



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0019936
(43) 공개일자 2011년03월02일

(51) Int. Cl.

A23L 1/315 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0077554

(22) 출원일자 2009년08월21일

심사청구일자 2009년08월21일

(71) 출원인

류홍수

부산 남구 대연3동 599-1 부산수산대학교 식품영양학과내

(72) 발명자

류홍수

부산 남구 대연3동 599-1 부산수산대학교 식품영양학과내

주경진

부산광역시 해운대구 우1동 대우마리나1차아파트 112동 203호

(74) 대리인

김일성

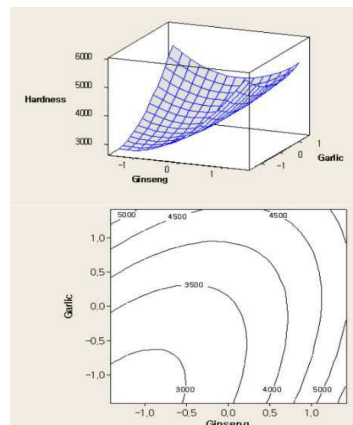
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget) 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 닭고기에 인삼분말과 마늘분말을 혼합한 닭고기를 튀김가루와 물로 반죽된 튀김옷으로 입힌 후, 자동 튀김기에서 튀겨져 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget)을 제공하는 것으로, 본 발명의 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget)의 경우, 튀김 식품의 가공 및 저장 중에 일어나는 지방의 산화를 저해하고, 닭고기의 단백질의 품질을 개선하여 소화율을 증가시키는 기능을 가짐으로 패스트푸드의 식품영양학적 품질을 향상시킬 수 있는 기능을 제공 하고자 하였다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

닭고기 20g에 인삼분말 0.63g, 마늘분말 0.12g의 비율로 혼합한 닭고기를 튀김가루 500g과 물 700ml로 반죽된 튀김옷으로 입힌 후, $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 조절된 자동 튀김기에서 5분간 튀겨져 구성됨을 특징으로 하는 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃의 제조방법

청구항 2

제 1항의 제조방법에 의하여 제조됨을 특징으로 하는 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃

청구항 3

제 2항에 있어서, 닭고기 너깃은 인삼과 마늘분말의 첨가로 인하여 지방산화 저해기능을 가짐을 특징으로 하는 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃

청구항 4

제 2항에 있어서, 닭고기 너깃은 인삼과 마늘분말의 첨가로 인하여 소화율 증가기능을 가짐을 특징으로 하는 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget) 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 닭고기에 인삼분말과 마늘분말을 혼합한 닭고기를 튀김가루와 물로 반죽된 튀김옷으로 입힌 후, 자동 튀김기에서 튀겨져 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국민소득의 향상에 따른 외식산업 및 즉석식품의 발달로 인해 닭고기 가공품의 종류가 다양해지면서 젊은 층의 소비가 증가하고 있으며, 저지방, 고단백질의 특성으로 매우 우수한 식품으로 인식되고 있으며, 젊은 소비계층의 닭고기 즉석식품의 인기도가 높을 것으로 기대되어 제품을 개발시 고려해야 할 것으로 생각된다.

[0003] 1980년 2.4kg 수준이던 우리나라 국민 1인당 닭고기 소비량은 점차적으로 증가하여 2006년 한국의 국민 1인당 닭고기 소비량이 12.9kg, 일본은 15.0kg, 미국은 46.3kg, 대만은 29.5%인 점을 고려하면 향후 우리나라 닭고기 소비량은 더욱 더 늘어날 것으로 보여진다(한국계육협회, 2007). 한국 계육 협회의 보고에 따르면 선호하는 고기의 종류로 돼지고기 37.9%, 쇠고기 32.1%, 닭고기 30.1%로 조사 되었으나, 지난 몇 년간 치킨 전문 외국 브랜드의 패스트푸드점의 매장 확대와 매출 신장, 닭고기 맛의 다양화, 상대적으로 저렴한 가격 등의 영향으로 닭고기의 선호도가 쇠고기보다 높아질 것으로 추정된다(김종원 등, 2001).

[0004] 우리나라의 닭고기 소비패턴은 생육으로 유통되어 삼계탕, 백숙, 찜 등과 육을 분쇄하여 patty, 스테이크, nugget 등 가공품으로 유통되어지며, 통계 자료에 따르면, 소비자들이 가장 많이 구입한 제품군으로는

튀김류(58.3%)와 nugget류(46.6%)와 같은 기름에 튀긴 제품군과 나머지 제품군(레토르트, 구이류, 훈연제품)으로서 각각 20% 미만의 구매경험이 있는 것으로 조사 되었다(김종원 등, 2001).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 닭고기는 소비자 선호도 식품으로 튀김류, 너깃(nugget)류와 같은 기름에 튀긴 제품군으로, 이와같은 튀김성 닭고기 가공품들은 고소한 맛과 같은 조직감 때문에 관능성은 뛰어나지만 지방 함량과 산패로 인한 비만, 여러 가지의 생활습관병을 일으킬 수 있는 문제점을 가지고 있다.

[0006] 또한 식품의 가공 및 저장 중에 일어나는 지방의 산화는 그 자체로나 식육내의 다른 성분과 반응하여 색, 풍미, 영양에 불리한 영향(Love et al., 1971)을 준다고 알려져 있으며, 또한, 국민소득의 향상에 따른 식생활 문화가 서구의 편이식품이 가지는 간편성, 경제성 및 관능성에 비중을 높이 두게 되므로, 영양적 불균형을 유발하는 등, 패스트푸드의 부정적인 문제점을 안고 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기의 문제점을 해결하기 위하여, 소비자들이 좋아하고 영양적으로도 우수한 닭고기 너깃(nugget) 제품을 개발하여 패스트푸드의 영양학적 단점을 보완할 수 있는 방안으로, 닭고기를 기름에 튀긴 제품군에 우리나라 건강 식재료로 널리 쓰이는 인삼이나 마늘을 첨가한 제품이 개발하여 반영양성 및 건강상의 문제점을 줄일 수 있을 것으로 기대되어, 소비자의 기호성과 영양성에 입각한, 인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget)을 개발하고자 하였다.

[0008] 인삼은 대한민국을 대표하는 특산물로서 건강증진이나 피로회복에 탁월한 효능을 지닌 우수한 식품 및 약재로 인식되어지고 있으며, 마늘은 특유한 맛과 향기성분 뿐만 아니라 각종 생리 활성 물질이 함유되어 있는 것으로, 예부터 우리나라 식생활에서 필수적인 조미료 및 강정식품으로 애용되어 왔으며 육가공품, 통조림 등 가공 식품의 향신료로 각광을 받아 왔다.

[0009] 따라서 인삼과 마늘과 같은 기능성 식품 재료들이 첨가된 닭고기 너깃(nugget)이 개발된다면 여러 영양상의 단점들이 경감되리라 기대된다.

[0010] 이에 본 연구에서는 반응표면 분석을 이용하여 최적 첨가비율을 예측하고 소비자의 기호성과 영양성에 입각한, 인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget)을 개발하고자 하였다.

효 과

[0011] 이러한 식품류의 대표적인 패스트푸드 제품인 닭고기 너깃(nugget)에 인삼과 마늘 분말을 최적비율로 첨가한 제품을 개발하여 식품학적 품질과 영양학적 평가, 기호도 조사의 연구결과를 제시함으로써, 튀김 식품의 가공 및 저장 중에 일어나는 지방의 산화에 의한 그 자체로나 식육내의 다른 성분과 반응하여 색, 풍미, 영양에 불리한 영향을 경감시킴으로서, 패스트푸드의 식품영양학적 품질을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명은 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget) 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 닭고기에 인삼분말과 마늘분말을 혼합한 닭고기를 튀김가루와 물로 반죽된 튀김옷으로 입힌 후, 자동 튀김기에서 튀겨져 인삼과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget)에 관한 것이다.

[0013] 다음은 실시예 및 실험예를 통하여 그들의 결과를 참고하여 설명하면 아래와 같다.

[0014] [실시예 1] 재료 및 방법

1. 실험재료 및 시료의 제조

1-1. 실험재료

본 연구에서 사용한 닭 가슴살은 (주)농협목우촌에서 제조된 냉장 계육을 사용하였으며, 인삼(수삼, 4년근, 국내산)은 진공 동결 건조하여(FDU- 2000, EYELA, Japan) 분말형태로 만들어 사용하였고(60mesh), 마늘 분말은 (주)윙트리에서 제조 된 것을 사용하였다. 소금은 백설 구운소금(CJ<주>), 후추는 순후추(오뚜기<주>)를 사용하였다. 튀김가루는 백설 튀김가루(CJ<주>), 튀김유는 백설유 콩기름(CJ<주>)을 사용하였다. 본 실험재료는 부산시 소재 대형마트에서 구입하여 사용하였으며, 사용한 인삼분말과 마늘분말의 일반성분은 표 1과 같다.

표 1. 인삼분말과 마늘분말의 일반성분

구 성	인삼 (Ginseng)	마늘 (Garlic)
수 분(%)	0.01	0.04
조 단백질(%)	15.97	18.38
조 지 방(%)	1.06	0.92
탄수화물(%)	77.00	73.43
회 분(%)	4.97	3.27
기 타(%)	0.99	3.96
칼로리(cal/100g)	386.28	375.5

1-2. 인삼과 마늘 분말 첨가 닭고기 너깃(Nugget)의 제조

인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget)은 예비실험을 통해 인삼과 마늘 분말 첨가량을 인삼분말 0.4g과 마늘분말 0.4g으로 기준점을 정하고 이를 반응표면분석을 이용한 실험계획법에 의해 인삼분말, 마늘분말, 닭가슴살 다짐육, 소금 및 후추를 혼합한 11종의 시료를 제조하였으며, 닭고기 너깃(nugget) 원료를 지름 5cm, 높이 1cm(무게 20 ± 1 g)의 원통형으로 만든 후 -22°C 냉동실에 보관하면서 실험에 사용하였으며, 미리 제조하여 냉동 보관된 닭고기 너깃(nugget)에 튀김옷(튀김가루 500g/물 700ml)을 입힌 후, $180 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 조절된 자동 튀김기(DP-15DFF, Yang II, China)에서 5분간 튀기고 키친타올에서 각 면당 1분씩 올려두어 여분의 기름을 제거 하였다.

2. 반응표면 분석 (Response Surface Methodology)

본 실험에서는 인삼과 마늘분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget)의 최적조건을 구하기 위해 예비실험을 통하여 인삼과 마늘분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget) 제조의 영향인자인 인삼분말 첨가비율(X_1), 마늘분말 첨가비율(X_2)을 독립변수로 하였으며 각 인자의 수준은 표 2와 같다. 실험설계는 중심합성계획(central composite design)에 따라 11개의 실험군으로 하였으며 각 군의 재료 혼합 비율은 표 3과 같다. 닭고기 너깃(nugget)의 기본 재료가 되는 닭가슴살(20g)과 소금(0.12g)및 후추(0.04g)의 양은 고정하였다. 닭고기 너깃(nugget) 각 군의 재료 혼합 비율은 표 4와 같다. 이와 같은 방법으로 설계된 11개의 실험군으로 관능검사와 물성검사를 실시하였다.

