.76	2.31	6.00
	3	3.38	16.26	15.57	1.84	3.68	2.22	6.10
F	1	3.06	15.96	17.90	2.41	3.30	2.04	5.87
	2	2.91	14.06	19.36	2.48	3.40	2.16	5.71
	3	3.41	16.05	17.58	2.57	3.22	2.01	5.79
	Mean	3.16	15.58	17.21	2.49	3.42	2.11	6.00
	S.D	0.35	1.02	1.42	0.33	0.17	0.13	0.16

\* TFAA : Total Free Amino Acid

**Table 15. Chemical Composition of the Green Tea Leaf after Processing (%)**

Zone	Sample No.	Caffeine	Catechin	Fiber	Moisture	TFAA	Theanine	T-Nitrogen
A	1	2.69	13.72	20.80	3.73	3.70	2.20	5.72
	2	2.84	14.10	19.80	4.07	3.67	2.14	5.86
	3	2.95	14.07	18.00	3.39	3.95	2.30	6.14
B	1	2.93	13.40	20.79	5.01	3.60	2.12	5.61
	2	3.00	13.51	20.67	4.88	3.55	2.12	5.67
	3	2.85	13.07	20.74	5.33	3.64	2.19	5.67
C	1	3.17	16.57	18.37	4.11	3.41	1.82	5.70
	2	3.22	16.32	18.36	4.12	3.40	1.87	5.76
	3	3.19	16.37	18.24	3.45	3.49	1.93	5.76
D	1	3.05	15.84	19.89	3.99	3.33	1.86	5.55
	2	3.06	15.62	20.08	4.00	3.36	1.88	5.54
	3	3.12	15.48	20.22	4.01	3.29	1.92	5.56
E	1	3.15	14.62	18.29	5.34	3.87	2.20	5.83
	2	3.16	14.63	18.34	5.36	3.86	2.20	5.83
	3	3.17	14.61	18.37	5.37	3.86	2.20	5.84
F	1	3.27	15.29	20.00	5.17	3.33	1.71	5.55
	2	3.37	15.11	19.81	5.06	3.47	1.79	5.66
	3	3.23	15.28	19.78	4.97	3.34	1.75	5.57
	Mean	3.08	14.87	19.48	4.52	3.56	2.01	5.71
	S.D	0.17	1.07	1.04	0.70	0.22	0.19	0.15

\* TFAA : Total Free Amino Acid

**Table 16. Chemical Composition of the Green Tea Leaf by the Zone before Processing (Mean±S.D, %)**

Zone	Caffeine	Catechin	Fiber	Moisture	TFAA	Theanine	T-Nitrogen
A	2.98±0.60	15.75±0.81a	16.23±0.93c	2.50±0.07b	3.53±0.04b	2.18±0.05ab	6.20±0.03a
B	2.86±0.29	14.07±0.97b	19.25±1.07a	2.47±0.01b	3.43±0.08bc	2.17±0.08ab	5.87±0.08d
C	3.47±0.11	16.41±0.39a	16.34±0.30c	2.96±0.25a	3.26±0.02d	1.95±0.12c	6.05±0.02bc
D	3.42±0.20	15.84±0.83a	16.76±1.18bc	2.58±0.06b	3.31±0.10cd	2.00±0.10c	6.12±0.03ab
E	3.12±0.23	16.06±0.21a	16.38±0.87c	1.93±0.12c	3.70±0.06a	2.27±0.05a	5.99±0.11c
F	3.13±0.26	15.36±1.12ab	18.28±0.95ab	2.49±0.08b	3.31±0.09cd	2.07±0.08bc	5.79±0.08d

**Table 17. Chemical Composition of the Green Tea Leaf by the Zone after Processing (Mean±S.D, %)**

Zone	Caffeine	Catechin	Fiber	Moisture	TFAA	Theanine	T-Nitrogen
A	2.83±0.13c	13.96±0.21e	19.53±1.42b	3.73±0.34b	3.77±0.15a	2.21±0.08a	5.91±0.21a
B	2.93±0.08c	13.33±0.23f	20.73±0.06a	5.07±0.23a	3.60±0.05b	2.14±0.04a	5.65±0.03bc
C	3.19±0.03ab	16.42±0.13a	18.32±0.07c	3.89±0.38b	3.43±0.05c	1.87±0.06b	5.74±0.03ab
D	3.08±0.04b	15.65±0.18b	20.06±0.17ab	4.00±0.01b	3.33±0.04c	1.89±0.03b	5.83±0.01c
E	3.16±0.01ab	14.62±0.01d	18.33±0.04c	5.36±0.02a	3.86±0.01a	2.20±0.00a	5.36±0.01a
F	3.29±0.07a	15.23±0.10c	19.86±0.12ab	5.07±0.10a	3.38±0.08c	1.75±0.04c	5.07±0.06bc

Table 18. Comparison of Chemical Composition between Fresh Leaves and Manufactured Leaves in the Tea

Item	Before		After		t-value	p
	Contents(%)	S.D	Contents(%)	S.D		
Caffeine	3.16	0.35	3.08	0.17	0.98	0.339
Catechin	15.58	1.02	14.87	1.07	2.05	0.005
Fiber	17.21	1.42	19.48	1.04	-5.49	1.08E-06
Moisture	2.49	0.33	4.52	0.70	-11.09	6.06E-05
TFAA	3.42	0.17	3.56	0.22	-2.17	8.14E-05
Theanine	2.11	0.13	2.01	0.19	1.73*	0.005
T-Nitrogen	6.00	0.16	5.71	0.15	5.70	2.12E-06

\* p<0.05 \*\* P<0.01 TFAA : Total Free Amino Acid S.D : Standard Deviation

**Table 19. Chemical Composition in Green Tea Leaf Parts**

(%)

Parts	1	2	3	4	5	6
TFAA	3.42	3.10	2.17	2.12	3.98	1.92
Catechin	9.35	10.21	10.31	11.52	7.52	12.33
Caffeine	2.52	2.45	2.63	2.56	1.95	2.71
Taste	sweet	sweet	bitter	astringent	sweet	astringent

\* Part No. : from high to low in cultivated tea leaf

\*\* TFAA : Total Free Amino Acid

**Table 20. Comparison of Chemical Composition in the Green Tea Leaf before and after Processing**

Item	Before		After		p
	Contents(%)	S.D	Contents(%)	S.D	
Caffeine	3.21	0.13	3.17	0.05	0.643
Catechin	15.37	0.07	15.46	0.14	0.368
TFAA	3.47	0.09	3.26	0.04	0.023

\* p<0.05 \*\* P<0.01

TFAA : Total Free Amino Acid

S.D : Standard Deviation

## 5) 제조 공정 중 수분 및 수분활성도의 변화

녹차의 수분활성도를 측정한 결과는 Table 21과 같다.

수분활성도는 미생물의 증식에 영향을 미치는 중요한 인자 중 하나로 각종 미생물이 식품에서 번식하는 경우 미생물의 종류에 따라서 생육을 위한 최적 수분활성도( $A_w$ )에는 각각 차이가 있다. 일반적으로 미생물이 생육하기 위한 최저  $A_w$ 는 곰팡이가 0.75, 효모 0.85, 세균 0.93으로 알려져 있으며  $A_w$ 가 0.65~0.60 이하가 되면 거의 모든 미생물의 생명활동은 정지되어 버리지만  $A_w$ 가 0.99~0.94의 범위에서는 미생물이 성장하기에 최적의 조건으로 알려져 있다.

제조 공정 중의 찻잎은 생엽 상태에서  $A_w$ 가 0.94로 찻잎 수확 시에는 자연 상태에서 미생물이 성장할 수 있는 환경을 갖추고 있었다. 하지만 가공 과정 중 최종 건조 전과 후의  $A_w$ 가 각각 0.32와 0.25로 미생물 성장이 불가능한 환경으로 변화가 됨을 알 수 있었다. 이와 같이 최종 제품의  $A_w$ 가 크게 저하되고 있어 생엽을 수확하는 단계에서 미생물 오염에 주의를 기울이면 미생물에 의한 지속적인 위험성은 나타나지 않을 것으로 보인다. 하지만 최저 생육단계 이하의  $A_w$  환경에서 미생물이 사멸하는 것이 아니고, 녹차의 pH가 6.34(S.D=0.127)로 중성에 가까운 식품으로서 환경이 좋아지면 미생물이 성장할 가능성이 있기 때문에 녹차 제조 과정 중에 미생물의 발생을 최대한 줄여야 미생물의 위해로부터 안전할 것으로 사료된다.

Table 21. The Moisture Contents and Water Activity in the step-by-step Process in Green Tea Production

Process	Moisture		Aw	
	Contents (%)	S.D	Contents	S.D
Fresh leaves	75.3	2.52	0.94	0.02
Heating	74.0	2.00.	0.94	0.02
Rolling	10.3	1.53	0.32	0.01
Drying	4.5	0.70	0.25	0.00

S.D : Standard Deviation

## 2. 제조 공정 중 위해요소 분석 및 제어 방법

### 1) 화학적 위해요소 분석

#### (1) 잔류농약 분석

##### 가) 잔류농약 성분 분석

각 나라마다 농약으로부터 안전한 농산물을 공급하고 농산물의 잔류농약 독성 피해를 줄이기 위하여 농약에 대한 안전사용기준을 설정하여 사용 대상 작물, 사용시기, 사용량, 사용횟수 등을 정하고 있으며 식품에 대한 잔류허용 기준도 설정하고 있다.

우리나라에서도 농약잔류허용기준(MRL : Maximum Residue Limits) 및 안전사용기준을 설정하여 관리하고 있다(이종미 등 2003). 1988년 9월 농산물 28종에 대해 16종 농약의 잔류허용기준을 신설 및 개정함으로써, 현재 총 380종 농약성분에 대한 잔류허용기준을 설정하고 있으며, 다류에는 30종이 설정되어 있다(정경희 등 2008).

차밭에서 차 재배 시 병충해 방지를 위해 살포하는 농약은 식품공전에서 잔류농약 허용기준으로 규제되고 있으나 관리가 소홀하게 되어 찻잎을 수확할 때 농약이 허용기준 이상 잔류하게 되면 최종 제품에서도 허용 기준 이상 잔류하게 될 가능성이 있어 주의를 기울여야 한다.

농약이 살포된 다원에서 농약사용지침서(2008)에 따라 농약살포 안전일수를 준수한 후 차를 제조하기 위해 수확한 찻잎의 농약과 가공 후의 찻잎에 남아 있는 잔류농약을 분석한 결과는 Table 22와 같으며 GC, HPLC의 잔류농약 standard와 잔류 성분은 Fig. 7~Fig. 15와 같다.

분석 결과 채엽한 찻잎에서는 chlorfenapyr이 0.04ppm으로 허용기준치인 3.0ppm이하에서 검출되었으나 가공 후에는 검출되지 않았다. 이는 제조 중 증기로 가열되는 과정 중에 세척되거나 가열에 의한 열분해로 소실된 것으로

보이며 농약이 가공 또는 저장 중 세척에 의해 잔류가 감소된다는 연구로도 알 수 있었다(서정미 등 2007).

하지만 녹차는 다른 농산물과는 달리 세척하여 음용할 수 있는 것이 아니기 때문에 농약 잔류량 허용기준에 대해서 더욱 엄격하게 관리되어야 할 것으로 사료된다. 따라서 농약은 농약 사용지침서에 따라 농약을 살포하여도 잔류 여부는 안전일수 준수, 사용기준 준수, 강수량과 일조량, 바람의 영향에 의해서 크게 변할 수 있기 때문에 농약의 잔류량 검사는 안전한 원료 확보를 위한 중요 관리점으로 고려되어야 한다.

#### 나) 잔류농약 안전일수 분석

농약 사용지침서에 따라 농약별 희석배수와 면적당 살포량에 적합하도록 농약을 살포하고 안전일수가 경과된 후 잔류농약을 분석한 예비 실험 결과, 찻잎 수확 시점에서의 잔류농약 분석에서 이상이 없는 것을 제외하고 16종의 농약을 재 실험용으로 선정하였다. 선정된 농약을 살포한 후 안전일수를 준수한 일자에 잔류 농약을 분석한 결과는 **Table 23**과 같다.

일반적으로 작물 재배 시 농약을 살포하면 비산과 휘산이 일어난다. 농약 살포 시에 일부는 작물에 부착하고 일부는 토양에 떨어지며 나머지는 비산한 다음 인접한 지역의 농작물이나 토양에 떨어지는 것으로 보고되고 있다(福永一夫 1981). 또한 작물체나 토양에 떨어진 농약 중 일부는 다시 온도, 바람 등의 영향으로 휘발되는 현상을 휘산이라고 하는데(이자영 등 1997) 이로 인하여 살포된 농약은 최초의 양보다 감소하게 된다.

식품 원료에 남아 있는 잔류농약은 시간이 경과함에 따라 소실될 뿐만 아니라(김남형 등 1996) 여러 가지 조리 및 가공 과정에 의해 많은 양이 제거되며(Elkins 1989), 식품 가열 가공 중 열분해에 의해서도 감소되는 등

(Ishikura *et al.* 1984), 잔류 농약은 시간이 경과하면서 여러 현상에 의해 감소된다고 보고되어 있다.

차 재배 중에 농약 잔류량은 농약 살포시기와 계절(강수량)에 따라 큰 차이를 보이고 있고(이서래 등 1995), 농약은 살포 후 장시간 경과하면 농약이 일광 또는 풍우에 의해 분해가 일어나 농약 잔류량이 감소하게 되기 때문에 농약사용지침서에는 농약 살포 후 수확하기 전까지의 안전일수를 지정하고 있다. 그러나 분석 결과 잔류 위험성이 있는 16종의 농약 중 안전일수가 경과된 후에도 azoxystrobin, bifenthrin, carbendazim, chlorfenapyr, cyhalothrin, fenitrothion, fenpyroximate, fluazinam, flufenoxuron, milbemectin, pyraclofos, tebuconazole, thiamethoxam 13종의 농약이 잔류되어 있는 것으로 나타난 것으로 미루어 기상 여건에 따라 안전일수의 편차가 큰 것으로 생각되었다. 이 중에서 azoxystrobin은 안전일수 14일이 지난 후 허용기준치 1.0ppm보다 15.22ppm이 초과된 16.22ppm이 검출되었으며, chlorfenapyr은 안전일수 7일이 지난 후 허용기준치 3.0ppm보다 18.27ppm이 초과된 21.27ppm이, fenpyroximate은 안전일수 3일이 지난 후 허용기준치 10.0ppm보다 8.09ppm이 초과된 18.09ppm이, pyraclofos는 안전일수 14일이 지난 후 허용기준치 5.0ppm보다 14.70ppm이 초과된 19.70ppm이, tebuconazole은 안전일수 21일이 지난 후 허용기준치 5.0ppm보다 7.22ppm이 초과된 12.22ppm이 검출되어 이 5가지 농약은 다른 농약들 보다 잔류량이 매우 높게 나타나 심각하게 잔류의 위험성이 있는 것으로 파악되었다. 따라서 안전일수 준수에도 불구하고 잔류량이 검출된 13종은 안전일수에 대한 조정이 필요할 것으로 사료된다.

이서래와 이미경(2001)의 보고에서도 농산물의 재배 특성상 농약을 부득이 사용하지 않을 수 없음에도 불구하고 농약 적용 작물과 잔류기준 항목이 일

치하지 않는 것이 202개 농약 성분 중 83개가 있어, 규정되어 있는 안전기준이 체계화되어 있지 못해 농약 사용에 문제가 될 수 있다고 한 것으로 보아 안전일수에 오류가 있는 것으로 사료된다.

## (2) 중금속 분석

다류 중 침출차의 중금속 국내 규격은 납으로서 2.0ppm이하로 규정되어 있으며, Table 24와 같이 국가별 차엽 중의 납 함량 기준은 말레이시아와 싱가포르를 제외하고는 국내의 규격량보다 많다(중국 차엽 학회지 2000).

또한 다류는 물에 침출시켜 음용하는 것으로 찻잎 중의 중금속 용출율은 50% 이하이며 특히 catechin 성분은 중금속 제거 효능이 있는 것으로 알려져 있다(이서래 등 1993, 이순재 등 1995).

찻잎의 중금속 함유량은 토양에 따라 크게 다르게 나타나지만 ICP법을 이용한 중금속 분석 결과는 Table 25와 같이 납 함량이 0.04ppm으로 식품공전에서 규격으로 허용되어 있는 기준 2.0ppm이하에 적합한 것으로 나타나 위해성은 없는 것으로 나타났다.

## (3) 위해요소 제어방법

화학적 위해요소인 잔류농약에 대한 제어 방법을 강구하였다. 농약 중 안전일수 경과 후에도 잔류량이 허용기준치 보다 높게 검출된 13종의 농약을 경과일수별로 분석한 결과는 Table 26과 같다. 잔류농약의 허용기준치 기준을 조정하는 것은 안전성과 반대되는 결과를 초래하기에, 농약의 안전일수를 조정하여 농약살포 시 주의하도록 하는 것이 중요할 것으로 사료된다. 따라서 잔류농약의 안전일수는 Table 26의 잔류량 분석 결과에 따라 각 농약별로 안전일수를 연장하여 안전성을 확보할 필요가 있어, 잔류 위험성이 높은 13종

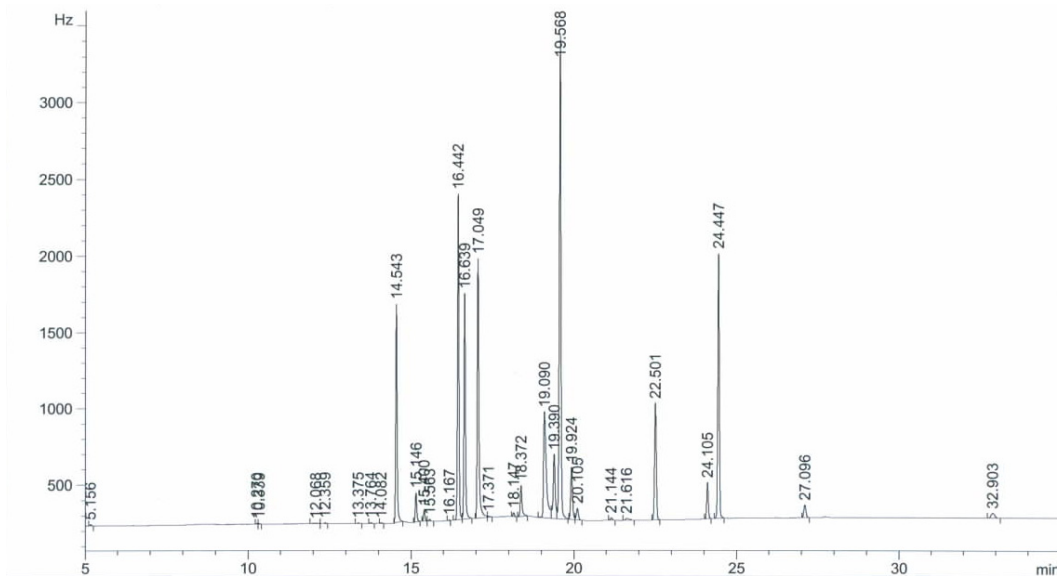
의 농약 중 milbemectin 1종은 안전일수 4일 연장, bifenthrin, carbendazim, cyhalothrin, fenitrothion, fluazinam, flufenoxuron, pyraclofos, tebuconazole, thiamethoxam 9종은 7일 연장, fenpyroximate 1종은 11일 연장, azoxystrobin, chlorfenapyr 2종은 14일 연장하도록 변경할 필요성이 나타났다.

