

# 제주 재래종 감귤로 만든 꽃차의 기능성 연구 및 상품 개발

박석근 · 최칼라

제주특별자치도  
제주발전연구원 제주학연구센터



# 발 간 사

제주도의 재래종 감귤로는 진귤(산물)과 당유자(왕귤, 텡유지) 등이 있습니다. 현재 재래감귤은 애월읍 남읍리, 제주시 도련동, 한경면 저지리 등에서 약 30여 농가가 재배하고 있으며, 전체 재배면적은 15ha 내외로 소규모이지만 아주 소중한 식물 자원으로 평가되고 있습니다.

본 연구에서는 감귤 꽃을 활용하여 재래종 감귤류를 재배하는 농가들의 소득 증대에 도움이 되는 부가가치가 높은 상품 개발을 위해 재래종 감귤의 꽃을 활용한 차(茶)개발을 시도하였습니다.

연구 결과 재래종 감귤 꽃차는 항산화 특성을 지니고 있어서, 총 폴리페놀 함량이 요즘 흔히 음용되고 있는 매실과 비교하더라도 꽃차는 2.6배가 높으며, 당유자꽃차는 3.8배, 진귤꽃차는 2.7배로 나타나고 있습니다.

특히 감귤 꽃차의 경우보다 재래종인 당유자꽃차, 진귤꽃차가 항암효과가 높다는 결과가 나왔으며, 노화방지도 도움이 되는 항산화물질이 있어서 제주 재래종 감귤꽃차의 기능성은 뛰어나다는 결과를 보이고 있습니다.

이러한 기능성으로 인해 설문 조사에서도 감귤꽃차 상품 개발 가능성을 60%라고 답한 소믈리에(꽃차 제다 가능자) 응답자가 42%나 되어, 재래종 감귤꽃차 개발의 가능성은 열려있는 것으로 보입니다.

한편 재래종 감귤꽃차의 명품꽃차 개발 가능성은 높지만, 꽃차의 색이나 모양이 상품으로서 문제가 되는 부분을 해결하기 위해서는 제다법(製茶法) 및 블렌딩에 대한 연구가 차후 과제로 남아 있습니다.

제주 식물의 종다양성을 보존하고 재래종 식물자원 활용에 대한 새로운 시각과 정보를 제공해 준 박석근 박사님을 비롯한 연구진에게 고마운 뜻을 전합니다. 또 앞으로 감귤꽃차가 개발되어 시중에서 널리 음료 등 상품화를 위해, 이 연구가 적극 활용된다면 더 없는 보람이라 할 것입니다.

2016년 10월

제주발전연구원  
원장 강기춘



## 연구요약

### I. 서론

#### 1. 연구목적

- 제주도내의 재래감귤 재배현황을 보면 농가수는 약 30농가 내외로 남읍리, 도련동, 저지리 등에 전체 재배면적은 15ha 내외로 주 재배 품종은 진귤(산물)과 당유자(왕귤, 텡유지) 등임.
- 재래감귤의 시장동향 및 농가의견을 보면 씹쓸한 맛을 선호하는 소비자층이 꾸준히 증가하고 있음.
- 진귤의 경우 소비자들에게 동의보감 상의 진피가 감귤의 껍질이 아니고 진귤의 껍질로 알려지기 시작하여 주문량은 계속해서 늘어나고 있으나 진피생산을 위한 껍질 까는 작업이 어려움이 있음.
- 진귤은 병해충에 강하나, 당유자는 각지별레 피해가 많은 실정임.
- 도내업체들이 당뇨개선에 도움이 되는 당유자 음료와 진피차 및 진피 빵을 개발 중에 있음.
- 소득성이 낮아서 적화를 하기 어려운 실정이며 꽃을 가지고 부가가치가 높은 상품을 개발 할 수 있다면 재래종 감귤류를 재배하는 농가들에게 소득증대에 도움이 되므로 꽃차 개발에 대한 연구가 필요함.
- 재래종 감귤들을 연구기관에서 전시포를 이용하여 유지, 보전하기 보다는 농가에서 직접 재배하면서 수익창출도 되어 어느 정도의 종류와 규모를 유지하는 것이 가장 이상적인 방법임.

### II. 본론

#### 1. 제주 감귤꽃차의 향산화 특성

- 총 폴리페놀 함량에서 매실의 높은 함량의 품종과 비교하더라도 감귤꽃차는 2.6배, 당유자꽃차는 3.8배, 진귤꽃차는 2.7배를 나타내었음.

- 플라보노이드 함량에 있어서 매실과 비교시 가장 높은 수양홍매와 비교해보면 감귤꽃차와 진귤꽃차는 별 차이를 보이지 않았으나 당유자꽃차의 경우 기계건조시 2.9배 정도의 높은 함량 결과를 보였음.
- 매실과 감귤꽃차의 자유유리기 DPPH 소거능을 비교시 가장 높은 수양홍매와 비교해보면 소거능이 떨어졌고 감귤꽃차 종류간에는 진귤>당유자>감귤의 소거능력을 보였음.
- 매실과 감귤꽃차의 아질산염 소거능을 비교시 매실이 감귤꽃차보다는 높은 소거능 결과를 보였음. 감귤, 당유자, 진귤꽃차 간에는 별 차이가 없었으나 덩음건조한 당유자꽃차만이 다른 것들에 비하여 약 10% 이상 높은 소거능을 보였음.

## 2. 제주 감귤꽃차의 항암 특성

- 감귤과 재래 감귤 꽃차의 경우는 모두 매실보다 항암효과가 있었으며 감귤꽃차>당유자꽃차>진귤꽃차의 순으로 항암효과가 있었음.

## 3. 제주 감귤꽃차의 향기성분 특성

- 감귤 생화의 향기성분으로는 총 33개 성분이 동정되었으며, 구성비율이 가장 높은 성분은 Cyclohexene, 4-methyl-3-(1-methylethylidene)-으로 전체 peak 면적의 24.1%를 차지하였음.
- 진귤 생화의 경우는 총 37개 향기 성분이 동정되었는데, 전체 peak의 53%를 차지하는 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- 성분이 주요 향기성분이었으며, 그 밖에 d-limonene (14.3%), cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)- (13.3%),  $\beta$ -pinene (12.0%)가 주요 휘발성 성분으로 나타났다.
- 감귤의 생화(33종)보다는 기계건조꽃차(42종)와 덩음꽃차(44종)에서 다양한 성분이 관찰되었음

- 감귤 향기의 주요 성분은 생화나 꽃차를 불문하고 유사하게 나타났으며, cyclohexene, 4-methyl-3-(1-methylethylidene)-이 조성 비율이 가장 큰 것으로 나타났는데, 전체 향기 성분 중 생화의 경우는 24%, 기계건조 및 덩음 꽃차의 경우는 각각 31%와 29%의 조성 비율을 나타내었음.
- 진귤 생화 및 기계건조꽃차 및 덩음꽃차로부터 각각 37종, 54종, 64종 등 총 73종의 향기성분이 동정되었음.
- 당유자의 기계건조 꽃차에서는 61종, 덩음꽃차에서는 63종이 동정되었음.

#### 4. 제주 감귤꽃차의 설문조사

- 감귤꽃차를 만들어본 경험에 대한 설문지 질문의 답으로는 없다가 전체의 62%를 차지하였음. 다양한 꽃차를 제다한 경험이 있는 소믈리에들임에도 감귤꽃차는 경험들이 없었음. 육지의 경우에는 주변에서 감귤꽃을 볼 수가 거의 없기 때문임.
- 만들어본 감귤꽃차의 제다방식에 대한 질문에는 대부분(81%)이 건조 후 덩음 방식을 사용하였음.
- 감귤꽃차에 대한 만족도는 만족(매우만족+만족)이 19% 정도이고 불만족(불만족+매우 불만족)이 44%이었고 보통이 38%이었음. 감귤꽃차는 꽃이 작고 수분이 많고 백색으로서 쉽게 갈변하기에 소믈리에들이 제다하는데 많은 어려움을 가지는 꽃차이기 때문임.
- 만족도는 떨어지나 만족하는 경우는 모두다 향이 좋아서 라고 답하였음. 감귤꽃차에 대하여 불만족시 경우는 제다 과정에서 쉽게 갈변하는 이유로 색이 나빠서가 전체의 71%를 차지하였음.
- 감귤꽃차를 만들어 본적이 없는 이유로는 재료를 구하기가 힘들어서가 65%를 차지하였고 감귤 꽃에 농약을 뿌릴 것이라는 우려 때문에 꺼리는 경우가 19%이었고 색이나 모양으로 볼 때에 꽃차로서 매력을 못 느껴서가 12%이었음. 제주감귤 꽃을 꽃차소믈리에 들에게 판매하여 농가소득을 창출 할 수 있는 여지가 있다고 생각됨.

- 감귤꽃차를 개발하는데 있어서 블랜딩의 필요성은 절반 이상인 57%가 매우 필요하다고 응답하였음. 감귤은 향은 좋으나 색, 맛 등에서 떨어지므로 이러한 점을 보완하기 위해서는 블랜딩이 꼭 필요한 것으로 생각됨.
- 감귤꽃차의 부족한 색과 맛을 보완해줄 블랜딩으로 적합한 것은 비트라고 가장 많이 답하였고(43%), 다음으로 맨드라미(26%), 천일홍 (22%) 순이었다. 이 들의 특성은 모두 붉은색 계열의 꽃차, 뿌리차로 흐린 노란색이 나오는 감귤꽃차와 잘 어울릴 것으로 생각되며 감귤과 비트와의 혼합차는 감비차로, 천일홍과의 블랜딩차는 감천차 등으로 개발해도 좋을 듯함.
- 감귤꽃차 상품 개발 가능성에 대한 질문에는 60% 정도라고 답한 소블리에가 응답자의 42%나 되었음.

### Ⅲ. 결론

- 연구에 의하면 노화방지에 도움이 되는 항산화물질이나 항암효과나 향기 등에 있어서 제주 감귤 및 재래종 감귤꽃차가 기능성이 뛰어나서 명품꽃차로서 개발 가능성은 뛰어나나 꽃차의 색이나 모양이나 상품으로서 문제가 되는 부분을 해결하기 위한 제다법 및 블랜딩에 대한 연구 노력이 필요함.

# 목 차

I. 서 론 .....	1
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구 내용 .....	2
3. 연구 방법 .....	4
4. 연구의 기대효과 .....	8
5. 제주 재래종 감귤 .....	8
II. 본 론 .....	28
1. 제주 감귤꽃차의 향산화 특성 .....	28
2. 제주 감귤꽃차의 항암 특성 .....	32
3. 제주 감귤꽃차의 향기 특성 .....	33
4. 제주 감귤꽃차에 대한 설문조사 .....	55
5. 우리나라 감귤의 생산 현황 .....	59
6. 우리나라 감귤의 소비 특성 .....	60
III. 결 론 .....	61
1. 제주 감귤꽃을 이용한 차 개발 가능성 .....	61
2. 제주 감귤 미숙과를 이용한 차 개발 가능성 .....	64
참고문헌 .....	68
ABSTRACT .....	70

## 〈표 차례〉

<표 I-1> 제주 재래 감귤의 종류 .....	9
<표 I-2> 당유자 과실 품질 특성 .....	11
<표 I-3> 사두감 과실 품질 특성 .....	12
<표 I-4> 지각 과실 품질 특성 .....	13
<표 I-5> 유자 과실 품질 특성 .....	16
<표 I-6> 청귤 과실 품질 특성 .....	18
<표 I-7> 편귤 과실 품질 특성 .....	19
<표 I-8> 감자 과실 품질 특성 .....	20
<표 I-9> 병귤 과실 품질 특성 .....	22
<표 I-10> 동정귤 과실 품질 특성 .....	24
<표 I-11> 진귤 과실 품질 특성 .....	25
<표 II-1> 감귤과 재래 감귤꽃차의 총 페놀 화합물 함량 .....	28
<표 II-2> 감귤과 재래 감귤꽃차의 플라보노이드 함량 .....	30
<표 II-3> 감귤과 재래 감귤꽃차의 자유유리기 소거능 .....	31
<표 II-4> 감귤과 재래 감귤꽃차의 아질산염 소거능 .....	32
<표 II-5> 감귤과 재래 감귤꽃차의 항암 특성 .....	33
<표 II-6> 감귤과 진귤 생화의 향기 성분 .....	34
<표 II-7> 진귤 생화의 향기 성분 .....	36
<표 II-8> 기계건조와 덩음건조시의 감귤꽃차의 향기성분 .....	42
<표 II-9> 진귤의 생꽃, 기계건조꽃차, 덩음꽃차의 향기 성분 .....	46
<표 II-10> 당유자의 생꽃, 기계건조꽃차, 덩음꽃차의 향기 성분 .....	50
<표 II-11> 당유자의 기계건조꽃차와 덩음꽃차의 향기성분 특성 .....	53
<표 II-12> 설문 응답자의 성별 .....	55
<표 II-13> 설문 응답자의 연령대 .....	55
<표 II-14> 설문 응답자의 급수 .....	55
<표 II-15> 감귤꽃차를 제다 경험 여부 .....	56
<표 II-16> 만들어본 감귤꽃차의 제다방식 .....	56

<표 II-17> 만들어본 감귤꽃차의 만족도 .....	56
<표 II-18> 감귤꽃차에 대해서 만족시 이유 .....	56
<표 II-19> 감귤꽃차에 대해서 불만족시 이유 .....	57
<표 II-20> 만들어 본적이 없다면 이유 .....	57
<표 II-21> 감귤꽃차의 블렌딩 필요성 .....	58
<표 II-22> 감귤꽃차와 블렌딩으로 적합한 꽃차 .....	58
<표 II-23> 감귤꽃차 상품 개발 가능성 .....	58
<표 II-24> 우리나라 감귤 생산현황 .....	59
<표 II-25> 감귤 소비량 및 가공실적 .....	60

## [그림 차례]

[그림 I -1] 연구에 사용된 감귤류의 꽃 모양 .....	3
[그림 I -2] 당유자 미숙과 .....	10
[그림 I -3] 제주 당유자 .....	12
[그림 I -4] 사두감 미숙과 .....	13
[그림 I -5] 지각 미숙과 .....	14
[그림 I -6] 유자 미숙과 .....	15
[그림 I -7] 청귤 미숙과 .....	17
[그림 I -8] 편귤 미숙과 .....	18
[그림 I -9] 감자 미숙과 .....	19
[그림 I -10] 병귤 미숙과 .....	21
[그림 I -11] 홍귤 미숙과 .....	22
[그림 I -12] 동정귤 미숙과 .....	23
[그림 I -13] 진귤 미숙과 .....	24
[그림 I -14] 제주 진귤 .....	26
[그림 I -15] 빈귤 미숙과 .....	27
[그림 II-1] 감귤과 진귤 생화의 향기 특성 비교 .....	34
[그림 II-2] 감귤과 진귤 생화의 향기 성분의 비교 .....	38
[그림 II-3] PLS-DA 분석 결과 .....	39
[그림 II-4] VIP-score plots .....	40
[그림 II-5] 기계건조와 튀음건조시의 감귤꽃차의 향기 특성 비교 .....	41
[그림 II-6] 기계건조와 튀음건조시의 진귤꽃차의 향기 특성 비교 .....	45
[그림 II-7] 기계건조와 튀음건조시의 당유자꽃차의 향기 특성 비교 ...	54
[그림 III-1] 감귤 꽃차와 우림 .....	63
[그림 III-2] 감귤 미숙과 및 미숙과차 제조과정 .....	64

# I. 서 론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

### 1) 연구의 배경

- 감귤은 제주도에서 가장 중요한 농작물로 수십년째 자리 잡아 왔다.
- 소득으로 가장 중요한 농작물이기에 수량과 당도가 높은 쪽으로 계속해서 새로운 품종이 나오는 반면에 소득면에서 낮은 제주의 재래종 감귤류들은 사라져 갔다.
- 이에 재래종 감귤류들이 농장에서 재배되면서 보존될 수 있도록 재래종 감귤류의 소득을 높여주는 방안을 강구하는 것이 중요하다.
- 최근 재래감귤을 활용한 기능성 뷰티·식음료 제품 개발이 본격화되면서 감귤산업 경쟁력을 강화시킬 것으로 기대를 모으고 있으며 특히 플라보노이드를 다량 함유해 기능성이 뛰어난 진귤(산물)과 당유자(탕유지)는 뷰티, 식음료 등에 널리 활용될 것으로 기대된다.
- 또한 ‘하귤에이드’는 제주 올레꾼들에게 큰 인기를 누리고 있다.
- 제주도 동부농업기술센터에서는 “감귤원 구조개선 재래감귤원 조성 시범사업”을 추진하고 있다.
- 농가에서 갖고 있는 자투리 감귤원을 재래감귤 품종으로 갱신하면 새로운 감귤수요 창출과 소득원으로 발굴할 수 있을 것으로 기대하고 있다.
- 귀농귀촌 인구증가와 더불어 감귤직거래 농가에서는 다양한 감귤 품종과 가공 가능한 재래 감귤재배를 원하고 있어 조생종감귤 위주의 구조 개선으로 새로운 감귤시장형성에 기여 할 것으로 생각된다.
- 앞으로 더욱 다양하고 경쟁력 있는 재래감귤 가공제품의 개발을 위해 친환경 재래감귤 시범마을 육성으로 가공체험 등 6차 산업화도 가능할 것이다.