표 2. 인삼분말, 마늘분말의 첨가비율을 중심합성계획에 따라 나타낸 수준

독립변수	단위	표시	수준(Levels)				
			-1.414	-1	0	1	1.414
인삼분말	g	X_1	0.586	1	2	3	3.414
마늘분말	g	X_2	0.586	1	2	3	3.414

표 3. 중심합성계획 배열과 가변적 수준

실험군	Coded variables level		Variables level	
	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
1	1	1	3	3
2	1	-1	3	1
3	0	-1.414	2	0.586
4	-1	-1	1	1
5	0	0	2	2
6	0	1.414	2	3.414
7	0	0	2	2
8	-1	1	1	3
9	-1.414	0	0.586	2
10	1.414	0	3.414	2
11	0	0	2	2

표 4. 인삼과 마늘분말로 구성된 닭고기 너깃(nugget) 각 군의 재료 혼합 비율

실험군 ²	인삼(X ₁)	마늘(X ₂)	닭가슴살	전체(g)
1	0.60	0.60	20	21.20
2	0.60	0.20	20	20.80
3	0.40	0.12	20	20.52
4	0.20	0.20	20	20.40
5	0.40	0.40	20	20.80
6	0.40	0.68	20	21.08
7	0.40	0.40	20	20.80
8	0.20	0.60	20	20.80
9	0.12	0.40	20	20.52
10	0.68	0.40	20	21.08
11	0.40	0.40	20	20.80

¹Experimental runs were performed in random order by MINITAB(Minitab, 2000).

²All formulations contained 0.12g of taste salt, 0.04g of black pepper.

3. 물성검사(Texture Profile Analysis)

인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget)의 조직 특성은 분석기[Analyzer : (TA-XT2i, Stable Micro System, England)]를 사용하여 2개의 바이트 압축 시험(two bite compression test)로 10회 반복 측정 하였으며 이때 사용기기 분석조건은 다음과 같다(표 5). Texture analyzer를 사용하여 얻어지는 force-time curve로부터 TPA (texture profile analysis) parameter를 측정하여, 기계적인 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 부서짐성(fracturability), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)의 특성치를 Borne 분류법에 따라 분석하였으며, 닭고기 너깃(nugget) 20±1g의 시료는 지름 5cm, 높이 1cm의 원통형으로 성형한 후 -22℃ 냉동실에 보관 24시간 보관하였다. 냉동된 시료에 튀김옷을 입혀 180±5℃로 조절된 자동 튀김기에서 5분간 튀긴 후 키친타올에서 각 면당 1분씩 올려두어 여분의 기름을 제거 하여 물성검사를 하였다. 시료 측정 시간은 닭고기 너깃(nugget)을 튀기고 난 뒤 온도 변화에 따른 물성치의 값 변화를 최소화하고 관능적 특성 평가 시간 때와 같은 온도로 맞추기 위해 튀긴 후 10분 이내로 측정 하였다.

표 5. 물성검사 분석조건

TA-XT2i ¹ settings	
Pre-test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	3.0 mm/s
Distance	60.0% strain
Time	2.00 sec
Load cell	25--1
Force	0.1kg
Temperature	40

¹Texture Analyzer(Model TA-Xt2i, Stable Micro System, England)

4. 관능검사

4-1. 첨가비율의 최적화를 위한 관능검사

관능검사는 대학생(식품영양학과) 30명을 대상으로, 차이식별검사를 실시하여 관능검사에 필요한 예민도를 조사하였다. 그 결과, 70% 이상의 정답률을 보인 11명을 관능검사에 참여하도록 하였다. 반응표면분석을 바탕으로 각 11개의 실험군을 제조하여 관능적 특성평가를 하였다.

닭고기 너깃(nugget)의 관능검사 결과에서 시료의 종류에 따른 유의적인 차이를 조사하기 위해 평가원들은 블록 안에 모든 처리 조합이 나타나지 않으면서 사용된 처리조합에 대한 반복수가 동일한 균형 불완비 블록 계획법에 따라 분산 분석 하였다.

관능평가 항목으로는 닭고기 너깃(nugget)의 색(color), 냄새(smell), 바삭거림(crispness), 향미(flavor), 다즙성(juiciness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness) 및 전반적인 기호도(overall acceptability)를 평가하도록 하였다.

닭고기 너깃(nugget)을 받으면 외관으로 보이는 색을 눈으로 평가하고, 냄새를 평가한 후, 입안에 넣어 맛보면서 재료에서 나오는 향미, 다즙성, 경도 및 씹힘성을 평가하도록 하였으며, 평가척도는 9점 척도법을 이용한 설문지를 사용하여, 1점(매우 매우 나쁘다)에서 9점(매우 매우 좋다)으로 관능적인 면이 만족스럽고 좋으면 높은 점수를 주도록 하였다. 마지막으로, 닭고기 너깃(nugget)의 전반적인 기호도를 평가하도록 하였다.

검사시료는 지름 5cm, 높이 1cm(무게20±1g) 닭고기 너깃(nugget)(70±5℃)을 반으로 절단하여 제시하였다. 임의의 세 자리 숫자로 표시된 원형의 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시(10cm)에 담아 물과 함께 임의의 순서대로 한 개씩 제공하였고, 평가 사이에 일어날 수 있는 오차를 줄이기 위해 다음 시료를 평가하기 전에는 정수기를 통과시킨 물로 입안을 행구도록 하고 3회 반복 측정 하였다.

4-2. 소비자 기호도 조사(Consumer Acceptability Test)

관능검사 결과를 반응표면분석기법을 통해 제시된 인삼과 마늘 분말 최적 첨가 비율의 닭고기 너깃(nugget)(인삼분말 3.163%, 마늘분말 0.586%)과 대조구로 인삼과 마늘 분말을 첨가하지 않은 닭고기 너깃(nugget)을 제조하여 소비자 기호도 조사(consumer acceptability test)를 실시하였다.

패스트 푸드점에서 판매되는 형태로 제공하기 위해 닭고기 너깃(nugget)을 자동 튀김기(180±5℃)에 튀긴 후 머스터드소스와 함께 제공하였다. 시간이 지남에 따라 관능적 특성에 변화가 오는 것을 막기 위해 완성된 닭고기 너깃(nugget)은 보온 박스에 넣어 보관하였다.

조사대상은 훈련되지 않은 소비자들로, 20~30대 대학생과 일반인 80명을 대상으로 실시하였다. 관능 평가 항목은 외관(appearance), 향미(flavor), 다즙성(juiciness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 하여 먼저 눈으로 색을 보고 입으로 맛보면서 향미와 경도, 다즙성, 씹힘성을 검사한 후 마지막으로 전반적인 기호도를 평가하도록 하였다. 관능평가 척도는 5점 척도법을 이용하여 1점(매우 나쁘다)에서 5점(매우 좋다)까지의 기호도 점수를 부여 하였다. 검사시료는 임의의 세 자리 숫자로 표시된 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시(지름10cm)에 담아 물과 함께 제공하였으며, 다음 시료 평가전 물로 입안을 행구도록 하였다.

5. 일반성분 분석과 단백질 품질평가

5-1. 일반성분 분석

AOAC법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백은 semi-micro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식 회화법으로 정량하였다.

5-2. 단백질 품질평가

1) 구성 아미노산 분석

구성 아미노산은 Felker와 Waine의 방법에 따라 6N HCl로 110℃에서 24시간 가수분해 후 감압 농축한 액을 sodium citrate buffer(pH 2.2)로 10ml 정용하여 아미노산 자동분석기(Biochrom 20, Pharmacia Biotech.)로 분

석하였다. Cysteine은 1-octanol, H₂O, 8.6M urea-EDTA solution, NaBH₄를 시료에 넣고 혼합하여 100℃ 수조에서 2시간 방치한 후, 1M phosphate-0.2N HCl solution, acetone, DTNB/2M Tris-HCl buffer를 첨가하여 412nm에서 흡광도를 측정하였다. Tryptophan은 Spies와 Chamber의 방법에 따라 19N H₂SO₄를 넣고 25℃의 암실에서 18시간 동안 방치한 후, 0.04% NaNO₂를 넣고 580nm에서 흡광도를 측정하였다.

2) 단백질 소화율(*in vitro*)

단백질 소화율(*in vitro* protein digestibility)은 Satterlee 등의 방법을 수정한 AOAC법으로 측정하였다. 대조단백질로는 ANRC sodium caseinate를 사용하였으며, a-chymotrypsin(41 units/mg solid, SIGMA), trypsin (17,600 BAEE units/mg solid, SIG MA) 및 peptidase (102 units/mg solid, SIGMA) 혼합효소 1mL를 가하여 37℃에서 10분간 가수 분해시킨 뒤, *Streptomyces griseus* protease(4.5 units/mg solid, SIGMA)로 55℃에서 10분간 다시 가수분해 시켰을 때의 pH를 측정하고 다음 식에 의해 계산하였다.

$$\% \text{ digestibility} = 234.84 - 22.56X$$

X: 효소 가수분해 20분후의 pH

3) 계산단백효율비(C-PER)와 분별계산단백효율비(DC-PER)

계산단백효율비(computed protein efficiency ratio, C-PER)와 분별계산단백효율비(discriminant computed protein efficiency ratio, DC-PER)는 *in vitro* digestibility와 구성 아미노산 분석결과를 토대로 단백질의 품질을 예측할 수 있는 AOAC 방법에 따라 계산하였다.

6. 지방 품질평가

6-1. 지방산 조성

시료는 Folch 등의 방법을 이용하여 조지방을 추출하고, 추출된 조지방 시료 1g을 chloroform : methanol 용액(2:1, v/v)을 혼합 사용하여 지방 추출 후, 0.5 NaOH-MeOH, 14% BF₃-MeOH 등을 사용해서 methylation 시킨 후 hexane으로 추출하여 기기 분석용 시료로 하였다.

6-2. 지방산패도

1) TBA value(Turner et al., 1954)

시료 5g에 20% TCA solution(2M H₃PO₄ soln.) 5mL와 0.01N TBA solution 10mL를 가하여 100℃ 수조에서 30분간 가열하여 실온까지 식힌 후, 혼합용액 15mL(isoamylalcohol : pyridine = 2 : 1, v/v)를 넣어 2분간 흔들어 2400rpm에서 원심분리한 후, 상층액을 취하여 538nm에서 흡광도를 측정하였다.

2) TBARS(2-thiobarbituric acid reactive substances)

지질 산패도는 Pfalzgraf와 Steinhart(1995)의 방법에 따라 시료 5g에 50μL의 BHA(butyl hydroxy anisole, 7.2% in ethanol)와 멸균증류수 15mL을 넣은 후 균질기로 균질화 시켰으며, 균질물 1mL에 TBA(2-thiobarbituric acid)/TCA (trichloroacetic acid) 용액 (20mM TBA in 15% TCA) 2mL을 넣은 후 끓는 물에서 15분간 가열하였다. 냉각 후 원심분리기를 이용하여 원심분리(2,000rpm, 15min) 후, 상층액 1mL을 취하여 532nm에서 흡광도 측정 후 검량선을 이용하여 malondialdehyde의 농도를 구하였으며, 이때 얻어진 결과는 μg malondialdehyde/g sample(wet basis)로 표시하였다.

