

최 종
연구보고서

보안과제(), 일반과제(○)

과제번호 11-1541000-001520-01

연(蓮)을 이용한 한식의 Take-out 상품개발-연잎쌈밥

(The produce development of Korean style take-out by
using lotus root-rice wrapped with lotus leaf)

농업회사법인(주)다연

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “연(蓮)을 이용한 한식의 Take-out 상품개발-연잎쌈밥”에 관한 연구 과제
의 최종보고서로 제출합니다.

2012 년 06 월 일

주관연구기관명 : 농업회사법인(주)다연

주관연구책임자 : 김성두

세부연구책임자 : 김성두

연 구 원 : 김성욱

연 구 원 : 박정호

연 구 원 : 최종화

협동연구기관명 : 목포대학교 산학협력단

협동연구책임자 : 박복희

연 구 원 : 조희숙

연 구 원 : 전은혜

요 약 문

I. 제 목 : ‘연(蓮)을 이용한 한식의 Take-out 상품개발-연잎쌈밥

II. 연구개발 목적 및 필요성

(1) 필요성

- 연(*Nelumbo nucifera* Gaertn)은 못이나 늪에 생육하는 연과에 속하는 다년생 수생식물로 연중 수확이 가능하며 잎, 꽃, 연근, 종실은 식용으로 약용과 함께 관상용으로 가치가 높고, 우리나라와 일본은 불교문화와 함께 고려시대(710년경)에 중국으로부터 전파된 것으로 추정하고 있으며, 5세기경 인도 불교탄생과 동시에 불교를 상징하는 꽃으로 지정되면서 사찰의 경내 연못에 심어졌고 불교문화와 함께 연의 재배가 동양권을 중심으로 확대되었음.
- 연은 한방에서 진정작용(스트레스, 우울증), 면역증진, 지혈작용(위궤양, 위염 완화)과 니코틴제거 효과가 높은 것으로 알려져 있고, 최근에는 연잎의 항비만, 항 동맥경화, 항 아토피, 연근의 뇌기능 개선, 연자육의 항우울증 치료 등의 기능성 효과도 꾸준히 보고되고 있어 연의 산업화를 위한 관심이 증대되고 있음.
- 최근, 수입자유화와 함께 FTA 체결로 쌀 재배 농가의 소득이 감소하고 있는데, 연은 쌀 대체 작목으로 농림수산식품부에서 권장하고 있고, 경관조성작물로 지역축제 활용목적으로 하천, 늪이나 습지에 연을 식재함으로써 광합성을 통해 대기 중 이산화탄소 감소와 함께 수질정화 능력도 우수해 향후 저탄소 녹색성장에도 크게 기여할 것으로 사료 됨.
- 현재, 무안, 함평, 상주, 함양, 청양, 시흥, 강화 등 많은 지자체에서 연을 지역특화작목으로 육성 하고 있고, 이러한 산업화 노력은 앞으로 더 많은 지자체로 확대될 예정. 현재, 연 재배농가 소득은 2,000천원/10a로 쌀(716천원/10a)보다 3배 높은데, 앞으로 이러한 고소득을 유지하기 위해서는 수확, 저장, 가공기술 개발과 함께 기능성에 대한 체계적인 연구가 필요함

(2) 목적

- 연을 이용한 대중적 소비가 가능한 한식의 상품개발을 통한 연의 소비촉진과 농가소득 증대는 물론 대량생산 및 판매, 유통으로 지역경제 활성화를 도모함.
- 연잎쌈밥의 원료, 부재료, 연잎, 연근 등에 대한 가공적성과 연중 공급할 수 있는 산업적 특성분석을 통한 대량생산 공정표준을 설정하고, 최적화를 통한 상품화를 추진함.
- 연잎쌈밥은 종래의 단순 대용식에서 전문화된 take-out 상품으로 개발, 육성하여 한식의 우수성과 세계화를 위한 산업적 기반을 구축함.
- 연을 이용한 웰빙, 건강식단으로 연잎쌈밥의 다양화를 통한 찰밥, 현미식 등의 다양성과 함께 한식의 프랜차이즈 사업과의 연계로 국민건강 및 녹색성장의 대표식품으로 확산이 가능하도록 연구개발을 추진하여 대량유통 및 연중 생산, 공급하는 기반을 구축함.
- 대량수요처, 외식업체의 needs를 반영하고, 소비자가 선호하는 연잎쌈밥의 유통조건을 확립하고, 내수는 물론 향후 수출시장 진출이 가능한 사양을 개발하여 한식의 대표상품으로 육성함은 물론 다양한 상품개발의 핵심기술로 활용하는데 있음.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

연구 내용	연구 범위
<p>〈제1세부과제〉 연잎쌈밥 연잎원료의 저장특성 및 상품화 조건 확립</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 연잎쌈밥용 연잎(생엽, 데친연잎), 연근 등 연중 가공조건확립 - 연잎쌈밥의 제조공정 편성 - 포장재 및 디자인 개발 - 대량유통을 위한 외식업체의 유통조건 확립
<p>〈제1협동과제〉 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 쌀의 종류에 따른 연잎쌈밥용 밥의 조리특성, 관능검사 - 연잎쌈밥의 향기성분 분석에 의한 품질최적화 - 부재료에 따른 연잎쌈밥용 밥의 배합률 최적화
<p>〈제2세부과제〉 연잎의 생리활성 검정 및 상품화 출시를 위한 최적화</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 연잎쌈밥 제조에서의 연잎의 생리활성 검정 - 연잎쌈밥의 대량생산 상품화 연구 및 공정표준 설정 - 수출 및 내수시장 공용화 포장용기, 디자인 개발 - 마케팅 및 유통시장 개척활동
<p>〈제2협동과제〉 연잎쌈밥의 표준화 및 제조공정의 최적화</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 천연색소를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화 - 삼각김밥형 연잎쌈밥 표준화 및 제조공정 최적화 - 수출용 연잎쌈밥(외국인 대상) 표준화 및 제조공정 최적화

IV. 연구개발결과

〈제1세부과제〉 연잎쌈밥의 유통기한 산정

1. 연잎쌈밥의 제품화를 위하여 유통기한을 사전예측하고 이를 토대로 유통조건에 적합한 상품화 개발을 추진하며, 상품화에 대한 안전한 먹거리, 유통조건을 만족하는 시장조사 등의 연구 실험을 통하여 최적의 유통기한을 설정하여 제품화를 추진함.

연잎쌈밥에 대한 유통기한을 설정하기 위한 시험항목은 식품의 유통기한 설정지표에 의해 식품유통 미생물학적 요소로서 일반세균, 대장균, 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라, 장염비브리오, 바실러스세레우스를 관능적인 요소로서 성장, 물성, 균열을 시험하였으며, 품질손실 속도를 측정의 0차반응속도와 품질저하와 최초 농도와의 관련성 검증을 위한 1차 반응속도 실험을 실시하여 전 시료는 약 25일 간의 가속시험을 수행하고, 온도와의 관계 규정을 위해 -18℃, -10℃, 5℃의 온도 구배를 두어 실험하였다. 품질한계는 식품공전의 개별규격 및 유사규격 또는 자체규격에 근거하여 식중독균은 음성, 일반세균은 일반적인 부패지수보다 안정한 1.0×10^4 으로 설정하였다. 관능적인 평가는 전체 간에 미루어 관능적인 품질이 변하지 않는 지점까지로 설정하였고, 시험 종료 이후 예상되는 유통기한의 최소치까지 추가로 보관하면서 관능적인 변화를 측정하여, 모든 결과는 시험 종료 이후 Microsoft Office Excel2003으로 Simulation하였으며, 모든 시험은 SAS System ANOVA 이원분산분석에 의해 $p < 0.05$ 신뢰구간으로 통계처리하여 제품의 안전한 유통을 위한 유통기한은 일반세균의 냉동 46일을 적정 유통기한으로 설정하였음.

연잎원료의 미산성차아염소산수 살균실험

2. 연잎은 다양한 기능성과 더불어 비타민C, 식이섬유소가 풍부하여 식품으로의 다양한 응용에 사용되고 있어 연잎쌈밥 제품화를 위한 오염원(미생물)의 분석실험이 요구되는데, 이는 대량생산의 제조공정의 편성에 있어 안정성과 더불어 매우 중요한 공정관리의 핵심으로 판단됨.

미산성 차아염소산수란 2~6%의 염산을 무격막 전기분해조 안에서 전해해서 얻어지는 수용액으로 유효염소농도가 10~30ppm인 수용액을 말하는 것으로 살균효과는 미산성 차아염소산수에 포함되어 있는 유리차아염소산과 관련이 있으며, pH가 5.0~6.5인 미산성은 높은 비율로 가능한 안정되게 차아염소산을 함유하고 있어 강산성 차아염소산수보다 안전하고 살균력도 뛰어난 것으로 알려져 있음.

생연잎의 살균실험의 진행에 있어 특징적인 내용은 연잎 표면이 초소수성으로 알려져 있어 단순히 물만을 이용하여 세척했을 때 다른 이물질이 잔존할 확률이 매우 높아 본 실험에서는 이런 연잎을 살균력이 뛰어난 미산성 차아염소산수를 이용한 세척 방법으로 세균 및 효모, 곰팡이 등이 멸균되는지를 살펴보고 대량생산의 공정편성에 적용하는데 있는데, 미산성차아염소산수 살균처리방법은 안전하고 살균력이 뛰어나지만, 대량생산에 있어 생연잎을 일정한 공정효율을 라인을 편성하는데는 살균기계를 설치하는데 다소 고비용이 발생되어 원가상승의 요인이 될 수 있고, 일정한 품질조건을 유지하는데 있어 균일한 크기의 원료를 투입함에 있어 불안정한 요소가 있으므로 생연잎 보다는 데침공정을 통한 멸균방법이 타당하다는 결론을 도출함.

연잎쌈밥용 연잎의 저장조건

3. 연잎쌈밥 제품화연구를 위한 선행조건으로 연잎 부재료의 저장조건을 확립하여 연중 제조, 유통할 수 있는 산업적 기반을 구축하는데 중요성이 있고, 연은 다년생 초본식물로 연잎은 7월~9월경에 채취하여 저장하는데 종래에는 저장기술이 부족하여 중간소재로 가공하여 원료로 사용되었으나, 본 연구 실험을 통하여 연잎을 연중 보관 할 수 있는 기술적 기반과 확립으로 이를 이용한 제품화를 추진함.

연잎을 이용한 연잎쌈밥의 부재료는 사용되는 생연잎은 다듬이 과정을 거쳐 진공조건에서 2KG 단위로 규격포장하여 영하 25℃이하 조건에서 72시간 이상 냉동, 해동→다듬이→데침과정→살균과정을 거쳐 제품화에 사용되며, 이 때 해동과정은 저온조건 2~3℃에서 해동한 후 실온에서 해동하여야 상품성이 높은 부재료로 활용이 가능함.

연잎쌈밥의 연구실험을 위한 배합비율은 협동연구의 선행 배합기준을 적용하여 대량생산을 위한 표준 레시피로 활용하여 어린 연잎을 이용하여 1차적으로 쌈밥을 제조하기 위하여 원료를 선별, 가공(다듬이), 데침과정을 거쳐 다시 영하 18℃이하 조건에서 급속 냉동하여 72시간이상 냉동 저장하여 연중 생산 가능한 원료공급 조건을 설정하는 방식으로 조건을 확립하고, 대조군은 어린 연잎을 이용하여 1차적으로 어린 연잎을 스팀으로 데친 후, 연잎쌈밥을 만들고 이를 다시 스팀으로 2차 가공, 다시 영하 25℃이하 조건에서 급속 냉동하여 24시간이상 냉동 저장하고 해동하는 방식으로 제조공정을 편성, 성숙된 연잎을 1차적으로 스팀으로 데친 후, 연잎쌈밥을 만들고 이를 다시 스팀으로 2차 가공, 다시 영하 25℃이하 조건에서 급속 냉동하여 24시간이상 냉동 저장하고 해동하는 방식으로 제조공정을 편성하여 각각의 품질조건과 소비자 선호도, 유통조건을 비교하여 최적의 조건을 산출하여 최적의 품질조건을 정립함.

<제1협동과제> 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화

1. 멥쌀과 찰쌀의 배합비율을 달리한 밥의 pH는 찰쌀을 첨가하지 않는 대조군에서는 5.98 ± 0.11 를 나타냈는데, 찰쌀을 첨가한 군에서는 찰쌀 첨가량이 증가될수록 5.79 ± 0.21 , 5.70 ± 0.32 , 5.67 ± 0.22 및 5.53 ± 0.11 로 더 낮은 값을 나타냈다. 명도(L값), 적색도(a값) 및 열량(ΔE)는 찰쌀 첨가량이 증가될수록 점점 감소함을 볼 수 있었고, 황색도(b값)는 점점 증가되는 경향을 나타냈다. 경도는 찰쌀 첨가량이 증가할수록 점차 증가하였다. 관능검사 결과 전체적인 기호도는 찰쌀 100% 첨가군이 가장 높았고, 그 다음으로 멥쌀 25%와 찰쌀 75%가 높은 경향을 보였다.
2. 연잎쌈밥 각 시료의 휘발성 향기 성분 분석 결과는 rice con.의 향기성분을 100%로 하고 다른 시료의 향기성분을 area(%) 값으로 나타내었다. rice con.의 주요성분은 5-Hydroxymethyl-dihydrofuran-2-one (31.92%), α -Cadinol (13.27%), 1,3-demethyl-Benzene (8.61%), γ -Muuroolene (8.19%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (4.91%), rice A.의 주요성분은 5-Hydroxymethyl-dihydrofuran-2-one (70.91%), α -Cadinol (35.01%), 1,3-demethyl-Benzene (24.48%), γ -Muuroolene (19.53%), Limonene (18.04%), rice B.의 주요성분은 5-Hydroxymethyl-dihydrofuran-2-one (152.09%), α -Cadinol (87.51%), γ -Muuroolene (53.94%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (34.07%), α -Copaene (25.01%), rice C.의 주요성분은 5-Hydroxymethyl-dihydrofuran-2-one (66.14%), α -Cadinol (27.05%), 1,3-demethyl-Benzene (21.24%), Methadone (16.12%), γ -Muuroolene (9.93%), 1,2-demethyl-Benzene (9.91%), rice 1.의 주요성분은 5-Hydroxymethyl-dihydrofuran-2-one

(96.06%), 2-Hexenal (75.92%), α -Cadinol (47.13%), γ -Muuroolene (28.26%), 1,3-demethyl-Benzene (24.98%), rice 2.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (110.05%), α -Cadinol (42.61%), γ -Muuroolene (31.47%), 1,3-demethyl-Benzene (24.99%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (15.65%), rice 3.의 주요성분은 α -Cadinol (33.56%), 1,3-demethyl-Benzene (27.02%), 2-Hexenal (23.91%), γ -Muuroolene (19.84%), 1,3-demethyl-Benzene (13.30%), rice 4.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (98.16%), α -Cadinol (98.16%), γ -Muuroolene (25.60%), 1,3-demethyl-Benzene (22.87%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (16.07%), rice 5.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (82.38%), α -Cadinol (35.05%), 1,3-demethyl-Benzene (26.45%), γ -Muuroolene (22.33%), 2-Hexenal (15.58%), rice 6.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (67.73%), α -Cadinol (32.08%), 1,3-demethyl-Benzene (19.30%), γ -Muuroolene (19.25%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (13.63%)이었다. 모든 시료에 공통적으로 들어있는 향기는 Ethyl Benzene, 1,3-demethyl-Benzene, 1,2-demethyl-Benzene, 2-Ethylhexanol, α -Cedrene, γ -Muuroolene, α -Cadinol, 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one 등이었다.

3. 부재료를 첨가하여 제조한 밥의 관능검사 결과, 홍미를 첨가한 밥은 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 홍미 첨가량이 증가할수록 높았으며, 색깔, 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도는 홍미 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 10% 홍미첨가군이 전체적인 기호도에서 4.00 ± 0.66 , 다음으로 20% 첨가군이 3.30 ± 0.94 , 30% 첨가군이 2.20 ± 0.91 로 나타났다. 이는 밥의 색이 홍색인 것에 익숙치 않아 10%군이 더 높게 나타난 것으로 사료되었다. 녹미를 첨가한 밥의 관능평가 결과는 색은 녹미첨가 수준이 증가할수록 진하게 평가되었다. 민들레 코팅 수준을 달리하여 제조한 쌀밥의 관능검사 결과 민들레 추출액 코팅 수준이 증가할수록 색이 진하게 평가되었는데, 이는 민들레추출물 색이 녹색이고 이 녹색의 추출물을 코팅하는 과정에서 Brik가 높아질수록 추출물의 색이 더 진해지는 것을 육안으로 확인 할 수 있다고 보고한 바 있는데, 본 연구와 비슷한 경향 이었다. 전체적인 기호도는 녹미 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났는데 이는 홍미와 마찬가지로 밥의 색이 녹색인 것에 익숙치 않은 것으로 사료되었다. 점착성은 녹미 첨가에 따라 10% 첨가군이 3.00 ± 1.15 , 20% 첨가군이 3.60 ± 0.84 그리고 30% 첨가군이 3.65 ± 0.12 로 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 전체적인 기호도는 10% 녹미첨가군이 4.30 ± 0.82 로 높았고 20% 첨가군이 3.41 ± 1.50 , 30% 첨가군은 2.90 ± 1.05 로 나타났다.
4. 관능검사 결과 전체적인 기호도가 가장 높은 연잎 분말 1.0% 첨가 연잎쌈밥용 밥을 연잎으로 싸서 저장($20 \pm 1^\circ\text{C}$) 중 특성을 분석한 결과는 다음과 같다. pH는 대조군의 경우 1, 6, 12 시간 저장했을 때 각각 6.04 ± 0.14 , 6.06 ± 0.01 , 5.82 ± 0.03 , 연잎 분말 1.0% 첨가군의 경우 각각 5.46 ± 0.41 , 6.02 ± 0.02 , 5.92 ± 0.01 로 저장 6시간때에 증가하다가 저장 12시간 때에 감소함을 보였다. 산도는 pH의 변화와 반대로 대조군과 연잎 분말 1.0%첨가군의 경우에서 2 ± 0.01 로 저장 6시간때에 감소하다가 저장 12시간때에 증가함을 보였다.

<제2세부과제>

연잎쌈밥용 무재료 연잎의 이화학적 특성조사

1. 연잎은 다양한 기능성과 영양성분이 있으나, 연잎표면이 초소수성의 방수재질로 구성되어 있어 이를 직접 섭취하는 데는 위장장애가 있을 수 있다는 한의학적 기록이 있어 이러한 특성을 감안하여 연잎쌈밥의 제조공정에 있어 연잎의 이화학적 실험을 통한 비교군으로 최적의 조건을 확립하여 산업화에 적용함.

연잎쌈밥의 제조를 위한 연잎은 어린 생연잎, 데친연잎, 성숙된 생엽, 성숙된 데친연잎으로 어린 연잎은 싹이 난지 20~25일이 경과한 양질의 상태의 연잎을 사용하였으며. 성숙된 연잎은 8월초에 채취(싹이 난지 45일 이상 경과한 양질의 상태)하여 -25℃ 냉동고에서 저장한 상태의 연잎을 해동하여 사용하였으며, 데친연잎은 생엽의 불필요한 부분을 제거하고 100℃에서 15초 동안 데친 다음 세척수로 씻어 실험에 사용함.

연구실험은 각각 4개의 시료에 대한 동일한 조건에서의 쌈밥을 만들어 제조상태에서의 생리활성을 검토하는 방식으로 진행하였으며 연잎쌈밥의 제조과정에서의 특이점은 찾아볼 수 없었고, 10분이 경과한 찐 상태에서의 연잎의 갈변상태는 어린연잎과 성숙된 연잎의 생엽 상태에서 모두 약간 발생하였으며, 20분이 경과한 찐 상태에서의 연잎의 갈변상태는 어린생엽이나 성숙된 생엽에서 모두 갈변현상을 보이고 있어 대량생산을 위한 품질조건은 성숙된 연잎을 데친 상태에서 사용하는 조건에서 최적의 제조품질을 유지할 수 있고, 성숙된 데친연잎의 연잎쌈밥은 관능적 특징(색, 향, 맛, 느낌)에서 다른 대조군보다 월등하여 한식의 take-out 으로 적합하다는 결론을 도출함.

연잎쌈밥의 제조와 공정표준 설정

2. 연잎쌈밥 제조와 공정표준 설정을 위하여 선행협동연구의 최적의 배합조건과 연잎의 생리활성연구실험, 연중 공급가능한 원료조건을 감안하고 제조특성과 공정기술 등 표준조건에서 대량생산 기준을 확립하고, 본 연구에서의 제조공정은 선행연구의 공정조건에서 대량 생산 제조라인 편성 시 반영할 수 있는 산업적 특징을 탐색하여 시뉴 투자 시 해당조건을 관리항목으로 설정함.

연잎쌈밥에 사용된 연잎은 생연잎과, 데친 연잎을 이용하여 제조한 연잎쌈밥의 특성을 비교하는 방법으로 관능평가를 진행하여 최종적으로 데친연잎이 연잎의 생리활성과 소비자의 선호에서 최적의 조건을 도출하였으며, 데친연잎의 사용과 배합조건으로 불려진 원료를 찜솥에 넣고 60분정도 가열하여 밥짓기를 한 다음 연잎분말(0.5%)을 뿌리면서 일정하게 혼합하여 연잎쌈밥을 만들고 이를 다시 스팀 솥으로 5~6분정도 가열하여 연잎이 고유한 향이 스며들도록 하고, 연잎으로 찜공정이 완료된 쌈밥을 90℃ 이상 조건에서 5분이상 멸균하여 진공포장용기에 넣어 진공포장하여 연잎쌈밥을 영하 45℃이하의 냉동실에 보관하여 소비자에게 냉동조건에서 택배배송이 될 수 있도록 외부포장을 개발함.

냉동조건에서 연잎쌈밥은 전자레인지에 2분정도 해동, 3분 가열하여 자연적 숙성과정을 거친 연잎쌈밥을 먹을 수 있거나, 찜기를 이용하여 20분가량 찌서 연잎쌈밥을 먹을 수 있는 제품사양의 기준을 설정하여 제품화에 반영함으로써 편의성을 증대하였음.

제품화를 위한 포장재, 디자인 개발

3. 제품화를 위한 포장재의 특성조사는 대형마트와 편의점을 표본으로 간편식 시장에서의 적용 사례를 조사하였으며, 일반 제과, 제방에 사용되는 일반포장용기는 진공조건을 만족할 수 없어 냉동조건에서도 시간이 경과함에 따라 갈변현상이 발생되었고, 연잎쌈밥을 포장하여 도시락형태의 포장용기에 넣는 경우에도 2차적 오염요소 및 갈변현상, 연잎이 건조하는 현상으로 상품성을 저하시키는 요소가 되어, 데침연잎을 사용하는 본 연구에서는 진공포장 방식으로 냉동조건에서 저장하고, 이를 해동하여 섭취하는 방식이므로 가장 적합한 포장사양으로 평가되었음.

제품의 디자인, 이미지와 더불어 백련의 대표브랜드로서 인지도가 높은 하늘백련브랜드를 좌측상단에 배치하고 중앙에는 회사의 대표브랜드 연마을(lotus village)을 배치하고, 일반쌈밥과 현미쌈밥 2종의 동일한 이미지에 고급스런 상품조화를 나타낼 수 있도록 하면서, '연이 주는 자연의 밥상(Natural dining table from lotus)'으로 소비자의 연의 기능성과 자연과의 자연스런 조화를 상징하고, 농림수산식품부의 농림기술개발 지원사업에 의해 목포대학교 산학협력단과 공동으로 개발된 상품임을 표현하는 홍보 문구를 삽입(This product is jointly developed with the industrial and academic foundation of Mokpo university under the support of the agricultural and forestry technology development project of the Ministry of food, agriculture, forestry and fisheries) 하여 전문성 및 기술성을 동시에 나타내고, 포장재의 후면에는 식품공전 규정에 맞는 표시사항을 기재하고, 바코드 등 유통채널이 요구하는 제반 사항을 포함하되, 후면에는 간결한 전면의 디자인 이미지를 연계하여 소비자에게 편안함을 제공하는 방향으로 제품화를 위한 기반을 구축하였음.

대형유통점의 유통채널 확보

4. 연잎쌈밥의 상품화를 통한 대량 수요처의 안정적 판로확대를 위한 유통채널을 구축을 통하여 홈쇼핑 판매방식에서 카다로그 영업방식을 선택하여 롯데홈쇼핑(카다로그), 농수산홈쇼핑(카다로그), GS 홈쇼핑(온라인쇼핑몰) 및 직영판매처 등의 매출처를 확보하여 매출실적 80,000천원으로 가시적 성과를 도출함은 물론 한식의 프랜차이즈 전문업체(다도방, 산장오리, 백련마을, 무심정, 연꽃나라 등)에 연잎쌈밥 제조를 위한 부재료 등을 공급하여 24,000천원의 매출실적과 더불어 한식 연관산업에 많은 기여를 하고 있음.

특히, 신문, 방송매체를 통한 홍보활동과 더불어 농림기술과제의 성과를 홍보하고, 한식의 세계화 사업제안, 농산업 부산물의 녹색기술개발 등 정책제안을 통한 지속적 연구활용의 토대를 구축 하였고, 대학생 현장학습 실습과정으로 활용하여 향후 산업화를 위한 토대를 구축하였음.

<제2협동과제> 연잎쌈밥의 표준화 및 제조공정 최적화

1. pH는 밥의 부패 현상을 측정하는 지표로서 유용한 수단이다. 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 pH는 대조군이 5.52 ± 0.03 이었고, 치자추출물 첨가량이 증가될수록 $5.20 \pm 0.02 \sim 5.50 \pm 0.01$ 으로 낮게 나타났다. 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 색도를 측정된 결과, 밥의 밝은 정도를 나타내는 L값은 치자추출물첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 대체식품의 첨가 비율이 높을수록 밝기가 점점 떨어진다고 보고된

바 있다. 적색도를 나타내는 a값은 치자추출물 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 증가하는 경향을 보였다. 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 경도는 대조군 $1.16 \pm 0.15 \text{ g/cm}^2$ 에 비해 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥이 높게 나타났는데, 첨가량이 증가될수록 경도가 높아져 20% 첨가군이 $6.88 \pm 3.15 \text{ g/cm}^2$ 로 높았다. 아세트산과 GDL을 첨가한 쌀밥의 경우 경도가 증가하였다고 보고하였는데, 본 연구 결과와 비슷하였다. 점착성은 대조군이 가장 낮았고 치자추출물 첨가 수준이 증가할수록 높게 나타났다. 탄력성, 씹힘성 및 깨짐성 또한 홍미 첨가량이 증가될수록 증가함을 보였다. 치자추출물을 첨가하여 제조한 밥의 관능검사 결과, 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 치자추출물 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으나, 색깔, 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도는 치자추출물 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다.

2. 천연색소(자색고구마 가루)를 첨가하여 제조한 밥의 관능검사 결과 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 자색고구마 가루 첨가량이 증가할수록 높았으며, 색깔, 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도는 홍미 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 3% 자색고구마 첨가군이 전체적인 기호도에서 3.00 ± 1.01 으로 6% 첨가군이 1.88 ± 0.86 , 9% 첨가군이 2.47 ± 1.06 로 나타났다. 이는 밥의 색이 자주색인 것에 익숙치 않아 3%군이 더 높게 나타난 것으로 사료되었다. 조직감에서 경도와 점착성은 밥의 질감을 결정하는데 있어서 가장 중요한 지표로 사용되는 인자이며, 특히 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는데, 경도의 높고 낮음은 수분의 함유량과 관련이 있다. 본 연구에 사용된 쌀(일반미)의 수분함량은 11.5%였고, 자색고구마 가루는 4.3%였다. 자색고구마 가루를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 경도는 대조군 $1.16 \pm 0.15 \text{ g/cm}^2$ 에 비해 자색고구마 가루 첨가군이 높게 나타났는데, 첨가량이 증가될수록 경도가 높아져 9% 첨가군이 $5.71 \pm 2.11 \text{ g/cm}^2$ 로 높았다. 아밀로오스 함량이 높고 장쇄 아밀로펙틴을 함유한 쌀이 단단한 물성을 가지는 반면, 상대적으로 적은 아밀로오스와 단쇄아밀로펙틴을 함유하는 쌀이 더 부드러운 물성을 가진다고 보고하였다. 본 연구 결과 대조군의 경도는 자색고구마 밥에 비해 낮게 나타나 자색고구마를 첨가한 밥의 아밀로오스 함량이 더 높은 것으로 사료된다.

3. 현미와 찹쌀을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥을 외국인(중국인 유학생)을 대상으로 관능검사를 실시한 결과, 밥의 색깔과 윤기, 냄새, 경도는 대조군(현미 75: 찹쌀 25)이 가장 좋은 것으로 나타났고, 씹힘성은 현미 25%와 찹쌀 75%가 좋은 것으로 나타났고, 맛과 전체적인 기호도는 대조군과 찹쌀 100%군이 가장 좋은 것으로 나타났다. 백미 밥, 치자 추출물 5% 첨가 밥, 자색고구마 분말 3% 첨가 밥, 연잎분말 1% 첨가한 밥에 대하여 외국인(중국 유학생)을 대상으로 관능검사를 실시한 결과에서는 밥의 형태, 냄새, 외형과 맛은 치자 추출물 5% 첨가 밥이 가장 좋은 것으로 나타났다. 밥의 씹힘성은 자색고구마 분말 3% 첨가 밥이 가장 좋은 것으로 나타났다. 맛과 전체적인 기호도는 연잎분말 1% 첨가한 밥이 가장 높은 점수를 받았고 그 다음은 대조군이었다. 발아현미와 찹쌀을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥을 외국인(중국 유학생)을 대상으로 관능검사를 실시한 결과, 밥의 색깔은 찹쌀 첨가량이 증가함에 따라 높아졌다가 찹쌀 100% 첨가군에서 감소하였다. 밥의 윤기는 찹쌀 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 높게 나타났다. 경도는 찹쌀 25% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났고, 부착성과 응집성은 찹쌀 찹쌀 75% 첨가군이 좋은 것으로 나타났다. 맛과 전체적인 기호도는 찹쌀 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 높게 나타나 찹쌀 75~100% 첨가군이 가장 좋

은 것으로 나타났다. 이상의 결과로 볼 때 외국인들을 대상으로 연잎쌈밥을 제조할 경우 찹쌀 100% 첨가하는 것이 더욱 기호도가 높을 것으로 사료되며, 발아현미 찹쌀 밥은 영양학적, 기능적, 기호도 측면에서 연잎쌈밥의 가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 연구 성과 활용 총괄표

기술이전	사업화	교육·지도	정책활용	타 연구활용	언론홍보
0건	4건	10건	2건	1건	3건
특 허	논문게재	학술대회 발표	산업체교육	전시회 참가	사업체확장
0건	4건	5건	2건	4건	0건
(국내 0건)	(국내 4건)	(국내 5건)	(국내 50명)	(국내 3건)	(국내 0건)
(국외 0건)	(국외 0건)	(국외 0건)	(국외 0건)	(국외 1건)	(국외 0건)

2. 성과 활용계획

(1) 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화

- 찹쌀과 연잎분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질에 대한 분석을 통해 식품으로서 우수성을 과학적으로 밝혀 연잎쌈밥의 주요영양소 기준 설정에 활용
- 부재료에 따른 연잎쌈밥용 밥의 이화학적 특성을 분석함으로써 다양한 연잎쌈밥 기술 개발로, 향후 기능성소재 및 기능성식품 개발에 활용
- 연잎쌈밥의 향기성분 분석에 의한 품질최적화 기술 개발로 향기성분을 활용한 여러 가지 기능성 식품 개발에 이용

(2) 연잎쌈밥의 표준화 및 제조공정의 최적화

- 외국인의 선호도가 높은 레시피를 개발하고, 한식의 선호도가 높은 국가를 중심으로 우선적으로 관능평가를 실시하여 제품화를 추진하여 한식 세계화에 기여
- 연잎으로 밥을 포장하는 형태로 소비 진작을 통한 국민건강 및 녹색성장에 활용
- 연잎쌈밥은 편의점, 외식업체의 메뉴, 캐터링으로 공급할 수 있어 내수시장은 물론 수출식품으로 국가의 브랜드 인지도 향상에 활용

(3) 연구성과의 산업, 과학적 활용

- 연을 이용한 다양한 한식의 상품개발(찰밥, 현미, 유색/단호박)로 연의 소비를 촉진하여 농가소득 증대, 지역경제 활성화 도모에 활용
- 회산백련지의 생태환경 관광지와 연계된 연맥주, 연음식, 연잎쌈밥의 테마식단으로 한식의 푸드코트로 활용
- 연잎쌈밥의 제조공정 및 표준화에 대한 문헌조사와 리뷰, 학술대회 참가를 통한 전문지식의 지속적 계승발전을 추진

(4) 신제품 출시

- 단품위주 세트상품을 보다 세분화하여 찰밥+현미밥+컬러밥 등을 패키지로 하여 상품화를 추진하여 신제품으로 출시(소비자의 선택의 폭을 증대시켜 매출증대에 기여)

SUMMARY (영문 요약문)

Characteristics analysis and optimization of production process of cooked rice wrapped with lotus leaf

We investigated quality characteristics in *yenipsambab* prepared using various concentrations of pigmented rice (red, green, black rice: 0, 10, 20, 30% added). The pH of the cooked rice of *yenipsambab* decreased significantly as the level of pigmented rice (red, green, black rice) increased. Hunter's color L, a values decreased, but the b value increased with increasing pigmented rice (red, green, and black rice). Moreover, the addition of 10~30% pigmented rice (red, green, and black) resulted in increased hardness, adhesiveness, cohesiveness, springiness, chewiness, and brittleness when compared to the control. Finally, the results of the sensory evaluation and acceptance test showed that the cooked rice containing 10~20% pigmented rice had the highest scores. This study will help develop new health-promoting rice products.

In order to investigate the quality characteristics and volatile flavor components in *yenipsambab* prepared using various concentrations of *lotus* leaf powder. Hunter's color L, a values of the cooked rice of *yenipsambab* decreased, but the b value increased with increasing *lotus* leaf powder. Moreover, the addition of *lotus* leaf powder resulted in increased hardness, adhesiveness, chewiness, and brittleness when compared to the control. The results of the sensory evaluation showed that the cooked rice containing 1.0% *lotus* leaf powder had the highest scores. Major volatile compounds of *yenipsambab* were ethyl benzene, 1,3-dimethylbenzene, 1,2-dimethylbenzene, 2-ethylhexanol, γ -muurolene, α -cadinol, α -cedrene, 5-hydroxymethyldihydrofuran-2-one.

Optimization of standardization and production process of rice wrapped with lotus leaf

We investigated quality characteristics in *yenipsambab* prepared using various amounts of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides* (0, 5, 10, 15 and 20% added) were investigated. The pH of the cooked rice of *yenipsambab* decreased significantly as the amounts of *Gardenia jasminoides* increased. The Hunter's color L and a values decreased, but the b value increased with increasing amounts of *Gardenia jasminoides*. Moreover, the addition of 5% *Gardenia jasminoides* resulted in increased hardness, adhesiveness, cohesiveness, springiness, chewiness, and brittleness compared to the control. Finally, the results of the sensory evaluation and acceptance test showed that the cooked rice containing 5% *Gardenia jasminoides* had the highest scores. This study will help in the

development of new rice products that are good for the health.

We investigated quality characteristics in yenipsambab prepared using various amounts of cooked rice with purple sweet potato powder(0, 3, 6 and 9% added) were investigated. The pH of the cooked rice of yenipsambab increased significantly as the amounts of purple sweet potato powder increased. The Hunter's color L value decreased, but the a and b values increased with increasing amounts of purple sweet potato powder. Moreover, the addition of 3% purple sweet potato powderd resulted in increased hardness, adhesiveness, cohesiveness, springiness, chewiness, and brittleness compared to the control. Overall, according to the results of our sensory evaluation, the cooked rice containing 3% purple sweet potato powder were preferred over the other rices. This study will help in the development of new rice products that are good for the health.

CONTENTS

(영문 목차)

Chapter 1. Concept of research project	..... 13
1. Study objectives	..... 14
2. Research contents and scales	..... 14
Chapter 2. Current research status of lotus in domestic and foreign countries	..... 15
1. Domestic research status	..... 15
2. Foreign research status	..... 15
Chapter 3. Contents of the project and research results	..... 16
Sec. 1. Establishing shelf characteristics and merchandization for material of yenipsambab	..... 16
Sec. 2. Characteristics analysis and optimization of production process of cooked rice wrapped with lotus leaf	..... 34
Sec. 3. Physicochemical property of lotus leaf and optimization for merchandizing launch	..... 61
Sec. 4. Optimization of standardization and production process of rice wrapped with lotus leaf	..... 89
Chapter 4. Achievement and contribution to related fields	..... 118
Chapter 5. Application plan of research results	..... 119
Chapter 6. Information obtained during implementation of project	..... 122
Chapter 7. Reference	..... 123

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요	13
제 2 장 국내외 기술개발 현황	16
제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과	16
제 1 절(제1세부과제) 연잎쌈밥 원료의 저장특성 및 상품화 조건확립	16
제 2 절(제1협동과제) 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화	34
제 3 절(제2세부과제) 연잎의 이화학적 특성 및 상품화 출시를 위한 최적화	61
제 4 절(제2협동과제) 연잎쌈밥의 표준화 및 제조공정 최적화	89
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	118
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	119
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보	122
제 7 장 참고문헌	123

제 1 장 연구개발과제의 개요

1. 연구개발의 필요성

- 연(*Nelumbo nucifera* Gaertn)은 아시아 남부와 오스트레일리아 북부가 원산지인 쌍떡잎 식물 미나리아 제비목 수련과의 여러 해살이 수초로서 최근 우리나라는 친환경 농업 정책의 확대와 벼농사 대체작물, 경관조성 및 지역축제 공간 제공 등의 목적으로 재배면적이 꾸준히 증가하는 추세이며, 잎은 roemerine과 nuciferine의 alkaloid 성분을 함유하고 있어 진정작용과 해열작용이 있고 당뇨 및 고지혈증, 항 동맥경화에 효과가 있는 것으로 연구 보고 되고 있어 최근 생활수준의 향상으로 육류 소비와 청소년들의 인스턴트 식품 소비가 증가되면서 친환경 소재(연잎, 연근, 연잎분말 등)을 이용한 연잎쌈밥의 Take-Out 상품개발은 식생활개선과 국민건강 및 농가소득에 향상에 이바지 할 것으로 전망됨.
- 국내식품사업은 지속적인 성장추세로 2007년 식품산업 생산액은 약 109.5조원으로 농림업 생산액 41.6조원의 2.6배 규모를 차지하며, 국내식품 시장은 연평균 6.7%씩 증가하고 있으며 식품·음식산업의 부가가치는 33.6조원으로 우리나라 전체산업의 4.2%를 차지하고 있음(2010 농업전망, 한국농촌경제연구원). 소득증가와 식생활 변화로 외식수요가 증가함에 따라 외식산업의 규모가 확대되고 있으며, 2007년 외식업소는 총 55만개 업소로 56조 9,518억원의 매출액을 기록하여 98년 대비 2배 이상 증가하고 있는 추세임.
- 2008년 가구당 월평균 명목 식료품비 지출액은 60만 7천원으로 1999년 보다 475 증가 하였으며, 전체 식료품비 지출액 가운데 신선식품 구입에 지출하는 비중은 지난 10년간 12% 증가에 그친 반면 외식비 비중은 08년 46%로 99년 보다 93% 증가하여 상대적으로 외식업의 증가폭이 더 높은 것으로 나타남. 외식업체의 농축산물 구매량이 증가하면서 외식업체가 농축산물 시장에 미치는 영향이 차츰 증대되고 있으며, 2010년 한국농촌경제연구원 음식점의 농산물 소비실태 보고서에 의하면 2009년 농축산물의 일반 음식점 소비 비중은 품목군별로 6~43%로 추정하고 있으며, 일반 음식점 소비비중이 높은 품목군은 양념 채소류로 전체 국내 공급량의 43%를 차지하고 있으며, 다음으로 엽근 채소류가 32%, 과채류가 28%, 쌀이 24%, 축산물이 22%, 과일류가 6%순으로 파악되고 있음.
- 세계 식품시장은 지속적인 성장추세를 보여 05년 3.6조달러 규모에서 08년 4.0조 달러, 12년 4.6조 달러로 연평균 3.2%정도 증가할 것으로 한국농촌경제연구원은 2010년 농업전망에서 예측하고 있으며, 특히 아시아 태평양 지역의 성장속도가 가장 빨라 연평균 4.8%의 증가율을 나타내고 있고, 세계적으로 웰빙, 건강식에 대한 관심이 높아지면서 저열량식인 한식이 부각되고 있어 한식 세계화를 위한 사회적 분위기는 매우 긍정적이며, 연잎쌈밥의 국제화는 중요한 역할이 기대됨.
- 연잎쌈밥의 Take-out 상품 개발은 종래의 즉석조리식품을 보다 발전한 연구개발로 프랜차이즈 외식산업 및 편의점 등의 식품산업에서의 신사업의 중요한 역할을 담당할 것으로 기대되며, 저탄소 녹색성장, 기후변화 협약의 적용(12년)에 따른 친환경 웰빙산업을 견인하는 한식의 세계화에 있어 중추적 역할을 담당할 것으로 예상됨.