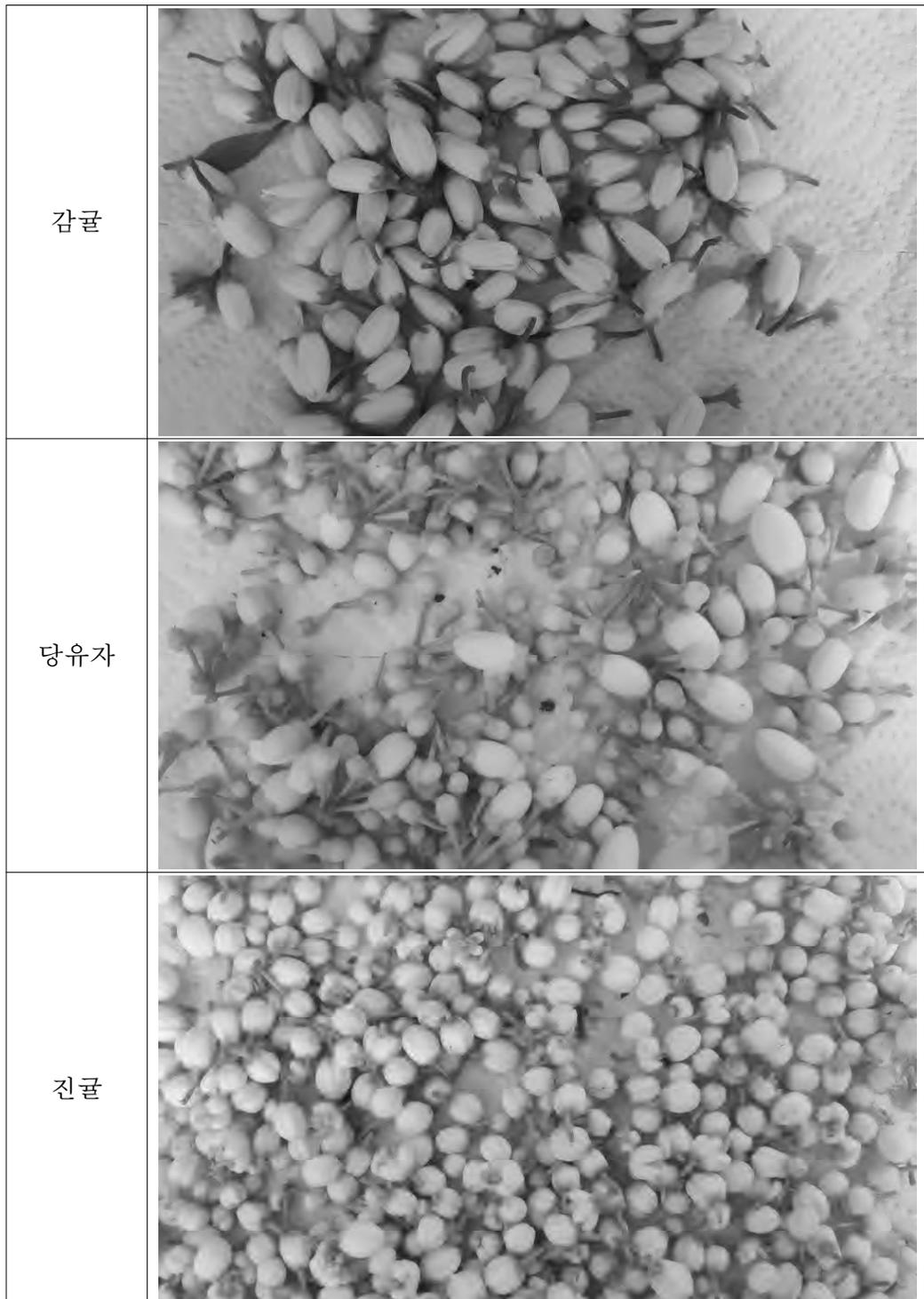
## 2) 연구의 필요성

- 제주도내의 재래감귤 재배현황을 보면 농가수는 약 30농가 내외로 남읍리, 도련동, 저지리 등에 전체 재배면적은 15ha 내외로 주 재배품종은 진귤(산물)과 당유자(왕귤, 탕유지) 등이다.
- 시장동향 및 농가의견을 보면 씹쓸한 맛을 선호하는 소비자층이 꾸준히 증가하고 있다.
- 진귤의 경우 소비자들에게 동의보감 상의 진피가 감귤의 껍질이 아니고 진귤의 껍질로 알려지기 시작하여 주문량은 계속해서 늘어나고 있으나 진피생산을 위한 껍질 까는 작업이 어려움이 있다.
- 진귤은 병해충에 강하나, 당유자는 깍지벌레 피해가 많은 실정이다.
- 도내업체들이 당뇨개선에 도움이 되는 당유자 음료와 진피차 및 진피빵을 개발 중에 있다.
- 소득성이 낮아서 적화를 하기 어려운 실정이며 꽃을 가지고 부가가치가 높은 상품을 개발 할 수 있다면 재래종 감귤류를 재배하는 농가들에게 소득증대에 도움이 되므로 꽃차 개발에 대한 연구가 필요하다.
- 재래종 감귤들을 연구기관에서 전시포를 이용하여 유지, 보전하기보다는 농가에서 직접 재배하면서 수익창출도 되어 어느 정도의 종류와 규모를 유지하는 것이 가장 이상적인 방법이다.

## 2. 연구 내용

### 1) 재래종 감귤

대조구로 제주에서 많이 재배하고 있는 감귤 품종 “일남1호”의 꽃을 2016년 5월 7일에 한경면 두모리의 농장에서 채취하여 사용하였고 재래종감귤로는 현재 제주에서 가장 많이 재배되고 있는 “진귤(산물)”과 “당유자”의 꽃을 같은 날에 애월읍 상가리의 농장에서 채취하여 본 연구에 사용하였다.



[그림 I-1] 연구에 사용된 감귤류의 꽃 모양

## 2) 연구 내용

- 재배종 감귤(일남1호)와 재래종 감귤(당유자, 진귤) 꽃의 제다 방법(기계, 뒤임)에 따른 꽃차의 기능성 특성(항산화물질 함량과 제거 효과, 항암 효과, 향기성분) 및 색 등의 특성 비교 조사
- 꽃차로서의 색, 향, 맛 등을 고려하여 제주 재래종 감귤 명품 꽃차로서의 개발 가능성 검토
- 한국꽃차협회의 소블리에들에게 설문 조사를 하여 감귤꽃차에 대한 의견 및 상품개발에 대한 가능성을 타진

## 3. 연구 방법

### 1) 항산화물질 분석

#### (1) 총 페놀 화합물 농도

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis (Swaim et al, 1959)방법에 따라 분석하였다. 각 시료 추출물을 1mg/ml 농도로 조제한 후, 이 시료액 1ml에 증류수 3ml를 첨가하고, Folin&Ciocalteu's phenol reagent 1ml를 첨가한 후 27°C Shaking bath에서 혼합하였다. 5분 후 NaCO<sub>3</sub> 포화용액 1ml를 넣어 혼합하여 실온에서 1시간 방치한 후 640nm에서 분광광도계(Ultaspec 4000, Pharmacia)로 흡광도를 측정하였다. 페놀화합물 함량은 표준물질 catechin, tanninic acid, chlorogenic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 다음 정량하였다.

각 표준물질과 Folin & Ciocalteu's phenol reagent는 Sigma 시약을 사용하였다.

## (2) 플라보노이드 농도

플라보노이드 함량은 각 시료 0.1g에 Davis 변법에 따라 75% methanol 을 가하여 실온에서 하룻밤 동안 추출한 다음 이 검액 1.0ml를 시험관에 취하고 10ml의 diethylen glycol을 가하여 잘 혼합하였다. 다시 여기에 1N NaOH 0.1ml를 잘 혼합시켜 37℃의 water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 420nm에서 흡광도(Ultraspac 4000, Pharmacia)를 측정하였다.

본 시험은 시료 용액 대신 50% methanol 용액을 동일하게 처리하였으며, 표준곡선은 Naringin(Sigma co, USA)을 이용하여 작성하고 이로부터 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

## 2) 자유유리기 소거능

각 추출물을 Blois 등의 방법을 변형하여 수소전자공여능에 의해 항산화 활성을 측정하였다. 여러 농도의 시료를 메탄올(or DMSO) 용매로 용해하여, 100 $\mu$ l의 DPPH 용액(100 $\mu$ m)과 각 시료 100 $\mu$ l를 혼합하여 교반한다. 이 혼합 시료를 암소에서 30분간 반응시킨 후 517nm에서 흡광도(XS 2, BioTek, USA)를 측정하였다.

수소전자공여능은 각 실험을 3회 반복하여 평균을 낸 다음 대조구에 대한 흡광도의 감소정도를 다음 식에 의하여 계산하였다. DPPH radical은 Sigma 시약을 사용하였다.

$$An = (A_0 - A) / A_0 * 100$$

An : DPPH radical 소거능에 대한 항산화 활성(%)

A<sub>0</sub> : 시료가 첨가되지 않은 DPPH 용액의 흡광도

A : 반응용액중의 DPPH와 시료의 반응한 흡광도

RC50 (Reduction Concentration) : 50%를 환원시키는 농도 (환원율)

### 3) 아질산염 소거능

시료 추출물의 아질산염 소거작용의 측정은 1nm NaNO<sub>2</sub> 20 $\mu$ l에 시료의 추출액 40 $\mu$ l와 0.1N HCl(pH 1.2) 또는 0.2M citrate buffer (pH 4.2) 또는 0.2M citrate buffer(pH 6.0)을 140 $\mu$ l 사용하여 부피를 200 $\mu$ l로 맞추었다. 이 반응액을 37 $^{\circ}$ C 항온수조에서 1시간 반응시킨 후 2% acetic acid 1,000  $\mu$ l, Griess 시약 (30% acetic acid로 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1 비율로 혼합한 것, 사용직전에 조제, Sigma USA) 80  $\mu$ l를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 아래와 같이 아질산염 소거능을 구하였다.

$$N(\%) = [1-(A-C)/B] \times 100$$

N : nitrite scavenging ability

A : absorbance of 1nm NaNO<sub>2</sub> added sample after standing for 1hour

B : absorbance of 1NaNO<sub>2</sub>

C : absorbance of control

RC50 (Reduction Concentration) : 50%를 환원시키는 농도 (환원율)

### 4) 세포독성 검정(항암활성)

#### (1) 세포 배양

세포배양은 한국 세포주 은행에서 분양받은 사람 유래 간암세포주 Hep 3B( KCLB NO. 88064)을 DMEM배지에 56 $^{\circ}$ C에서 30분간 열처리된 FBS 10%와 항생제(antibiotic-antimycotic)를 함유한 각각의 복합배지를 사용하여 37 $^{\circ}$ C, 5% CO<sub>2</sub>의 습윤화 된 배양기내에서 적응시켜 배양하고, 이 때 배지는 2~3일에 한번 씩 교환하였다.

#### (2) MTT 분석에 의한 세포 생존율 분석

사람 유래 암세포인 간암 세포주 Hep3B를 2~4 $\times$ 10<sup>4</sup>cells/mL의 농도가

되도록 조절한 후 96 well microplate에  $90\mu\text{l}/\text{well}$ 씩 분주하고 이것을  $37^{\circ}\text{C}$ , 5%  $\text{CO}_2$  세포배양기(MCO-15AC, SANYO, JAPAN)에서 12시간 배양하여 세포를 부착시킨 다음 추출물을 1000, 2000,  $4000\mu\text{g}/\text{ml}$  농도가 되도록  $10\mu\text{l}$ 씩 첨가한다. 이것을 72시간 동안 배양시킨 후, MTT(3-(4,5-dimethyl-thiazol-2-yl) -2, 5-diphenyltetrazolium bromide) 용액을 각 well당  $10\mu\text{l}$ 씩 넣고 세포 배양기에서 4시간 동안 반응시킨 후, MTT 용액을 제거하고 DMSO  $150\mu\text{l}$ 를 첨가하여 각 세포를 용해시켜 microplate reader (XS 2, BioTek, USA)를 이용하여  $540\text{nm}$ 에서 흡광도를 측정한다. 각 세포의 시료 무첨가군을 100%로 하여 상대적인 세포 사멸율을 측정하였다.

DMEM과 FBS 등의 배양 배지는 Gibco사 제품을, MTT 염색 시약과 DMSO는 Sigma사 시약을 사용하였다.

IC50 (Inhibition Concentration) : 50%를 저해하는 농도 (저해율)

## 5) 향기성분 분석

생화의 경우 약 1.5 g에 해당하는 꽃을, 꽃차의 경우 약 0.5 g을 20 mL head space vial에 넣고 solid phase micro extraction(SPME)으로 향기성분을 흡착시킨 후 volatile profiling 분석을 수행하였다. SPME 분석시 시료의 pre-heating은  $80^{\circ}\text{C}$ 에서 20분간 실시하였으며, SPME는 Divinylbenzene/Carboxen/PDMS (57348-U, SUPELCO, 미국)를 fiber로 사용하였다.

파이버의 컨디셔닝(conditioning)은  $260^{\circ}\text{C}$ 에서 45분 동안 실시하였으며, 향기성분을 위한 흡착(Adsorption)은 20분 동안, GCMS injector 내에서의 탈착(desorption)은 10분 동안 실시하였다. 향기성분의 분석을 위한 GC 및 GC/MS의 분석 조건은 다음과 같았다.

- ✓ GC/MS : Shimadzu QP-2010 Ultra
- ✓ Column : Rtx-5MS
- ✓ Injection Temperature :  $250^{\circ}\text{C}$
- ✓ Flow Control Mode : Linear velocity
- ✓ Column Flow :  $1.04\text{ mL} / \text{min}$

- ✓ Ion Source Temperature : 200°C
- ✓ Interface Temperature : 270°C
- ✓ Library : Wiley, NIST 및 FFNSC GCMS library

#### 4. 연구의 기대효과

- 현재 제주에서 신제품 감귤류에 밀려서 점점 사라져가고 있는 재래종들을 유지, 보존하는 방안 강구가 필요하며 제주 재래종 감귤 꽃차 개발을 통하여 농가소득을 창출하여 새로운 상품으로 자리 잡으면 자연스럽게 재래종들을 유지하는 방법이 될 것이다.
- 기존에 활용도가 떨어지던 재배종 품종이나 재래종 감귤 꽃을 이용하여 꽃차나 꽃청 등으로 제주도의 새로운 관광상품 개발을 통한 소득 증대 및 일자리 창출이 가능 할 것이다.
- 오래 동안 내려오던 재래종 감귤 꽃차 개발을 통한 제주도의 힐링 명품 휴양 도시의 이미지에 맞는 토종 상품 개발로 제주도의 브랜드를 좀더 높일 수 있을 것이다.

#### 5. 제주 재래종 감귤

제주도에서 오래 전부터 재배되어 온 재래종 감귤류는 수십여종에 달하는 것으로 보고되고 있으나 현재 제주도내에 재배, 유지 되고 있는 것들을 체계적으로 분류한 것은 1988년의 김한용 박사학위논문으로 12종을 제시하였다<표 I-1>.

본 연구에서는 그중에서도 제주도내에서 가장 많이 재배되고 있는 당유자와 진귤을 가지고 특성 조사 등을 수행하였으나 12종에 대한 특성 조사

가 필요하다고 생각되어 정리를 하였다.

일반적으로 ‘감귤류’라고 하면 식물분류상 운향과(Rutaceae) 감귤아과(Auranti- oideae)의 감귤속(Citrus), 금감속(Fortunella), 탕자속(Poncirus)에 속하는 식물들을 지칭한다. 이 3속의 원시식물들은 인도로부터 중국 중남부와 인도차이나 반도에 걸친 아시아대륙의 동남부와 그 주변 도서지역에 분포하고 있으며 속명 Citrus는 아프리카산의 향나무 옛 그리스어 이름인 kitron에서 유래되었다고 한다.

제주도의 감귤재배는 서기 476년, 백제 문주왕 2년에 감귤을 공물헌상했다는 고려사의 기록으로 보아 이보다 훨씬 이전인 것으로 생각된다.

이 당시의 재배품종은 거의가 제주 재래종으로 금귤, 산귤, 청귤, 동정귤, 유자, 당유자, 홍귤, 감자, 사두감등 22개품종이 재배되었으나 생식용으로는 맛이 없고 품질이 떨어져 차차 새로운 품종으로 개량되어 지금은 병귤, 당유자, 유자, 청귤, 동정귤, 진귤 등 몇 가지 재래종만이 제주에서 찾아 볼 수 있다.

제주도에서는 재래종 감귤을 ‘잡감’이라고 부르기도 하고 열매가 늦게 익는다고 ‘만감’이라고 부르며 지금 제주도에서 재배되는 감귤은 대부분이 1911년 일본에서 도입된 온주밀감을 비롯한 몇 종류의 재배종이다.

<표 I-1> 제주 재래 감귤의 종류(김한용, 1988)

No.	이름(한자)	학명	비고
1	당유자(唐柚子)	<i>Citrus grandis</i>	
2	사두감(獅頭柑)	<i>Citrus pseudogulgul</i>	
3	지각(枳殼)	<i>Citrus aurantium</i>	
4	유자(柚子)	<i>Citrus junos</i>	
5	청귤(靑橘)	<i>Citrus nippokoreana</i>	
6	편귤(扁橘)	<i>Citrus tangerina</i>	
7	감자(柑子)	<i>Citrus benikoji</i>	
8	병귤(瓶橘)	<i>Citrus platymamma</i>	
9	홍귤(紅橘)	<i>Citrus tachibana</i>	
10	동정귤(洞庭橘)	<i>Citrus erythroa</i>	
11	진귤(欖橘)	<i>Citrus sunki</i>	
12	빈귤(檳橘)	<i>Citrus leiocarpa</i>	

## 1) 당유자(唐柚子)

제주도에서 오래 전부터 재배되어 온 재래종 귤나무로 원산지는 한국으로 재래귤이며 미등록 품종으로 오늘날에는 도내 곳곳에서 일부 개체만이 민가에 식재되어 있다. 당유자는 이명이 많고 제일 많이 사용하는 이름이 당유지이고 땡오지, 대유지, 땡유자, 대유자, 땡우지, 왕귤 등으로도 부르며 재배본수도 많지는 않으며 고문헌을 제외하면 이 식물에 대한 식물학적인 기재가 되어있지 않다.

당유자나무는 오래 전부터 제주도의 남쪽 지역에서 다수의 농가에서 가정소비용으로 재배되어 온 귤나무의 하나로서 오늘 날에 남아 있는 개체수는 많지 않으나 재래귤 품종 중 과거 진귤(산물)과 더불어 가장 많이 재배되었던 품종으로 아직까지 민가에서는 한 그루씩 남아 있고 제주시 도련동에 있는 당유자나무는 약 250여 년 전에 심어진 것으로 추정되며, 1974년에 제주도 기념물 제20호로 지정, 보호되고 있다.

잎은 대형으로 계란형의 장타원형으로 길이 10~13cm, 폭 4~5cm이며, 잎자루는 1~1.2cm, 잎 날개는 대형으로 폭이 0.4~1cm이고 잎 가장자리에 얇은 톱니가 있으며 수세는 강하고 줄기에 가시가 있고 잎은 크다. 꽃은 5~6월에 피며, 수술은 20개 내외이며 수술의 길이는 11mm로 암술보다 짧다.



[그림 1-2] 당유자 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

열매는 거꾸로 선 계란형으로 대형이고 열매의 껍질은 오돌토돌하고 열매의 지름은 세로가 10~12cm, 가로는 9~10cm 정도로 재래 귤 중에서 가장 크며 주황색으로 익으며 열매의 내부는 6실 내외이며 종자는 10개 내외이고 과중은 250~500g이며 수확기는 12월이다.

당유자나무의 열매는 오래전부터 식용 및 약용으로 이용되어 왔으며, 오늘날에는 단맛이 약하고 신맛이 강하여 식용보다는 약용에 이용되고 있고 특히, 열매를 달여서 겨울철에 감기 예방과 치료에 쓰이며 또한 간장병 등에 효과가 있어 한약재로도 쓰이고 있다.

동의보감에는 "당유자 껍질은 두텁고, 맛은 달며 독이 없고 위(胃)속에 악기(惡氣)를 없애며 술독(酒毒)을 풀어 주고 입맛을 좋게 한다" 고 쓰여 있다.

당유자는 유기산 함량이 유자보다도 높고(2배) 비타민 C 함량도 레몬보다도 4배 많아 감기, 감기몸살, 오한, 발한작용에 의하여 열이 날 때 열을 내리게 하는 등 예로부터 제주에서는 민간요법으로 당유자를 많이 이용하여 왔다.