7. 통계 분석

닭고기 너깃(nugget)의 분석자료는 SPSS 프로그램을 사용하여 통계 분석하였다. 반응표면분석을 위한 관능평

가 분석은 일원분산분석(One way ANOVA)을 실시 후, 유의성 검증은 Duncan의 다중비교검사(Duncan's multiple range test)를 하였다. 소비자 기호도 평가는 T-test를 이용하여 유의성을 검증하였다.

[실험결과]

1. 물성검사(Texture Profile Analysis)

1.1. 닭고기 너깃(nugget)의 물성

닭고기 너깃(nugget)의 구성 재료인 인삼과 마늘 분말을 요인변수(X1 ; 인삼분말, X2 ; 마늘분말)로 하고 이의 변화에 따른 기계적인경도(hardness), 부서짐성(fracturability), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)과 같은 물성을 반응 변수로 하여 요인변수와 반응변수와의 관계를 분석하였다.

"제한된 영역에서의 실험계획법"에 의해 표 4에서 표시한바와 같이 인삼분말과 마늘분말의 비율을 달리하여 제조한 각 11개의 실험군을 TPA(Texture Profile Analysis)를 이용하여 7가지 물성치를 측정한 결과를 표 6에 나타낸 것으로, 실험군(1~11)에 따라 배합비율을 보면, X1 는 인삼분말, X2 는 마늘분말을 나타내며, **1:** x1 3%, x2 3%, **2:** x1 3%, x2 1%, **3:** x1 2%, x2 0.586%, **4:** x1 1%, x2 1%, **5:** x1 2%, x2 2%, **6:** x1 2%, x2 3.414%, **7:** x1 2%, x2 2%, **8:** x1 1%, x2 3%, **9:** x1 0.586%, x2 2%, **10:** x1 3.414%, x2 2%, **11:** x1 2%, x2 2% 로 11군으로 배합하여 나타내었다.

표 6. 인삼과 마늘분말을 함유한 닭고기 너깃(nugget)의 물성검사

군 ¹⁾	경도	부서짐성	부착성	탄력성	응집성	점착성	씹힘성
1	5200.0±878.9 ^{ab}	10.3±1.8 ^{ab}	-1.5±3.1 ^{ab}	0.6±0.1 ^{ab}	0.5±0.1 ^{ab}	2755.9±328.3 ^b	1750.3±63.0 ^{ab}
2	4525.4±1160.3 ^{bc}	8.2±1.8	2.3±0.6	0.6±0.1	0.5±0.0	2249.0±643.7 ^b	1406.4±308.2
3	4076.5±850.4 ^{bc}	12.0±2.4	-1.6±3.6	0.7±0.1	0.5±0.1	2193.1±518.6 ^b	1543.5±479.9
4	1996.4±429.3 ^a	10.7±1.9	-1.5±3.9	0.7±0.1	0.6±0.1	1152.2±289.5 ^a	839.1±193.2
5	3373.4±323.6 ^{ab}	9.1±2.2	0.2±2.2	0.6±0.1	0.5±0.1	1946.8±314.9 ^{ab}	1310.3±376.6
6	4063.5±821.4 ^{bc}	9.8±3.4	-0.1±2.8	0.7±0.1	0.6±0.0	2312.3±548.0 ^b	1727.0±513.5
7	3571.8±367.8 ^b	9.7±1.3	0.2±2.2	0.7±0.1	0.6±0.1	2081.6±255.0 ^{ab}	1473.0±377.7
8	4198.7±503.4 ^{bc}	8.3±3.0	-2.2±1.7	0.7±0.1	0.6±0.1	2427.3±377.4 ^b	1770.5±464.0
9	4265.2±748.2 ^{bc}	11.1±0.2	0.1±0.3	0.7±0.1	0.6±0.1	2684.6±927.6 ^b	1817.7±662.1
10	4519.1±924.8 ^{bc}	10.1±3.7	-2.5±3.1	0.6±0.1	0.5±0.1	2252.5±718.5 ^b	1329.2±475.7
11	3384.7±571.1 ^{ab}	10.0±0.3	-1.2±1.4	0.7±0.1	0.5±0.0	1958.0±900.9 ^{ab}	1204.9±347.3
F ²⁾	4.031 ^{**}	1.000	0.626	1.219	0.982	2.402 [*]	2.099

¹⁾ Formulation number

²⁾ F - value

³⁾ Different superscripts within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p< 0.05 ; * p<0.05, ** : p<0.01

^{ab}Non significant

표 6에 나타난 닭고기 너깃(nugget)의 물성검사에서 인삼분말(X1), 마늘분말(X2)의 첨가량을 달리한 결과, 기계적인 경도(hardness)와 점착성(gumminess)에서 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 기계적인 경도와 점착성은 인삼과 마늘의 첨가량이 가장 많은 처리구 1이 인삼과 마늘의 첨가량이 가장 적은 처리구 4보다 높았다. 이 인삼과 마늘 분말이 닭고기 너깃(nugget)의 기계적인 경도와 점착성을 높이는데 영향을 준 것이라고 여겨진다.

1.2. 물성에 대한 반응표면분석

첨가조성을 달리한 닭고기 너깃(nugget)의 기계적인 경도(hardness), 부서짐성(fracturability), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)에 대한 반응표면 분석을 실시한 결과를 도 1~7에 제시하였고, 회귀식은 표 7에서와 같이, y: 물성치, x1 : 인삼분말, x2 : 마늘분말을 나타내었다.

표 7. 인삼과 마늘분말을 함유한 닭고기 너깃(nugget)의 관능검사 결과 반응 표면 회귀식

독립변수 (Dependent variables)	예측모델(Predictive models)	R^2	p-value ^a
경도	$\hat{y} = 3443.400 + 486.200x_1 + 357.400x_2 + 411.700x_1^2 + 250.600x_2^2 - 381.900x_1x_2$	0.3000	0.257
부서짐성	$\hat{y} = 9.707 - 0.255x_1 - 0.428x_2 + 0.100x_1^2 + 0.242x_2^2 - 1.120x_1x_2$	0.2030	0.332
부착성	$\hat{y} = -0.267 + 0.603x_1 + 0.222x_2 - 0.634x_1^2 - 0.461x_2^2 - 1.750x_1x_2$	0.0000	0.566
탄력성	$\hat{y} = 0.663 - 0.038x_1 + 0.005x_2 - 0.018x_1^2 + 0.032x_2^2 + 0.005x_1x_2$	0.7870	0.018
응집성	$\hat{y} = 0.547 - 0.038x_1 + 0.013x_2 + 0.002x_1^2 + 0.002x_2^2 + 0.010x_1x_2$	0.5720	0.090
점착성	$\hat{y} = 1995.500 + 101.830x_1 + 243.850x_2 + 182.930x_1^2 + 74.960x_2^2 - 192.050x_1x_2$	0.0000	0.523
씹힘성	$\hat{y} = 1329.430 - 17.970x_1 + 191.890x_2 + 81.320x_1^2 + 112.250x_2^2 - 146.860x_1x_2$	0.0670	0.443

^aStatistically significant at the level of p-value presented
x1: ginseng powder, x2: garlic powder

[0072]

[0073]

상기 표 7에 표기한 각 물성검사 결과 반응표면 회귀식에 따라 그 분석결과를 보면, 닭고기 너깃(nugget)의 기계적인 경도에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.3000이며, 분산분석 결과, F값은 1.86($p>0.05$)으로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0074]

도 1은 기계적인 경도에 대한 물성검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 증가함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 기계적인 경도에 대한 물성치가 높아졌으며, 인삼분말의 첨가량이 증가함에 따라 물성치가 높아졌다.

[0075]

닭고기 너깃(nugget)의 부서짐성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.2030이며, 분산분석 결과, F값은 1.86($p>0.05$)으로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0076]

도 2는 부서짐성에 대한 물성검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 감소함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 부서짐성에 대한 물성치가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가량이 감소함에 따라 물성치가 높아졌다.

[0077]

닭고기 너깃(nugget)의 부착성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.0000이며, 분산분석 결과, F값은 1.51($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0078]

도 3은 부착성에 대한 물성검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 증가함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 부착성에 대한 물성치가 높아졌으며, 인삼분말의 첨가량이 증가함에 따라 물성치가 낮아졌다.

[0079]

닭고기 너깃(nugget)의 탄력성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.7870이며, 분산분석 결과, F값은 8.39($p<0.05$)로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

[0080]

도 4는 탄력성에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 2%(코드화 값 0.0)에 가까울수록 닭고기 너깃(nugget)의 탄력성에 대한 물성치가 낮아졌다가 2%이상 초과하면 높아지는 경향을 보여, 2%정도에서 가장 낮은 물성치(0.60)를 보여줌을 알 수 있었다. 인삼분말의 경우 첨가량이 감소함에 따라 물성치가 높아졌다.

[0081]

닭고기 너깃(nugget)의 응집성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.5720이며, 분산분석 결과, F값은 3.67($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0082]

도 5에는 응집성에 대한 물성검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 증가함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 응집성에 대한 물성치가 높아졌으며, 인삼분말의 첨가량이 감소함에 따라 물성치가 높아 졌다.

[0083] 닭고기 너깃(nugget)의 점착성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.0000이며, 분산분석 결과, F값은 0.95($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0084] 도 6에는 점착성에 대한 물성검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 증가함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 점착성에 대한 물성치가 높아졌으며, 인삼 분말의 경우 첨가량이 증가함에 따라 물성치가 높아졌다.

[0085] 닭고기 너깃(nugget)의 씹힘성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.0670이며, 분산분석 결과, F값은 1.14($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0086] 도 7에는 씹힘성에 대한 물성검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 증가함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 씹힘성에 대한 물성치가 높아졌으며, 인삼 분말의 경우 첨가량이 증가함에 따라 물성치가 높아졌다.

[0087] 2. 관능검사

[0088] 2.1. 첨가비율의 최적화를 위한 관능검사 결과

[0089] 일곱 가지의 관능 반응변수(색, 냄새, 바삭거림, 다즙성, 경도, 씹힘성 및 전반적인 기호도) 각각에 대한 9점 척도 분석결과는 표 8에 나타낸 것으로, 실험군(1~11)에 따라 배합비율을 보면, X1 는 인삼분말, X2 는 마늘분말을 나타내며, **1:** x1 3%, x2 3%, **2:** x1 3%, x2 1%, **3:** x1 2%, x2 0.586%, **4:** x1 1%, x2 1%, **5:** x1 2%, x2 2%, **6:** x1 2%, x2 3.414%, **7:** x1 2%, x2 2%, **8:** x1 1%, x2 3%, **9:** x1 0.586%, x2 2%, **10:** x1 3.414%, x2 2%, **11:** x1 2%, x2 2% 으로 배합하여 나타내었다.