산업적으로 농약 살포 시에는 잦은 수확 일자를 지정하고 농약별 안전일수 일 만큼 역으로 계산하여 농약을 미리 살포하여 농약이 잔류되지 않도록 최대한의 기간을 확보해야 할 필요가 있으며, 농약 방제도 차밭과 인근 작물 재배지역을 포함하여 통제가 가능해야 하므로 화학적 농약을 살포하지 않는 친환경 재배 방법을 모색하는 방법도 강구해야 할 것으로 사료된다.

**Table 22. The Pesticide Residues before and after Processing**

Pesticide	Limits (ppm)	Residue (ppm)		Pesticide	Limits (ppm)	Residue (ppm)	
		Before	After			Before	After
1 Acetamiprid	3.0	-	-	16 Flufenoxuron	10.0	ND	ND
2 Amitraz	10.0	ND	ND	17 Glufosinate	0.1	-	-
3 Azoxystrobin	1.0	ND	ND	18 Hexaflumuron	5.0	ND	ND
4 Bifenthrin	0.3	ND	ND	19 Hexythiazox	20.0	ND	ND
5 Bitertanol	10.0	ND	ND	20 Imibenconazole	0.2	-	-
6 Buprofezin	1.0	ND	ND	21 Iminoctadine	1.0	-	-
7 Carbendazim	2.0	ND	ND	22 Methidathion	0.2	ND	ND
8 Chlorfenapyr	3.0	0.04	ND	23 Milbemectin	0.5	ND	ND
9 Chlorfluazuron	10.0	ND	ND	24 Pyraclofos	5.0	ND	ND
10 Chlorpyrifos	2.0	ND	ND	25 Spinosad	0.1	-	-
11 Cyhalothrin	2.0	ND	ND	26 Spirodiclofen	5.0	-	-
12 Difenoconazole	2.0	ND	ND	27 Tebuconazole	5.0	ND	ND
13 Fenitrothion	0.2	ND	ND	28 Tebufenpyrad	2.0	ND	ND
14 Fenpyroximate	10.0	ND	ND	29 Thiamethoxam	2.0	ND	ND
15 Fluzinam	7.0	ND	ND	30 Triflumizole	3.0	ND	ND

\* ND : Not detected

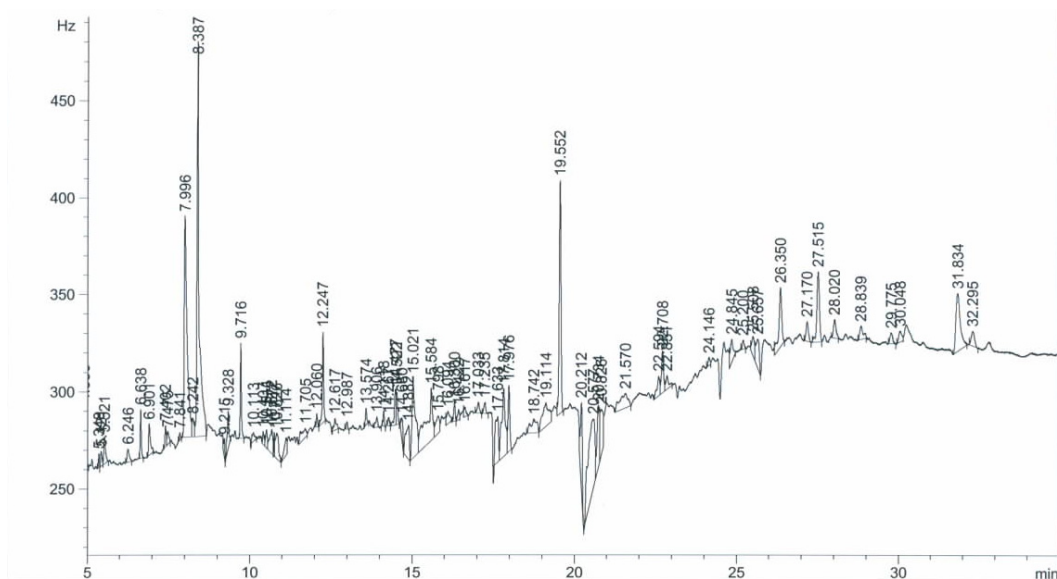


Signal 1: ECD2 B,

RetTime [min]	Type	Area [Hz*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
14.543	PB	4325.18018	4.65475e-4	2.01326		chlorfluazuron
16.442	VV	6491.12842	3.77519e-4	2.45052		chlorpyrifos
16.639	VB	4748.90674	5.20861e-4	2.47352		fenitroton
17.049	PB	5923.33643	4.09248e-4	2.42411		thriflumizole
19.090	BV	4072.95337	7.14081e-4	2.90842		thiamethoxam
19.390	VV	1811.48743	1.04604e-3	1.89489		fluazinam
19.568	VB	1.11570e4	2.19203e-4	2.44565		chlorfenapyr
19.924	BV	1353.18176	1.76634e-3	2.39018		methidation
22.501	BB	2891.18018	8.91758e-4	2.57823		bifenthrin
24.447	BB	5703.20508	4.12372e-4	2.35184		cyhalotion

Totals : 23.93064

Fig. 7. Standard peak for Pesticide (GC-ECD)

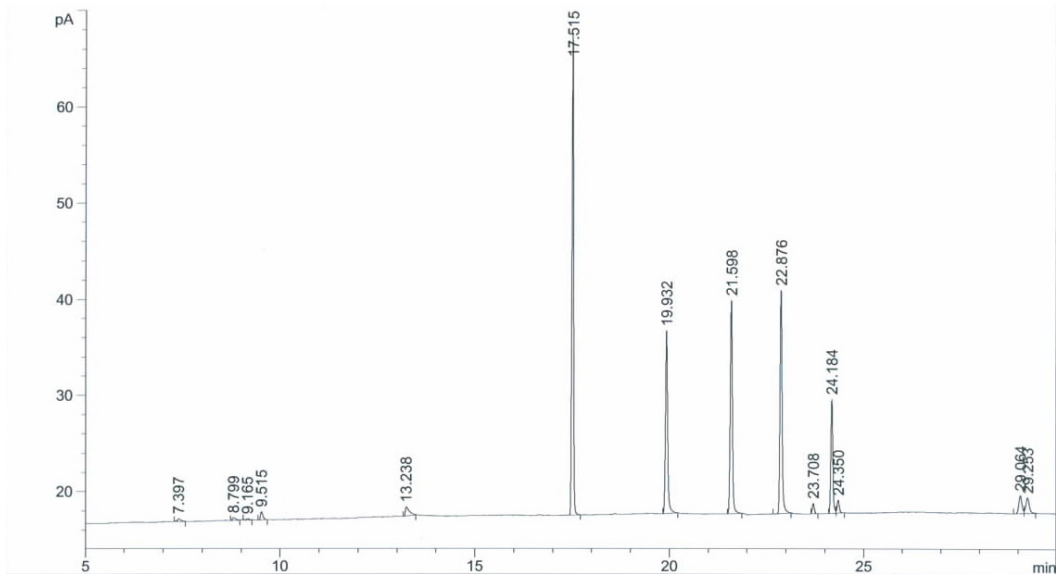


Signal 1: ECD2 B,

RetTime [min]	Type	Area [Hz*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
14.522	VP	48.92587	0.00000	0.00000		chlorfluazuron
16.422	VV	20.38509	0.00000	0.00000		chlorpyrifos
16.617	BP	21.45786	0.00000	0.00000		fenitrothion
17.033	BP	24.81861	0.00000	0.00000		thriflumizole
19.114	VV	176.18387	4.64660e-4	8.18656e-2		thiamethoxam
19.372		-	-	-		fluazinam
19.552	BP	456.64850	0.00000	0.00000		chlorfenapyr
20.212	BP	157.78723	5.70154e-4	8.99631e-2		methidation
22.594	VV	62.33771	0.00000	0.00000		bifenthrin
24.146	BV	15.85880	0.00000	0.00000		cyhalotion

Totals : 1.71829e-1

Fig. 8. The Pesticide Residues of Green Tea (GC-ECD)

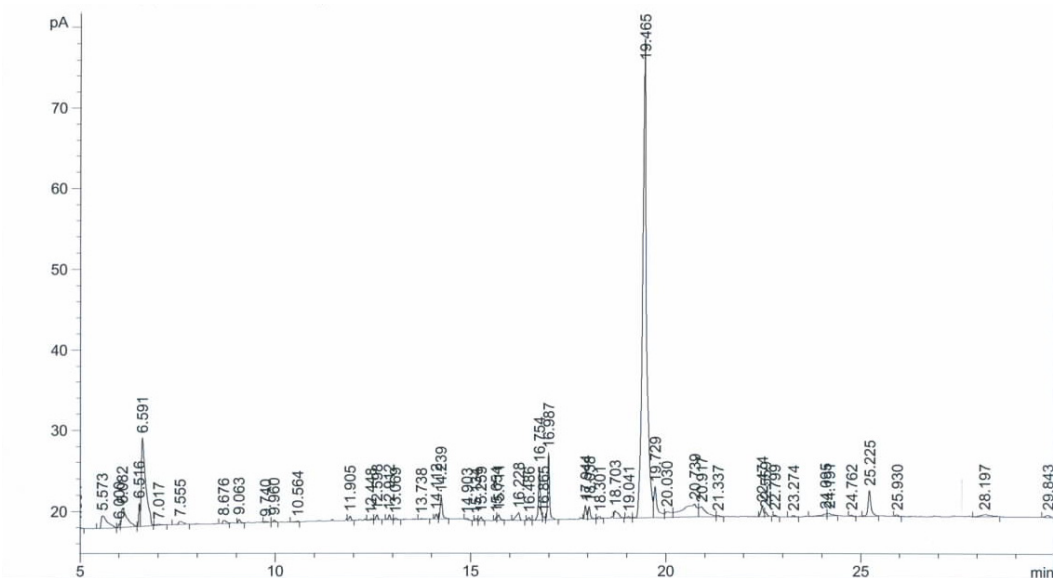


Signal 1: NPD1 A,

RetTime [min]	Type	Area [pA*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
5.906	-	-	-	-	-	dichlorvos
10.540	-	-	-	-	-	ethoprophos
11.614	-	-	-	-	-	cyprodinil
12.088	-	-	-	-	-	terbufos
12.287	-	-	-	-	-	diazinon
12.877	-	-	-	-	-	primicarb
13.737	-	-	-	-	-	metalaxyl
14.638	-	-	-	-	-	fenthion
14.716	-	-	-	-	-	parathion
15.384	-	-	-	-	-	cyprodinil
15.575	-	-	-	-	-	pendimethalin
15.903	-	-	-	-	-	phenthoate
16.595	-	-	-	-	-	mepanipyrim
17.067	-	-	-	-	-	imazalil
17.181	-	-	-	-	-	fludioxonil
17.515	BB	148.18921	3.79521e-2	5.62410	-	buprofezin
18.340	-	-	-	-	-	iprodione

RetTime [min]	Type	Area [pA*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
18.870		-	-	-		triazophos
19.932	BB	73.89209	6.48546e-2	4.79224		tebuconazole
21.231		-	-	-		EPN
21.598	BB	85.65594	6.31502e-2	5.40919		tebufenpyrad
22.876	PB	88.21265	6.16579e-2	5.43900		amitraz
23.708	PB	3.69119	2.63462e-1	9.72488e-1		pyraclofos
24.184	PV	42.56005	1.04873e-1	4.46342		bitetanol
29.064	PV	10.28075	2.56360e-1	2.63557		difenoconazole1
29.253	VB	9.95954	2.52852e-1	2.51828		difenoconazole2
Totals :				31.85430		

Fig. 9. Standard peak for Pesticide (GC-NPD)

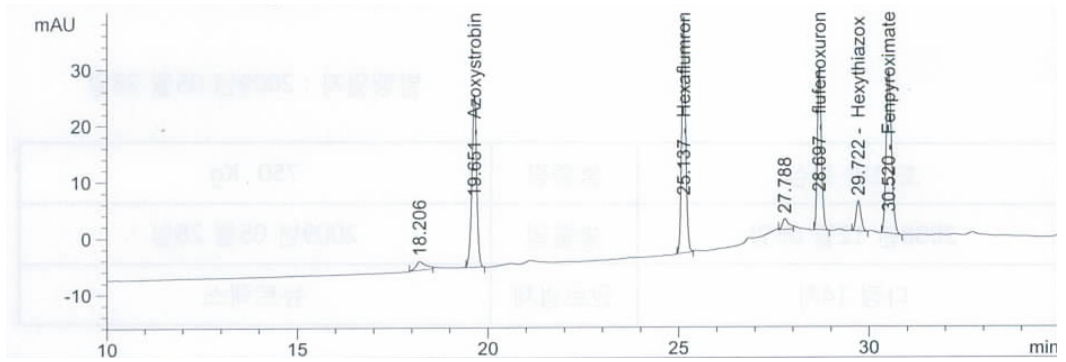


Signal 1: NPD1 A,

RetTime [min]	Type	Area [pA*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
5.906		-	-	-		dichlorvos
10.564	VP	7.45639e-1	0.00000	0.00000		ethoprophos
11.614		-	-	-		cyprodinil
12.088		-	-	-		terbufos
12.287		-	-	-		diazinon
12.912	PV	2.19658	1.24168e-3	2.72746e-3		primicarb
13.738	VB	6.35463e-1	3.79767e-2	2.41328e-2		metalaxyl
14.638		-	-	-		fenthion
14.716		-	-	-		parathion
15.384		-	-	-		cyprodinil
15.575		-	-	-		pendimethalin
15.903		-	-	-		phenthoate
16.595		-	-	-		mepanipyrim
16.987	VB	27.45043	4.86618e-2	1.33579		imazalil
17.181		-	-	-		fludioxonil
17.511		-	-	-		buprofezin
18.301	BV	1.28693	1.81760e-1	2.33912e-1		iprodione

RetTime [min]	Type	Area [pA*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
18.870		-	-	-		triazophos
19.920		-	-	-		tebuconazole
21.337	VP	8.66607e-1	2.95263e-1	2.55877e-1		EPN
21.586		-	-	-		tebufenpyrad
22.799	BP	7.81731e-1	5.05170e-1	3.94907e-1		amitraz
23.699		-	-	-		pyraclofos
24.191	VB	2.32094	2.52247e-1	5.85450e-1		bitetanol
29.049		-	-	-		difenoconazole1
29.232		-	-	-		difenoconazole2
Totals :				2.83280		

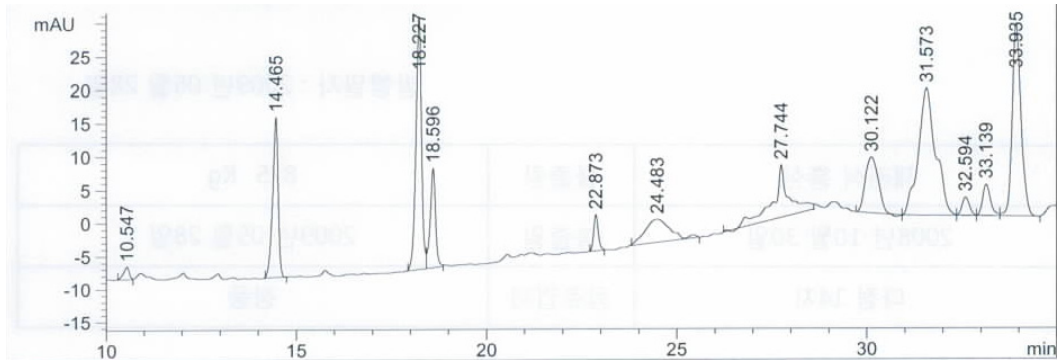
Fig. 10. The Pesticide Residues of Green Tea (GC-NPD)



Signal 1: VWD1 A, Wavelength=254 nm

RetTime [min]	Type	Area mAU *s	Amt/Area	Amount [ppm]	Grp	Name
19.651	BP	266.82141	1.87598e-2	5.00551		Azoxystrobin
25.137	BB	310.32520	1.61199e-2	5.00242		Hexaflumron
28.697	BP	215.94629	2.31351e-2	4.99594		flufenoxuron
29.722	BB	48.16622	1.04020e-1	5.01025		Hexythiazox
30.520	BP	292.06970	1.71603e-2	5.01201		Fenpyroximate
Totals :				25.02613		

Fig. 11. Standard peak for Pesticide (HPLC-UVD)



Signal 1: VWD1 A, Wavelength=254 nm

RetTime [min]	Type	Area mAU	Amt/Area *s	Amount [ppm]	Grp	Name
19.599	-	-	-	-	-	Azoxystrobin
25.082	-	-	-	-	-	Hexaflumron
28.630	-	-	-	-	-	flufenoxuron
29.685	-	-	-	-	-	Hexythiazox
30.428	-	-	-	-	-	Fenpyroximate
Totals :				0.00000		