2. 연구개발의 목표 및 내용

가. (세부) 연구개발의 최종목표

- 연잎쌈밥의 원료, 부재료 및 표준 제조공정을 확립
 - 생엽과 데친연잎, 연근 등 주재료의 연중 가공할 수 있는 생리활성 및 가공적성의 확립
 - 어린잎과 성숙연잎의 가공적성 비교실험을 통한 원료조건을 확립
- 연잎쌈밥의 대량유통 시장분석
 - 대량 유통업체의 포장재 및 상품화 표본 실태조사를 통한 유통조건 확립
- 포장재 및 디자인 개발을 통한 상품화 조건확립
- 연잎쌈밥 제조에서의 연잎의 생리활성 검정
 - 어린연잎과 성숙된연잎 등 생엽과 데친연잎의 가공적성, 상품성 관능평가
- 연잎쌈밥 대량생산 상품화를 위한 가공조건, 공정표준 설정
 - 즉석식품의 기준조건 검토 및 공정별 제조방법 작업표준서 확립
- 제품화를 위한 포장재, 디자인개발, 표시사항 확정
 - 진공포장 기술을 접목한 개별포장, 냉동보관, 물류배송 기준설정
- 유통채널 확보
 - 전시, 박람회 참여를 통한 홍보(방송, 신문, 박람회)
 - 대형유통점 시장개척 활동으로 고정납품처 확보

나. (협동) 연구개발의 최종목표

- - 쌀의 종류에 따른 연잎쌈밥용 밥의 조리특성, 관능검사
 - 연잎쌈밥의 향기성분 분석에 의한 품질최적화
 - 부재료에 따른 연잎쌈밥용 밥의 배합률 최적화
 - 천연색소를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화
 - 삼각김밥형 연잎쌈밥 표준화 및 제조공정 최적화
 - 수출용 연잎쌈밥(외국인대상) 표준화 및 제조공정 최적화

제 2장 국내·외 기술 개발 현황

1. 국내 연구 현황

- 연잎으로부터 norsesquiterpene type의 물질 5종과 triterpene 2종, flavonoid 4종, 말칼로이드 1종을 분리 동정하였으며, 5종의 norsesquiterpene은 연잎으로부터 처음 분리 됨을 보고 (2009, 성균관대)
- 알콜 (10ml/kg/day) 투여에 의한 간장해 실험계에서 연근 추출물을 200,400 mg/kg/day 용량으로 투여한 결과, 간기능의 지표인 GOT, GPT, ALT 및 혈청 알콜 농도가 유의하게 억제 됨과 동시에 간내의 항산화 효소인 SOD, XOD, GSPase의 농도가 개선되었다. (2006, 조선대)
- DNCB 유도에 의한 아토피성 피부염 유발 NC/Nga mice 실험계에서 연 부위별 효과를 검토한 결과 연잎에서 아토피피부염의 개선 작용이 가장 뚜렷하게 나타났으며, 연잎의 농도별 (5, 25, 50 mg/kg/day) 실험계에서 연잎 투여군은 대조군에 비해 임상의 조직 심화도를 평가하는 skin severity에서 조직학적 개선작용을 나타냄과 동시에 가려움에 의한 긁음의 행동약리학적 평가에 있어서도 농도 의존적으로 가려움증을 개선하였다. 이와같은 결과는 조직학적 연구의 비만세포 탈과립을 억제한 결과와 경표피의 수분 상실량을 억제하여 피부의 보습효과 유지에 의한 지질대사 개선 작용에 의한 것으로 나타났다. (2007, 목포대)
- 연 영양소는 연근식품 분석표(2001년, 농촌진흥청), 가공품으로는 연근 정과, 연근 분말을 이용한 떡, 식빵, 음료, 식혜, 전통발효식품, 스낵, 탁주 등이 개발되었거나 개발되고 있다.

2. 국외 연구 현황

- 연잎(하엽)은 일본과 중국에서 민간의학에서 열증 증후 치료를 위해 사용되고 있으며, 최근 중국에서 비만 치료를 위하여 사용하고 있다. 연잎은 알파-아밀라제와 리파제의 활성에서 농도별 억제능을 보였으며, C2C12 myotubes에 있는 UCP3 mRNA의 발현과 지질 대사산물을 상향 조절하였다. 연잎은 고지방 식이에 의해 유도된 비만을 가진 쥐에 있는 간 중성지방수치와 특징적인 지방조직무게 및 체중 증가를 예방하였다. 연잎은 에너지 효율을 상향조절하며, 가속된 지질 대사산물과 지질과 탄수화물의 억제된 흡수작용 및 소화력을 약하게 하였다. 따라서, 연잎은 비만 억제를 위해 유리한 약이다 (Ono et al., 2006).

3. 연구결과가 국내·외 기술개발현황에서 차지하는 위치

- 연 가공품은 대부분 연근 줄임과 일부 연분말 식품이 개발되었으나, 본 연구를 통해 다양한 연잎쌈밥 개발, 상품화(현미잡쌀, 천연색소 연잎쌈밥, 다양한 형태 등) 가능
- 연 쌈밥의 사업화를 위한 대량생산 제조공정연구, 가공조건 개선 및 유통시장 개척 가능
- 전문화된 take-out 상품으로 개발, 육성하여 수출 및 한식의 대표상품으로 육성을 통한 한식 세계화에 중추적 기여가 가능함

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

<제1세부과제>

연잎쌈밥 원료의 저장특성 및 상품화 조건확립

I. 연잎쌈밥의 유통기한 산정

제 1장 제품의 특성

제 1절 유통기한 산정시험의 개요

수환된 원료식품이나 이를 제조가공한 수많은 가공식품은 시간이 경과됨에 따라 어느 시점에서 먹을 수 없는 상태가 된다는 것은 이미 누구나 알고 있는 사실이지만 먹을 수 있는 일정 수준의 품질을 유지할 수 있는 기간이 어느 정도 될 것인가를 사전에 예측해 보는 것은 매우 중요한 사항이다. 특히 식품공업에서 실제 제품이 유통되는 기간 설정의 활용면에서 더욱 더 중요하다.

더욱이 식품의 품질은 그 자신이 이화학적인 여러 가지 특성을 가지면서 저장 중의 각종 인자 즉, 저장기간, 농도, 온도, pH, 수분함량, 산소, 광선, 촉매 등의 영향을 받아 복합적으로 화학반응이 진행되어 화학적인 변화와 영양가의 손실 내지 물리적 변화 등 섭취할 수 없는 상태에 이르게 된다. 그리하여 식품이 생산에서부터 섭취할 수 있는 품질수준까지 유지되는 기간을 흔히 식품의 유통기한(Shelf-Life, 품질수명, 저장수명, 보존기간, 상미기간)이라고 한다. 실제로 장시간에 걸쳐 각 식품들을 일정조건 및 유통조건하에서 실질적으로 관능검사를 통하여 냄새, 맛, 육안으로 대략 그 신선도 여부를 알 수 있고 또 이화학적 분석을 통하여 그 결과를 더욱더 확실한 수치를 얻을 수도 있지만 제품의 출하단계에서부터 식품의 저장수명을 예측하기 위한 이들 관능적 품질평가나 영양가의 소실속도 그리고 섭취할 수 있는 품질수준의 하한선을 설정하여 Shelf-Life를 정한다는 것은 그리 쉬운일이 아니다. 또 동일한 조건에서도 제품의 품종에 따라 저장 중 품질손실 정도가 다르기 때문에 저장수명도 달라진다.

그러므로 식품저장 중 Shelf-Life에 대한 연구는 일찍이 1940년대에서부터 1953년까지 미육군의 군용식 과학화를 위한 일환으로 'long Term Storage of Military Rations'란 제목으로 연구가 수행되었고 1962년에 Cecil과 Woodroof가 보고하였으며 그 이후 많은 연구자들에 의해 Shelf-Life를 예측하기 위한 노력이 있어왔다.

최근 식품의 특성과 환경요인 중에서 전체품질에 중요한 영향을 주며 객관적으로 측정할 수 있는 특성을 선정하여 유통기한을 결정하는 지표(Index QualityAttribute)를 설정하여 연구되고

있다. 그런데 여기서 주의할 점은 식품의 품질저하는 복합적 화학반응에 의하여 일어나는 경우가 많고 각종 요인들이 화학반응속도에 영향을 주므로 품질저하를 반응속도론적으로 평가할 때 복합 요인들을 될 수 있는 대로 많이 고려해야 Shelf-Life의 계산에 오차를 줄일 수 있다.

따라서 저장 중 식품중의 품질변화를 수학적인 모델에 의한 반응속도론적인 연구와 여기서 얻은 자료를 여러 가지 유리한 저장조건들을 설정 즉, 가속저장 방법이나 또는 현실적으로 문제가 되는 요인들을 반영하는 모형을 만들어 전산화에 의한 Simulation 방법 등으로 종합 분석 함으로써 저장수명을 근사치에 접근시키도록 예측해 보는 것이 연구되고 있다.

본 시험에서는 품질저하의 기준으로서 0차 반응속도 식으로 수학적인 반응속도를 설정하고 이들을 기초로 하여 온도에 따른 변화 반응식을 산출해내는 것을 목표로 수행하였다.

제 2장 실험방법

제 1절 0차 반응속도(Zero Order Reaction Scheme)

0차 반응속도를 가지는 품질저하에서는 품질손실이 최초 농도에 관계없이 일정속도로 일어나는 것으로 1차 함수의 형태로 나타나는 화학반응이다.

즉, $A=A_0-K\Theta$ (A: 시간 Θ 가 지난 후의 품질특성치, A_0 : 최초의 품질특성치, K: 품질 조건에 따른 상수)의 식을 갖는 적분 함수이며, A_0 는 100% 품질이라고 간주된다. 따라서 품질손실 속도율(The Rate deterioration of the Rate Constant)은 다음과 같다.

$$K = 100\% / \Theta_s = 1 \text{ 일당상수 } \% \text{ (Contant } \% \text{ per a day)}$$

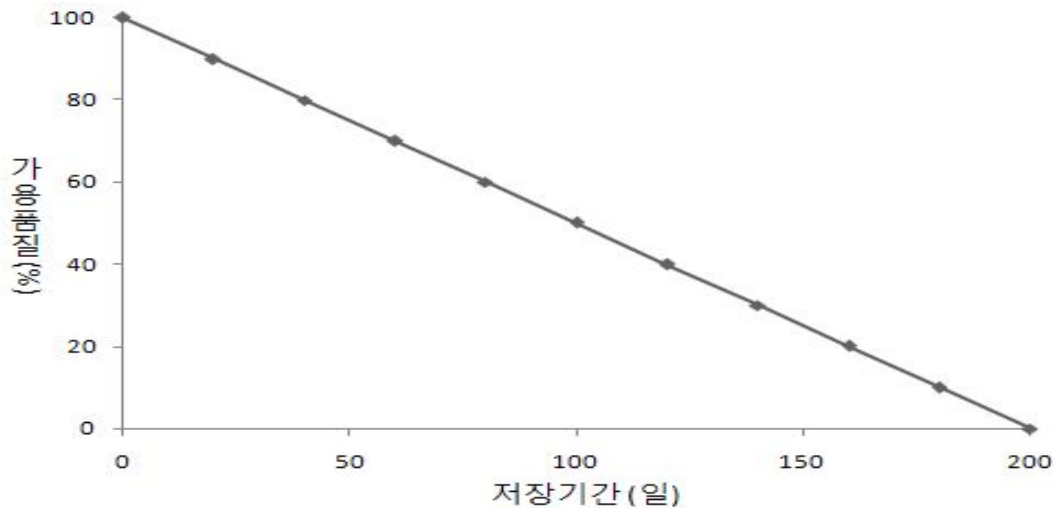
이때 0차 반응속도식에 해당하는 제품군은 다음과 같다.

1. 신선한 과일, 채소와 일부 냉동식품 및 일부 냉장 도우의 효소적 분해반응
2. 건조곡물, 건조한 낙농제품, 건조한 Pet 식품, 단백질 영양가의 손실을 일으키는 비효소적 갈변반응
3. 스낵, 건조식품, 냉동식품, 유지류 등의 산패를 일으키는 지방산화반응

그림1. 0차반응속도식의 전형적인 모델

제 2절 1차 반응속도(First Order Reaction Scheme)

1차 반응속도를 가지는 품질저하에서는 품질손실이 최초 농도와 밀접하게 관련되며 지수함



수 또는 로그 함수적으로 일어나는 화학반응이다.

4. 1차 반응 속도식에 해당하는 제품군은 0차 반응에서 제외된 대부분의 식품군이 이에 속하며, 특히 미생물, 레토르트, 통조림 등 장기보존식의 평가에 많이 활용된다.

제 3절 식품의 유통기한 설정실험 지표

식품의약품안전청고시 제 2007-66 ‘식품의 유통기한 설정기준’별표2 ‘식품의 유통기한 설정실험 지표’에 의해 식품유형 연잎쌈밥에 대하여 미생물학적 요소로서 일반세균, 대장균, 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라, 장염비브리오, 바실러스세레우스를 관능적인 요소로서 성상, 물성, 균열을 시험하였다. 전 시료는 약 25일 간의 가속시험을 수행하도록 설정하였으며 온도와 의 관계 규정을 위해 -18°C , -10°C , 5°C 의 온도 구배를 두어 실험하였다. 품질한계는 식품공전의 개별규격 및 유사규격 또는 자체규격에 근거하여 식중독균은 음성, 일반세균은 일반적인 부패지수보다 안정한 1.0×10^4 으로 설정하였다. 관능적인 평가는 전체 간에 미루어 관능적인 품질이 변하지 않는 지점까지로 설정하였고, 시험 종료 이후 예상되는 유통기한의 최소치까지 추가로 보관하면서 관능적인 변화를 측정하였다.

전 결과는 실험 종료 이후 Microsoft Office Excel2003으로 Simulation하였으며, 모든 시험은 SAS System ANOVA 이원분산분석에 의해 $p < 0.05$ 신뢰구간으로 통계처리 하였다.

제 3장 실험결과

제 1절 관능적 평가지표

본 시험의 관능평가 지표로서의 성상, 물성, 균열은 모든 시험 조건에 있어 최초품질에 비해 변화하지 않았고, 시험 종료 이후 추가 보관 중 여타 시험지표의 최대치까지도 변화하지 않았다.

제 2절 미생물학적 평가지표

미생물에 의한 평가로서의 식중독균은 전 시험기간 종료 시 까지도 전혀 증식하지 않았다. 따라서 유통기한에 영향을 미치지 않는다고 판단된다. 그러나 일반세균의 경우 초기부터 저장 기간 및 온도에 따라 상당한 변화가 있었고 미생물은 증식 자체가 지수적증가인 점을 감안하여 1차 반응속도로 계산하였다.

*TPC Shelf Life Index : 1.0×10^4 CFU/g

(As Dornors Request)

1. TPC Test report for Shelf-Life of First order reaction

2-1. Arrhenius Equation for Shelf-Life of First order reaction

Temp('K)	1/T	K	InK
255	0.003922	0.056981	-2.865036
263	0.003802	0.051569	-2.964833
278	0.003597	0.228114	-1.477908

2-2. Arrhenius Equation for Shelf-Life of First order reaction

Slope	-4599.43
Intercept	14.92
Corr	-0.91
Ea	-9134.48

2-3. Arrhenius Equation at each temp. of First order reaction

Temp('K)	1/T	InK	K
283	0.003533569	-1.282421207	0.277364929
288	0.003472222	-0.955957672	0.384443797
293	0.003412969	-0.629494136	0.532861288
298	0.003355705	-0.303030601	0.738576495
303	0.00330033	0.023432935	1.023709643
308	0.003246753	0.34989647	1.418920641

3-1. Assumption Shelf-Life at Different storage temp

Temp	Storage Period	K	K at whole Period
-18	2	0.029950803	0.059901605
-15	7	0.038822582	0.271758077
-13	8	0.045999929	0.367999432
-11	4	0.054363214	0.217452858
-9	3	0.064084630	0.192253890
-7	2	0.075357801	0.150715603
-5	1	0.088399985	0.088399985
Sum	27		1.348481451

3-2. Final Shelf-Life calculation of First order reaction

Slope (K)	1.348481451
Intercept (A0)	1.6767
TPC Threshold (Ae)	4
A0-Ae	-2.323267929
Shelf-Life	46.51768404

일반세균의 경우 최종 유통기한이 약 46일로 계산이 되었다.

제 4장 결론

‘연잎쌈밥’의 경우 위 단기 가속시험에 근거하여 결과를 살펴 본 바, 다음 표5와 같은 예상 유통기한이 나타났다.

표 4. 설정지표별 최종 유통기한

시험항목	허용한계	예상유통기한(일)	산정유통기한(일)	비고
성상	이상없음	30	-	
일반세균	1.0×10^4	30	46	
대장균군	음성	30	-	
대장균	음성	30	-	
황색포도상구균	음성	30	-	
살모넬라	음성	30	-	
장염비브리오	음성	30	-	
바실러스세레우스	음성	30	-	

따라서 제품의 안전한 유통을 위한 유통기한은 상기 산정 결과 중 일반세균의 냉동 46일을 감안하여 적정 유통기한으로 설정한다.

연잎쌈밥 부재료 연잎분말(중간소재) 가공기술

서 론

연꽃은 아시아 남부와 오스트레일리아 북부가 원산지로 쌍떡잎식물 미나리아 제비 목 수련과의 여러해살이 수초로서, 진흙 속에서 자라면서도 청결하고 고귀해 여러 나라 사람들에게 친근감을 주어 온 식물이다. 또한 연못에서 자라고 논밭에서 재배 하기도 하는데, 뿌리줄기는 굵고 옆으로 뻗어가며 마디가 많고 가을에는 특히 끝 부분이 굵어지며, 잎은 뿌리줄기에서 나와서 높이가 1~2m로 자란 잎자루 끝에 달리고 둥근 형태를 갖고 있으며, 그 지름이 40cm 내외로서 물에 젖지 않으며 잎맥이 방사상으로 퍼지고 가장자리가 밋밋하다. 잎자루는 곁에 가시가 있

고 안에 있는 구멍은 땅속줄기의 구멍과 통한다.

이러한 연잎은 그 잎이 차로 제조되기도 하는데, 종래기술에 따른 제조방법은 연 잎의 채취, 세척, 절단 및 그늘에서의 건조, 볶음과정으로 이루어지며, 이러한 제조방법은 연잎을 잘게 썰어 그늘에서 건조하는 과정에서 쫄 냄새가 발생 될 뿐만 아니라 제조시간이 오래 걸려 연잎의 활성에 의해 차의 색이 진한 갈색으로 변하게 되어 원료의 품질을 저하하고, 차의 품질과 맛을 일정하게 유지할 수 없는 문제점으로 식품과 중간소재의 사용에 많은 제약이 있었으나 새로운 가공기술의 개발 접목(다연의 특허등록기술)으로 산업화를 확대할 수 있는 계기가 되었다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구실험에 사용된 연잎은 전남 무안군 일로읍 소재 백련작목반(대표 이정진)에서 수매한 일반적인 연잎으로 8월초에 채취(싹이 난지 45일 이상 경과한 양질의 상태)하여 다듬고 선별하여 2kg 단위로 비닐용기에 포장하여 컨테이너 박스에 6kg 단위로 적체하여 -25℃ 냉동고에서 약 90일정도 저장한 상태의 연잎을 원료로 사용하는 방법과 채취시기에 바로 원료를 수확하여 재취하는 방법을 적용하여 각 각 중간소재 연잎분말을 제조하여 연잎쌈밥의 부재료로 사용하였다.

2. 원료품질

본 연구실험에 사용된 연잎을 가공하여 식품공전에서 규정하는 잔류농약성분에 대하여 전라남도 보건환경연구원의 잔류농약 226항목의 분석실험(전라남도 보건환경연구원 식품약품분석과-242호)을 하였으며, 시험성적의 결과는 농산물의 농약 잔류 허용기준에 의한 불검출, 적합 판정을 받았다.

3. 가공설비

본 연구실험은 농업회사법인(주)다연이 보유하고 있는 연잎가공을 위한 자동화 가공설비를 이용하여 연잎의 중간소재 가공, 완성품의 제조 등을 제조하였으며, 가공설비는 절단기(대덕기계, Korea), 급엽기, 증열기, 냉각기, 조유기, 유념기, 증유기. 자동건조기, 선별기(Kawasaki Co. Ltd, Japan), 분말기(다농엔지니어링, Korea)로 구성되어 있다.

4. 가공기술의 개발

1) 가공조건의 설정

연잎의 해동thawing은 -25℃로 동결된 연잎을 먼저 중간소재로 가공할 수 있도록 준비하는 과정으로 약 4℃~5℃ 저온 저장고로 이송하여 비닐포장을 제거한 후 사각 컨테이너 박스에 6kg씩 넣고 약 21시간이 경과하면 절단cutting공정에 투입한다.

절단cutting공정은 시간당 200kg를 절단할 수 있는 절단기를 이용하여 연잎을 길이방향으로 8~10mm 정도로 2회 절단하여 시간당 400kg를 이송할 수 있는 급엽기를 통하여 준비된 연잎을

10kg씩 순차적으로 투입하며 총70kg를 투입하여 비교실험 방식으로 진행하였다.

증열streaming공정은 연잎 원료 중의 갈변을 일으키는 효소를 불활성화 시키고, 조직을 부드럽게 하며, 생잎의 풋내를 제거하기 위해 증기로 연잎을 쪄내는 공정으로 시간당 100~140kg/hr로 증열하는 증열기에 100℃의 포화증기를 공급하여 약20초 동안 95~100kg/hr으로 증열한 후 바로 냉풍 건조기를 이용하여 냉풍(25~30m³/min)을 이용하여 증엽층 표면에서 안쪽까지 통과시키는 통기냉각을 함으로써 증엽의 냉각효과를 최대로 실시한다.

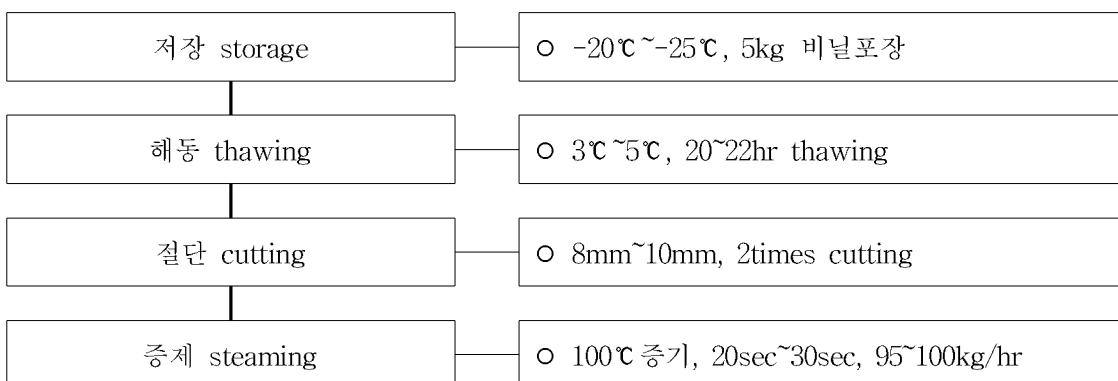
조유primary drying & roasting공정에서는 증열된 연잎을 열풍온도 105~135℃, 풍량 20~30m³/min, 차온 40~41℃에서 40분간 조유하여 열풍중에 교반하면서 신선한 열풍을 접촉시키면서 짙은 맛을 제거하고 색택을 향상시키면서 열풍에 의한 차온의 상승을 방지하고 찻잎의 각 부분에 수분을 균일하게 하여 일정한 품질을 유지한다.

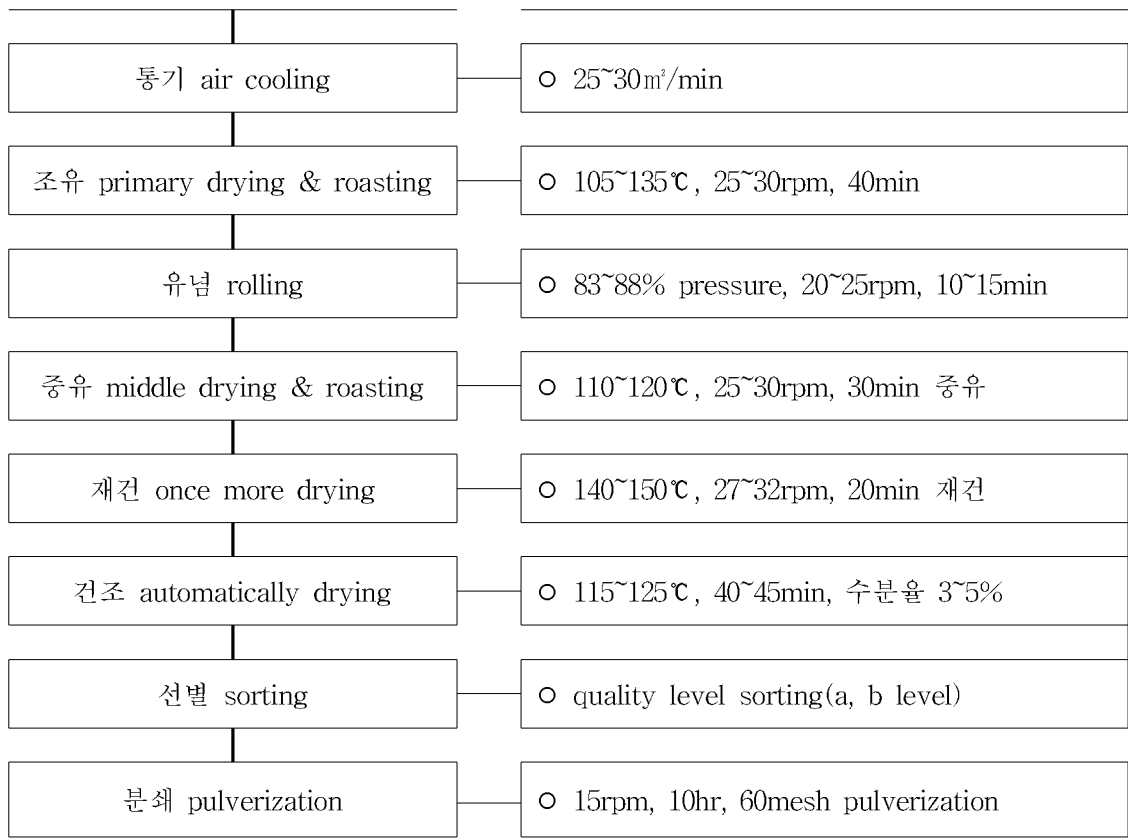
유념rolling은 가변추에서 83% 이상의 압력과 25rpm의 속도로 15분간 연잎 줄기의 수분을 비벼내고 잎맥을 부드럽게 하며 연잎 표피부분의 유막을 파괴하고 제거하므로써 연잎의 깊은 맛을 우려낼 수 있는 중요공정을 실시한 후 중유middle drying & roasting공정에서 열풍에 의한 초기성형과 향률건조를 열풍온도 120~130℃, 회전수 27rpm으로 30분간 건조하여 연잎의 수분함량이 약 20% 수준을 유지하며, 중유기에서 향률 건조를 거친 후 연잎의 표피부분의 잔여 유막을 제거하기 위해 동일조건으로 유념과정을 반복하며 이때 연잎의 표피부분의 유막은 90% 정도 제거된다.

재건공정once more drying은 연잎의 맛과 향을 보존하면서 건조하는 과정으로 열풍온도는 140~150℃, 회전수 29rpm에서 20분간 건조하여 연잎의 수분율이 11~13% 수준으로 감소시킨다. 자동건조automatically drying공정은 열풍온도 120℃, 열풍량 12~14m³/min로 45분간 순차적으로 열풍을 가하여 완전건조를 하며 이때 얻어지는 연잎의 수분 함수율은 4% 내외가 된다.

선별sorting 및 분말pulverization 공정에서는 시간당 120~150kg를 선별하는 선별기의 2단 체망을 이용하여 완전된 연잎을 형상 및 크기별로 선별하는데 이때의 수율은 14.6%(생산량/투입량*100=생산수율%)로 산출되며, 이를 1회에 20kg를 분쇄하는 회전수 15rpm의 분말기에 가공하여 추출한 중간소재 연잎을 넣고 지름 25mm 세라믹방식으로 10시간 분쇄하여 분말크기가 약 50~60mesh의 중간소재용 연잎분말을 추출한다.

2) 제조공정도





원료의 저장특성 및 연잎쌈밥의 제조공정 편성

I. 미산성 차아염소산수를 이용한 쌈밥용 생연잎 살균 실험

제 1장 서론

미산성 차아염소산수란 2~6%의 염산을 무격막 전기분해조 안에서 전해해서 얻어지는 수용액으로 유효염소농도가 10~30ppm인 수용액을 말하는 것이다. 미산성 차아염소산수의 살균효과는 미산성 차아염소산수에 포함되어 있는 유리차아염소산과 관련이 있으며, pH가 5.0~6.5인 미산성은 높은 비율로 가능한 한 안정되게 차아염소산을 함유하고 있어 강산성 차아염소산수보다 안전하고 살균력도 뛰어난 것으로 알려져 있다. 일반적으로 염소계 살균소독제는 온도가 높아질수록 효과의 안전성은 나빠지지만 미산성 차아염소산수의 경우 50~60℃까지는 수 시간 이내에는 효과의 저하는 없다. 일반적인 세균 영양세포는 극히 짧은 시간에 사멸하게 되므로 자주 세정하는 기구나 용기의 살균에는 거의 시간을 들이지 않고 씻는 정도로 살균 소독을 할 수 있다. 한편 세균에 있어서 가장 주의가 필요한 것은 유기물 오염을 피하는 것으로 유기물로 오염된 표면 세정이나 오염된 물건을 물속에 담근 경우에는 효과를 기대하기 어렵다. 또 같은 세균이 균괴를 형성하거나 다당류 등의 분비물이 묻어서 직접 미산성 차아염소산수에 접촉하지 않는 상황이라면 살균력을 기대할 수 없다. 그러므로 위와 같은 상황이 예상되는 경우에는 미리 예비 세정 등의 처리를 통해 유기물을 제거한 후 차아염소산수를 사용해야 한다.

최근 연잎은 다양한 기능이 보고되고, 성분에 있어 비타민C와 식이섬유소가 풍부하여 다이어트에 도움이 되며 항산화물질인 퀘세틴 등이 풍부하여 항산화효과가 뛰어 날뿐만 아니라 플라보노이드 성분은 혈압강하에 도움을 주어 혈관질환 개선에서 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 이런 연잎을 이용한 식품으로는 연잎밥, 연잎김치, 연잎차, 연잎쌈밥, 연잎오리훈제 등 그 종류가 다양한데, 이런 음식을 조리할 때 가장 걱정되는 부분이 오염원(미생물)이다. 특히 연잎 표면은 초소수성으로 알려져 있어 단순히 물만을 이용하여 세척했을 때 다른 이물질이 잔존할 확률이 매우 높아 본 실험에서는 이런 연잎을 살균력이 뛰어난 미산성 차아염소산수를 이용하여 다양한 방법으로 세척하여, 세균 및 효모, 곰팡이 등이 멸균되는지를 살펴보고 대량생산의 공정편성에 적용가능성을 검토하는데 있다.

제2장 재료 및 방법

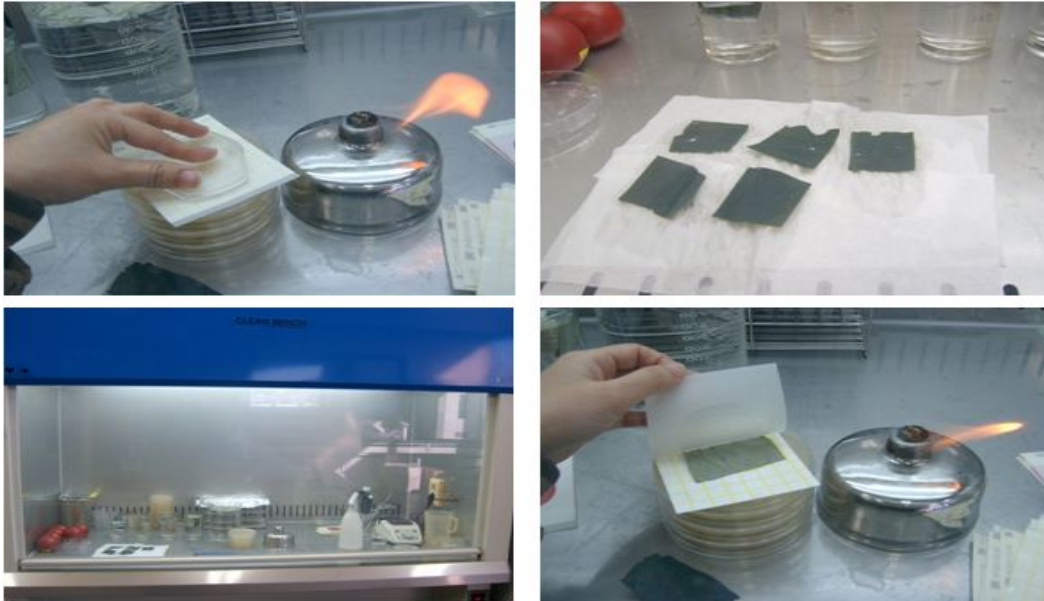
제 1절 실험재료

가. 재료 : 미산성 차아염소산수, 연잎(국내산, 전남무안), 페트리필름(일반세균용, 효모&곰팡이), 비커, 멸균수, 멸균 plate

나. 기자재 : Incubator, Clean-bench

제 2절 실험방법

가. 페트리필름에 멸균수 1ml 가량 분주하여 1시간가량 두어 필름배지가 수화되도록 한다.
 나. 1L 비커에 미산성 차아염소산수를 500ml 가량 부은 후 5cm×5cm 정도의 크기로 잘라놓은 연잎을 담그고 연잎이 뜨지 않도록 멸균 plate를 위에 올려준다.
 다. 이렇게 비커를 5개를 준비하고 5분, 10분, 20분, 30분, 1시간 침지한 후 연잎을 꺼내어 clean-bench 안에서 물기를 마르도록 10분간 방치한다.
 라. 물기가 마른 연잎과 아무것도 처리하지 않은 연잎을 수화된 페트리필름에 직접 찍어 일반 세균은 35℃ incubator에, 효모 및 곰팡이는 25℃ incubator에 넣고 균이 발현될 때 까지 2~5일간 기다린 후 페트리필름을 확인한다



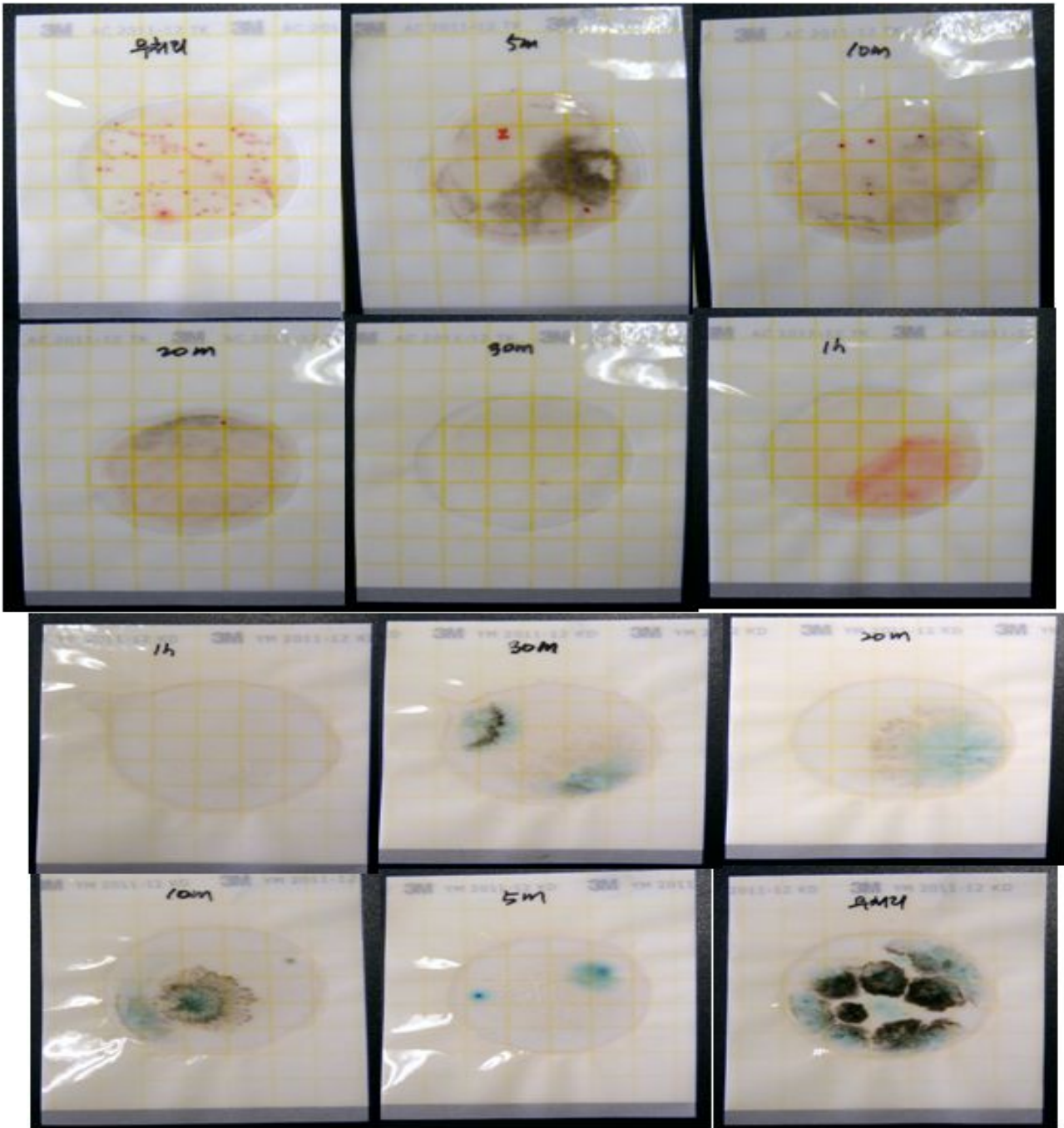
제3장 결과 및 고찰

제 1절 일반세균

위 사진에서 보여주는 것처럼 아무것도 처리하지 않은 연잎에서 세균이 더 많이 발견되었다는 것을 알 수 있다. 5분, 10분, 20분 처리구에서 세균이 발견되긴 하였으나 무처리보다 그 수가 현격히 적으며 30분 처리구에서는 세균이 발견되지 않았다. 그리고 1시간 처리구에서는 유기물 오염으로 추정되는 세균이 발견되었다.

제2절 효모 및 곰팡이

위 사진에서 보여주는 것처럼 무처리에서는 효모와 곰팡이가 모두 많이 발현된 것을 알 수 있다. 그러나 5분, 10분, 20분, 30분에서는 1~3개 정도가 발현되었으며, 1시간 처리구에서는 발



견되지 않아 살균효과가 있음을 알 수 있다. 5~30분 처리구에서 완벽한 살균이 되지 않은 것은 연잎표면이 초소수성이기에 미산성 차아염소산수가 완벽히 표면에 묻지 않았기 때문으로 생각된다.

제4장 결론

위 결과에서 보듯이 미산성 차아염소산수를 처리하여 세균과 효모·곰팡이 개체수가 많이 줄어들었음을 알 수 있다. 그러나 완벽한 살균이 되지 않아 살균력이 떨어진 것으로 생각될 수 있으나, 연잎의 특성상 표면에 작은 돌기들이 많아 초소수성을 띄고 있어 표면에 미산성 차아염소산수를 완벽하게 묻히기 힘들고, 미산성 차아염소산수에 완벽히 침지되지 않고 수면위로

자꾸 떠올라 차아염소산수가 표면전체에 골고루 묻었다고 할 수 없으므로 산업화를 위해서는 물에 세척하듯이 차아염소산수를 계속 흘려주는 방법을 라인공정으로 편성하여 일정시간 계속 분무하여 살균력을 높이는 방법이 효율적인 것으로 판단된다.

II. 생업을 이용한 연잎쌈밥의 제조공정 편성

제 1장 연잎쌈밥용 연잎의 저장조건

연잎쌈밥에 대한 협동연구의 선행 배합기준을 적용하여 대량생산을 위한 표준 레시피로 활용하여 어린 연잎을 이용하여 1차적으로 쌈밥을 제조하기 위하여 원료를 선별, 가공(다듬이), 데침과정을 거쳐 다시 영하 18℃이하 조건에서 급속 냉동하여 72시간이상 냉동 저장하여 연중 생산 가능한 원료공급 조건을 설정하는 방식으로 조건을 확립한다.

대조군으로 어린 연잎을 이용하여 1차적으로 어린 연잎을 스팀으로 데친 후, 연잎쌈밥을 만들고 이를 다시 스팀으로 2차 가공, 다시 영하 25℃이하 조건에서 급속 냉동하여 24시간이상 냉동 저장하고 해동하는 방식으로 제조공정을 편성하고, 성숙된 연잎을 1차적으로 스팀으로 데친 후, 연잎쌈밥을 만들고 이를 다시 스팀으로 2차 가공, 다시 영하 25℃이하 조건에서 급속 냉동하여 24시간이상 냉동 저장하고 해동하는 방식으로 제조공정을 편성하여 각각의 품질조건과 소비자 선호도, 유통조건을 비교하여 최적의 조건을 산출하여 결과치를 확보하고 최적의 품질조건을 유지한다.



제 2장 연잎쌈밥의 제조공정(대량생산 프로세스 요약)

연쌈밥 제조공정도 (공정표준설정)



포장재 시장조사 및 디자인 개발방향

I. 포장재의 시장조사

제 1장 포장재의 재질별 특성에 대한 이론적 고찰

1) 나일론

나일론 필름은 비교적 특수필름으로서 내핀홀성(필름 표면에 생길 수 있는 미세한 작은 구멍이 발생하지 않을 수 있는 재질) 식품을 보관하거나 진공을 요하는 포장지에 주로 사용되며, 가스 투과율이 낮으므로 OPP 필름과 같이 가격은 저렴하고 PE필름과 나일론 필름 등을 합치하거나 코팅하여 품질을 향상시키는 방법으로 제조공정이 발달되고 있다.

2) 폴리에틸렌

에틸렌을 중합시켜서 다음과 같은 식을 가지는 폴리에틸렌을 만든다.