표 8. 인삼과 마늘분말을 함유한 닭고기 너깃(nugget)의 관능반응변수(Mean±SD)

No.	색	냄새	바삭거림	다즙성	경도	씹힘성	전반적 기호도	Mean
1	5.67±0.82 ^{ab}	5.87±0.92 ^{ab}	6.13±0.92 ^{ab}	5.80±0.94 ^{ab}	6.20±0.94 ^{ab}	6.07±0.80 ^{ab}	5.60±0.83 ^{ab}	5.87±0.58 ^{ab}
2	5.80±0.94	6.67±0.90 ^c	5.93±0.59	6.47±0.99	6.60±0.91 ^d	6.67±0.82	6.60±0.63 ^b	6.41±0.52 ^d
3	5.80±0.68	6.53±0.99 ^{bc}	5.80±0.86	6.40±0.91	6.47±0.99 ^{cd}	6.20±0.86	6.53±0.83 ^b	6.27±0.48 ^{cd}
4	5.73±0.70	6.20±0.86 ^{abc}	6.20±0.86	6.33±0.98	6.00±0.93 ^{abcd}	5.73±0.96	6.33±0.98 ^b	6.09±0.50 ^{abcd}
5	5.87±0.99	6.07±0.88 ^{abc}	5.73±0.88	6.33±0.90	6.33±0.82 ^{bcd}	6.47±0.92	6.40±0.91 ^b	6.14±0.50 ^{bcd}
6	5.87±0.92	5.80±0.86 ^{ab}	5.87±0.64	5.73±0.96	5.67±0.98 ^{ab}	5.87±0.92	6.07±0.88 ^{ab}	5.87±0.58 ^{ab}
7	5.80±0.77	6.07±0.70 ^{abc}	5.53±0.99	6.20±0.94	6.07±0.70 ^{abcd}	6.40±0.83	6.33±0.62 ^b	6.06±0.56 ^{abcd}
8	5.67±0.62	5.93±0.80 ^{ab}	5.80±0.68	6.13±0.92	6.00±0.93 ^{abcd}	6.13±0.83	6.07±0.88 ^{ab}	5.97±0.49 ^{abc}
9	5.80±0.77	5.73±0.88 ^a	5.93±0.80	5.67±0.82	5.73±0.88 ^{abc}	5.73±0.96	5.60±0.83 ^a	5.75±0.55 ^{ab}
10	5.87±0.92	5.80±0.94 ^{ab}	5.73±0.70	5.73±0.88	5.80±0.94 ^{abc}	5.60±0.99	5.67±0.82 ^a	5.76±0.55 ^{ab}
11	5.73±0.46	5.73±0.96 ^a	5.93±0.70	5.80±0.94	5.33±0.72 ^a	5.73±0.96	5.60±0.63 ^a	5.66±0.46 ^a
F	0.13	1.93 [*]	0.84	1.68	2.64 ^{**}	2.32	3.57 ^{***}	14.384 ^{***}

1)*Values with different superscripts within the same column are significantly different($p<0.05$, Duncan's multiple range test).

2)Scale score : 9=hedonic scale(1=dislike extremely, 5=neither dislike nor like and 9=like extremely).

3)Significant at $p<0.001$, 0.01, 0.05 respectively.

4)Non significant

[0090]

[0091] 상기 표 8에 나타낸 것과 같이, 색, 냄새, 바삭거림, 다즙성, 경도, 씹힘성, 전반적인 기호도의 평균값에 대한 분산분석 결과 인삼분말, 마늘분말의 첨가비율에 따른 유의적인 차이($p<0.01$)가 있는 것으로 나타났다. 관능점수는 처리구 2 (인삼 : 3%, 마늘 : 1%)가 6.41점으로 가장 높게 나타났으며, 처리구 11 (인삼 : 2%, 마늘 : 2%)이 5.66점으로 가장 낮게 나타나 인삼과 마늘 분말의 첨가 총량뿐만 아니라 배합비율이 관능성에 크게 영향을 미쳐 마늘 5배 가량의 인삼이 첨가되면 관능성 상승효과를 기대할 수 있을 것으로 여겨진다.

[0092]

[0093] 2.2. 관능검사 결과에 대한 반응표면분석

[0094] 첨가조성을 달리한 닭고기 너깃(nugget)의 냄새(향), 외관, 점도, 맛, 전반적인 기호도에 대한 반응표면 분석을 실시한 결과를 도 8~14에 제시하였고, 회귀식은 표 9에서와 같이, y: 관능점수, x1: 인삼분말, x2: 마늘

분말을 나타내는 것이다.

표 9. 인삼과 마늘분말을 함유한 닭고기 너깃(nugget)의 각종 관능검사 결과 반응 표면 회귀식

독립변수	예측모델	R^2	p -value ^a
색	$\hat{y} = 5.798 + 0.051x_1 - 0.043x_2 - 0.041x_1^2 + 0.011x_2^2 - 0.023x_1x_2$	0.1270	0.975
냄새	$\hat{y} = 6.013 + 0.057x_1 - 0.264x_2 - 0.002x_1^2 + 0.091x_2^2 - 0.145x_1x_2$	0.3810	0.079
바삭거림	$\hat{y} = 5.653 - 0.020x_1 - 0.041x_2 + 0.144x_1^2 + 0.121x_2^2 + 0.134x_1x_2$	0.0140	0.594
다즙성	$\hat{y} = 6.151 - 0.065x_1 - 0.216x_2 - 0.041x_1^2 + 0.011x_2^2 - 0.163x_1x_2$	0.2550	0.135
경도	$\hat{y} = 6.129 + 0.067x_1 - 0.179x_2 - 0.066x_1^2 + 0.017x_2^2 - 0.178x_1x_2$	0.3090	0.252
접힘성	$\hat{y} = 6.264 + 0.012x_1 - 0.142x_2 - 0.165x_1^2 + 0.067x_2^2 - 0.355x_1x_2$	0.3890	0.048
전반적인 기호도	$\hat{y} = 6.294 - 0.087x_1 - 0.306x_2 - 0.272x_1^2 - 0.027x_2^2 - 0.184x_1x_2$	0.4120	0.001

^aStatistically significant at the level of p -value presented.
 x_1 : ginseng powder, x_2 : garlic powder

[0095]

[0096]

표 9의 인삼과 마늘분말을 함유한 닭고기 너깃(nugget)의 각종 관능검사 결과 반응표면 회귀식에 따라 그 분석 결과를 보면, 닭고기 너깃(nugget)의 색에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.1270이며, 분산분석 결과, F값은 0.975($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0097]

도 8에는 색에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 적어짐에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 색에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가량이 3%(코드화 값 1.0)에 가까울수록 관능점수가 높아졌다가 3%이상 초과하면 떨어지는 경향을 보여, 3% 정도에서 가장 높은 기호도(5.90점)를 보여줌을 알 수 있었다.

[0098]

닭고기 너깃(nugget)의 냄새에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.3810이며, 분산분석 결과, F값은 0.079($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0099]

도 9에서는 냄새에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 적어짐에 따라 닭고기 nugget의 냄새에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가량이 증가함에 따라 관능점수(6.80점)가 높아졌다.

[0100]

닭고기 너깃(nugget)의 바삭거림에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.0140이며, 분산분석 결과, F값은 0.594($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0101]

도 10에서는 바삭거림에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 증가함에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 바삭거림에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가량이 3%(코드화 값 1.0)에 가까울수록 관능점수가 낮아졌다가 3%이상 초과하면 증가하는 경향을 보여, 3% 정도에서 가장 낮은 기호도(5.80점)를 보여줌을 알 수 있었다.

[0102]

닭고기 너깃(nugget)의 다즙성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.2550이며, 분산분석 결과, F값은 0.135($p>0.05$)로 유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0103]

도 11에는 다즙성에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 적어짐에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 다즙성에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가량이 2%(코드화 값 0.0~0.5구간)에 가까울수록 관능점수가 높아졌다가 2%이상 초과하면 떨어지는 경향을 보여, 2% 정도에서 가장 높은 기호도(5.40점)를 보여줌을 알 수 있었다.

[0104]

닭고기 너깃(nugget)의 경도에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.3090이며, 분산분석 결과, F값은 0.252($p>0.05$)로

유의적인 차이는 보이지 않았다.

[0105] 도 12에는 경도에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 적어짐에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 경도에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 첨가량이 증가함에 따라 관능점수(6.60점)가 높아졌다.

[0106] 닭고기 너깃(nugget)의 씹힘성에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.3890이며, 분산분석 결과, F값은 0.048($p < 0.05$)로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

[0107] 도 13은 씹힘성에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 적어짐에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 씹힘성에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가량이 증가함에 따라 관능점수(6.50점)가 높아졌다.

[0108] 닭고기 너깃(nugget)의 전반적인 기호도에 대한 회귀분석결과, R^2 는 0.4120이며, 분산분석 결과, F값은 0.001($p < 0.05$)로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

[0109] 도 14는 전반적인 기호도에 대한 관능검사 결과를 이용하여 반응표면 분석한 결과를 제시 하였다. 등고선과 반응표면 분석에서, 마늘분말의 첨가량이 적어짐에 따라 닭고기 너깃(nugget)의 색에 대한 관능점수가 높아졌으며, 인삼분말의 경우 첨가비율이 2%(코드화 값 0.0)에 가까울수록 관능점수가 높아졌다가 2%이상 초과하면 떨어지는 경향을 보여, 2% 정도에서 가장 높은 기호도(6.50점)를 보여줌을 알 수 있었다.

[0110]

[0111] 이상에 대한 결과를 전반적으로 살펴볼 때, 인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(nugget)의 관능 점수가 가장 높은 최적치(최적첨가비율)는 인삼분말 3.163%(코드화 값 1.310), 마늘분말 0.586%(-1.414)로 나타났다. 따라서 닭고기 너깃(nugget)의 경우, 닭 가슴살 20g당 인삼분말은 0.63g, 마늘분말은 0.12g을 첨가하면 관능적으로 우수한 너깃(nugget)을 만들 수 있을 것으로 생각되었다.

[0112] 2.3. 반응 변수를 동시에 최대화하는 최적조건

[0113] 소망도함수(desirability function)기법을 이용하여 7종류의 관능적 반응변수(색, 냄새, 바삭거림, 다즙성, 경도, 씹힘성, 전반적인 기호도)를 모두 고려한 최적 조건을 찾고자 하였다. 소망도 함수란 기호도 점수 최대값 9를 소망함수 1로 가정하였을 때, 예상되는 점수를 소망함수로 표현한 상대적인 값이다(Minitab, 2000). 다목적 최적화(multiresponse optimization) 7가지의 반응변수(색, 냄새, 바삭거림, 다즙성, 경도, 씹힘성, 전반적인 기호도) 모두 관능점수의 하한을 5, 목표값을 7로 설정하고 소망도 함수(desirability function)를 최대화시켜 최적조건을 찾았다.

[0114] 인삼과 마늘분말 첨가 비율에 따른 닭고기 너깃(nugget)에서 7개의 모든 반응변수(색, 냄새, 바삭거림, 다즙성, 경도, 씹힘성, 전반적인 기호도)의 관능점수를 동시에 최대화 시키는 최적조건은 인삼분말 코드화값 1.310, 마늘분말 코드화값 -1.414 이었다. 이를 g단위로 바꾸면 닭고기 너깃(nugget) 20g당 인삼분말 0.63g, 마늘분말 0.12 g이다.