또한 제주에서는 조율이시(棗栗梨柿)를 떠나 귤을 제례(제사, 명절, 마을제 등)시 제사상에 반드시 올리는 문화가 있었는데 예로부터 있던 과일이며 씨가 있고 귤중에서 가장 큰 열매인 이 당유자를 사용하였고 과실 품질의 특성은 <표 I-2>와 같았다.

<표 I-2> 당유자 과실 품질 특성(애월 상귀농업연구센터, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
당유자	11.30	1.10	101.1	9.6	3.39

\*과형지수는 둥근원이 100이어서 100보다 숫자가 높을수록 과실이 납작해지고 100 미만으로 내려갈수록 길쭉한 형태가 된다.



[그림 I-3] 제주 당유자 (애월읍 상가리, 2016. 3. 2)

## 2) 사두감(獅頭柑)

원산지는 한국, 재래굴이며 미등록 품종이고 과실모양이 사자머리 모양 같아서 사두감이라 부르며 제주도에서 예부터 재배되어온 재래감굴 중 하나인데 서귀포시 서홍동에 130년생 나무가 있었으나 도로개설로 없어졌다.

<표 I-3> 사두감 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
사두감	11.25	1.10	109.3	8.9	3.68

가지는 굵고 직립성이고 수형은 구형을 형성하고 내한성이 강하고 길며 가시가 있으며 종자수는 30개 내외로 종자는 약간의 세로줄이 있으며 단배성이고 과실중은 350~400g 정도로 큰 편이며 수확기는 2~3월이며, 신맛과 쓴맛이 강해 식용으로는 부적합하였고 사두감 과실 품질의 특성은 표 I-3 과 같았다.



[그림 I-4] 사두감 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래굴  
보존전시포, 2016. 9. 19)

### 3) 지각(枳殼)

지각은 왜굴, 광굴나무 열매라고 하며 원산지는 동북아시아이며 미등록 품종이며 도입년도는 알 수 없는 재래종이다

<표 I-4> 지각 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
지각	1.9	1.20	112.1	10.0	4.78

생육과 과실특성을 보면 잎은 계란형이고 잎자루는 날개가 있고 꽃은 총상이며 수세와 내한성이 강하고 노지에서 월동한 과실은 다음해 겨울까지 낙과하지 않으며 단구형이고 과중은 100g 정도로 수확기는 7~8월이고, 말려서 이용한다.

동의보감에 의하면 맛은 쓰고 시며 독이 없고 주로 가슴 속의 담체(痰

滯)를 없애주고 , 대장과 소장을 통리(通利)하며 , 7~8월에 과실을 따서 말리며 껍질이 두텁고, 제주에서만 생산되어 이름을 왜귤(倭橘)이라 한다고 하였다. 지각 과실 품질의 특성은 <표 I-4>와 같았다.



[그림 I-5] 지각 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

#### 4) 유자(柚子)

원산지는 중국 양자강 상류지역이고 재래종, 미등록 품종이고 한국에는 840년(문성왕 2) 신라의 장보고가 중국 당나라 상인에게 얻어와 널리 퍼졌다고 하며 《세종실록》 31권에 1426년(세종 8) 2월 전라도와 경상도 연변에 유자와 감자를 심게 한 기록이 있는 것으로 보아 재배시기는 세종실록에 기록된 것보다 훨씬 오래 전으로 추정된다.

종류에는 청유자, 황유자, 실유자가 있으며 한국, 중국, 일본에서 생산하는데, 한국산이 가장 향이 진하고 껍질이 두터우며 국내 주요 산지로는 전라남도 고흥, 완도, 장흥, 진도와 경상남도 거제, 남해, 통영 등으로 우리나라에서는 제주외에도 남해안 지역을 중심으로 널리 재배된다.

감귤류 중에서는 내한성이 가장 강하고 병해충에도 비교적 강하며, 잎이 작으며 실생재배도 가능하며 나무는 직립성으로 수세가 강하고 가지가 날카롭게 많이 발생하고 한쪽으로 치우친 공 모양이며 지름 4~7cm이고 빛깔은 밝은 노랑색이고 껍질이 울퉁불퉁하고 향기가 좋으며 과육이 부드러우나 신맛이 강하다. 과중은 100~130g 이고 과일의 정부가 원반형태로 막판 돌출하여 오목한 둥근테가 있고 수확기는 10월 중순~11월이고 종자수는 20~30개로 많은 편이다.



[그림 I-6] 유자 미숙과(전남 고흥군 고흥읍, 2016. 9. 26)

주요 성분으로 비타민 C가 레몬보다 3배나 많이 들어 있어 감기와 피부 미용에 좋고, 노화와 피로를 방지하는 유기산이 많이 들어 있으며 그밖에 비타민B와 당질 및 단백질 등이 다른 감귤류 과일보다 많고 모세혈관을 보호하는 헤스페리딘이 들어 있어 뇌혈관 장애와 풍을 막아 주며 배농(排膿) 및 배설(排泄)작용을 해서 몸 안에 쌓여 있는 노폐물을 밖으로 내보낸다.

얇게 저며 차를 만들거나 소금이나 설탕에 절임을 하여 먹고 과육은 잼·젤리·양갱 등을 만들고 즙으로는 식초나 드링크를 만들며 껍질은 얼려 진공 건조한 뒤 즉석식품으로 이용하거나 가루를 내어 향신료로 쓰고, 종자는 기름을 짜서 식용유나 화장품용 향료로 쓰거나 신경통·관절염 약으로 쓴다. 술을 담그기도 하는데, 기관지 천식과 기침·가래를 없애는 데 효과가 있다.

유자 과실 품질의 특성은 <표 I-5>와 같았다.

<표 I-5> 유자 과실품질특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
유자	11.2	12.23	128.4	9.5	5.00

## 5) 청귤 (靑橘)

원산지는 동북아시아이며 재래귤이며 미등록 품종으로 제주시 삼양동·도련동, 제주시 일도1동, 애월읍 상귀리 등산 등에서 자라고 있고 옛 문헌인 『세종실록지리지』, 『탐라지』 등에 기록되어 있으며, 일본인 다나카[田中]가 1950년 일본의 원예학회에 한국의 청귤을 'Citrus nippokoreana Tanaka'로 학명을 발표하면서 알려지게 되었다. 청귤은 다른 감귤과는 달리 꽃이 핀 이듬해 2월까지 과피(果皮)가 푸르며, 3~4월쯤 황색으로 익기 때문에 청귤이라는 이름이 붙었다.

나무의 높이가 7m 정도까지 자라고, 가지는 가늘고 밀생(密生)하며 작은 가시가 있고 잎은 피침형이고 길이 65mm, 폭 26mm이다. 엽병은 10mm 정도이고 익엽은 작고 꽃은 6월에 피며, 과실은 편구형(扁球形)으로 종경(縱徑) 3~4cm, 횡경(橫徑) 4~5cm이다. 무게는 나무의 토양 비옥도에 따라 다르나 보통 20g 정도이며, 자낭은 7~10실 정도이다. 과피(果皮)는 거칠며 과경부는 뾰족하다.

가지는 가늘고 밀생하며 가시가 약간 있으며 수세는 양호하며 추위에 강하며 내병성 또한 강하나 착과성은 나쁜 편으로 과중은 30g 정도이며 과피는 거칠고 과경부는 함몰되어 있다. 2월까지 녹색이다가 3~4월쯤 착색이 된다.

『조선왕조실록』에 의하면 청귤은 증품으로 제사용과 손님 접대용으로 이용하였고, 또한 『탐라지』 과원총설에 의하면 1520년(중종 15)에 5개의 방호에 청귤을 식재하도록 하였다. 1653년(효종 4) 『탐라지』의 관원 실태에 보면 청귤은 제주목관 내 66본, 정의현관 내 11본, 대정현관 내 4본 총 81본의 식재 상황 기록이 남아 있다.



[그림 I-7] 청귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

효종 4년(1653년)에 제주 목사 이원진(李元鎭, 1594~1665)이 편찬한 『탐라지』와 『탐라순력도(耽羅巡歷圖)』, 「굴림봉진도」에도 청귤이 등재되어 있는데 식용으로 쓰였고, 청귤의 껍질을 청피(靑皮)하여 한약재로 사용하였다.

『탐라지』에 “청귤은 크기는 산귤과 같고, 가을에서 겨울에 색깔이 파랗고 맛이 시어서 2~3월에 이르면 산이 적당하고, 5~6월이 되면 묵은 열매는 노랗게 익고, 새 열매는 파랗게 변하고, 파란 새순과 한 나뭇가지에 매달려 있으니 참말로 절경이며 이때에 이르면 단맛이 꿀과 초를 조화시킨 것 같아 7월이 되면 열매 속이 모두 물이 되어 맛이 달고 8~9월에 열매는 다시 푸르다”고 기록되어 있다. 청귤 과실 품질의 특성은 <표 I-6>과 같았다.

<표 I-6> 청귤 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
청귤	1.3	1.21	132.1	12.4	4.19

## 6) 편귤(扁橘)

편귤은 원산지는 한국이며 재래귤에서 육성되었으며 미등록 품종으로 실감, 홍귤, 복귤이라 부른다.

가지는 길며 밀생하고 직립성이고 수형은 편원형으로 내한성이 강하고 가시는 없으며 종자는 도란형으로 망상의 줄이 있고 배는 녹색으로 단배성으로 과실은 75g 내외로 편구형이고 과피는 매끈하며 과경부에 골이 있고 수확기는 2~3월이다.



[그림 I-8] 편귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

편귤 과실 품질의 특성은 <표 I-7>과 같았다.

&lt;표 I-7&gt; 편귤 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
편귤	11.12	1.6	120.4	11.2	4.16

## 7) 감자(柑子)

원산지는 동북아시아로 추정되는 재래종이다.

수세는 왕성한 편이고 잎의 크기도 크고 나무는 편원형이고 가지는 가늘고 짧으며 절간도 짧으나 가시는 없고 종자는 녹색이며 보통 10여개가 있으며 단배성이다.

과실무게는 170~200g 정도이고 모양은 구형에 가깝고 꼭지에 방사상 주름이 있으며 수확기는 11월 하순이다.



[그림 I-9] 감자 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

감자 과실 품질의 특성은 <표 I-8>과 같았다.

<표 I-8> 감자 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
감자	11.19	1.6	114.9	9.4	2.70

## 8) 병굴(瓶橘)

원산지는 한국이며 재래굴이며 미등록 품종으로 순수한 제주 재래종으로 추정되고 병굴이란 이름은 열매가 병 모양으로 생겼다 하여 붙은 것으로 보는 이에 따라서는 수류탄처럼 생겼다고 하기도 하는데 열매 크기도 그만 하여 다른 재래 굴과 쉽게 구별된다.

제주에서는 흔히 벤줄이라고 부르며 각피성 감굴로 추위와 병해충에 강하며, 열매가 달고 신맛이 덜하여 식용으로 이용되고 열매의 껍질은 약용으로 이용되었으며 서귀포시 대정읍 보성리에 약 300년생이 여러 그루가 자라고 있고 제주시 도련동 고전만, 고전휴 집에서 자라고 있는 병굴나무 중 하나는 수령이 250년 정도로 추정된다.

잎은 타원형에 수세가 비교적 약하고 해거리 현상이 심하며 과중은 70-120g이고 과경부가 심하게 돌출되어 있고 종자는 30개 정도이며 수확기는 1~2월이다.

나무는 소교목성으로 키가 작고 밑동에서 가지를 많이 쳐 줄기와 가지의 구분이 분명치 아니한 관목 형태이며 가지가 뺨뺨이 나서 타원형의 나무 모양을 갖으며 가지는 약간 가늘고 길며, 각이 발달되어 있고 가시나 털은 없다. 잎은 타원형으로 끝은 뾰족한 모양으로 좁으며, 길이는 6.5cm 내외, 폭은 2.5cm 정도이며, 엽병의 길이는 1cm이다.



[그림 I-10] 병귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤  
보존전시포, 2016. 9. 19)

꽃은 새순의 끝 부분에 나며 타원형의 5개의 꽃잎으로 이루어지며, 꽃봉오리는 타원형으로 길이 1.4mm, 폭 7.4mm이다. 열매는 세로의 길이 72mm, 가로 길이 60mm이며 무게는 100g 정도로 열매 자루 부분이 돌출되어 있다.

제주에서 오랜 유배 생활을 한 조정철(1751~1831년)에 의하면 병귤에 대해 껍질은 얇고 씨는 작으며, 향이 진기한 것이 유감(乳柑)과 같지만 단지 맛이 완전히 달기 때문에 맑고 상쾌하나 유감에는 따르지 못한다.

『탐라지(耽羅誌)』에서는 ‘별귤(別橘)’이라 부르고 있으며, “열매의 크기는 닭의 알만하고 색은 담황색 같은데 위쪽은 넓고 아래는 좁아서 호리병과 같고 매달려 있어 일명 병귤이라고 하고, 껍질은 얇고 핵은 작으며 향은 유감(乳柑)과 같고, 단맛은 전부 달고 산이 많고 감미가 적다”라고 열매의 모양과 맛에 대하여 기록하고 있다.

병귤 과실 품질의 특성은 <표 I-9>와 같았다.

<표 I-9> 병귤 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
병귤	11.13	1.6	90.1	11.2	1.73

## 9) 홍귤(紅橘)

홍귤은 제주도의 섬섬에 자생하며 산귤 이라고도 불리우고 품종 보존용으로 일부농가에서 재배되고 있으며 판매는 하지 않고 있다.

상록아교목으로 높이가 3~5m정도 까지 자라고 가시가 있으며 꽃은 6월에 피며, 수확시기는 12월 하순경이며 무게는 11 ~ 12g정도이다.

양낭수는 7~9실 정도이고, 종자는 6~7개정도 발생하고 당도는 13~14Bx°, 산도는 3~4% 정도이다



[그림 I-11] 홍귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

## 10) 동정귤(洞庭橘)

원산지는 동북아시아이며 재래귤로 미등록 품종이다. 돈맛(단맛)이 난다고 해서 돈진귤로 불리우며 진귤과 동정귤은 모양이나 크기에서 많이 다르고 과거 중국 양쯔강 중류 동정호(중국 제 2의 자연호수) 주변에 동정귤이 많이 식재되었던 것으로 보이며 허준이 쓴 의서인 동의보감에서는 동정귤이라고 하며 제주도 애월읍 광령리에서 자라는 것은 지방문화재(제26호)로 지정되어 있다.

상록교목으로서 높이 6m 정도까지 자라며 수세는 강하고 가지는 짧으며 밀생하고 가시가 있고 잎은 길이 6~9cm, 폭 3~4cm 정도이고 피침형이다.

과형은 편구형이고 과중은 70g 정도, 종자는 10개 내외 이며 과피는 매끈하고 울퉁불퉁하고 수확기는 12~1월이다.



[그림 I-12] 동정귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

과실 품질의 특성은 <표 I-10>과 같았다.

<표 I-10> 동정귤 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
동정귤	11.6	1.6	106.9	11.5	1.63

## 11) 진귤(陳橘)

원산지는 동북아시아이며 재래귤이며 미등록 품종으로 제주시에서는 도련동 및 애월읍 등지에 오래된 나무들이 분포하고 있는데 특히 제주시 도련동 고전만, 고전휴 집에서 자라고 있는 나무의 나이는 250년 정도로 추정된다.

상록성 소교목이며 가지는 가늘고 개장성이고 가지는 가늘고 넓게 퍼지며 수형은 원형이며 추위에 강하고 궤양병, 흑점병에 강하나 창가병에는 약하다.



[그림 I-13] 진귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

잎은 방추상 피침형으로 작고 잎의 길이는 7.4cm, 너비 2.9cm이며, 엽병의 길이는 8mm 정도이고 선형의 잎 날개가 있고 엽맥은 가늘고 불분명하며 꽃은 열매가 맺었던 가지에 나며 꽃봉오리는 5개의 꽃잎으로 되어 있고 꽃잎은 반 정도 열린다.

열매는 둥글고 편평하며, 세로의 지름 3.4cm, 가로 지름 3.9cm, 무게 24g으로 껍질이 얇고 껍질을 벗기기가 쉬우며 종자는 18개 정도이며, 계란상의 타원형으로 종자의 껍질은 매끈하다.

열매의 과육은 식용하며, 껍질을 말려서 약용으로 사용한다. 열매 하나의 무게는 50~80g 정도로 현재 재배되고 있는 온주 밀감보다는 약간 적고 열매 껍질은 다소 거칠고, 향기와 신맛이 강한 편으로 과중은 24g 정도로 과피가 얇고 박피가 용이하고 종자수는 1과당 18개 내외로 다배성이며 수확기는 1~2월이다.

착과습성은 매우 높아 풍산성이며 껍질을 까서 잘 말린 것을 진귤라 부르는데 한의학 에서는 없어서는 안될 귀중한 한약재로 쓰이며 진귤은 일명 '산물'이라고 부르기도 하였는데 진귤은 열매의 향기와 맛이 독특하여 지난 날 세금으로 바치던 지방 특산물 중에서도 상품에 속했다.

진귤 과실 품질의 특성은 <표 I-11>과 같았다.

<표 I-11> 진귤 과실 품질 특성 (애월 상귀, 2002~2009년)

품종명	80% 착색 (월, 일)	조사시기 (월, 일)	과형지수	당도 (Bx)	산함량 (%)
진귤	11.20	1.6	108.5	12.7	2.17



[그림 I-14] 제주 진귤 (애월읍 상가리, 2016. 3. 2)

## 12) 빈귤(檳橘)

아직까지 남아있는 제주전통귤 12품종중 하나로 원산지는 한국이며 미등  
록 품종 재래귤이며 내한성 및 내병성이 강하며 안덕면 서광리에 170년 된

나무가 보존되어 있다.

가지는 밀생하며 가시가 약간 있고 과실은 편구형으로 20g 정도(일반귤 1/4)이며 과실당 종자수는 10개 정도이며 수확기는 12~1월이고 당도 9.1Brix, 산도1.1%이다



[그림 I-15] 빈귤 미숙과(제주특별자치도농업기술원 제주 재래귤 보존전시포, 2016. 9. 19)

## II. 본 론

### 1. 제주 감귤꽃차의 항산화 특성

#### 1) 항산화물질

##### (1) 총 페놀 화합물 함량

체세포는 대사 작용에 의해 발생하는 자유유리기와 활성산소종(reactive oxygen species, ROS)에 의해 끊임없이 노출되어 있기 때문에 세포 구성 성분인 단백질, 지질, 핵산 등이 산화되어 각종 질환의 원인이 되고 있다.

폴리페놀은 고혈압, 동맥경화 및 비만 예방과 항 혈소판 생성을 저하시키는 등 세포 산화를 억제시키는 중요한 역할을 하고 있다.