Fig. 12. The Pesticide Residues of Green Tea (HPLC-UVD)

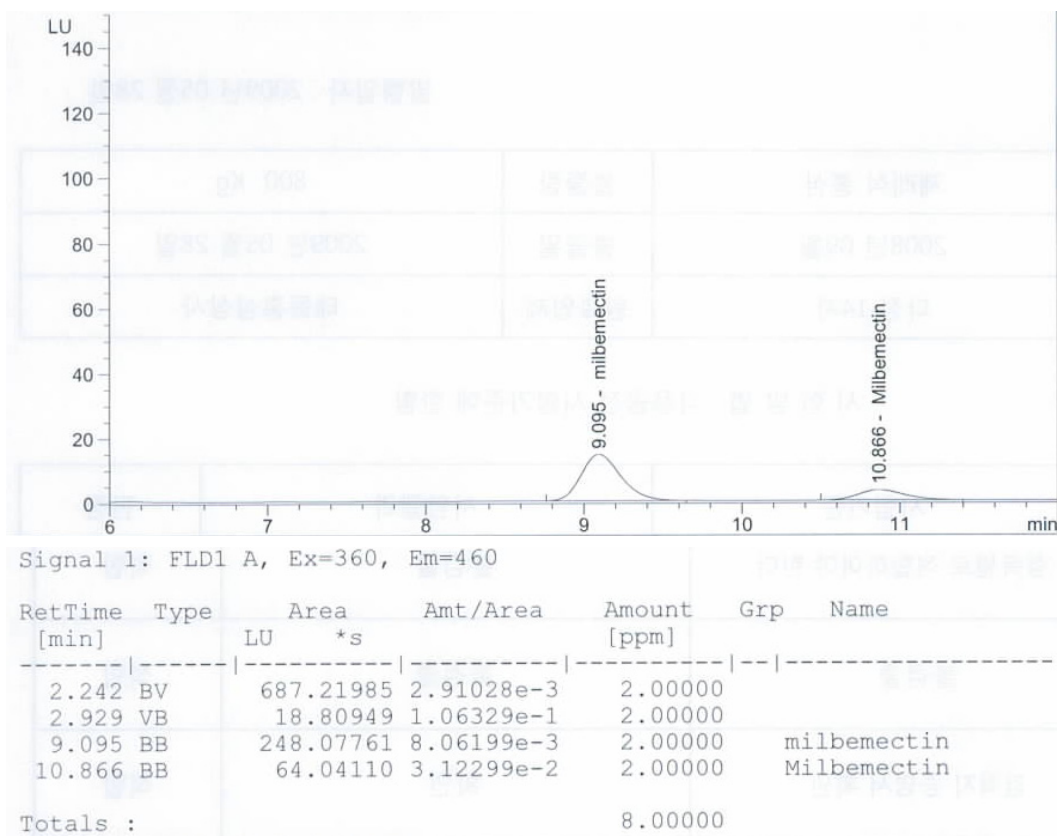
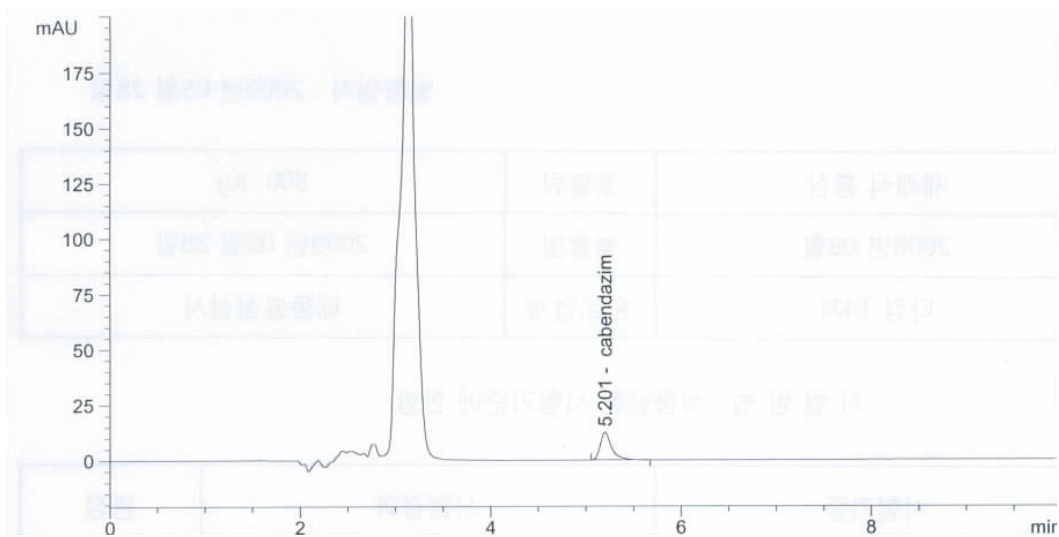


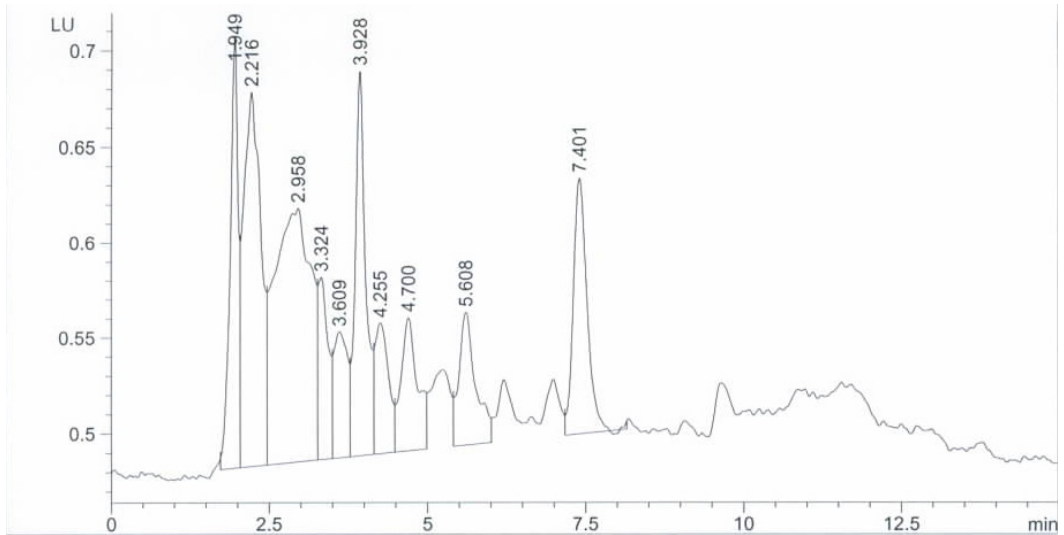
Fig. 13. Standard peak for Pesticide (HPLC-FLD)



Signal 1: VWD1 A, Wavelength=254 nm

RetTime [min]	Type	Area mAU	Amt/Area *s	Amount [ppm]	Grp	Name
5.201	BB	104.96881	3.68011e-2	3.86297		cabendazim
Totals :				3.86297		

Fig. 14. Standard peak for Pesticide (HPLC-FLD)



Signal 1: FLD1 A, Ex=360, Em=460

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area LU	Area *s	Area %	Name
1	1.949	BV	0.1240	1.97972	9.4241	?	
2	2.216	VV	0.2432	3.74920	17.8474	?	
3	2.242		0.0000	0.00000	0.0000		
4	2.929		0.0000	0.00000	0.0000		
5	2.958	VV	0.4906	5.31130	25.2836	?	
6	3.324	VB	0.1542	1.06382	5.0641	?	
7	3.609	BV	0.2113	9.80373e-1	4.6669	?	
8	3.928	VB	0.1664	2.34408	11.1586	?	
9	4.255	BV	0.2179	1.00704	4.7939	?	
10	4.700	VV	0.2549	1.27274	6.0586	?	
11	5.608	VV	0.2634	1.28009	6.0937	?	
12	7.401	VB	0.2259	2.01857	9.6091	?	
13	9.095		0.0000	0.00000	0.0000		milbemectin
14	10.866		0.0000	0.00000	0.0000		Milbemectin

Totals : 21.00693

Fig. 15. The Pesticide Residues of Green Tea (HPLC-FLD)

**Table 23. The Contents of Pesticide Residues in case of Keeping the Safety Days**

	Pesticide	Spray safety days before plucking (day)	MRL (ppm)	Result	
				Days after spray (day)	Residue (ppm)
1	Azoxystrobin	14	1.0	14	<b>16.22</b>
2	Bifenthrin	14	0.3	14	<b>0.5</b>
3	Carbendazim	7	2.0	7	<b>2.0</b>
4	Chlorfenapyr	7	3.0	7	<b>21.27</b>
5	Chlorfluazuron	7	10.0	7	5.88
6	Cyhalothrin	7	2.0	7	<b>2.11</b>
7	Difenoconazole	21	2.0	21	0.51
8	Fenitrothion	7	0.2	7	<b>0.36</b>
9	Fenpyroximate	3	10.0	4	<b>18.09</b>
10	Fluazinam	14	7.0	14	<b>9.14</b>
11	Flufenoxuron	7	10.0	7	<b>11.76</b>
12	Milbemectin	3	0.5	4	<b>0.5</b>
13	Pyraclufos	14	5.0	14	<b>19.70</b>
14	Tebuconazole	21	5.0	21	<b>12.22</b>
15	Thiamethoxam	7	2.0	7	<b>2.0</b>
16	Triflumizole	14	3.0	14	0.33

\* MRL : Maximum Residue Limits

**Table 24. The Standard of Pb contents in Green Tea Leaf with country-by-country**

Country	Limits (ppm)	Country	Limits (ppm)
Malaysia	2.0	Canada	10.0
Singapore	2.0	India	10.0
EU	5.0	Bulgaria	10.0
China	5.0	Kanya	10.0

**Table 25. The Heavy Metal Contents in Green Tea Leaf**

Heavy metal	As	Cd	Cu	Pb	Hg
Contents (ppm)	0.01	0.01	0.59	0.04	ND

\* ND : Not detected

\*\* Hg : JEROME Gold film mercury analyzer

Detection limit : 0.1ppm

**Table 26. The Content of Pesticide Residues by Elapsed Day after Spraying Pesticide**

Pesticide	Spray safety days before plucking (day)	MRL (ppm)	Residues after the elapsed day (ppm)				Controlled spray safety days before plucking (day)	
			4 days	7days	14days	21days 28days		
1 Azoxystrobin	14	1.0	149.66	87.02	16.22	1.46	<b>0.70</b>	<b>28</b>
2 Bifenthrin	14	0.3		0.8	0.5	<b>0.3</b>		<b>21</b>
3 Carbendazim	7	2.0	3.0	2.0				<b>14</b>
4 Chlorfenapyr	7	3.0	21.85	21.27	6.69	<b>2.19</b>	1.73	<b>21</b>
5 Cyhalothrin	7	2.0	3.69	2.11	<b>0.69</b>	0.24	0.12	<b>14</b>
6 Fenitrothion	7	0.2	0.67	0.36	<b>0.19</b>	0.10	0.08	<b>14</b>
7 Fenpyroximate	3	10.0	18.09	10.99	<b>4.40</b>	0.55	0.26	<b>14</b>
8 Fluzinam	14	7.0	91.30	39.42	9.14	<b>1.42</b>	1.15	<b>21</b>
9 Flufenoxuron	7	10.0	17.74	11.76	<b>3.85</b>	0.75	0.37	<b>14</b>
10 Milbemectin	3	0.5	0.50	<b>0.05</b>				<b>7</b>
11 Pyraclofos	14	5.0	190.90	73.20	19.70	<b>2.90</b>	0.60	<b>21</b>
12 Tebuconazole	21	5.0	191.02	129.53	27.39	12.22	<b>3.88</b>	<b>28</b>
13 Thiamethoxam	7	2.0	2.70	2.00	<b>1.60</b>	0.80	0.50	<b>14</b>

\* MRL : Maximum Residue Limits

## 2) 생물학적 위해요소 분석

### (1) 제조 공정 별 미생물 분석

녹차 생산 공정 전반에 대한 미생물 오염을 분석하였다. 녹차에 대한 미생물 안전성 확보를 위한 관리 규격 설정을 위하여 생업을 포함하여 각 제조 공정 단계별로 각 단계의 공정을 마친 시료를 채취하였으며, 채취된 시료는 bacteria와 mold의 검사를 위하여 표준평판균수(Standard Plate Counts), 대장균군(coliform bacteria), 살모넬라(*Salmonella spp.*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 검사를 시행하였다.

각 제조 공정별 미생물 분석 결과는 Table 27과 같다.

새싹 채소가 병원성 미생물의 오염과 성장이 용이한 식품이라고 한 것과 같이(이연경 2009), 차의 생업에서도 표준평판균수는  $3.4 \times 10^6$  CFU/g (이하 단위 생략), 표준평판균수(곰팡이)는  $4.4 \times 10^2$ 으로 오염도가 높게 나타났으며 대장균군 검사에서도 양성으로 나타났다. 특히 곰팡이에 의한 오염보다는 세균에 의한 오염이 두드러졌다. 그러나 살모넬라(*Salmonella spp.*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 나타나지 않았다.

생업에 대한 미생물 오염도는 채취 전의 기후, 관리 조건, 채취 장소에 따라 발생 빈도가 차이가 나며, 오염된 미생물의 표준평판균수 또한 많은 편차를 보이고 있어 최종 제품의 맛에 영향을 미치지 않고 생업에서의 미생물 오염을 줄이는 방법도 강구할 필요가 있다고 판단되었다.

생업에 오염된 미생물은 제조 공정 중 덩음 또는 증열 과정에서 99% 이상 사멸하였고 이 후 유념과 건조 단계의 가공 과정을 거치면서 미생물은 감소하여 표준평판균수가  $10^3$  수준으로 감소하였으며( $1.4 \times 10^3 \sim 7.12 \times 10^4$ ), 최종 공정이 끝난 후에 표준평판균수는  $1.0 \times 10^3$  미만, 표준평판균수(곰팡이)는  $1.0 \times 10^1$  미만으로 나타났다. 또한 생업에서 대장균군이 양성으로 나타났으나

최종 제품에서는 음성으로 나타났으며, 제조 공정에서는 마지막 건조 공정이 끝난 후에 음성으로 나타났다. 이는 건조 공정의 가열 온도가 높아 최종적으로 사멸되는 것으로 판단되었다.

제조 공정 중 가열단계와 유념단계를 거치면서 미생물은 감소하였지만 중유 공정을 거친 후에는 다시 표준평판균수가  $7.1 \times 10^4$  수준으로 증가하는 경향을 보인 후 다시 감소하는 이상 경향을 보였다. 중유 공정 이후 균수의 증가는 장비로부터의 2차 오염으로 예측되었으나 장비 검사 결과 장비에 의한 오염의 가능성은 적은 것으로 보였다. 중유 공정에서 미생물의 증가는 제조 공정 중의 미생물 발생 빈도 수와 양의 편차가 매우 크게 나타나는 현상 때문인 것으로 판단되어, 최종 가공 공정 단계에서 미생물 잔존수를 억제함으로써 최종 제품에서 미생물이 발견되지 않도록 하는 것이 중요하다고 사료되었다.

그러나 차 제조 가공 과정이  $110^\circ\text{C}$  이상의 고온에서 가열하는 공정이 있음에도 불구하고 미생물이 잔존하는 이유는 공정 중의 가열 시간이 짧고, 가열 온도가 높지만 찻잎의 품온이 낮기 때문으로 추정되었고, 차 맛에 미치는 영향 때문에 미생물 사멸을 위해서 가열 온도와 시간을 조절하기가 어려운 것이 문제점으로 파악되었다.

## (2) 제조장 환경의 미생물 분석

제품 생산의 제조장 환경에서 유래되는 미생물의 위해요소를 파악하기 위하여 작업장별 공중 낙하균, 장비 표면 검사와 작업자의 개인별 위생 검사를 실시하여 각각 표준평판균수, 대장균군, 황색포도당구균에 대해서 검사하였다.

제조장 구역별 낙하균 검사와 녹차 제조 장비의 부착균 검사 결과는 Table 28과 같다.

검사 결과, 제조장의 내부 공기가 외부보다 오히려 미생물 오염도가 높은 것으로 나타났다. 이는 전반적인 작업 환경, 낙하균을 채취한 지점 등을 고려했을 때 고온 다습한 밀폐된 공간에서 오염된 공기가 순환되면서 악화되는 것으로 보이며 대기 순환의 대책이 필요할 것으로 파악되었다. 또한 장비의 부착균 수준은 다양하게 나타났는데 이는 기본적인 잔존 미생물로 인한 균 증가로 보인다. 따라서 제조장은 공기 청정기를 이용하여 공기를 순환시키는 환기 시설을 보강하고, 분진을 제거하며 정기적으로 장비 세척을 통해서 미생물의 오염을 줄여나가야 될 것으로 사료되었으며, 분석 결과 제조장의 낙하균은 표준평판균수가 생엽실  $1.2 \times 10^2$  CFU/plate(이하 단위 생략), 가열장비 부근  $0.84 \times 10^2$ , 유념기 부근  $1.3 \times 10^2$ , 건조기 부근  $3.5 \times 10^2$ 이었으나 공기 순환이 후에는 각각  $0.4 \times 10^2$ ,  $0.16 \times 10^2$ ,  $0.38 \times 10^2$ ,  $0.47 \times 10^2$ 로 감소 효과가 있는 것으로 나타났다.

제조장 내 작업자의 손 세척 방법에 따른 미생물 변화의 측정 결과는 Table 29와 같다. 이 때 소독수는 시중에서 판매되고 있는 유효염소농도 20ppm의 G 제약의 차아염소산수(HClO)를 사용하였다.

작업자의 손 세척 방법에 따라 미생물 수가 감소하는 것을 알 수 있었으며 이에 따라 손 세척을 표준화할 필요가 있었다.

기존의 세척 방법은 물과 비누를 사용하여 이물을 깨끗이 씻어낸 후 건조기를 이용하였다.