[0115] 3. 닭고기 너깃(Nugget)의 소비자 기호도

[0116] 반응표면 분석을 통하여 알아낸 최적배합 조건으로 만든 너깃(nugget) 최적군(인삼분말 3.163%, 마늘분말 0.586%)과 대조구(인삼분말 0%, 마늘분말 0%)를 대학생과 일반인 80명을 대상으로 닭고기 너깃(nugget)의 외관(appearance), 냄새(smell), 다즙성(juiciness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness) 및 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대한 5점 척도의 소비자 기호도 조사(Consumer Acceptability Test)를 실시한 결과를 표 10에 나타내었다.

표 10. 대조구(C)과 실험군(CG)에 대한 5점 척도의 소비자 기호도 (Mean±SD)

	인삼(g)	마늘(g)	외관	냄새	다즙성	경도	씹힘성	전반적인 기호
C	0	0	3.61 ^{NS} ±0.78	3.79 ^{NS} ±0.89	3.44 ^{NS} ±0.92	3.81 ^{NS} ±0.95	3.51 ^{NS} ±0.73	3.59 ^{NS} ±0.82
CG	0.4	0.12	3.70 ±0.78	3.84 ±0.87	3.74 ±1.01	3.94 ±0.98	3.60 ±0.61	3.75 ±0.96

^{NS}Non significant

C : chicken nugget(not containing ginseng and garlic powder)

CG : chicken nugget containing ginseng and garlic powder
(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

상기 표 10에서 C는 인삼분말과 마늘분말의 미첨가 닭고기 너깃(nugget)이며, CG는 인삼분말과 마늘분말이 첨가된 닭고기 너깃(nugget)으로, 닭고기 너깃(nugget)의 외관(appearance), 냄새(smell), 다즙성(juiciness), 경도(hardness) 및 씹힘성(chewiness)은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 대조구(3.59)보다 실험군(3.75)이 약간 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

이상에 대한 결과를 전반적으로 살펴볼 때, 인삼과 마늘의 독특한 향과 맛 때문에 기호도가 떨어질 것으로 예상 되었음에도 대조구와의 기호도 점수와 최적군의 기호도 점수 사이의 유의적인 차이가 나지 않았다는 것으로 인삼과 마늘을 첨가한 제품개발 가능성을 시사하는 것으로 생각되었다.

4. 닭고기 너깃(Nugget)의 일반성분과 단백질 품질

도 15와 도 16에 나타내었던 것과 같이 관능검사결과 반응표면 분석하여 얻어진 인삼과 마늘 분말 최적 첨가 비율로 혼합한 닭고기 너깃(nugget)을 제조하여 이의 식품학적 품질을 측정하였다.

4.1. 일반성분

최적 첨가비율로 제조한 인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(CG)과 대조구로 인삼과 마늘 분말을 첨가하지 않은 닭고기 너깃(C)의 일반성분은 표 11과 같다.

표 11. 대조구(C)과 실험군(CG)에 대한 일반성분

	수분 (%)	조단백질 (%)	조지방 (%)	탄수화물 (%)	회분 (%)	칼로리 (kcal/100g sample)	
RB	75.06 ±0.14	20.74 ±0.12 (83.16)	1.98 ± 0.06 (7.94)	0.80 (3.22)	1.42 ±0.11 (5.68)	103.98 (416.92)	
C	coat	32.44 ±0.14	10.48 ±0.39 (15.51)	18.93 ±0.39 (28.02)	36.23 (53.63)	1.92 ±0.31 (2.84)	357.21 (528.73)
	core	70.46 ±0.85	24.95 ±0.39 (84.46)	1.75 ±0.21 (5.92)	1.06 (3.60)	1.78 ±0.11 (6.02)	119.79 (405.52)
	whole	59.90 ±0.38	26.90 ±0.47 (67.08)	6.39 ±0.02 (15.94)	4.95 (12.34)	1.86 ±0.11 (4.64)	184.91 (461.14)
CG	coat	32.70 ±0.05	10.60 ±0.55 (15.75)	18.88 ±0.33 (28.05)	35.82 (53.23)	2.00 ±0.15 (2.97)	355.60 (528.38)
	core	67.77 ±0.14	26.74 ±0.06 (82.97)	1.58 ±0.11 (4.90)	1.34 (4.16)	2.57 ±0.16 (7.97)	131.46 (407.88)
	whole	59.14 ±0.36	26.44 ±0.27 (64.65)	6.12 ±0.21 (14.97)	6.42 (15.70)	1.92 ±0.12 (4.70)	186.16 (455.70)

RB : raw chicken breast meat

C : chicken nugget(not containing ginseng and garlic powder)

CG : chicken nugget containing ginseng and garlic powder with optimum level
(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

coat : core = 2 : 8 (w/w)

Data in parenthesis means gram or calorie per 100g solid

표 11에서와 같이, 대조구 닭고기 너깃(C)의 수분은 59.90%, 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 59.14%

로 수분 차이는 거의 없었다. 대조구 닭고기 너깃(C)의 단백질 함량은 26.90(67.08)%, 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 26.44(64.65)%, 지질 함량은 대조구 닭고기 너깃(C)은 6.39(15.94)%, 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 6.12(14.97)%, 탄수화물 함량은 대조구 닭고기 너깃(C)은 4.95(12.34)%, 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 6.42(15.70)%이다. 회분 함량은 대조구 닭고기 너깃(C)은 1.86(4.64)%, 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 1.92(4.70)%이다. 칼로리는 대조구 닭고기 너깃(C)은 184.91(461.14)kcal, 최적 혼합비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 186.16 (455.70)kcal이다. 최적 첨가비율로 제조한 너깃(CG)과 대조구 너깃(C) 전체(whole), 튀김옷(coat) 및 속(core)의 일반성분 차이 역시 비슷하였다.

4.2. 단백질 품질

1) 구성 아미노산 조성

최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)과 대조구(C)의 구성 아미노산 조성은 표 12에 나타내었다.

표 12. 대조구(C)과 실험군(CG)에 대한 아미노산 조성 (g / 16g N)

Amino acid	RB	C	CG
Aspartic acid	9.44	10.04	10.13
Threonine	4.48	4.72	4.72
Serine	4.96	4.02	4.02
Glutamic acid	16.00	15.96	16.19
Proline	4.64	4.07	4.18
Glycine	4.16	4.56	4.56
Alanine	5.60	5.59	5.79
Valine	5.44	5.05	4.99
Isoleucine	5.44	4.83	4.93
Leucine	7.36	8.20	8.15
Tyrosine	3.20	2.71	2.95
Phenylalanine	3.84	4.18	4.18
Histidine	2.72	5.10	4.29
Lysine	9.28	9.01	9.01
Arginine	6.08	6.35	6.70
Methionine	3.04	2.99	2.68
Cystine	1.30	1.30	1.23
Tryptophan	1.25	1.25	1.18
Total	98.23	99.93	99.88

RB : raw chicken breast meat

C : chicken nugget(not containing ginseng and garlic powder)

CG : chicken nugget containing ginseng and garlic powder(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)의 주된 아미노산은 glutamic acid, aspartic acid, lysine, leucine, arginine, alanine 순으로 전체 아미노산의 50% 이상을 차지하였으며, 대조구(C)의 경우도 glutamic acid, aspartic acid, lysine, leucine, arginine, alanine 순으로 전체 아미노산의 50% 이상을 차지하고 있다.

맛을 내는 아미노산인 glutamic acid와 aspartic acid가 차지하는 비율이 대조구 보다 약간 높게 나타났다. 이와 같은 아미노산은 가열에 의한 향기성분을 생성하기 때문에 육제품에는 중요한 성분이라 할 수 있으므로 이들 아미노산 함량은 튀긴 닭고기 너깃의 관능성에 어느 정도 영향을 미칠 수 있으리라 생각된다. 따라서 닭고기 nugget은 인체에서 합성할 수 없어서 반드시 식품으로 섭취해야 하는 필수 아미노산인 lysine, leucine 함량이 높고 그 외의 필수 아미노산도 다양하게 함유된 조리·가공 식품임을 확인 할 수 있었다.

2) 단백질 소화율(*in vitro*)

식품단백질의 영양을 평가하는데 있어서 일반적인 방법인 구성 아미노산의 총량과 조성 및 필수 아미노산과 비필수 아미노산의 비율 외에도 단백질 소화율(*in vitro* protein digestibility)도 중요한 평가방법으로 알려져 있다(Ryu and Lee, 1985; Ryu et al, 1998).

[0134] 본 연구에서, 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)과 대조구(C)의 단백질 소화율은 표 13에 나타내었다.

표 13. 대조구(C)과 실험군(CG)에 대한 단백질 소화율(*in vitro*)

시료		단백질 소화율(%)
RB		79.24 ± 0.34 ^{a, b}
C	Core	82.72 ± 0.39 ^d
	Whole	80.36 ± 0.47 ^b
CG	Core	84.13 ± 0.37 ^e
	Whole	81.09 ± 0.23 ^c

RB : raw chicken breast meat

C : chicken nugget(not containing ginseng and garlic powder)

CG : chicken nugget containing ginseng and garlic powder with optimum level (ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

^aSignificant at $p < 0.05$

[0135]

[0136] 상기 표 13에서와 같이, 생닭가슴살(RB)보다는 튀긴 닭고기 너깃의 소화율이 높았으며, 최적비율 닭고기 너깃의 튀김옷을 제거한 속(CG core)의 단백질 소화율은 84.13%로 대조구 닭고기 너깃의 튀김옷을 제거한 속(C core)의 단백질 소화율 82.72% 보다 높았다. 최적비율 닭고기 너깃(nugget) 전체(CG whole)의 단백질 소화율은 81.09%로 대조구 닭고기 너깃(nugget) 전체(C whole)의 단백질 소화율 80.36% 보다 높았다.

[0137] 인삼과 마늘 분말을 첨가하지 않은 닭고기 너깃(C)의 소화율보다 첨가한 닭고기 너깃(CG)의 소화율이 더 높았다. 이는 인삼과 마늘 분말이 닭고기 너깃(nugget)의 소화율을 높이는데 긍정적인 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 닭고기 너깃(nugget) 속(core)의 소화율보다 전체(whole)의 소화율이 현저히($p < 0.05$) 낮은 것을 볼 수 있는데, 이는 튀김옷을 입혀 튀기는 과정에서 낮은 소화율을 가지는 밀 단백질과 산화된 콩기름이 단백 효소작용을 저해하였거나 닭고기 단백질과 결합하여 비소화성 complex를 어느 정도 형성한 결과라고 여겨진다.

[0138] 3) C-PER과 DC-PER

[0139] 식품단백질의 영양을 평가하는데 있어서 일반적인 방법인 구성아미노산의 총량과 조성 및 필수아미노산과 비필수아미노산의 비율 외에도 단백질효율도 중요한 평가방법으로 알려져 있다(Ryu and Lee, 1985; Ryu et al., 1998).