	밀도	결정도 (%)	균기 (상비대)	연화점 (°C)	인장강도 (kg/cm ²)	신장 (%)	내충격성 (ft · f b/in)
A	0.91	65	1	100	140	500	16
B	0.93	75	2	110	180	300	8
C	0.95	85	3	120	250	200	4
D	0.97	95	4	130	400	20	3

현재는 A류에 해당하는 저밀도 폴리에틸렌(연질 폴리에틸렌)과 C류에 해당하는 고밀도 폴리에틸렌(경질 폴리에틸렌)이 주요 제품인데, 저밀도 폴리에틸렌이 많이 제조된다. 저밀도 폴리에틸렌은 미량(微量)의 공기를 축매로 하여 1,000atm, 200°C 이상 고압조건에서 가열하여 만들어지며, 따라서 일반적으로 고압 폴리에틸렌이라고 하고, 밀도 0.91 정도이며, 가지가 있기 때문에 분자 배열이 충분하지 않고 결정화된 부분이 65% 정도이기 때문에 말랑말랑해져서 잘 늘어나며, 인장강도는 약간 작지만 내충격성은 크다. 가공하기 쉽고 사용하기 쉽다. 각종 병을 비롯하여 냉장고의 제빙용 상자 등을 만들므로 가정에서 볼 수 있다.

고밀도 폴리에틸렌은 이른바 치글러나타촉매(사염화타이타늄과 삼에틸알루미늄으로 이루어지는 착염촉매)를 사용하여 약 70°C, 10atm에서 에틸렌을 중합시킨다. 일반적으로 저압 폴리에틸렌이라고 하는데, [표]와 같이 연화점·균기·강도가 모두 크지만, 신장과 내충격성이 작고 축감도 딱딱하다. 이것은 가지가 적고, 결정성이 커서 85%에 이르며, 밀도는 0.95를 넘는다. 폴리에틸렌은 녹으면서 스스로 연소한다.

이밖에 중압중합법으로 만들어지는 중압 폴리에틸렌이 있는데, 중압중합법에는 필립스법과 스탠더드법이 있다. 필립스법은 알루미늄-실리카를 운반체로 하는 산화크로뮴을 촉매로 하여 70atm, 80°C에서 중합시키는 방법이며, 스탠더드법은 폴리브데넘 등 각종 촉매를 사용하여 15

0℃ 이상, 100atm 이하에서 중합시키는 방법이다.

또 초고압법이라고 하여 3,000atm을 사용하는 방법도 있는데, 이들은 모두 고밀도 폴리에틸렌을 생산한다. 폴리에틸렌의 분자량은 대부분 5만~10만의 것이다. 이는 CH₂만으로 구성되기 때문에 전기절연성이 우수하여 부피고유저항이 10¹⁹Ω·cm에 이르며, 구조식에서 나타나듯이 C의 사슬을 중심으로 하여 대칭성이기 때문에 고주파 절연재료로도 가장 우수하다. 고압법 폴리에틸렌의 하전하의 열변형온도가 50℃, 저압법에서도 80℃ 부근이라는 점을 제외하면 전기재료로서 뛰어난 재료이다.

3) 폴리프로필렌

폴리프로필렌(polypropylene)은 폴리에틸렌과 같이 석유에서 얻어진 프로필렌을 지글러-나타 촉매로 중합시킨 것으로, 저압법 폴리에틸렌과 같은 방법으로 만들어지며, 프로필렌은 석유화학공장에서 나프타를 분해할 때 에틸렌과 함께 생기며 지글러나타촉매(대표적인 것은 삼염화 타이타늄과 디에틸염화알루미늄으로 이루어진 착염)를 헥산 속에서 만들고, 그 속에 프로필렌을 약 70℃, 5atm에서 통하면 쉽게 합성되고, 아이소택틱(isotactic) 구조를 가지며, 따라서 구조식과 같이 메틸기(基)가 같은 방향으로 정연하게 배열되어 있다.

녹는점은 165℃이고, 하중(荷重) 하에서 연속사용이 110℃에서 가능하고, 밀도는 0.9~0.91이며, 결정도(結晶度)는 크지만 성형한 후에는 70% 이하로 저하된다.

전기적 성질은 탄소와 수소만으로 이루어져 있기 때문에 우수하며, 폴리에틸렌에 버금가며, 용도는 포장용 필름, 연신(延伸) 테이프, 섬유, 파이프, 일용잡화, 완구, 공업용 부품, 컨테이너 등에 사용되고, 사출성형품은 각종 컨테이너를 비롯한 일용잡화이고, 합성섬유는 주로 강력한 공업용품(인장강도:데니어당 9g)이나 카펫·이불솜이 많다.

4) 폴리스티렌

상업적으로는 자유라디칼 중합에 의해서만 생산되며 공업적으로 벌크, 유화,현탁, 용액 상에서 중합에 의해 생산된다. 스티렌은 많은 공중합체들이 제조된다. 다른많은 단량체들과 쉽게 공중합 될 수 있기 때문에 다양한 성질의 공중합체를 제조 할 수 있다. 특히 랜덤 공중합체가 자유라디칼 기구에 의하여 매우 쉽게 생성될 수 있다. 내충격 폴리스티렌으로 스티렌-부타디엔 공중합물이 대량 제조되고 있으며 5-20%의 부타디엔 함량으로 폴리스티렌의 약7배에 달하는 충격강도를 형성시킨다.

폴리스티렌 재료는 요쿠르트병에 많이 사용되며 스티렌-부타디엔-아크릴로니트릴(ABS) 삼중 공중합체는 전자제품의 케이스에 있어서 절대적 다수를 차지하고 있다.

또한 FRP용으로 사용되는 액상수지 불포화에스테르에서 무수말레인산 등과의 공중합물이 사용되며,수성페인트용 아크릴-스티렌공중합물은 저가의 품질이 우수한 에멀전을 제조하고, 단열

재로서 스티렌폼은 건축용, 포장재 등의 산업의 필수소재이다.

5) 에틸렌초산비닐

에틸렌과 초산 비닐 모노머를 공중합시켜 얻어지는 중합체로 EVA라고 한다. 초산 비닐의 함유량이 증가함에 따라 밀도가 증가하지만 한편 결정화도는 저하하여 유연성은 늘어난다. 저함량 EVA는 보통의 저밀도 폴리에틸렌과 같이 가공되어 내충격성(특히 저온시), 내스트레스 크래킹성이 우수하여 중포장재, 라미네이트 필름의 접착제 등에 이용된다.

6) 무형광 천연펄프

무형광은 형광물질을 첨가하지 않은 제품을 말한다. 천연펄프의 재료는 나무이며 화장지를 포함한 복사지와 같은 고급 종이를 만드는 펄프는 가문비나무, 전나무, 분비나무, 종비나무등 북구 지방에서 자라는 침엽수 나무 들이 주 원료이다. 신문용지나 시험지 처럼 누르스름한 종이의 펄프원료는 소나무(적송) 참나무 등이나 재생 펄프로 만드며, 천연펄프는 친환경적이며 재활용 가치가 높으며 햄버거나 토스트와 같은 즉석식품을 직접 포장하는 용도로 많이 사용된다.

7) 포장재의 개발

제품화를 위한 포장재의 특성조사는 대형마트와 편의점을 표본으로 간편식 시장에서의 적용 사례를 조사하였으며, 일반 제과, 제방에 사용되는 일반포장용기는 진공조건을 만족할 수 없어 냉동조건에서도 시간이 경과함에 따라 갈변현상이 발생되었고, 연잎쌈밥을 포장하여 도시락 형태의 포장용기에 넣는 경우에도 2차적 오염요소 및 갈변현상, 연잎이 건조하는 현상으로 상품성을 저하시키는 요소가 되어, 데침연잎을 사용하는 본 연구에서는 진공포장 방식으로 냉동조건에서 저장하고, 이를 해동하여 섭취하는 방식이므로 가장 적합한 포장사양으로 평가되었음.

(표) 편의점의 즉석식품의 포장재질의 특성 표본조사 요약

품목	판매사	재질	비고
핫 바	패밀리마트	폴리에틸렌	
냉동만두			
한줄 김밥	패밀리마트		
라 면	패밀리마트	폴리스티렌	컵
		에틸렌초산비닐	뚜껑
도시락	패밀리마트	폴리프로필렌	
새참오뎅			
냉동미니피자			
스파게티	미니스톱		
햄버거	GS25		
햄버거	롯데리아	무형광 천연펄프	

제 2장 포장 디자인 개발방향

제 1절 포장규격 및 특성

제품의 포장규격에 있어 날개포장은 가로 20×세로 23 규격으로 하되, 진공포장 시스템을 적용할 수 있도록 규격을 설정하는데, 연잎쌈밥의 내용량은 단독메뉴와 보조메뉴를 고려하여 단독메뉴의 경우 250g, 보조메뉴의 경우 200g, 후식메뉴의 경우 150g으로 설정하여 시장특성을 각각 반영할 수 있도록 구분하고, 물류규격은 제품의 특성과 유통환경을 고려하여 아이스박스(냉장유통)에 의한 대량배송이 가능한 시스템을 적용하도록 규격을 설정한다.



날개포장(진공포장)



물류포장(냉장유통)

제 2절 포장디자인

제품의 포장디자인은 소비자에게 제품의 특징을 어필하는 중요한 수단이므로 제품의 특징을 반영하는 Green color를 이용하여 연(蓮)의 고급화 이미지 강조하면서 화려함보다는 은은함을 내포하는 디자인 표현으로 컨셉을 설정하고, 한식의 특징을 고려할 수 있도록 동양적 의미를 내포하는 수묵기법과 현대적 색채의 조화로운 표현기법을 도입하여 제품의 상품성을 높인다.

제품의 디자인, 이미지와 더불어 브랜드는 매우 중요한 요소이므로 지역의 특성과 백련의 상징성을 감안하여 하늘백련(무안군 공동브랜드) 브랜드를 채용하고, 이를 제품과의 조화로운 표현, 배치로 고급스런 상품조화를 나타낼 수 있도록 하면서, 고전적 이미지의 신규개발 글자체를 적용하고, ‘연마을(자체브랜드)’을 강조하여 백련의 고향으로서의 마케팅 Key word를 부각하는 브랜드 전략을 접목하고, 마케팅 전략을 위하여 농림수산식품부의 농림기술개발 지원사업에 의하여 개발된 상품임을 표현하는 홍보 문구를 삽입하여 전문성 및 기술성을 동시에 나타내고, 포장재의 후면에는 식품공전 규정에 맞는 표시사항을 기재하고, 바코드 등 유통채널이 요구하는 제반 사항을 포함하되, 후면에는 간결한 전면의 디자인 이미지를 연계하여 소비자에게 편안함을 제공하는 방향으로 제품화를 추진한다.



<제1협동과제>

연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화

1. 재료 및 방법

가. 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화

(1) 쌀의 종류에 따른 연잎쌈밥용 밥의 조리특성, 관능검사

대조군은 멥쌀 100%, A군은 멥쌀 75%에 찰쌀 25%를 첨가하여 제조하였고, B군은 멥쌀과 찰쌀을 각각 50%씩 첨가하여 제조하였다. C군은 멥쌀 25%에 찰쌀 75%를 첨가하였으며, D군은 찰쌀만 100% 사용하여 밥을 제조하였다. 각 그룹의 쌀을 씻어서 10분 정도 물기를 제거한 후, 10번의 센 불에서 5분 가열하였다. 김이 나기 시작하면 5번으로 화력을 줄여서 7분 가열하였다. 불을 약하게 2번으로 줄여서 10분간 뜸을 들였다. 찰쌀이 첨가된 연잎쌈밥용 밥의 pH는 밥을 waring blender로 마쇄한 후 20 g을 취하여 증류수 180 mL로 희석하고 여과지(Whatman No. 5)로 여과해서 그 여액을 사용하였으며, pH meter(EA 920, Orion Research INC., USA)로 10회 반복하여 측정하였다. 색도 측정은 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 명도(L: lightness), 적색도(a: redness), 황색도(b: yellowness) 값을 3회 반복 측정한 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다. 조직감 측정은 제조된 밥을 측정용 틀에 넣어 Rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)로 절단하고 5회 반복 측정하였다. 텍스처 묘사 분석(Texture Profile Analysis: TPA)을 실시하여 힘-시간 곡선을 얻었으며, 이 곡선으로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness)을 계산하였다. 이 때의 측정조건은 Table 1과 같았다.

Table 1. Measurement conditions of Rheometer (two bite test)

Type	Two bite compression test
Plunger	Stainless steel (mm)
Weight of load cell	5.0 kg
Test speed	2.0 mm/sec
Deformation	30%
Force threshold	20.0 g
Distance threshold	0.5 mm
Contact force	0.5 g

관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 시료는 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 겉모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은 5~7알의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65℃ 이상 온도의 밥을 제공하여 수차례 반복 측정하여 60℃이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 생수와 물을 뱉을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 냄새(단향미, sweet flavor), 외관(이취(off-flavor), 윤기(glossiness), 색깔(degree of brown color), 덩어지리는 정도(clumpiness)), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 질음성(moistness), 맛(taste), 전체적인 기호도 (overall preference) 등이었으며, 시료에 대해 평가할 특성을 15 cm 선척도를 사용하여 표시하였다.

(2) 연잎쌈밥의 향기성분 분석에 의한 품질최적화

휘발성 향기성분의 추출 및 분석은 송 등¹⁾의 방법을 바탕으로 본 실험에 맞게 수정하여 실시하였다. 동결된 시료(밥) 150 g을 실온에서 해동하여 증류수 1 L와 혼합하고 n-butyl benzene 0.5 μL를 내부 표준물질로서 시료에 첨가하였다. 휘발성 향기성분의 추출은 Likens-Nickerson형 Simultaneous steam distillation and solvent extraction (SDE) 장치로 상압에서 3시간 동안 증류, 추출하였다. 향기성분의 추출 용매로 n-pentane과 diethylether 혼합용매(1:1, v/v) 250 mL를 사용하였으며 냉각수의 온도는 4℃ 이하를 유지하였다. 향기성분이 추출된 용매를 무수 Na₂SO₄가 들어있는 병에 넣어 4℃에서 하룻밤 동안 수분을 제거하였다. 추출액을 여과한 후 Vigreux column을 사용하여 34℃에서 약 2 mL까지 농축하고 GC용 vial에 옮긴 후 약한 질소가스 기류하에서 약 0.2 mL까지 농축하여 GC/MS의 분석시료로 하였다. 시료는 연잎쌈밥용 밥 형태(rice con., rice A, rice B, rice C), 연잎쌈밥 형태(rice 1 : con 0 hr, rice 2 : con 6 hr, rice 3 : con 12 hr, rice 4 : 1% 0 hr, rice 5 : 1% 6 hr, rice 6 : 1% 12 hr)였다.

휘발성 향기성분 동정으로 SDE에서 추출한 농축시료는 GC/MS(GC7890A, MS5975C, Agilent Technologies 사)에 의하여 분석하였다. Column은 SPB-WAX(30 m×0.25 mm id., 0.25 µm film thickness)를 사용하였으며 40°C에서 3분간 유지한 후, 150°C까지 2°C/min, 200°C까지 4°C/min, 225°C까지 10°C/min 로 상승시켰다. Injector의 온도는 250°C, carrier gas는 헬륨(1.0 mL/min)을 사용하였다. 시료는 1µL를 주입하였으며 split ratio는 1:10이 되도록 했다. 시료의 이온화는 electron impact ionization(EI) 방법으로 행하였으며, ionization voltage는 70eV, ion source temperature는 230°C로 하였다. 분석량의 범위(m/z)는 40 ~ 450으로 설정하였다. Total ionization chromatogram(TIC)에 분리된 각 peak의 분석은 mass spectrum library(NIST & wiley) 및 문헌상의 data¹⁻⁴⁾와 비교하여 확인하였다.

(3) 부재료에 따른 연잎쌈밥용 밥의 배합률 최적화

본 실험에 사용한 쌀은 시중에서 판매되는 일반미(2009년 수확, 2010년 도정)를, 유색미(홍미, 녹미, 흑미)는 지산영농(2010년 전남 진도산)에서 구입한 것을 사용하였다.

연잎쌈밥용 밥의 제조공정은 쌀 600 g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 전기압력밥솥(WPC-0703DG, Woongjin Cuchan, Seoul, Korea)에 취반하였다. 유색미(홍미, 녹미, 흑미)는 쌀 무게에 대해 각각 0, 10, 20, 30%를 취반수에 혼합하여 첨가하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들였다.

pH는 시료 10 g에 증류수를 가하고 homogenizer(model AM-11, Nissei Co., Japan)에 1분간 균질화하여 최종 100 mL이 되도록 증류수를 가한 후 pH meter(EA 920, Orion Research INC., Hanna, Mauritius, USA)로 측정하였다.

유색미 밥의 색도 측정은 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L: lightness), 적색도(a: redness), 황색도(b: yellowness) 값을 3회 반복 측정한 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

유색미 밥의 조직감은 Rheometer((Sun compact 100, Sun Scientific, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 취반미를 petri dish에 2/3 정도 담아 뚜껑을 덮어 시료로 사용하였다. 측정방법은 밥알의 크기가 중간이고 모양이 온전한 것을 2알 핀셋으로 조심스럽게 시험대 위에 놓고 two bite compression test를 실시하였다. 측정은 매회 5번씩 측정하였고, 이를 2회 반복하였다. 텍스처 묘사 분석(Texture Profile Analysis: TPA)을 실시하여 힘-시간 곡선을 얻었으며, 이 곡선으로부터 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness)을 계산하였다.

관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 시료는 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 겉모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은 5~7알의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65°C 이상 온도의 밥을 제공하였고 수차례 반복 측정하여 60°C 이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 행구고 다른

시료를 평가하도록 생수와 물을 벨을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 색(color), 윤기(glossiness), 냄새(odor), 덩어지리는 정도(lump), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 맛(taste), 점착성(sticky), 전체적인 기호도(overall acceptability) 등이었으며, 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

2. 실험결과 및 고찰

가. 쌀의 종류에 따른 연잎쌈밥용 밥의 조리특성, 관능검사

멥쌀과 찰쌀의 배합비율을 달리한 밥의 pH는 찰쌀을 첨가하지 않는 대조군에서는 5.98 ± 0.11 를 나타냈는데, 찰쌀을 첨가한 군에서는 찰쌀 첨가량이 증가될수록 5.79 ± 0.21 , 5.70 ± 0.32 , 5.67 ± 0.22 및 5.53 ± 0.11 로 더 낮은 값을 나타냈다. 밥의 밝은 정도를 나타내는 L값은 연잎분말 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 대체식품의 첨가 비율이 높을수록 밝기가 점점 떨어진다고 보고된 바 있다(Cho 2010). 적색도를 나타내는 a값은 연잎분말 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 증가하는 경향을 보였다. Kim 등(2007) 및 Park 등(2012)은 유색미 추출물과 유색미를 첨가한 밥의 경우 L값과 a값이 낮게 나타났다고 보고하여 본 결과와 비슷한 경향을 보였다. Kim 등(2003)은 뽕잎추출액의 첨가농도가 높을수록 L값과 a값이 낮아져 색이 어두워졌으며 녹색이 강해졌고 b값은 뽕잎추출액이 많을수록 유의적으로 증가되었다고 보고하였다. 또한 Yoo 등(2005)은 민들레 추출액을 첨가한 쌀밥의 색도는 민들레 코팅 정도가 높을수록 L값과 a값이 낮아지며 b값은 증가하는 경향을 보여 코팅 수준이 증가할수록 쌀밥의 색이 어두워지고 녹색도가 증가한다고 보고하여 본 연구결과와 비슷하였다. (Table 2).

Table 2. Hunter's color value of cooked rice with waxy rice

Samples ³	Color value			
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)	ΔE
Control	$70.55 \pm 0.21^{a1)}$	0.95 ± 0.15^a	5.88 ± 0.13^c	40.11 ± 1.01^a
A	67.15 ± 0.13^b	0.71 ± 0.22^b	7.10 ± 0.23^b	37.12 ± 0.32^b
B	64.55 ± 0.11^b	0.65 ± 0.31^b	7.21 ± 0.11^b	35.14 ± 0.21^b
C	63.33 ± 0.03^{bc}	0.55 ± 0.11^c	9.23 ± 0.45^a	34.62 ± 0.23^{bc}
D	61.51 ± 0.25^c	0.53 ± 0.26^c	9.88 ± 0.24^a	31.55 ± 0.12^c

Control : rice 100%, A: rice 75% + waxy rice 25%, B: rice 50% + waxy rice 50%,

C: rice 25% + waxy rice 75%, D: waxy rice 100%

¹⁾ Mean±S.D.

^{a~c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$)

연잎분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 관능평가 결과는 Table 3에 나타난 바와 같이 색은 연잎분말 첨가 수준이 증가할수록 진하게 평가되었다. Yoo 등(2005)은 민들레 추출액을 첨가한 쌀밥의 관능검사 결과 민들레 코팅 수준이 증가할수록 색이 진하게 평가되었다고 보고하였으며, Park 등(2012)은 녹미를 첨가한 밥의 색은 녹미 첨가 수준이 증가할수록 진하게 평가되었다고

보고하여 본 연구와 비슷한 경향이였다. 연잎분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 경도는 조직감 결과와 같이 연잎분말 첨가 수준이 증가할수록 높게 평가되었다. 전체적인 기호도는 연잎분말 1.0% 첨가군을 가장 선호하였으며, 그 다음은 연잎분말 1.5%로 나타났다. Kim 등(2008)은 다양한 식미 개선제를 첨가한 쌀밥의 관능검사 결과에서 녹차가루를 첨가했을 경우 첨가량이 증가할수록 경도와 씹힘성은 감소하였으며, 솔잎가루의 경우 윤기, 색깔, 색의 균일도에서 감소하는 경향을 보였고, 뽕잎가루를 첨가했을 때는 경도는 증가하였으나, 윤기와 단맛은 감소하는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있어, 첨가되는 부재료에 따라 차이가 있는 것으로 여겨진다.

Table 3. Sensory evaluation of cooked rice with waxy rice

Samples	Color	Glossiness	Stickiness	Roasted flavor	Sweetness	Hardness	Overall acceptability
Control	1.57±	2.02±	2.12±	2.41±	2.50±	2.75±	2.90±
	0.81 ^(d1)	0.15 ^d	0.43 ^d	0.22 ^c	0.32 ^c	0.14 ^c	0.10 ^c
A	2.57±	2.93±	3.35±	2.99±	2.91±	2.97±	3.29±
	0.88 ^c	0.19 ^c	0.36 ^{bc}	0.51 ^b	0.54 ^b	1.12 ^b	0.11 ^b
B	2.75±	2.99±	2.88±	2.88±	2.85±	3.35±	2.98±
	0.45 ^c	0.55 ^c	0.44 ^c	0.72 ^{bc}	0.51 ^{bc}	0.61 ^a	0.15 ^c
C	3.77±	3.82±	3.55±	3.49±	2.99±	2.72±	3.69±
	0.51 ^b	0.24 ^b	0.36 ^b	0.55 ^{ab}	0.52 ^b	1.01 ^c	0.32 ^{ab}
D	3.98±	3.95±	4.11±	3.78±	3.39±	2.77±	3.76±
	1.01 ^a	0.41 ^a	0.71 ^a	0.43 ^a	0.61 ^a	1.01 ^c	0.41 ^a

Control : rice 100%, A: rice 75% + waxy rice 25%, B: rice 50% + waxy rice 50%, C: rice 25% + waxy rice 75%, D: waxy rice 100%

¹⁾ Mean±S.D.

^{a-c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

나. 연잎쌈밥의 향기성분 분석에 의한 품질최적화

- 연잎분말 첨가에 따른 연잎쌈밥용 밥의 이화학적 특성 -

멥쌀에 연잎분말이 첨가된 연잎쌈밥용 밥의 이화학적 특성을 살펴보면 밥의 pH는 Table 4와 같이 연잎 분말을 첨가하지 않는 대조군의 경우 5.99±0.12를 나타냈으며, 연잎 분말을 첨가한 실험군의 경우 연잎 분말의 첨가량이 증가될수록 6.35±0.22, 6.30±0.31 및 6.28±0.35으로 더 낮게 나타났다. 명도는 연잎분말 첨가량이 많아질수록 감소하는 경향을 보였고, 적색도 또한 낮아졌으며, 황색도는 증가되었다. 연잎 분말을 첨가한 밥의 조직감은 Table 5와 같다. 경도(단단한 정도)는 연잎 분말을 첨가하지 않는 대조군에서 3.41±0.01 g/cm²로 나타났으며,

연잎분말 첨가량이 증가할수록 점차 경도가 증가하였는데, 연잎 분말 1.5% 첨가군이 4.17±0.34 g/cm²로 가장 높게 나타났다. 관능적 특성 중 색깔과 경도는 연잎분말 첨가량이 증가될수록 유의적으로 증가하였고 밥의 윤기와 단맛은 감소하였다. 전체적인 기호도는 연잎 분말 1.0% 첨가군이 가장 높게 나타났다.

Table 4 . pH of cooked rice with lotus leaf powder

Samples	pH
Control	5.99±0.12 ^{d1)}
A	6.35±0.22 ^a
B	6.30±0.31 ^b
C	6.28±0.35 ^c

Control : no lotus leaf powder, A: 0.5% lotus leaf powder added, B: 1.0% lotus leaf powder added, C: 1.5% lotus leaf powder added

¹⁾ Mean±S.D.

^{a-d} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

Table 5. Textural properties of cooked rice with lotus leaf powder

Samples	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (g)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	3.41± 0.01 ^{c 1)}	-253.12± 0.10 ^c	47.23± 0.33 ^a	136.23± 0.21 ^b	625.12± 0.11 ^d	855.12± 1.21 ^d
A	3.45± 0.12 ^c	-311.23± 0.11 ^d	45.55± 0.31 ^b	142.24± 0.22 ^a	668.42± 0.21 ^c	901.13± 1.32 ^c
B	3.81± 0.24 ^b	-102.21± 0.22 ^a	43.52± 0.26 ^{bc}	113.81± 0.14 ^d	685.22± 0.08 ^b	925.25± 1.38 ^b
C	4.17± 0.34 ^a	-235.62± 0.24 ^b	41.25± 0.21 ^c	120.12± 0.27 ^c	758.24± 0.17 ^a	955.14± 1.75 ^a

Control : no lotus leaf powder A: 0.5% lotus leaf powder added, B: 1.0% lotus leaf powder added, C: 1.5% lotus leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

^{a-c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

- 연잎쫄밥의 향기성분 분석 -

각 시료의 휘발성 향기 성분 분석 결과를 Table 6, 7과 Fig.1~10에 나타내었다. rice con.의 향기성분을 100%로 하고 다른 샘플의 향기성분을 area(%) 값으로 나타내었다. rice con.의 주요 성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (31.92%), α-Cadinol (13.27%), 1,3-demethyl-Benzene (8.61%), γ-Muurolene (8.19%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (4.91%), rice A.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (70.91%), α-Cadinol (35.01%), 1,3-demethyl-Benzene (24.48%), γ-Muurolene (19.53%), Limonene (18.04%), rice B.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (152.09%), α-Cadinol (87.51%), γ-Muurolene

(53.94%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (34.07%), α -Copaene (25.01%), rice C.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (66.14%), α -Cadinol (27.05%), 1,3-demethyl-Benzene (21.24%), Methadone (16.12%), γ -Muurolene (9.93%), 1,2-demethyl-Benzene (9.91%), rice 1.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (96.06%), 2-Hexenal (75.92%), α -Cadinol (47.13%), γ -Muurolene (28.26%), 1,3-demethyl-Benzene (24.98%), rice 2.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (110.05%), α -Cadinol (42.61%), γ -Muurolene (31.47%), 1,3-demethyl-Benzene (24.99%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (15.65%), rice 3.의 주요성분은 α -Cadinol (33.56%), 1,3-demethyl-Benzene (27.02%), 2-Hexenal (23.91%), γ -Muurolene (19.84%), 1,3-demethyl-Benzene (13.30%), rice 4.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (98.16%), α -Cadinol (98.16%), γ -Muurolene (25.60%), 1,3-demethyl-Benzene (22.87%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (16.07%), rice 5.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (82.38%), α -Cadinol (35.05%), 1,3-demethyl-Benzene (26.45%), γ -Muurolene (22.33%), 2-Hexenal (15.58%), rice 6.의 주요성분은 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one (67.73%), α -Cadinol (32.08%), 1,3-demethyl-Benzene (19.30%), γ -Muurolene (19.25%), 3,6,9,12-Tetraoxatetradocane (13.63%)이었다.

모든 시료에 공통적으로 들어있는 향기는 Ethyl Benzene, 1,3-demethyl-Benzene, 1,2-demethyl-Benzene, 2-Ethylhexanol, α -Cedrene, γ -Muurolene, α -Cadinol, 5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one 등이었다.

Table 6. Volatile flavor components in cooked rice (Area %)

No.	R.T	Compounds	rice con.	Area (%)								
				rice A	rice B	rice C	rice 1.	rice 2.	rice 3.	rice 4.	rice 5.	rice 6.
1	6.912	Haxanal	0.717	4.417	3.491	0.000	11.765	2.645	4.395	3.712	4.998	2.867
2	8.328	Ethylbenzene	3.365	12.565	7.330	8.707	9.929	9.312	9.262	8.511	10.513	10.155
3	8.711	1,4-Dimethylbenzene	3.825	10.577	7.037	9.911	11.114	11.278	13.304	10.299	13.082	9.000
4	8.958	1,3-Dimethylbenzene	8.609	24.480	15.404	21.235	24.976	24.991	27.021	22.869	26.449	19.303
5	10.248	1-Penten-3-ol	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.797	9.101	2.180	9.030	3.470
6	10.898	1,2-Dimethylbenzene	4.027	10.831	7.763	9.929	10.789	11.827	10.584	11.023	12.680	11.728
7	11.133	Heptanal	0.000	0.000	0.000	0.000	1.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	11.170	Limonene	0.000	18.037	14.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.049	0.000
9	11.352	Dodecane	0.959	5.647	0.000	3.076	1.736	2.560	2.340	2.952	3.368	1.737
10	12.191	Methylcyclohexane	0.000	1.605	0.000	0.000	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	12.776	1,3,5-Trimethylbenzene	0.397	0.994	0.000	0.000	0.373	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	12.942	(E)-2-Hexenal	0.000	0.000	0.000	0.000	75.919	13.651	23.909	4.635	15.584	3.912
13	13.191	2-Pentylfuran	1.183	4.962	0.000	1.701	10.302	2.677	4.548	2.876	2.363	3.966
14	14.899	Chloropentane	0.000	0.000	0.000	0.000	2.139	0.000	13.433	0.000	1.241	0.000

15	15.823	1,2,3-Trimethyl-B enzene	0.470	3.386	0.000	0.000	0.778	1.378	1.755	1.183	1.638	3.006
16	16.533	2-Methylcyclopent anone	0.000	4.878	0.000	0.000	1.793	1.431	1.637	1.707	1.491	0.000
17	16.890	2-Propyltoluene	0.939	3.826	0.000	0.000	2.910	3.687	2.665	2.851	2.616	0.000
18	18.681	(E)-2-Heptenal	0.000	1.765	0.000	0.000	3.133	0.000	1.798	0.000	2.154	0.000
19	18.994	(E)-2-Pentenol	0.000	0.000	0.000	0.000	1.869	0.000	2.372	0.000	2.533	0.000
20	19.444	6-Methyl-5-hepte n-2-one	0.000	1.281	0.623	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	21.369	4-hydroxy-4-met hyl-2-pentanone	0.000	1.451	1.935	0.086	3.689	0.000	4.936	0.000	0.000	0.000
22	22.468	Dodecane	1.540	9.694	8.287	2.417	11.530	6.567	6.672	6.998	6.650	3.834
23	23.130	3,4-Dithianonane	0.000	1.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	24.763	(E)-2-Octenal	0.000	2.077	0.000	0.000	2.016	0.000	0.807	0.000	0.000	0.000
25	25.693	Ethyl propanoate	0.000	12.228	0.000	0.126	0.000	0.000	0.000	1.184	0.000	0.000
26	28.674	2-Ethylhexanol	1.803	7.022	14.994	4.091	7.949	5.239	7.808	6.056	6.457	4.114
27	28.866	2,4-Heptadienal	0.000	1.266	0.000	0.000	1.549	0.000	1.043	1.019	0.000	0.000
28	30.322	Benzaldehyde	0.000	0.000	0.000	0.000	1.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	30.913	1-Dodecene	0.000	0.000	0.000	0.000	1.999	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	31.894	Ethyl butyrate	0.000	0.000	0.814	0.000	0.265	0.478	0.000	1.881	0.000	0.000
31	32.664	1-Decene	0.000	0.000	0.000	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	34.016	2-Decanone	0.000	5.231	0.000	0.974	2.281	2.120	1.754	1.593	2.371	2.383
33	34.452	2-Hendecanone	0.000	0.000	0.000	0.000	1.323	0.000	2.750	0.000	0.000	0.000
34	35.307	β -Cyclocitral	0.000	0.000	0.000	0.000	2.425	0.000	2.750	0.135	2.668	0.202
35	39.075	2-Furanmethanol	0.000	0.794	0.000	0.000	1.147	0.000	0.639	0.540	0.182	0.000
36	43.180	Curcumene	0.000	1.773	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	43.835	(E,E)-2,4-Decadin al	0.000	1.742	0.000	0.000	3.232	3.873	2.242	0.000	0.000	0.000
38	46.106	(E,Z)-2,4-Decadin al	0.000	6.259	0.000	0.000	14.028	0.365	6.101	0.933	2.522	0.097
39	47.661	3-Chloro-N,N-dim ethylpropanamide	0.000	1.073	0.000	0.000	0.378	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40	48.251	6,10-Dimethyl-5,9 -undecadien-2-on e(neryl acetone)	0.000	1.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.145	0.000
41	49.181	Butyl butyrate	0.000	1.288	0.000	0.000	0.686	0.000	1.361	0.000	0.000	0.000
42	57.909	α -Cedrene	2.946	7.822	20.863	6.097	9.812	11.193	7.570	10.176	9.419	8.275
43	59.244	Elemol	0.000	7.033	15.849	5.009	8.545	8.280	5.140	7.927	6.524	5.785
44	62.226	2-Phenoxyethanol	0.000	0.000	0.000	0.000	1.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
45	62.440	3,6,9,12-Tetraoxat etradocane	4.913	12.161	34.066	0.000	0.000	15.654	11.846	16.072	14.140	13.627
46	62.350	β -Candimene	0.000	0.000	0.000	9.762	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
47	63.004	γ -Muurolole	8.193	19.535	53.940	16.118	28.256	31.471	19.841	25.598	22.333	19.247
48	63.329	α -Copaene	0.000	2.288	25.007	6.798	3.503	3.501	1.250	1.902	0.000	0.000
49	63.515	α -Candinol	3.522	7.928	0.000	0.000	10.967	10.713	8.072	10.289	8.527	0.754
50	63.876	δ -Selinene	0.000	1.305	7.413	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
51	64.105	α -Eudesmol	1.073	3.970	0.000	1.240	3.815	4.450	1.550	3.313	2.640	0.000
52	64.329	β -Eudesmol	2.575	5.839	15.692	4.408	9.126	8.078	6.271	8.542	6.352	0.000
53	64.508	δ -Cadinol	13.271	35.024	87.520	27.054	47.130	42.613	33.560	41.569	35.052	32.084
54	65.208	β -Tumerone	0.000	1.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
55	65.898	5-Heptyldihydrofu ranone	0.000	0.000	1.859	0.610	3.355	4.474	2.631	0.000	2.172	0.000
56	65.900	2,5-Dihydrothioph	1.613	2.899	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.430	0.000

57	67.167	ene 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)phenol	0.000	2.011	3.267	0.000	3.155	3.157	0.942	2.554	1.653	0.000
58	67.746	2-Hexyl-1,3-benzodioxane	0.000	0.000	1.118	0.000	1.426	0.000	1.002	1.020	0.982	0.000
59	68.712	1-Hexadecanol	1.388	7.720	0.000	0.000	0.000	0.000	4.749	3.391	3.080	0.000
60	68.722	Cyclododecane	0.000	0.000	0.000	0.000	6.849	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
61	71.296	Methyl linoleate	0.000	0.000	0.000	0.000	2.973	0.000	0.803	3.514	0.000	0.000
62	72.079	5-Hydroxymethyl dihydrofuran-2-one	31.926	70.909	152.897	66.184	96.061	110.048	5.927	98.156	82.384	67.733
Total			100.000	376.204	522.308	214.130	479.239	372.364	289.753	340.184	350.348	253.848

rice con : cooked rice with no *lotus* leaf powder

rice A: cooked rice with 0.5% *lotus* leaf powder added

rice B: cooked rice with 1.0% *lotus* leaf powder added

rice C: cooked rice with 1.5% *lotus* leaf powder added

rice 1: cooked rice of *yenipsambab* with no *lotus* leaf powder, storage time is 0hr

rice 2: cooked rice of *yenipsambab* with no *lotus* leaf powder, storage time is 6hr

rice 3: cooked rice of *yenipsambab* with no *lotus* leaf powder, storage time is 12hr

rice 4 : cooked rice of *yenipsambab* with 1.0% *lotus* leaf powder added, storage time is 0hr

rice 5 : cooked rice of *yenipsambab* with 1.0% *lotus* leaf powder added, storage time is 6hr

rice 6 : cooked rice of *yenipsambab* with 1.0% *lotus* leaf powder added, storage time is 12hr

Table 7. Volatile flavor components in cooked rice (Area %)

No.	R.T	Compound	Area %									
			rice con.	rice A	rice B	rice C	rice 1.	rice 2.	rice 3.	rice 4.	rice 5.	rice 6.
Acid&Ester (4)												
25	25.693	Ethyl propanoate	0.000	12.228	0.000	0.126	0.000	0.000	0.000	1.184	0.000	0.000
30	31.894	Ethyl butyrate	0.000	0.000	0.814	0.000	0.265	0.478	0.000	1.881	0.000	0.000
41	49.181	Butyl butyrate	0.000	1.288	0.000	0.000	0.686	0.000	1.361	0.000	0.000	0.000
61	71.296	Methyl linoleate	0.000	0.000	0.000	0.000	2.973	0.000	0.803	3.514	0.000	0.000
Total			0.000	13.516	0.814	0.126	3.925	0.478	2.163	6.580	0.000	0.000
Alcohol(12)												
5	10.248	1-Penten-3-ol	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.797	9.101	2.180	9.030	3.470
19	18.994	(E)-2-Pentanol	0.000	0.000	0.000	0.000	1.869	0.000	2.372	0.000	2.533	0.000
26	28.674	2-Ethylhexanol	1.803	7.022	14.994	4.091	7.949	5.239	7.808	6.056	6.457	4.114
35	39.075	2-Furanmethanol	0.000	0.794	0.000	0.000	1.147	0.000	0.639	0.540	0.182	0.000
43	59.244	Elemol	0.000	7.033	15.849	5.009	8.545	8.280	5.140	7.927	6.524	5.785
44	62.226	2-Phenoxyethanol	0.000	0.000	0.000	0.000	1.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
49	63.515	α -Cadinol	3.522	7.928	0.000	0.000	10.967	10.713	8.072	10.289	8.527	0.754
51	64.105	α -Eudesmol	1.073	3.970	0.000	1.240	3.815	4.450	1.550	3.313	2.640	0.000
52	64.329	β -Eudesmol	2.575	5.839	15.692	4.408	9.126	8.078	6.271	8.542	6.352	0.000
53	64.508	δ -Cadinol	13.271	35.024	87.520	27.054	47.130	42.613	33.560	41.569	35.052	32.084

57	67.167	2,5-bis(1,1-dimethylethyl)phenol	0.000	2.011	3.267	0.000	3.155	3.157	0.942	2.554	1.653	0.000
59	68.712	1-Hexadecanol	1.388	7.720	0.000	0.000	0.000	0.000	4.749	3.391	3.080	0.000
		Total	23.630	77.342	137.322	41.802	94.837	85.326	80.204	86.363	82.029	46.207
		Aldehydes(10)										
1	6.912	Hexanal	0.717	4.417	3.491	0.000	11.765	2.645	4.395	3.712	4.998	2.867
7	11.133	Heptanal	0.000	0.000	0.000	0.000	1.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	12.942	(E)-2-Hexenal	0.000	0.000	0.000	0.000	75.919	13.651	23.909	4.635	15.584	3.912
18	18.681	(E)-2-Heptenal	0.000	1.765	0.000	0.000	3.133	0.000	1.798	0.000	2.154	0.000
24	24.763	(E)-2-Octenal	0.000	2.077	0.000	0.000	2.016	0.000	0.807	0.000	0.000	0.000
27	28.866	2,4-Heptadienal	0.000	1.266	0.000	0.000	1.549	0.000	1.043	1.019	0.000	0.000
28	30.322	Benzaldehyde	0.000	0.000	0.000	0.000	1.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	35.307	β -Cyclocitral	0.000	0.000	0.000	0.000	2.425	0.000	2.750	0.135	2.668	0.202
37	43.835	(E,E)-2,4-Decadinal	0.000	1.742	0.000	0.000	3.232	3.873	2.242	0.000	0.000	0.000
38	46.106	(E,Z)-2,4-Decadinal	0.000	6.259	0.000	0.000	14.028	0.365	6.101	0.933	2.522	0.097
		Total	0.717	17.526	3.491	0.000	116.400	20.534	43.044	10.434	27.926	7.078
		Hydrocarbons(22)	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	8.328	Ethylbenzene	3.365	12.565	7.330	8.707	9.929	9.312	9.262	8.511	10.513	10.155
3	8.711	1,4-Dimethylbenzene	3.825	10.577	7.037	9.911	11.114	11.278	13.304	10.299	13.082	9.000
4	8.958	1,3-Dimethylbenzene	8.609	24.480	15.404	21.235	24.976	24.991	27.021	22.869	26.449	19.303
6	10.898	1,2-Dimethylbenzene	4.027	10.831	7.763	9.929	10.789	11.827	10.584	11.023	12.680	11.728
8	11.170	Limonene	0.000	18.037	14.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.049	0.000
9	11.352	Dodecane	0.959	5.647	0.000	3.076	1.736	2.560	2.340	2.952	3.368	1.737
10	12.191	Methylcyclohexane	0.000	1.605	0.000	0.000	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	12.776	1,3,5-Trimethylbenzene	0.397	0.994	0.000	0.000	0.373	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	14.899	Chloropentane	0.000	0.000	0.000	0.000	2.139	0.000	13.433	0.000	1.241	0.000
15	15.823	1,2,3-Trimethyl-Benzene	0.470	3.386	0.000	0.000	0.778	1.378	1.755	1.183	1.638	3.006
17	16.890	2-Propyltoluene	0.939	3.826	0.000	0.000	2.910	3.687	2.665	2.851	2.616	0.000
22	22.468	Dodecane	1.540	9.694	8.287	2.417	11.530	6.567	6.672	6.998	6.650	3.834
29	30.913	1-Dodecene	0.000	0.000	0.000	0.000	1.999	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	32.664	1-Decene	0.000	0.000	0.000	0.000	0.834	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
36	43.180	Curcumene	0.000	1.773	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
42	57.909	α -Cedrene	2.946	7.822	20.863	6.097	9.812	11.193	7.570	10.176	9.419	8.275
46	62.35	β -Cadinene	0.000	0.000	0.000	9.762	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
47	63.004	γ -Muurolole	8.193	19.535	53.940	16.118	28.256	31.471	19.841	25.598	22.333	19.247
48	63.329	α -Copaene	0.000	2.288	25.007	6.798	3.503	3.501	1.250	1.902	0.000	0.000
50	63.876	δ -Selinene	0.000	1.305	7.413	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
58	67.746	2-Hexyl-1,3-benzodioxane	0.000	0.000	1.118	0.000	1.426	0.000	1.002	1.020	0.982	0.000

60	68.722	Cyclododecane	0.000	0.000	0.000	0.000	6.849	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Total	35.271	134.366	168.624	94.050	131.902	117.765	116.700	105.384	116.020	86.286
16	16.533	ketones(10) 2-Methylclopentanone	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.000	4.878	0.000	0.000	1.793	1.431	1.637	1.707	1.491	0.000
20	19.444	6-Methyl-5-hepten-2-one	0.000	1.281	0.623	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	21.369	4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone	0.000	1.451	1.935	0.086	3.689	0.000	4.936	0.000	0.000	0.000
32	34.016	2-Decanone	0.000	5.231	0.000	0.974	2.281	2.120	1.754	1.593	2.371	2.383
33	34.452	2-Hendecanone	0.000	0.000	0.000	0.000	1.323	0.000	2.750	0.000	0.000	0.000
40	48.251	6,10-Dimethyl-5,9-undecadien-2-one	0.000	1.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.145	0.000
54	65.208	β -Tumerone	0.000	1.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
55	65.898	5-Heptyldihydrofuranone	0.000	0.000	1.859	0.610	3.355	4.474	2.631	0.000	2.172	0.000
56	65.900	2,5-Dihydrothiophene	1.613	2.899	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.430	0.000
62	72.079	5-Hydroxymethyldihydrofuran-2-one	31.926	70.909	152.897	66.184	96.061	110.048	5.927	98.156	82.384	67.733
		Total	33.539	89.570	157.314	67.854	108.502	118.074	19.635	101.456	90.993	70.117
		Other										
13	13.191	2-Pentylfuran	1.183	4.962	0.000	1.701	10.302	2.677	4.548	2.876	2.363	3.966
23	23.130	3,4-Dithianane	0.000	1.319	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
39	47.661	3-Chloro-N,N-dimethylpropenamide	0.000	1.073	0.000	0.000	0.378	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
45	62.440	3,6,9,12-Tetraoxatetradecane	4.913	12.161	34.066	0.000	0.000	15.654	11.846	16.072	14.140	13.627
		Total	6.096	19.515	34.066	1.701	10.680	18.332	16.394	18.947	16.503	17.593

Samples are same as in Table 4.