<표 II-1> 감귤과 재래 감귤꽃차의 총 페놀 화합물 함량

재료	Phenolic Compound ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )			
	chlorogenic acid	tannic acid	catechin	total
감귤꽃차 기계건조	$235.2 \pm 2.52$	$162.4 \pm 1.68$	$150.4 \pm 1.68$	548.0
감귤꽃차 덩음건조	$234.2 \pm 4.16$	$161.1 \pm 2.78$	$150.1 \pm 2.78$	545.4
당유자꽃차 기계건조	$337.2 \pm 7.32$	$230.4 \pm 4.88$	$218.4 \pm 4.88$	786.0
당유자꽃차 덩음건조	$326.3 \pm 6.53$	$223.2 \pm 4.35$	$211.2 \pm 4.35$	760.7
진귤꽃차 기계건조	$235.7 \pm 5.20$	$162.8 \pm 3.47$	$150.8 \pm 3.47$	549.3
진귤꽃차 덩음건조	$226.5 \pm 17.67$	$156.7 \pm 11.78$	$144.7 \pm 11.78$	527.9

폴리페놀(polyphenol)의 농도 분석 결과 chlorogenic acid는 당유자 기계건조가  $337.2 \mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 높았고 진귤 덩음건조가  $226.5 \mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 낮았으나 다른 작물에 비하여 월등하게 높은 편이었다. 특히 당유자가 감귤

이나 진굴에 비해서 높은 함량을 보였다.

매실 40품종의 폴리페놀(polyphenol)의 농도 분석 결과 chlorogenic acid는 '수양홍매'가  $90.7\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 높고, '옥보석'이  $2.6\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 낮았다. Tanninic acid는 '수양홍매'가  $57.7\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 높고, '동문원'이  $10.1\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 낮았으며, chatechin은 '수양홍매'가  $58.6\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 높고, '동문원'이  $9.1\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 낮았다(소동영, 2013, 건국대 박사학위논문).

검출된 3가지 phenolic 물질을 합한 총 폴리페놀 함량에서 '수양홍매'가  $206.8\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 높고, '동문원'이  $28.0\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 낮았다(소동영, 2013, 건국대 박사학위논문).

보통의 경우 재료를 추출시에 많은 양을 추출하기 위하여 용매를 메탄올로 사용하여 증류수를 사용한 본연구와 직접 비교가 불가하므로 이에 같은 증류수로 추출한 소동영박사의 매실을 비교 대조구로 이용하였다.

총 폴리페놀 함량에서 매실의 수양홍매와 비교하더라도 감귤꽃차는 2.6배, 당유자꽃차는 3.8배, 진굴꽃차는 2.7배를 나타내었다.

## (2) 플라보노이드 함량

플라보노이드(flavonide)는 안토잔틴과 안토시아닌, 카테킨을 포함하지만 좁은 의미에서는 안토잔틴을 의미하는 식물 색소의 총칭을 말하며 비타민 P 또는 비타민C2 라고 부르기도 하고 강한 알칼리에서는 그 구조가 변하여 짙은 노란색이나 갈색으로 변한다. 항균, 항암, 항바이러스, 항알레르기 및 항염증 활성, 혈액 세포의 응혈작용을 완화시키는 작용을 하며 독성은 거의 나타나지 않은 것으로 보고되었다.

인체 대사 작용 중 활성산소가 필연적으로 생성되며 이들은 생체 내 존재하는 항산화제 SOD, XO, glutathion, 비타민 C 등에 의해 일부 소멸되지만 소멸되지 않은 활성산소는 산화적 스트레스가 발생하여 자유유리기와 과산화수소를 발생시킨다. 이들은 단백질, DNA, 효소 및 T세포와 같은 면역계통의 인자를 손상시켜 생체 기능을 저하시키고 각종 질병을 유발한다.

플라보노이드는 자유유리기 제거제로서 작용이 강하고 특히 DNA 기본

골격 구조에 손상을 일으키어 각종 암과 노화, 심혈관계 질환을 포함한 만성 질환의 원인이 되는 히드록실라디칼(HO\*)과의 반응성이 매우 높으며 당의 영향을 받지 않는 것으로 알려져 있다.

매실 40품종의 플라보노이드 농도 분석 결과 '수양홍매'가  $30.67\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 높고, '갑주최소'가  $6.31\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 낮았다(소동영, 2013, 건국대 박사학위논문).

플라보노이드 함량에 있어서 매실과 비교시 가장 높은 수양홍매와 비교해보면 감귤꽃차와 진귤꽃차는 별 차이를 보이지 않았으나 당유자꽃차의 경우 기계건조시 2.9배 정도의 높은 함량 결과를 보였다.

<표 II-2> 감귤과 재래 감귤꽃차의 플라보노이드 함량

재료	Flavonoid Compound ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )
감귤꽃차 기계건조	$31.9 \pm 1.84$
감귤꽃차 덩음건조	$30.4 \pm 1.07$
당유자꽃차 기계건조	$88.3 \pm 6.93$
당유자꽃차 덩음건조	$79.7 \pm 16.23$
진귤꽃차 기계건조	$37.1 \pm 5.06$
진귤꽃차 덩음건조	$32.9 \pm 2.67$

## 2) 자유유리기 소거능

인체 내에서 질병과 노화를 일으키는 원인 물질인 활성산소는 항산화제에 의하여 감소되는데 DPPH 전자 공여능이란 활성산소가 항산화 활성이 있는 물질과 만나면 빠른 속도로 hydrogen radical의 전자를 받아들이면서 비가역적으로 환원되어, hydroperoxide를 생성하는 속도를 늦추거나 안전한 화합물로 전환시키는 능력이다.

RC50 (reduction concentration 50)이란 투여한 양으로 유리산소 50%를 환원시키는 환원율을 의미하며, 수치가 낮을수록 작은 양으로 환원이 가능하여 소거능이 높다고 할 수 있다.

매실의 항산화 능력을 조사하기 위해 40 품종의 자유유리기 DPPH 소거능을 분석한 결과 '수양홍매'가 RC50 383.3 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 크고, '갑주최소'가 5,696.4  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 작은 것으로 나타났다(소동영, 2013, 건국대 박사학위논문).

매실과 감귤꽃차의 자유유리기 DPPH 소거능을 비교시 가장 높은 수양홍매와 비교해보면 소거능이 떨어졌고 감귤꽃차 종류간에는 진귤>당유자>감귤의 소거능력을 보였다<표 II-3>.

<표 II-3> 감귤과 재래 감귤꽃차의 자유유리기 소거능

재 료	DPPH radical scavenging activity (RC50)
감귤꽃차 기계건조	818
감귤꽃차 덩음건조	748
당유자꽃차 기계건조	699
당유자꽃차 덩음건조	729
진귤꽃차 기계건조	570
진귤꽃차 덩음건조	419

### 3) 아질산염 소거능

아질산염은 amine 및 amino acid와 결합하여 발암물질인 N-nitrosamine (NA)을 생성하며 R<sub>2</sub>NNO의 구조를 갖는 화합물의 총칭으로써 NA는 90% 가 암으로 진행되는 것으로 알려져 있다.

NA 전구체의 하나인 질산염과 아질산염은 nitroso 물질로 작용하며 nitrosamine 생성기전인 amine의 생성 억제는 암 발생을 억제할 수 있으며

인체의 위장 pH 1.2의 강산성에서 효과가 더욱 높다.

RC50 (reduction concentration 50)이란 아질산염 소거능에서 아질산염 50%를 환원시킬 수 있는 환원율을 의미하며, 그 수치가 낮을수록 작은 양으로 환원이 가능함을 의미한다.

매실 40 품종의 아질산염 소거능을 조사한 결과 '매향'이 RC50 농도에서  $33.1\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 크고, '동문원'이  $46.9\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 가장 작게 나타났다(소동영, 2013, 건국대 박사학위논문).

매실과 감귤꽃차의 아질산염 소거능을 비교시 매실이 감귤꽃차보다는 높은 소거능 결과를 보였다.

감귤, 당유자, 진귤꽃차 간에는 별 차이가 없었으나 튀음건조한 당유자꽃차만이 다른 것들에 비하여 약 10% 이상 높은 소거능을 보였다<표 II-4>.

<표 II-4> 감귤과 재래 감귤꽃차의 아질산염 소거능

재 료	Nitrite scavenging activity
감귤꽃차 기계건조	$65.0 \pm 8.20$
감귤꽃차 튀음건조	$66.4 \pm 5.03$
당유자꽃차 기계건조	$66.7 \pm 5.54$
당유자꽃차 튀음건조	$57.5 \pm 9.44$
진귤꽃차 기계건조	$66.7 \pm 5.61$
진귤꽃차 튀음건조	$69.6 \pm 2.75$

## 2. 제주 감귤꽃차의 항암 특성

인체에서 화학인자에 의한 발암과정은 1차단계인 initiation에서는 세포가 이미 불가역적으로 되어 외부에 의한 효과가 없으나 2차단계인 promotion은 이상 증식을 동반한 장기적이고 연속적인 작용이므로 가역적이라 할 수 있으며 섭취하는 식품에 항암물질 또는 항종양 촉진 물질이 함유된 경우

암을 예방 또는 발생을 억제할 것이다.

IC50 (Inhibition Concentration 50)이란 투여한 양으로 50%의 종양세포를 저해하는 농도를 의미하며, 낮은 수치의 값은 많은 수치에 비하여 작은 농도로 투여해도 같은 효과가 있음을 의미한다.

매실 40 품종의 세포독성(간암세포주 Hep 3B)을 조사한 결과 IC50농도에서 '도적'이 2,234.7 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 암세포 저해율이 가장 크고, '수양홍매'가 6,027.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 암세포 저해율이 가장 작은 변이를 보였다.

감귤과 재래 감귤 꽃차의 경우는 모두 매실보다 항암효과가 있었으며 감귤꽃차>당유자꽃차>진귤꽃차의 순으로 항암효과가 있었다<표 II-5>.

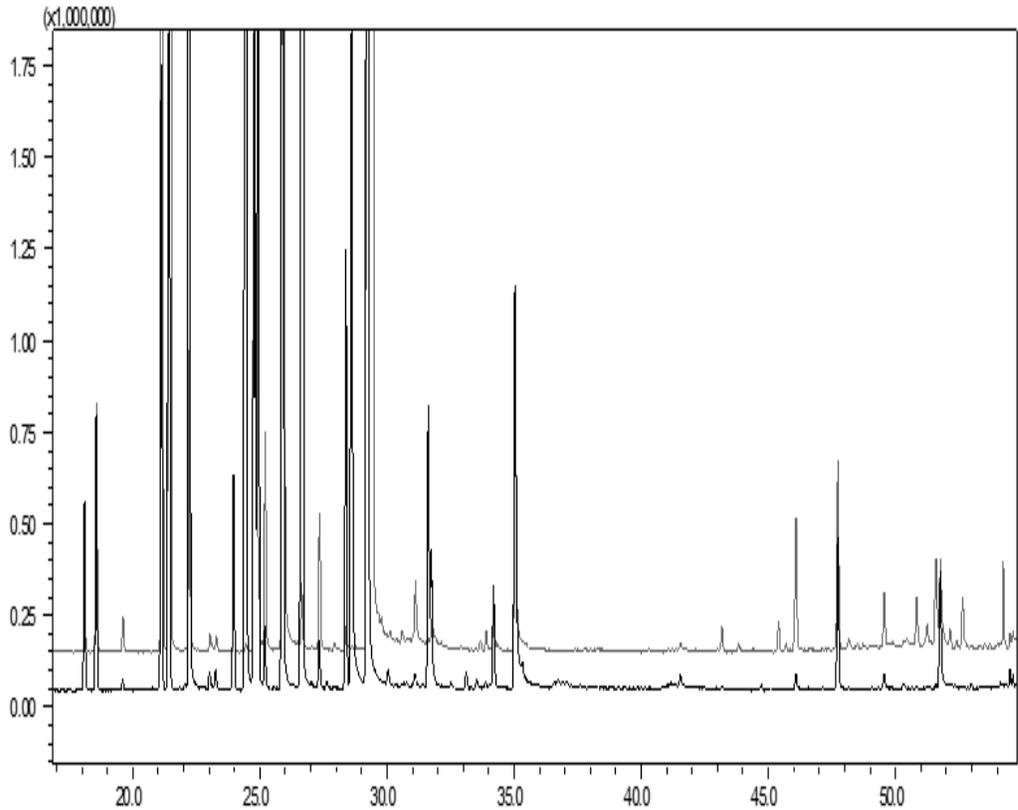
<표 II-5> 감귤과 재래 감귤 꽃차의 항암 특성

재 료	Cytotoxicity (IC50)
감귤 기계건조	1,308
감귤 튀음건조	1,195
당유자 기계건조	1,475
당유자 튀음건조	1,245
진귤 기계건조	1,655
진귤 튀음건조	1,734

### 3. 제주 감귤꽃차의 향기 특성

#### 1) 감귤과 진귤 생화의 향기 특성 비교

- 감귤(Citrus unshiu)와 진귤(Citrus sunki)의 향기성분 Chromatogram을 비교한 결과는 다음 표 II-6 및 [그림 II-1]과 같았다.



[그림 II-1] 감귤(하)과 진귤(상) 생화의 향기 특성 비교.

<표 II-6> 감귤 생화의 향기 성분

No	Volatile Compound	replication		Peak_Area	구성비 (%)
		1	2	평 균	
		Peak_Area	Peak_Area		
		평 균	평 균		
1	5-Isopropyl-2-methylbicyclo[3.1.0]hexan-2-ol	347,388	471,205	409,297	0.2%
2	.alpha.-Longipinene	.	.	.	
3	.alpha.-Phellandrene	148,257	158,399	153,328	0.1%
4	.alpha.-Pinene	2,184,470	2,077,678	2,131,074	0.9%
5	.alpha.-Santalol	223,030	151,082	187,056	0.1%
6	.alpha.-Selinene	.	.	.	
7	.beta.-Elemen	266,794	146,131	206,463	0.1%
8	.beta.-Humulene	.	.	.	
9	.beta.-Myrcene	19,138,108	15,048,345	17,093,227	7.5%
10	.beta.-Phellandrene	4,810,207	4,797,546	4,803,877	2.1%

No	Volatile Compound	replication		Peak_Area	구성비 (%)
		1	2	평 균	
		Peak_Area	Peak_Area		
		평 균	평 균		
11	.beta.-Pinene	13,077,767	12,526,815	12,802,291	5.6%
12	.delta.-Selinene	.	.	.	
13	.epsilon.-Muurolene	2,053,368	1,378,776	1,716,072	0.8%
14	1-Ethyl-1-(2-phenylethoxy)-1-silacyclopentane	.	.	.	
15	1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)	1,630,313	1,651,482	1,640,898	0.7%
16	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	27,759,705	33,688,982	30,724,344	13.5%
17	2-Hexenal, (E)-	122,817	97,432	110,125	0.0%
18	2-Methylisoborneol	.	.	.	
19	2,4-Dimethylanisole	3,598,360	3,482,713	3,540,537	1.6%
20	2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)-	116,531	161,283	138,907	0.1%
21	5-Undecen-3-yne, (Z)-	2,642,056	2,303,747	2,472,902	1.1%
22	Adamantan-1-ylaminoacetic acid	52,679	65,226	58,953	0.0%
23	Adamantane, 1-thiocyanatomethyl-	126,707	123,855	125,281	0.1%
24	alpha.-Bulnesene	.	.	.	
25	Benzene, (2-methyl-1-propenyl)-	8,941,450	8,895,972	8,918,711	3.9%
26	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)	30,150,334	30,757,537	30,453,936	13.4%
27	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)	1,414,880	1,406,403	1,410,642	0.6%
28	Camphene	74,756	72,546	73,651	0.0%
29	Cyclohexane, 1-methylene-4-(1-methylethenyl)-	583,110	512,836	547,973	0.2%
30	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	4,159,452	4,565,103	4,362,278	1.9%
31	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	27,572,382	26,381,286	26,976,834	11.8%
32	Cyclohexene, 4-methyl-3-(1-methylethylidene)-	55,279,578	54,425,937	54,852,758	24.1%
33	Cyclopentaneethanol, .beta.,2,3-trimethyl-	.	.	.	
34	D-Limonene	8,545,404	9,518,440	9,031,922	4.0%
35	Eucalyptol	8,987,237	11,525,400	10,256,319	4.5%

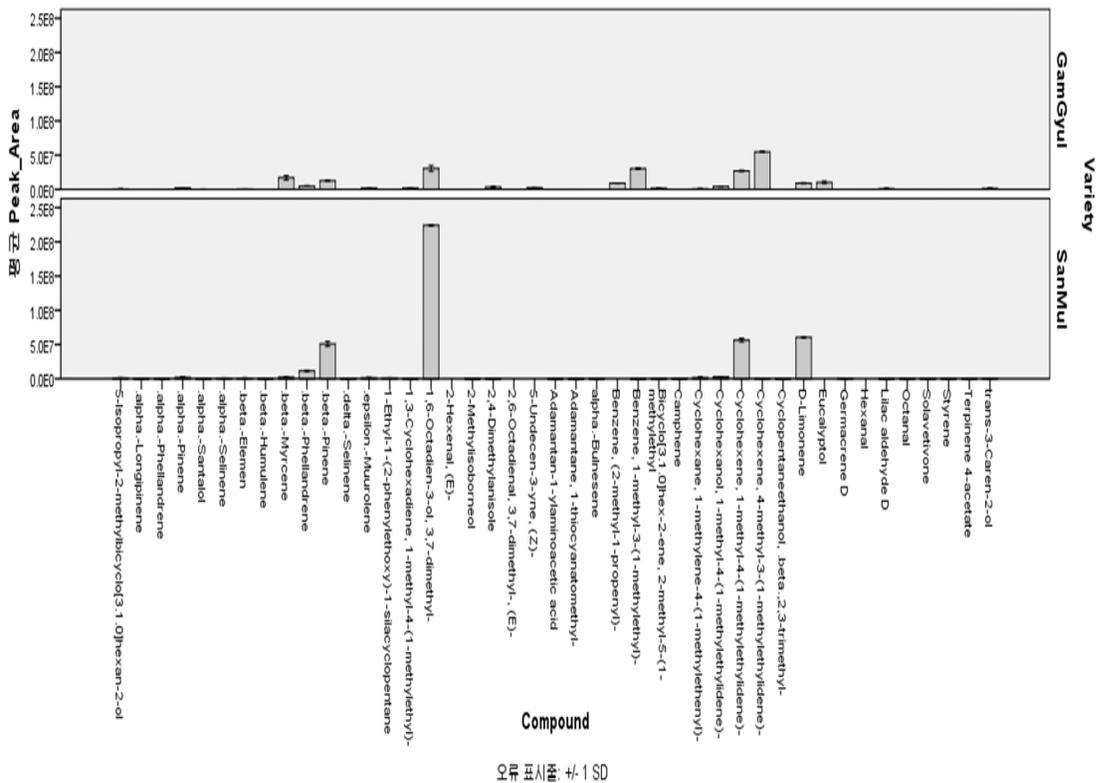
No	Volatile Compound	replication		Peak_Area	구성비 (%)
		1	2	평 균	
		Peak_Area	Peak_Area		
		평 균	평 균		
36	Germacrene D	.	.	.	
37	Hexanal	56,175	65,075	60,625	0.0%
38	Lilac aldehyde D	839,796	898,932	869,364	0.4%
39	Octanal	116,875	148,735	132,805	0.1%
40	Solavetivone	126,221	147,008	136,615	0.1%
41	Styrene	105,380	129,853	117,617	0.1%
42	Terpinene 4-acetate	.	.	.	
43	trans-3-Caren-2-ol	1,284,885	1,299,695	1,292,290	0.6%
	성분 개수	33	33	33	
	합계			227,808,964	1

<표 II-7> 진굴 생화의 향기 성분

No	Volatile Compound	replication		Peak_Area	구성비 (%)
		1	2	평 균	
		Peak_Area	Peak_Area		
		평 균	평 균		
1	5-Isopropyl-2-methylbicyclo[3.1.0]hexan-2-ol	1,108,736	1,158,097	1,133,417	0.3%
2	.alpha.-Longipinene	143,201	258,180	200,691	0.0%
3	.alpha.-Phellandrene	139,994	129,784	134,889	0.0%
4	.alpha.-Pinene	2,058,726	1,868,260	1,963,493	0.5%
5	.alpha.-Santalol	255,344	456,321	355,833	0.1%
6	.alpha.-Selinene	473,130	1,032,299	752,715	0.2%
7	.beta.-Elemen	594,779	1,266,630	930,705	0.2%
8	.beta.-Humulene	261,638	492,547	377,093	0.1%
9	.beta.-Myrcene	2,273,534	2,272,385	2,272,960	0.5%
10	.beta.-Phellandrene	12,043,093	10,852,345	11,447,719	2.7%
11	.beta.-Pinene	53,426,768	48,411,521	50,919,145	12.0%
12	.delta.-Selinene	202,039	503,693	352,866	0.1%
13	.epsilon.-Muurolene	927,750	1,691,778	1,309,764	0.3%
14	1-Ethyl-1-(2-phenylethoxy)-1-silacyclopentane	936,415	1,151,497	1,043,956	0.2%
15	1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)	302,322	272,301	287,312	0.1%
16	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	224,641,877	223,691,887	224,166,882	53.0%
17	2-Hexenal, (E)-	.	.	.	