[0140] 시료의 아미노산 조성과 *in vitro* 소화율 값을 토대로 계산된 단백질 효율비(computed protein efficiency ratio, C-PER)와 아미노산 조성으로 얻어진 예측소화율(predicted digestibility) 값으로 계산된 단백질효율비(discriminant computed protein efficiency ratio, DC-PER)를 표 14에 나타내었다. *In vitro* 소화율이 90% 이상인 단백질일 경우 rat-PER에 대한 정확도가 DC-PER이 높지만, 90% 미만일 경우에는 C-PER이 더 정확하다고 한 보고(Ryu and Lee, 1985)를 감안하면 본 실험에 사용된 시료들의 *in vitro* 소화율이 90% 미만이므로 C-PER의 결과들이 유효할 것으로 사료된다.

표 14. 대조구(C)과 실험군(CG)에 대한 C-PER and DC-PER

Sample	C-PER	DC-PER
ANRC Casein	2.50	2.50
RB	2.14	2.76
C	2.59	1.92
CG	2.68	2.68

RB : raw chicken breast meat

C : chicken nugget(not containing ginseng and garlic powder)

CG : chicken nugget containing ginseng and garlic powder (ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

C-PER: computed protein efficiency ratio

DC-PER : discriminant computed protein efficiency ratio

[0141]

[0142] 상기 표 14에서와 같이, 대조구(C)의 단백질 효율비(C-PER)는 2.59, 최적비율 닭고기 너깃(CG)의 단백질 효율비는 2.68을 나타내었다. 단백질 효율에 따른 식품의 분류(Sattelee, 1979)에 의하면 대조구 닭고기 너깃(C)과 최적비율 닭고기 너깃(CG) 모두 'good'에 속하는 우수한 식품이라 할 수 있다. 표준 단백질(ANRC casein)과 생닭

가슴살(RB) 보다는 닭고기 너깃의 C-PER 값이 높았으며 대조구(C) 보다는 인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(CG)의 C-PER 값이 높은 것으로 보아 단백질 품질이 개선되어진 것으로 보여지며, 이는 인삼과 마늘 분말의 첨가로 인해 *in vitro* 소화율이 높아진 결과 때문이라고 사료된다.

5. 닭고기 Nugget 지방의 품질

5.1. 지방산 조성

최적비율 닭고기 너깃(CG)과 대조구(C)의 지방산 조성은 표 15와 같다.

표 15. 닭고기 너깃(CG)과 대조구(C)의 지방산 조성

Fatty acid	C (%)	CG (%)
Lauric acid C _{12:0}	0.021	0.022
Myristic acid C _{14:0}	0.166	0.162
Myristoleic acid C _{14:1}	0.021	0.020
Pentadecanoic acid C _{15:0}	0.025	0.025
Palmitic acid C _{16:0}	12.856	12.808
Palmitoleic acid C _{16:1}	0.647	0.553
Magaric acid C _{17:0}	0.105	0.106
Magaroleic acid C _{17:1}	0.068	0.607
Stearic acid C _{18:0}	5.415	5.409
Oleic, Elaidic acid C _{18:1n-7,18:1n-9t}	25.703	25.212
Linoleic acid C _{18:2n-6}	47.957	48.390
γ-Linolenic acid C _{18:3n-6,18:3n-7}	0.019	0.016
Linolenic acid C _{18:3n-3,18:3n-5}	4.986	5.105
Arachidonic acid C _{20:0}	0.441	0.437
Eicosenoic acid C _{20:1}	0.338	0.334
Eicosadienoic acid C _{20:2}	0.115	0.128
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid C _{14:1}	0.074	0.087
Arachidonic acid C _{20:4}	0.267	0.339
Behenic acid C _{22:0}	0.492	0.494
Erucic acid C _{22:1}	0.014	0.015
cis-13,16-Docosadienoic acid C _{22:2}	0.042	0.052
Tricosanoic acid C _{23:0}	0.065	0.053
Lignoceric acid C _{24:0}	0.164	0.166
Total	100	100

C : chicken nugget(not containing ginseng and garlic powder)
CG : chicken nugget containing ginseng and garlic powder(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(C)의 주요 지방산으로는 linoleic acid, oleic acid, palmitic acid, linolenic acid순으로 전체 지방산의 90% 이상을 차지하며, 대조구의 경우도 linoleic acid, oleic acid, palmitic acid, linolenic acid순으로 전체 지방산의 90%이상을 차지하고 있다.

본 실험에서, 인체에서 합성할 수 없어서 반드시 식품으로 섭취해야 하는 필수 지방산인 linoleic acid, linolenic acid 함량이 전체 지방산의 50%이상을 차지하고 있다. 최적비율 닭고기 너깃(CG)에는 필수 지방산인 linoleic acid(48.390%), linolenic acid(5.105%)가 차지하는 비율이 대조구(C)(linoleic acid 47.957%, linolenic acid 4.986%)보다 약간 높았지만 큰 차이는 없는 것으로 여겨진다. 이는 원료 닭가슴살과 인삼 및 마늘의 지방함량이 적거나 거의 없을뿐더러 같은 튀김기름(콩기름)으로 너깃 제조하였기 때문에 시료간의 지방산 차이는 없었던 것으로 사료된다.

5.2. 지방 산패도

기호도 조사 결과 얻어진 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)과 대조구(C)의 TBA 값과 TBARS를 표 16에 나타내었다.

표 16. 닭고기 너깃(CG)과 대조구(C)의 지방 산패도

		TBA value ¹⁾ (O.D.x100)	TBARS ²⁾ (μ g malondialdehyde/ 100 g sample)
C	coat	150.03 $\pm$ 2.14 ^e ³⁾	0.071 $\pm$ 0.004 ^c
	core	128.40 $\pm$ 0.57 ^c	0.019 $\pm$ 0.000 ^a
	whole	145.17 $\pm$ 1.58 ^d	0.032 $\pm$ 0.002 ^b
CG	coat	127.93 $\pm$ 0.58 ^c	0.079 $\pm$ 0.002 ^d
	core	85.23 $\pm$ 0.35 ^a	0.017 $\pm$ 0.001 ^a
	whole	88.95 $\pm$ 1.48 ^b	0.030 $\pm$ 0.001 ^b

C coat : control chicken nugget coat

C core : control chicken nugget core

C whole : control chicken nugget Whole

CG coat : ginseng and garlic - chicken nugget coat with optimum level
(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

CG core : ginseng and garlic - chicken nugget core with optimum level
(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

CG whole : ginseng and garlic - chicken nugget whole with optimum level
(ginseng: 3.163%, garlic: 0.586%)

¹⁾Turner et al., 1954

²⁾Pfalzgraf et al., 1995

³⁾Significant at $p < 0.05$

[0152]

[0153]

본 실험에서 Turner법에 따라 정량하였을 경우 대조구(C)의 TBA값은 coat 150.03, core 128.4, whole 145.17로 나타나 coat, whole, core 순으로 지방산패도가 높았다. 최적비율 닭고기 너깃(CG)의 TBA 값은 coat 127.93, core 85.23, whole 88.95로 나타나 coat, whole, core 순으로 지방산패도가 높았다. 대조구(C)의 coat, core, whole TBA값 보다 최적비율 닭고기 너깃(CG)의 coat, core, whole TBA 값이 유의적으로 낮게 나타났으며 너깃 속(core)과 전체(whole)의 지방산화 저하 정도가 튀김옷의 지방산화 정도 보다 훨씬 컸음을 알 수 있었다. 이는 인삼과 마늘 분말의 지방산 free radical 제거 효과로 인한 닭고기 너깃의 지방산패를 지연시킨 결과라고 생각된다. TBARS 결과에서도 Turner법에 따라 측정한 TBA값과 비슷한 양상을 보였다.

[0154]

이상에서 나타난 결과를 종합하여 요약 정리하면 다음과 같다.

[0155]

1. 닭고기 너깃의 요인 변수 인삼분말(x1), 마늘분말(x2)의 첨가비율을 달리하여 만든 11개의 닭고기 너깃의 기호도 검사 결과 반응표면분석을 통해 최적 첨가비율을 구하였으며, 최적 첨가비율은 인삼분말(x1) 3.163%(코드화값 1.310), 마늘분말(x2) 0.586%(코드화값 -1.414)로 나타났다. 따라서 닭고기 너깃(nugget)의 경우, 닭 가슴살 20g당 인삼분말은 0.63g, 마늘분말은 0.12g을 첨가하면 관능적으로 우수한 너깃(nugget)을 만들 수 있을 것으로 사료되었다.

[0156]

2. 닭고기 너깃의 외관(appearance), 냄새(smell), 다즙성(juiciness), 경도(hardness) 및 씹힘성(chewiness)은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 대조구(3.59)보다 최적 첨가비율로 제조한 닭고기 너깃인 최적군(3.75)이 약간 높았으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 이는 인삼과 마늘의 독특한 향과 맛 때문에 기호도가 떨어질 것으로 예상 되었음에도 대조구와의 기호도 점수와 최적군의 기호도 점수 사이의 유의적인 차이가 나지 않았다는 것은 앞으로 인삼과 마늘을 첨가한 제품개발 가능성을 시사하는 것으로 사료된다.

[0157]

3. 대조구 닭고기 너깃(C)과 최적 혼합비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)의 일반성분은 비슷하였다. 대조구 닭고기 너깃(C)의 열량은 184.91 kcal(461.14 calorie/100g solid), 최적 혼합비율로 제조한 닭고기 너깃(CG)은 186.16kcal(455.70 calorie/100g solid)이다. 최적 첨가비율로 제조한 너깃(CG)과 대조구 너깃(C) 전체(whole), 튀김옷(coat) 및 속(core)의 일반성분 차이 역시 비슷하였다.

[0158]

4. 생닭가슴살(RB)보다는 튀긴 닭고기 너깃의 소화율이 높았으며, 최적비율 닭고기 너깃의 튀김옷을 제거한 속(CG core)과 전체(CG whole)의 단백질 소화율은 대조구 닭고기 너깃의 튀김옷을 제거한 속(C core)과 전체(C whole)의 단백질 소화율 보다 높았다. 전체적으로 인삼과 마늘 분말을 첨가하지 않은 닭고기 너깃(C)의 소화율 보다 첨가한 닭고기 너깃(CG)의 소화율이 더 높았다. 이는 인삼과 마늘 분말이 닭고기 너깃의 소화율을 높이는 데 긍정적인 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

[0159]

대조구(C)의 단백질 효율비(C-PER)는 2.59, 최적비율 닭고기 너깃(CG)의 단백질 효율비는 2.68을 나타내었다.

표준 단백질(ANRC casein)과 생닭가슴살(RB) 보다는 닭고기 너깃의 C-PER 값이 높았으며 대조구(C) 보다는 인삼과 마늘 분말을 첨가한 닭고기 너깃(CG)의 C-PER 값이 높은 것으로 보아 단백질 품질이 개선되어진 것으로 보여진다.

[0160] 5. TBA value와 TBARS 실험 결과 인삼과 마늘 분말 첨가로 인하여 너깃(nugget) 지방산화 저해 효과를 확인 할 수 있었다.

[0161] 국민소득의 향상에 따른 외식산업의 발달로 현대인들의 식생활 문화가 간편화, 서구화되어 쉽고 간편하게 조리하여 이용할 수 있는 편이식품의 소비가 증가하고 있다. 서구의 편이 식품은 간편성, 경제성 및 관능성에 비중을 높이 두게 되므로, 영양적으로 바람직하지 못하다. 그러나 기능성 식품재료를 혼합하는 것과 같이 제조방법을 개선한다면 패스트푸드의 부정적 영양성이 줄어들 수 있을 것이다.