작업자의 손은 세척 전의 표준평판균수가 최소  $3.0 \times 10^3$ , 최대  $6.8 \times 10^4$  사이로 나타났으며 물 세척만 했을 경우 잔존하는 표준평판균수는  $2.4 \times 10^2$ , 기존의 방법인 물과 비누 세척 후 표준평판균수는  $0.93 \times 10^2$ 이었으며, 이와 달리 소독수를 사용하게 되면 표준평판균수는 더욱 적게 나타나는 결과를 얻어 소독수를 병행 사용하는 것이 가장 효과적인 것으로 나타났다.

따라서 손 세척은 오염이 심하지 않은 경우에는 물을 사용하지 않고 소독수만 사용해도 될 것으로 나타났지만, 오염이 심한 경우에는 물 세척 후 반드시 건조하여 소독수를 사용하는 것이 최적의 방법으로 나타났기 때문에 작업자들은 물 세척과 소독수를 함께 사용한 후 충분히 건조하도록 하였다.

### (3) 위해요소 제어방법

#### 가) 수세에 의한 미생물 감소 효과 분석

찾일을 수확하였을 때 가공 전 표준평판균수가  $10^6$ CFU/g(이하 단위 생략) 수준까지 나타나는 생엽의 초기 균수를 감소시키는 것이 미생물을 제어하는 방법 중 하나일 것으로 가정하고 미생물에 오염된 생엽을 물과 식품첨가물로 수세하여 초기 균수를 조절하여 보았으며 그 결과는 **Table 30**과 같다.

물로 단순히 생엽을 2분간 헹궈내는 작업으로도 초기 생엽 표준평판균수의 90%가 감소하는 효과를 확인할 수 있었으며, 살균작용이 있는 식품첨가물인 과산화수소와 에탄올을 이용하여 세척하였을 경우에는 농도별, 시간별 차이는 있었으나 과산화수소는 93~99%, 에탄올은 88~98%의 표준평판균수 감소율을 보였다. 결과적으로 물을 이용한 단순 수세 보다는 살균제 사용이 약 5% 이상의 세균 효과가 있었음을 확인하였다.

수세에 의한 찾일의 변형을 관찰한 결과 3% 과산화수소의 농도로 10분간 처리하여도 잎의 색상에는 변화가 없었으나 풍미에 좋지 않은 영향이 나타났으며, 에탄올은 30% 사용하였을 경우 잎이 검게 변하는 경향이 발생하였다. 따라서 3가지 세척 종류로 생엽의 미생물을 감소시키기에는 물이 적절한 것으로 보였다. 그러나 발생하는 미생물의 수가 일정치 않고, 물로 인한 성분의 변화에 대해서 Oh *et al.*(2005)은 세척에 따른 품질 변화 지표로 비타민 C를 설정하여 실험한 결과 비타민 C 함량에 아무런 영향을 미치지 않았다고

보고 했고, 정경희 등(2008)도 물에 의한 세척이 catechin 함량 감소에 미치는 영향은 유의적인 차이가 없었다고 보고 하였지만, 물로 수세 시 찻잎 수용성 성분들의 용출 영향으로 고급차를 지향하는 잎차의 제조 공정과 품질 유지에는 산업적으로 적절치가 않은 것으로 사료되었다.

### 나) 배전 처리 효과 분석

제조 과정 중 최종 공정인 건조 공정이 끝난 후에 표준평판균수는  $1.0 \times 10^3$  미만, 표준평판균수(곰팡이)는  $1.0 \times 10^1$  미만으로 나타났으나, 녹차의 pH가 6.34(S.D=0.127)로 중성에 가까운 식품으로서 미생물에 대한 위험성이 다른 식품보다 높다고 판단되므로, 최종 제품에서 세균수가 불검출 또는 1g 당 100 이하의 안전한 기준으로 미생물을 제어하기 위한 방법으로, 등굴레차를 볶는 방법과 같은 배전 공정을 추가하여 최종제품을 다시 가열 처리하였다.

배전 처리 방식의 가열 처리 조건은 가열 온도  $100^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ , 가열 시간 10min.~30min.에서 차의 맛에 유해한 영향을 주지 않는 조건인 Table 31과 같이 하였으며 가열 공정이 끝난 후 찻잎의 수분과 수분활성도, 미생물 검사 결과는 Table 32와 같다.

추가된 최종 가열 공정에서 배전의 방식대로 교반하면서  $110^{\circ}\text{C}$ 에서 20분간 가열하였을 때 찻잎의 품온이  $75^{\circ}\text{C}$ 에 이르렀으며 공정이 끝난 후의 수분 함량은 3.5%, 수분활성도는 0.14로 나타났다. 미생물 검사 결과 표준평판균수에서 세균과 곰팡이는 나타나지 않았으며 대장균군은 음성, 살모넬라 (*Salmonella spp.*)와 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)도 나타나지 않았다.

따라서 배전 공정을 거치는 동안 열처리에 따라 차의 고유한 향미가 생성되어(류기철 등 1997), 녹차의 풍미도 개선시키면서 미생물을 제어할 수 있

는 효과적인 방법으로 배전 공정을 추가 하였고, 이 제조 방법에 의한 최종 미생물 규격 기준은 세균수는 불검출, 대장균군 음성으로 정하여 미생물의 위해를 제거하였다.

### 3) 물리적 위해요소 분석

#### (1) 이물 분석

자연 상태에서 재배된 찻잎을 수확하여 가공하는 과정에서 육안으로 이물을 검사한 결과 손으로 수확과 함께 선별 작업을 하면서 이물 선별도 이루어지게 되며 제조 공정 중에도 작업자의 위해요소로서의 이물은 발견되지 않았다. 또한 나타날 수 있는 이물은 위험성이 적어 위해요소로 분류하기에는 적합하지 않았다.

#### (2) 금속성 이물 분석

금속성 이물을 검출하기 위하여 시료를 증류수와 혼합하여 자석으로 쇳가루를 모아 검출 여부를 확인한 결과 금속성 이물은 검출되지 않았으나 찻잎 수확 시에 기계 수확을 하는 경우에는 금속성 이물의 여부를 검토할 필요가 있을 것으로 사료되었다.

Table 27. Microbiological analysis in the step-by-step Process in Green Tea Production (CFU/g)

Process		SPC (x10 <sup>4</sup> )	SPC (Mold)	Coliform	<i>Salmonella</i> <i>spp.</i>	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>
Plucking	Fresh leaf	336	440	+	-	-
Heating	Steaming	2.6	<10	+	-	-
	Primary rolling	0.35	<10	+	-	-
Rolling	Rolling	0.66	50	+	-	-
	Secondary rolling	7.12	20	+	-	-
	Final rolling	0.14	18	+	-	-
Drying	Drying	<0.1	<10	-	-	-

\* SPC : Standard Plate Counts

Table 28. Sanitary Conditions of Equipments and Environment in Working Place of Green Tea (CFU/plate)

Division	SPC	SPC (Mold)	Coliform	<i>Staphylococcus aureus</i>	
Working place	Fresh leaf gathering room	120	340	-	-
	Around heating equipment	84	80	-	-
	Around rolling equipment	132	1	-	-
	Around drying equipment	352	8	-	-
	Door	18	23	-	-
	Center of working place	60	36	-	-
Equipment	Fresh leaf gathering room	640	<10	-	-
	Around heating equipment	>10,000	<10	-	-
	Around rolling equipment	4	<10	-	-
	Around drying equipment	<10	<10	-	-

\* SPC : Standard Plate Counts

Table 29. The Changes of Microorganisms by the Hand Washing Methods  
(CFU/plate)

Hand washing methods				Before	After		
Water	Soap	Drying	Anti-septic solution	SPC (x10 <sup>3</sup> )	SPC	Coliform	<i>Staphylococcus aureus</i>
0				68	246	-	-
			0	25	53	-	-
0			0	24	6	-	-
0	0			39	93	-	-
0	0		0	6	20	-	-
0			0	3	65	-	-
0	0	0	0	5	6	-	-

\* SPC : Standard Plate Counts

Table 30. The Effect on the Decreasing of by Cell Count with Washing  
(CFU/g)

	Density (%)	Time (min.)	SPC(x10 <sup>4</sup> )	Death rate
Initial cells			480	
Water		2	44	90.83
		10	56	88.33
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.5	2	36	92.50
		10	9.2	98.08
	1.0	2	20.8	95.67
		10	5.2	98.92
	3.0	2	6.4	98.67
		10	4.8	99.00
EtOH	10	2	57.6	88.00
		10	11.2	97.67
	20	2	51.2	89.33
		10	16.8	96.50
	30	2	48	90.00
		10	8.4	98.25

\* SPC : Standard Plate Counts

Table 31. The Processing Condition and Inner Temperature of the Green Tea Leaf in Roasting Process

Process	Condition		Inner temp. of tea leaf (°C)
	Temp. (°C)	Time (min.)	
Roasting	110	20	75

Table 32. The Microbiological Analysis before and after Roasting Process in Green Tea Production (Mean±S.D)

Item		Before	After
Moisture	Moisture	4.5±0.7	3.5±0.3
	Aw	0.25±0.00	0.14±0.00
Microbiology	SPC	<1.0x10 <sup>3</sup>	ND
	Coliform	Negative	Negative
	<i>Salmonella spp.</i>	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND

\* ND : Not detected

### 3. 녹차 제조 공정 중 HACCP 적용

#### 1) 위해요소 판정

본 연구에서 조사한 녹차 제조 공정 단계별로 위해요소를 분석한 결과를 바탕으로 Fig. 16의 CCP 결정 계통수(decision tree, KFDA 2005)를 이용하여 녹차 제조 공정 중 위험성을 분석하였으며, Table 33과 같이 공정별로 위해요소를 정리하였다. 검토된 위해요소를 분석하여 CCP를 결정한 결과는 Table 34와 같으며 이를 기준으로 HACCP plan을 Table 35와 같이 작성하였다.

제조 공정별 위해요소를 분석한 결과 차 재배 중 살포되는 농약에 의한 잔류 가능성과 식품공전 규격에는 포함되어 있지 않은 미생물 중에서 세균의 존재 가능성이 위험성 요소로 판정되었다.

잔류 농약에 대한 위험성은 농약방제 안전일수가 적합하지 않은 기준을 찾아내어 잔류 위험성이 높은 13종의 농약의 안전일수를 연장하여 준수하는 것으로 위험성을 감소시킬 수 있었으나, 차 재배 지역 내의 타 작물 재배 지역으로부터 오염으로 인한 위험성이 존재할 수 있는 것으로도 추정되었다. 즉 인근 지역의 작물에 살포한 농약이 바람의 영향으로 비산되어 수확 전 차밭으로 오염될 경우는 통제하기가 어려운 것으로 보이며 이렇게 오염된 차잎으로 녹차를 제조 시에는 잔류농약이 검출될 가능성이 또한 높은 것으로 판단되었다.

따라서 농약 방제는 차밭과 인근 작물 재배 지역을 포함하여 통제가 가능해야 하며 화학적 농약을 살포하지 않는 친환경 재배 방법을 모색하는 방법도 강구해야 할 것으로 사료된다.

침출차는 수분 함량 5% 이하의 건조된 제품으로 차가 가지고 있는 세균

억제력이 보고되고 있으나(Hara *et al.* 1989, Kono *et al.* 1994), 제조과정 중 나타난 실험 결과는 미생물의 존재 가능성이 있는 것으로 나타났다. 미생물의 존재 가능성은 일관성 있게 반복적으로 나타나지 않고 불규칙적으로 일어나 오히려 통제하기가 어려운 것으로 판단되었다.

미생물의 오염원은 일반적으로 표준평판균수가  $3.0 \times 10^6 \sim 5.0 \times 10^6$  CFU/g 정도로 존재하고 있는 차나무의 생엽과 제조 과정 중의 2차오염으로 인한 것으로 사료된다. 원료에 존재하는 미생물은 제조 과정 중에 사멸하는 경향을 보이지만 최종 가공 공정에서도 존재 가능성이 남아 있어서 새로운 배전 방식의 가열 공정을 추가하였다. 또한 식품공전에서 침출차의 미생물 규격과 기준이 만들어져 있지 않았지만, 건강식품으로 인식되고 있는 녹차에서의 미생물의 존재는 커다란 위해로 작용할 것으로 판단되었다.

## 2) CCP 결정과 HACCP Plan

Table 34에 나타난 것과 같이 제조 공정 단계에서 2개의 CCP를 결정하였다. CCP-1은 채엽 단계에서 화학적 위해요소로서 잔류농약이 검출되지 않도록 농약 방제일수 변경과 최대한의 안전일수 준수, 그리고 농약 분석을 통해 관리되도록 하였다.

CCP-2는 건조 단계에서 생물학적 위해요소로 제조과정 중에 미생물의 수가 감소되고 있으나 채엽 후 가공 전 생엽에서 나타나는 많은 양의 미생물과 제조 장비의 불량 또는 가능성은 적지만 유념 시에 나타나는 2차오염에 의해 미생물의 잔존 가능성이 있는 것으로 보여진다. 이는 제조 공정 중의 고온으로 인하여 미생물이 사멸할 것으로 예상되었지만 찻잎의 내부 품온이  $35^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 로 사멸 온도에 이르지 못한 것으로 나타나 2차오염 방지에 노력하면서 건조 공정에서 미생물을 최대한 감소시키고 마지막으로 배전 처리 방식의

가열 공정을 추가하여 최종 제품의 미생물 발생을 제어하였다.

미생물 발생 가능성은 각 제조 공정별로 잔존 미생물이 나타날 수 있어 CCP는 최종 단계인 건조 단계에서 지정하였으며 다른 공정 단계에서는 CP(control point)로 관리하였다.

CCP의 관리 기준은 CCP-1은 채엽한 찻잎이, 가공하기 전에 잔류농약 분석 시에 각 농약별 허용기준량에 적합하여야 하며, CCP-2는 건조 공정이 끝난 후 세균수는  $1.0 \times 10^3$  CFU/g 미만으로 정하여, 추가된 제조 공정인 최종 배전 처리시 세균수는 불검출되어야 하는 것으로 정하였다.

이와 같이 2개의 CCP를 결정하고 최종적으로 HACCP plan을 Table 35와 같이 작성하였다. Park and Lee(2008)는 HACCP plan에서 CCP의 관리와 통제 방법을 나타내었는데 HACCP은 관리 기준을 설정하는 것도 중요하지만 설정 후에 관리 기준이 적절히 준수되고 있는지의 여부를 확인하기 위하여 모니터링은 물론 기록이 중요하다고 지적하고 있다.

결론적으로 건강 식품으로 인식되고 있는 녹차의 제조 과정에서 안전성을 위한 시스템이 적용되고 있지 않고 있어서 위해요소에 노출될 가능성이 높은 것으로 파악되었다. 따라서 녹차 산업에서는 위해요소로부터 안전성 확보를 위한 HACCP 시스템을 도입하여야 하며, 도입을 위한 HACCP 시스템의 plan을 작성하게 되었다.

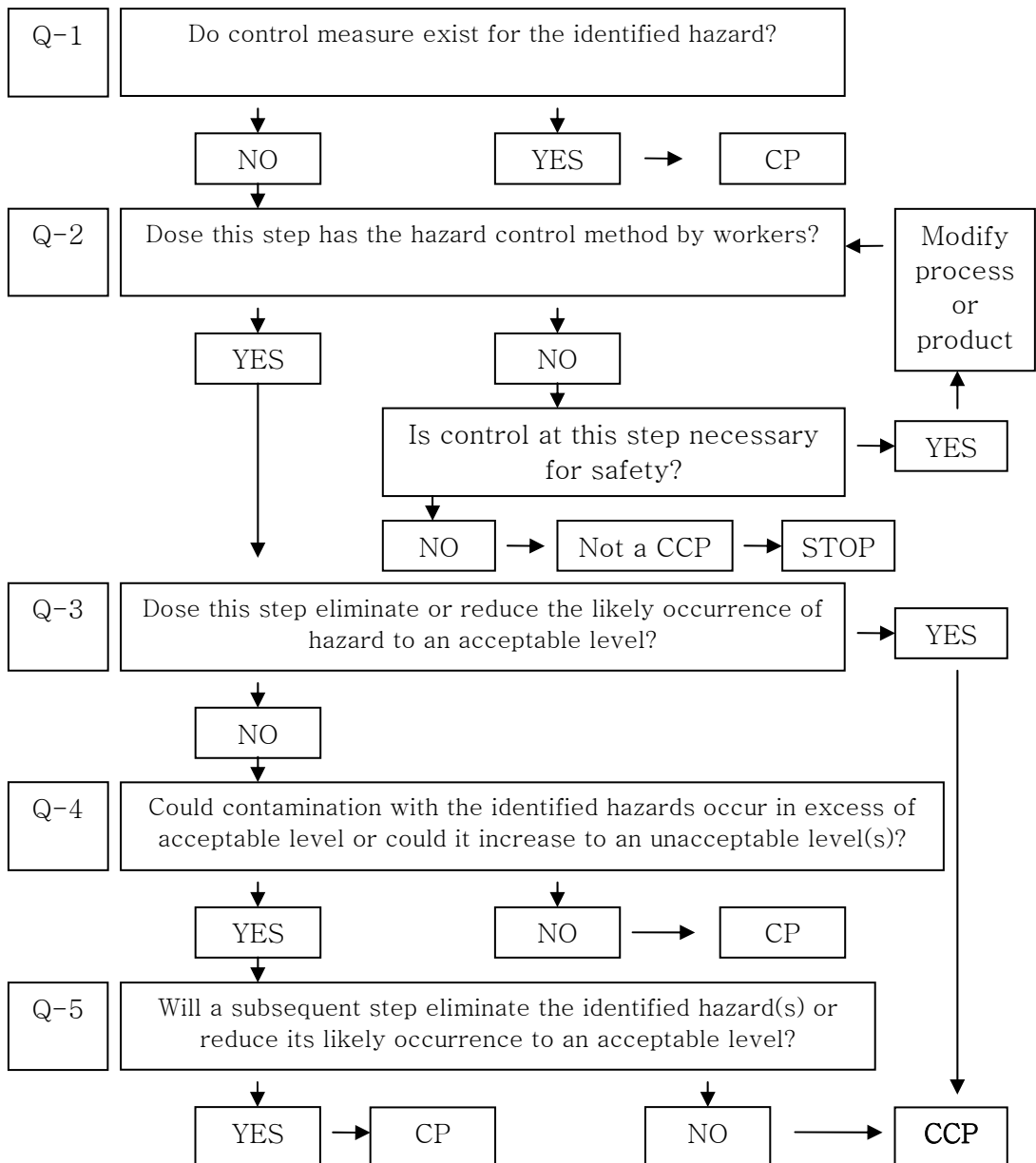


Fig. 16. HACCP Decision Tree for Selection of CCP

\* Q : Question

**Table 33. The List of Hazards in the Step-by-step Process in Green Tea Production**

Process	Hazard(s)	Origins	Hazard analysis		Hazard	Control measures
			Severity	Likelihood		
Plucking	C Pesticide	Pesticide used during cultivation	High	High	Hazard	- Prolongation and observance of Spray safety days - Check up the pesticide spray records and residue analysis
			High	Medium	No Hazard	- Prevention of heavy metal contamination in soil
	B Microbiology	High microbial levels	Medium	High	No Hazard	- Monitoring, evaluation - Washing of equipment and worker's hands
	P Foreign metal matter	Foreign matter	High	Low	No Hazard	- Cleaning of equipment
	P Foreign matter	Foreign matter	Low	Medium	No Hazard	- Selection and using an airtight container
	P Foreign matter	Foreign matter	Low	High	No Hazard	- Selection and using an airtight container
Heating	B Microbiology	Contamination by equipment	Low	Medium	No Hazard	
Rolling	B Microbiology	Reduce microbial cells	Low	High	No Hazard	- Monitoring, evaluation of microbial cells
	B Microbiology	Microbial growth	Low	Low	No Hazard	- Air circulation of work space
	B Microbiology	Reduce microbial cells	Medium	High	No Hazard	- Washing of equipment and worker's hands
	B Microbiology	Reduce microbial cells	Low	High	No Hazard	
Drying	B Microbiology	Reduce microbial cells	High	High	Hazard	- Monitoring, evaluation - Addition of roasting process