No	Volatile Compound	replication		Peak_Area	구성비 (%)
		1	2	평 균	
		Peak_Area	Peak_Area		
		평 균	평 균		
18	2-Methylisoborneol	96,214	84,289	90,252	0.0%
19	2,4-Dimethylanisole	233,880	225,451	229,666	0.1%
20	2,6-Octadienal,3,7-dimethyl-, (E)-	.	.	.	
21	5-Undecen-3-yne, (Z)-	.	.	.	
22	Adamantan-1-ylaminoacetic acid	30,006	161,688	95,847	0.0%
23	Adamantane,1-thiocyanatomethyl-	70,375	92,749	81,562	0.0%
24	alpha.-Bulnesene	96,579	190,863	143,721	0.0%
25	Benzene,(2-methyl-1-propenyl)-	.	.	.	
26	Benzene,1-methyl-3-(1-methylethyl)	51,025	64,948	57,987	0.0%
27	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene,2-methyl-5-(1-methylethyl)	265,241	255,353	260,297	0.1%
28	Camphene	331,319	317,955	324,637	0.1%
29	Cyclohexane,1-methylene-4-(1-methylethenyl)-	1,821,265	1,738,896	1,780,081	0.4%
30	Cyclohexanol,1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	2,713,308	3,045,277	2,879,293	0.7%
31	Cyclohexene,1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	58,308,194	54,456,806	56,382,500	13.3%
32	Cyclohexene,4-methyl-3-(1-methylethylidene)-	515,953	493,564	504,759	0.1%
33	Cyclopentaneethanol,.beta.,2,3-trimethyl-	150,613	174,568	162,591	0.0%
34	D-Limonene	60,758,630	60,212,178	60,485,404	14.3%
35	Eucalyptol	.	.	.	
36	Germacrene D	309,485	514,917	412,201	0.1%
37	Hexanal	.	.	.	
38	Lilac aldehyde D	362,049	350,832	356,441	0.1%
39	Octanal	169,142	188,134	178,638	0.0%
40	Solavetivone	161,972	182,185	172,079	0.0%
41	Styrene	144,956	180,592	162,774	0.0%
42	Terpinene 4-acetate	106,944	213,348	160,146	0.0%
43	trans-3-Carene-2-ol	271,758	677,794	474,776	0.1%
	성분 개수	37	37	37	
	합계			423,045,083	

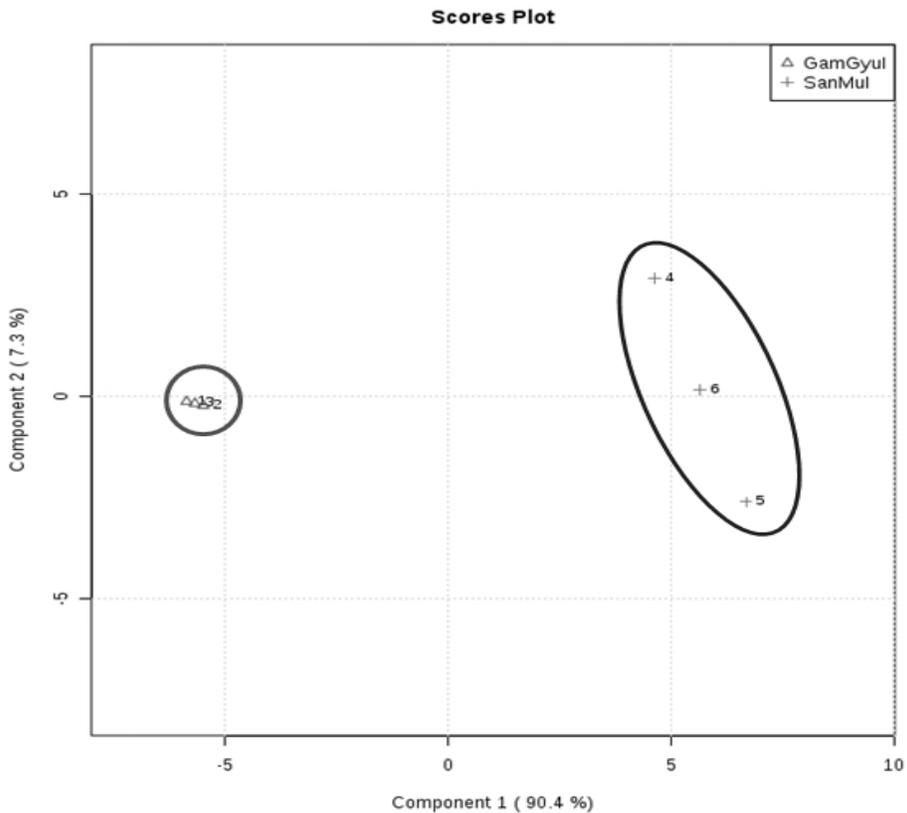
- 감귤 생화의 향기성분으로는 총 33개 성분이 동정되었으며, 구성비율이 가장 높은 성분은 Cyclohexene, 4-methyl-3-(1-methylethylidene)-으로 전체 peak 면적의 24.1%를 차지하였다. 이 밖의 주요 성분과 구성 비율은 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (13.5%) > Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)- (13.4%) > Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)- (11.8%) 순으로 나타났다.



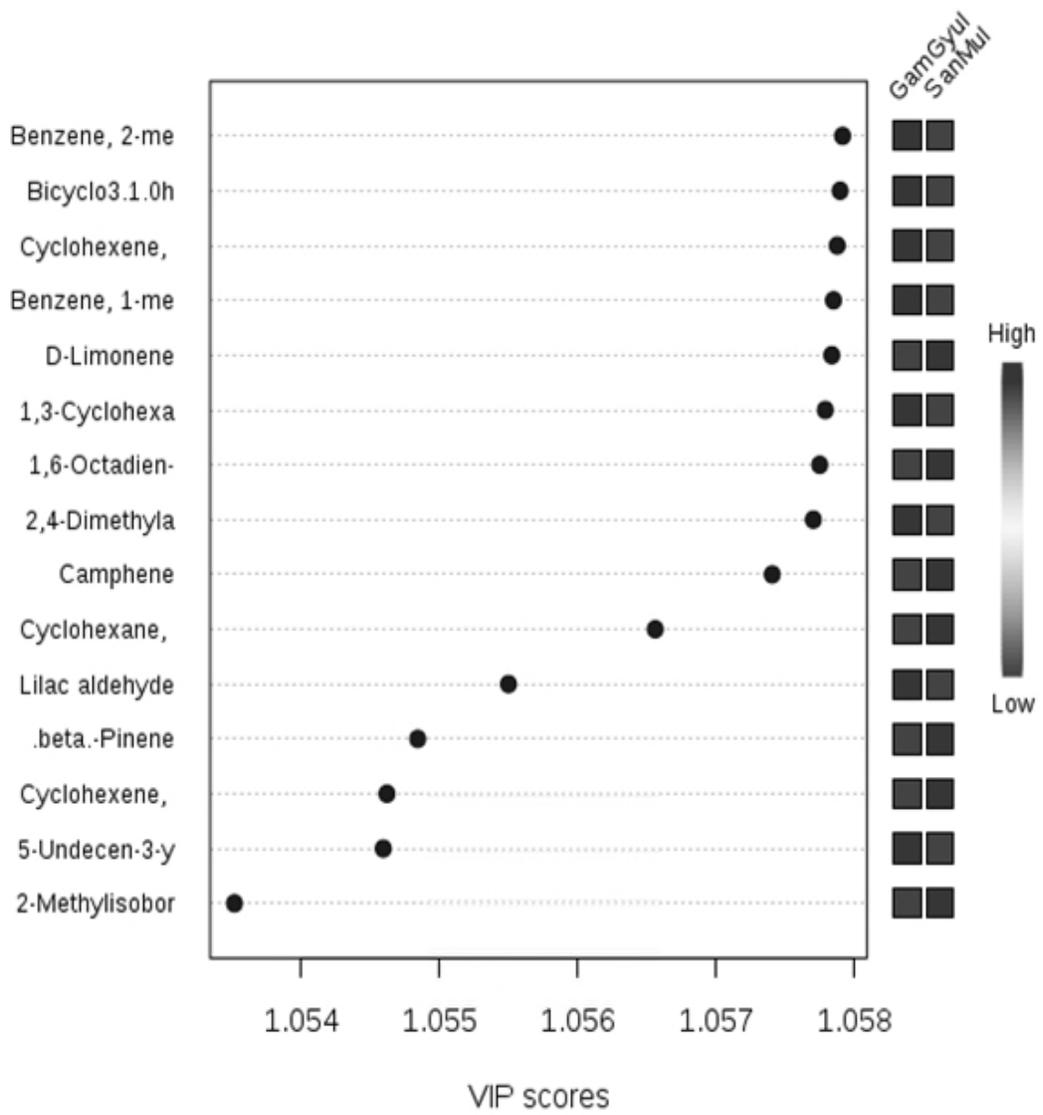
[그림 II-2] 감귤과 진귤 생화의 향기 성분의 비교

- 진귤 생화의 경우는 총 37개 향기 성분이 동정되었는데, 전체 peak의 53%를 차지하는 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- 성분이 주요 향기성분이었으며, 그 밖에 d-limonene (14.3%), cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)- (13.3%), β-pinene (12.0%)가 주요 휘발성 성분으로 나타났다.

- 진굴에서는 관찰되지 않고 감굴에서만 관찰된 향기 성분은 hexanal, eucalyptol, benzene-(2-methyl-1-propenyl)- 등 6개 성분이었고, 그 반대로 진굴에서만 동정된 성분은 1-Ethyl-1-(2-phenylethoxy)-1-silacyclopentane을 비롯하여 10개 성분이었다.
- 그러나 이들 진굴에서만, 혹은 감굴에서만 관찰된 성분들의 조성 비율이 1% 이하로 낮았음을 고려할 때, 정량적으로 검출 한계를 넘나든 것으로 판단되어 보다 정확한 정성적인 존재 유무에 대하여는 추가적인 실험이 필요할 것으로 판단되었다.
- 한편, 감굴과 진굴의 향기 성분에 따른 PLS-DA분석을 수행한 결과 향기 성분의 종류 및 함량에 기초하여 뚜렷하게 이들 두 감굴류의 구분이 가능함을 알 수 있었다.



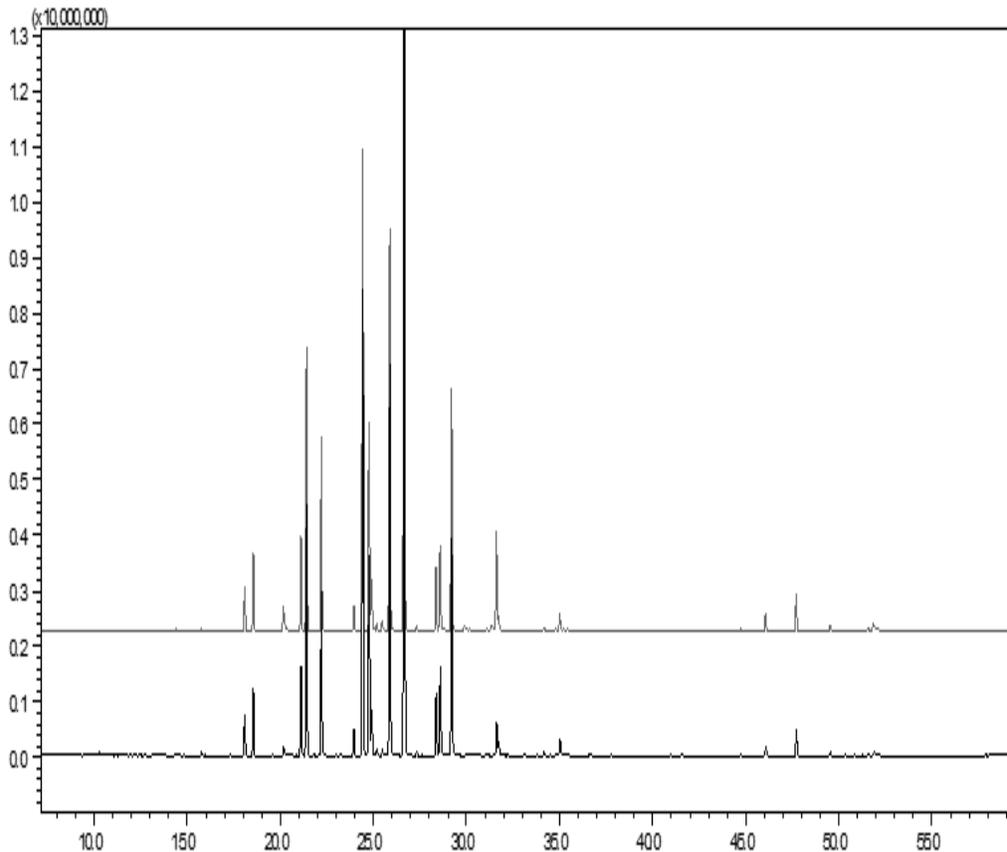
[그림 II-3] PLS-DA 분석 결과



[그림 II-4] VIP-score plots

## 2) 감귤의 생화 및 기계건조-뒹음건조 꽃차간 향기 특성 비교

○ 감귤(Citrus unshiu)의 생화 및 제다방법에 따른 향기성분 변화를 평가한 결과는 다음의 <표 II-8> 및 그림 II-5와 같았다.



[그림 II-5] 기계건조(하)와 뒹음건조(상)시의 감귤꽃차의 향기 특성 비교

<표 II -8> 기계건조와 덩음건조시의 감귤꽃차의 향기성분

No.	Class	Volatile Compound	Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	
1	R	(R,S)-2-Propyl-5-oxohexanal					827,520	0.17%	
2	FMR	.alpha.-Phellandrene	153,328	0.07%	350,423	0.08%	351,968	0.07%	100%
3	FMR	.alpha.-Pinene	2,131,074	0.94%	8,449,033	1.87%	9,822,553	2.01%	116%
4	FMR	.alpha.-Santalol	187,056	0.08%	551,983	0.12%	943,163	0.19%	171%
5	MR	.alpha.-Selinene			508,602	0.11%	792,198	0.16%	156%
6	FMR	.beta.-Elemene	206,463	0.09%	1,571,205	0.35%	2,901,857	0.59%	185%
7	FMR	.beta.-Myrcene	17,093,227	7.50%	20,669,533	4.58%	24,748,290	5.05%	120%
8	FMR	.beta.-Phellandrene	4,803,877	2.11%	11,605,805	2.57%	12,086,060	2.47%	104%
9	FMR	.beta.-Pinene	12,802,291	5.62%	33,252,337	7.37%	37,374,030	7.63%	112%
10	MR	.delta.-Selinene			180,228	0.04%	316,688	0.06%	176%
11	FMR	.epsilon.-Muurolene	1,716,072	0.75%	3,746,465	0.83%	5,297,682	1.08%	141%
12	FMR	1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	1,640,898	0.72%	3,456,485	0.77%	3,663,432	0.75%	106%
13	FMR	1,6-Octadiene-3-ol, 3,7-dimethyl-	30,724,344	13.49%	30,143,940	6.68%	33,094,297	6.76%	110%
14	M	1-Pentanol			89,342	0.02%			
15	MR	1-Undecanol			294,922	0.07%	408,867	0.08%	139%
16	MR	2,3-Butanedione			224,208	0.05%	202,173	0.04%	90%
17	FMR	2,4-Dimethylanisole	3,540,537	1.55%	8,510,803	1.89%	8,568,763	1.75%	101%
18	M	2,4-Octadiyne			233,490	0.05%			
19	FMR	2,6-Octadiene, 1,3,7-dimethyl-, (E)-	138,907	0.06%	261,165	0.06%	275,782	0.06%	106%
20	MR	2-Heptanol, acetate			1,344,055	0.30%	1,946,410	0.40%	145%
21	FM	2-Hexenal, (E)-	110,125	0.05%	254,078	0.06%			
22	FMR	5-Isopropyl-2-methylbicyclo[3.1.0]hexane	409,297	0.18%	593,010	0.13%	757,282	0.15%	128%