연잎분말을 첨가한 시료의 향기성분을 area(%) 값으로 나타내었다.

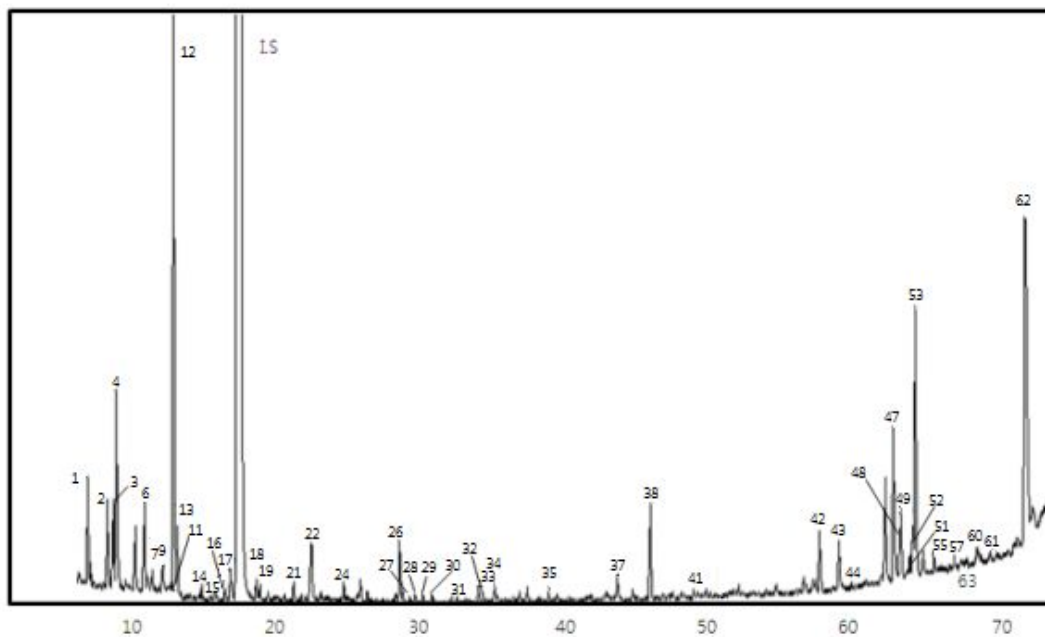


Fig. 1. Total Ion chromatogram of volatile flavor components in cooked rice of *yenipsambab* with no *lotus* leaf powder, storage time is 0hr

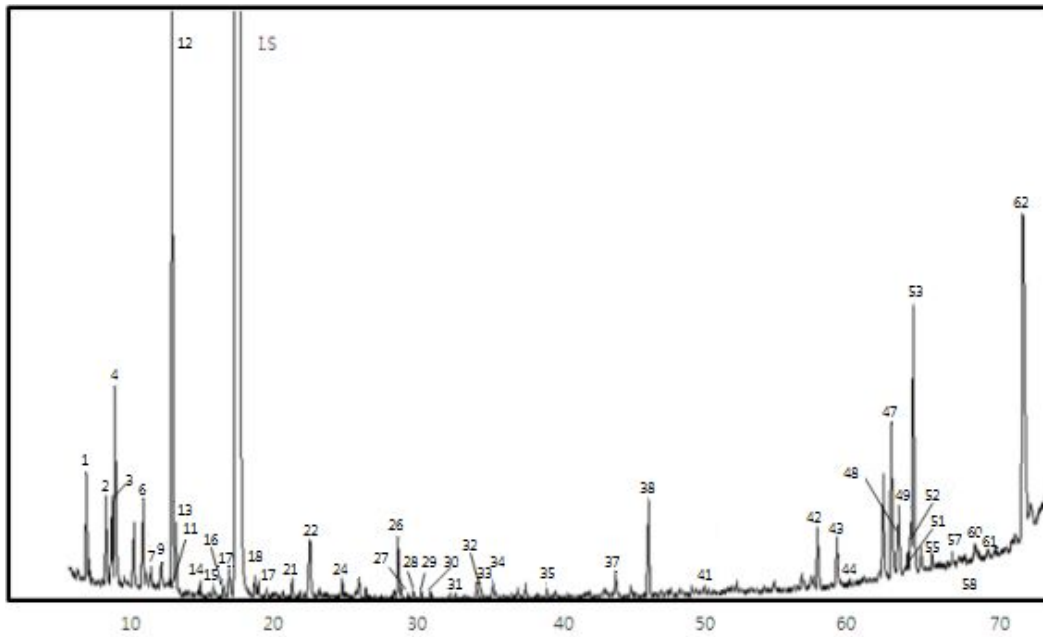


Fig.e 2. Total Ion chromatogram of volatile flavor components in cooked rice of *yenipsambab* with no *lotus* leaf powder, storage time is 6hr

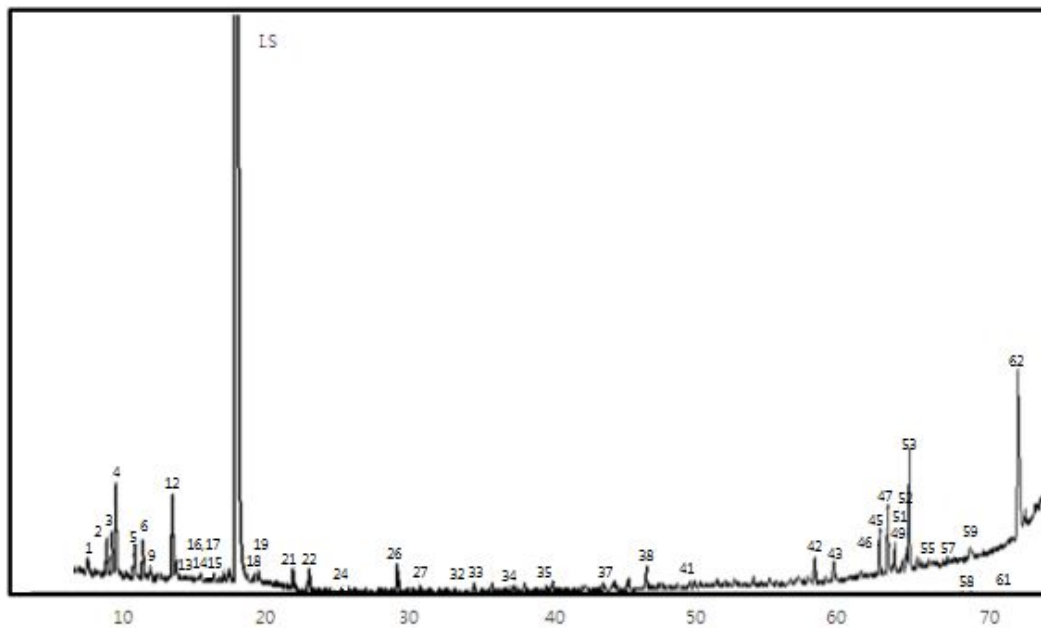


Fig. 3. Total Ion chromatogram of volatile flavor components in cooked rice of *yenipsambab* with no *lotus* leaf powder, storage time is 12hr

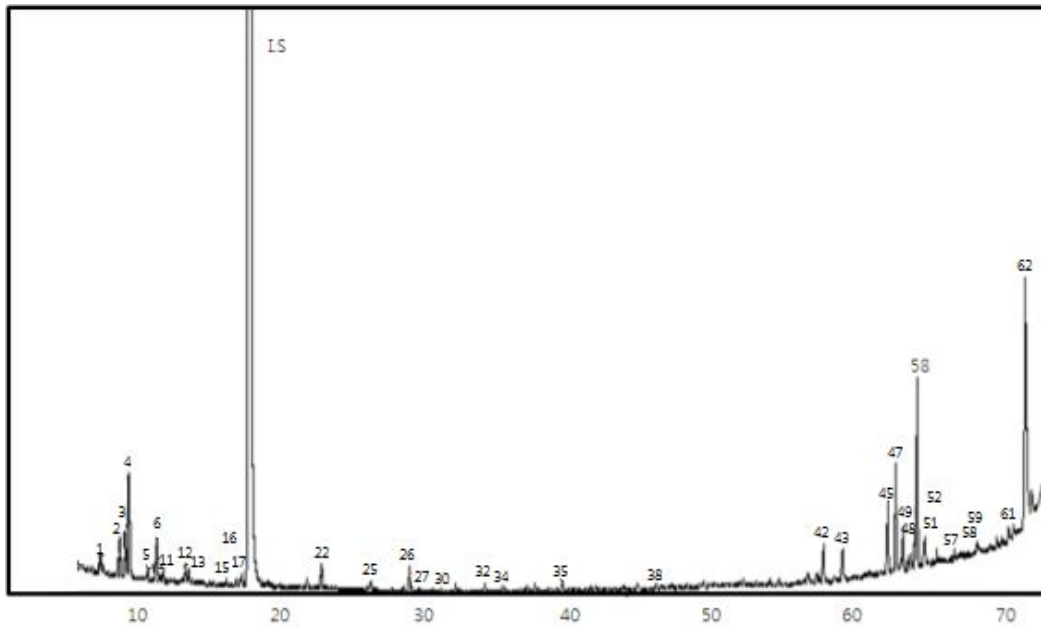


Fig. 4. Total Ion chromatogram of volatile flavor components in cooked rice of *yenipsambab* with 1.0% *lotus* leaf powder added, storage time is 0hr

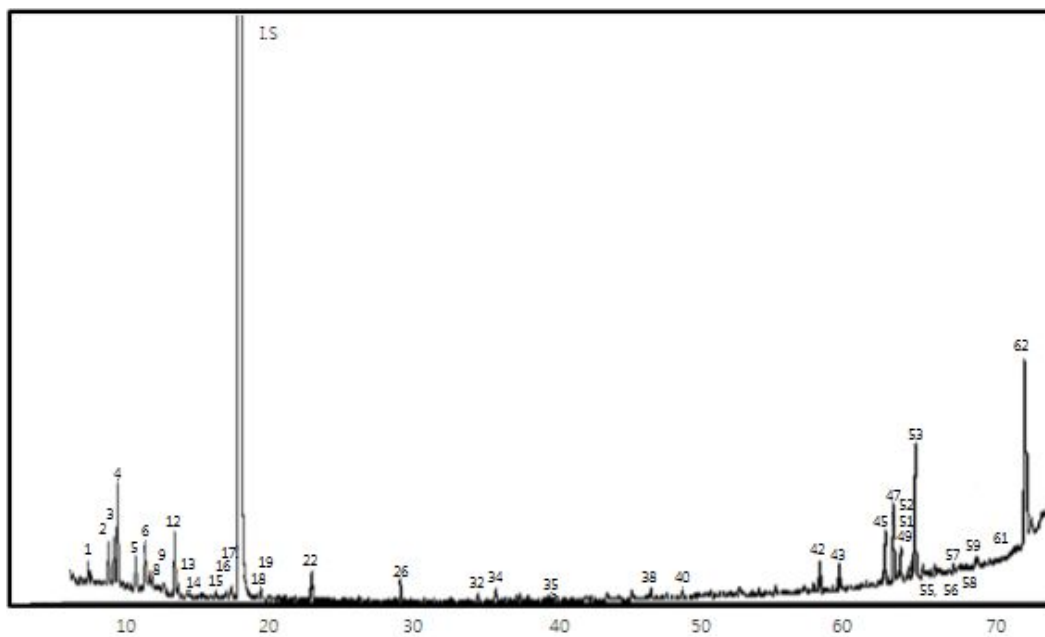


Fig. 5. Total Ion chromatogram of volatile flavor components in cooked rice of *yenipsambab* with 1.0% *lotus* leaf powder added, storage time is 6hr

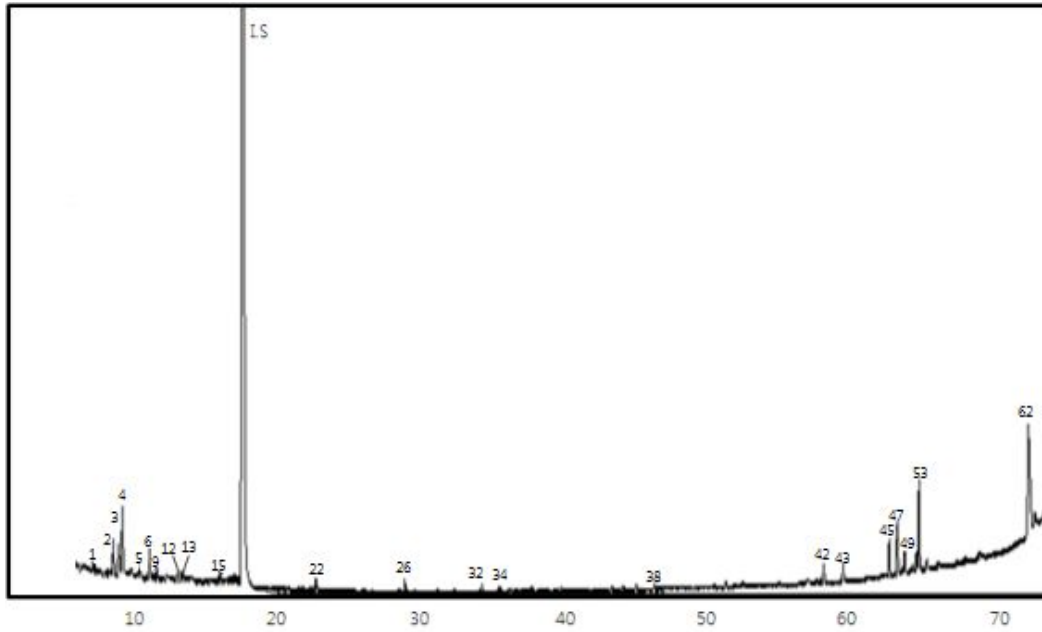
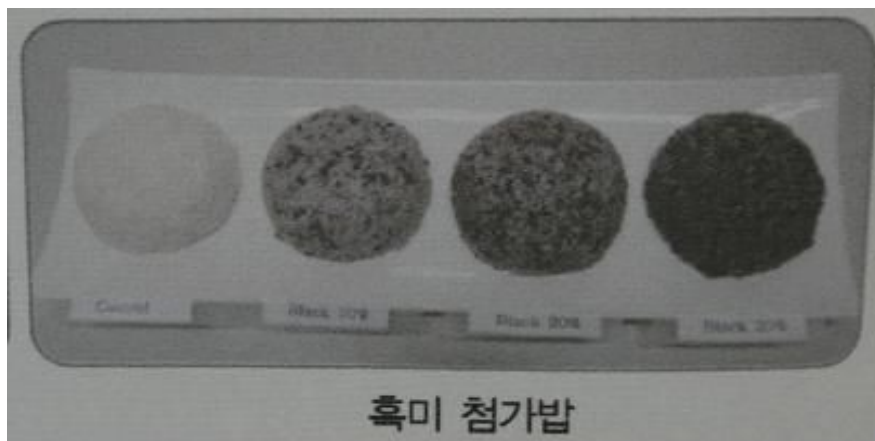
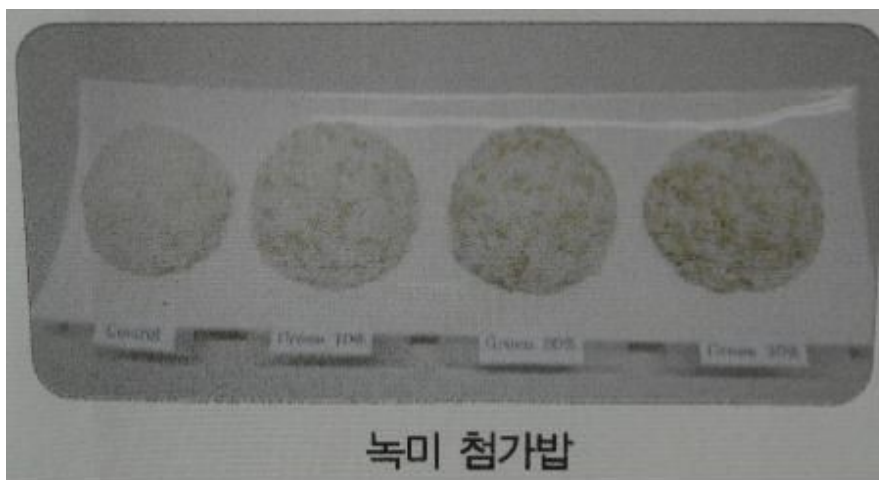
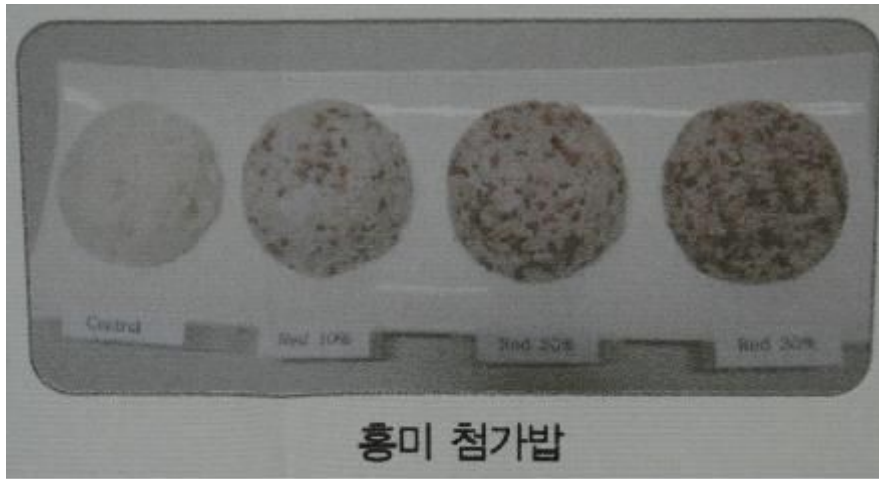


Fig. 6. Total Ion chromatogram of volatile flavor components in cooked rice of *yenipsambab* with 1.0% *lotus* leaf powder added, storage time is 12hr

다. 부재료에 따른 연잎쌈밥용 밥의 배합률 최적화

- 홍미, 녹미, 흑미를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질특성 -





예전에는 흰 쌀밥 만을 선호했으나 컬러푸드의 상용화에 따라 홍미, 녹미 흑미 등을 요구하는 등 식품의 색과 향에 대한 관심이 높아지고 있다. 쌀, 감자 등 전분류를 위주로 한 백색식품, 고단백질 위주의 홍색식품, 채소 밀 과일류 등에 포함된 비타민, 무기질 위주의 녹색식품 그리고 흑색식품은 천연적인 색소, 향기, 맛 등을 가질 뿐 아니라 인체의 면역기능 향상, 질병에 대한 예방과 치료가 되는 기능성식품의 효능까지 있다고 보고되고 있다. 이를 연잎쌈밥에 사용하고자 홍미, 녹미, 그리고 흑미를 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥의 품질을 측정하였다. pH는 밥의 부패 현상을 측정하는 지표로서 유용한 수단이다(28). 유색미를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 pH는 Table 8~10에 나타내었다. 홍미를 첨가 밥의 pH는 Table 8에 나타난 바와 같이 대조군이 6.61이었고, 홍미 첨가량이 증가될수록 6.67~6.85로 높게 나타났다.

Table 8. pH of cooked rice with red rice

Samples ¹⁾	pH
Control	5.90±0.12 ^{c1)}
RR-10%	6.03±0.22 ^b
RR-20%	6.05±0.31 ^b
RR-30%	6.10±0.35 ^a

¹⁾Control: no red rice added, RR-10%: 10% red rice added, RR-20%: 20% red rice added, RR-30% : 30% red rice added

^{a~c}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

한편 녹미와 흑미를 첨가한 밥의 경우에도 Table 9, 10에 나타난 바와 같이 첨가량이 증가함에 따라 pH가 대조군보다 높아졌다. Lee 등(28)은 감마선 조사가 쌀밥의 품질에 미치는 영향에서 쌀밥의 저장기간에 따라 감마선 조사구의 pH가 비조사구의 pH보다 저하정도가 더 적은 것으로 나타났다고 보고하였는데 이러한 결과는 감마선 조사에 의해 밥의 부패를 촉진하던 미생물이 사멸되어 저장기간 동안 미생물에 의한 품질저하가 늦춰졌기 때문인 것으로 사료된다고 보고하였다. Roh 등(29)은 녹차 물추출물을 첨가한 쌀밥에서 pH의 경우 대조군에 비해 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥의 pH 감소폭이 적었으며, 쌀밥이 부패되었을 때 pH는 5.8이었다고 보고한 바 있다. 본 연구 결과에서는 유색미(홍미, 녹미, 흑미)의 첨가량이 증가할수록 pH가 높게 나타난 것은 유색미에 함유되어 있는 생리활성효과가 높은 색소 및 폴리페놀화합물에 기인하는 것으로 사료된다.

Table 9. pH of cooked rice with green rice

Samples ¹⁾	pH
Control	5.89±0.11 ^{c1)}
GR-10%	6.04±0.21 ^b
GR-20%	6.06±0.11 ^b
GR-30%	6.11±0.21 ^a

¹⁾ Control: no red rice added, GR-10% : 10% red rice added, GR-20%: 20% red rice added, GR-30%: 30% red rice added

^{a~c}: Values with different superscripts within th same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

Table 10. pH of cooked rice with black rice

Samples ¹⁾	pH
Control	5.85±0.12 ^{c1)}
BR-10%	6.05±0.01 ^b
BR-20%	6.07±0.02 ^b
BR-30%	6.11±0.20 ^a

¹⁾Control: no red rice added, BR-10%: 10% red rice added, BR-20%: 20% red rice added, BR-30%: 30% red rice added

^{a~c}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$)

유색미 종류별로 연잎쌈밥용 밥의 색도를 측정된 결과는 Table 11~13과 같다. 홍미를 첨가한 밥의 경우 Table 13에 나타난 바와 같이 밥의 밝은 정도를 나타내는 L값은 홍미 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 대체식품의 첨가 비율이 높을수록 밝기가 점점 떨어진다고 보고된 바 있다(30). 적색도를 나타내는 a값은 홍미 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 증가하는 경향을 보였다. Kim 등(1)은 유색미 미강 추출물을 첨가한 밥의 경우 L값과 a값이 낮게 나타났다고 보고하여 비슷한 결과를 보였다. 또한 본 연구에서 홍미 첨가군이 전체적으로 색상이 어둡게 나타난 것은 유색미 첨가로 인한 안토시아닌색소의 용출이 더 잘 일어나 자홍색이 강해진 것에 기인하는 것으로 사료된다.

Table 11. Hunter's value of cooked rice with red rice

Samples ¹⁾	Color value			
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)	ΔE
Control	70.76±0.21 ^{a1)}	0.74±0.12 ^a	5.89±0.15 ^c	70.23±1.05 ^a
RR-10%	55.51±0.11 ^b	0.60±0.25 ^b	15.61±1.31 ^b	56.21±0.36 ^b
RR-20%	45.42±0.20 ^{bc}	0.45±0.34 ^c	18.50±1.12 ^b	50.30±0.21 ^b
RR-30%	40.71±0.31 ^c	0.41±0.16 ^c	21.11±1.22 ^a	45.14±0.12 ^c

¹⁾Samples are same as in Table 2.

^{a~c}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$)

Table 12는 녹미를 첨가하여 제조한 밥의 색도를 측정된 결과이다. 밥의 명도(L값)는 녹미 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 붉은 정도를 나타내는 a값(적색도)은 녹미 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 증가하는 경향을 보였다. Yoo 등(31)은 민들레 추출액 농도에 따른 민들레 코팅쌀밥의 품질에 관한 연구에서 색도는 민들레 코팅 정도가 높을수록 L값(명도)과 a값(적색도)이 낮아지며 b값(황색도)은 증가하는 경향을 보여 코팅 수준이 증가할수록 쌀밥의 색이 어두워지고 녹색도가 증가한다고 보고하였다. 한편 Kim 등(32)은 뽕잎추출액의 첨가농도가 높을수록 L값(명도)과 a값(적색도)이 낮아져 색이 어두워졌으며 녹색이 강해졌고 b값(황색도)은 뽕잎추출액이 많을수록 유의적으로 증가하였다고 보고하였다. 이러한 결과는 본 연구결과와 비슷하였다.

Table 12. Hunter's value of cooked rice with green rice

Samples ¹⁾	Color value			
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)	ΔE
Control	70.76±0.22 ^{a1)}	0.74±0.12 ^a	5.89±0.15 ^c	70.24±1.01 ^a
GR-10%	60.51±0.13 ^b	0.60±0.25 ^b	16.65±1.30 ^b	57.25±0.31 ^b
GR-20%	51.42±0.31 ^{bc}	0.47±0.34 ^c	18.51±1.15 ^b	54.31±0.22 ^b
GR-30%	48.71±0.11 ^c	0.44±0.16 ^c	23.11±1.25 ^a	51.41±0.13 ^c

¹⁾ Samples are same as in Table 3.

^{a~c}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

흑미를 첨가한 밥의 색도는 Table 13에 나타난 바와 같다. 명도(L값)는 흑미 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 특히 흑미 30% 첨가군은 35.22±0.13로 매우 어둡게 나타났다. 적색도를 나타내는 a값은 흑미 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내었고, 황색도를 나타내는 b값은 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 민들레 코팅쌀밥의 품질에 관한 연구(31)에서 민들레 코팅 정도가 높을수록 L값(명도)과 a값(적색도)은 감소하며, b값은 증가하였다는 연구와 일치하였다. Kang 등(33)은 유색미의 페놀성화합물 및 항산화 상관관계에 관한 연구에서 색도상의 밝은 정도를 나타내는 brightness는 Fenton 반응에 의해서 생성되는 hydroxy radical 소거활성과 정의 상관성이 있으며, redness는 linoleic acid의 자동산화를 억제하는 효과와 부의 상관성이 있고, yellowness는 색소체 함량과 부의 상관성이 있기 때문에 실제로 육종 연구시 유색미 품종 중 항산화 효과가 큰 품종을 선별하고자 할 때 간단히

선별할 수 있다고 보고하였다.

Table 13. Hunter's value of cooked rice with black rice

Samples ¹⁾	Color value			
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)	ΔE
Control	70.76±0.21 ^{a1)}	0.73±0.13 ^a	5.89±0.11 ^c	70.23±1.05 ^a
BR-10%	50.52±0.11 ^b	0.59±0.22 ^b	17.22±1.31 ^b	55.21±0.32 ^b
BR-20%	43.41±0.12 ^{bc}	0.46±0.31 ^c	19.11±1.13 ^b	52.12±0.21 ^b
BR-30%	35.22±0.13 ^c	0.41±0.11 ^c	23.12±1.22 ^a	48.45±0.10 ^c

¹⁾Samples are same as in Table 4.

^{a~c}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

홍미를 첨가하여 제조한 밥의 관능검사 결과는 Table 14에 나타난 바와 같이 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 홍미 첨가량이 증가할수록 높았으며, 색깔, 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도는 홍미 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 10% 홍미첨가군이 전체적인 기호도에서 4.00±0.66, 다음으로 20% 첨가군이 3.30±0.94, 30% 첨가군이 2.20±0.91로 나타났다. 이는 밥의 색이 홍색인 것에 익숙치 않아 10%군이 더 높게 나타난 것으로 사료되었다.

Table 14. Sensory evaluation of cooked rice with red rice

Sensory evaluation	Samples			
	Control	A	B	C
Color	2.60±1.07 ^{c1)}	4.20±0.78 ^a	3.10±1.28 ^b	1.90±1.28 ^d
Glossiness	2.30±0.94 ^a	2.80±0.63 ^b	3.40±0.96 ^c	4.20±1.03 ^d
Odor	3.10±1.10 ^{b1)}	4.30±0.67 ^a	2.30±0.82 ^c	1.90±1.19 ^d
Lump	2.60±1.07 ^d	3.00±0.66 ^c	3.60±0.51 ^b	4.10±1.19 ^a
Hardness	2.90±1.37 ^c	2.80±0.78 ^c	3.10±0.99 ^b	3.50±1.35 ^a
Adhesiveness	2.50±1.26 ^d	3.10±0.87 ^c	3.30±0.48 ^b	3.70±1.25 ^a
Cohesiveness	2.70±1.33 ^d	3.10±1.10 ^c	3.80±0.63 ^b	4.00±1.15 ^a
Taste	3.00±1.05 ^b	4.40±0.51 ^a	3.10±1.10 ^b	2.50±1.18 ^c
Sticky	2.80±1.39 ^d	2.90±0.99 ^c	3.50±0.70 ^b	4.40±0.50 ^a
Overall acceptability	3.00±1.05 ^c	4.00±0.66 ^a	3.30±0.94 ^b	2.20±0.91 ^d

Control : no red rice, A: 10% red rice added, B: 20% red rice added, C: 30% red rice added

¹⁾ Mean±SD.

^{a~d} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

녹미를 첨가한 밥의 관능평가 결과는 Table 15에 나타난 바와 같다. 관능평가 결과 색은 녹미 첨가 수준이 증가할수록 진하게 평가되었다. 민들레 코팅 수준을 달리하여 제조한 쌀밥의 관능검사 결과 민들레 추출액 코팅 수준이 증가할수록 색이 진하게 평가되었는데, 이는 민들레 추출물 색이 녹색이고 이 녹색의 추출물을 코팅하는 과정에서 Brik가 높아질수록 추출물의 색이 더 진해지는 것을 육안으로 확인할 수 있다고 보고한 바 있는데, 본 연구와 비슷한 경향이였다. 녹미 첨가 밥의 경도는 조직감 결과와 같이 녹미 첨가 수준이 증가할수록 높게 평가되었다. 전체적인 기호도는 녹미 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났는데 이는 홍미와 마찬가지로 밥의 색이 녹색인 것에 익숙치 않은 것으로 사료되었다. 점착성은 녹미 첨가에 따라 10% 첨가군이 3.00±1.15, 20%첨가군이 3.60±0.84 그리고 30% 첨가군이 3.65±0.12로 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 전체적인 기호도는 10% 녹미첨가군이 4.30±0.82로 높았고 20% 첨가군이 3.41±1.50, 30% 첨가군은 2.90±1.05로 나타났다.

Table 15. Sensory evaluation of cooked rice with green rice

Sensory evaluation	Samples			
	Control	A	B	C
Color	3.00±0.12 ^{1b)}	4.30±0.82 ^a	2.80±1.31 ^c	2.70±1.31 ^d
Glossiness	3.10±1.30 ^c	3.20±1.47 ^b	3.51±1.08 ^a	2.90±0.73 ^d
Odor	3.10±1.10 ^c	3.60±0.17 ^a	3.40±1.07 ^b	3.00±0.81 ^d
Lump	3.60±1.17 ^a	2.90±0.87 ^c	3.40±1.17	2.70±0.67 ^c
Hardness	3.40±0.96 ^{ab}	2.50±0.85 ^c	3.50±0.85 ^a	3.30±2.52 ^b
Adhesiveness	2.90±1.10 ^c	3.00±1.15 ^b	3.60±0.84 ^a	3.65±0.12 ^a
Cohesiveness	3.10±1.10 ^b	2.61±1.26 ^c	3.40±1.26 ^a	3.10±0.99 ^b
Taste	2.80±0.78 ^c	3.60±1.35 ^a	3.50±1.26 ^b	2.91±0.99 ^c
Sticky	2.20±0.91 ^c	2.70±1.05 ^b	3.11±1.19 ^a	2.80±1.03 ^b
Overall acceptability	3.00±1.05 ^c	4.30±0.82 ^a	3.41±1.50 ^b	2.70±1.05 ^d

Control : no green rice, A: 10% green rice added, B: 20% green rice added, C: 30% green rice added

¹⁾ Mean±SD.

^{a~d} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

Table 16은 흑미를 첨가한 밥의 관능검사 결과로 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 흑미 첨가량이 증가할수록 높았으며, 색깔과 맛은 증가할수록 낮았다. 전체적인 기호도는 10% 첨가군이 3.67±0.98, 20% 첨가군이 3.75±1.10, 30% 첨가군이 2.67±1.30로서 20% 첨가군이 높아 다른 색보다 더 일반화된 블랙푸드에 선호추세에 따른 것으로 보인다. Kim 등은 다양한 식미 개선제를 첨가하여 제조한 쌀밥의 관능검사 결과에서 솔잎가루를 첨가했을 경우 윤기, 색깔, 색의 균일도에서 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 녹차가루의 경우 경도와 씹힘성은 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 뽕잎가루를 첨가했을 때는 윤기와 단맛은 감소하였고, 경도가 증가하는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있어, 첨가되는 부재료에 따라 차이가 있는 것으로 사료된다.

Table 16. Sensory evaluation of cooked rice with black rice

Sensory evaluation	Samples			
	Control	A	B	C
Color	2.50±0.78 ^{1c)}	4.08±1.08 ^a	3.50±1.08 ^b	2.00±1.20 ^d
Glossiness	2.33±0.77 ^d	2.92±0.66 ^c	4.25±0.45 ^b	4.42±0.79 ^a
Odor	2.75±1.05 ^c	3.58±0.90 ^b	3.67±0.88 ^a	2.25±1.21 ^d
Lump	2.92±0.90 ^c	3.08±1.08 ^b	3.08±1.16 ^b	3.67±1.07 ^a
Hardness	2.92±0.99 ^c	2.83±0.83 ^d	3.58±0.79 ^b	3.92±1.16 ^a
Adhesiveness	2.75±1.05 ^d	3.17±1.03 ^c	3.58±1.16 ^b	3.83±1.26 ^a
Cohesiveness	2.67±0.98 ^d	3.17±0.93 ^c	3.42±1.08 ^b	3.83±1.19 ^a
Taste	2.67±0.65 ^c	3.67±0.88 ^b	3.83±0.93 ^a	2.58±1.44 ^d
Sticky	2.25±0.96 ^d	3.42±0.99 ^a	2.83±1.03 ^c	3.33±1.2 ^{ab}
Overall acceptability	2.27±0.75 ^d	3.67±0.98 ^b	3.75±1.1 ^{ba}	2.67±1.30 ^c

Control : no black rice, A: 5% black rice added, B: 10% black rice added, C: 20% black rice added

¹⁾ Mean±SD.

^{a-c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

식품의 조직감(texture)은 식품의 맛을 결정하는데 아주 중요한 요소이다. 본 연구에서는 유색미의 생리활성 효과를 연잎쌀밥에 활용하고자 홍미, 녹미 및 흑미를 첨가한 밥의 조직감을 측정하였다. 조직감에서 경도와 점착성은 밥의 질감을 결정하는데 있어서 가장 중요한 지표로 사용되는 인자이며, 특히 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는데, 경도의 높고 낮음은 수분의 함유량과 관련이 있다. 본 연구에 사용된 쌀(일반미)의 수분함량은 11.5%였고, 홍미, 녹미 및 흑미는 각각 11.1%, 11.3% 및 11.5%였다. 홍미 밥의 경도는 Table 17과 같이 대조군 1.18±0.18 g/cm²에 비해 홍미 첨가군이 높게 나타났는데, 첨가량이 증가될수록 경도가 높아져 30% 첨가군이 7.43±4.20 g/cm²로 높았다. Reddy 등은 아밀로오스 함량이 높고 장쇄 아밀로펙틴을 함유한 쌀이 단단한 물성을 가지는 반면, 상대적으로 적은 아밀로오스와 단쇄아밀로펙틴을 함유하는 쌀이 더 부드러운 물성을 가진다고 보고하였다. 본 연구 결과 대조군의 경도는 홍미 밥에 비해 낮게 나타나 홍미를 첨가한 밥의 아밀로오스 함량이 더 높은 것으로 사료된다. Kim 등은 아세트산과 GDL을 첨가한 쌀밥의 경우 경도가 증가하였다고 보고하였는데, 본 연구 결과와 일치하였다. 점착성은 대조군이 가장 낮았고 홍미 첨가 수준이 증가할수록 높게 나타났다. 탄력성, 씹힘성 및 깨짐성 또한 홍미 첨가량이 증가될수록 증가함을 보였다.

Table 17. Textural properties of cooked rice with red rice

Sample	Hardness	Adhesiveness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Brittleness
s	(g/cm ²)	ess(g)	ess(%)	s(%)	(g)	(g)
Control	1.18±0.18 ¹⁾	-45.80±9.83	37.90±7.72	80.95±14.661	172.76±22.98	14025.39±11.21
A	7.43±4.20	-22.0±	36.19±	93.26±	118.74±	12315.74±

	1.08	1.41	12.29	29.25	0.21	11.32
B	3.13±	-25.60±	35.84±	63.62±	130.41±	5894.67±
	2.85	6.91	7.25	6.74	51.49	11.38
C	5.83±	-36.4±	35.72±	62.95±	140.34±	8904.57±
	4.20	9.81	8.12	6.76	21.12	11.75

Control : no red rice A: 10% red rice added, B: 20% red rice added, C: 30% red rice added

¹⁾ Mean±SD.

Table 18. Textural properties of cooked rice with green rice

Sample	Hardness	Adhesiveness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Brittleness
s	(g/cm ²)	ess(g)	ess(%)	s(%)	(g)	(g)
Control	1.18±	-45.80±	37.90±	80.95±	172.76±	14025.39±
	0.18 ¹⁾	9.83	7.72	14.661	22.98	11.31
A	4.07±	-30.60±	37.52±	78.17±	147.47±	11661.96±
	4.02	4.61	10.85	14.96	22.08	11.22
B	4.68±	-33.4±	35.11±	63.43±	144.89±	11068.26±
	4.69	11.91	7.65	22.29	18.34	11.32
C	5.23±	-26.2±	32.29±	45.17±	102.83±	7018.15±
	4.20	9.31	8.85	22.29	20.01	11.71

Control : no green rice, A: 10% green rice added, B: 20% green rice added, C: 30% green rice added

¹⁾ Mean±SD.

Table 19. Textural properties of cooked rice with black rice

Sample	Hardness	Adhesiveness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Brittleness
s	(g/cm ²)	ess(g)	ess(%)	s(%)	(g)	(g)
Control	1.18±	-45.80±	37.90±	80.95±	172.76±	14025.39±
	0.18 ¹⁾	9.83	7.72	14.661	22.98	11.31
A	5.83±	-26.80±	45.88±	60.72±	352.72±	8592.66±
	3.09	10.91	8.75	27.01	25.02	10.12
B	3.99±	-27.60±	38.37±	85.16±	242.57±	29082.61±
	3.81	15.15	11.09	51.13	28.41	13.22
C	1.49±	-23.61±	43.73±	71.48±	261.80±	19209.56±
	0.25	4.33	11.29	21.29	21.13	23.12

Control : no black rice, A: 10% black rice added, B: 20% black rice added, C: 30% black rice added

¹⁾ Mean±SD.