\* c:chemical, b:biological, p:physical \*\* severity and likelihood was evaluated by low, medium, high

**Table 34. The Decision Table of CCP in Green Tea Production**

Process	Hazard	Question1	Question2	Question3	Question4	Question5	CCP
	Pesticide residue	No	Yes	No	Yes	No	CCP-1
Plucking	Heavy metal	Yes	-	-	-	-	CP
	Microbiology	No	Yes	No	No	-	CP
Moving	Foreign matter	Yes	-	-	-	-	CP
Heating	Microbiology	No	Yes	No	No	-	CP
Rolling	Microbiology	No	Yes	No	No	-	CP
Drying	Microbiology	No	Yes	Yes	-	-	CCP-2

**Table 35. HACCP Plan**

Process	CCP	Hazard	Critical limits	Verification method	Frequency	Corrective action	Monitoring	Records
Plucking	CCP- 1	Pesticide residue	Approval Standard of Pesticide Residues	Analysis of Pesticide Residue	Before plucking	Disposal	Record of pesticide spray	- Record of Pesticide Residue - Record of pesticide spray
					After plucking	Disposal	Record of pesticide analysis	- Analysis of tea leaf
Drying	CCP- 2	Bacteria	<1.0x10 <sup>3</sup>	SPC	1/Batch	Roasting or disposal	Temp. Time	- Temp. measure - Time measure
		Coliform						

#### 4. HACCP 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향

설문 조사 대상자에게 차 제품 품질 평가 시 품질 요인별로 중요도를 평가하고 제시된 녹차 제품을 응답자들이 시음한 후 종합적인 품질 만족도를 평가하였다. 이 후 HACCP 제조 방법으로 제조된 녹차를 제시하여 HACCP 제조 방법을 설명하고 인지시킨 뒤, 응답자들이 시음 후 HACCP 제조 방법의 품질 요인으로서의 중요도와 품질 만족도의 변화를 평가하였다

##### 1) 기술 통계 분석

###### (1) 인구 통계학적 특성

조사 대상자의 인구 통계학적 특성은 Table 36과 같다.

전체 조사 대상자 180명 중 남성이 33명(18.3%), 여성이 147명(81.7%)으로 여성의 비율이 높았다. 연령은 20대가 27명(15.0%), 30대가 50명(27.8%), 40대가 53명(29.4%), 50대가 50명(27.8%)로 비교적 고르게 분포되었다. 결혼 여부는 기혼자가 148명(82.2%)으로 기혼자의 비율이 높았다. 학력은 대학졸(재학 중)이 89명(49.4%)으로 가장 많았고, 다음이 고졸 40명(22.2%), 전문대졸(재학 중) 26명(14.4%) 순이었다. 직업은 회사원이 56명(31.1%), 주부가 55명(30.6%)으로 많은 비율이었으며 다음이 전문직 28명(15.6%) 순이었다. 월 평균소득은 100만원 미만인 37명(20.6%), 100~200만원 미만이 31명(17.2%), 200~300만원 미만이 50명(27.8%), 300~400만원 미만이 27명(15.0%), 400만원 이상이 35명(19.4%)로 조사되었다.

###### (2) 차 음용 실태

조사 대상자의 차 음용 실태는 Table 37과 같다.

차 음용 횟수는 매일 차를 마신다고 응답한 주 매니아 층은 51명(28.35%),

주1회 이하 마신다고 응답한 사람은 36명(20.0%) 이었다. 음용 시기는 낮에 주로 마신다고 응답한 사람이 92명(51.3%)으로 가장 많은 것으로 조사되었다. 음용 장소는 사무실, 학교에서 마시는 응답자가 95명(52.8%), 집이 80명(44.4%)으로 조사되었다. 또한 차를 마시는 음용 상황으로는 혼자 있을 때 69명(38.3%), 친구와 함께 65명(36.1%), 가족과 함께 마신다고 응답한 사람이 29명(16.1%)으로 주로 감성적인 환경의 분위기에서 마시는 것으로 조사되었다. 음용 이유는 대화에 도움이 되어서라고 응답한 사람이 61명(33.9%)이었으며 건강에 좋아서가 52명(28.9%), 기호음료로 맛과 향이 좋아서가 40명(22.2%)으로 음용 이유는 매우 다양하게 조사되었다. 구입량은 연간 80g~100g 포장 단위로 3개 이하 구매한다고 응답한 사람이 99명(55.0%)으로 구매가 많이 이루어지지 않는 것으로 조사되었다.

### (3) 품질 요인의 기술 통계 분석

품질 평가 시 품질 요인을 내재적 품질 요인과 외재적 품질 요인, 제다 기술로 나누어 각각 품질 요인의 중요도와 지각품질 만족도를 분석하여 산출한 기술통계량(descriptive statistics)은 Table 38과 같으며, 각각의 품질 요인들과 품질 만족도와의 상관관계를 분석한 결과는 Table 39와 같다. 내재적 품질 요인으로는 맛, 향, 색상으로 구분하였고 외재적 품질 요인으로는 포장, 브랜드, 생산지역, 그리고 제다 기술로는 채엽 시기, 발효 정도, 제조 방법으로 구분하여 분석한 결과 내재적 품질 요인에서는 맛의 중요도가 평균 4.30(S.D=0.739), 외재적 품질 요인에서는 브랜드가 3.85(S.D=0.744), 제다 기술에서는 발효 정도의 요인이 3.73(S.D=0.944)으로 각각 높게 나타났다.

제시된 제품을 보고 평가한 품질 만족도는 평균 3.76(S.D=0.750)으로 나타났다.

요인별 중요도로는 내재적 품질 요인인 맛의 요인 평균 점수가 4.30으로 가장 높았으며 다음으로 향이 4.11로 나타났고, 외재적 품질 요인인 브랜드가 평균점수 3.85로 분석되어 다음 순으로 나타났다. 3가지 요인의 표준편차는 0.754 이하로 다른 요인들보다 낮게 나타난 것으로 보아 많은 사람들이 맛, 향, 브랜드에 대해서는 품질 요인으로서 공통적인 평가 수준을 가지고 있는 것으로 사료된다(S.D : 맛=0.739, 향=0.754, 브랜드=0.744).

반면 품질 요인으로서 안전성과 관련된 제조 방법에 대해서는 평균 점수가 3.56으로 가장 낮은 점수를 보였으며 또한 이 제조 방법을 품질의 요인으로 중요하게 생각하는 사람과 그렇지 않게 생각하는 사람의 분포가 다른 품질 요인보다 상대적으로 넓게 나타난 것으로 보아(S.D=0.970) 평소에는 안전성과 관련된 제조 방법은 기본 요건으로 인식하면서 문제가 되었을 때는 다른 무엇보다도 크게 작용하는 요인으로 생각하고 있는 것으로 사료된다. 마치 인체에서 건강할 때에는 건강이라는 것을 크게 염두에 두지 않고 있다가 건강에 이상이 생겼을 때 크게 우려하는 요인과 같은 관점으로 안전성과 관련된 제조 방법을 보는 것이 타당할 것으로 추론된다.

또한 각각의 품질 요인들과 품질 만족도와의 상관관계를 분석한 결과, 서로의 품질 요인들과 품질 만족도와의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

## 2) 지각품질 만족도 차이 분석

### (1) 음용 그룹별 품질 요인 중요도 분석

조사 대상자를 그룹핑하기 위하여 차 음용 횟수를 기준으로 매일 마시는 응답자 51명(28.3%)을 ‘매니아 그룹’으로 규정하고 주1회 이하 마시는 응답자 36명(20.0%)을 ‘비매니아 그룹’으로 규정하였다.

음용 그룹별 품질 요인에 대한 중요도의 차이 분석 결과는 Table 40, Fig.

17과 같다.

매니아 그룹과 비매니아 그룹간의 지각품질 만족도는 매니아 그룹의 평균이 3.92, 비매니아 그룹의 평균이 3.56으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).

품질 요인 별로 비교해 본 결과 매니아 그룹과 비매니아 그룹간의 평균의 차이가 각각 색상이 0.51, 채엽 시기가 0.58로 유의한 차이를 보였는데 ( $p < 0.01$ ) 이는 비매니아 그룹이 제조 방법에 대한 중요도의 평균 점수가 제일 낮은 3.36이고, 다음 순서대로 색상이 3.53, 채엽 시기가 3.56인 것으로 보아 비매니아 그룹은 색상과 채엽 시기에 대한 지식이 부족하기 때문인 것으로 보인다. 또한 매니아 그룹과 비매니아 그룹간의 제조 방법과 포장의 평균의 차이가 각각 0.50과 0.47로 유의한 차이를 보였으며( $p < 0.05$ ), 맛, 향, 브랜드, 생산지역, 발효 정도는 유의한 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다. 이 중 맛과 향의 평균 점수는 매니아 그룹이 각각 4.41, 4.25이었고 비매니아 그룹은 각각 4.25, 4.00으로 가장 높은 점수인 것으로 보아 맛과 향에 대한 중요도는 매니아 그룹과 비매니아 그룹 모두 가장 중요하게 생각하는 요인으로 보고 있는 것으로 파악되었다.

## (2) 내재적 품질 요인과 외재적 품질 요인 분석

내재적 품질 요인과 외재적 품질 요인의 중요도를 차 음용 그룹별로 분석한 결과는 Table 41과 같다.

매니아 그룹에서는 내재적 품질 요인의 중요도가 4.24로 나타나 외재적 품질 요인 3.91보다 중요하게 생각하고 있었으며, 또한 비매니아 그룹은 각각 3.93, 3.62로 나타나 매니아 그룹이 비매니아 그룹보다 내재적, 외재적 품질 모두를 더 중요하게 생각하고 있었다. 내재적 품질 요인이 외재적 품질 요인보다 중요도가 높고, 특히 매니아 그룹이 비매니아 그룹보다 중요도를 높게

생각하는 것은 소비자의 지식 수준이 높을 경우에는 제품 속성 정보를 주로 활용한다는 Maheswaran(1994)의 연구 보고와 일치하지만 원산지 효과가 완화된다는 보고와는 일치하지 않는 것으로 보아서 차 산업에서는 생산지역의 요인이 중요하게 작용하는 것으로 보인다.

지각품질에서는 소비자들이 품질을 지각하는 대리 지표로서 제품 그 자체의 특성을 변화시키지 않고 조절될 수 없는 제품의 구성 요소인 내재적 단서, 그리고 제품과 관련되어 있으나 물리적 제품을 구성하지 않는 요소로 외재적 단서를 활용하고 있으며, 단서가 부족한 경우에는 내재적 요인 보다는 외재적 요인이 지각품질을 평가하는데 더 큰 요인이 된다고 하였지만, 단서활용이 아닌 품질 요인들의 중요도를 평가할 때, 본 연구의 조사 응답자들은 맛, 향, 색상과 같은 내재적 품질 요인을 포장, 브랜드, 생산지역과 같은 외재적 품질 요인보다 더 중요하게 느끼고 있는 것으로 분석되었다.

차 음용 그룹별로 내재적 품질 요인과 외재적 품질 요인의 중요도 차이 분석 결과는 Table 42와 같다. 분석 결과 내재적 품질 요인에 대한 중요도는 매니아 그룹과 비매니아 그룹간에 유의적인 차이를 보이는 것으로 나타났으며( $p < 0.05$ ), 외재적 품질 요인에 대한 중요도도 매니아 그룹과 비매니아 그룹간에 유의적인 차이를 보이는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

### (3) HACCP 제조 방법이 지각품질에 미치는 영향 분석

HACCP 제조 방법으로 제조된 차 제품을 제시한 뒤 HACCP 제조 방법을 설명하고 HACCP 제조 방법이 어느 정도 중요한지 품질 요소로서의 중요도와 지각품질 만족도에 대해 5점 척도로 조사하였다. 조사한 결과 HACCP 제조 방법의 품질 중요도와 지각품질 만족도는 Table 43과 같고, HACCP 제조 방법이 품질 만족도에 미치는 영향력의 차이를 분석하기 위하여 회귀분석을

실시한 결과는 Table 44, Table 45와 같다.

설문 조사에서 HACCP 제조 방법을 설명하기 전에 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 영향은 요인 중요도가 3.56이고 지각품질 만족도가 3.76이었으나, HACCP 제조 방법을 설명한 후에는 요인 중요도가 4.08로 높게 생각했으며, 지각품질 만족도도 4.14로 상승하여 HACCP 제조 방법이 안전성에 대한 신뢰를 부여하여 지각품질 만족도가 높아지는 것으로 나타났다.

HACCP 제조 방법을 설명하기 전에 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 영향에서 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 설명력 정도를 나타내는  $R^2$  값은 약간 낮은 0.132이고,  $p=0.009(p<0.01)$ , 표준화 계수는 0.363으로 제조 방법은 지각품질 만족도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 HACCP 제조 방법을 설명하여 응답자가 인지한 후에는 HACCP 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 설명력 정도를 나타내는  $R^2$  값은 0.148로 나타났고,  $p=0.021(p<0.05)$ 로 모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 표준화 계수는 0.385로 HACCP 제조 방법을 인지한 후가 인지 전 보다 더 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

따라서 제조 방법에서 HACCP 적용과 HACCP 적용으로 제조한 제품들에 대한 품질의 중요도가 지각품질 만족도에 미치는 영향이 높게 나타나는 결과를 얻게 되었으므로, HACCP시스템을 차 산업에 시급히 적용하여 소비자들에게 품질에 대해서 안전함을 제공해 주는 것이 차 산업 발전의 한 방법일 것으로 사료된다. 생산자가 품질에 대한 주장보다는 소비자에게 지각품질을 제고시키는 것이 중요하며 HACCP 시스템 도입으로 HACCP 표기 등을 부각시켜 안전성에 대한 지각품질 만족도를 올리는 것이 소비자의 신뢰를 얻는 효과적인 방법으로 평가되었다.