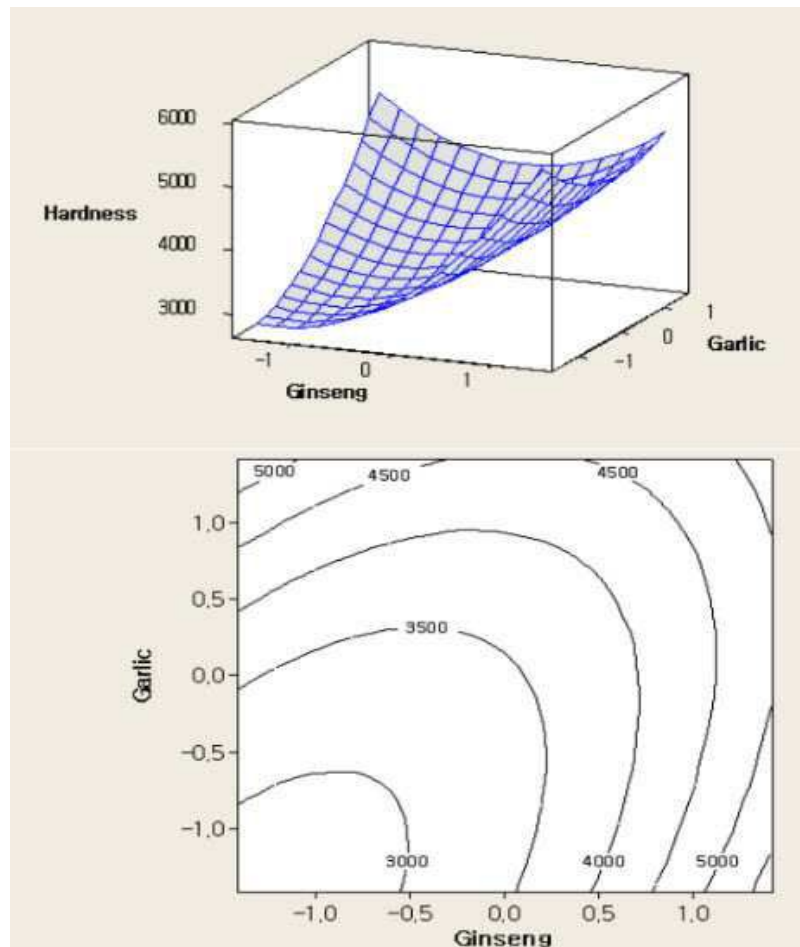
[0162] 이러한 식품류의 대표적인 패스트푸드 제품인 닭고기 너깃(nugget)에 인삼과 마늘 분말을 최적비율로 첨가한 제품을 개발하여 식품학적 품질과 영양학적 평가, 기호도 조사의 연구결과를 제시함으로써, 패스트푸드의 식품 영양학적 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

도면의 간단한 설명

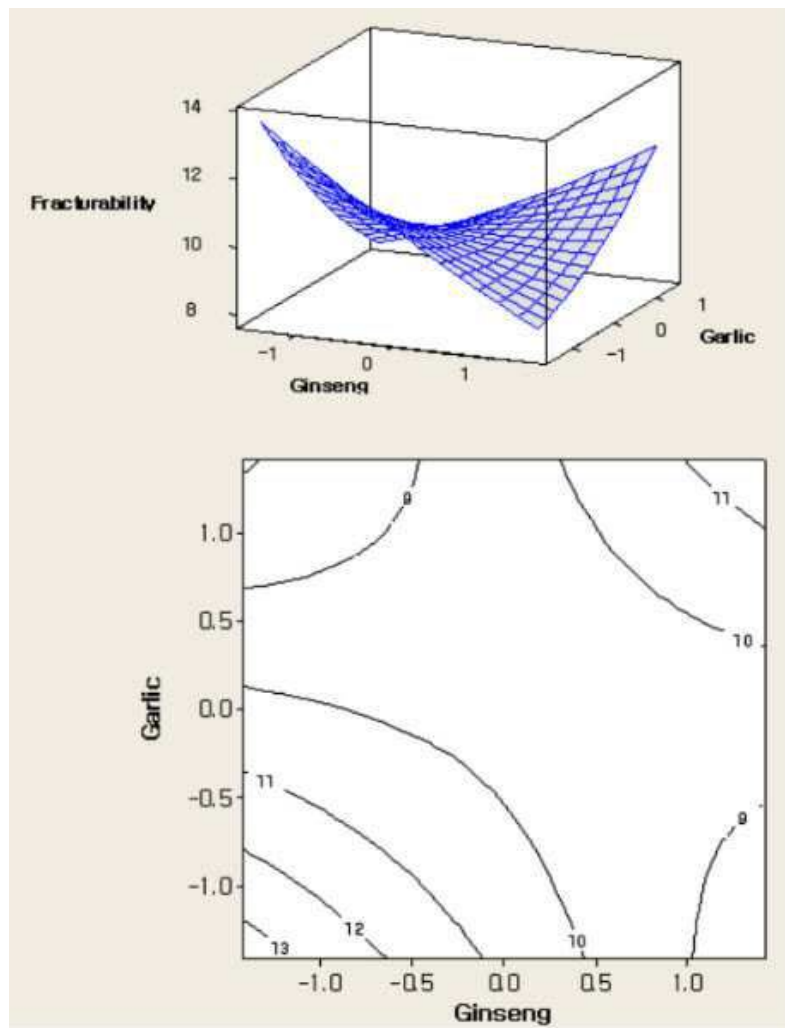
- [0163] 도 1은 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 경도에 대한 물성검사
- [0164] 도 2는 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 부서짐성에 대한 물성검사
- [0165] 도 3은 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 부착성에 대한 물성검사
- [0166] 도 4는 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 탄력성에 대한 물성검사
- [0167] 도 5는 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 응집성에 대한 물성검사
- [0168] 도 6은 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 점착성에 대한 물성검사
- [0169] 도 7은 인삼과 마늘 분말을 혼합한 닭고기 너깃의 씹힘성에 대한 물성검사
- [0170] 도 8은 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 색에 대한 관능검사
- [0171] 도 9는 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 냄새에 대한 관능검사
- [0172] 도 10은 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 바삭거림에 대한 관능검사
- [0173] 도 11은 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 다즙성에 대한 관능검사
- [0174] 도 12는 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 경도에 대한 관능검사
- [0175] 도 13은 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 씹힘성에 대한 관능검사
- [0176] 도 14는 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 전반적인 기호도에 대한 관능검사
- [0177] 도 15는 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 관능검사(색, 냄새, 다즙성, 바삭거림)
- [0178] 도 16은 인삼과 마늘 분말 최적 첨가비율로 혼합한 닭고기 너깃의 관능검사(경도, 씹힘성, 전반적인 기호도)