녹미를 첨가한 밥의 조직감은 Table 18에 나타난 바와 같다. 경도는 대조군이 1.18±0.18 g/cm²로 나타났으며 녹미 첨가량이 증가함에 따라 높게 나타나 30% 녹색미 첨가군이 5.23±4.21 g/cm²였다. 첨가물을 처리할 경우 견고성이 증가한다고 보고된 바 있다. 점착성의 경

우 대조군이 가장 낮았고 녹미 첨가 수준이 증가할수록 높게 나타나는 경향을 보였다. 쌀은 수분을 제외한 95% 정도가 전분으로 구성되어 있기 때문에 전분의 특성이 밥의 조직감을 결정짓는 가장 중요한 요소이지만, 단백질 또한 밥의 품질에 상당한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(38,39). 따라서 녹미 밥의 점착성이 증가되는 이유는 녹미와 쌀 단백질과의 상호작용에 기인하는 것으로 사료된다. 응집성, 탄력성, 씹힘성 및 깨짐성 또한 녹미 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 흑미를 첨가한 밥의 조직감 결과는 Table 19에 나타난 바와 같이 경도는 흑미 첨가군에서 높게 나타났는데, 20% 첨가군이 2.99 ± 3.81 , 30% 첨가군이 3.49 ± 0.25 g/cm²로 높게 나타났다. 점착성, 탄력성, 깨짐성, 응집성 및 씹힘성 모두 녹미와 마찬가지로 첨가량이 증가될수록 증가되는 경향을 보였다.

라. 영양 연잎쌀밥의 관능검사를 통한 기호도 조사

- 연잎쌀밥의 품질특성 및 기호도 조사

연잎쌀밥용 밥의 pH는 연잎분말 첨가수준이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈다(Table 20).

Table 20. pH of cooked rice with *Lotus* leaf powder

Samples	pH
Control	$5.99\pm 0.12^{d1)}$
A	6.35 ± 0.22^a
B	6.30 ± 0.31^b
C	6.28 ± 0.35^c

Control : no *lotus* leaf powder, A: 0.5% *lotus* leaf powder added, B: 1.0% *lotus* leaf powder added, C: 1.5% *lotus* leaf powder added

¹⁾ Mean±S.D.

^{a-d} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test ($p<0.05$)

색도 측정 결과, 명도는 연잎분말을 첨가하지 않은 대조군이 70.76 ± 0.21 로 가장 높았고, 연잎분말 0.5, 1.0, 1.5% 첨가군의 경우 50.56 ± 0.12 , 48.45 ± 0.23 , 43.78 ± 0.34 로 점점 감소하는 경향을 보였다. 연잎분말 첨가수준이 증가할수록 적색도는 감소, 황색도는 증가하는 경향을 보였다 (Table 21).

Table 21. Hunter's color value of cooked rice with *Lotus* leaf powder

Samples	Color value			
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)	ΔE
Control	70.76±0.21 ^{a1)}	0.74±0.12 ^a	5.89±0.15 ^c	70.23±1.05 ^a
A	50.56±0.12 ^b	0.60±0.25 ^b	17.65±1.30 ^b	57.25±0.36 ^b
B	48.45±0.23 ^{bc}	0.47±0.34 ^c	19.55±1.17 ^b	55.32±0.26 ^b
C	43.78±0.34 ^c	0.44±0.16 ^c	23.15±1.25 ^a	51.45±0.13 ^c

Control : no *lotus* leaf powder, A: 0.5% *lotus* leaf powder added, B: 1.0% *lotus* leaf powder added, C: 1.5% *lotus* leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

^{a~c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

조직감 측정에서 경도는 대조군에서 3.41±0.01 g/cm², 연잎분말 첨가량이 증가될수록 경도는 3.45±0.12, 3.81±0.24, 4.17±0.34 g/cm²로 점차 증가하였다. 연잎분말의 첨가수준이 증가할수록 깨짐성과 씹힘성은 증가되었고, 응집성은 감소하였다(Table 22).

Table 22. Textural properties of cooked rice with *Lotus* leaf powder

Samples	Hardness	Adhesiveness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Brittleness
	(g/cm ²)	ess(g)	ss(%)	(%)	(g)	(g)
Control	3.41±	-253.12±	47.23±	136.23±	625.12±	855.12±
	0.01 ^{c 1)}	0.10 ^c	0.33 ^a	0.21 ^b	0.11 ^d	1.21 ^d
A	3.45±	-311.23±	45.55±	142.24±	668.42±	901.13±
	0.12 ^c	0.11 ^d	0.31 ^b	0.22 ^a	0.21 ^c	1.32 ^c
B	3.81±	-102.21±	43.52±	113.81±	685.22±	925.25±
	0.24 ^b	0.22 ^a	0.26 ^{bc}	0.14 ^d	0.08 ^b	1.38 ^b
C	4.17±	-235.62±	41.25±	120.12±	758.24±	955.14±
	0.34 ^a	0.24 ^b	0.21 ^c	0.27 ^c	0.17 ^a	1.75 ^a

Control : no *lotus* leaf powder A: 0.5% *lotus* leaf powder added, B: 1.0% *lotus* leaf powder added, C: 1.5% *lotus* leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

^{a~c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

관능적 특성 중 색깔과 경도는 연잎분말 첨가수준이 증가할수록 유의하게 증가하였고, 밥의 윤기와 단맛은 감소하였다(Table 23). 전체적인 기호도는 연잎분말 1.0% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났다. 따라서, 연잎분말을 1.0% 첨가하는 것이 연잎쌈밥의 품질특성에 큰 영향을

주지 않으면서도 기호성이 높고 기능성을 더해 줄 수 있는 적정수준으로 사료되었다.

Table 23. Sensory evaluation of cooked rice with *Lotus* leaf powder

Sensory evaluation	Samples			
	Control	A	B	C
Color	1.65±	2.75±	3.85±	4.65±
	0.32 ^{dl)}	0.61 ^c	0.53 ^b	0.45 ^a
Glossiness	3.05±	2.55±	2.35±	1.99±
	1.15 ^a	0.13 ^b	0.85 ^c	0.14 ^d
Stickiness	3.05±	2.37±	2.27±	2.11±
	0.31 ^a	0.16 ^b	0.40 ^c	0.62 ^d
Roasted flavor	2.35±	2.99±	3.12±	3.35±
	0.26 ^d	0.13 ^c	0.25 ^b	0.12 ^a
Sweetness	3.15±	2.55±	2.29±	2.38±
	0.31 ^a	0.14 ^b	0.32 ^d	0.29 ^c
Hardness	2.90±	3.45±	3.68±	3.86±
	0.14 ^d	1.12 ^c	0.61 ^b	1.01 ^a
Tannic flavor	1.82±	2.35±	3.32±	3.93±
	0.14 ^d	0.14 ^c	0.14 ^b	0.14 ^a
Overall acceptability	2.95±	3.17±	3.24±	3.55±
	0.10 ^d	0.11 ^c	0.13 ^b	0.31 ^a

Control : no *lotus* leaf powder, A: 0.5% *lotus* leaf powder added, B: 1.0% *lotus* leaf powder added, C: 1.5% *lotus* leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

^{a~c} : Values with different superscripts were significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

- 연잎쌈밥의 저장 중 품질특성 분석

관능검사 결과 전체적인 기호도가 가장 높은 연잎 분말 1.0% 첨가 연잎쌈밥용 밥을 연잎으로 싸서 저장(20±1℃) 중 특성을 분석한 결과는 다음과 같다. pH는 Table 24와 같이 대조군의 경우 1, 6, 12시간 저장했을 때 각각 6.04±0.14, 6.06±0.01, 5.82±0.03, 연잎 분말 1.0% 첨가군의 경우 각각 5.46±0.41, 6.02±0.02, 5.92±0.01로 저장 6시간때에 증가하다가 저장 12시간 때에 감소함을 보였다. 산도는 Table 25와 같이 pH의 변화와 반대로 대조군과 연잎 분말 1.0%첨가군의 경우에서 2±0.01로 저장 6시간때에 감소하다가 저장 12시간때에 증가함을 보였다.

Table 24. pH of ssam-bap with 1% lotus leaf during storage at 20℃

Samples	Storage time (hours)		
	1	6	12
Control	6.04±0.14 ¹⁾	6.06±0.01	5.82±0.03
1.0% lotus leaf	5.46±0.41	6.02±0.02	5.92±0.013

Control : no lotus leaf powder, 1.0% lotus leaf : 1.0% lotus leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

Table 25. Acidity of ssam-bap with lotus leaf during storage at 20°C

Samples	Storage time (hours)		
	1	6	12
Control	0.26±0.02 ¹⁾	0.20±0.08	0.21±0.02
1.0% lotus leaf	0.23±0.05	0.10±0.01	0.22±0.02

Control : no lotus leaf powder, 1.0% lotus leaf : 1.0% lotus leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

색도는 Table 26과 같이 명도는 대조군의 경우 저장 1시간때에 66.12±1.30에서 56.48±1.87로 감소하여 짙은 연잎의 영향으로 더 어두워짐을 알 수 있었다. 연잎 분말 1.0%첨가군의 경우에서도 저장시간이 증가할수록 어두워져 같은 경향을 보였다. 연잎분말을 설기에 첨가한 경우와 술잎분말, 녹차분말을 첨가한 경우도 같은 경향을 보여 이는 연잎분말과 연잎자체의 색 때문인 것으로 사료된다. 적색도는 저장기간이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 저장 12시간때에는 급격하게 증가함을 보였다. 연잎설기의 경우도 저장기간이 증가할수록 서서히 증가하는 경향을 보였다고 하여 본 연구결과와 같은 경향이였다. 황색도는 6시간때에 증가하였다가 12시간때에는 감소함을 보였다.

Table 26. Hunter's color value of ssam-bap with lotus leaf during storage at 20°C

Samples	Color value	Storage time (hours)		
		1	6	12
Control	L(lightness)	66.12±1.3 ¹⁾	61.35±0.5	56.48±1.8
	a(redness)	-3.02±0.4	-0.58±0.8	12.83±1.3
	b(yellowness)	9.70±2.68	16.09±4.3	5.15±1.61
1.0% lotus leaf	L(lightness)	58.69±0.8	55.41±4.8	46.99±1.5
	a(redness)	-2.45±0.3	-0.56±0.2	15.77±1.0
	b(yellowness)	11.97±0.3	15.04±1.1	3.62±1.96

Control : no lotus leaf powder, 1.0% lotus leaf : 1.5% lotus leaf powder added

¹⁾ Mean±SD.

<제2세부과제>

연잎의 이화학적 특성 및 상품화 출시를 위한 최적화

연잎의 이화학적 특성 및 갈변현상 분석실험

I. 이론적 고찰

연잎의 생리활성에 대한 선행연구¹⁾에 의하면 연잎의 주요성분 및 미량성분의 분석결과를 토대로 살펴보면, 연잎과 수분함량을 보정한 순수 고형분을 대비하여 엽류인 녹차²⁾와 비교한 결과 단백질 함량이 낮고 탄수화물, 지방, 회분의 함량은 비교적 높게 측정 되었으며 100g 당 미량원소의 함량을 비교한 결과 칼슘에서 녹차에 비해 20배이상 높은 함량을 보여주었다. 비타민의 경우 비타민C와 비타민 B1의 경우 검출되지 않아 녹차에 비해 낮게 나타났지만 그 외 비타민류에서는 연잎에서 높은 함량을 보여주었다. 또 다른 엽류인 감잎과 비교한 결과 일반성분은 연잎에서 단백질 함량이 다소 높고 탄수화물 함량이 다소 낮게 특정되었으나 전체적으로 유사한 성분비를 보여주었다, 하지만, 미량성분 분석결과 칼슘과 인의 함량은 연잎이 감잎에 비해 3배 가가이 높은 함량을 보여주었고 칼륨의 경우 연잎에서 100g 당 1.545mg 의 함량을 보여준데 반해 감잎차에서는 전혀 검출되지 않았으며 그 외 비타민 성분의 함량도 연잎에서 더 많은 양이 검출되었다.

Table. Comparison of composition that lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf, green tea and persimmon leaves

Component	Yield(/100g)		
	L.L ¹⁾	G.T ²⁾	P.L ³⁾
Moisture	0.013g	4.8g	9.1g
Carbohydrate	63.84g	50.8g	67.5g
Protein	16.9g	33.0g	12.2g
Lipid	9.99g	5.8g	2.8g
Ash	9.26g	5.6g	8.4g
Ca	2,2081.1mg	90.0mg	740.0mg
P	400.5mg	490.0mg	115.0mg
Fe	10.5mg	6.9mg	22.6mg
Na	56.4mg	3.0mg	0mg
K	1,545.2mg	1,455.0mg	0mg
Vit A	16.9mg	0mg	0mg
Vit C	0mg	135.0mg	0mg
Vit B1	0mg	1.5mg	0.5mg
Vit B2	7.6mg	1.7mg	0.6mg
Niacin	8.0mg	4.7mg	0mg

1) L,L lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf

1) 이경석, 연잎 추출물의 생리활성 및 유효성분의 분리, 2008

2) Natural Rural Living Science Institute, R.D.A 2001. Food Composition Table Sixth Revision, Rural Development Administration.

2) Green tea

3) Persimmon leaves

연(Nelumbo nucifera)은 우리나라에 널리 분포하고 있으며, 연잎은 민간에서 치료제로 사용되어져 왔으며, 산업화를 통한 차와 술, 식품의 중간소재 분말로 활용되고 있는데, 최근 연잎의 성분분석 및 항산화활성, 항균활성, 항비만활성을 포함하여 동물실험을 통한 기능성검정³⁾ 등이 활발하게 진행되고 있다.

연구에 사용된 시료는 일반적으로 건조된 연잎(또는 중간소재 가공을 통한 시료)을 사용하는 데, Lee의 선행연구⁴⁾에 의한 일반성분 분석결과 수분함량은 0.013%, 탄수화물함량 63.84%, 단백질함량 16.9%, 지질함량 9.99%, 조회분함량 9.26%로 측정되었는데, 엽류 중 하나인 녹차와 비교했을 경우 단백질 함량이 비교적 적고 탄수화물, 지방, 회분의 함량이 비교적 많이 측정되었고, 감잎과 비교시 탄수화물 함량이 비교적 적고 지방함량이 비교적 많이 측정되었다. 비타민, 무기질 등 미량성분 분석결과 칼슘의 함량이 2.2%로 녹차에 비해 20배이상 많고 감잎에 비해 3배가량 많은 함량을 보여주었다. 식품가공에 있어 칼슘은 절임식품에 있어 과도한 연화방지를 목적으로 자주 사용된다. Kaneko 등⁵⁾은 매실 절임의 연화방지를 위하여 굴 회분을 첨가하였으며 Kim 등⁶⁾은 꼬막조개의 분말을 사용하여 김치의 가식기간을 연장시킬 수 있다고 하였다. 김치는 젖산 발효식품이지만 과도한 젖산의 생성으로 산패되는 특성이 있는데 칼슘은 김치의 발효중에 생성되는 젖산과 반응하여 젖산 칼슘을 생성함으로써 과도한 산 생성을 막아 산패를 지연시킬 뿐만 아니라 체내 흡수력이 양호한 칼슘의 함량을 높이는 효과가 있다고 보고하였다. 이러한 특성을 이용해 칼슘함량이 높은 연잎을 김치와 같은 절임식품에 있어 응용할 경우 보존기간 연장과 더불어 칼슘 흡수율을 높이는 것이 가능할 것이라는 보고가 있고, 칼륨의 경우 녹차보다 다소 많은 함량을 보여 주었고 검출되지 않은 칼륨에 비해서는 아주 많은 함량을 보여주었다. 칼륨의 과잉섭취로 인해 유발된 고혈압에 대해 보호기능이 있는 것으로 알려져 있으나⁷⁾ 식품의 가공과정 중에 일반적으로 나트륨함량이 증가되어 상대적으로 칼륨 함량은 감소된다.⁸⁾ 특히 우리나라의 경우 1일평균 식염섭취량이 너무 많은 점을 고려하면 연잎을 식품가공에 응용시 고혈압 등 나트륨에 의한 질환예방에 도움을 줄 것이라는 연구가 보고되어 있다.

II. 연잎썩밥 제조과정에서의 연잎의 이화학적 특성분석

3) 김동욱, 연잎을 이용한 기능성 검정연구, 목포대학교 2010

4) 이경석, 연잎 추출물의 생리활성 및 유효성분의 분리, 2008

5) Kaneko K, Otoguro C, Hihara M, Tsuji K, Odake S, Maeda Y. 1993. Effect of ashed egg shell and ashed oyster shell on hardness, chemical compositions and tissue structure of brined ume fruit. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 40:577-582

6) KIM SD, Kim MK, Kang MS, Lee YK, Kim DS. 2000. Effect of ark shell powder on the fermentation and quality of kimchi, food S채. Biotechnol 9:280-284

7) Tannen RL. 1983. Effects of potassium on blood pressure control. Ann Int Med 98:773-780

8) National Research Council. Recommended dietary allowances, 10th ed. National Academy of Science, Washing DC.

1. 실험재료

본 연구실험에 사용된 연잎은 어린연잎¹, 어린 데친연잎², 성숙된 생엽³, 성숙된 데친연잎⁴ 으로 연잎은 전남 무안군 일로읍 소재 백련작목반에서 수매한 백련잎으로 생엽은 2가지 종류로 어린 연잎은 싹이 난지 20~25일이 경과한 양질의 상태의 연잎을 사용하였으며. 성숙된 연잎은 8월초에 채취(싹이 난지 45일 이상 경과한 양질의 상태)하여 다듬고 선별하여 2kg 단위로 비닐용기에 포장하여 컨테이너 박스에 6kg 단위로 적체하여 -25℃ 냉동고에서 저장한 상태의 연잎을 해동하여 사용하였으며, 데친연잎은 생엽의 불필요한 부분을 제거하고 100℃에서 15초 동안 데친 다음 세척수로 씻어 실험재료로 사용하였다.



어린 연잎-생엽



어린 연잎-데친연잎



성숙된 연잎-생엽



성숙된 연잎-데친연잎

그림에서 보여주는 것과 같이 어린생엽의 경우 연잎의 생리활성이 진행되고 있어 시료상태에서는 옅은 색상을 나타내고 있으나, 데친 상태에서는 생엽상태보다 다소 진한 Green 색상을 보여준다. 다만, 성숙된 생엽의 경우 시료상태에서는 성숙된 데친연잎보다는 육안상으로는 색상이 양호해 보이지만, 연잎쌈밥의 제조과정의 품질안정성, 작업성, 제품의 일정한 맛의 유지 등을 종합적으로 고려하면 성숙된 데친연잎이 재료로서 적합하다고 판단되어진다.

2. 원료품질

본 연구실험에 사용된 연잎은 전남 무안군 일로읍 소재 친환경 협동화 작목반에서 무농약으로 재배, 인증한 원료를 사용하였으며, 식품공전에서 규정하는 잔류농약성분에 대하여 전라남도 보건환경연구원의 잔류농약 226항목의 분석실험(전라남도 보건환경연구원 식품약품분석과-242호)으로 농산물의 농약 잔류 허용기준에 의한 불검출, 적합판정을 받은 시료를 사용하였다.

3. 연잎쌈밥에서의 이화학적 조건설정

(1) 배합조건의 설정

본 연구실험을 위한 원료 배합조건은 연잎쌈밥의 최적조건에 대한 목포대학교 산학협력단의 연구실험 및 분석평가를 기준으로 설정된 배합조건을 적용하고, 작업표준서(별첨)의 공정표준에 근거하여 각각 4개의 시료에 대한 동일한 조건에서의 생리활성을 검정하는 조건을 설정하였다.

(2) 기준설정

본 연구실험에서는 각각 4개의 시료에 대한 동일한 조건에서의 쌈밥을 만들어 제조상태에서의 생리활성을 검토하였는데, 아래 그림에서 보여주는 것과 같이 연잎쌈밥의 제조과정에서의 특이점은 찾아볼 수 없었다.



여린 연잎-생엽 최초



여린 연잎-데친연잎 최초



성숙된 연잎-생엽 최초



성숙된 연잎-데친연잎 최초

본 연구실험에서는 연잎쌈밥을 10분이 경과한 전 상태에서의 연잎의 갈변상태는 여린연잎과 성숙된 연잎의 생엽 상태에서 모두 약간 발생하였다.

본 연구실험에서는 연잎쌈밥을 20분이 경과한 전 상태에서의 연잎의 갈변상태는 여린생엽이나 성숙된 생엽에서 모두 갈변현상을 보이고 있다.

결과 및 고찰

1. 영양성분 및 품질평가

본 연구실험을 통하여 만들어진 연잎쌈밥은 즉석조리식품(냉동전 가열:가열후 섭취 냉동식품)으로 식품공전에서 제시하는 기준에 의거 다산생명과학원(주)에 의뢰하여 세균분석을 실시하였으며, 모든 조건을 만족하는 결과치를 나타내어 유통조건에 적합한 품질조건을 나타내었다.



여린 연잎-생엽 10분경과



여린 연잎-데친연잎 10분경과



성숙된 연잎-생엽 10분경과



성숙된 연잎-데친연잎 10분경과



여린 연잎-생엽 20분경과



여린 연잎-데친연잎 20분경과



성숙된 연잎-생엽 20분경과



성숙된 연잎-데친연잎 20분경과

Table. 세균분석결과

검사항목	결과	비고
세균수	230	100,000/g 이하
황색포도상구균	음성	1g당 100이하
살모넬라	음성	음성이어야 한다.
장염비브리오균	음성	음성이어야 한다.
대장균균	음성	1g당 10이하

*다산생명과학원(주), 제 90406-20호

2. 관능평가

본 연구실험은 어린연잎¹, 어린 데친연잎², 성숙된생엽³, 성숙된 데친연잎⁴ 을 사용하여 제조한 연잎쌈밥을 색, 향, 맛, 느낌 등을 비교하여 평가하는 방법으로 관능평가를 수행하였으며, 관능검사는 일정기간 훈련받은 관능요원 5명을 대상으로 각각 2회씩 시식하여 그 평균값을 산출하였다.

Table. 연잎쌈밥의 비교평가표

구분	관능적 특성				총평
	색	향	맛	느낌	
어린연잎 ¹	8.7	7.0	6.4	6.0	7.0
어린 데친연잎 ²	8.5	7.5	7.0	7.0	7.5
성숙된생엽 ³	8.5	7.0	6.4	5.4	6.8
성숙된 데친연잎 ⁴	8.7	8.8	9.0	9.2	8.9

또한 본 실험에 따른 완성품의 비교평가를 Table에서 보여주는 것과 같이 데친연잎이 생연잎을 사용하여 제조한 연잎쌈밥보다 색, 향, 맛, 느낌에서 월등한 결과를 보여주고 있어 연잎쌈밥

연잎쌈밥 영양 성분 표

현미연잎쌈밥 영양 성분 표

영양 성분		
1회제공량(250g)		
1회제공량당함량	*%영양소 기준치	
열량	470kcal	
탄수화물	96g	29%
당류	0g	
단백질	15g	25%
지방	2.8g	6%
포화지방	0.6g	4%
트랜스지방	0g	
콜레스테롤	0mg	0%
나트륨	530mg	27%

※영양소기준치 : 1일 영양소기준치에 대한 비율

영양 성분		
1회제공량(250g)		
1회제공량당함량	*%영양소 기준치	
열량	434kcal	
탄수화물	96g	29%
당류	1g	
단백질	11g	18%
지방	0.7g	1%
포화지방	0g	0%
트랜스지방	0g	
콜레스테롤	0mg	0%
나트륨	590mg	30%

※영양소기준치 : 1일 영양소기준치에 대한 비율

을 이용한 한식의 표준식단으로 활용이 가능하다는 것을 보여주고 있다.

3. 연잎쌈밥의 이화학적 특성 비교실험

여린생엽을 데쳤을 경우에 부분적으로 잎 표면에 기포처럼 부풀어 오르는 형태가 발생되었는데 이는 아직 성숙되지 않은 상태에서의 섬유질과 표피 부분 사이에 공기가 흡착되어 발생된 것으로 판단되고, 이러한 경우에 연잎쌈밥의 제품화과정에서 상품성을 떨어 드리는 요인이 된다. 성숙된 연잎을 데쳤을 경우 잎의 색깔은 녹색으로 연녹색을 띠게되고, 연잎쌈밥을 10분정도 쪄줄 경우 연잎의 색변화는 외간상 나타나지 않았으나 20분이 경과한 상태에서는 여린연잎이나 성숙된 생엽에서는 공통적으로 갈변현상에 나타나는 현상을 보였는데 이는 상품성을 저하하는 요인이 되는데, 결론적으로 연잎의 생리활성을 정지한 상태에서의 연잎쌈밥의 제조가 양질의 품질을 유지한다는 결론을 도출하였다.



여린 연잎-생엽 20분경과 후 밥의 상태

여린 연잎-데친연잎 20분경과 후 밥의 상태



성숙된 연잎-생엽 20분경과 후 밥의 상태

성숙된 연잎-데친연잎 20분경과 후 밥의 상태

연잎쌈밥 상품화 가공조건 및 공정표준 설정

서 론

1. 즉석조리식품의 이론적 고찰

즉석조리식품이란 짧은 시간에 간단히 조리할 수 있고 저장·보관·운반·휴대 등이 편리하도록 만든 가공식품으로 냉동온도에 따라 보존기간이 다르다.

Table. 냉동 조리식품의 냉동온도와 보존기간

냉동온도(℃)	보존기간(개월)	비고
-9.4	3	
-12.2	6	
-15.0	9	
-18.0	12	
-23.5	24	
-29.0	36	

음식 소비단계는 [장보기→운반→전처리 및 준비→조리단계(가열, 간 맞추기, 물리적 변형)→식사단계(그릇에 담기)→뒷처리 : 설거지 및 쓰레기 처리]로 세분화 할 수 있다. 즉석식품은 이 단계 중에서 특히 전처리와 조리단계의 작업 없이 데우거나 끓이는 등의 단순한 조작만으로 바로 음식을 섭취할 수 있도록 가공한 것으로 음식 소비에 최대한 편의성을 제공하기 위한 것이 목적이므로 음식소비 각 단계상의 전 과정이 간편하게 이루어질 수 있게 개발된 것이다.

따라서 전처리와 조리외의 구매, 운반, 그릇에 담기, 뒷처리 과정까지도 시간과 노력을 절약할 수 있도록 고안되어 있다. 『식품공전』에서는 즉석식품을 가공형태에 따라 구분하지 않고, 조리 조작의 편의성을 기준으로 즉석섭취식품, 즉석조리식품, 신선편의식품 3가지로 구분하고 있는데, '더 이상의 가열·조리 과정 없이 그대로 섭취할 수 있는 김밥·햄버거 등의 식품'을 즉석 섭취식품, '단순 가열 등 간단한 조리 과정을 거쳐 섭취할 수 있는 국·스프 등의 식품'을 즉석 조리식품, 전처리 가공공정만으로도 '그대로 섭취할 수 있는 샐러드·새싹채소 등의 식품'을 신선편의식품이라 정의하고 있다.

즉석조리식품은 다양한 소비자의 욕구와 산업기술력의 발달로 즉석식품의 가공형태와 종류는 매우 다각화 되었다. 샐러드를 비롯해 밥·죽 등 주식류, 국·탕류, 김치 및 반찬류, 간식류, 그리고 일품요리에 이르기까지 여러 가지 형태로 가공한 상품들이 판매되고 있는데, 소비자의 입장에서 여성들의 사회진출, 고령화, 가족형태의 다양화 등으로 시간과 노력을 줄일 수 있는 음식에 대한 욕구가 커지고, 기업 입장에서는 좀 더 고부가가치 상품 개발의 필요성이 증가하면서 즉석식품의 시장은 끊임없이 성장되는 추세에 있어 식품제조자에 대한 자가 품질 검사항목과 기준치를 엄격하게 정하여 관리, 감독하고 있다.

즉석판매 제조가공업 영업신고자가 직접 제조, 가공한 제품의 경우 영업자가 정한 보관 방법에 따라 진열, 보관·판매할 수 있으나, 진열, 보관·판매 제품에서 식중독균 검출 등의 식품안전상 문제가 발생하는 경우 영업자가 모든 책임을 지게 되어 있어 정기적으로 월1회 자가 품질검사를 시행하여야 하는데, 검사항목 및 기준은 다음과 같다.

Table. 즉석조리식품의 자가 품질검사 항목 및 기준치

검사항목	결과	기준치
세균수	불검출	100,000/g 이하
황색포도상구균	불검출	불검출
살모넬라	음성	음성
대장균군	불검출	1g당 10이하

아울러, 즉석판매 제조가공업의 영업자도 식품위생법에 따른 한글표시사항(제품명, 식품의 유형, 업소명, 소재지, 유통기한, 내용량 등)을 표시하여야 하며, 즉석판매제조가공업 영업자가 자신이 제조, 가공한 식품을 진열 판매하는 경우로서 표시사항을 진열상자에 표시하거나 별도의 표시판에 기재하여 게시한 때에는 개개의 제품별 표시는 생략이 가능하다.(출처, 식품의약품안전청 종합상담센터)

세균수(일반세균수) 및 저온세균수⁹⁾

1) 표준평판법

시험용액 1 mL와 각 단계 희석액 1 mL씩을 멸균페트리접시 2매 이상씩에 분주(시험조작의 무균여부를 확인하기 위하여 대조시험액으로 동일한 방법으로 실시)

↓

43~45℃의 표준한천배지(Nutrient Agar) 약15 mL를 분주하고 페트리접시 뚜껑에 부착하지 않도록 주의하면서 조용히 회전하여 좌우로 기울이면서 검체와 배지를 잘 섞어 응고시킴

↓

확산집락 발생을 억제하기 위해 3~5 mL를 가하여 중첩시킴

↓

35~37℃에서 24~48시간(검체에 따라서는 35~37℃에서 72±3시간) 배양
(저온세균의 경우는 25±1℃에서 72±3시간 배양)

↓

1평판 당 30~300개의 집락이 생성된 평판을 택하여 집락수를 계산

↓

9) 광주지방식약청, 미생물분석법, 즉석식품 분석항목 기준방법서에서 인용

평균집락수에 희석배수를 곱하여 일반세균수 산출

2) 건조필름법

시험용액 1 mL와 각 단계 희석액 1 mL씩을 세균수 건조필름배지 2매 이상씩에 분주(시험조작의 무균여부를 확인하기 위하여 대조시험액으로 동일한 방법으로 실시)

↓

35~37°C에서 24~48시간 배양

↓

생성된 붉은 집락수를 계산

↓

평균집락수에 희석배수를 곱하여 일반세균수 산출

[결과 예]

의뢰번호	희석배수	결과(평균집락수)
sample No	100	124, 119 (122) --> 12,000/g

대장균군¹⁰⁾

1) 정성시험(유당배지법)

10 mL 유당배지(Lactose Broth)를 가한 발효관(Durham 또는 Smith)에 시험용액 10 mL, 1 mL, 0.1 mL씩 각각 3개 이상씩에 접종
(시험용액 10 mL 접종시 2배농도 유당배지 사용)

↓

35~37°C에서 24±2시간 배양

↓

24±2시간 내에 가스가 발생하지 아니하였을 때에 배양을 계속하여 48±3시간까지 관찰

↓

가스발생시 배양액을 취하여 BGLB배지(Brilliant Green Lactose Bile Broth)에 이식

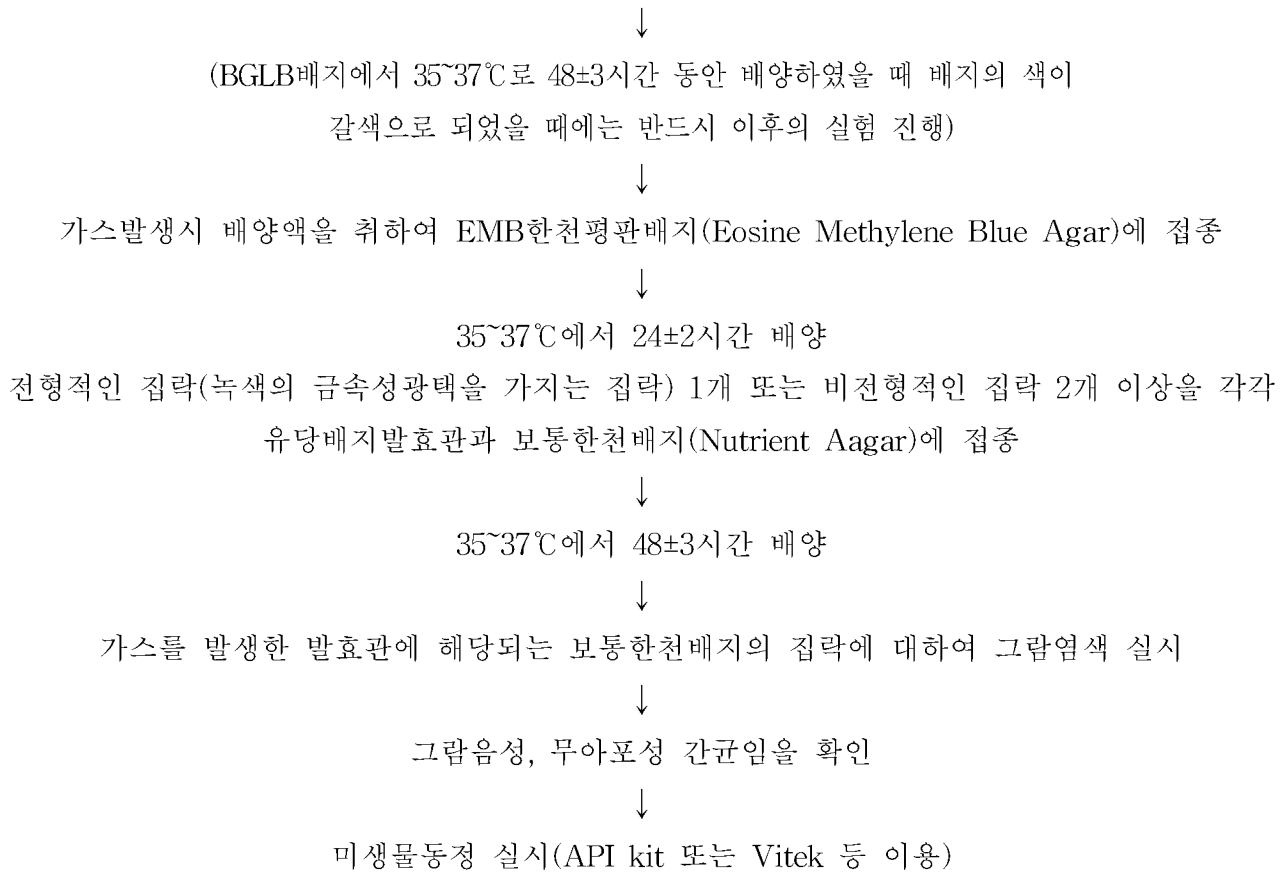
↓

35~37°C에서 24±2시간 배양

↓

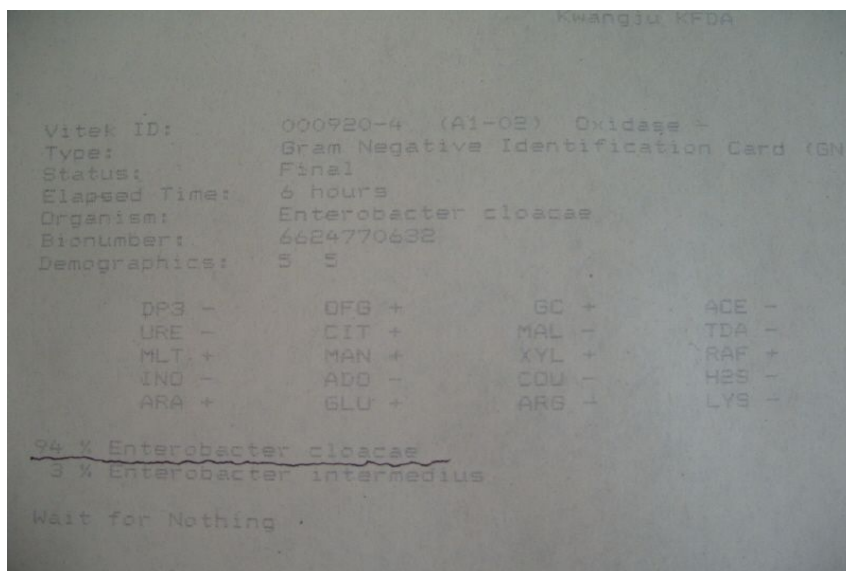
가스발생 여부를 확인하고 가스가 발생하지 아니하였을 때에는 배양을 계속하여 48±3시간까지 관찰

10) 광주지방식약청, 미생물분석법, 즉석식품 분석항목 기준방법서에서 인용



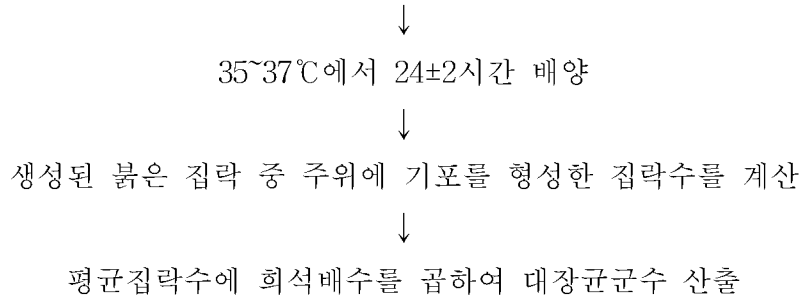
[사진 예]

<VITEK 동정 결과>



2) 정량시험(건조필름법)

시험용액 1 mL와 각 10배 단계 희석액 1 mL를 대장균균 건조필름배지
2매 이상에 접종한 후 잘 흡수시킴

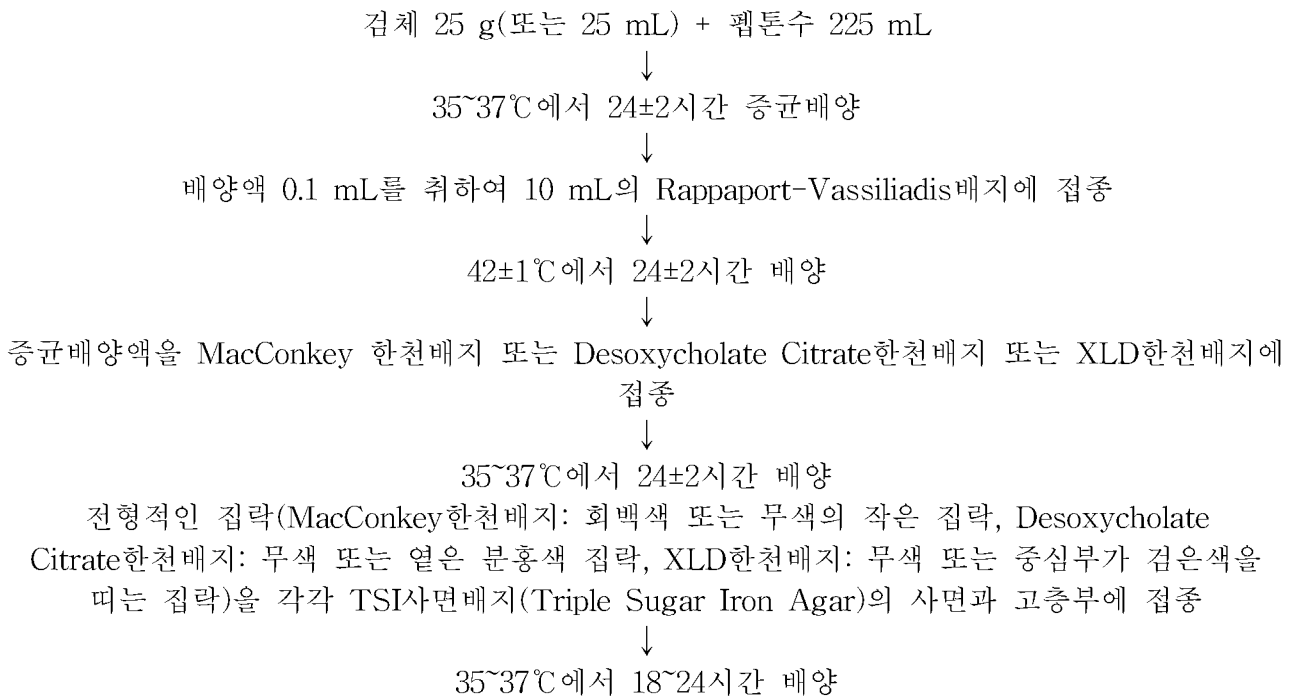


[결과 예]

의뢰번호	희석배수	결과(평균집락수)
sample No	10	34, 32 (33) --> 330/g

살모넬라¹¹⁾

1) 시험법



11) 광주지방식약청, 미생물분석법, 즉석식품 분석항목 기준방법서에서 인용

[사진 예]



↓
 의심되는 균주(TSI 사면부가 적색이고 가스 또는 황화수소 생성(균열확인) 균주)를 택하여
 그람염색하여 그람음성, 간균임을 확인

↓
 살모넬라 진단용혈청[다가혈청, Vi, A,B,C,D,E)]을 사용하여 응집반응 확인

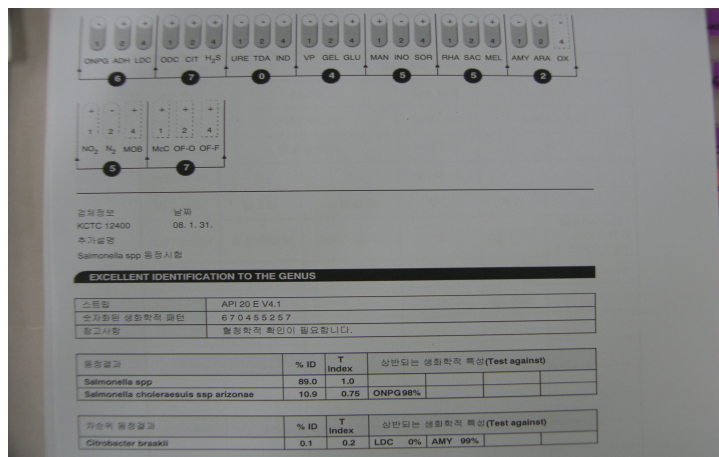
※<Tip> - 살모넬라 속으로 의심되는 균주가 출현하면 슬라이드그라스를 약간 가온하여
 왁스연필로 선을 잘 그리고 구획 안에 다가혈청(polyvalent), Vi혈청과 멸균생리식염수를 각각
 놓은 다음, loop로 집락을 따서 멸균생리식염수 옆에 묻히고, loop로 멸균생리식염수와 잘
 혼합하여 균덩어리를 풀어서 각각 혼합한다. 유리 양끝을 손가락 끝으로 잘 잡고, 앞뒤로
 기울여 액이 흐르지 않을 정도로 혼합시키면서 응집반응을 관찰한다.