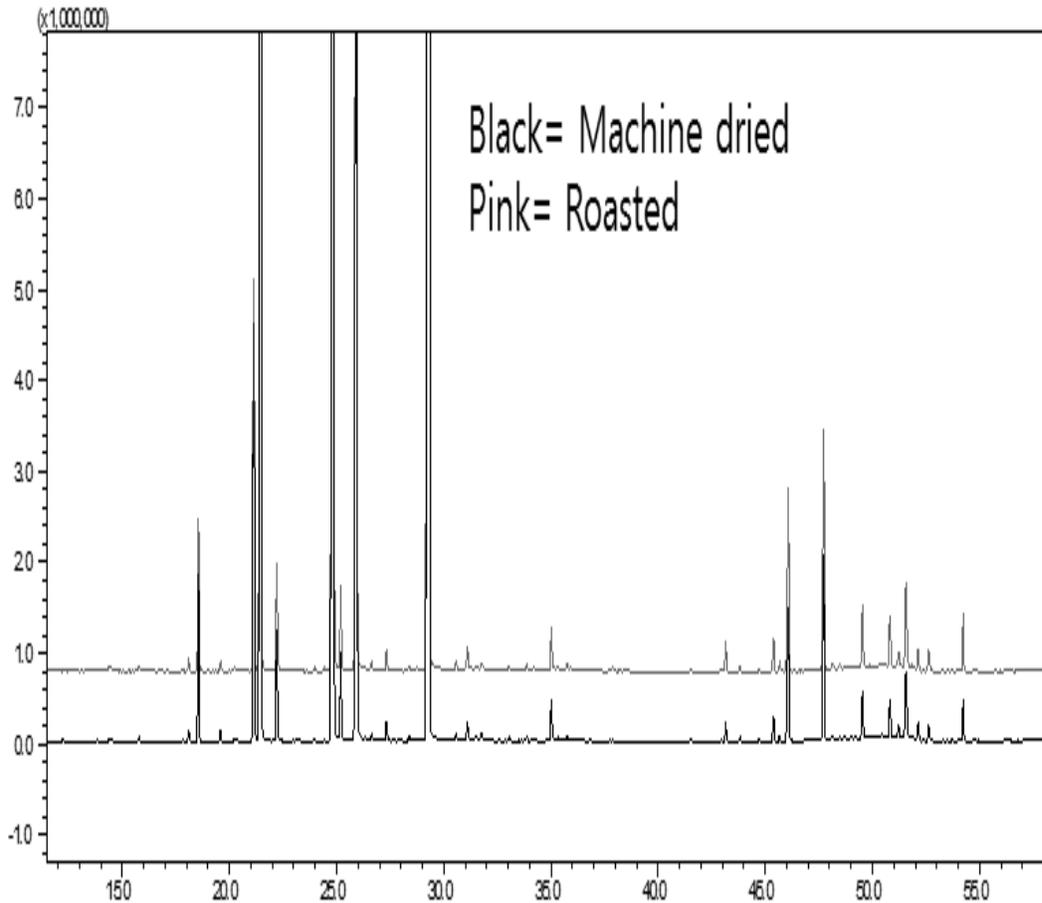
No.	Class	Volatile Compound	Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	
		n-2-ol							
23	FMR	5-Undecen-3-yne,(Z)-	2,472,902	1.09%	4,792,090	1.06%	15,721,702	3.21%	328%
24	F	Adamantan-1-ylaminoacetic acid	58,953	0.03%					
25	F	Adamantane,1-thiocyanato methyl-	125,281	0.05%					
26	R	alpha.-Bulnesene					762,225	0.16%	
27	MR	Benzaldehyde			2,127,092	0.47%	4,947,895	1.01%	233%
28	FMR	Benzene,(2-methyl-1-propenyl)-	8,918,711	3.91%	13,949,643	3.09%	12,357,133	2.52%	89%
29	FMR	Benzene,1-methyl-3-(1-methylethyl)-	30,453,936	13.37%	64,196,560	14.23%	64,638,268	13.20%	101%
30	R	Benzynitrile					1,203,965	0.25%	
31	R	beta.-Eudesmene					384,270	0.08%	
32	FMR	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene,2-methyl-5-(1-methylethyl)	1,410,642	0.62%	5,014,112	1.11%	5,473,810	1.12%	109%
33	FMR	Camphene	73,651	0.03%	169,270	0.04%	217,370	0.04%	128%
34	R	cis-.alpha.-Bisabolene					2,408,272	0.49%	
35	FMR	Cyclohexane,1-methylene-4-(1-methylethenyl)-	547,973	0.24%	885,813	0.20%	1,018,525	0.21%	115%
36	FMR	Cyclohexanol,1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	4,362,278	1.91%	3,246,353	0.72%	3,187,208	0.65%	98%
37	FMR	Cyclohexene,1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	26,976,834	11.84%	52,863,773	11.72%	54,130,647	11.05%	102%
38	FMR	Cyclohexene,4-methyl-3-(1-methylethylidene)-	54,852,758	24.08%	138,695,985	30.74%	138,410,835	28.27%	100%

No.	Class	Volatile Compound	Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	
39	FMR	D-Limonene	9,031,922	3.96%	27,678,165	6.13%	29,149,943	5.95%	105%
40	MR	Dodecane			285,340	0.06%	299,513	0.06%	105%
41	MR	Ethylbenzene			459,347	0.10%	583,948	0.12%	127%
42	FMR	Eucalyptol	10,256,319	4.50%	5,858,595	1.30%	7,125,102	1.46%	122%
43	FMR	Hexanal	60,625	0.03%	408,712	0.09%	258,023	0.05%	63%
44	FMR	Lilacaldehyde D	869,364	0.38%	573,328	0.13%	809,618	0.17%	141%
45	FM	Octanal	132,805	0.06%	104,078	0.02%			
46	MR	Pentanal			422,313	0.09%	411,550	0.08%	97%
47	MR	Propane,2-methyl-2-nitro-			360,935	0.08%	490,320	0.10%	136%
48	R	Safranal					625,690	0.13%	
49	F	Solavetivone	136,615	0.06%					
50	FMR	Styrene	117,617	0.05%	459,263	0.10%	449,008	0.09%	98%
51	R	Terpinene4-acetate					220,018	0.04%	
52	FM	trans-3-Carene-2-ol	1,292,290	0.57%	2,315,883	0.51%			

- 감귤의 생화 및 꽃차로부터는 총 52개 향기 성분이 동정되었다.
- 감귤의 생화(33종)보다는 기계건조꽃차(42종)와 덤음꽃차(44종)에서 다양한 성분이 관찰되었다
- 감귤 향기의 주요 성분은 생화나 꽃차를 불문하고 유사하게 나타났으며, cyclohexene, 4-methyl-3-(1-methylethylidene)-이 조성 비율이 가장 큰 것으로 나타났는데, 전체 향기 성분 중 생화의 경우는 24%, 기계건조 및 덤음 꽃차의 경우는 각각 31%와 29%의 조성 비율을 나타내었다.
- 생화에서 관찰되지 않았으나 기계건조 및 덤음꽃차에서 관찰된 성분은 각각 12종과 17종이었으며, 기계건조 꽃차에서는 benzaldehyde와 2-heptanol acetate가, 덤음 꽃차에서는 benzaldehyde와  $\alpha$ -bisabolene 및 2-heptanol acetate가 고유한 주요 향기성분이었다.
- 제다 방법에 따른 비교를 할 때, 기계건조꽃차에서만 관찰된 향기 성분은 2,4-octadiyne 및 1-pentanol 등 2종이었음에 비해 덤음꽃차의 고유 성분으로는  $\alpha$ -bisabolene, benzyl nitrile 등 7종 성분이 동정되어 보다 다양한 향기 특성을 갖는 것으로 나타났다.

### 3) 진귤의 생화 및 기계건조-뒹음건조 꽃차간 향기 특성 비교

○ 진귤(Citrus sunki)의 생화 및 제다 방법에 따른 향기성분 특성 변화를 조사한 결과는 다음 <표 II-9> 및 [그림 II-6]과 같았다.



[그림 II-6] 기계건조(하)와 뒹음건조(상)시의 진귤꽃차의 향기 특성 비교

<표 II-9> 진글의 생꽃, 기계건조꽃차, 덫음꽃차의 향기 성분

No.	Class	Volatile Compound	Fresh Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	PeakArea	Composition (%)	
1	MR	(Z)-.beta.-Farnesene			234,334	0.02%	152,092	0.01%	65%
2	R	.alpha.-Bisabolene					362,354	0.03%	
3	M	.alpha.-Cubebene			523,622	0.05%			
4	FMR	.alpha.-Lingpinene	200,691	0.05%	2,596,954	0.23%	3,406,526	0.28%	131%
5	FR	.alpha.-Phellandrene	134,889	0.03%			243,614	0.02%	
6	FMR	.alpha.-Pinenene	1,963,493	0.46%	15,725,186	1.37%	14,009,412	1.14%	89%
7	FMR	.alpha.-Santalol	355,833	0.08%	5,088,534	0.44%	6,592,062	0.54%	130%
8	FMR	.alpha.-Selinene	752,715	0.18%	9,187,768	0.80%	11,385,654	0.93%	124%
9	FMR	.beta.-Elemen	930,705	0.22%	15,306,996	1.33%	20,841,518	1.70%	136%
10	R	.beta.-Guaiene					285,986	0.02%	
11	FMR	.beta.-Humulene	377,093	0.09%	3,174,376	0.28%	4,121,942	0.34%	130%
12	FMR	.beta.-Myrcene	2,272,960	0.54%	10,608,060	0.92%	10,399,708	0.85%	98%
13	MR	.beta.-Pansinsene			715,432	0.06%	937,788	0.08%	131%
14	FMR	.beta.-Phellandrene	11,447,719	2.71%	44,296,616	3.85%	41,925,742	3.41%	95%
15	FMR	.beta.-Pinenene	50,919,145	12.04%	235,299,898	20.47%	220,885,090	17.98%	94%
16	FMR	.delta.-Selinene	352,866	0.08%	4,278,196	0.37%	6,152,706	0.50%	144%
17	FMR	.epsilon.-Muurolene	1,309,764	0.31%	19,961,286	1.74%	25,982,126	2.11%	130%
18	MR	.tau.-Cadinol			192,854	0.02%	213,608	0.02%	111%
19	MR	1,2,3,4,5,8-Hexahydro-naphthalene			1,888,784	0.16%	2,582,682	0.21%	137%
20	FMR	1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	287,312	0.07%	380,060	0.03%	389,914	0.03%	103%

No.	Class	Volatile Compound	Fresh Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	PeakArea	Composition (%)	
21	FMR	1,6-Octadecan-3-ol,3,7-dimethyl-	224,166,882	52.99%	293,093,248	25.50%	336,067,354	27.35%	115%
22	F	1-Ethyl-1-(2-phenylethoxy)-1-silacyclopentane	1,043,956	0.25%					
23	M	1-Pentanol			111,996	0.01%			
24	MR	1-Undecanol			248,828	0.02%	160,920	0.01%	65%
25	FMR	2,4-Dimethylanisole	229,666	0.05%	602,018	0.05%	592,244	0.05%	98%
26	MR	2,6-Octadecanal,3,7-dimethyl-, (E)-			536,932	0.05%	622,928	0.05%	116%
27	M	2-Heptanol, acetate			784,440	0.07%			
28	F	2-Methylisoborneol	90,252	0.02%					
29	M	3,6-Octadecan-1-ol,3,7-dimethyl-, (Z)-			491,936	0.04%			
30	FMR	5-Isopropyl-2-methylbicyclo[3.1.0]hexan-2-ol	1,133,417	0.27%	2,147,550	0.19%	2,248,930	0.18%	105%
31	MR	5-Undecen-3-yne, (Z)-			831,778	0.07%	957,482	0.08%	115%
32	R	6-Octenal,3,7-dimethyl-, (R)-					138,030	0.01%	
33	FMR	Adamantan-1-ylaminoacetic acid	95,847	0.02%	252,720	0.02%	244,176	0.02%	97%
34	F	Adamantane,1-thiocyanatomethyl-	81,562	0.02%					
35	MR	alpha.-Bergamotene			285,568	0.02%	386,538	0.03%	135%
36	FMR	alpha.-Bulnesene	143,721	0.03%	2,155,220	0.19%	2,612,870	0.21%	121%

No.	Class	Volatile Compound	Fresh Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	PeakArea	Composition (%)	
37	R	Benzaldehyde					516,748	0.04%	
38	R	Benzene, (2-methyl-1-propenyl)-					533,010	0.04%	
39	FMR	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-	57,987	0.01%	318,448	0.03%	356,558	0.03%	112%
40	MR	beta.-Eudesmene			2,337,324	0.20%	2,471,388	0.20%	106%
41	FMR	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	260,297	0.06%	1,083,092	0.09%	1,033,994	0.08%	95%
42	FMR	Camphene	324,637	0.08%	1,222,592	0.11%	1,051,554	0.09%	86%
43	MR	cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol			722,102	0.06%	939,380	0.08%	130%
44	MR	Cubenol			182,374	0.02%	256,946	0.02%	141%
45	FMR	Cyclohexane, 1-methylene-4-(1-methylethenyl)-	1,780,081	0.42%	8,381,810	0.73%	8,609,534	0.70%	103%
46	FMR	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	2,879,293	0.68%	4,859,210	0.42%	5,097,620	0.41%	105%
47	FMR	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	56,382,500	13.33%	206,493,840	17.97%	199,914,232	16.27%	97%
48	FMR	Cyclohexene, 4-methyl-3-(1-methylethylidene)-	504,759	0.12%	711,834	0.06%	975,472	0.08%	137%
49	FMR	Cyclopentaneethanol, beta., 2,3-trimethyl-	162,591	0.04%	534,266	0.05%	614,916	0.05%	115%
50	R	Cyclopentene, 1-ethenyl-3-methylene-					136,722	0.01%	

No.	Class	Volatile Compound	Fresh Flower		Machine Dried tea		Roasted tea		R/M Ratio (%)
			Peak Area	Composition (%)	Peak Area	Composition (%)	PeakArea	Composition (%)	
51	R	Di-epi-.al pha.-cedrene - (I)					704,038	0.06%	
52	R	Dipentenedi epoxide					367,380	0.03%	
53	FMR	D-Limonene	60,485,404	14.30%	241,597,906	21.02%	275,472,296	22.42%	114%
54	MR	Dodecane			289,028	0.03%	920,124	0.07%	318%
55	R	Elixene					812,746	0.07%	
56	MR	Ethylbenzene			375,196	0.03%	696,068	0.06%	186%
57	FMR	Germacrene D	412,201	0.10%	2,278,654	0.20%	2,895,366	0.24%	127%
58	R	Hedycaryol					191,156	0.02%	
59	FMR	Lilacaldehyde	356,441	0.08%	382,910	0.03%	518,716	0.04%	135%
60	R	Nonanal					482,356	0.04%	
61	FR	Octanal	178,638	0.04%			314,586	0.03%	
62	M	o-Menth-8-ene, 4-isopropylidene-1-vinyl-			625,184	0.05%			
63	MR	Patchoulene			460,974	0.04%	500,314	0.04%	109%
64	MR	Pentanal			90,334	0.01%	156,746	0.01%	174%
65	R	Propane, 2-methyl-2-nitro-					179,262	0.01%	
66	MR	Selina-3,7(11)-diene			298,556	0.03%	349,848	0.03%	117%
67	F	Solavetivone	172,079	0.04%					
68	FMR	Styrene	162,774	0.04%	402,202	0.03%	477,412	0.04%	119%
69	FMR	Terpinene 4-acetate	160,146	0.04%	1,959,788	0.17%	3,069,418	0.25%	157%
70	R	Toluene					124,662	0.01%	
71	FMR	trans-3-Carene-2-ol	474,776	0.11%	1,194,162	0.10%	1,228,500	0.10%	103%
72	MR	Tricyclo[4.2.1.1(2,5)]decane-9-ol, acetate, stereoisomer			682,432	0.06%	793,540	0.06%	116%
73	MR	Valencene			907,034	0.08%	960,976	0.08%	106%

- 진굴 생화 및 기계건조꽃차 및 덤음꽃차로부터 각각 37종, 54종, 64종 등 총 73종의 향기성분이 동정되었다.
- 진굴 꽃의 경우 생화나 기계 또는 덤음꽃차 등 생화 여부와 제다 조건과 무관하게 1,6-octadiene-3-ol, 3,7-dimethyl-과 D-limonene, 그리고 cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)- 등이 전체의 65% 이상을 구성하는 주요 향기 성분임을 알 수 있었다.
- 생화에는 존재하나 꽃차에서 검출되지 않은 성분은 4종이었던 반면,  $\beta$ -eudesmene 을 비롯한 36종의 향기성분은 꽃차에서만 관찰되어 꽃차를 제조하는 과정중 향미 특성이 크게 변화됨을 알 수 있었다.
- 기계건조와 덤음 등 꽃차의 건조 방법은 향기성분 특성에 영향을 미쳤는데, 기계건조꽃차에서만 발견된 성분은 2-heptanol, acetate 등 4개 성분이었던 반면, elixene 등 13종의 향기성분은 덤음차에서만 동정되었다.
- 한편, dodecane, ethylbenzene, pentanal, perpinene 4-acetate 성분은 기계건조 꽃차에서보다 덤음차에서 각각 318%, 186%, 174%, 157% 높은 함량을 나타내었다.