**Table 36. Demographic Characteristics of the Respondents** (N=180)

Characteristics	Group	N	%
Gender	Male	33	18.3
	Female	147	81.7
Age	20-29	27	15.0
	30-39	50	27.8
	40-49	53	29.4
	≥50	50	27.8
Marital status	Single	32	17.8
	Married	148	82.2
Job status	Students	8	4.4
	Company employees	56	31.1
	Professional workers	28	15.6
	Self-employed	15	8.3
	Housewives	55	30.6
	Free lancer	12	6.7
	Others	6	3.3
Education	Under high school	7	3.9
	High school	40	22.2
	College	26	14.4
	Undergraduate	89	49.4
	Graduate school	18	10.0
Monthly income (W10,000)	<100	37	20.6
	100-199	31	17.2
	200-299	50	27.8
	300-399	27	15.0
	≥400	35	19.4

**Table 37. The Characters in Green Tea Drinking**

(N=180)

Variable	Group	N	%
Intake cup	Everyday	51	28.3
	About 3 per week	93	51.7
	≤1 per week	36	20.0
Time of drinking	≤12:00	73	40.6
	12:00-18:00	92	51.1
	≥18:00	15	8.3
Place of drinking	Office, School	95	52.8
	House	80	44.4
	Tea house	5	2.8
Occasion of drinking	Oneself	69	38.3
	With friends	65	36.1
	With family	29	16.1
	With business partners	17	9.4
Reason of drinking	For conversation	61	33.9
	Good for health	52	28.9
	Good taste & flavor	40	22.2
	To keep awake	19	10.6
	To quench thirst	8	4.4
Purchase volume (EA/year)	<1	29	16.1
	1-3	70	38.9
	4-6	37	20.6
	7-10	23	12.8
	>11	21	11.7

**Table 38. Descriptive Statistics of Quality Factors**

(N=180)

Division	Quality factor	Mean	S.D
Intrinsic quality factor	Taste	4.30	0.739
	Flavor	4.11	0.754
	Color	3.66	0.820
Extrinsic quality factor	Brand	3.85	0.744
	Production location	3.76	0.942
	Package	3.66	0.806
Tea manufacturing techniques	Fermentation degree	3.73	0.944
	Plucked season	3.68	0.995
	Production method	3.56	0.970
Perceived quality satisfaction degree		3.76	0.750

S.D : Standard Deviation

**Table 39. Correlation Analysis among the Quality Factors**

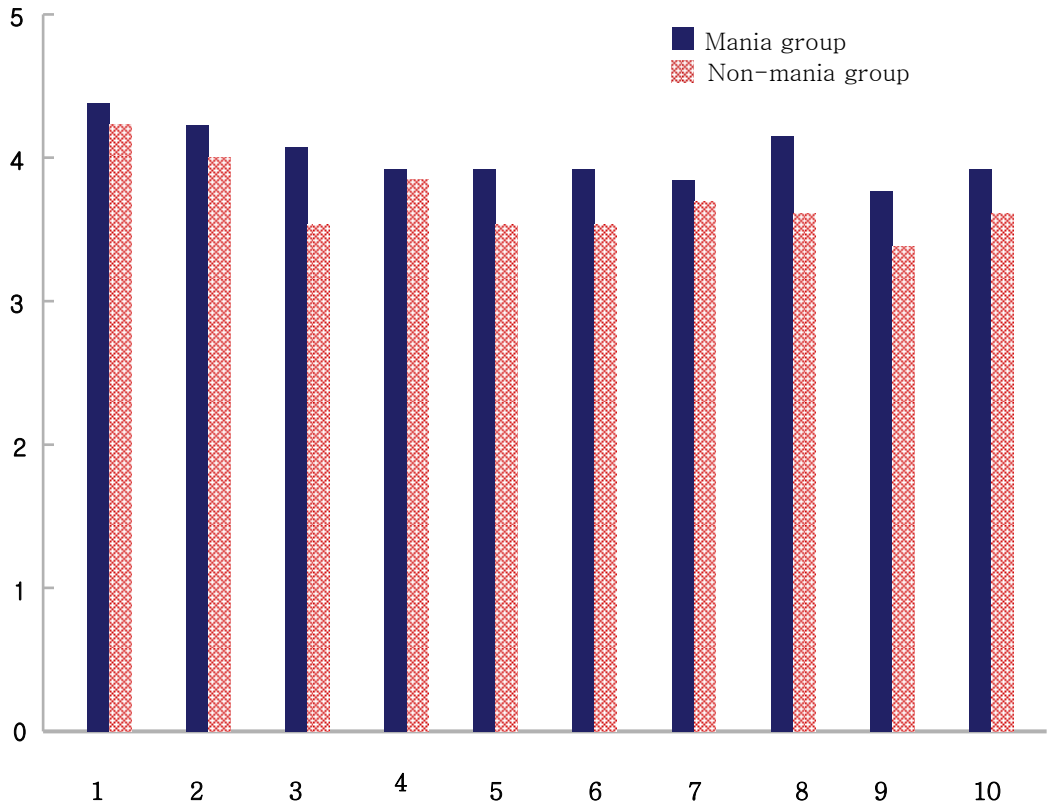
(\* Correlation is significant at the 0.05 level, \*\* 0.01 level)

Divisions	Perceived quality	Production location	Production method	Color	Flavor	Taste	Plucked season	Fermentati -on degree	Package	Brand
Pearson Correlation	1	.441(**)	.329(**)	.331(**)	.383(**)	.342(**)	.211(**)	.294(**)	.373(**)	.286(**)
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.005	.000	.000	.000
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.441(**)	1	.476(**)	.358(**)	.329(**)	.264(**)	.311(**)	.297(**)	.180(*)	.220(**)
Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.016	.003
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.329(**)	.476(**)	1	.491(**)	.389(**)	.273(**)	.557(**)	.562(**)	.292(**)	.279(**)
Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.331(**)	.358(**)	.491(**)	1	.450(**)	.307(**)	.482(**)	.400(**)	.341(**)	.274(**)
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.383(**)	.329(**)	.389(**)	.450(**)	1	.541(**)	.353(**)	.443(**)	.320(**)	.169(*)
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.023
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.342(**)	.264(**)	.273(**)	.307(**)	.541(**)	1	.314(**)	.342(**)	.368(**)	.093
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.217
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.211(**)	.311(**)	.557(**)	.482(**)	.353(**)	.314(**)	1	.572(**)	.364(**)	.214(**)
Sig. (2-tailed)	.005	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.004
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.294(**)	.297(**)	.562(**)	.400(**)	.443(**)	.342(**)	.572(**)	1	.428(**)	.252(**)
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.001
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.373(**)	.180(*)	.292(**)	.341(**)	.320(**)	.368(**)	.364(**)	.428(**)	1	.334(**)
Sig. (2-tailed)	.000	.016	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Pearson Correlation	.286(**)	.220(**)	.279(**)	.274(**)	.169(*)	.093	.214(**)	.252(**)	.334(**)	1
Sig. (2-tailed)	.000	.003	.000	.000	.023	.217	.004	.001	.000	.000
N	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180

Table 40. The Importance Degree Analysis in Quality Factors by Green Tea Drinking Group

Quality factors	Group	N	Mean	S.D	t	p
Taste	Mania	51	4.41	.572	1.202	.234
	Non-mania	36	4.25	.649		
Flavor	Mania	51	4.25	.627	1.660	.102
	Non-mania	36	4.00	.756		
Color	Mania	51	4.04	.692	3.170	.002**
	Non-mania	36	3.53	.774		
Brand	Mania	51	3.92	.845	.714	.477
	Non-mania	36	3.81	.668		
Production location	Mania	51	3.90	1.025	1.674	.098
	Non-mania	36	3.53	1.028		
Package	Mania	51	3.90	.755	2.182	.032*
	Non-mania	36	3.53	.810		
Fermentation degree	Mania	51	3.88	.909	1.214	.229
	Non-mania	36	3.64	.931		
Plucked season	Mania	51	4.14	.722	3.106	.003**
	Non-mania	36	3.56	1.027		
Production method	Mania	51	3.86	.917	2.399	.019*
	Non-mania	36	3.36	.990		
Perceived quality	Mania	51	3.92	.688	2.209	.031*
	Non-mania	36	3.56	.809		

S.D : Standard Deviation



**Fig. 17. The Analysis for Importance Degree of Quality Factors by Green Tea Drinking Group**

- 1. Taste      2. Flavor      3. Color      4. Brand      5. Production location
- 6. Package    7. Fermentation degree    8. Plucked season    9. Production method
- 10. Perceived quality

**Table 41. The Importance Degree in Intrinsic and Extrinsic Quality Factors**

Group	N	%	Quality factor	Mean	S.D
Whole	180	100	Intrinsic quality factor	4.02	0.607
			Extrinsic quality factor	3.76	0.584
Mania	51	28.3	Intrinsic quality factor	4.24	0.505
			Extrinsic quality factor	3.91	0.550
Non-mania	36	20.0	Intrinsic quality factor	3.93	0.580
			Extrinsic quality factor	3.62	0.586

S.D : Standard Deviation

**Table 42. The Difference Analysis of the Importance Degree in Intrinsic and Extrinsic Quality Factors by Green Tea Drinking Group**

Divisions	Group	N	Mean	S.D	t-value	p
Intrinsic quality factor	Mania	51	4.24	0.505	2.582	.012*
	Non-mania	36	3.93	0.580		
Extrinsic quality factor	Mania	51	3.91	0.550	2.316	.023*
	Non-mania	36	3.62	0.586		

P<0.05

S.D : Standard Deviation

**Table 43. The Change of Satisfaction Degree in the Perceived Quality before and after the Recognition of HACCP Production Method**

Before				After			
Production method		Perceived quality satisfaction degree		HACCP production method		Perceived quality satisfaction degree	
Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
3.56	0.970	3.76	0.750	4.08	0.742	4.14	0.784

S.D : Standard Deviation

**Table 44. Regression Analysis of Effect between Perceived Quality and Production Method before HACCP Awareness**

Variables	Standardized regression coefficient	t	p
Dependent variable			
Perceived quality satisfaction degree		2.786	.008
Independent variable			
Production method	.363	2.726	.009
$R^2 : 0.132, F : 7.431, p=0.009$			

Table 45. Regression Analysis of Effect between Perceived Quality and Production Method after HACCP Awareness

Variables	Standardized regression coefficient	t	p
Dependent variable			
Perceived quality satisfaction degree		5.523	.000
Independent variable			
HACCP production method	.385	2.430	.021
$R^2 : 0.148, F : 5.903, p=0.021$			

## IV. 결론 및 제언

본 연구는 국내 차 시장의 어려움과 함께 차 제품의 안전성에 대한 관심이 증가하고 있는 시점에서, 안전성을 부여할 수 있는 방안을 모색함으로써 차 산업 발전의 기반 조성에 도움이 되고자 하였다. 녹차 산업의 안전성 확보를 위한 방법으로 차 제조 공정 별로 화학적, 생물학적, 물리적 위해 분석을 통해, 차 제조 방법에 HACCP을 적용하고자 하였으며, 이러한 위해요소 관리에 의한 HACCP 제조 방법이 소비자의 지각품질에 긍정적인 영향을 미치는지를 검토하여 녹차 산업에서의 안전성 확보를 위한 자료로 활용하고자 연구를 수행하였다.

이를 위해 첫째, 국내 차 산업의 현황을 살펴보고 차 산업에서의 품질 향상 방법을 모색하여 차 산업 공통으로 적용할 수 있는 제조 방법과 시스템을 선정하였다. 둘째, 차 재배지역의 AZ 업체를 선정한 후, 녹차 제조 방법을 선정하고 HACCP 시스템을 적용하기 위하여 각 제조 공정 별로 안전성에 영향을 주는 요소를 찾아내어 화학적, 생물학적, 물리적 위해 분석으로 CCP를 선정하였다. 셋째, 안전성 관리의 기준을 설정하고 HACCP plan을 작성하였다. 넷째, 품질 요인들의 품질 중요도를 평가하고, HACCP을 적용한 제조 방법을 인지했을 때 소비자들이 느끼는 품질 중요도와 지각품질 만족도에 미치는 영향을 규명하고, 음용 횟수로 구분된 소비자 집단간의 차이점을 분석하였다.

이상의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다

1. 차의 분류를 검토하여 전체 차 제조 공정의 기본 공정이라 할 수 있는 녹차 제조 공정을 선정하였으며, 이는 녹차 제조 공정의 기본인 채엽, 가열,

유념, 건조의 4단계가 발효차 등의 다른 차 제조 방법에도 이용되는 골격이 되고 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 녹차의 기본 제조 공정을 HACCP 시스템 적용을 위한 제조 방법으로 선정하고 녹차 생산 제조 공정별로 가공 조건인 가공 온도와 가공 시간을 측정하여 연구에 적합한 제조 방법을 확정하였다.

2. 선정한 차밭의 찻잎과 제품의 균일성을 분석하기 위하여, 차밭을 6구역으로 나누어 수확한 찻잎을 가공하기 전의 일반 성분별 함량을 분석한 결과 caffeine, catechin, fiber, total free amino acid(TFAA), theanine, T-nitrogen이 각각 평균 3.16%, 15.58%, 17.21%, 3.42%, 2.11%, 6.00%로 나타나 성분 함량으로는 우수한 품질을 보였다. 그러나 각 구역별로 성분 함량의 균일성을 분석한 결과 caffeine의 함량은 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 다른 성분들은 모두 유의적인 차이를 보이고 있어 차밭 재배의 차이로부터 나오는 성분의 차이가 많으므로 균일한 제품을 제조하기 위한 재배 표준화가 필요할 것으로 사료되었다( $p < 0.05$ ).

가공한 후에도 각각 3.08%, 14.87%, 19.48%, 3.56%, 2.01%, 5.71%로 우수한 품질을 유지하고 있는 것으로 나타났으며, 가공한 후의 제품에서도 모든 성분의 함량이 각 구역별로 유의적인 차이가 있는 것으로 보아( $p < 0.05$ ) 원료 성분의 차이가 제품에서의 차이로 연장이 되는 것을 알 수 있었다.

구역별로 각각 채엽한 찻잎과 가공된 제품들의 성분 차이를 분석한 결과에서도 caffeine은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 다른 성분들은 유의적인 차이를 보여( $p < 0.01$ ), 차 산업의 녹차 제품 제조 공정에서 균일성 있는 제품 생산의 표준화가 필요할 것으로 사료되었다.

3. HACCP 적용을 위한 위해 분석을 실시한 결과 화학적 위해요소로 차 재배 시에 살포된 30종의 잔류농약이 위해요소로 선택되었으며, 찻잎에 함유되어 있는 중금속의 위해는 없는 것으로 파악되어 제외하였다.

채엽한 찻잎의 잔류농약을 GC와 HPLC를 사용하여 분석한 결과 chlorfenapyr이 0.04ppm으로 허용기준치인 3.0ppm이하에서 검출되었으나, 가공 후에는 검출되지 않았는데 이는 제조 공정 중 증기로 가열되는 과정 중에 세척되거나 가열에 의한 열분해로 소실된 것으로 보였다.

식품별로 식품공전에 등록되어 사용이 가능한 농약은 안전일수와 잔류허용기준이 규정되어 있으나, 농약의 잔류 가능성은 시기와 기상여건 등에 의해 큰 차이를 보일 수가 있다. 이에 위험성이 있는 16종의 농약을 경과일수별로 분석한 결과 13종의 농약이 안전일수 경과 후에도 잔류량이 허용기준을 상회한 결과로 나타났기 때문에, 각 농약별로 안전일수를 연장하여 안전성을 확보할 필요가 있어, 잔류 위험성이 높은 13종의 농약 중 milbemectin 1종은 안전일수 4일 연장, bifenthrin, carbendazim, cyhalothrin, fenitrothion, fluazinam, flufenoxuron, pyraclofos, tebuconazole, thiamethoxam 9종은 7일 연장, fenpyroximate 1종은 11일 연장, azoxystrobin, chlorfenapyr 2종은 14일 연장하도록 변경할 필요성이 나타났다.

4. 생물학적 위해 요소를 분석하고 녹차에 대한 미생물 안전성 확보를 위한 관리 규격 설정을 위하여, 녹차 생산 제조 공정 단계별로 표준평판균수 (standard plate counts), 대장균군(coliform bacteria), 살모넬라(*Salmonella spp.*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 검사를 시행하였다.

채엽한 생엽에서 표준평판균수는  $3.4 \times 10^6$  CFU/g (이하 단위 생략), 표준평판균수(곰팡이)는  $4.4 \times 10^2$ 으로 오염도가 높게 나타났으며 대장균군 검사에서

도 양성으로 나타났다. 특히 곰팡이에 의한 오염보다는 세균에 의한 오염이 두드러졌지만 살모넬라(*Salmonella spp.*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 나타나지 않았다.

생업에 오염된 미생물은 제조 공정 중 뒤음 또는 증열 과정에서 99% 이상 사멸하였고 이 후 유념과 건조 단계의 가공 과정을 거치면서 미생물은 감소하여 표준평판균수가  $10^3$  수준으로 감소하였으며, 최종 공정이 끝난 후에 표준평판균수는  $1.0 \times 10^3$  미만, 표준평판균수(곰팡이)는  $1.0 \times 10^1$  미만으로 나타났다. 또한 생업에서 대장균군이 양성으로 나타났으나 최종 제품에서는 음성으로 나타났으며, 제조 공정에서는 마지막 건조 공정이 끝난 후에 음성으로 나타났다.

제품을 생산하는 제조장 환경에서 유래되는 미생물의 위해요소를 파악하기 위하여 작업장별 공중 낙하균, 장비 표면 검사와 작업자의 개인별 위생 검사를 실시하여 각각 표준평판균수, 대장균군, 황색포도당구균에 대해서 검사하였다. 검사 결과 제조장의 내부 공기가 외부보다 오히려 미생물 오염도가 높은 것으로 나타나 공기청정기를 이용하여 공기를 순환시키는 환기 시설을 보강하고, 분진을 제거하며 정기적으로 장비 세척을 통해서 미생물의 오염을 줄여나가야 될 것으로 사료되었으며, 작업자의 손 세척도 표준화 하였다.

최종 공정인 건조 공정이 끝난 후에 표준평판균수는  $1.0 \times 10^3$  미만, 표준평판균수(곰팡이)는  $1.0 \times 10^1$  미만으로 나타났으나, 최종 제품의 미생물을 제어하기 위해서 등굴레차를 묶는 것과 같은 배전하는 방법으로 공정을 추가하여 미생물의 위해를 제거하였다.

5. 물리적 위해 분석에서 이물은 위해요소로 선택되어지지 않았다.

6. 녹차 제조 공정 단계별로 분석한 결과를 바탕으로 CCP 결정 계통수 (decision tree)를 이용하여 녹차 제조 공정 중 위험성을 분석한 결과, 채엽 단계에서의 잔류농약과 건조 공정에서의 미생물을 위해요소로 한 2개의 CCP 를 결정하였고 HACCP plan을 작성하였다.

7. 설문 조사를 통해 녹차 제품에서 품질 요인과 품질 만족도를 평가하고 HACCP 제조 방법이 품질 요인으로서의 중요도 및 지각품질 만족도에 미치는 영향을 분석하였다.

내재적 품질 요인으로는 맛, 향, 색상으로 구분하였고 외재적 품질 요인으로는 포장, 브랜드, 생산지역, 그리고 제다 기술로는 채엽 시기, 발효 정도, 제조 방법으로 구분하여 분석한 결과 내재적 품질 요인에서는 맛의 중요도가 평균 4.30(S.D=0.739), 외재적 품질 요인에서는 브랜드가 3.85(S.D=0.744), 제다 기술에서는 발효 정도의 요인이 3.73(S.D=0.944)으로 높은 점수가 나타났다.

응용 횟수에 따라 구분한 매니아 그룹에서는 내재적 품질 요인의 중요도가 4.24로 나타나 외재적 품질 요인 3.91보다 중요하게 생각하고 있었으며, 또한 비매니아 그룹은 각각 3.93, 3.62로 나타나 매니아 그룹이 비매니아 그룹보다 내재적, 외재적 품질 모두를 더 중요하게 생각하고 있었다. 내재적 품질 요인이 외재적 품질 요인보다 중요도가 높고, 매니아 그룹이 비매니아 그룹보다 내, 외재적 품질 중요도를 모두 높게 생각하는 것으로부터, 소비자의 지식 수준이 높을 경우에는 제품 속성 정보를 주로 활용한다는 것을 알 수 있었다.

8. HACCP 제조 방법을 설명하기 전에 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 영향은 요인 중요도가 3.56이고 지각품질 만족도가 3.76이었으나,

HACCP 제조 방법을 설명한 후에는 요인 중요도가 4.08로 높게 나타났으며, 지각품질 만족도도 4.14로 상승하여 HACCP 제조 방법이 안전성에 대한 신뢰를 부여하여 지각품질 만족도가 높아지는 것으로 나타났다.