- 다가혈청(polyvalent)에 응집반응이 일어났다면 A,B,C,D,E 중 어딘가에 응집이 일어날 수
 있음을 의미하며, Vi혈청에서 응집되면 살모넬라 Vi로 추정.

↓
 미생물동정 실시(API 20E kit 또는 Vitek 등 이용)

[사진 예]

<API 20E kit 판독 결과>



2) 시험법근거 : 식품공전 제 10. 일반시험법 3. 미생물시험법 3.11 살모넬라

황색포도상구균12)

1) 정성시험법

검체 25 g(또는 25 mL) +10% NaCl 첨가한 TSB배지(Tryptic Soy Broth) 225 mL



35~37°C에서 18~24시간 증균배양



증균배양액을 난황첨가만니톨식염한천배지(Mannitol Salt Agar with Egg Yolk) 또는 Baird-Parker한천평판배지에 접종

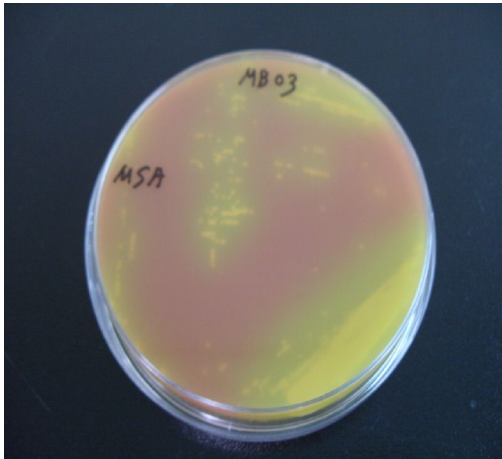
※<Tip>난황첨가만니톨식염한천배지 제조법: 만니톨식염한천배지를 적당량의 증류수에 녹여 가열 용해한 후 pH를 7.2~7.6으로 조정한 후 멸균한 다음 멸균시킨 배지를 항온수조에서 50°C정도로 식혀 난황액(난황에 동량의 멸균생리식염수를 가한 것 또는 유통 중인 제조제품)을 10%의 비율로 무균적으로 가해 잘 혼합한 후 사용



35~37°C에서 18~24시간 배양

[사진 예]

<MSA 배지 성장>



<Baird-Parker 배지 성장>



의심집락 (난황첨가만니톨식염한천배지: 주변에 혼탁한 백색환이 있는 황색 불투명집락, Baird-Parker한천평판배지: 투명한 띠로 둘러싸인 광택의 검은색 집락)을

보통한천배지(Nutrient Agar)에 접종



35~37°C에서 18~24시간 배양



그람염색하여 그람양성이며 포도송이 모양의 배열을 갖는 구균임을 확인



포도상의 배열을 갖는 그람양성구균이 확인된 것은 Coagulase test 실시

※<Tip>Coagulase test: 토끼혈청(신선혈청은 5% 건조혈청의 용액은 10%)을 가한 생리식염수를 멸균한 시험관에 0.5 mL~1.0 mL씩 또는 유통 중인 제조제품을 멸균한 시험관에 적량씩 무균적으로 분주한다. 여기에 난황첨가만니톨식염한천배지상의 집락에서 직접 또는 보통한천배지에서 순수배양시킨 균 1백균이를 취하여 접종한 후 35~37°C에서 배양

12) 광주지방식약청, 미생물분석법, 즉석식품 분석항목 기준방법서에서 인용

↓

배양 후 3, 6, 24시간의 각 시간에 응고유무를 판정하여 어느 시간 후에도 응고 또는 섬유소가 석출된 것은 Coagulase 양성으로 판정
(Coagulase 양성균 및 균주집종의 음성대조균을 둠)

2) 정량시험법

↓

검체 25 g(또는 25 mL) + 인산완충액 225 mL

↓

별균인산완충액을 사용하여 10배 단계 희석액을 제조

↓

각 단계 희석액을 Baird-Parker한천평판배지 3장에 0.3 mL, 0.4 mL, 0.3 mL씩
총 1 mL이 되게 도달하여 35~37°C에서 48±3시간 배양

↓

의심집락(투명한 띠로 둘러싸인 광택의 검은색 집락)을 계수

↓

계수한 평판에서 5개 이상의 전형적인 집락을 선별하여 보통한천배지(Nutrient Agar)에
접종하고 35~37°C, 18~24시간 배양

↓

그람염색하여 그람양성이며 포도송이 모양의 배열을 갖는 구균임을 확인

↓

Coagulase test 실시

※<Tip>Coagulase test: 토끼혈청(신선혈청은 5% 건조혈청의 용액은 10%)을 가한 생리식염수를 멸균한 시험관에 0.5ml~1.0ml씩 또는 유통 중인 제조제품을 멸균한 시험관에 적량씩 무균적으로 분주한다. 여기에 난황첨가만니톨식염한천배지상의 집락에서 직접 또는 보통한천배지에서 순수배양시킨 균 1백금이를 취하여 접종한 후 35~37°C에서 배양

↓

배양 후 3, 6, 24시간의 어느 시간 후에도 응고 또는 섬유소가 석출된 것은 황색포도상구균 양성으로 판정(Coagulase 양성균 및 균주집종의 음성대조균을 둠)

[결과 예]

균수 계산 : 확인 동정된(Coagulase 양성반응) 균수에 희석배수를 곱하여 계산

예) 5개의 집락 확인 결과 3개의 집락이 황색포도상구균으로

확인되었을 경우 : 총 집락수 X (3/5) X 희석배수 = 결과값

의뢰번호	희석배수	결과값
sample No	10	14, 5, 7, → 26 X (5/5) X 10 → 260/g

2. 즉석식품과 관련된 규정 및 법령

식품위생법시행규칙[일부개정 2003.8.18 보건복지부령 제00254호 보건복지부]에 의한 즉석식품의 품목제조신고 및 영업신고 등에 관련규정은 다음과 같다.

제25조 (품목제조의 보고 등) ①법 제22조제6항의 규정에 의하여 품목제조보고를 하여야 하는 영 제7조제1호의 식품제조·가공업자 및 동조 제3호의식품첨가물 제조업자는 별지 제20호서식의 품목제조보고서에 다음 각호의 서류를 첨부하여 영업의 허가 또는 신고관청에 제품생산의 개시전이나 제품생산의 개시 후 7일 이내에 제출하여야 한다. 이 경우 식품제조·가공업자가 식품을 위탁제조·가공하는 경우에는 위탁자가 품목제조보고를 하여야 한다. <개정 1998.10.19, 2000.8.8, 2003.8.18>

1. 제조방법설명서
2. 식품위생검사기관이 발급한 식품 등의 한시적 기준 및 규격검토서(제4조제1항의 규정에 의한 식품 등의 한시적 기준 및 규격의 인정을 받을 수 있는 대상에 해당하는 식품 등에 한한다)
3. 삭제 <1999.12.29>

②영업의 허가 또는 신고관청은 제1항의 규정에 의하여 품목제조보고를 받은 때에는 그 내용을 별지 제16호의2서식의 품목제조보고관리대장에 기록·보관하여야 한다. [전문개정 1996.12.20]

제26조 (품목제조 보고사항 등의 변경) ①제25조의 규정에 따라 품목제조보고를 한 자가 당해 품목에 대하여 다음 각호의 1에 해당하는 사항을 변경하고자 할 때에는 별지 제23호서식의 품목제조 보고사항 변경보고서를 영업의 허가관청 또는 신고관청에 제출하여야 한다. 다만, 수출용 식품 등을 제조하기 위하여 변경하고자 하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2003.8.18>

1. 제품명
 2. 원재료명 또는 성분명 및 배합비율(제25조제1항의 규정에 따라 품목제조보고서 허가 또는 신고관청에 제출한 원재료성분 및 배합비율을 변경한 경우에 한한다)
- ②제25조의 규정에 의하여 품목제조보고를 한 자가 당해 품목의 유통기간을 연장하고자 할 때에는 별지 제24호서식의 유통기간연장보고서에 연장사유서를 첨부하여 영업의 허가 또는 신고관청에 제출하여야 한다. <개정 1999.12.29>

[전문개정 1996.12.20]

제27조 (영업의 신고등) ①법 제22조제5항 및 영 제13조의 규정에 의하여 영업신고를 하고자 하는 자는 영업에 필요한 시설을 갖춘 후 별지 제25호서식의 영업신고서에 다음 각호의 서류를 첨부하여 신고관청에 제출하여야 한다. <개정 1995.8.31, 1996.12.20, 1998.10.19, 1999.12.29, 2001.7.31>

1. 삭제 <1999.12.29>
 2. 교육필증(법 제27조제2항의 규정에 의하여 미리 교육을 받은 경우에 한한다)
 3. 제조·가공하고자 하는 식품의 종류 및 제조방법설명서(영 제7조제1호 및 제2호의 영업에 한한다)
 4. 시설사용계약서(식품운반업에 있어서 차고 또는 세차장을 임대할 경우에 한한다)
 5. 먹는물 관리법에 의한 먹는물 수질검사기관이 발행한 수질검사(시험)성적서(수돗물이 아닌 지하수 등을 먹는 물 또는 식품 등의 제조과정이나 식품의 조리·세척 등에 사용하는 경우에 한한다)
 6. 액화석유 가스사용 시설완성 검사필증(영 제7조제8호 가목의 휴게음식점영업 및 동호 나목의 일반음식점영업을 하고자 하는 자중 액화 석유가스의 안전 및 사업관리법 제29조제2항의 규정에 의하여 액화석유가스사용시설의 완성검사를 받아야 하는 경우에 한한다)
 7. 유선 또는 도선 사업 면허증 또는 신고필증(수상구조물로 된 유선장 또는 도선장에서 영 제7조제8호 가목의 휴게음식점영업 및 동호 나목의 일반음식점영업을 하고자 하는 경우에 한한다)
 8. 소방법 제8조의2의 규정에 의하여 영업소의 관할 소방서장이 발행하는 소방·방화시설완비 증명서(동 규정에 의한 소방·방화시설완비증명서의 발급대상 영업의 경우에 한한다)
 9. 식품자동판매기의 종류 및 설치장소가 기재된 서류(2대 이상의 식품자동판매기를 설치하고 일련관리번호를 부여하여 일괄신고를 하는 경우에 한한다)
- ②제1항의 규정에 의한 영업신고를 함에 있어서 영 제7조제5호 나목의 식품판매업은 동일인이 같은 시설 안에서 식품자동판매기영업, 식용얼음 판매업 및 기타 식품판매업을 하고자 하는 경우에도 영업별로 각각 영업신고를 하여야 한다. <개정 1993.7.3, 1999.12.29>
- ③제1항의 규정에 의한 식품자동판매기영업을 신고함에 있어 지방자치법 제3조제4항의 규정에 의한 동일 읍·면·동에서 식품자동판매기를 2대 이상 설치하여 영업을 하고자 하는 경우에는 당해 식품자동판매기에 일련관리번호를 부여하여 일괄신고를 할 수 있다. <신설 1999.12.29>
- ④신고관청이 도시계획 및 건축물의 용도에 관한 사항을 내부적으로 확인할 수 없는 경우에는 제1항 각호의 서류 외에 토지이용계획 확인서 및 건축물관리대장등본을 제출하게 할 수 있다. 다만, 국유철도 또는 도시철도의 정거장시설에서 영 제7조제5호의 식품소분·판매업의 영업, 동조 제8호 가목의 휴게음식점영업 또는 동호 나목의 일반음식점영업을 하고자 하는 경우에는 토지 이용계획 확인서 및 건축물관리대장등본에 갈음하여 국유철도의 경우에는 국유재산법시행규칙 제16조제3항의 규정에 의한 국유재산사용·수익허가서를, 도시철도의 경우에는 당해 도시철도사업자와 체결한 도시철도시설 사용계약에 관한 서류를 제출하게 할 수 있다. <개정 1995.8.31, 1998.10.19, 1999.12.29, 2003.8.18>
- ⑤제1항의 규정에 의하여 신고를 받은 신고관청은 지체없이 영 제7조제1호·제2호 및 제7호의 영업의 경우에는 별지 제26호 서식에 의한 영업 신고증을, 영 제7조제4호·제5호·제6호 나목 및 제8호 가목·나목 및 마목의 영업의 경우에는 별지 제26호의2서식에 의한 영업 신고증

을 각각 교부하여야 한다. <개정 1999.12.29, 2003.8.18>

⑥제5항의 규정에 의하여 신고증을 교부한 신고관청은 영 제7조제1호·제2호·제4호·제5호·제6호 나목 및 제7호의 영업의 경우에는 별지 제14호의3서식에 의한 영업신고관리대장을, 영 제7조제8호 가목·나목 및 마목의 영업의 경우에는 별지 제14호의4서식에 의한 영업신고관리대장을 각각 작성·보관하거나 동 서식에 의한 전산망에 입력하여 관리하여야 한다. <신설 1999.12.29, 2003.8.18>

⑦제1항의 규정에 의하여 신고를 받은 신고관청은 신고증 교부후 1월 이내에 신고받은 사항을 확인하여야 한다. <신설 1999.12.29>

⑧영업자가 신고증을 잃어버렸거나 헐어 못쓰게 되어 신고증의 재교부를 받고자 하는 때에는 별지 제28호 서식에 다음의 서류를 첨부하여 신고관청에 신청하여야 한다.

1. 삭제 <2003.8.18>

2. 신고증이 헐어 못쓰게 된 때에는 못쓰게 된 신고증

[전문개정 1989.11.30]

재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구실험에 사용된 찹쌀, 멥쌀, 검정쌀, 현미찹쌀, 검정콩 등은 농협유통(국내산)에서 구입하여 사용하였으며, 연근(일로농협, 국내산), 연잎은 전남 무안군 일로읍 소재 백련작목반(대표 김용완)에서 운영하는 친환경 재배단지에서 생산한 일반적인 연잎으로 성숙된 생엽은 8월초에 채취(싹이 난지 45일 이상 경과한 양질의 상태)하여 다듬고 선별하여 2kg 규격으로 진공 포장하여 컨테이너 박스에 6kg 단위로 적체하여 영하 25℃ 냉동고에서 저장한 상태의 연잎을 냉장, 상온에서 해동한 다음 100℃에서 15초 동안 데치고, 세척수로 씻어 준비한 데친연잎을 실험재료로 사용하였다.

2. 원료품질

본 연구실험에 사용된 연잎은 식품공전에서 규정하는 잔류농약 성분에 대하여 전라남도 보건환경연구원의 잔류농약 226항목의 분석실험(전라남도 보건환경연구원 식품약품분석과-242호)의 결과 농산물의 농약 잔류 허용기준에 의한 불검출, 적합판정을 받은 시료로 찹쌀, 멥쌀, 검정쌀, 현미찹쌀, 검정콩은 양질의 원료를 사용하였다.

3. 대량생산을 위한 공정별 제조표준¹³⁾

(1) 배합조건의 설정

본 연구실험을 위한 최적의 원료 배합조건을 산출하기 위하여 밥짓기를 통한 비교평가 시식

13) 부록. 공정별 작업표준서(p6) 참조

회를 통하여 일반찜밥의 경우 찰쌀(45%), 멥쌀(33%), 검정쌀(3%), 서리태(3%), 연근(7.5%), 연잎(8%), 연잎분말(0.5%)의 배합조건의 기준을 설정하였으며, 현미찰쌀의 경우 찰현미(45%), 현미(33%), 검정쌀(3%), 서리태(3%), 연근(7.5%), 연잎(8%), 연잎분말(0.5%) 배합조건으로 목포대학교 산학협력단(제2 협동과제)에서 연잎찜밥용 밥의 특성 분석 및 제조공정 최적화 연구에서 표준조건을 확립하였다.

(2) 연잎찜밥의 사전준비

연잎찜밥의 제조에 있어 가장 먼저 준비하는 공정으로 영하 25℃이상 조건에서 저장한 상태의 연잎을 냉장, 상온에서 해동한 다음 연잎을 준비하게 되는 이 때 반드시 확인할 사항은 연잎의 갈변상태의 유, 무와 변질성 여부를 파악하여야 한다. 해동이 끝난 재료는 연잎찜밥에 편리하도록 연잎의 1/4 크기로 재단하여 연잎의 꼭지부분 등 불필요한 부분을 제거하고 절단하여 일정한 크기로 준비한 다음 100℃ 조건의 끓는 물에서 연잎을 15초 동안 데친 다음 찬물(세척수)를 이용하여 씻어내고 물기를 제거하여 건조 상태를 유지하여 포장공정으로 이송된다.

작업표준서																																																																												
관리번호		공정번호		공정명		참비번호		참비명																																																																				
DY-SB-B001		001		연잎찜밥 사전준비 공정																																																																								
조건 관리 기준					자주 검사 기준																																																																							
No	항목	조건	확인방법	주기	준수방법	No	항목	조건	확인방법	주기	준수방법																																																																	
						1	냉동연잎	녹색상태	육안	수시	갈변유,무																																																																	
						2	진공연잎	진공상태	육안	수시	진공포장불량 유,무																																																																	
No.	작업순서		주의사항	관리표준확인사항	작업 및 안전 준수사항																																																																							
1	진공포장된 냉동연잎을 냉동에서 꺼낸다.			연잎의 갈변상태	1. 지나친 해동은 다듬이 공정이 작업이 곤란하다.																																																																							
2	일정시간까지 해동시킨다.			냉장→상온 해동	2. 다듬이 공정이 절단도구에 주의한다.																																																																							
3	해동된 연잎의 상태를 확인한다.			갈변, 변질 유무	3. 대형공정시 회상에 주의한다.																																																																							
4	불필요한 부분을 제거하면서 다듬는다.		절단작업주의	상품성 불량채거	설비관리																																																																							
5	다듬어진 연잎을 일정한 크기로 절단한다.		절단작업주의	포장표준규격 준수																																																																								
6	100℃로 끓여진 물에 연잎을 15초 데친다.		회상주의	열균, 생리활성 방지																																																																								
7	데쳐진 연잎을 찬물로 씻어낸다.			위생세척, 세척수																																																																								
8	물기를 제거하면서 건조 or 진공재포장			이물질, 청정상태유지																																																																								
9																																																																												
10																																																																												
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">역도</td> <td colspan="3">3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">개정이력</td> <td colspan="3">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">0</td> <td>2011.10.01</td> <td colspan="2">신규 작성</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">결재</td> <td colspan="3">No</td> <td colspan="2">제·개정일자</td> <td colspan="2">개정내용</td> <td colspan="2">승인</td> </tr> <tr> <td>작성</td> <td>검토</td> <td>승인</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </table>										역도	3									2									개정이력	1									0			2011.10.01	신규 작성					결재	No			제·개정일자		개정내용		승인		작성	검토	승인										/	/	/	/	/	/	/
역도	3																																																																											
	2																																																																											
개정이력	1																																																																											
	0			2011.10.01	신규 작성																																																																							
결재	No			제·개정일자		개정내용		승인																																																																				
	작성	검토	승인																																																																									
			/	/	/	/	/	/	/																																																																			

DY-F-705-04

농협회사법인(주)다미

(3) 연잎찜밥용 원료배합 및 준비

연잎찜밥 제조를 위한 준비공정으로 찰쌀, 멥쌀, 검정쌀(현미찰쌀의 경우 찰현미, 현미)을 정해진 양으로 계량하여 각각 준비(Table. 배합조건 기준표 참조)하고, 세척수를 이용하여 깨끗이 씻어 준비하고, 서리태는 원료의 품질상태를 확인한 다음 깨끗히 씻어 준비한다. 찰쌀, 멥쌀, 서리태, 흑미 등을 일정하게 혼합하여 5시간 이상 불린 다음 준비하며, 연근은 생연근을 6시간 이상 침지하여 불순물을 제거하고 1cm 내외의 균일한 크기로 준비하여 불려진 찰쌀과 멥쌀 원료에 연근을 혼합하여 최종적으로 밥짓기를 위한 배합조건을 완성한다.

Table. 연잎쌈밥 및 현미쌈밥의 배합조건 기준표

품명	일반쌈밥(250g)기준	
	증량(g)	비율(%)
찰쌀	112.5	45
맵쌀	82.5	33
검정쌀	7.5	3
서리태	7.5	3
연잎	20	8
연근	18.75	7.5
연잎분말	1.25	0.5
합계	250	100

품명	현미쌈밥(250g)기준	
	증량(g)	비율(%)
찰현미	112.5	45
현미	82.5	33
검정쌀	7.5	3
서리태	7.5	3
연잎	20	8
연근	18.75	7.5
연잎분말	1.25	0.5
합계	250	100

작업표준서																																																
관리번호		공정번호		공정명		장비번호		장비명																																								
DY-SB-8002		002		쌈밥준비공정																																												
조건관리기준					자주검사기준																																											
No	항목	조건	확인방법	주기	준수방법	No	항목	조건	확인방법	주기	준수방법																																					
						1	세척수상태	식수적합도	위탁검사	월1회	수질조건만족																																					
						2	연근상태	식용조건만족	육안검사	수시	세척수세척																																					
No.	작업순서		주의사항		관리표준확인사항		작업 및 안전 준수사항																																									
1	참쌀,맵쌀을 일정한 양으로 계량한다.				배합기준에 의한 정량준수		1. 한 로트당 원재료의 배합량을 정확히 준수한다.																																									
2	계량이 끝나면 깨끗이 씻는다.				세척수관리		2. 모든 원재료는 깨끗이 세척한다.																																									
3	서리태와 흑미도 일정한 양으로 계량한다.				배합기준에 의한 정량준수		3. 생연근은 배합량을 준수하여 포장하고 냉동 보관한다.																																									
4	계량이 끝나면 깨끗이 씻는다.				세척수관리		설탕관리																																									
5	참쌀, 맵쌀, 서리태, 흑미를 씻은 후 5시간 정도 불린다.				불린장도, 품질유지																																											
6	생연근을 세척한 후 일정한 크기로 절단한다.				세척수관리		냉동관리																																									
7	절단된 생연근을 6시간 침지시켜 불순물을 제거하여 포장한 후 냉동에 보관하여 사용한다.		세척주의		위생세척, 이물, 세척수																																											
8	불려진 참쌀과 맵쌀원료에 연근을 혼합한다.				배합기준에 의한 정량준수																																											
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl;">개정이력</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2011.10.01</td> <td colspan="2">신규 작성</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl;">결재</td> <td>No</td> <td>제·개정일자</td> <td colspan="2">개정내용</td> <td>승인</td> </tr> <tr> <td>작성</td> <td>검토</td> <td>승인</td> <td>함의</td> <td></td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </table>											개정이력	3					2					1					0	2011.10.01	신규 작성				결재	No	제·개정일자	개정내용		승인	작성	검토	승인	함의		/	/	/	/	/
개정이력	3																																															
	2																																															
	1																																															
0	2011.10.01	신규 작성																																														
결재	No	제·개정일자	개정내용		승인																																											
	작성	검토	승인	함의																																												
	/	/	/	/	/																																											

(4) 연잎쌈밥의 제조

연잎쌈밥에 사용된 연잎은 생연잎과, 데친 연잎을 이용하여 제조한 연잎쌈밥의 특성을 비교하는 방법으로 관능평가를 진행하여 최종적으로 데친연잎이 연잎의 생리활성과 소비자의 선호에서 최적의 조건을 도출하였다.

이렇게 도출된 데친연잎의 사용과 배합조건으로 불려진 원료를 찹쌀에 넣고 60분정도 가열하여 밥짓기를 한 다음 연잎분말(0.5%)을 뿌리면서 일정하게 혼합하여 연잎쌈밥을 만들고 이를 다시 스팀 솥으로 5~6분정도 가열하여 연잎이 고유한 향이 스며들도록 하고, 연잎으로 찹공정이 완료된 쌈밥을 90℃ 이상 조건에서 5분이상 멸균하여 진공포장용기에 넣어 진공포장하게 된다. 이 때 만들어진 연잎쌈밥은 영하 45℃이하의 냉동실에 보관하여 소비자에게 냉동조건에

서 택배배송이 될 수 있도록 외부포장을 하여 배송되며, 이러한 냉동조건의 연잎쌈밥은 전자레인지에 2분정도 해동, 3분 가열하여 자연적 숙성과정을 거친 연잎쌈밥을 먹을 수 있거나, 찜기를 이용하여 20분가량 찌서 연잎쌈밥을 먹을 수 있는 제품사양을 만든다.

작업표준서											
관리번호		공정번호		공정명		장비번호		장비명			
DY-SB-8003		003		제조공정							
조건관리기준					자주검사기준						
No	항목	조건	확인방법	주기	준수방법	No	항목	조건	확인방법	주기	준수방법
						1	연잎분말	녹색상태	육안검사	수시	원료의 품질확인
						2	계량기	전자계량기	정기검사	정기	계량기검사만족
No.	작업순서	주의사항	관리표준	확인사항	작업 및 안전 준수사항						
1	배합이 완료되고 불려진 원료를 찜솥에 넣는다.		원료배합	균질성	1. 연잎배합비율을 준수한다.						
2	뚜껑을 닫고 30분 가열하여 찜는다.			가열조건	2. 일정한 찜모양이 되도록 한다.						
3	찜공정이 완료되면 용기에 담는다.			위생, 이물관리							
4	배합비율에 따라 연잎분말을 첨가하여 혼합한다.	배합량 준수		배합조건에 의한 정량관리	설비관리						
5	배합이 완료된 찜밥을 계량한다.	계량 주수		정량, 전수계근							
6	준비된 연잎에 찜밥을 넣고 연잎을 일정한 모양으로 만든다.			품질성, 상품성							
약도					개정이력						
					3						
					2						
					1						
					0	2011.10.01		신규 작성			
					No	제·개정일자	개정내용	승인			
					작성		검토	승인	합의		
					/	/	/	/	/	/	

DY-F-705-04


농업회사법인(주)다원



(5) 멸균 및 포장공정

연잎으로 쌈공정이 완료 된 후에는 멸균공정을 거치게 되는데, 연잎쌈밥은 90℃ 조건에서 5분 정도 가열하여 사전 멸균한 다음 이를 다시 진공포장에 넣어 개별 포장을 한 다음 영하 45℃

이하의 냉동실에 보관한다.

작업표준서											
관리번호		공정번호		공정명		장비번호		장비명			
DY-SB-8004		004		밀관&포장공정							
조건관리기준					자주검사기준						
No	항목	조건	확인방법	주 기	준수방법	No	항목	조건	확인방법	주 기	준수방법
						1	자가품질	식약청기준	위탁검사	월1회	기준조건만족
						2	진공포장	진공상태	육안검사	수시	진공여부
No.	작업순서		주의사항		관리표준 확인사항		작업 및 안전 준수사항				
1	연잎으로 찜공정이 완료된 찜밥을 밀관한다.				밀관, 위생		1. 포장작업시 위생관리 철저히 준수한다.				
2	90℃이상에서 5분정도 한다.				온도조건, 시간준수		2. 진공포장에 주의한다.				
3	찜밥을 포장용기(폴리에틸렌)에 넣는다.				포장품질		3. 냉동보관은 영하20℃를 준수한다.				
4	진공포장기에 넣고 진공포장한다.		진공주의		진공포장 작업품질		설비관리				
5	포장된 찜밥을 박스에 넣고 냉동보관한다.				냉동조건유지						
약도											
DY-F-705-04								농업회사법인(주)다원			

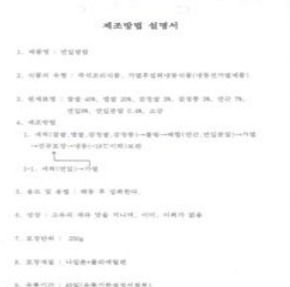
4. 품목제조보고, 시험성적, 자가품질검사

연잎찜밥의 제품화를 통한 유통조건을 확립하기 위해서는 영업신고와 더불어 품목신고를 하여야 하는데, 품목제조 보고서작성, 제조방법의 설명, 영양성분분석을 통한 시험성적서를 첨부하여 관할 구청에 신청하여야 하며, 영업신고 및 품목신고를 마친 경우에는 매월 1회 이상 자가품질 검사결과를 보고하여야 한다.

연잎찜밥 품목 제조보고서



연잎 찜밥 품목제조 방법설명서



연잎찜밥 품목제조 시험성적서



연잎찜밥 자가품질검사 시험성적서



제품화를 위한 포장재, 디자인개발

1. 제품별 용기 디자인 개발

(1) 포장규격

제품의 포장규격은 각각의 날개포장과 유통조건에 맞는 냉동상태 유통조건을 감안하여 설정 하되, 소비자가 선호하는 규격비율에 제품포장의 과대포장에 위배되지 않은 기준조건으로 가로 200mm × 세로 230mm 규격으로 하여 진공포장 시스템을 적용할 수 있도록 설정하여 대량생산이 가능한 여건을 고려하여 정한다.



날개포장(진공포장)



물류포장(냉장유통)

(2) 포장디자인, 표시사항

종래의 제품포장과 디자인은 단순한 의미에서 소비자의 선택을 위한 평범한 정보에서 차츰 제품의 특징을 어필하는 중요한 수단으로 진화하고 있으므로 이러한 시장요구를 반영하여 기존의 1차년도 개발제품의 동일한 아이덴티티를 표현하고 소비자의 친숙이미지를 그대로 승계 하면서 신제품의 이미지를 연출할 수 있으며, 한식의 세계화에 따른 수출시장의 가능성을 고려하여 영문표기를 포함한 디자인 이미지를 반영하였다.

다연_연잎쌈밥(200x230)



제품의 디자인, 이미지와 더불어 백련의 대표브랜드로서 인지도가 높은 하늘백련브랜드를 좌측상단에 배치하고 중앙에는 회사의 대표브랜드 연마을(lotus village)을 배치하고, 일반쌈밥과 현미쌈밥 2종의 동일한 이미지에 고급스런 상품조화를 나타낼 수 있도록 하면서, 고전적 이미지의 신규개발 글자체를 적용하고, ‘연이 주는 자연의 밥상(Natural dining table from lotus)’으로 소비자의 연의 기능성과 자연과의 자연스런 조화를 상징하고, 농림수산식품부의 농림기술개발 지원사업에 의해 목포대학교 산학협력단과 공동으로 개발된 상품임을 표현하는 홍보 문구를 삽입(This product is jointly developed with the industrial and academic foundation of Mokpo university under the support of the agricultural and forestry technology development project of the Ministry of food, agriculture, forestry and fisheries) 하여 전문성 및 기술성을 동시에 나타내고, 포장재의 후면에는 식품공전 규정에 맞는 표시사항을 기재하고, 바코드 등 유통채널이 요구하는 제반 사항을 포함하되, 후면에는 간결한 전면의 디자인 이미지를 연계하여 소비자에게 편안함을 제공하는 방향으로 제품화를 위한 기반을 구축하였다.

포장재의 후면에는 수출시장을 위한 국, 영문 혼용표기로 외국인 소비자의 편의성을 제공하고, 특별히 맛있게 먹는 방법을 기재하여 표준조리를 예시함으로써 제품의 신뢰를 향상하였다.

※ 제품화를 위한 포장지 규격 표시사항

◆ 맛있게 드시는 방법(How to use the product)

▶ 전자레인지에 이용하는 방법(Method of using the electronic range)

- 연잎쌈밥 겉 포장지의 입구를 공기를 통할만큼 약간 개봉하세요.

(Slightly open the entry part of the vinyl package of yeonip ssambap just enough for air to pass.)

- 전자레인지에 넣고 2분간 해동, 3분간 데우기를 하세요.

(Place it in the electronic range of defrost for 2 minutes and heat up for 3 minutes.)

- 비닐포장지에서 연잎쌈밥을 꺼내어 맛있게 드세요.

(Take yeonip ssambap out from the vinyl package and enjoy the content.)

▶ 찜기를 이용하는 방법(Method of using the steamer)

- 연잎쌈밥 겉 포장지의 입구를 공기를 통할만큼 약간 개봉하세요.

(Completely open the the vinyl package of yeonip ssambap.)

- 포장지 안에 들어있는 연잎쌈밥을 꺼내 찜기에 넣고 20분정도 찜내어 맛있게 드세요.

(Take the yeonip ssambap out from the package and steam it for 20 minutes in the steamer and enjoy it.)

- 제품명 : 연잎쌈밥(Product name : Yeonip Ssambap, rice wrapped with lotus leaf with

other assorted stuffing)

- 식품의 유형 : 즉석조리식품, 가열후 섭취 냉동식품(냉동전 가열식품)

(Type of Food : Instant cooking food frozen food to consume after heating, frozen pre-heat food)

▪ 성분 및 함량 : 찹쌀(국내산) 45%, 멥쌀(국내산) 33%, 연잎(전남무안) 8%, 연근(전남 무안) 7.5%, 검정쌀(국내산) 3%, 검정콩(국내산) 3%, 연잎분말(전남 무안)0.5%, 소금 (Ingredients and contents : Glutinous rice(Domestic), Non-Glutinous rice(Domestic), Lotus leaf(Domestic), Lotus root, black rice, black bean, lotus leaf powder, and salt)

- 제조년월일(Date of production)

- 유통기간 : 제조일로부터 1년(Distribution period : 365days from the production date)

- 내용량 250g(Volume of contents : 250g)

▪ 보관방법 : -18℃이하에서 냉동보관(Method of storage : frozen storage under -18 degree)

- 소비자보호실 : 061-285-8501(Consumer service center : +82 61 285 8501)

▪ 본 제품은 공정거래위원회 고시 소비자분쟁해결 기준에 의거 교환 또는 보상 받을 수 있습니다.(This production is subject to replace or compensate to the standard of consumer dispute resolution as notified by the Fair Trade Commission)

- 반품 및 교환처 : 본사 및 구입처

▪ 부정, 불량식품 신고는 국번없이 1399(Place of return and replacement : Head office and place of purchase report for illegal or defective food is 1399 without area code)

▪ 포장재질 : 나일론+폴리에틸렌(진공포장)(Packing material : Nylon + polyethylene, inner side)

▪ 제조원 : 농업회사법인(주)다연, 전라남도 무안군 일로읍 북용리 451-1, Tel 061-285-8501 (Production : Dayeon Co., Ltd, an agricultural business entity, 451-1 Bokyong-ri, illo-eup, Muan-gun, Jeonnam, telephone : +82 61 285 8501)

마케팅 및 유통시장개척

1. 대형유통점의 유통채널 확보

가. 롯데홈쇼핑(카다로그), 농수산홈쇼핑(카다로그), GS 홈쇼핑(온라인쇼핑몰)

※ 매출실적 : 40,894천원

- 농수산홈쇼핑(23,265천원), 롯데홈쇼핑(17,097천원), GS 홈쇼핑(532천원)



(롯데홈쇼핑 카다로그)



(농수산홈쇼핑 카다로그)

나. 프랜차이즈 가맹사업에 연잎쌈밥용 연잎공급을 통한 안정적 판로구축

※ 매출실적 : 13,903천원

- 다도방(7,798천원), 백련마을(2,395천원), 무심정(2,200천원), 연꽃나라(710천원)
산장오리(800천원) 등 한식전문 유통채널 연중 공급으로 한식세계화 기여

다. 해외시장 개척활동

- 중소기업청(해외현지화 시장개척활동), 농수산식품유통공사(해외지사화 프로그램) 등 정책사업과의 연계를 통한 해외시장 바이어 발굴추진
- 해외 전시, 박람회, 한상네트워크를 활용한 수출시장 개척추진
- 한식의 해외 로드쇼 협찬을 통한 연잎쌈밥의 체험기회를 확대하고, 이를 통한 상품성 홍보로 수출주력상품으로 육성
- 지자체 협력사업을 통한 현지 자매도시와의 결연을 통한 상품판매로 수출 교두보 구축

2. 홍보 및 광고

가. 교육홍보

- 2010년 시니어 농업창업과정(농특산물 마케팅 1기)
 - 주관(중소기업청, 중앙대학교 산학협력단)
 - 주제 : 향토자원의 블루오션 마케팅 운영사례(무안백련산업의 역할과 전망)

- 2010년 하반기 대학생 현장실습과정 운영
 - 대상 : 목포대학교 식품영양학과 3학년 재학생
 - 과정 : 현장실습 체험을 통한 1학점 교육과정으로 운영

나. 국가정책참여, 수상

- 국가정책 제안사업에 참여(제조현장 녹색화 기술개발)
 - 주관 : 중소기업청
 - 주제 : 제조현장의 농산업 부산물을 활용한 미생물 발효사료의 기술개발
- 지역특화사업 유공표창(국무총리상 수상)
 - 주관 : 행정안전부
 - 내용 : 지역특화사업을 통한 농어촌 소득증대 유공표창

다. 언론홍보

- SBS 방송(모닝와이드 4914회, 연으로 대박난 사람들)
- 신문광고 및 홍보 : 무안신문, 남도신문 등

무안신문(홍보)



남도신문(광고 3회)



라. 전시, 박람회

- 중국, 상해박람회 전시 행사(부록참고)
- 중소기업청 주관 G-fair 참가 전시관 운영(부록참고)
- 무안, 연산업축제 홍보, 판매장 운영(부록참고)
- 전남, 한의학 박람회 홍보관 운영(부록참고)

중국, 상해박람회 전시관운영



SBS 출발! 모닝와이드 12월 3일 4914회



[화 제]
연으로 대박난 사람들!
 수질 정화에 효과적일 뿐만 아니라 몸에도 좋은 연. 그런데 이 연으로 대박 신화를 이뤄낸 이들이 있다. 관상용 연꽃 뿐 아니라 연꽃과 연잎, 연근 등을 1차 가공해 2천만원 이상의 부수입을 올린 이가 있는가 하면, 연을 원료로 맥주를 개발해 연매출 7억 원 이상의 수익을 올리는 식당 주인도 있다. 뿐만 아니라 연잎, 연꽃, 연자 가루를 활용한 만주로 연매출 3억 원 이상의 효과를 거둬들이는 이까지 있는데. 관상용으로만 보아오던 연의 재발견! 연으로 대박난 사람들을 만나보자.

현행



출시(예정)



찰밥



컬러밥



현미밥

제품화

품목	제품구성	판매가 (원)
연잎쌈밥	찰밥(12개 세트)	36,000
연잎쌈밥	현미밥(12개 세트)	48,000
종합세트	찰밥(6개), 현미밥(3개) 컬러밥(3개)	39,000

신규투자
계 획

○ '13년 전통식품 육성사업으로 연잎쌈밥 제조라인 설치사업 신청 : 8억원(국비 4억원, 지방비 3억원, 자부담 1억원), 전라남도

<제2협동과제>

연잎쌈밥의 표준화 및 제조공정의 최적화

1. 재료 및 방법

가. 천연색소를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화

(1) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질 특성

(가) 실험재료

본 실험에 사용한 쌀은 시중에서 판매되는 일반미(2011년 수확, 2010년 도정), 치자는 전남생약농업협동조합(2011년산, 전라남도 화순군)에서 구입한 것을 사용하였다.

(나) 연잎쌈밥용 밥의 제조

쌀 600 g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 냄비에 취반하였다. 치자추출물은 쌀 무게에 대해 각각 0, 5, 10, 15, 20%를 혼합하여 첨가하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들였다.

(다) pH 측정

pH는 시료 10 g에 증류수를 가하고 homogenizer(model AM-11, Nissei Co., Japan)에 1분간 균질화하여 최종 100 mL이 되도록 증류수를 가한 후 pH meter(EA 920, Orion Research INC., Hanna, Mauritius, USA)로 측정하였다.

(라) 색도 측정

치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 색도 측정은 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L: lightness), 적색도(a: redness), 황색도(b: yellowness) 값을 3회 반복 측정된 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

(마) 조직감 측정

치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 조직감은 Rheometer((Sun compact 100, Sun Scientific, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 취반미를 petri dish에 2/3 정도 담아 뚜껑을 덮어 시료로 사용하였다. 측정방법은 밥알의 크기가 중간이고 모양이 온전한 것을 2알 핀셋으로 조심스럽게 시험대 위에 놓고 two bite compression test를 실시하였다. 측정은 매회 5번씩 측정하였고, 이를 2회 반복하였다. 텍스처 묘사 분석(Texture Profile Analysis: TPA)을 실시하여 힘-시간 곡선을 얻었으며, 이 곡선으로부터 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness)을 계산하였다. 이 때의 측정조건은 Table 1과 같았다.

Table 1. Measurement conditions of Rheometer

Type	Two bite compression test
Plunger	Stainless steel (mm)
Weight of load cell	5.0 kg
Test speed	2.0 mm/sec
Deformation	30%
Force threshold	20.0 g
Distance threshold	0.5 mm
Contact force	0.5 g

(바) 관능검사

관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 시료는 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 겉모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은 5~7알의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65℃ 이상 온도의 밥을 제공하였고 수차례 반복 측정하여 60℃ 이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 생수와 물을 벨을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 색(color), 윤기(glossiness), 냄새(odor), 덩어지리는 정도(lump)), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 맛(taste), 점착성(sticky), 전체적인 기호도 (overall acceptability) 등이었으며, 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

(사) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 병원성균 분석

치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥을 개별 포장하여 20℃ 항온기에 보관하면서 저장 0시간, 6시간, 12시간, 24시간 및 36시간의 시료를 채취하여 세균수, 효모수, 곰팡이, 대장균 및 황색포도상구균을 측정하였다.

(아) 통계처리

관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며 모든 통계자료는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 분석하였다.

(2) 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질 특성

(가) 실험재료

본 실험에 사용한 쌀은 시중에서 판매되는 일반미(2010년 확, 2011년 도정)를, 자색고구마 분말(2011년산)은 무안황토식품 영농조합법인에서 구입하여 사용하였다.

(나) 연잎쌈밥용 밥의 제조

쌀 600 g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 전기압력밥솥(WPC-0703DG, Woongjin Cuchan, Seoul, Korea)에 취반하였다. 자색고구마 분말은 쌀 무게에 대해 각각 0, 3, 6, 9%를 취반수에 혼합하여 첨가하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들였다(Fig. 1).



Fig. 1. Photographs of cooked rice with purple sweet potato powder

(다) 일반성분 분석

일반성분은 AOAC법으로 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 미량킬달법(micro kjeldahl법), 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 전기로를 이용한 직접 회화법으로 측정하였다.