#### 4) 당유자(Citrus gradis) 꽃차의 제다 방법간 향기 성분 비교

<표 II-10> 당유자의 생꽃, 기계건조꽃차, 덤음꽃차의 향기 성분

No	Class	Volatile Compound	Machine Dried tea		Roasted tea		R/MRR atio (%)
			PeakArea	(%)	PeakArea	(%)	
1	MR	(Z)-.beta.-Farnesene	34,540,429	4.89%	35,499,441	4.97%	103%
2	MR	.alpha.-Bisabolene	135,446	0.02%	135,616	0.02%	100%
3	MR	.alpha.-Longipinene	226,204	0.03%	273,134	0.04%	121%
4	MR	.alpha.-Phellandrene	277,626	0.04%	252,768	0.04%	91%
5	MR	.alpha.-Pinene	1,049,865	0.15%	974,606	0.14%	93%
6	MR	.alpha.-Santalol	2,538,743	0.36%	2,337,929	0.33%	92%
7	MR	.alpha.-Selinene	2,022,469	0.29%	1,911,610	0.27%	95%
8	M	.beta.-Bisabolene	1,225,668	0.17%			
9	MR	.beta.-Elemen	7,100,085	1.01%	6,828,531	0.96%	96%
10	R	.beta.-Himachalene			1,390,329	0.19%	
11	MR	.beta.-Humulene	110,880	0.02%	106,068	0.01%	96%

No	Class	Volatile Compound	Machine Dried tea		Roasted tea		R/MRR atio (%)
			PeakArea	(%)	PeakArea	(%)	
12	MR	.beta.-Myrcene	328,016,589	46.47%	347,955,814	48.69%	106%
13	MR	.beta.-Panasinsene	358,499	0.05%	374,116	0.05%	104%
14	MR	.beta.-Phellandrene	6,093,870	0.86%	6,014,841	0.84%	99%
15	MR	.beta.-Pinene	8,543,946	1.21%	6,499,603	0.91%	76%
16	MR	.delta.-Selinene	662,770	0.09%	827,755	0.12%	125%
17	MR	.epsilon.-Muurolene	9,870,656	1.40%	8,290,696	1.16%	84%
18	MR	1,2,3,4,5,8-Hexahydronaphthalene	812,016	0.12%	857,493	0.12%	106%
19	R	1,3,3-Trimethylcyclohex-1-ene-4-carboxaldehyde			472,305	0.07%	
20	R	1,3-Cyclohexadiene,1-methyl-4-(1-methylethyl)-			78,761	0.01%	
21	MR	1,6-Octadien-3-ol,3,7-dimethyl-	19,185,568	2.72%	23,110,105	3.23%	120%
22	M	1-Pentanol,5-(methylene cyclopropyl)-	134,816	0.02%			
23	R	1-Pentanol,5-cyclopropylidene-			439,113	0.06%	
24	M	1-Undecanol	74,160	0.01%			
25	MR	2(3H)-Furanone,4,5-dihydro-4-(2-methyl-3-methylen	2,520,083	0.36%	962,068	0.13%	38%
26	MR	2,3-Butanedione	158,154	0.02%	166,258	0.02%	105%
27	MR	2,4-Dimethylanisole	779,185	0.11%	807,505	0.11%	104%
28	MR	2,6-Dimethyl-1-nonen-3-yn-5-ol	534,969	0.08%	281,125	0.04%	53%
29	MR	2,6-Octadien-1-ol,3,7-dimethyl-, (Z)-	2,149,548	0.30%	1,350,980	0.19%	63%
30	MR	2,6-Octadienal,3,7-dimethyl-, (E)-	314,474	0.04%	450,524	0.06%	143%
31	M	2-Methyl-2-(4-methyl-3-pentenyl)cyclopropanecarbaldehyde	2,031,444	0.29%			
32	R	2-Methyl-2-(4-methyl-3-pentenyl)cyclopropanecarbal			729,065	0.10%	
33	M	2-Methylisoborneol	223,818	0.03%			
34	MR	3-Octen-2-one, (E)-	472,596	0.07%	416,106	0.06%	88%
35	R	4-Hexen-1-ol,2-ethenyl-2,5-dimethyl-			456,824	0.06%	
36	MR	5-Isopropyl-2-methylbicyclo[3.1.0]hexan-2-ol	406,220	0.06%	249,553	0.03%	61%
37	MR	5-Undecen-3-yne, (Z)-	222,975	0.03%	248,771	0.03%	112%
38	MR	6-Octenal,3,7-dimethyl-, (R)-	1,793,615	0.25%	531,078	0.07%	30%
39	MR	alpha.-Bulnesene	1,416,780	0.20%	1,340,539	0.19%	95%
40	MR	Benzaldehyde	595,208	0.08%	450,323	0.06%	76%

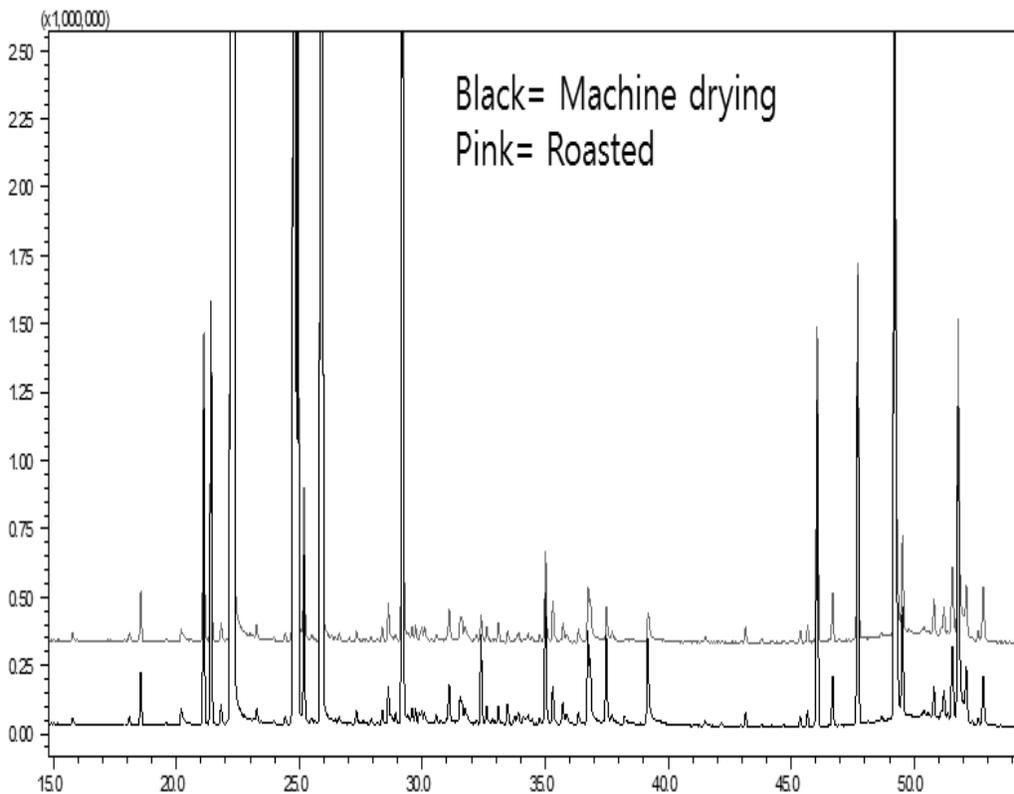
No	Class	Volatile Compound	Machine Dried tea		Roasted tea		R/MRR atio (%)
			PeakArea	(%)	PeakArea	(%)	
41	MR	Benzene,1-methyl-3-(1-methylethyl)-	154,735	0.02%	189,478	0.03%	122%
42	R	Bergamotene			974,804	0.14%	
43	MR	beta.-Eudesmene	871,158	0.12%	847,299	0.12%	97%
44	MR	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene,2-methyl-5-(1-methylethyl)	130,058	0.02%	129,986	0.02%	100%
45	M	Butane,2-(ethenyloxy)-2-methyl-	43,404	0.01%			
46	R	Camphor			128,198	0.02%	
47	MR	cis-.alpha.-Bisabolene	9,042,498	1.28%	9,248,288	1.29%	102%
48	MR	Cyclohexane,1-methylene-4-(1-methylethenyl)-	3,135,474	0.44%	3,270,173	0.46%	104%
49	MR	Cyclohexanol,1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	3,000,045	0.43%	2,106,649	0.29%	70%
50	MR	Cyclohexene,1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	121,084,160	17.15%	113,246,366	15.85%	94%
51	MR	Cyclohexene,4-methyl-3-(1-methylethylidene)-	124,980	0.02%	165,621	0.02%	133%
52	MR	Cyclopentaneethanol,.beta.,2,3-trimethyl-	396,796	0.06%	425,029	0.06%	107%
53	M	Di-epi-.alpha.-cedrene	992,620	0.14%			
54	MR	D-Limonene	109,551,468	15.52%	111,752,383	15.64%	102%
55	MR	Dodecane	894,513	0.13%	1,031,723	0.14%	115%
56	MR	Ethylbenzene	107,959	0.02%	186,613	0.03%	173%
57	MR	Eucalyptol	16,562,338	2.35%	14,538,404	2.03%	88%
58	M	Furan,3-(4-methyl-3-pentenyl)-	269,400	0.04%			
59	MR	GermacreneD	177,598	0.03%	247,903	0.03%	140%
60	MR	Hexanal	197,285	0.03%	166,460	0.02%	84%
61	MR	LilacaldehydeD	367,213	0.05%	398,714	0.06%	109%
62	M	Naphthalene,1,2,3,5,8,8a-hexahydro-	176,368	0.02%			
63	MR	Nonanal	388,089	0.05%	325,390	0.05%	84%
64	M	o-Xylene	129,414	0.02%			
65	MR	Patchoulene	140,741	0.02%	122,465	0.02%	87%
66	R	Pentanal			77,674	0.01%	
67	MR	Pentanoicacid,2-methylbutylester	327,523	0.05%	356,318	0.05%	109%
68	MR	Pentanoicacid,methylester	111,614	0.02%	129,798	0.02%	116%
69	R	Propane,2-methyl-2-nitro-			126,615	0.02%	
70	R	Styrene			182,266	0.03%	
71	MR	Terpinene4-acetate	294,643	0.04%	308,914	0.04%	105%
72	MR	trans-3-Caren-2-ol	590,348	0.08%	514,905	0.07%	87%
73	R	Trifluoroacetyl-lavandulol			311,329	0.04%	
74	M	Valencene	137,069	0.02%			

- 당유자의 제다방법에 따른 향기성분 특성 변화는 다음 <표 II-10>, <표 II-11>와 [그림 II-7]과 같았다.
- 당유자 꽃차로부터는 총 74종의 향기성분이 동정되었다.
- 당유자의 기계건조 꽃차에서는 61종, 덫음꽃차에서는 63종이 동정되었다.
- 주요 향기성분으로는 제다 방법과 무관하게  $\beta$ -myrcene이 가장 구성 비율이 높은 향기성분으로 나타났는데, 기계건조 꽃차의 경우 46.5%를, 덫음꽃차의 경우 48.7%를 차지하는 주요 성분이었다.
- 그 외에 cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-과 d-limonene이 각각 기계건조 꽃차 향기성분의 17.2% 및 15.5%를, 덫음꽃차의 15.9%와 15.7%를 차지하는 주요 향기성분으로 나타났다.
- 동정된 73개 성분 중 대부분을 차지하는 51개 성분은 제다방법과 무관하게 공통적으로 관찰되었다.
- 반면에, 기계건조 꽃차에서는 2-methyl-2-(4-methyl-3-pentenyl) cyclopropane carbaldehyde와  $\beta$ -bisabolene 등 11개 성분이, 덫음꽃차에서는  $\beta$ -himachalene과 2-methyl-2-(4-methyl-3-pentenyl) cyclopropane carbaldehyde 등 12개 성분이 배타적으로 관찰되었다.
- 제다 방법에 따른 향기성분의 증감을 비교할 때 ethylbenzene과 2,6-octadienal, 3,7-dimethyl- 등 8개 성분은 기계건조와 비교할 때 덫음건조꽃차에서의 뚜렷한 조성비율의 증가를 나타내었다.

<표 II-11> 당유자의 기계건조꽃차와 덫음꽃차의 향기성분 특성

Volatile Compound	Roasted	Machine
Pentanal	YES	NO
1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	YES	NO
Propane, 2-methyl-2-nitro-	YES	NO
Camphor	YES	NO
Styrene	YES	NO
Trifluoroacetyl-lavandulol	YES	NO
1-Pentanol, 5-cyclopropylidene-	YES	NO
4-Hexen-1-ol, 2-ethenyl-2,5-dimethyl-	YES	NO
1,3,3-Trimethylcyclohex-1-ene-4-carboxaldehyde,	YES	NO

Volatile Compound	Roasted	Machine
2-Methyl-2-(4-methyl-3-pentenyl)cyclopropanecarbal	YES	NO
Bergamotene	YES	NO
.beta.-Himachalene	YES	NO
2-Methyl-2-(4-methyl-3-pentenyl)cyclopropanecarba	NO	YES
.beta.-Bisabolene	NO	YES
Di-epi-.alpha.-cedrene	NO	YES
Furan, 3-(4-methyl-3-pentenyl)-	NO	YES
2-Methylisoborneol	NO	YES
Naphthalene, 1,2,3,5,8,8a-hexahydro-	NO	YES
Valencene	NO	YES
1-Pentanol, 5-(methylenecyclopropyl)-	NO	YES
o-Xylene	NO	YES
1-Undecanol	NO	YES
Butane, 2-(ethenyloxy)-2-methyl-	NO	YES



[그림 II-7] 기계건조(하)와 볶음건조(상)시의 당유자의 향기 특성 비교

#### 4. 제주 감귤꽃차에 대한 설문조사

본 설문은 한국꽃차협회 특급 소믈리에 43명, 준특급 94명에게 보내어서 그중에 42명이 답을 하였고 응답자의 성별 특성은 남자가 2명으로 6%, 여자는 40명으로 94%이었다<표 II-12>.

<표 II-12> 설문 응답자의 성별

여 (%)	남 (%)	합 (%)
40 (95)	2 (5)	42 (100)

응답자의 연령대별 특성은 40대가 14%, 50대가 79%, 60대가 7%를 나타내었다<표 II-13>.

<표 II-13> 설문 응답자의 연령대

40대 (%)	50대 (%)	60대 (%)	합 (%)
6 (14)	33 (79)	3 (7)	42 (100)

응답자의 소믈리에 급수는 준특급 소믈리에가 19명으로 45%, 특급소믈리에가 23명으로 55%이었다<표 II-14>.

<표 II-14> 설문 응답자의 급수

준특급 (%)	특급 (%)	합 (%)
19 (45)	23 (55)	42 (100)

감귤꽃차를 만들어본 경험에 대한 질문의 답으로는 없다고 전체의 62%를 차지하였다<표 II-15>. 다양한 꽃차를 제다한 경험이 있는 소믈리에들임에도 감귤꽃차는 경험들이 없었다. 육지의 경우에는 주변에서 감귤꽃을 볼 수가 거의 없기 때문이다.

<표 II-15> 감귤꽃차의 제다 경험 여부

있다 (%)	없다 (%)	합 (%)
16 (38)	26 (62)	42 (100)

만들어본 감귤꽃차의 제다방식에 대한 질문에는 대부분(81%)이 건조 후 덫음 방식을 사용하였다<표 II-16>.

<표 II-16> 만들어본 감귤꽃차의 제다방식

덫음 (%)	건조 (%)	건조+덫음 (%)	기타 (%)	합 (%)
1 (6)	1 (6)	13 (81)	1 (6)	16 (100)

감귤꽃차에 대한 만족도는 만족(매우만족+만족)이 19% 정도이고 불만족(불만족+매우 불만족)이 44%이었고 보통이 38% 이었다(표 II-17). 감귤꽃차는 꽃이 작고 수분이 많고 백색으로 쉽게 갈변하기에 소믈리에들이 제다 하는데 많은 어려움을 가지는 꽃차이기 때문이다.

<표 II-17> 만들어본 감귤꽃차의 만족도

매우만족 (%)	만족 (%)	보통 (%)	불만족 (%)	매우불만족 (%)	합 (%)
0	3 (19)	6 (38)	5 (31)	2 (13)	16 (100)

만족도는 떨어지나 만족하는 경우는 모두다 향이 좋아서 라고 답하였다.

<표 II-18> 감귤꽃차에 대해서 만족시 이유

향이 좋아서	4 (100)
맛이 좋아서	0
색이 좋아서	0
모양이 좋아서	0
기타	0
합	4 (100)

감귤꽃차에 대하여 불만족시 경우는 제다 과정중에 쉽게 갈변하는 이유로 색이 나빠서가 전체의 71%를 차지하였다<표 II-19>.

<표 II-19> 감귤꽃차에 대해서 불만족시 이유

향이 나빠서	0 (0)
맛이 나빠서	0 (0)
색이 나빠서	5 (71)
모양이 나빠서	1 (15)
기타	1 (15)
합	7 (100)

감귤꽃차를 만들어 본적이 없는 이유로는 재료를 구하기가 힘들어서가 65%를 차지하였고 감귤 꽃에 농약을 뿌릴 것이라는 우려 때문에 꺼리는 경우가 19%이었고 색이나 모양으로 볼 대에 꽃차로서 매력을 못 느껴서가 12% 이었다<표 II-20>.

제주감귤 꽃을 꽃차소믈리에 들에게 판매하여 농가소득을 창출 할 수 있는 여지가 있다고 생각된다.

<표 II-20> 만들어 본적이 없다면 이유

관심이 없어서	0 (0)
재료를 구하기 힘들어서	17 (65)
꽃차로서 매력을 못 느껴서	3 (12)
재료에 농약이 우려되어	5 (19)
기타	1 (4)
합	26 (100)

감귤꽃차를 개발하는데 있어서 블렌딩의 필요성은 절반 이상인 57%가 매우 필요하다고 응답하였다<표 II-21>. 감귤은 향은 좋으나 색, 맛 등에서

떨어지므로 이러한 점을 보완하기 위해서는 블랜딩이 꼭 필요한 것으로 생각된다.

<표 II-21> 감귤꽃차의 블랜딩 필요성

매우필요 (%)	필요 (%)	보통 (%)	불필요 (%)	매우불필요 (%)	합 (%)
13 (57)	5 (22)	3 (13)	1 (4)	1 (4)	23 (100)

감귤꽃차의 부족한 색과 맛을 보완해줄 블랜딩으로 적합한 것은 비트라고 가장 많이 답하였고(43%), 다음으로 맨드라미(26%), 천일홍(22%) 순이었다<표 II-22>. 이들의 특성은 모두 붉은색 계열의 꽃차, 뿌리차로 흐린 노란색이 나오는 감귤꽃차와 잘 어울릴 것으로 생각되며 감귤과 비트와의 혼합차는 감비차로, 천일홍과의 블랜딩차는 감천차 등으로 개발해도 좋을 듯하다.

<표 II-22> 감귤꽃차와 블랜딩으로 적합한 꽃차

맨드라미	비트	천일홍	목련	장미	기타	합 (%)
6 (26)	10 (43)	5 (22)	0 (0)	1 (4)	1 (4)	23 (100)

감귤꽃차 상품 개발 가능성에 대한 질문에는 60% 정도라고 답한 소믈리에가 응답자의 42%나 되었다<표 II-23>. 평균 55%의 가능성 수치를 보였다.

<표 II-23> 감귤꽃차 상품 개발 가능성

100%	80%	60%	40%	20%	합
0 (0)	7 (23)	13 (42)	7 (23)	4 (13)	31 (100)

## 5. 우리나라 감귤의 생산현황

&lt;표 II-24&gt; 우리나라 감귤 생산현황

연도	재배면적(천ha)	생산량(천톤)	생산액(억)
1970	6	5	-
1975	9	67	-
1980	12	161	-
1985	16	371	-
1990	19	493	2,865
1995	24	615	7,093
2000	27	563	6,336
2005	22	638	8,108
2006	21	620	6,209
2007	21	777	4,526
2008	21	636	6,395
2009	21	753	9,065
2010	21	615	9,311
2011	21	680	9,859
2012	21	692	8,294
2013	21	683	9,155
2014	21	722	6,956

1970년에 6천 ha의 면적이었던 감귤은 2000년에 2만7천 ha를 정점으로 적극적인 감귤과수원은 면적 축소 노력으로 현재 2만1천 ha를 약 10년째 유지하고 있다. 반면에 생산량은 그 해의 날씨나 해결이 등의 영향으로 차이는 있으나 최근 10년 이내 약 70만톤 내외를 유지하고 있으며 가장 많았던 해는 2007년으로 77만7천톤이었고 가장 적었던 해는 2010년 61만5천톤이었다<표 II-24>.

생산액은 조사하기 시작한 1990년 이래로 등락이 크며 가장 많았던 해는 2011년의 9,859억이었다.

## 6. 우리나라 감귤의 소비특성

<표 II-25> 감귤 소비량 및 가공실적

연도	1인당 연간소비량(Kg)	가공실적(천톤)	수출실적(천달러)
1980	4.2	23.8	-
1985	9.1	71.2	-
1990	11.5	149.5	174
1995	13.6	32.3	1,285
2000	11.9	30.1	4,493
2005	13.1	126.9	
2006	12.7	110.1	3,186
2007	16.0	138.1	2,908
2008	13.0	101.9	1,893
2009	15.4	115.6	2,903
2010	12.5	91.1	1,602
2011	13.6	104.4	2,735
2012	13.8	79.8	4,736
2013	13.5	91.5	5,343
2014	14.3		4,028

우리나라 국민 1인당 감귤 소비량은 최근 2014년 14.3Kg으로 다른 외국산 과일의 대량 수입과 소비에도 꾸준한 경향을 보이고 있다<표 II-25>.