HACCP 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 영향을 분석하기 위한 회귀분석에서, HACCP 제조 방법을 설명하기 전에는 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 설명력 정도를 나타내는  $R^2$  값은 약간 낮은 0.132이고,  $p=0.009(p<0.01)$ , 표준화 계수는 0.363으로 제조 방법은 지각품질 만족도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 HACCP 제조 방법을 설명하여 응답자가 인지한 후에는 HACCP 제조 방법이 지각품질 만족도에 미치는 설명력 정도를 나타내는  $R^2$  값은 0.148로 나타났고,  $p=0.021(p<0.05)$ 로 모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 표준화 계수는 0.385로 HACCP 제조 방법을 인지한 후가 인지 전 보다 더 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

제조 방법에서 HACCP 적용과 HACCP 적용으로 제조한 제품들에 대한 품질의 중요도가 지각품질 만족도에 미치는 영향이 높게 나타나는 결과를 얻게 되었으므로, 제조 공정에 안전성을 확보할 수 있는 HACCP 시스템을 차 산업에 시급히 적용하여 소비자들에게 품질에 대해서 안전성을 제공해 주고, 결과적으로 신뢰를 통해 차 산업의 발전을 일으켜야 할 것으로 파악되었다.

이상의 연구 결과를 기초로 다음과 같은 사항을 제언하고자 한다.

1. 녹차산업에서 소비자의 지각품질을 제고하기 위하여 차 재배와 제조 공정을 표준화하고, 안전성을 확보할 수 있는 HACCP 시스템의 도입으로 소비자들의 신뢰를 회복할 필요가 있다.

2. 차 재배에 사용되는 농약의 살포는 안전일수를 최대한 확보하여야 하며 잔류량은 시기와 기상 여건에 따라 큰 차이를 나타내므로 친환경 재배로의 전환을 모색하여 농약에 대한 불신을 해소할 필요가 있다.

3. 식품공전에 규정되어 있는 다류의 규격에 누락되어 있는 미생물의 기준과 규격을 설정하여 녹차뿐 아니라 미생물에 의한 후발효차 등의 미생물을 관리하여 병원성 미생물로부터의 위해를 예방할 필요가 있다.

4. 국내의 차 산업에서 생산자가 만들어가는 품질과 소비자들이 느끼는 지각품질에서 인지의 격차를 줄여나가며 일치시키는 마케팅 전략이 수립되어, 생산자 중심이 아닌 소비자 중심의 제품전략으로 전환하여야 국내 차 산업의 발전이 있을 것으로 보여진다.

## Reference

- 권태동, 류승필, 장용찬, 이수천. 2002. 운동수행과 녹차 폴리페놀 섭취가 혈중지질성분과 MDA, SOD에 미치는 영향. 운동영양학회지, 6(2), pp. 85-88
- 기명옥, 이동일. 2008. 브랜드 커피전문점의 지각된 품질과 브랜드 이미지가 지각된 가치와 충성도에 미치는 영향-소비자 지식의 조절효과를 중심으로-. Journal of Foodservice Management Society of Korea, 11(3), pp. 49-72
- 김남형, 이미경, 이서래. 1996. 쌀의 취반 중 Phenthoate 농약 잔류분의 제거. 한국식품과학회지, 28(3), pp. 490-496
- 김복순, 김남훈, 승현정, 김경식, 김명희. 2002. 보건환경연구원보, 제38권, pp.241-250 HPLC-UVD를 이용한 42종 농약성분의 동시다성분 분석법에 관한 연구
- 김봉수, 양원모, 최정. 2002. 산지별 시판 녹차의 카페인, 유리아미노산, 비타민C 및 카테킨 함량 비교. 한국차학회지, 8(1), pp. 55-62
- 김상희, 한대석, 박종대. 2004. 보성산 녹차의 채엽시기에 따른 화학 성분의 변화. 한국식품과학회지, 36(4), pp. 542-546
- 김영걸, 류홍서, 이진호. 2000. 동서방향 식재 차원에서 신아의 생육 및 성분 함량 변화에 따른 적채시기의 결정. 한국차학회지, 6(3), pp. 111-119
- 김우성, 이선화, 김상엽, 정동윤, 김재이, 이영자, 이홍재, 정성욱, 박홍재. 2003. GC/NPD를 이용한 다성분 잔류농약의 동시분석. 한국환경과

- 학회지, 12(10), pp. 1117-1120
- 김우성, 이선화, 김재이, 정지윤, 이명자, 박영채, 이영자, 정성욱, 이봉헌, 박홍재. 2003. GC-ECD를 이용한 유기염소계 및 Pyrethroid계 농약 동시 분석법. 한국환경과학회지, 12(3), pp. 477-480
- 김창목, 최진호, 오성기. 1983. 차 제조중의 주요성분의 화학적 변화. 한국영양식품학회지, 12(2), pp. 99-104
- 농약사용지침서. 2008. 한국작물보호협회
- 류기철, 정형욱, 김경태, 권중호. 1997. 등굴레차의 고품질화를 위한 볶음조건의 최적화. 한국식품과학회지, 29(4), pp. 776-783
- 박금주, 양원모. 2004. 우리나라 전통녹차의 덫음공정 분석, 한국기계공업학회 학술대회논문집, pp. 306-309
- 박문호, 박현태, 임송수, 고옥, 한혜성, 박영구. 2005. 녹차 수출시장 진출 전략과 수출상품 개발. 농림수산식품부
- 박신인. 2006. 가루녹차를 첨가한 식혜 제조. 한국식품영양학회지, 19(20), pp. 227-233
- 박용구. 2007. 우리나라 녹차산업의 발전 전망. 제42회 한림과학기술포럼. 한국과학기술한림원. pp. 9-32
- 박장현, 김광식, 김주희, 최형국, 김선우. 1996. 국내산 녹차의 유리아미노산, 테아닌, 카테킨 함량에 관한 연구. 한국차학회지, 2, pp. 197-207
- 박장현, 김광식, 최형국. 1997. 한국자생차엽의 유리아미노산, 유기산, 지방산 함량에 관한 연구. 한국차학회지, 3(2), pp. 73-87
- 박장현, 김영옥, 정종모, 서종분. 2006. 덫음차 제조 공정 중 덫음 횟수가 녹차의 품질에 미치는 영향. Journal of Bio-Environment Control, 15(1), pp. 90-95

- 박장현, 한성희, 신미경, 박근형, 임근천. 2001. 혐기처리 조건에 따른 녹차의 주요성분 변화. 한약작지, 9(4), pp. 275-279
- 박지영. 2008. 침출수 종류에 따른 녹차 성분 용출도와 관능평가의 상관성 연구. 한국차학회지, 14(2), pp. 97-110
- 박찬욱. 2001. 제품지식이 적은 소비자의 원산지 정보 및 광고모델 정보 활용 전략: 정보처리 동기와 제품유형의 조절적 역할을 중심으로. 마케팅 연구, 16(2), pp. 49-68
- 변재욱, 한재숙. 2004. 녹차에 대한 인식 및 이용 실태에 관한 연구. 한국식 생활문화학회지, 19(2), pp. 184-192
- 보성군청. <http://www.boseong.go.kr>
- 보성녹차관. <http://www.greenbs.kr>
- 식품위생법(2009), 제32조2항
- 신애자, 천석조. 1988. 한국산 녹차의 품종 및 가공방법에 따른 이화학적 성상. 한국식품조리과학회지, 4(1), pp. 47-52
- 서정미, 김종필, 양용식, 오무술, 정재근, 신현우, 김선주, 김은선. 2007. 깻잎의 재배, 저장 및 세척에 따른 잔류농약 분해 특성. J. Fd Hyg. Safety, 22(3), pp. 199-208
- 신소현, 김상욱, 채서일. 2008. 원산지 개념의 구성 차원이 소비자의 제품 평가에 미치는 영향: 동기성향의 효과. 한국마케팅저널, 10(2), pp. 71-98
- 안봉진. 1998. 차의 가공방법에 따른 Polyphenol 화학. 한국식품저장유통학회지, 5(1), pp. 97-104
- 양원모, 김구현, 최정. 2004. 우리나라 차 소비자의 기호 특성과 한국형 차 품평 기준 정립. 한국차학회지, 10(3), pp. 37-51

- 오미정, 홍병희. 1995. 한국산 녹차의 채엽시기 및 제조법에 따른 화학성분  
변이. 한국작물학회지, 40(4), pp. 518-524
- 우희섭, 최희진, 한호석, 박정혜, 손준호, 안봉전, 손규목, 최청. 2003. HPLC  
에 의한 녹차의 polyphenol 화합물의 분리 및 polyphenol의 생리활  
성. 한국식품과학회지, 35(6), pp. 1199-1203
- 원준. 2006. 중소규모 식품업체를 위한 HACCP 적용 방안. Safe Food, 1(4),  
pp. 44-49
- 이서래, 김용화, 이미경. 1995. 수질 중 농약잔류 허용기준 설정을 위한 근거  
자료. 한국환경농학회지, 14(3), pp.351-373
- 이서래, 이미경. 2001. 국내 농약잔류 허용기준의 현황분석과 대처방안. 한국  
환경농학회지, 20(1), pp. 34-43
- 이서래, 이정희, 최성인. 1993. 녹차음료의 중금속 제거 효과. 한국식품과학회.  
국제녹차심포지움, 2(0), pp. 29-33, 한국식품과학회
- 이선하, 배종임. 2006. 주부들의 녹차 맛, 향기, 빛깔에 대한 반응. 한국차학  
회지, 12(2), pp. 21-33
- 이순재, 김미지, 윤연희. 1995. 한국산 녹차, 우롱차 및 홍차 음료의 중금속  
제거 및 해독작용. 식품과학과 산업, 28(4), pp. 17-28
- 이연경. 2009. 새싹채소의 HACCP 관리계획 개발. 식품저장과 가공 산업,  
8(1), pp. 19-25
- 이용호, 최재혁, 오주성, 손길만. 2006. 녹차 가공 농가 실태 조사. 한국차학  
회지, 12(2), pp. 35-44
- 이은희, 이종권, 홍진태, 정경미, 김용규, 이선희, 정수연, 이용욱. 2001. 녹차  
추출물 성분 catechin이 자외선에 의해 손상된 피부에 미치는 영향.  
J. Fd Hyg. Safety, 16(2), pp. 117-124

- 이자영, 한일근, 이상윤, 여의현, 이서래. 1997. 배추에 살포된 몇 가지 농약 제제에 따른 성분의 휘산과 비산. 한국환경농학회지, 16(4), pp. 373-381
- 이정희, 이용문, 문동철. 1992. 녹차 중 카테킨류의 신속 분리 및 동정법. 분석과학, 5(3), pp. 333-338
- 이종미, 이혜란, 남상민. 2003. 수세 방법에 따른 깻잎의 잔류 농약 제거율 연구. 한국식품과학회지, 35(4), pp. 586-590
- 이효순, 장명숙. 2008. 시판 떡류 생산에서 HACCP Plan 개발을 위한 연구. 한국식품조리과학회지, 24(5), pp. 652-664
- 일본 후생노동성. <http://www.mhlw.go.jp>
- 임동춘. 1991. 녹차제조 중 주요 성분의 변화. 경상대 대학원 석사학위 논문
- 임동춘, 심기환, 허종화, 최진상, 서재신. 1990. 녹차 제조 중 주요 성분의 변화. 농연보, 24, pp. 123-130
- 전인수, 이성순. 2002. 공급자가 지각한 소매업체 서비스 품질의 선행요인 및 그 결과에 관한 연구, 마케팅연구, 17(1), pp. 1-23
- 전정례, 박금순. 1999. 구중구포에 의한 녹차 제조 - I. 일반성분 분석 및 화학적 조성. 한국식품조리과학회지, 15(2), pp. 95-101
- 정병춘. 2007. 한국 녹차 산업의 전망 및 발전 방안. 차 산업을 위한 국제학술심포지움 및 전시회, pp. 10-34
- 정경희, 서일원, 남혜정, 신한승. 2008. 녹차의 잔류농약과 카테킨 함량에 미치는 오존수 처리 효과. 한국식품과학회지, 40(3), pp. 265-270
- 정양모, 압드엘아티, 전향량, 조순길, 최정희, 신호철, 심재한. 2008. GC에 의한 녹차 중 14개 농약동시분석을 위한 가압 용매 추출법과 용매 추출법의 비교. 한국환경농학회 학술대회집

- 정영희, 신미경. 2005. 국내산 발효자의 이화학적 성분에 관한 연구. 한국식품영양학회지, 18(1), pp. 94-101
- 정용현, 천상은, 이홍우. 2008. 고객유형에 따른 지각된 품질이 고객만족과 재구매의도에 미치는 영향 - PB(Private Brand) 제품을 중심으로 -. 제10회 산업경영학회 통합학술대회 발표논문집. 한국산업경영학회
- 조선영, 최재호, 함승시, 오덕환, 2005, *Escherichia coli* O157:H7에 대한 녹차 추출물 및 분획물의 항균 효과. J. Fd Hyg. Safety, 20(1), pp. 48-52
- 조성도. 2005. 소비재 브랜드와 원산지 정보가 기술 제품에 대한 소비자 평가에 미치는 영향과 사전 지식 조절 효과. 마케팅 관리 연구, 10, pp. 57-75
- 중국 차엽 학회지. 2000. 5
- 천종은 등. 2007. 보성녹차 특성화 사업 보고서. 산업자원부
- 천종은, 최정, 천준길. 2005. 최근 국내 차 품질심사 분석. 한국차학회지, 11(3), pp. 7-26
- 최성희, 정대수, 제순자. 2005. 한, 중, 일 고품질 녹차의 향기 성분 비교. 대한가정학회지, 43(2), pp. 33-40
- 하동군청. <http://www.hadong.go.kr>
- 하동녹차. <http://www.greentea.go.kr>
- 한영숙. 2007. 시판 녹차의 GABA 함량. 한국조리과학회지, 23(3), pp. 409-412
- 한충민. 1998. 외국 브랜드에 대한 미국 소비자의 태도와 구매 의도에 관한 실증적 연구: 자동차 브랜드 중심으로. 마케팅 연구, 13(1), pp. 27-42

허승원, 배수미, 한찬희, 최지향, 김종국, 박은경, 노덕영, 이준모, 남궁성은, 안웅식. 2004. 난소암 세포주에서 녹차 추출물의 항암 작용. 대한산부인과학회지, 47(4), pp. 634-649

황병일. 2004. 상표태도와 고객의 관계유지 의도에서 기업연상의 역할. The Korean Journal of Advertising, 15(4), pp. 297-322

福永一夫. 1981. 農藥. 白亞書房. 제2장

池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, 阿南豊正, 岩元睦夫, 漁佳純, 西成勝好, 趙來光. 1988. 近赤外分光法による煎茶およびまっ茶の全窒素, カフェイン, 全遊離アミの酸類, テアニンおよびタンニンの定量. 野菜茶業試験場研究報告, 2, pp. 47-90

村山, 涼二 外. 2007. 清涼飲料の最近の技術動向. 食品工業(日本), 50(19), pp. 54-60

村松敬一郎. 1996. 茶の科學. 朝倉書店, pp. 33-36

Aaker, D. A. 1991. Managing brand equity (4th ed), The Free Press, New York, USA

Aaker, D. A. and Keller, K. L. 1990. Consumer evaluation of brand extension. Journal of Marketing, 54(1), pp. 27-41

Alba, Joseph W. and J. W. Hutchison. 1987. Dimension of Consumer Experimental. Social Psychology, 15, pp. 27-31

Bilkey, W. J. and Eric Nes. 1982. Country of Origin Effects on Product Evaluations. Journal of International Business Studies, 8(Spring/Summer), pp. 89-99

- Bucks, Merrie. 1985. The Effects of Product Class Knowledge on Information Search behavior. *Journal of Consumer Research*, 12(June), pp. 1-16
- Chao, Paul. 1993. Partitioning Country of Origin Effects: Consumer Evaluation of a Hybrid Product. *Journal of International Business Studies*, 24(1), pp. 291-306
- Cowley, Elizabeth and Andrew A. Mitchell. 2003. The Moderating Effect of product Knowledge on the Learning and Organization of Product Information. *Journal of Consumer Research*, 30(December), pp. 443-454
- Elkins, E.R. 1989. Effect of commocial processing on pesticide residues in selected and vegetables. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 72. pp. 533
- Eugene W. Anderson, Chaes Fornell, and Donald R. Lehmann. 1994. Customer Satisfaction, Market Share and Profitability : Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58(July), pp. 53-66
- FDA. <http://www.fda.gov>
- Gurhan-Canli, Zeynep Z. G. and Darairaj Masheswaran. 2000. Determinants of Country of Origin Evaluations, *Journal of Consumer Research*, 27(1), pp. 96-108
- Harrigan WF, McCane ME. 1976. *Laboratory Methods in Foodand Dairy Microbiology*. Academic press, NY, USA
- Herr, Paul M.1989. Priming Price: Prior Knowledge and Context Effects. *Journal of Consumer Research*, 16(June), pp. 67-75
- Hong and R. S. Wyer. 1989. Effects of Country of Origin and Product

- Attribute Information on Product Evaluations: An Information Processing Perspective. *Journal of Consumer Research*, 16(September), pp. 175-187
- Hong, S. T. and J. F. Toner. 1989. Are There Gender Differences in the Use of Country of Origin Information in the Evaluation of Products?. *Advances in Consumer Research*, 16, pp. 468-472
- Hong, Sung-Tai and R. S. Wyer Jr. 1989. Effects of Country-of Origin and Product Attribute Information on Product Evaluation: An Information processing Perspective. *Journal of Consumer Research*, 16(September), pp. 175-187
- Ishkura, S., Onodera, S., Sumiyashiki, S., Kasahara, T., Nakayama, M. and Watanabe, S. 1984. Evaporation and thermal decomposition of organophosphorus pesticides during cooking of rice. *J. Food Hyg. Soc. Japan*, 25, pp. 203
- Johansson, J. K., Susan P. Douglas, and Ikujiro Nonaka. 1985. Assessing The Impact of Country of Origin on Product Evaluations: A New Methodological perspective. *Journal of Marketing Research*, 22(November), pp. 388-396
- KBS. 2007. 소비자 고발
- Kempf, DeAnna S. and Russell N. Laczniak. 2001. Advertising's Influence on Subsequent Product Trial Processing. *Journal of Advertising*, 30(3), pp. 27-38
- Kirmani, A. 1990. The effect of perceived advertising costs on brand perceptions. *Journal of Consumer Research*, 17(2), pp. 160-171

- K Kono, I Tatara, S Takeda, K Arakawa and Y hara. 1994. Antibacterial Activity of Epigallocatechin Gallate against Mechicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Kansenshougaku Zasshi*, 68, pp. 1518-1522
- National Adisory Committee on Microbiological Critical for Foods. 1992. Hazard analysis and critical control point system. *Int. J. Food Microbiol.* 16, pp. 1-23
- Maheswaran, Durairaj. 1994. Country of Origin as a stereotype: Effects of Consumer Expertise and Attribute Strength on Product Evaluations. *Journal of Consumer Research*, 21(September), pp. 354-365
- Mary Lou Heiss and Robert J. Heiss. 2007. *The Story of Tea*. Ten Speed Press. USA
- Mason, Kevin and Joyce Bequette. 1998. Product Experience and Consumer Product Attribute Inference Accuracy. *The Journal of Consumer Marketing*, 15(4), pp. 343-357
- Nakagawa, M. and I. Amano. 1974. Evaluation Method of Green Tea Grade by Nitrogen Analysis. *J. Jap. Food Sci. Tech.* 21, pp. 57-63
- OEITFL. *Guide of Good Hygiene Practice for the Jams, Jellies and Marmalads Industry*
- Oh SY, Choi ST, Kim JG, Lim CI. 2005. Removal Effect of Washing Treatments on Pesticide Residues and Microorganisms in Leafy Vegetables. *Korean J. Sci. Technol.* 23, pp. 250-255
- Park and Lee. 2008. Development of the HACCP Plan for the Safety of Cheyuk-Pokkum(spicy Pan-Fried Porl and Vegetables Cooking.