(라) pH 측정

pH는 시료 10 g에 증류수를 가하고 homogenizer(model AM-11, Nissei Co., Japan)에 1분간 균질화하여 최종 100 mL이 되도록 증류수를 가한 후 pH meter(EA 920, Orion Research INC., Hanna, Mauritius, USA)로 측정하였다.

(리) 색도 측정

자색고구마 밥의 색도 측정은 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L: lightness), 적색도(a: redness), 황색도(b: yellowness) 값을 3회 반복 측정한 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

(마) 조직감 측정

자색고구마 밥의 조직감은 Rheometer((Sun compact 100, Sun Scientific, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 취반미를 petri dish에 2/3 정도 담아 뚜껑을 덮어 시료로 사용하였다. 측정방법은 밥알의 크기가 중간이고 모양이 온전한 것을 2알 핀셋으로 조심스럽게 시험대 위에 놓고 two bite compression test를 실시하였다. 측정은 매회 5번씩 측정하였고, 이를 2회 반복하였다. 텍스처 묘사 분석(Texture Profile Analysis: TPA)을 실시하여 힘-시간 곡선을 얻었으며, 이 곡선으로부터 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness)을 계산하였다. 이 때의 측정조건은 Table 1과 같았다.

(바) 관능검사

관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 시료는 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 겉모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은 5~7알의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65℃ 이상 온도의 밥을 제공하였고 수차례 반복 측정하여 60℃ 이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 생수와 물을 벨을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 색(color), 윤기(glossiness), 냄새(odor), 덩어지리는 정도(lump), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 맛(taste), 점착성(sticky), 전체적인 기호도 (overall acceptability) 등이었으며, 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

(사) 통계처리

관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며 모든 통계자료는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 분석하였다.

나. 삼각검밥형 연잎쌈밥 표준화 및 제조공정 최적화

(1) 내수용(내국인 대상)과 수출용(중국 유학생 대상) 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

(가) 백미, 치자분말, 자색고구마 분말 및 연잎분말 첨가 연잎쌈밥용 밥

기호도가 가장 높은 내수용과 수출용 연잎쌈밥용 밥의 조건을 확립하기 위해 선행연구에서 각각의 경우 기호도가 가장 높은 백미밥, 치자 추출물 5% 첨가 밥, 자색고구마 분말 3% 첨가 밥, 연잎분말 1% 첨가 연잎쌈밥용 밥을 제조하였다. 시료의 제조는 치자추출물 5%, 자색고

구마 분말 3%, 연잎분말 1%를 쌀 무게에 대해 각각 혼합하여, 쌀 600 g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 전기압력밥솥(WPC-0703DG, Woongjin Cuchan, Seoul, Korea)에 취반하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들인 후 내국인과 중국 유학생을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 내국인 대상의 관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 중국 유학생 대상의 관능검사는 목포대학교에 재학중인 중국인 3학년 유학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 결모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은 5~7알의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65℃ 이상 온도의 밥을 제공하였고 수차례 반복 측정하여 60℃ 이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 생수와 물을 빨을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 색(color), 윤기(glossiness), 냄새(odor), 덩어지리는 정도(lump)), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 맛(taste), 점착성(sticky), 전체적인 기호도 (overall acceptability)등이었으며, 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다(Fig 2).

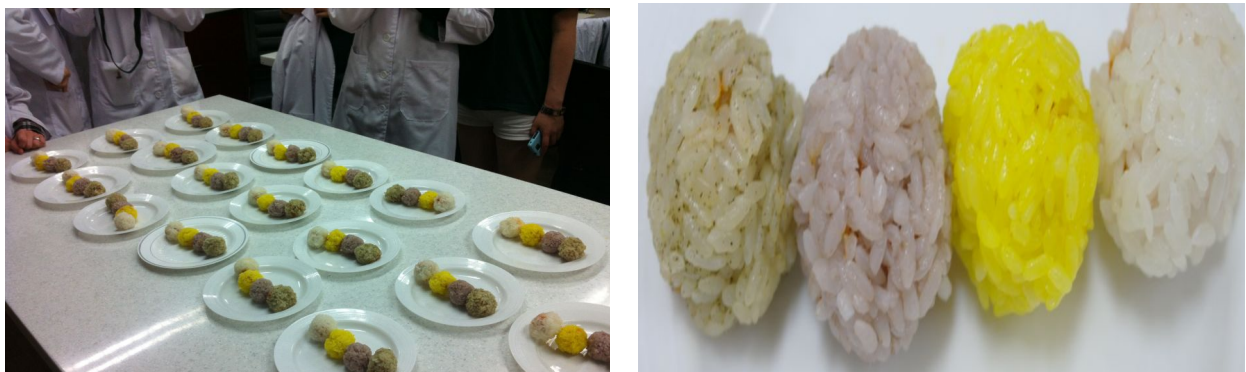


Fig. 2. Photographs on sensory evaluation of cooked rice with with white rice, extracts of *Gardenia jasminoides*, sweet potato powder, and *Lotus* leaf powder

다. 수출용 연잎쌈밥(외국인 대상) 표준화 및 제조공정 최적화

(가) 현미와 찰쌀 첨가 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

기호도가 가장 높은 내수용과 수출용 연잎쌈밥용 밥의 조건을 확립하기 위해 현미와 찹쌀의 비율을 각각 75:25, 50:50, 25:75, 0:100의 비율로 혼합하여 연잎쌈밥용 밥을 제조하였다. 쌀 600 g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 전기압력밥솥(WPC-0703DG, Woongjin Cuchan, Seoul, Korea)에 취반하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들인 후 내국인과 중국 유학생을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 내국인 대상의 관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 중국 유학생 대상의 관능검사는 목포대학교에 재학중인 중국인 3학년 유학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 시료는 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 결모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은 5~7 알의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65℃ 이상 온도의 밥을 제공하였고 수차례 반복 측정하여 60℃ 이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 생수와 물을 빨을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 색(color), 윤기(glossiness), 냄새(odor), 덩어지리는 정도(lump)), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 맛(taste), 점착성(sticky), 전체적인 기호도 (overall acceptability) 등이었으며, 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

(나) 발아현미와 찹쌀을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

기호도가 가장 높은 내수용과 수출용 연잎쌈밥용 밥의 조건을 확립하기 위해 발아현미와 찹쌀의 비율을 각각 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100의 비율로 혼합하여 연잎쌈밥용 밥을 제조하였다. 쌀 600 g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 전기압력밥솥(WPC-0703DG, Woongjin Cuchan, Seoul, Korea)에 취반하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들인 후 내국인과 중국 유학생을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 내국인 대상의 관능검사는 목포대학교 식품영양학과 학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 중국 유학생 대상의 관능검사는 목포대학교에 재학중인 중국인 3학년 유학생 20명을 panel로 선정하여 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 시료는 취반이 된 후 내솥으로부터 옆면 1 cm, 바닥 1 cm를 제외한 가운데 부분의 밥만을 밥알이 손상되지 않도록 포크로 살살 혼합하여 뚜껑이 있는 petri dish에 밥알 70~80알을 제시하여 결모양, 냄새, 맛, 텍스처 순으로 평가하였다. 조직감은

5~7살의 쌀밥을 씹어 평가하게 하였으며, 시료의 온도는 65℃ 이상 온도의 밥을 제공하였고 수차례 반복 측정하여 60℃ 이상의 온도가 유지되게 하였다. 검사는 목포대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 생수와 물을 벨을 컵 등을 같이 제시하였다. 평가항목으로서 밥의 색(color), 윤기(glossiness), 냄새(odor), 덩어지리는 정도(lump)), 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 맛(taste), 점착성(sticky), 전체적인 기호도 (overall acceptability) 등이었으며, 최고 7점, 최저 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다(Fig. 3).



Fig. 3. Photographs on sensory evaluation of cooked rice with brown rice and glutinous rice.

2. 실험결과 및 고찰

가. 천연색소를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화

(1) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질 특성

(가) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 pH

pH는 밥의 부패 현상을 측정하는 지표로서 유용한 수단이다. 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 pH는 Table 2에 나타난 바와 같이 대조군이 5.52 ± 0.03 이었고, 치자추출물 첨가량이

증가될수록 5.50±0.01에서 5.20±0.02로 점점 감소하는 경향을 보였다. 주난영(2002)의 치자추출물을 쌀밥에 첨가시 첨가수준이 증가할수록 pH가 감소하고 저장기간이 증가할수록 감소함을 보였는데, 저장기간에 따른 감소폭은 치자추출물을 많이 첨가할수록 적었다는 연구결과와 유사한 경향이였다.

Table 2. pH of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides*

Samples ¹⁾	pH
Control	5.52±0.03 ^{a2)}
5% GJE	5.50±0.01 ^a
10% GJE	5.40±0.05 ^b
15% GJE	5.31±0.01 ^b
20% GJE	5.20±0.02 ^c

¹⁾Control : 0% cooked rice added *Gardenia jasminoides* extracts
 5% GJE : 5% cooked rice added *Gardenia jasminoides* extracts
 10% GJE : 10% cooked rice added *Gardenia jasminoides* extracts
 15% GJE : 15% cooked rice added *Gardenia jasminoides* extracts
 20% GJE : 20% cooked rice added *Gardenia jasminoides* extracts

²⁾a~c: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

(나) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 색도

치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 색도를 측정된 결과는 Table 3, Fig. 4에 나타난 바와 같이 밥의 밝은 정도를 나타내는 L값은 치자추출물첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 대체식품의 첨가 비율이 높을수록 밝기가 점점 떨어진다고 보고된 바 있다. 적색도를 나타내는 a값이 마이너스값을 나타내는 것은 붉은색보다는 초록색에 가깝다고 하였는데(주난영, 2002), 치자추출물 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내어 점점 녹색의 강도가 약해짐을 알 수 있었다.

Table 3. Hunter's value of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides*

Samples ¹⁾	Color value		
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)
Control	68.35±1.25 ²⁾	-1.79±0.12 ^a	3.25±0.15 ^c

5% GJE	66.51±1.11 ^b	-7.25±0.25 ^b	22.42±1.31 ^b
10% GJE	64.41±1.20 ^{bc}	-8.46±0.34 ^c	31.48±1.12 ^b
15% GJE	62.22±1.31 ^c	-9.12±0.16 ^c	38.23±1.22 ^a
20% GJE	61.34±1.21 ^c	-9.27±0.16 ^c	42.12±1.22 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 3-2.

²⁾ a~c: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

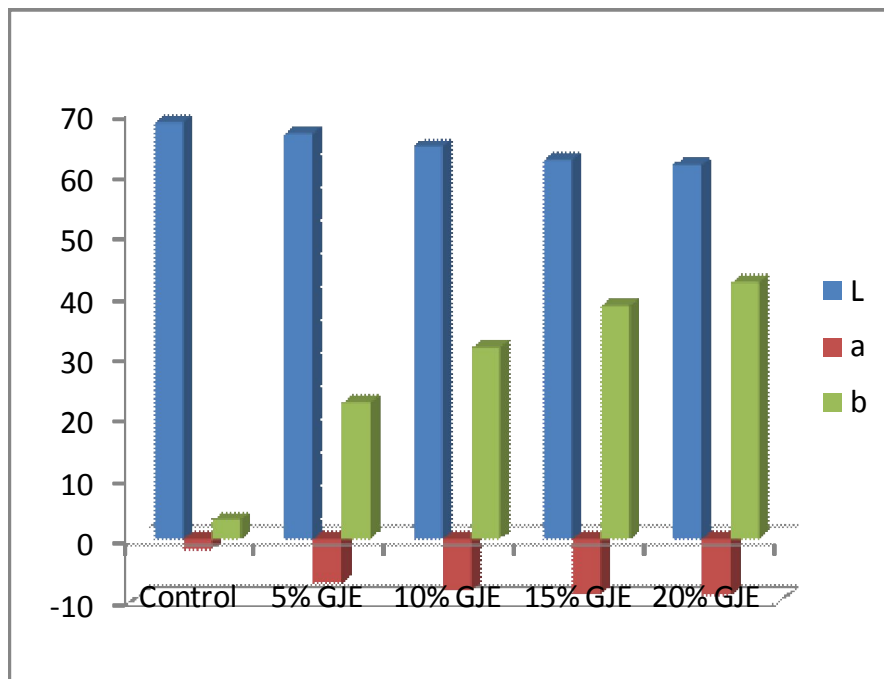


Fig. 4. Hunter's value of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides*

이는 주난영(2002)의 쌀밥에 치자추출물을 첨가시 색도의 결과와 일치하였다. 황색도를 나타내는 b값은 증가하는 경향을 보였다. 유색미 미강 추출물을 첨가한 밥의 경우 L값과 a값이 낮게 나타났다고 보고된 바 있어 비슷한 결과를 보였다. 김미림(2006)의 치자추출물을 국수에 첨가시에도 같은 결과를 보고한 바 있다. 다른 색소에 비해 치자 추출물의 첨가시 색도의 차이가 커서 현저히 육안으로도 색도의 변동을 알 수 있었다.

(다) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 조직감

식품의 조직감(texture)은 식품의 맛을 결정하는데 아주 중요한 요소이다. 조직감에서 경도와 점착성은 밥의 질감을 결정하는데 있어서 가장 중요한 지표로 사용되는 인자이며, 특히 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는데, 경도의 높고 낮음은 수분의 함유량과 관련이 있다. 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 경도는 Table 4와 같이 대조군 1.16±0.15 g/cm²에 비해

치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥이 높게 나타났는데, 첨가량이 증가될수록 경도가 높아져 20% 첨가군이 6.88±3.15 g/cm²로 높았다. 아밀로오스 함량이 높고 장쇄 아밀로펙틴을 함유한 쌀이 단단한 물성을 가지는 반면, 상대적으로 적은 아밀로오스와 단쇄아밀로펙틴을 함유하는 쌀이 더 부드러운 물성을 가진다고 보고된 바 있다. 본 연구 결과 대조군의 경도는 치자추출물 밥에 비해 낮게 나타나 치자추출물을 첨가한 밥의 아밀로오스 함량이 더 높은 것으로 사료된다. 아세트산과 GDL을 첨가한 쌀밥의 경우 경도가 증가하였다고 보고하였는데, 본 연구 결과와 비슷하였다. 점착성은 대조군이 가장 낮았고 치자추출물 첨가 수준이 증가할수록 높게 나타났다. 탄력성, 씹힘성 및 깨짐성 또한 홍미 첨가량이 증가될수록 증가함을 보였다.

Table 4. Textural properties of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides*

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (g)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	1.16±0.15 ^d	24.30±	91.30±	75.38±	126.93±	4027.11±
5% GJE	3.45±1.01 ^c	7.12 ^c	12.12 ^d	3.12 ^c	15.39 ^d	10.15 ^d
10% GJE	4.15±1.02 ^b	31.24±	95.32±	83.38±	131.93±	4324.31±
15% GJE	5.71±2.11 ^{ab}	1.41 ^b	22.10 ^d	3.25 ^{bc}	17.32 ^c	12.32 ^d
20% GJE	6.88±3.15 ^a	37.55±	108.21±	89.38±	139.31±	5031.02±
		5.31 ^b	34.20 ^c	4.11 ^b	18.41 ^c	15.10 ^c
		45.27±	121.14±	93.38±	145.12±	5572.25±
		6.24 ^{ab}	20.12 ^b	4.17 ^b	20.11 ^b	18.23 ^b
		52.12±	133.97±	101.38±	153.93±	6071.26±
		8.32 ^a	31.15 ^a	5.39 ^a	22.01 ^a	21.52 ^a

¹⁾ Samples are same as in Table 3-2.

^{a~d}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

(라) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

연잎쌈밥에 치자추출물을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥의 관능검사를 실시하였다. 치자추출물을 첨가하여 제조한 밥의 관능검사 결과는 Table 5, Fig. 5에 나타난 바와 같이 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 치자추출물 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으나, 색깔, 냄새 및 맛은 치자추출물 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 다양한 식미 개선제를 첨가하여 제조한 쌀밥의 관능검사 결과에서 슬읃가루를 첨가했을 경우 윤기, 색깔, 색의 균일도에서 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 녹차가루의 경우 경도와 씹힘성은 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 뽕읃가루를 첨가했을 때는 윤기와 단맛은 감소하였고, 경도가 증가하는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있어, 첨가되는 부재료에 따라 차이가 있는 것

을 알 수 있다. 전체적인 기호도는 5% GJE 3.38±1.11, 15% GJE 3.19±1.16, 10% GJE 3.00±1.14, 20% GJE 3.00±1.26, Control 2.05±0.74 순으로 나타나 치자추출물 첨가에 따른 밥의 기호도가 오히려 높아짐을 알 수 있어 기존의 흰밥에 대한 고정관념이 변하고 있음을 알 수 있었다. 맛에서도 5% GJE 가 3.29±0.90로 가장 높아 전체적인 기호도와 같은 경향을 보여 5% 첨가가 연잎쌈밥용 밥의 치자추출물 첨가의 적절한 수준으로 보여진다.

Table 5. Sensory evaluation of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides*

Sensory evaluation	Samples ¹⁾				
	Control	5% GJE	10% GJE	15% GJE	20% GJE
Color	2.38±0.92 ^{d2)}	3.48±0.75 ^b	4.00±0.95 ^a	3.29±1.05 ^b	3.14±1.23 ^c
Glossiness	2.86±1.15 ^d	3.24±1.13 ^b	3.10±1.09 ^b	3.48±1.03 ^a	3.00±1.22 ^c
Odor	2.70±0.95 ^c	3.10±0.83 ^b	3.24±1.04 ^a	3.10±1.04 ^b	3.14±1.06 ^b
Lump	2.91±1.02 ^b	2.81±0.87 ^c	2.95±0.66 ^b	3.10±0.83 ^a	3.38±0.97 ^a
Hardness	3.19±1.12 ^a	2.71±0.71 ^c	3.10±0.62 ^b	3.19±1.03 ^a	3.24±0.83 ^a
Adhesiveness	2.57±1.02 ^d	2.95±0.74 ^c	3.14±0.85 ^b	3.19±0.60 ^a	3.00±1.09 ^b
Cohesiveness	2.71±1.05 ^d	3.33±0.65 ^b	3.29±0.95 ^b	3.10±0.83 ^c	3.48±1.07 ^a
Taste	2.29±0.84 ^d	3.29±0.90 ^a	3.05±0.97 ^c	3.19±0.98 ^b	3.14±0.96 ^b
Sticky	2.76±1.26 ^b	3.00±0.70 ^a	2.67±0.91 ^c	2.95±1.16 ^a	2.61±0.92 ^d
Overall acceptability	2.05±0.74 ^d	3.38±1.11 ^a	3.00±1.14 ^c	3.19±1.16 ^b	3.00±1.26 ^c

¹⁾Samples are same as in Table 3-2.

^{2)a~d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

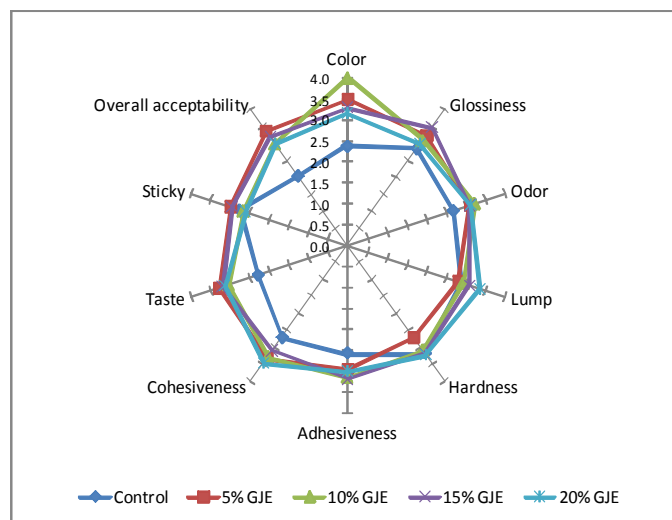


Fig. 5. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides*

(마) 치자추출물을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 병원성균

치자추출물을 첨가하여 제조한 밥의 병원성균 결과는 Table 6과 같다. 치자추출물을 국수에 첨가시(김미림, 2006) 첨가수준이 증가할수록 세균 증식을 억제시켜 항균효과가 있다는 보고가 있다. 본 연구에서도 20% GJE가 36시간 저장시 bacteria와 yeast의 증식이 억제되어 항균효과가 있는 것으로 생각된다.

Table 6. Food pathogene of cooked rice with extracts of *Gardenia jasminoides* during storage

Samples ¹⁾	Time (hr.)	Bacteria (g)	Yeast (g)	Mold (g)	<i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Control	0	0	0	0	negative	negative
	6	20	10	0	negative	negative
	12	15	10	0	negative	negative
	24	50	48	0	negative	negative
	36	20	15	0	negative	negative
5% GJE	0	30	30	0	negative	negative
	6	90	50	0	negative	negative
	12	35	25	0	negative	negative
	24	100	91	0	negative	negative
	36	45	30	0	negative	negative
10% GJE	0	160	80	0	negative	negative
	6	270	220	0	negative	negative
	12	60	40	0	negative	negative
	24	1700	1000	0	negative	negative
	36	200	140	0	negative	negative
15% GJE	0	140	130	0	negative	negative
	6	260	80	0	negative	negative
	12	50	15	0	negative	negative
	24	3800	2700	0	negative	negative
	36	190	140	0	negative	negative
20% GJE	0	60	20	0	negative	negative
	6	110	80	0	negative	negative
	12	10	5	0	negative	negative
	24	1800	1500	0	negative	negative
	36	15	10	0	negative	negative

¹⁾Samples are same as in Table 3-2.

(2) 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질 특성

(가) 자색고구마 분말 및 자색고구마 밥의 일반성분 측정결과

본 연구의 자색고구마 분말에 대한 일반성분 측정결과는 Table 7과 같다. 수분함량은 4.3%, 조단백질은 3.3%, 조지방은 0.4%, 조회분은 2.7%였다. 자색고구마 밥의 일반성분 분석은 Table 8에 나타난 바와 같이 대조군의 수분함량은 57.40%, 첨가군은 51.4%~52.7%이었으며, 조단백질은 대조군이 3.3%, 첨가군은 3.7%~3.9%로 더 많았다. 조지방은 0.2%, 조회분은 0.1%였다.

Table 7. Proximate Composition of purple sweet potato powder

Characteristics	Proximate composition(%)
Moisture	4.3
Crude protein	3.3
Crude lipid	0.4
Crude ash	2.7

Table 8. Proximate Composition of cooked rice with purple sweet potato powder

Samples ¹⁾	Control	3% PSP	6% PSP	9% PSP
Moisture(%)	57.4	52.7	51.5	51.4
Crude protein(%)	3.3	3.7	3.9	3.9
Crude lipid(%)	0.2	0.2	0.2	0.2
Crude ash(%)	0.1	0.1	0.2	0.2

¹⁾Control: 0% cooked rice added purple sweet potato powder
 3% PSP: 3% cooked rice added purple sweet potato powder
 6% PSP: 6% cooked rice added purple sweet potato powder
 9% PSP: 9% cooked rice added purple sweet potato powder

(나) 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 pH

pH는 밥의 부패 현상을 측정하는 지표로서 유용한 수단이다. 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 pH는 Table 9에 나타내었다. 자색고구마 밥은 첨가량이 증가될수록 대조군 5.52±0.05, 3% PSP 5.72±1.02, 6% PSP 5.75±1.03, 9% PSP 5.78±1.05로 점점 증가함을 볼 수 있었다.

Table 9. pH of cooked rice with purple sweet potato powder

Samples ¹⁾	pH
Control	5.52±0.05 ^{c2)}
3% PSP	5.72±1.02 ^b
6% PSP	5.75±1.03 ^b
9% PSP	5.78±1.05 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 3-8.

^{2)a~c:} Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

녹차 물추출물을 첨가한 쌀밥에서 pH의 경우 대조군에 비해 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥의 pH 감소폭이 적었으며, 쌀밥이 부패되었을 때 pH는 5.8이었다고 보고한 바 있다. 본 연구 결과에서는 자색고구마 분말의 첨가량이 증가할수록 pH가 높게 나타난 것은 자색고구마에 함유되어 있는 생리활성효과가 높은 anthocyanin 색소 및 폴리페놀화합물에 기인하는 것으로 사료된다.

(다) 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 색도

자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 색도를 측정된 결과는 Table 10, Fig. 6과 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값은 대조군에서 66.53±1.35에서 첨가수준이 증가할수록 감소하여 9% PSP에서 45.25±1.10를 나타내 자색고구마 분말 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보여 대조군에 비해 어두웠다. 김선영, 유정희(1997)의 밀 및 자색고구마 가루의 제빵성에 대한 첨가제의 영향의 연구결과에서도 L값이 감소했다고 보고하여 같은 경향을 나타냈다. 적색도를 나타내는 a값은 자색고구마 분말 첨가량이 증가될수록 대조군에서 -1.87±0.11에서 9% PSP에서 5.42±0.35를 나타내 첨가수준이 증가할수록 증가하는 경향을 보였고, 황색도를 나타내는 b값도 대조군에서 3.74±0.12에서 9% PSP에서 7.51±1.32를 나타내 증가하는 경향을 보였다.

Table 10. Hunter's value of cooked rice with purple sweet potato powder

Samples ¹⁾	Color value		
	L(lightness)	a(redness)	b(yellowness)
Control	66.53±1.35 ^{a2)}	-1.87±0.11 ^a	3.74±0.12 ^c

3% PSP	57.51±1.21 ^b	1.56±0.23 ^b	5.68±1.10 ^b
6% PSP	51.41±1.20 ^{bc}	3.24±0.31 ^c	6.81±1.21 ^b
9% PSP	45.25±1.10 ^c	5.42±0.35 ^c	7.51±1.32 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 3-8

²⁾a~c: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

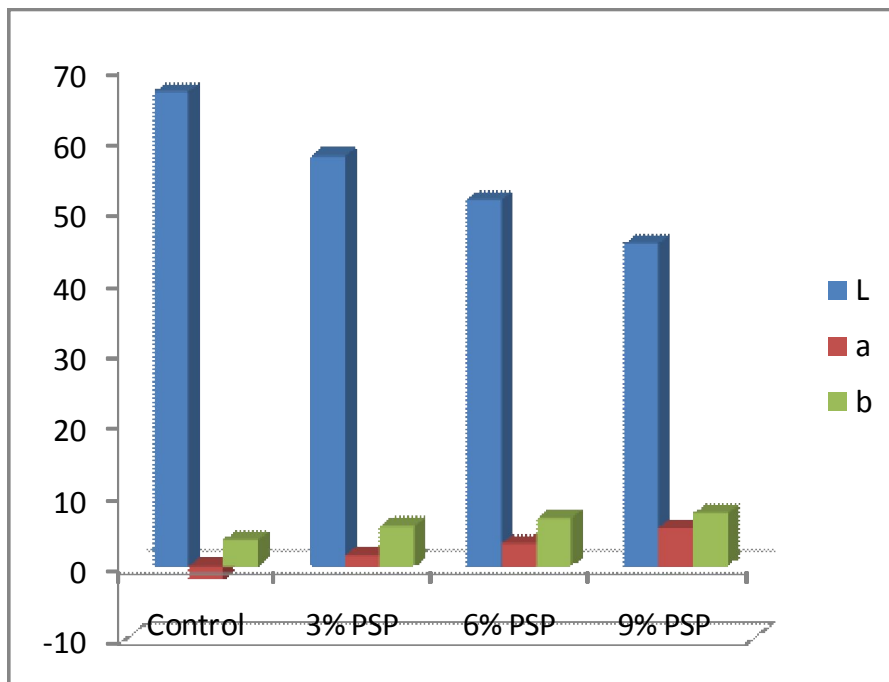


Fig. 6. Hunter's value of cooked rice with purple sweet potato powder

민들레 추출액 농도에 따른 민들레 코팅쌀밥의 품질에 관한 연구에서 색도는 민들레 코팅 정도가 높을수록 L값과 a값이 낮아지며 b값은 증가하는 경향을 보여 코팅 수준이 증가할수록 쌀밥의 색이 어두워지고 녹색도가 증가한다고 보고하였다. 한편 뽕잎추출액의 첨가농도가 높을수록 L값과 a값이 낮아져 색이 어두워졌으며 녹색이 강해졌고 b값은 뽕잎추출액이 많을수록 유의적으로 증가하였다고 보고된 바 있다. 박영미 등(2012)의 자색고구마를 첨가한 설기떡의 품질특성에서도 L값은 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, a값은 안토시아닌 색소증가로 인해 증가하는 경향을 보였다고 하여 유사한 경향이었다.

(라) 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 조직감

본 연구에서는 자색고구마의 생리활성 효과를 연잎쌈밥에 활용하고자 자색고구마 분말을 첨

가한 밥의 조직감을 측정하였다. 조직감에서 경도와 점착성은 밥의 질감을 결정하는데 있어서 가장 중요한 지표로 사용되는 인자이며, 특히 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는데, 경도의 높고 낮음은 수분의 함유량과 관련이 있다. 본 연구에 사용된 쌀(일반미)의 수분함량은 11.5%였고, 자색고구마 분말은 4.3%였다. 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 경도는 Table 11과 같이 대조군 $1.16 \pm 0.15 \text{ g/cm}^2$ 에 비해 자색고구마 분말 첨가군이 높게 나타났는데, 첨가량이 증가될수록 경도가 높아져 9% 첨가군이 $5.71 \pm 2.11 \text{ g/cm}^2$ 로 높았다. 아밀로오스 함량이 높고 장쇄 아밀로펙틴을 함유한 쌀이 단단한 물성을 가지는 반면, 상대적으로 적은 아밀로오스와 단쇄아밀로펙틴을 함유하는 쌀이 더 부드러운 물성을 가진다고 보고하였다. 본 연구 결과 대조군의 경도는 자색고구마 밥에 비해 낮게 나타나 자색고구마를 첨가한 밥의 아밀로오스 함량이 더 높은 것으로 사료된다.

Table 11. Textural properties of cooked rice with purple sweet potato powder

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness(g)	Cohesiveness (%)	Springiness(%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	1.16 ± 0.15^d	24.30 ± 7.12^d	91.30 ± 12.12^c	75.38 ± 3.12^c	126.93 ± 15.39^d	4027.11 ± 10.15^c
3% PSP	3.45 ± 1.01^c	31.24 ± 1.41^c	95.32 ± 22.10^c	83.38 ± 3.25^b	131.93 ± 17.32^c	4324.31 ± 12.32^c
6% PSP	4.15 ± 1.02^b	37.55 ± 5.31^b	108.21 ± 34.20^b	89.38 ± 4.11^b	139.31 ± 18.41^b	5031.02 ± 15.10^b
9% PSP	5.71 ± 2.11^a	45.27 ± 6.24^a	121.14 ± 20.12^a	93.38 ± 4.17^a	145.12 ± 20.11^a	5572.25 ± 18.23^a

¹⁾ Samples are same as in Table 3-8

^{a~d}: Values with different superscripts within the same column were significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$)

(마) 자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

자색고구마 분말을 첨가하여 제조한 밥의 관능검사 결과는 Table 12, Fig. 7에 나타난 바와 같이 윤기, 덩어리짐, 단단한 정도, 점착성 및 부착성은 자색고구마 분말 첨가량이 증가할수록 높았으며, 색깔, 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도는 자색고구마 분말 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 전체적인 기호도는 3% PSP 3.00 ± 1.01 , Control 2.94 ± 0.96 , 9% PSP 2.47 ± 1.06 , 6% PSP 1.88 ± 0.86 순으로 나타났다. 이는 밥의 색이 자주색인 것에 익숙치 않아 자색고구마 추출물이 3%군과 대조군이 높게 나타난 것으로 사료되었다. 냄새에서도 3% PSP가 3.35 ± 1.16 로 가장 높아 전체적인 기호도와 같은 경향을 보여 3% 첨가가 연잎쌈밥용 밥의 자색고구마 분말

첨가의 적절한 수준으로 보여진다.

Table 12. Sensory evaluation of cooked rice with purple sweet potato powder

Sensory evaluation	Samples ¹⁾			
	Control	3% PSP	6% PSP	9% PSP
Color	2.71±0.68 ^{c2)}	2.82±1.13 ^a	3.00±0.93 ^b	3.29±1.26 ^d
Glossiness	2.76±1.20 ^d	2.35±1.12 ^c	2.06±1.14 ^b	3.53±0.94 ^a
Odor	2.88±1.11 ^b	3.35±1.16 ^a	2.53±1.06 ^c	2.88±0.93 ^d
Lump	3.00±1.11 ^d	2.88±1.05 ^c	3.00±1.11 ^b	2.76±0.97 ^a
Hardness	2.94±0.89 ^c	2.65±0.61 ^c	2.94±1.34 ^b	3.00±1.06 ^a
Adhesiveness	2.65±1.05 ^d	2.94±0.65 ^c	3.18±1.23 ^b	2.88±1.26 ^a
Cohesiveness	3.06±1.14 ^d	2.88±0.69 ^c	3.06±1.25 ^b	3.29±0.98 ^a
Taste	2.94±1.08 ^b	2.65±0.93 ^a	2.06±0.96	3.06±1.03 ^c
Sticky	2.47±0.80 ^d	2.82±0.81 ^c	2.59±1.12 ^b	3.40±1.17 ^a
Overall acceptability	2.94±0.96 ^c	3.00±1.01 ^a	1.88±0.86 ^b	2.47±1.06 ^d

¹⁾Samples are same as in Table 3-8.

^{2)a~d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$)

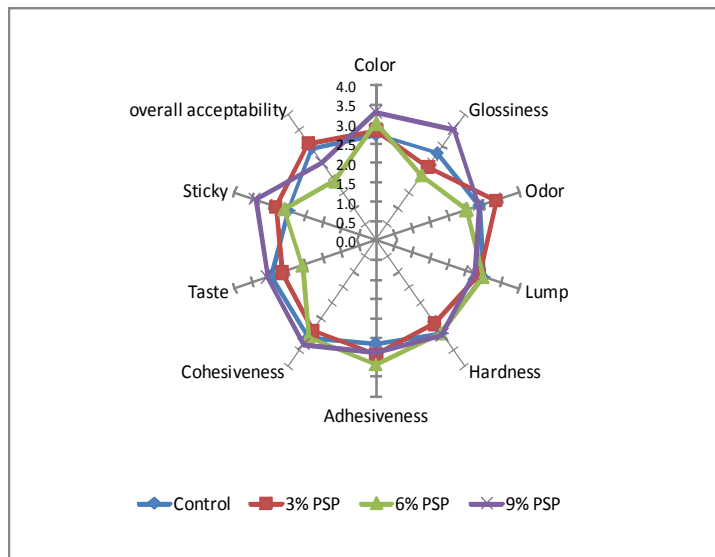


Fig. 7. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with purple sweet potato powder

나. 삼각검밥형 연잎쌈밥 표준화 및 제조공정 최적화

(1) 내수용(내국인 대상)과 수출용(중국 유학생 대상) 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

(가) 백미, 치자분말, 자색고구마 분말 및 연잎분말 첨가 연잎쌈밥용 밥

① 내국인 대상의 경우

백미 밥, 치자 추출물 5% 첨가 밥, 자색고구마 분말 3% 첨가 밥, 연잎분말 1% 첨가한 밥에 대하여 내국인을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 13과 같다. 밥의 형태와 외형은 치자 추출물 5% 첨가 밥이 각각 3.47 ± 0.68 와 3.50 ± 0.60 으로, 밥의 씹힘성은 연잎분말 1% 첨가군과 대조군이 3.43 ± 0.80 과 3.42 ± 0.72 로, 맛은 대조군과 치자 추출물 5% 첨가군에서 3.34 ± 0.81 과 3.24 ± 0.78 로 높은 값을 보였다. 전체적인 기호도는 대조군 3.37 ± 0.75 , 연잎분말 1% 첨가 밥 3.30 ± 0.77 , 치자 추출물 5% 첨가 밥 3.24 ± 0.67 자색고구마 분말 3% 첨가 밥 3.08 ± 0.64 순으로 나타나 연잎쌈밥용 밥으로 내국인의 경우 연잎분말 1% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

Table 13. Sensory evaluation of cooked rice with white rice, extracts of *Gardenia jasminoides*, sweet potato powder, and *Lotus* leaf powder

Sensory evaluation	Samples ¹⁾			
	Control	A	B	C
Form	$3.21\pm 0.57^{b2)}$	3.47 ± 0.68^a	3.27 ± 0.50^b	3.19 ± 0.46^c
Odor	3.18 ± 0.56^a	3.16 ± 0.59^a	3.08 ± 0.64^b	3.03 ± 0.83^c
Taste	3.34 ± 0.81^a	3.24 ± 0.78^b	3.11 ± 0.73^c	3.11 ± 0.90^c
Appearance	3.16 ± 0.54^c	3.50 ± 0.60^a	3.22 ± 0.63^b	3.24 ± 0.64^b
Chewiness	3.42 ± 0.72^a	3.37 ± 0.85^b	3.00 ± 0.81^c	3.43 ± 0.80^a
Overall acceptability	3.37 ± 0.75^a	3.24 ± 0.67^b	3.08 ± 0.64^c	3.30 ± 0.77^a

¹⁾Control : No added cooked rice

A: 5% cooked rice added *gardenia* jasminoides powder

B: 3% cooked rice added sweet potato powder

C: 1% cooked rice added *lotus* leaf powder

^{2)a~d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test ($p<0.05$)

②) 외국인 대상의 경우

백미 밥, 치자 추출물 5% 첨가 밥, 자색고구마 분말 3% 첨가 밥, 연잎분말 1% 첨가한 밥에 대하여 중국 유학생을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 14와 같다. 밥의 형태, 냄새, 외형과 맛은 치자 추출물 5% 첨가 밥의 경우 각각 3.95 ± 0.58 , 3.32 ± 0.67 , 4.26 ± 0.73 및 3.74 ± 0.73 으로 가장 높게 나타났다. 밥의 씹힘성은 자색고구마 분말 3% 첨가 밥이 3.74 ± 1.14 로 가장 높게 나타났다. 맛과 전체적인 기호도는 치자 추출물 5% 첨가한 밥이 3.74 ± 0.73 과 3.79 ± 0.78 로 가장 높게 나타났다. 외국인의 경우 연잎쌈밥용 밥으로 치자 추출물 5% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

Table 14. Sensory evaluation of cooked rice with white rice, extracts of *Gardenia jasminoides*, sweet potato powder, and *Lotus* leaf powder

Sensory evaluation	Samples ¹⁾			
	Control	A	B	C
Form	3.58 ± 0.61 ^{b2)}	3.95 ± 0.58 ^a	3.47 ± 0.77 ^c	3.11 ± 0.73 ^d
Odor	3.21 ± 0.71 ^b	3.32 ± 0.67 ^a	2.95 ± 0.62 ^c	2.32 ± 0.82 ^d
Taste	3.58 ± 0.76 ^b	3.74 ± 0.73 ^a	3.37 ± 0.83 ^c	2.84 ± 1.21 ^d
Appearance	3.47 ± 0.61 ^b	4.26 ± 0.73 ^a	3.42 ± 0.76 ^b	3.21 ± 0.91 ^c
Chewiness	3.47 ± 0.69 ^b	3.26 ± 0.80 ^c	3.74 ± 1.14 ^a	2.63 ± 1.16 ^d
Overall acceptability	3.37 ± 0.76 ^b	3.79 ± 0.78 ^a	3.26 ± 0.99 ^c	2.58 ± 1.07 ^d

¹⁾Samples are same as in Table 3-13.