가공실적은 증가하지 않고 있으나 그나마 다행인 것은 수출실적이 꾸준하다는 것이다.

## Ⅲ. 결 론

### 1. 제주 감귤꽃을 이용한 차 개발 가능성

현재 제주도의 감귤산업은 진퇴양란 정도가 아니고 사면초가이다. 50여 년전에 대학나무라고 하여 몇 나무만 있어서 자녀 대학을 보낸다고 했으나 현재는 과다한 재배면적과 다수확으로 과잉생산이며 값싸고 당도 높은 외국의 수입과일과 경쟁하기도 버거운 상황이다.

사람들은 기본적으로 새로운 것을 찾는 경향이 있으며 예전에 경험하지 못한 것에 대한 동경을 가지고 있기에 외국산 열대과일을 포함한 외국 농산물, 특산물들이 더욱 많이 수입이 되어서 우리의 마트에서 기승을 부리고 있기도 하다.

전세계는 이산화탄소 농도 증가와 이에 따른 이상기후로 여름철은 너무 무덥고 홍수 등이 나며 봄, 가을은 점점 짧아지며 가물고 겨울은 예전의 최저 기록을 갱신하며 매우 추운 날씨를 보이고 있으며 이러한 경향은 제주도에서도 예외는 아니다.

외국 과일과 경쟁할 신제품들은 개발되는데 시간이 많이 걸리며 소비자들의 기호는 너무 빠르게 변하고 있어서 연구자나 생산자들도 너무 힘들어하는 상황에서 신제품을 개발하는데 필요한 유전자원이며 우리의 옛맛을 간직한 재래종들이 완전사라지지 않도록 보전하는 일도 매우 중요하다.

외국 수입 농산품들이 아무리 많이 들어와도 국내의 신선재료를 이용하여 외국에서는 거의 만들지 않는 상품을 개발한다면 여러 가지로 가능성이 있다고 생각되며 그중의 하나가 제주 감귤류, 특히 재배종들을 이용하는 꽃차의 개발이라고 생각한다.

하지만 아직도 감귤꽃차는 색과 맛과 모양에 있어서 여러 가지의 약점을

가지고 있으나 제주농가의 소득증대, 제주 재래종 감귤의 유지, 보전을 위해서라도 제주 감귤꽃차의 보완, 개발은 꼭 필요하다고 생각되며 가능하다고 본다.

제주 재배종들도 너무 많은 꽃들이 피며 재래종 또한 많은 낙화 현상을 보이고 있는데 이들을 최대한 잘 활용하면 제주만의 특산물로 명품감귤꽃차상품을 만들 수 있으며 감귤 재배농가들의 수입증대에도 도움이 될 것으로 생각이 된다.

제주도는 관광과 농업이 양대축을 이루는 산업이면 농산물을 이용한 관광상품을 개발하는 것이 가장 이상적인 방법이기도 하며 이러한 내용에 꼭 맞는 것이 바로 제주 감귤류를 이용한 꽃차 상품개발이라고 생각하는 바이다.

첫술에 배부를 수 없고 이제 처음으로 시작하며 한국꽃차협회의 꽃차소믈리에들은 감귤꽃차를 만들어 보고 싶은 욕망도 있으나 여태까지는 재료를 구하기 어려워서 못한 것도 있기에 우선적으로 감귤류 꽃을 수확하여 판매하는 것도 수익이 가능하다.

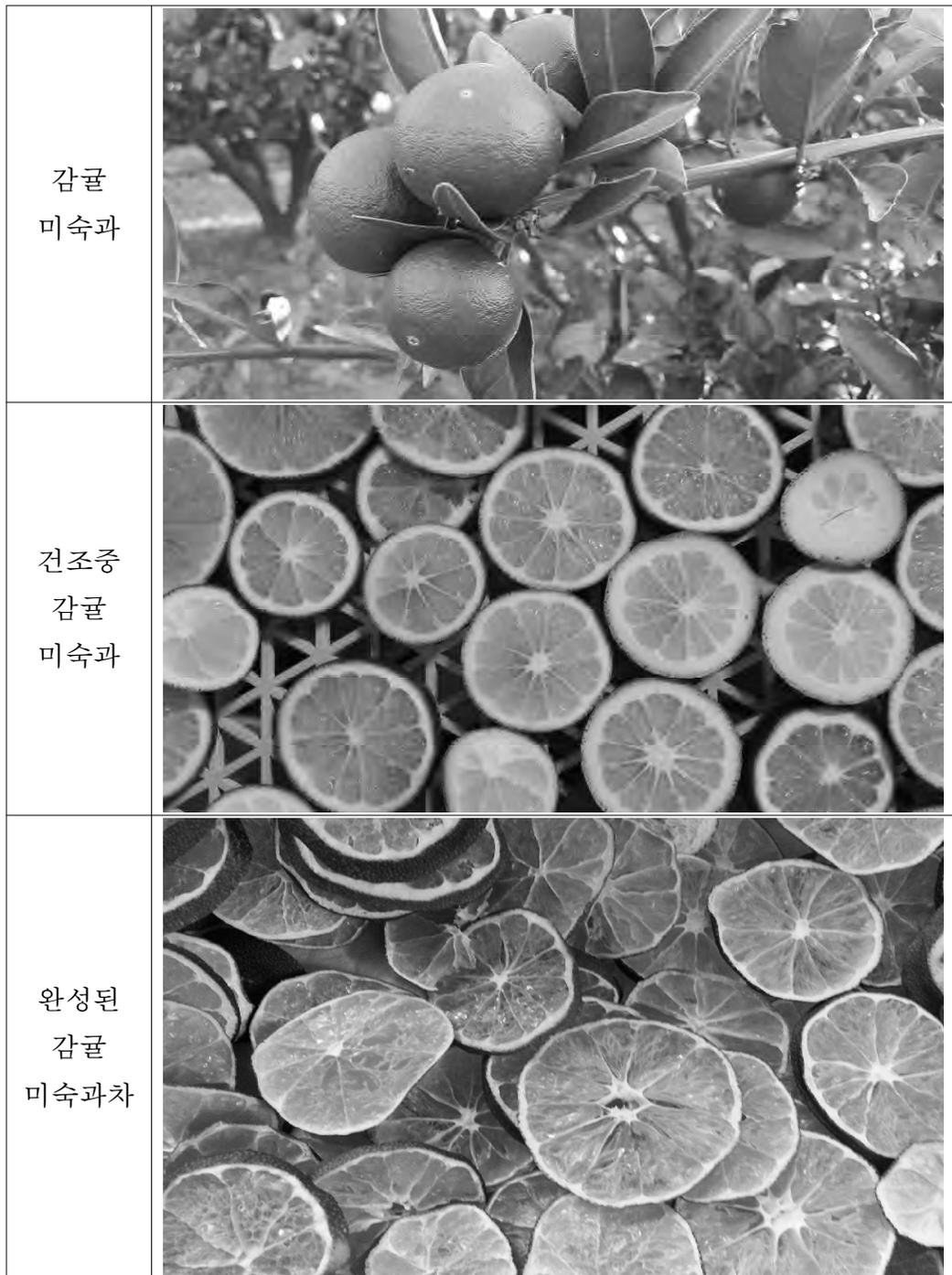
이번 연구에 의하면 노화방지에 도움이 되는 항산화물질이나 항암효과나 향기 등에 있어서 제주 감귤 및 재래종 감귤꽃차가 기능성이 뛰어나서 명품꽃차로서 개발 가능성은 뛰어나나 꽃차의 색이나 모양이나 상품으로서 문제가 되는 부분, 즉 꽃차의 색과 우림색이 좋지 않은 것(그림 III-1)을 해결하기 위한 제다법 및 블렌딩에 대한 연구 노력이 필요하다.

제주꽃차영농조합법인의 감귤꽃차 개발은 계속 될 것이고 2017년도는 제주감귤꽃차 상품개발의 원년이 될 것으로 크게 기대된다.



[그림 Ⅲ-1] 감귤 꽃차와 우림

## 2. 제주 감귤 미숙과를 이용한 차 개발 가능성



[그림 III-2] 감귤 미숙과 및 미숙과차 제조과정

제주에서 감귤꽃은 5월 초순부터 중순사이에 주로 개화하며 수정된 후에 과실이 비대하여 7월이 되면 직경 3cm 이상이 되어서 적과하며 차로 가공하는 것이 가능해지며 적당한 크기는 5cm 내외라고 생각되며 8월말까지 가능하다고 생각된다.

감귤의 상품을 만들기 위해서 적과가 필요하다 적과에 드는 인건비 등을 고려시에 잘 실행을 못하는 것이 현실이다.

제주 민속오일장(2016년 8월 27일)에서도 일부 감귤 미숙과가 판매되고 있었으며 가격은 5Kg 한박스에 12,000원이었고 SNS상으로 판매되는 가격은 택배비를 포함하여 5Kg 한박스에 17,000원, 10Kg 한박스에 25,000원, 15Kg 한박스에 35,000원이었다(2016년 8월 17일, 한국꽃차협회 밴드).

이에 감귤 미숙과(풋귤, 청귤) 및 미숙과차(청감귤차, 풋감귤차)는 농가소득에 도움이 될 수 있을 것으로 생각되며 앞으로 좀 더 연구 개발 되어져야 할 내용이라고 생각된다.

## 〈설문지〉

1. 귀하의 성별은? 1) 여 2) 남

2. 귀하의 연령대는?

1) 20대 2) 30대 3) 40대 4) 50대 5) 60대 6) 70대

3. 귀하의 꽃차소플리에 급수는?

1) 1급 2) 준특급 3) 특급

4. 감귤꽃차를 만들어 보신 적이 있습니까?

1) 있다 2) 없다

5. 만들어 본 감귤꽃차의 제다방식은?

1) 덪음 2) 건조 3) 건조+덪음 4) 기타

6. 만들어 본 감귤꽃차에 대한 만족도는?

1) 매우 만족 2) 만족 3) 보통 4) 불만족 5) 매우 불만족

7. 만족시 이유는?

1) 향이 좋아서 2) 맛이 좋아서 3) 색이 좋아서 4) 모양이 좋아서 5) 기타

8. 불만족시 이유는?

1) 향이 나빠서 2) 맛이 나빠서 3) 색이 나빠서 4) 모양이 나빠서 5) 기타

9. 만들어 본적이 없다면 이유는?

- 1) 관심이 없어서
- 2) 재료를 구하기 힘들어서
- 3) 꽃차로서 매력을 못 느껴서
- 4) 재료에 농약이 우려되서
- 5) 기타

10. 감귤꽃차의 블랜딩 필요성은?

- 1) 매우 필요
- 2) 필요
- 3) 보통
- 4) 불필요
- 5) 매우 불필요

11. 감귤꽃차와 블랜딩으로 적합한 꽃차는?

- 1) 맨드라미
- 2) 비트
- 3) 천일홍
- 4) 목련
- 5) 장미
- 6) 기타

12. 감귤꽃차 상품 개발 가능성은?

- 1) 100%
- 2) 80%
- 3) 60%
- 4) 40%
- 5) 20%

## 참고문헌

감귤박물관 홈페이지

고영국, 2009, 제주산 재래감귤 과피와 종자 추출물의 항산화 활성 및 주요 플라보노이드 분포, 제주대학교 대학원, 석사학위논문

김미년, 2006, 감귤과피의 항산화성 및 제과성에 관한 연구, 성신여자대학교 석사학위논문

김영천, 2000, 제주산 감귤의 시기별, 품종별 Flavonoids의 함량 변화, 제주대학교 대학원 박사학위논문

김용덕, 2009, 제주산 감귤의 flavonoid 분포 및 생리활성에 관한 연구, 제주대학교 대학원 박사학위논문

김용덕, 고원준, 고경수, 전유진, 김수현, 2009, 수확시기별 제주재래종 감귤 착즙액의 Flavonoids 분포 및 항산화 활성, Journal of Nutrition and Health, Vol.42 No.3,

김용덕, 마힌다, 고경수, 전유진, 김수현, 2009, 수확시기별 제주재래종 감귤 과피의 활성산소종 소거활성, 한국식품영양과학회지, Vol.38 No.4,

김윤정, 2008, 제주산 당유자 잎 추출물의 항산화 및 항암효과, 제주대학교 대학원 석사학위논문

김한용, 1988, 제주 재래 감귤의 분류와 유용형질 및 유전표식에 관한 연구, 전남대학교 대학원 박사학위논문

농촌진흥청 홈페이지

문두길, 1986, 제주 재래 감귤의 동위효소 분석과 교잡실생의 조기식별 방법에 관한 연구, 서울대학교 대학원 석사학위논문

문소현, 아와리스, 고은영, 박세원, 2015, 산지별 유자의 수확시기에 따른 플라보노이드 함량 및 항산화활성 비교, 원예과학기술지, Vol.33 No.2,

문정용, 송연우, 현호봉, 김소미, 2015, 미성숙 감귤 과피 초임계 추출물의 성분 분석과 자궁암세포 성장억제효능, 한국산학기술학회논문지, Vol.16 No.12,

박근홍, 이상훈, 김현영, 정현상, 김은영, 윤영원, 남상윤, 이범준, 2011, 감귤류 4종의 항산화 효과의 비교, 한국식품위생안전성학회지, Vol.26 No.4,

박석만, 김광식, 박경진, 윤수현, 김상숙, 2012, 재래 감귤류의 시기별 주요 플라보노이드 함량 분석, 한국원예학회 학술발표요지, Vol.2012 No.10,

박영철, 양영택, 김진영, 이창훈, 강상훈, 강종훈, 2015, 온주밀감 유전자원의 과즙 중 플라보노이드 특성 및 군집 분석, 한국자원식물학회지, Vol.28 No.1,  
서귀포농업기술센터 홈페이지

소동영, 2013, 매실의 품종별 성분과 숙성조건에 따른 발효액 특성에 관한 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문

안현주, 박경진, 김상숙, 박재호, 박석만, 최영훈, 2015, 감귤 신품종 ‘무봉’의 플라보노이드 성분 및 항산화 효능, 한국원예학회 학술발표요지, Vol.2015 No.5,

안현주, 박경진, 김상숙, 현주미, 박재호, 박석만, 윤수현, 2014, 가공용 감귤 신품종 하밀감 과피 추출물의 항산화 활성, 韓國藥用作物學會誌, Vol.22 No.6,

양영환, 1994, 제주감귤도감, (대영출판사)

양영환, 1992, 감귤류자료모음집, 디딤돌

오대민, 박윤점, 허복구, 2012, 제주 재래종 감귤 유과 추출물의 생리활성, 한국인간·식물·환경학회지, Vol.15 No.6,

오진보, 1996, RAPD를 이용한 제주재래감귤의 분류 및 식별표지 선발, 제주대학교 대학원 박사학위논문

이동우, 감귤 플라보노이드와 리모노이드의 항균 및 항산화 효과, 연세대학교 대학원 석사학위논문

이현유, 1988, 감귤의 향기성분, 식품기술, Vol.1 No.2,

정원영, 2008, 당유자의 휘발성 향기성분 특성 규명, 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문

제주특별자치도 농업기술원 홈페이지

한국향토문화전자대전, 한국학중앙연구원

황준호, 박경열, 오유성, 임상빈, 2013, 감귤 과피의 페놀성 화합물 함량과 항산화 활성, 한국식품영양과학회지, Vol.42 No.2,

현주미, 박경진, 김상숙, 박석만, 이영재, 안현주, 2015, 제주 재래종 감귤 ‘홍귤’, ‘편귤’ 과피 분획물의 항산화, 항염증 효과, 생명과학회지, Vol.25 No.10,  
헤드라인 제주

## Abstract

# The functional research and goods development for flower tea of Jeju's native Citrus fruits

Suk-Keun PARK & Color CHOI

Keyword : Functional research, Goods Development, Flower Tea,  
Jeju' s Native Citrus Fruits

### I. Introduction

#### 1. Research Proposal

The main Native Citrus varieties grown in Jeju is a *Citrus grandis* and *Citrus sunki*.

If this value-added income because sex can develop products with a high flower to a difficult situation and a low optimized for farmers planting native species Citrus fruits help to increase the income needed research on the development of flower tea.

It is the most ideal way to keep using the native citrus conservation field from research institutions, while also generating revenue directly grown on farms rather than maintain a certain degree of preservation.

### II. The main subject

#### 1. The Anti-oxidant of Jeju Citrus Flower Tea

A total of polyphenol content, plums, about 3 times higher than content. In the case of *Citrus grandis* in flavonoids content was higher results. Comparing the free radicals DPPH scavenging activity of plum and Citrus flower tea and foster the highest scavenging effect when compared

plum was dropped citrus flower tea were kind between *Citrus sunki* > *Citrus grandis* > Jeju tangerines scavenging ability.

Compared to nitrite scavenging activity of plums and citrus flower tea showed a high scavenging results than citrus.

## 2. The Anti-cancer of Jeju Citrus Flower Tea

There was a citrus flower tea all anti-cancer effects than plums.

## 3. The Flavor of Jeju Citrus Flower Tea

As flavor components of citrus flowers were identified with a total of 33 components.

For *Citrus sunki* flowers were identified with a total of 37 fragrance ingredients

The drying machine flower tea of citrus per 61 kinds, the roasting flower tea were 63 kinds identified.

## 4. The survey of Jeju Citrus Flower Tea

There is no answer to the questionnaire questions on this experience to create a citrus flower tea that accounted for 62% of the total.

Satisfaction with citrus flower tea is satisfied, 19% dissatisfied 44% was common this was 38%.

The need for blending in developing citrus flower tea response that was 57% greater than half the great need.

The question about the possibility of citrus flowers Product Development sommelier answered 60% of the respondents was 42%.

## III. Results

In this research to help prevent aging like antioxidants and anti-cancer effect and flavor, according to Jeju tangerines and native Citrus flower tea is a problem area as the color, shape or product development possibilities are excellent and flower tea functionality incomparable as luxury flower tea this research effort on tea making method and blending is needed to address.

## 연구진

---

연구책임 박석근 제주꽃차영농조합법인 대표  
공동연구 최칼라 제주꽃차영농조합법인 이사

---

제주학연구 29

### 제주 재래종 감귤로 만든 꽃차의 기능성 연구 및 상품 개발

---

발행인 || 강기춘

발행일 || 2016년 10월

발행처 || 제주발전연구원 제주학연구센터  
63219 제주도 청사로 1길 18-4 1층 (도남동)  
전화: (064) 747-6138 팩스: (064) 747-6140  
홈페이지: [www.jst.re.kr](http://www.jst.re.kr)

인쇄처 || 하나CNC출판

---

ISBN : 978-89-6010-482-2 93570

- 이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서, 제주특별자치도의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다. 또한 이 보고서는 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.