- Food Engineering Progress, 12(3), pp. 182-191
- Rao, Akshay R. and Kent B. Monroe. 1988. The Moderating Effects of Prior Knowledge on Cue Utilization in Product Evaluation. *Journal of Consumer Research*, 15(September), pp. 253-264
- Rao, and Wanda A. Sieben. 1992. The Effects of Prior Knowledge on Price Acceptability and the Type of Information Examination. *Journal of Consumer Research*, 19(September), pp. 256-270
- Richardson, Paul S., Alan S. Dick, and Arun K. Jain. 1994. Extrinsic and Intrinsic Cue Effects on Perceptions of Store Brand Quality. *Journal of Marketing*, 58(October), pp. 28-36
- Rust, R. T., Zahorik, A. J. and Keinngham, T. L. 1996. *Service marketing*, Harper Collins college publishers
- Schlosser, Ann E. 2003. Experiencing Products in the Virtual World: The Role of Goal and Imagery in Influencing Attitudes versus Purchase Intentions. *Journal of Consumer Research*, 30(September), pp. 184-198
- Schooler, R. D. 1965. Product Bias in the Central American Common Market. *Journal of Marketing Research*, 2(November), pp. 394-397
- Smith, Gerald E. and late Lawrence H. Wortzel. 1997. Prior Knowledge and the Effects of Suggested Farmers of Reference in Advertising. *Psychology & Marketing*, 14(2), pp. 121-143
- Smith, Robert E. 1993. Integrating Information from Advertising and Trial. *Journal of Marketing Research*, 30(May), pp. 204-219

- Yukihiko Hara. 2001. Green Tea – Health Benefits and Applications –. Marcel Dekker, Inc. New York. USA
- Yukihiko Hara and T Ishigami. 1989. Antibacterial Activities of Tea Polyphenols against Foodborne Pathogenic Bacteria (Studies on Antibacterial Effects of Tea Polyphenols Part III). Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 36, pp. 996-999
- Wood, Stacy L. and John G. Lynch Jr. 2002. Prior Knowledge and Complacency in New Product Learning. Journal of Consumer Research, 29(December), pp. 416-426
- Zeithaml. 1988. Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Mean-end Model and Synthesis of Evidence. Journal of Marketing, 52(July), pp. 2-22

# ABSTRACT

## Research on Implementing HACCP to Green Tea Industry and Effect of Perceived Quality by HACCP Awareness

Park Sung Sun

Department of Food and Nutrition

The Graduate School Sungshin Women's University

This research is performed to assist the tea industry development basis by exploring the method to improve the safety of tea product in response to the increasing interest on their safety in domestic tea market. This study was intended to implement HACCP to tea manufacturing process through chemical, biological and physical hazard analysis to secure the safety. In addition, the positive effects of implementing HACCP system on the customer's perceived quality was investigated. This is performed to utilize the result of the research as a documentation for securing safety in green tea industry.

Four tasks were performed for this purpose; first, to investigate the current status of domestic tea industry, to explore quality improvement ways in tea industry, and to select manufacturing methods and systems which can be commonly applied to tea industry. Second, to select AZ company at the tea cultivating region, to select the green tea

manufacturing method, to find the safety affecting factors from each process to implement HACCP system, and to select CCP through chemical, biological and physical analyze. Third, to establish the safety management standard, and to prepare HACCP plan. Fourth, to evaluate quality priority of quality factors, to examine the effect of quality priority and perceived quality satisfaction when customers recognize the HACCP implemented manufacturing method, and to analyze the difference of customer groups by drinking factors.

Followings are the summary of the research results mentioned above

1. The 4 basic green tea manufacturing processes of leaf plucking, heating, rolling, and drying process were selected as a green tea manufacturing process after reviewing tea classification. Therefore, HACCP system was implemented and the manufacturing method was fixed for this research by measuring the condition of processing temperature and the time for each green tea production process.

2. The tea farm was divided into 6 zones to analyze the tea leaf and the product uniformity of the selected tea farm, and analyze contents of general chemical compositions from collected tea leaf before processing. The result indicates the excellent chemical composition contents quality for caffeine, catechin, fiber, total free amino acid (TFAA), theanine, T-nitrogen with the average amount of 3.16%, 15.58%, 17.21%, 3.42%, 2.11%, 6.00%, respectively. The chemical composition contents for each

zone were significantly different( $p < 0.05$ ) for 5 chemical compositions except caffeine. This suggests that cultivation standardization may be required to reduce the differences in raw material chemical compositions caused by the tea farm cultivation, and to produce a uniform product. Each chemical composition contents were indicated as 3.08%, 14.87%, 19.48%, 3.56%, 2.01%, 5.71%, respectively, and 4.52% of moisture which maintains excellent quality after processing. There are significant differences( $p < 0.05$ ) for all chemical composition contents in each zone, which indicates the differences in raw material chemical compositions may be extended to the differences in product chemical compositions.

The caffeine content was not different significantly before and after processing, while other chemical compositions were significantly different ( $p < 0.01$ ). This suggests that the standardization of green tea production process may be needed for production uniformity in tea industry.

3. According to the hazard analysis result for HACCP implementation, heavy metals contained in tea leaf are found to be non-hazardous, and is excluded from the selection. 30 kinds of pesticide residues, which are sprayed during the tea cultivation, are selected as hazardous elements.

According to the analysis result of pesticide residue in plucked tea leaf using GC and HPLC, 0.04ppm of chlorfenapyr was detected with maximum residue limit of 3.0ppm, but it was not detected after the processing due to the washing or the pyrolysis through the steam heating process.

Agricultural chemicals by food types that are registered to Food

Standard Code have regulations for safety days and the maximum residue limit, but their possibility of residual has big differences according to timing, weather, etc. Therefore, we analyzed 16 types of hazardous agricultural chemicals by their elapsed days, and found that 13 types of agricultural chemicals exceed the maximum residue limit after the elapsed safety day. Therefore, it was suggested to secure the safety by extending the safety days for each agricultural chemical as follows: 1) 1 type of 4 days extension – milbemectin, 2) 9 types of 7 days extension – bifenthrin, carbendazim, cyhalothrin, fenitrothion, fluazinam, flufenoxuron, pyraclofos, tebuconazole, thiamethoxam, 3) 1 type of 11 days extension – fenpyroximate, 4) 2 types of 14 days extension – azoxystrobin, chlorfenapyr.

4. Standard plate counts of coliform, *Salmonella spp.*, and *Staphylococcus aureus* were conducted to find bacteria and mold for each green tea production process stage, to analyze the biological hazardous elements, and to establish the management standard to secure the microbial stability for green tea. High contamination level with  $3.4 \times 10^6$  cfu/g of SPC, and  $4.4 \times 10^2$  of SPC(mold) was found, and also the positive reaction for coliform test from a collected fresh leaf was found. Bacterial contamination, especially, was more significant than mold contamination, but *Salmonella spp.*, and *Staphylococcus aureus* were not detected.

More than 99% of the microbes contaminated in fresh leaf were eliminated during the washing and the steaming processes, and the

population of microbes was reduced to  $10^3$ cfu/ml level through the rolling and the drying processes. After final process, SPC was less than  $1.0 \times 10^3$ , and SPC(mold) was less than  $1.0 \times 10^1$ . In addition, raw leaf indicated the positive reaction for the coliform test, but it indicated the negative reaction for a final product, and coliform was not detected after final drying process in production.

Microbial examination was performed for dropping bacteria in each working place, equipment surface and personal worker hygiene inspection to find the microbial hazard at the production factory environment. The examination was made for standard plate counts, coliform, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*. The result indicates that the factory internal air has higher microbial contamination than the external air. Therefore, we use the air purifier to circulate the internal air, to reinforce ventilation facility, and to remove dust. It was suggested reducing microbial contamination by equipment cleaning, and by establishing the standard for workers' hand washing.

We also improve the process to remove microbial hazard with the roasting method.

5. Foreign matter was not selected as a hazard in physical hazard analysis.

6. According to hazardous analysis on green tea production process using CCP decision tree based on the analysis result for each green tea

production process, 2 CCP hazard of pesticide residue and microbe in drying process were decided, and HACCP plan was prepared.

7. The quality factor and quality satisfaction of green tea product was evaluated through a survey, and the importance as a quality factor, and the effects on perceived quality of HACCP method were analyzed.

Taste, flavor and color are selected as internal quality factors. Package, brand, production location are selected as external quality factors. Tea leaf plucking season, fermentation degree and manufacturing method are selected as tea manufacturing technologies. The analysis result indicate that the importance of taste is average 4.30 (S.D=0.739) in internal quality factor, brand is 3.85 (S.D=0.744) in external quality factor, and fermentation degree is 3.73 (S.D=0.944) in tea manufacturing technology as the highest points.

From mania group distinguished by the number of drinking times, internal quality factor of 4.24 is considered to be more important than the external quality factor of 3.91. Non-mania group shows 3.93 and 3.62 respectively, which indicates that the mania group considers both internal and external qualities more importantly.

It is found that customers use more product attribute information when their knowledge level is high from the fact that internal quality factor is higher than external quality factor, and that mania group considers importance more than non-mania group.

8. Before explaining the HACCP manufacturing method, the importance as a quality factor is 3.56, the perceived quality satisfaction is 3.76. After it is explained, the average point is 4.08 and 4.14 respectively.

For the effect of perceived quality satisfaction before explaining the HACCP manufacturing method, The  $R^2$  value is 0.132, which is slightly low, and its model indicates statistically significant with  $p=0.009(p<0.01)$ . The standardized regression coefficient is 0.363. Therefore, the manufacturing method indicates the significant effect to perceived quality satisfaction. In addition, the  $R^2$  value, which indicates the explanatory power level of HACCP manufacturing method that affects the perceived quality satisfaction, becomes 0.148 after it is explained and recognized by the respondents. Its model indicates statistically significant with  $p=0.021(p<0.05)$ . Standardized regression coefficient is 0.385. This suggest that HACCP manufacturing method affects significantly to the perceived quality satisfaction, and it is more significant after recognizing the HACCP manufacturing method than before.

Along with establishing the HACCP manufacturing method standard, we could find the result that the importance in quality for products manufactured with HACCP system implementation has high effect to the perceived quality satisfaction. Therefore, it is suggested to implement HACCP system without delay to secure the safety to the production process, to provide customer safety quality, and eventually to develop the tea industry through the trust for customer.

Moreover, it is found that following issues are required: -. to ensure the maximum safety days for pesticides sprayed to the tea cultivation because the residual volume has big difference according to the timing and the weather condition, -. to reduce the distrust on agricultural chemicals by transform to the environment friendly cultivation, -. to establish microbial standard and specification which are missing in tea category of Food Standard Code to prevent the hazard from the microbes.

It is suggested to reduce the difference between the customers' perceived quality and the makers' quality continuously, to establish the marketing strategy to agree with customers' perceived quality, to transform to customer oriented product strategy from the maker oriented, and to introduce the active marketing strategy into the domestic tea industry for the development in tea industry.

# 설문지

안녕하십니까?

이 설문조사는 국내 녹차 생산에 도움을 주고자 ‘국내 녹차 제품의 품질 요소에 대한 중요도와 만족도 및 제품의 안전성을 부여하는 제조 방법’에 대한 소비자들의 인식 현황을 연구하기 위한 것입니다.

여러분의 의견을 정확하고 솔직하게 답변해 주시면 감사하겠습니다.

응답하신 내용은 비밀이 보장되며, 순수 연구 목적 이외에는 사용되지 않을 것입니다.

여러분의 성실한 응답이 향후 국내 차 산업 발전에 커다란 도움이 될 것을 약속 드리며 귀중한 시간을 할애하여 본 조사에 응해 주신데 대해 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

2009년 7월

I. 다음은 차 제품의 품질 요소 중요도와 만족도를 묻는 질문입니다. 차 제품을 평가하실 때 고려하는 품질 요인별로 중요도를 평가하여 귀하의 생각과 일치하는 곳에 O표 해 주시기 바랍니다.

번호	내용	전혀 중요 (만족) 하지 않다	중요 (만족) 하지 않다	보통 이다	중요 (만족) 하다	매우 중요 (만족) 하다
1	귀하는 품질 평가 시 맛이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2	귀하는 품질 평가 시 향이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
3	귀하는 품질 평가 시 색상이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5

번호	내용	전혀 중요 (만족) 하지 않다	중요 (만족) 하지 않다	보통 이다	중요 (만족) 하다	매우 중요 (만족) 하다
4	귀하는 품질 평가 시 브랜드(상표)가 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
5	귀하는 품질 평가 시 생산지역(보성, 하동, 제주)이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
6	귀하는 품질 평가 시 포장(외관)이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
7	귀하는 품질 평가 시 발효정도가 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
8	귀하는 품질 평가 시 채엽시기(우전, 세작, 중작)가 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
9	귀하는 품질 평가 시 제조방법(과정)이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
10	<b>제시된 녹차 제품을 시음하시고 종합적인 품질 만족도를 평가해 주시기 바랍니다.</b>	1	2	3	4	5

II. 또 다른 준비된 차 제품은 제조과정 중 위해요소를 제거하여 위생적으로 안전한 HACCP(해썹) 제조방법으로 제조한 제품입니다. 시음하시고 귀하의 생각과 일치하는 곳에 O 표 해 주시기 바랍니다.

\* HACCP 은 원료에서부터 제품까지 각 제조 공정별로 위해 요소를 찾아내어 관리함으로써 위생적으로 안전한 제품을 생산하는 시스템입니다.

번호	내용	전혀 중요 (만족) 하지 않다	중요 (만족) 하지 않다	보통 이다	중요 (만족) 하다	매우 중요 (만족) 하다
1	귀하는 품질 평가 시 위생적으로 안전성을 부여할 수 있는 HACCP 제조방법이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2	귀하는 HACCP 제조방법으로 제조한 본 제품에 대해서 종합적인 품질 만족도를 평가해 주시기 바랍니다.	1	2	3	4	5

III. 다음은 차 소비 특성을 묻는 질문입니다. 해당 번호에 O 표 해 주시기 바랍니다.

1. 귀하는 1년에 차를 어느 정도 구입하십니까? (일차 80~100g 용)

① 1 개 미만 ② 1~3 개 ③ 4~6 개 ④ 7~10 개 ⑤ 11 개 이상

2. 귀하는 평소 차를 어느 정도 마십니까?

① 매일 ② 주 3 회 정도 ③ 주 1 회 이하

3. 귀하는 하루 중 어느 때 주로 차를 마십니까?

① 오전 ② 오후 12 시~6 시 ③ 오후 6 시 이후

4. 귀하는 주로 어디에서 차를 마십니까?

- ① 사무실, 학교    ② 집    ③ 녹차전문점, 찻집

5. 귀하는 주로 어떤 경우에 차를 마십니까?

- ① 혼자 있을 때            ② 가족과 함께 대화 시  
③ 사업상대를 만날 때      ④ 친구와 만날 때나 모임에서

6. 귀하가 차를 마시는 이유는 무엇입니까?

- ① 건강에 좋은 웰빙음료이므로    ② 편안한 대화를 하는데 도움이 되므로  
③ 정신을 맑게 해준다    ④ 기호음료로 맛과 향이 좋다    ⑤ 갈증해소에 좋다

IV. 다음은 일반 특성의 질문입니다. 해당 번호에 O 표 해 주시기 바랍니다.

1. 귀하의 성별은 무엇입니까? ① 남 ② 여

2. 귀하의 연령은 몇 세입니까? ① 20 대 ② 30 대 ③ 40 대 ④ 50 대 이상

3. 귀하의 학력은 어디에 해당합니까?

- ① 고졸 미만 ② 고졸/재 ③ 전문대졸/재 ④ 대졸/재 ⑤ 대학원졸/재 이상

4. 귀하의 직업은 무엇입니까?

- ① 학생 ② 회사원/공무원 ③ 전문직 ④ 사업 ⑤ 주부 ⑥ 프리랜서 ⑦ 기타

5. 귀하의 월평균 소득은 어디에 해당합니까?

- ① 100 만원 미만 ② 100 만원~200 만원 미만 ③ 200 만원~300 만원 미만  
④ 300 만원~400 만원 미만 ⑤ 400 만원 이상

6. 귀하의 결혼여부는? ① 미혼 ② 기혼

감사합니다.