^{2)a-d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$)

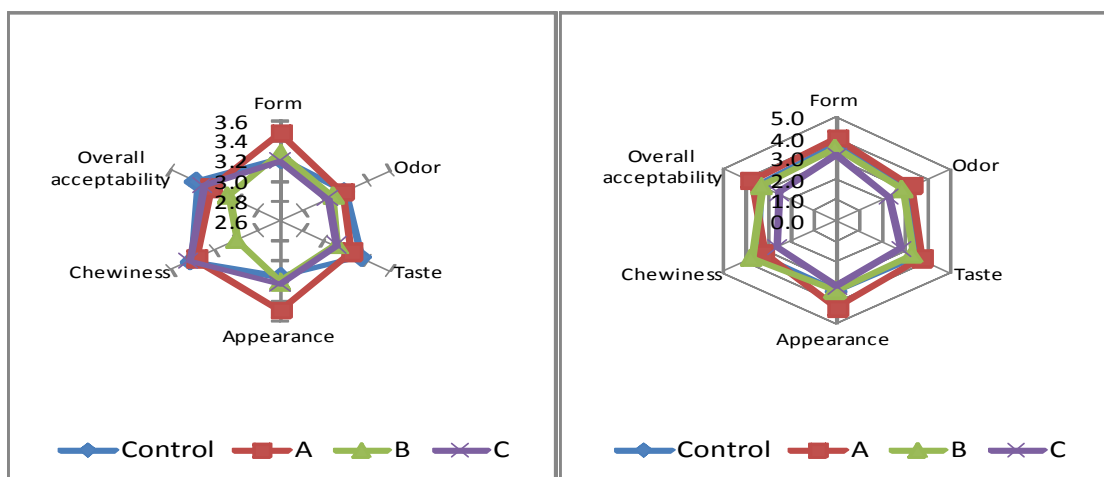


Fig. 8. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with with white rice, extracts of *Gardenia jasminoides*, sweet potato powder, and *Lotus* leaf powder (Left : For the local resident, Right : For the foreigner)

Control : No added cooked rice

A: 5% cooked rice added *gardenia* jasminoides powder

B: 3% cooked rice added sweet potato powder

C: 1% cooked rice added *lotus* leaf powder

이상의 결과를 Fig. 8.에서 볼 때 전체적인 기호도는 내국인의 경우 백미 밥 3.37 ± 0.75 , 연잎분말 1% 첨가 밥 3.30 ± 0.77 , 치자 추출물 5% 첨가 밥 3.24 ± 0.67 , 자색고구마 분말 3% 첨가 밥 3.08 ± 0.64 순으로 나타났고, 외국인의 경우 치자 추출물 5% 첨가 밥 3.79 ± 0.78 , 백미 밥 3.37 ± 0.76 , 자색고구마 분말 3% 첨가 밥 3.26 ± 0.99 , 연잎분말 1% 첨가 밥 2.58 ± 1.07 순으로 나타나 기호도가 다를 수 있었다. 이는 내수용과 수출용 연잎쌈밥 제조시 소비자의 기호도에 맞춘 제품개발의 중요성을 알 수 있었다. 결론적으로 연잎쌈밥용 밥으로 내국인의 경우 연잎분말 1% 첨가 밥, 외국인의 경우(중국 유학생의 경우) 치자 추출물 5% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

다. 수출용 연잎쌈밥(외국인 대상) 표준화 및 제조공정 최적화

(가) 현미와 찹쌀 첨가 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

① 내국인 대상의 경우

현미와 찹쌀을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥을 내국인을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 15, Fig. 9에 나타난 바와 같다. 밥의 색깔과 윤기 및 씹힘성은 대조군(현미 75: 찹쌀 25)이 각각 3.56 ± 1.15 , 4.25 ± 1.15 , 3.44 ± 0.96 으로 가장 높게 나타났고, 냄새, 덩어리짐, 단단한 정도, 부착성 및 응집성은 찹쌀 첨가량이 증가할수록 높았다. 덩어리짐, 부착성, 응집성, 맛과 전체적인 기호도는 현미 25%와 찹쌀 75% 첨가군이 각각 3.63 ± 1.06 , 3.88 ± 1.31 , 3.88 ± 1.20 , 3.16 ± 1.08 및 3.19 ± 1.22 로 가장 높게 나타났다. 따라서 현미와 찹쌀을 첨가하여 연잎쌈밥용 밥을 제조할 경우 내국인의 경우 연잎쌈밥용 밥으로 현미 25%와 찹쌀 75% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

Table 15. Sensory evaluation of cooked rice with brown rice and glutinous rice

Sensory	Samples ¹⁾
---------	-----------------------

evaluation	Control	A	B	C
Color	3.56±1.15 ^{a2)}	2.69±1.01 ^c	3.19±1.16 ^{ab}	3.00±0.76 ^b
Glossiness	4.25±1.15 ^a	2.50±0.96 ^d	3.94±0.77 ^b	3.47±0.95 ^c
Odor	2.75±0.86 ^b	2.69±0.79 ^c	3.18±0.65 ^a	3.19±0.93 ^a
Lump	3.13±0.96 ^b	2.25±0.93 ^c	3.63±1.06 ^a	3.34±0.71 ^{ab}
Hardness	2.50±0.96 ^b	3.25±1.02 ^{ab}	2.38±0.14 ^c	3.31±1.92 ^a
Adhesiveness	3.81±0.98 ^{ab}	2.25±1.06 ^c	3.88±1.31 ^a	3.44±0.71 ^b
Cohesiveness	3.56±0.81 ^b	2.31±0.87 ^d	3.88±1.20 ^a	3.22±0.79 ^c
Taste	3.06±0.92 ^b	2.56±1.09 ^d	3.16±1.08 ^a	2.88±0.88 ^c
Chewiness	3.44±0.96 ^a	2.44±1.09 ^d	2.94±0.92 ^c	3.03±0.78 ^b
Overall acceptability	3.13±1.08 ^{ab}	2.13±1.08 ^c	3.19±1.22 ^a	2.97±0.99 ^b

¹⁾Control : Brown rice 75% : glutinous rice 25%

A: Brown rice 50% : glutinous rice 50%

B: Brown rice 25% : glutinous rice 75%

C: Brown rice 0% : glutinous rice 100%

^{2)a~d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

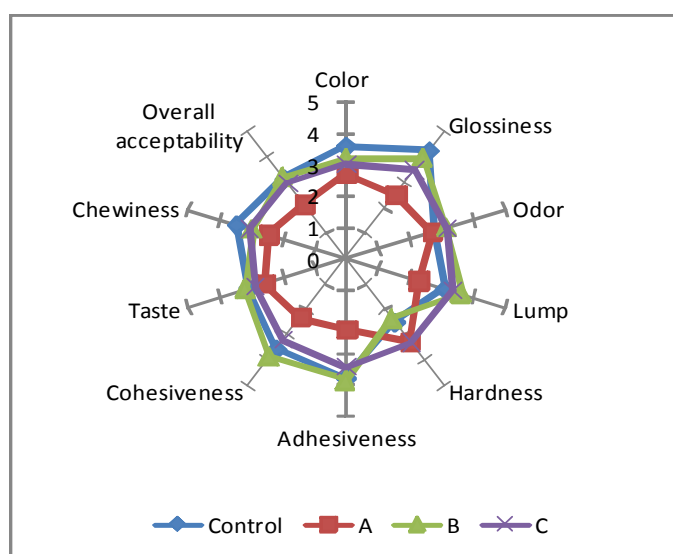


Fig. 9. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with brown rice and glutinous rice for the local residents

② 외국인 대상의 경우

현미와 찰쌀을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥을 중국 유학생을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 16, Fig. 10에 나타난 바와 같다. 밥의 색깔과 윤기, 냄새, 맛 및 씹힘성은 대조군이 3.42±0.90, 4.12±1.01, 3.08±0.51, 3.67±0.65, 2.83±0.39로 가장 높게 나타났다. 전체적인 기호도는 찰쌀 100%군과 대조군이 각각 3.63±0.49과 3.58±0.61로 가장 높게 나타나 중국 유학생의 경우 대조군인 현미 25%와 찰쌀 75% 첨가 밥을 선호함을 알 수 있었다. 따라서 현미와 찰쌀을 첨가하여 연잎쌈밥용 밥을 제조할 경우 외국인의 경우 연잎쌈밥용 밥으로 현미 25%와 찰쌀 75% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

Table 16. Sensory evaluation of cooked rice with brown rice and glutinous rice

Sensory evaluation	Samples ¹⁾			
	Control	A	B	C
Color	3.42±0.90 ^{a2)}	3.08±0.51 ^b	3.00±0.95 ^c	3.01±0.83 ^c
Glossiness	4.12±1.01 ^a	2.58±0.79 ^d	2.92±0.79 ^c	3.50±0.65 ^b
Odor	3.08±0.51 ^a	3.08±0.79 ^a	3.00±0.42 ^b	2.67±0.48 ^c
Lump	3.25±0.62 ^b	2.92±0.99 ^c	3.58±1.31 ^a	3.17±0.56 ^{bc}
Hardness	2.83±0.38 ^b	3.00±0.85 ^a	2.25±0.13 ^c	2.75±0.85 ^b
Adhesiveness	3.25±0.45 ^b	2.67±0.98 ^c	3.67±1.49 ^a	3.54±0.58 ^{ab}
Cohesiveness	3.08±0.51 ^c	2.67±0.77 ^d	3.42±1.28 ^a	3.13±0.54 ^b
Taste	3.67±0.65 ^a	3.08±0.79 ^c	2.83±0.71 ^d	3.54±0.51 ^b
Chewiness	2.83±0.39 ^a	2.83±0.83 ^a	2.25±0.96 ^c	2.73±0.73 ^b
Overall acceptability	3.58±0.61 ^a	2.92±0.28 ^c	3.00±0.85 ^b	3.63±0.49 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 3-15.

^{2)a-d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

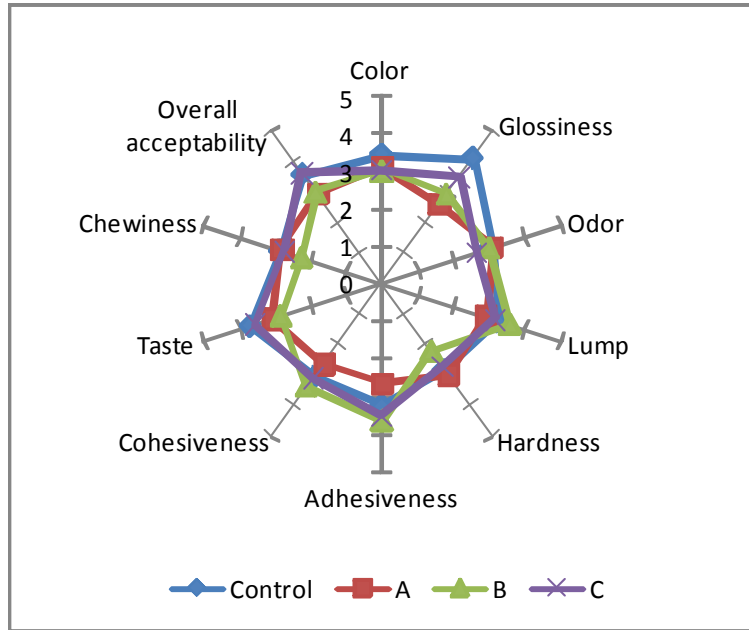


Fig. 10. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with brown rice and glutinous rice for the foreigners

이상의 결과를 볼 때, 현미와 찹쌀을 첨가하여 연잎쌈밥용 밥을 제조할 경우 연잎쌈밥용 밥으로 내국인의 경우와 외국인의 경우 현미 25%와 찹쌀 75% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

(나) 발아현미와 찹쌀을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 관능검사

① 내국인 대상의 경우

발아현미와 찹쌀을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥을 내국인을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 17, Fig. 11에 나타난 바와 같다. 밥의 색깔과 덩어리짐, 경도, 부착성 및 응집성은 발아현미 0%와 찹쌀 100% 첨가군이 각각 5.13 ± 1.51 , 3.63 ± 0.96 , 3.06 ± 1.12 , 3.75 ± 0.86 및 3.63 ± 0.81 로, 윤기는 발아현미 25%와 찹쌀 75% 첨가군이 3.63 ± 0.89 로, 냄새는 발아현미 75%와 찹쌀 25% 첨가군이 3.06 ± 0.99 로 가장 높게 나타났다. 맛, 씹힘성과 전체적인 기호도는 발아현미 25%와 찹쌀 75% 첨가군이 각각 3.63 ± 0.81 , 3.88 ± 0.89 및 3.69 ± 1.07 로 가장 높게 나타났다. 따라서 발아현미와 찹쌀을 첨가하여 연잎쌈밥용 밥을 제조할 경우 내국인의 경우 연잎쌈밥용 밥으로 발아현미 75%와 찹쌀 25% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

Table 17. Sensory evaluation of cooked rice with germinated brown rice and glutinous rice

Sensory	Samples ¹⁾
---------	-----------------------

evaluation	Control	A	B	C	D
Color	1.69±0.60 ^{d2)}	2.06±0.93 ^c	3.38±0.81 ^{bc}	3.63±0.86 ^b	5.13±1.51 ^a
Glossiness	1.81±1.11 ^c	1.81±0.66 ^c	3.19±0.65 ^b	3.63±0.89 ^a	3.13±0.91 ^b
Odor	2.81±1.05 ^b	3.06±0.99 ^a	3.00±0.63 ^{ab}	2.81±0.91 ^b	2.81±0.83 ^b
Lump	2.44±0.96 ^c	2.81±1.22 ^b	3.56±1.09 ^{ab}	3.63±0.81 ^a	3.63±0.96 ^a
Hardness	3.00±0.97 ^a	2.81±1.05 ^c	2.88±0.81 ^b	3.00±0.96 ^a	3.06±1.12 ^a
Adhesiveness	2.06±1.12 ^d	2.56±0.96 ^c	2.94±0.85 ^c	3.44±0.89 ^b	3.75±0.86 ^a
Cohesiveness	2.19±1.04 ^c	2.94±1.06 ^{bc}	3.00±0.73 ^b	3.50±0.89 ^a	3.63±0.81 ^a
Taste	2.31±1.01 ^d	2.88±0.95 ^{cd}	3.06±0.77 ^c	3.63±0.81 ^a	3.38±0.81 ^b
Chewiness	2.31±1.13 ^d	2.75±1.01 ^{cd}	2.94±1.12 ^c	3.88±0.89 ^a	3.63±0.92 ^b
Overall acceptability	2.25±1.29 ^d	2.26±0.85 ^d	3.00±1.03 ^c	3.69±1.07 ^a	3.38±0.72 ^b

¹⁾Control : Germinated brown rice 100% : glutinous rice 0%

A: Germinated brown rice 75% : glutinous rice 25%

B: Germinated brown rice 50% : glutinous rice 50%

C: Germinated brown rice 25% : glutinous rice 75%

D: Germinated brown rice 0% : glutinous rice 100%

^{2)a-d.}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test (p<0.05)

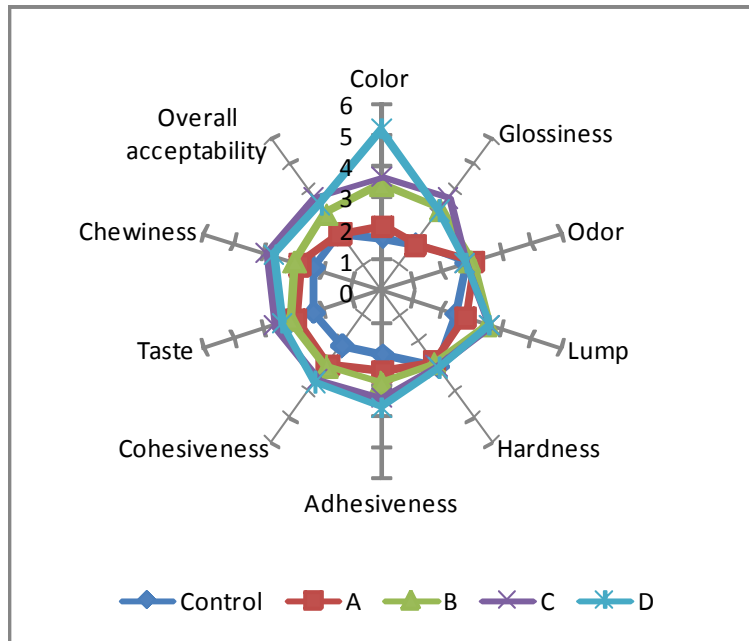


Fig. 11. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with germinated brown rice and glutinous rice for the local residents

② 외국인 대상의 경우

발아현미와 찹쌀을 첨가하여 제조한 연잎쌈밥용 밥을 중국 유학생을 대상으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 18, Fig. 12에 나타난 바와 같다. 밥의 색깔, 덩어리짐, 부착성 및 응집성은 발아현미 75%와 찹쌀 25% 첨가군이 각각 3.31 ± 0.85 , 3.85 ± 0.55 , 3.54 ± 0.77 및 3.31 ± 0.85 , 밥의 윤기는 찹쌀 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 높게 나타나 발아현미 0%와 찹쌀 100% 첨가군이 3.83 ± 0.71 로 가장 높았다. 경도는 발아현미 75%와 찹쌀 25% 첨가군이 3.64 ± 0.92 로 가장 높게 나타났고, 맛과 전체적인 기호도는 찹쌀 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 높게 나타나 발아현미 0%와 찹쌀 100% 첨가군이 3.42 ± 0.66 과 3.50 ± 0.67 로 가장 높게 나타났다. 따라서 발아현미와 찹쌀을 첨가하여 연잎쌈밥용 밥을 제조할 경우 외국인의 경우 연잎쌈밥용 밥으로 발아현미 0%와 찹쌀 100% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다.

Table 18. Sensory evaluation of cooked rice with germinated brown rice and glutinous rice

Sensory evaluation	Samples ¹⁾				
	Control	A	B	C	D
Color	$1.92 \pm 0.79^{d2)}$	2.00 ± 0.63^c	3.25 ± 0.45^a	3.31 ± 0.85^a	3.17 ± 0.57^b
Glossiness	1.50 ± 0.79^d	1.91 ± 0.70^c	3.25 ± 1.13^b	3.31 ± 0.48^b	3.83 ± 0.71^a

Odor	2.58±0.51 ^d	2.55±0.52 ^d	3.33±0.77 ^a	2.85±0.68 ^c	3.00±0.42 ^b
Lump	1.58±0.99 ^d	2.18±0.75 ^c	3.17±0.57 ^b	3.85±0.55 ^a	3.17±0.38 ^b
Hardness	3.17±1.64 ^{bc}	3.64±0.92 ^a	3.25±0.62 ^b	2.54±0.51 ^d	2.92±0.52 ^c
Adhesiveness	1.92±1.31 ^d	2.09±0.53 ^c	3.33±0.65 ^b	3.54±0.77 ^a	3.18±0.51 ^{bc}
Cohesiveness	1.75±1.21 ^d	1.82±0.60 ^d	3.00±0.60 ^c	3.31±0.85 ^a	3.17±0.71 ^b
Taste	1.92±0.66 ^d	2.09±0.30 ^c	3.17±0.57 ^b	3.23±0.59 ^a	3.42±0.66 ^a
Chewiness	3.25±1.05 ^a	3.27±1.10 ^a	3.00±0.85 ^b	2.46±0.77 ^c	2.58±0.51 ^c
Overall acceptability	2.00±0.73 ^d	2.18±0.41 ^c	3.17±0.38 ^{bc}	3.23±0.72 ^a	3.50±0.67 ^a

¹Samples are same as in Table 3-17.

²^{a-d}: Values with different superscripts in a row were significantly different by Duncan's multiple test ($p < 0.05$)

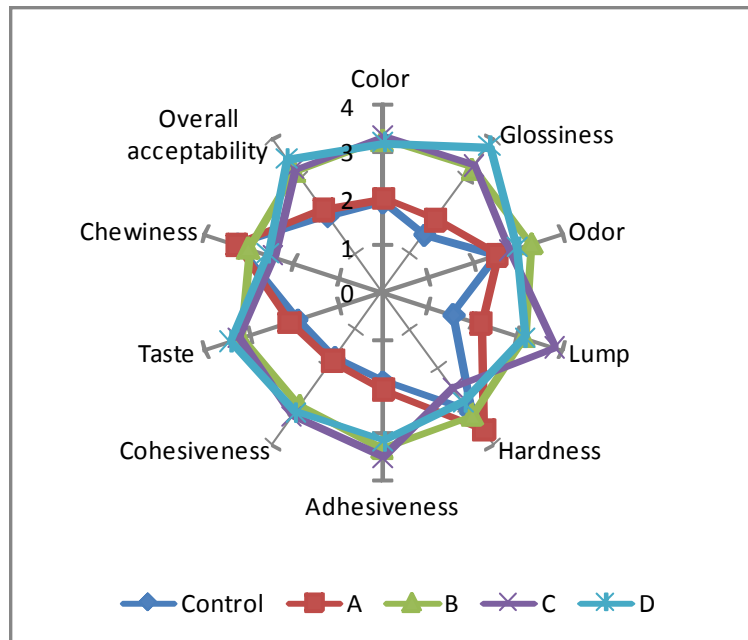


Fig. 12. QDA profile on sensory evaluation of cooked rice with germinated brown rice and glutinous rice for the foreigners

이상의 결과로 볼 때 발아현미와 찰쌀을 첨가하여 연잎쌈밥용 밥을 제조할 경우 연잎쌈밥용

밥으로 내국인의 경우 발아현미 25%와 찹쌀 75% 첨가할 때 가장 바람직한 것으로 생각되며, 외국인의 경우 발아현미 0%와 찹쌀 100% 첨가 밥이 적절함을 알 수 있었다. 발아현미 찹쌀밥은 영양학적, 기능적, 기호도 측면에서 연잎쌈밥의 가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다.

<기호도가 높은 내수용, 수출용 연잎쌈밥 제조와 시식행사>





제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

<세부과제> 연을 이용한 한식의 Take-out 상품개발-연잎쌈밥

구분	연도	연구개발 목표	평가의 착안점 및 기준	달성도 및 관련분야 기여도(%)
1차 년도	2010	원료의 저장특성, 대량유통 시장 분석을 통한 유통조건 및 상품화 기준조건 확립	-원료의 저장조건, 생엽과 데친연잎의 연잎쌈밥 특성분석 -미산성차아염소산수 살균실험을 통한 생엽의 품질조건과 선별기준 확립 -유통조건 만족실험을 통한 기준확립	95%
2차 년도	2011	연잎의 생리활성 검정과 연잎쌈밥의 원료별 특성분석 상품화 출시를 위한 대량생산 공정표준 및 제조방법 확립	-연잎의 생리활성 검정을 통한 연잎쌈밥용 연잎재료의 최적조건 산출 -대량생산 상품화를 위한 공정표준 및 제조방법 표준설정 -포장재 및 디자인개발, 시장런칭	100%
최종 평가				100%

<협동과제> 연을 이용한 한식의 Take-out 상품개발-연잎쌈밥

구분	연도	연구개발 목표	평가의 착안점 및 기준	달성도 및 관련분야 기여도(%)
1차 년도	2010	연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화	-쌀의 종류에 따른 연잎쌈밥용 밥의 조리특성, 관능검사 -연잎쌈밥의 향기성분 분석에 의한 품질 최적화 -부재료에 따른 연잎쌈밥용 밥의 배합률 최적화	100
2차 년도	2011	연잎쌈밥의 표준화 및 제조공정의 최적화	-천연색소를 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 특성분석 및 제조공정 최적화 -삼각김밥형 연잎쌈밥 표준화 및 제조공정 최적화 -수출용 연잎쌈밥(외국인 대상) 표준화 및 제조공정 최적화	100
최종 평가				100

제 5 장 연구개발 성과 및 성과 활용계획

제1절 실용화, 산업화 계획

- 연잎쌈밥의 다양화(찰밥, 현미, 유색, 단호박 등)를 통한 식단개발로 한식 프랜차이즈 사업의 핵심역량으로 육성
- 연맥주, 연음식, 연잎쌈밥의 테마식단으로 회산백련지(동양최대의 자생 백련지)와의 연계를 통한 한식 푸드코트로 육성
- 수출시장 개척을 통한 한식의 세계화 식단으로 확산 보급
- 친환경 학교급식의 중간소재로 공급할 수 있는 기반구축 및 이를 통한 자동화 HACCP 시설 도입으로 산업화 기반을 구축함.

사업화명	사업화내용	사업화 업체 개요				기매출액	당해연도 매출액	매출액 합계
		업체명	대표자	종업원수	사업화형태			
연잎쌈밥	온라인판매	(주)다연	김성두	8명	즉석식품	17,000,000	53,000,000	70,000,000
쌈밥소재	중간소재	(주)다연	김성두	8명	중간소재	3,000,000	7,000,000	10,000,000
계						20,000,000	60,000,000	80,000,000

제2절 교육, 지도, 홍보 등 기술 확산 계획

- 대학생 현장학습 실습과정 운영을 통한 교육 프로그램으로 활용
: 목포대학교 식품관련학과 및 초당대학교 조리학과 등
- 전남도, 공무원 교육원의 농산업 블루오션 마케팅 사례 강의
: 분기별 1회이상 출강
- 주관기업의 스타팜 운영프로그램으로 수도권 소비자의 체험공간으로 활용
: 연잎쌈밥 및 연음식 체험, 무안백련 문화체험 연계추진
: 연맥주, 연음식, 연잎쌈밥의 테마식단으로 농산업 관광지로 부각
- 한식 전문 프랜차이즈와의 연계를 통한 식단메뉴로 활용토록 홍보
- 신문, 방송 매체에 연의 활용성, 웰빙 한식소개, 연의 무한변신 등의 기획홍보
- 무안 연꽃축제의 홍보관 운영을 통한 홍보
- 하나투어여행사의 남도답사 문화체험 코스로 운영(남도음식 연잎쌈밥 별미체험)
- 연의 산업화를 위한 타 지자체와의 교류를 통한 벤치마킹 공간으로의 활용

제3절 특허, 논문 등 지적재산권 확보 계획

출원된 특허의 경우				
출원연도	특허명	출원인	출원국	출원번호

계재 연도	논문명	저자			학술지명	Vol. (No.)	국내외 구분	SCI 구분
		주저자	교신저자	공동저자				
2012	유색미 첨가가 연잎쌈밥용 밥의 품질 특성에 미치는 영향	박복희	조희숙	김성두 전은례	한국식품저장유통학회지	19(2)	국내	비SCI
2012	연잎분말을 첨가한 밥의 품질특성 및 연잎쌈밥의 저장 중 향기성분	박복희	조희숙	김성두 전은례	한국식생활문화학회지	27(4)	국내	비SCI
2012	자색고구마 분말을 첨가한 연잎쌈밥용 밥의 품질특성	박복희	조희숙	김성두 전은례	한국식생활문화학회지	심사중	국내	비SCI
2012	치자추출물 첨가가 연잎쌈밥용 밥의 품질에 미치는 영향	박복희	조희숙	김성두 전은례	동아시아식생활학회지	심사중	국내	비SCI

제 4 절 향후 타 연구 과제 활용 내용

2012년 한식의 세계화 용역연구사업 참여주진 계획

- 한식의 우수성, 기능성 연구 및 한식 현지화 지원 사업(수요조사)

한식의 세계화 추세에 맞춰 연잎의 기능성과 가공적성을 고려한 외국인 맞춤형 간편식 및 죽제품 등 개발 · 상품화에 대한 수요조사를 통한 용역연구 사업에의 참여를 추진한다. ※ 한식상품 · 메뉴의 해외시장 마켓 테스트 및 소비자 기호조사

□ 대상품목(15) : 죽 및 편의식품 외 13품목

- 죽제품(3) : 연잎죽, 연근죽, 연자육죽
- 찬류 및 샐러드(8)
: 연근조림, 연근피클, 연근동치미, 연근장아찌, 연근샐러드, 연잎두부, 연자육조림, 된장연근
- 웰빙식(2) : 연잎쌈밥, 단호박 연밥
- 후식(2) : 연식혜, 연근쥬스

□ 필요성

연은 다년생 수생식물로 오래전부터 민간에서는 잎과 뿌리를 이용하여 다류, 반찬의 재료로 활용함. 최근 연잎의 지질저하효과, 항균효과, 질환완화효과의 연구보고와 연근의 기억력개선 등의 약리성분 등이 연구보고 되고 있으나, 약리성분을 이용한 다양한 조리법의 개발과 식품으로서의 가공연구는 아직 초보단계임. 특히 간편한 일상을 즐기는 외국인의 식생활 패턴과 연계되는 죽과 편의식품은 일상식, 이유식, 환자식, 보양식, 간식용 등으로 확장할 수 있고, 외국인의 선호도 조사와 마켓 테스트를 통한 맞춤형 식품으로의 상품화 추진이 가능함.

□ 제안목표

- 연 관련 가공식품의 외국인 인지도, 사용실태 분석, 시장조사를 통한 맞춤형 편의식품으로의 개발 · 상품화
- 외국인을 대상으로 기호도가 높은 연 가공식품의 특성 분석, 표준 레시피 개발, 표준생산조건, 유통조건 확립
- 수출시장조사, 박람회참여를 통한 유통체계 확립을 통한 한식 세계화를 위한 주력으로 육성
- 상품화를 통한 농가소득 증대 및 지역, 국가경제에 기여
- 연의 지역특화자원의 한식세계화 접목으로 농가소득 증대
- 연의 건강기능성 활용을 통한 식단개발로 수출상품으로 육성
- 연을 이용한 개별 메뉴 및 식단개발로 연 한정식의 해외시장 외식산업 개척의 교두보로 활용
- 연을 이용한 스토리텔링, 콘텐츠와 연계하여 문화, 관광 상품으로 시너지 효과기대

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

연을 식용으로 하는 국가는 우리나라를 포함한 동양권으로 알려져 있음. 연을 이용한 한식의 Take-out 상품개발, 연잎쌈밥의 제조공정 및 표준화 공정에 대한 기술은 문헌조사와 리뷰, 학술대회 참가와 현장 견학 등을 통해 확보한 정보들은 이미 연구결과에 반영하였음

제 7 장 참고문헌

- Burroni LV, Grosso NR, Guzman CA. 1997. Principal volatile components of raw, roasted and fried argentinean peanut flavors. J Agric Food Chem., 45(8):3190-3192
- Buttery RG, Ling LC, Juliano BO, Turnbaugh JG. 1983. Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrrolin. J Agric Food Chem., 31(6):823-826
- Buttery RG, Turnbaugh JG, Ling LC. 1988. Contribution of volatile to rice aroma. J Agric Food Chem., 36(8):1006-1009
- Cho HS. 2010. Rheological properties of dried noodles with added *Enteromorpha intestinalis* powder. J East Asian Soc Dietary Life, 20(6):567-574
- De Kimpe NG, Stevens CV, Keppens MA. 1993. Synthesis of 2-acetyl-1-pyrrolin, the principal rice flavor component. J Agric Food Chem., 41(8):1458-1461
- Endo I, Chibuku S, Tano T. 1977. Measurement of volatile carbonyl compounds in the vapor of cooked rice. J Japanese Soc Food Sci Technol., 24(1):142-146
- Ha TY, Park SH, Lee CH, Lee SH. 1999. Rice research group, korean food research institute, chemical composition of pigmented rice varieties. Korean J Food Sci Technol., 31(5):336-338
- Han OK, Cho CH, Chae JC. 1998. Identification and evaluation of flavor components and their difference among wheat varieties. Korean J Breed, 30(5):273-282
- Jung HA, Kim JE, Chung HY, Choi JS. 2003. Antioxidant principles of *Nelumbo nucifera* stamens. Arch Pharm Res., 26(5):279-285
- Karahadian C, Johnsos KA. 1995. Analysis of headspace volatiles and sensory characteristics of fresh corn tortillas made from fresh masa dough and spray-dried masa flour. J Agric Food Chem., 41(7):791-799
- Kato H, Ohta T, Tsugita T, Hosaka Y. 1983. Effect of parboiling on texture and flavor components of cooked rice. J Agric Food Chem., 31(7):818-823
- Kim AJ, Rho JO, Woo KJ, Choi WS. 2003. The study on the characteristics of cooked rice according to the different coating ratios of mulberry leaves extracts. Korean J Soc Food Cookery Sci., 19(6):571-580
- Kim DC, Kim DW, In MJ. 2006. Preparation of *lotus* tea and its quality characteristics. J Korean Soc Appl Biol Chem., 49(2):163-166
- Kim EM, Yang HJ, Kim YH, Chang KS. 2008. The Quality characteristics of cooked rice with added eating quality conditioner. Food Engineering Pro., 12(1):1-7
- Kim JH, Nam SH, Kim MH, Sohn JK, Kang MY. 2007. Cooking properties of rice with

- pigmented rice bran extract. Korean J Crop Sci., 52(1):60-68
- Kim JM, Lee YC, Kim KO. 2003. Effects of convection oven dehydration conditions on the physicochemical and sensory properties of ginkgo nut powder. Korean J Food Sci Technol., 35(3):393-398
- Kim KH, Cho HS. 2009. Assessment of quality characteristics of *Maejakgwas* prepared with shrimp powder as a snack served to kindergarteners. J East Asian Soc Dietary Life, 19(6):401-408
- Kim KH, Park BH, Cho HS, Kim SR, Cho HS. 2009. Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. Korea J Food Culture, 24(2):206-211
- Kim SB, Rho SB, Rhyu DY, Kim DW. 2005. Effect of *Nelumbo nucifera* leaves on hyperlipidemic and atherosclerotic bio FIB hamster. Korean J Pharmacogn, 6(3):229-234
- Kim SR, Ahn JY, Lee HY, Ha TY. 2004. Various properties and phenolic acid contents of rices and rice brans with different milling fractions. Korean J Food Sci Technol., 36(6):930-936
- Kim YD, Ha KY, Lee KB, Shin HT, Cho SY. 1998. Varietal variation of anthocyanin content and physicochemical properties in colored rice. Korean J Breed, 30(5):305-308
- Ko BS, Jun DW, Jang JS, Kim JH, Park SM. 2006. Effect of Sasa Borealis and white lotus roots and leaves on insulin action and secretion in vitro. J Food Sci Technol., 38(1):114-120
- Lee JC, Kim YH. 1999. Comparison of volatile flavor components of Korean aromatic rice and nonaromatic rice. J Korean Soc Food Sci Nutr., 28(2):299-304
- Lee KS, Choi YM, Noh DO, Suh HJ. 2005. Antioxidant effect of Korean traditional lotus liquor (*Yunyupju*). Int J Food Sci Technol., 40(7):709-715
- Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006a. Antioxidative activity of ethanol extract from lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. Korean J Soc Food Sci Nutr, 35(2):182-186
- Lee KS, Oh CS, Lee KY. 2006b. Antimicrobial effect of the fractions extracted from a lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. Korean J Soc Food Sci Nutr., 35(2):219-223
- Maga JA. 1978. Cereal volatiles-A review. Cereal Chem., 26(3):175-178
- Nam SH, Cho SP, Kang MY, Koh HJ, Kozukue N, Friedman. 2006. Antioxidant activities of bran extracts from twenty one pigmented rice cultivars. Food Chem., 94(5):613-620
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD. 2009a. Quality characteristics of *jook* with lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci., 23(1):55-61
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD, Koh KM. 2009b. Quality characteristics of soybean curd prepared with lotus leaf powder. Korean Society Food Culture, 24(3):315-320
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010. Quality characteristics of dried noodle added with lotus leaf powder. Korean Society Food Culture, 25(2):225-231
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2012. Cooking quality characteristics of cooked rice of *yenipsambab* with pigmented rice. Korean J Food Pre., 19(2):25-75
- Park MK, Lee JM, Park CH. 2002. Comparisons on the quality characteristics of pigmented rice *Cholpyon* with those of brown and white rice. Korean J Food Cookery Sci., 18(4):471-475

- Shin MK, Han SH. 2006. Effect of lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf powder on lipid concentrations in rats fed high fat diet rats. Korean J Food Culture, 6(2):202-208
- Shin WC, Song JC. 1999. Sensory characteristics and volatile compounds of cooked rice according to the various cook method. Korean J Food & Nutr., 12(2):142-149
- Shin YJ. 2007. Quality characteristics of fish paste containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder. Korean J Food Cookery Sci., 23(6):947-953
- Song SJ, Lee YS, Rhee CO. 2000. Volatile flavor components in cooked black rice. Korean J Food Sci Technol., 32(5):1015-1021
- Tsuda T, Horio F, Osawa T. 1998. Dietary cyanidine-3-O- β -D-glucoside increases ex vivo oxidation resistance of serum in rats. Lipids, 33(5):583-586
- Tsugita T, Ohta T, Kato H. 1983. Cooking flavor and texture of rice stored under different conditions. Agric Biol Chem., 47(5):543-549
- Yoo KM, Lee YK, Kim SH, Hwang IK, Lee BY, Kim SS, Hong HD, Kim YC. 2005. Characteristics of cooked rice according to different coating ratios of dandelion (*taraxacum officinale*) extracts. Korean J Soc Food Cookery Sci., 21(6):117-123
- Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of *sulgitteok* added with *lotus* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci., 23(4):433-442
- Zeng Z, Zhang H, Zhang T, Tamogami S, Chen JY. 2009. Analysis of flavor volatiles of glutinous rice during cooking by combined gas chromatography-mass spectrometry with modified headspace solid-phase microextraction method. J Food Com & Anal., 22(4): 347-353
- Burroni LV, Grosso NR, Guzman CA. 1997. Principal volatile components of raw, roasted and fried argentinean peanut flavors. J Agric Food Chem., 45(8):3190-3192
- Buttery RG, Ling LC, Juliano BO, Turnbaugh JG. 1983. Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrrolin. J Agric Food Chem., 31(6):823-826
- Buttery RG, Turnbaugh JG, Ling LC. 1988. Contribution of volatile to rice aroma. J Agric Food Chem., 36(8):1006-1009
- Cho HS. 2010. Rheological properties of dried noodles with added *Enteromorpha intestinalis* powder. J East Asian Soc Dietary Life, 20(6):567-574
- De Kimpe NG, Stevens CV, Keppens MA. 1993. Synthesis of 2-acetyl-1-pyrrolin, the principal rice flavor component. J Agric Food Chem., 41(8):1458-1461
- Endo I, Chibuku S, Tano T. 1977. Measurement of volatile carbonyl compounds in the vapor of cooked rice. J Japanese Soc Food Sci Technol., 24(1):142-146
- Ha TY, Park SH, Lee CH, Lee SH. 1999. Rice research group, Korean food research institute, chemical composition of pigmented rice varieties. Korean J Food Sci Technol., 31(5):336-338

- Han OK, Cho CH, Chae JC. 1998. Identification and evaluation of flavor components and their difference among wheat varieties. *Korean J Breed*, 30(5):273-282
- Jung HA, Kim JE, Chung HY, Choi JS. 2003. Antioxidant principles of *Nelumbo nucifera* stem. *Arch Pharm Res.*, 26(5):279-285
- Karahadian C, Johnsons KA. 1995. Analysis of headspace volatiles and sensory characteristics of fresh corn tortillas made from fresh masa dough and spray-dried masa flour. *J Agric Food Chem.*, 41(7):791-799
- Kato H, Ohta T, Tsugita T, Hosaka Y. 1983. Effect of parboiling on texture and flavor components of cooked rice. *J Agric Food Chem.*, 31(7):818-823
- Kim AJ, Rho JO, Woo KJ, Choi WS. 2003. The study on the characteristics of cooked rice according to the different coating ratios of mulberry leaves extracts. *Korean J Soc Food Cookery Sci.*, 19(6):571-580
- Kim DC, Kim DW, In MJ. 2006. Preparation of *lotus* tea and its quality characteristics. *J Korean Soc Appl Biol Chem.*, 49(2):163-166
- Kim EM, Yang HJ, Kim YH, Chang KS. 2008. The Quality characteristics of cooked rice with added eating quality conditioner. *Food Engineering Pro.*, 12(1):1-7
- Kim JH, Nam SH, Kim MH, Sohn JK, Kang MY. 2007. Cooking properties of rice with pigmented rice bran extract. *Korean J Crop Sci.*, 52(1):60-68
- Kim JM, Lee YC, Kim KO. 2003. Effects of convection oven dehydration conditions on the physicochemical and sensory properties of ginkgo nut powder. *Korean J Food Sci Technol.*, 35(3):393-398
- Kim KH, Cho HS. 2009. Assessment of quality characteristics of *Maejakguas* prepared with shrimp powder as a snack served to kindergarteners. *J East Asian Soc Dietary Life*, 19(6):401-408
- Kim KH, Park BH, Cho HS, Kim SR, Cho HS. 2009. Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. *Korea J Food Culture*, 24(2):206-211
- Kim SB, Rho SB, Rhyu DY, Kim DW. 2005. Effect of *Nelumbo nucifera* leaves on hyperlipidemic and atherosclerotic bio FIB hamster. *Korean J Pharmaogn*, 6(3):229-234
- Kim SR, Ahn JY, Lee HY, Ha TY. 2004. Various properties and phenolic acid contents of rices and rice brans with different milling fractions. *Korean J Food Sci Technol.*, 36(6):930-936
- Kim YD, Ha KY, Lee KB, Shin HT, Cho SY. 1998. Varietal variation of anthocyanin content and physicochemical properties in colored rice. *Korean J Breed*, 30(5):305-308
- Ko BS, Jun DW, Jang JS, Kim JH, Park SM. 2006. Effect of *Sasa Borealis* and white *lotus* roots and leaves on insulin action and secretion in vitro. *J Food Sci Technol.*, 38(1):114-120
- Lee JC, Kim YH. 1999. Comparison of volatile flavor components of Korean aromatic rice and nonaromatic rice. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 28(2):299-304
- Lee KS, Choi YM, Noh DO, Suh HJ. 2005. Antioxidant effect of Korean traditional lotus liquor (*Yunyupju*). *Int J Food Sci Technol.*, 40(7):709-715

- Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006a. Antioxidative activity of ethanol extract from lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. Korean J Soc Food Sci Nutr., 35(2):182-186
- Lee KS, Oh CS, Lee KY. 2006b. Antimicrobial effect of the fractions extracted from a lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf. Korean J Soc Food Sci Nutr., 35(2):219-223
- Maga JA. 1978. Cereal volatiles-A review. Cereal Chem., 26(3):175-178
- Nam SH, Cho SP, Kang MY, Koh HJ, Kozukue N, Friedman. 2006. Antioxidant activities of bran extracts from twenty one pigmented rice cultivars. Food Chem., 94(5):613-620
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD. 2009a. Quality characteristics of *jook* with *lotus* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci., 23(1):55-61
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD, Koh KM. 2009b. Quality characteristics of soybean curd prepared with *lotus* leaf powder. Korean Society Food Culture, 24(3):315-320
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010. Quality characteristics of dried noodle added with *lotus* leaf powder. Korean Society Food Culture, 25(2):225-231
- Park MK, Lee JM, Park CH. 2002. Comparisons on the quality characteristics of pigmented rice *Cholpyon* with those of brown and white rice. Korean J Food Cookery Sci., 18(4):471-475
- Shin MK, Han SH. 2006. Effect of lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf powder on lipid concentrations in rats fed high fat diet rats. Korean J Food Culture, 6(2):202-208
- Shin WC, Song JC. 1999. Sensory characteristics and volatile compounds of cooked rice according to the various cook method. Korean J Food & Nutr., 12(2):142-149
- Shin YJ. 2007. Quality characteristics of fish paste containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder. Korean J Food Cookery Sci., 23(6):947-953
- Song SJ, Lee YS, Rhee CO. 2000. Volatile flavor components in coked black rice. Korean J Food Sci Technol., 32(5):1015-1021
- Tsuda T, Horio F, Osawa T. 1998. Dietary cyanidine-3-O- β -D-glucoside increases ex vivo oxidation resistance of serum in rats. Lipids, 33(5):583-586
- Tsugita T, Ohta T, Kato H. 1983. Cooking flavor and texture of rice stored under different conditions. Agric Biol Chem., 47(5):543-549
- Yoo KM, Lee YK, Kim SH, Hwang IK, Lee BY, Kim SS, Hong HD, Kim YC. 2005. characteristics of cooked rice according to different coating ratios of dandelion (*taraxacum officinale*) extracts. Korean J Soc Food Cookery Sci., 21(6):117-123
- Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of *sulgitteok* added with *lotus* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci., 23(4):433-442
- Zeng Z, Zhang H, Zhang T, Tamogami S, Chen JY. 2009. Analysis of flavor volatiles of glutinous rice during cooking by combined gas chromatography-mass spectrometry with modified headspace solid-phase microextraction method. J Food Com & Anal., 22(4):347-353
- Lee JY, Lee WJ. 2011. Quality characteristics of germinated brown rice flour added noodles. J Korean Soc Food Sci Nutr., 40(7):981-985

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 고부가가치식품 기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.