도면

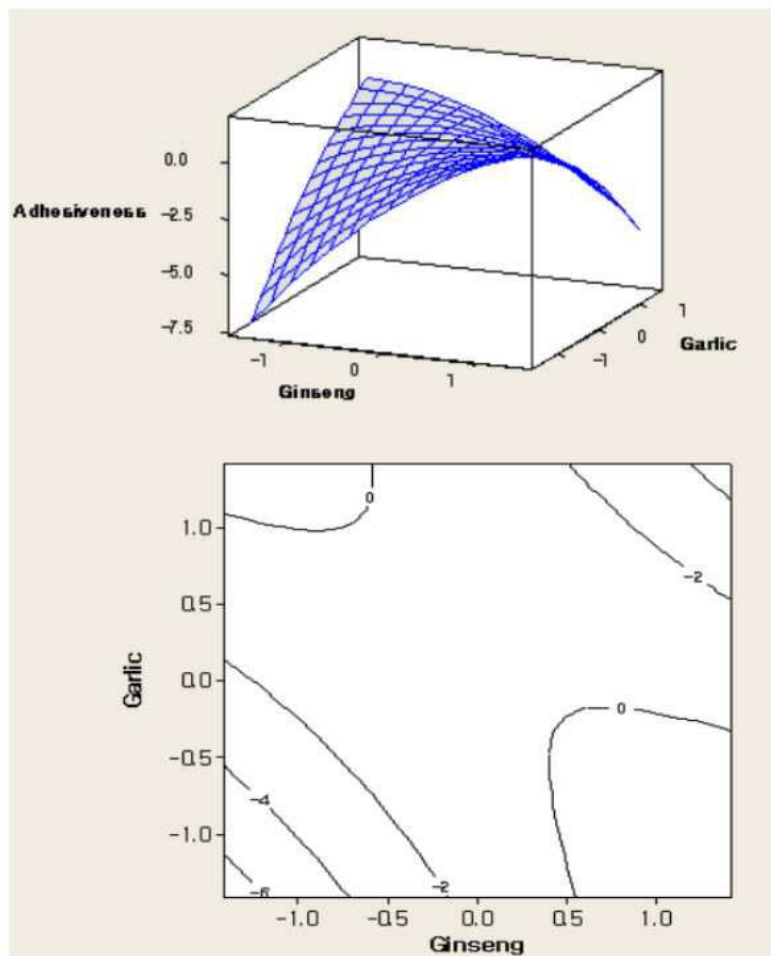
도면1



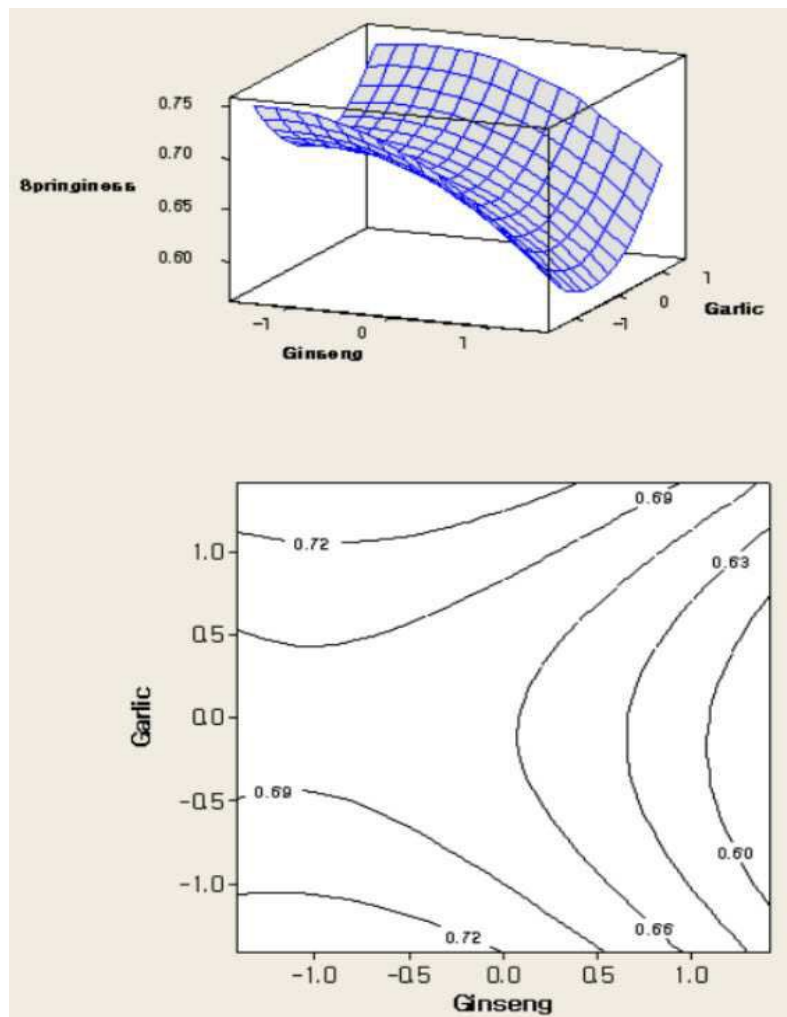
도면2



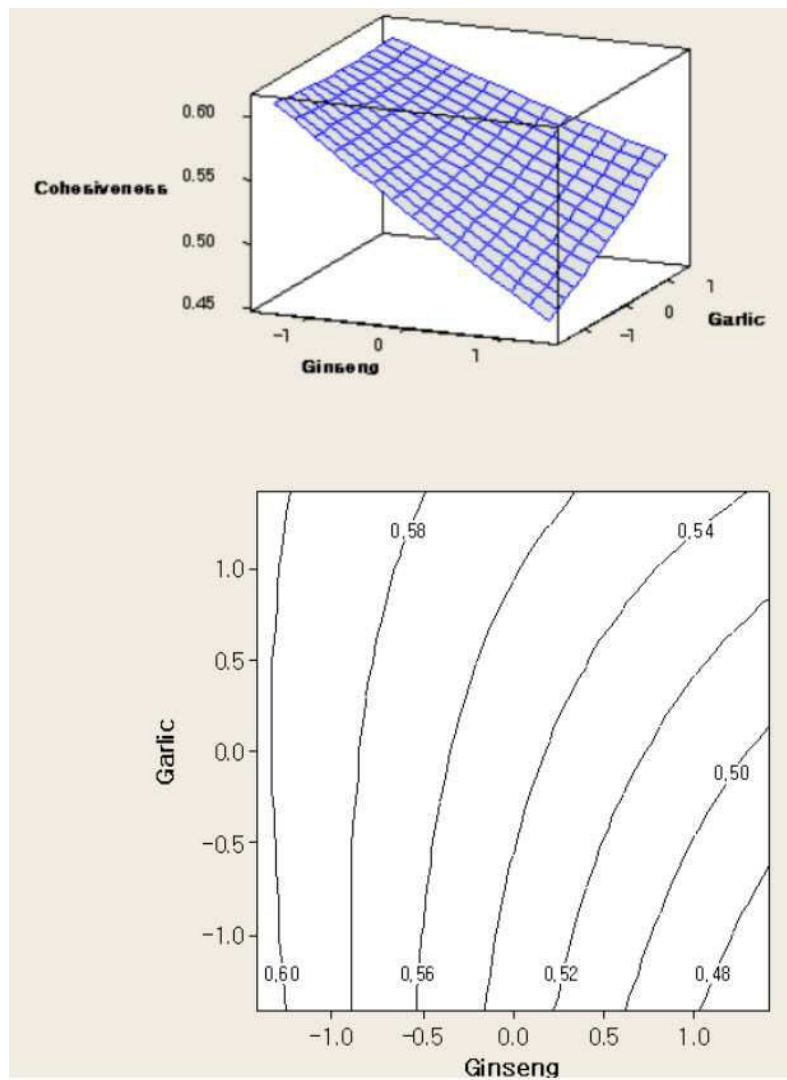
도면3



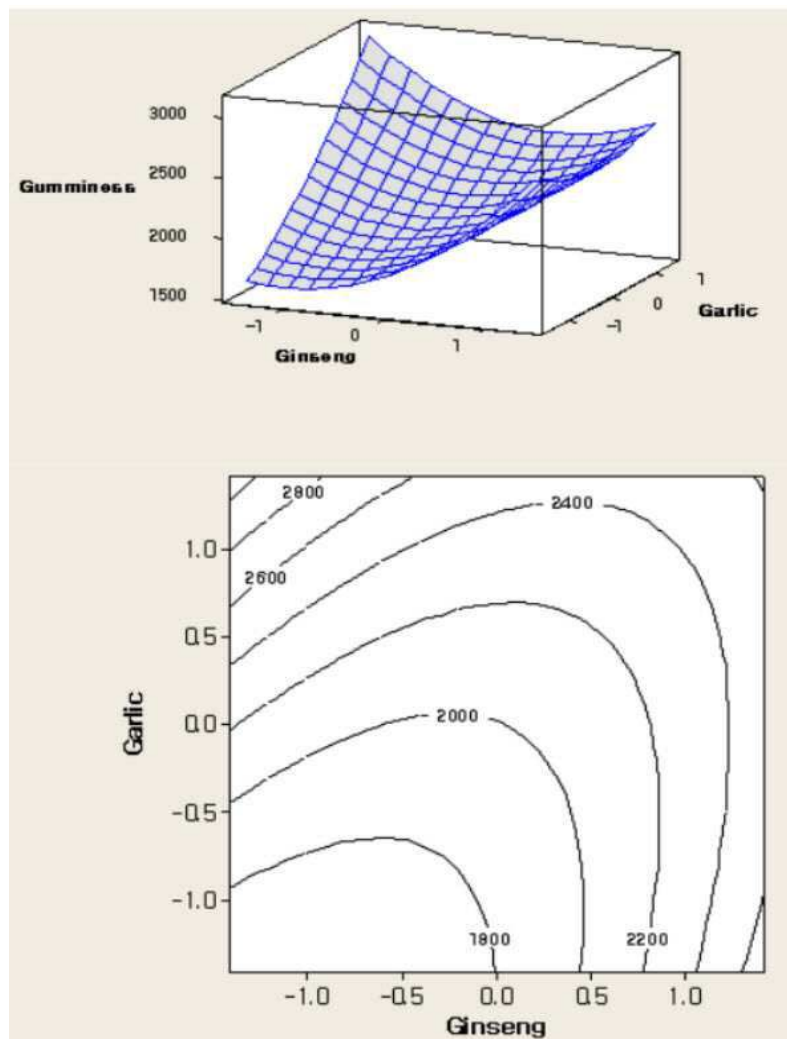
도면4



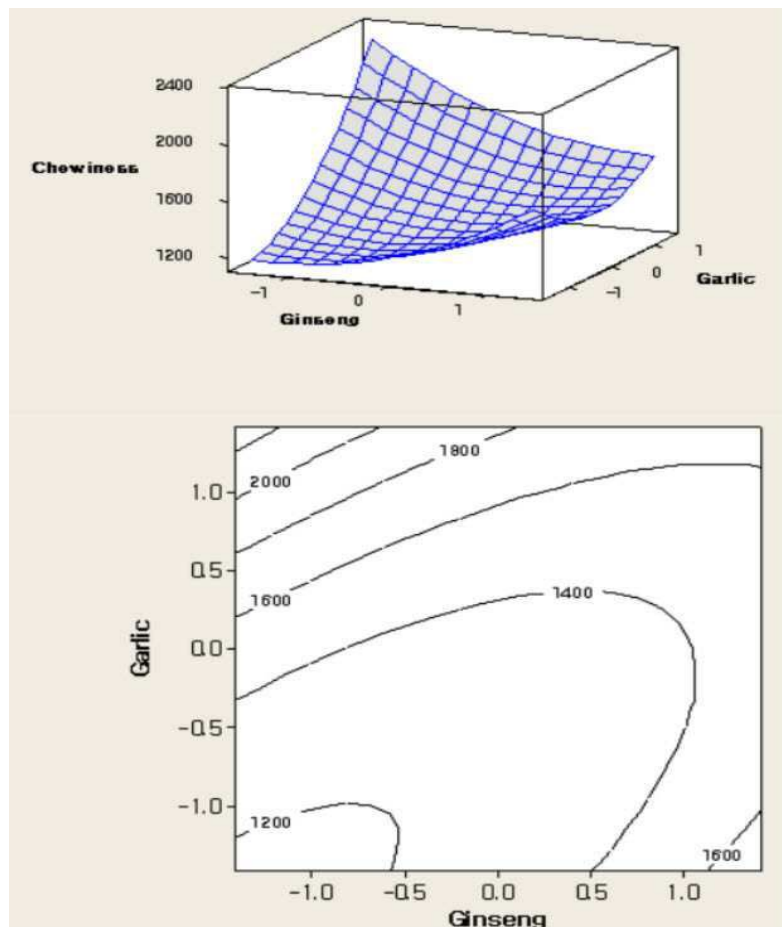
도면5



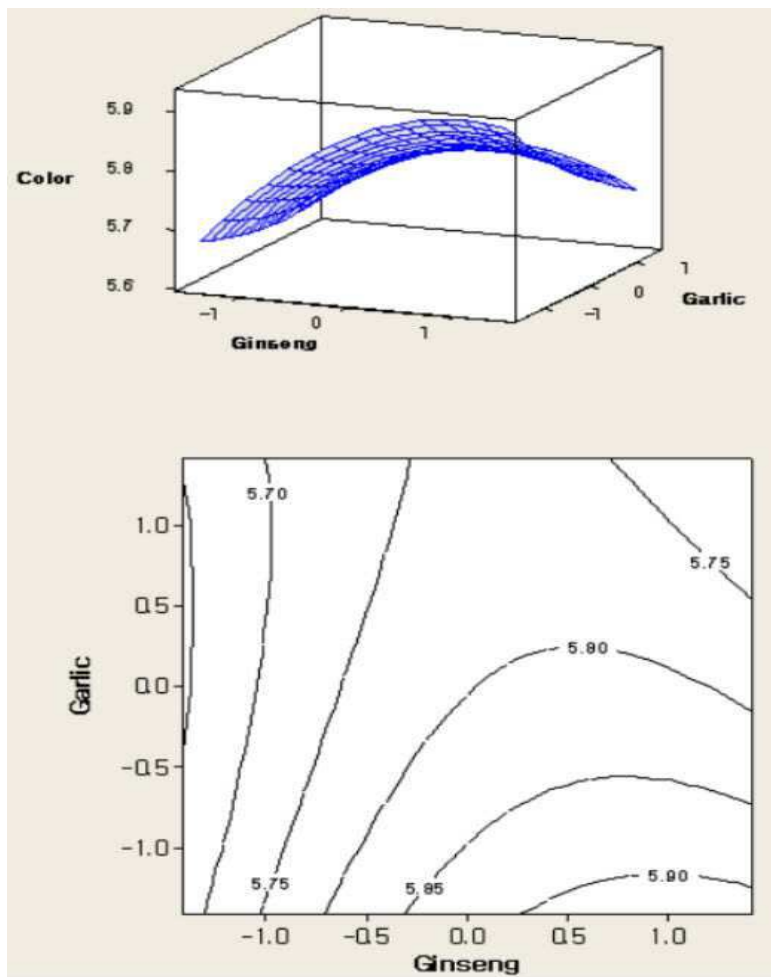
도면6



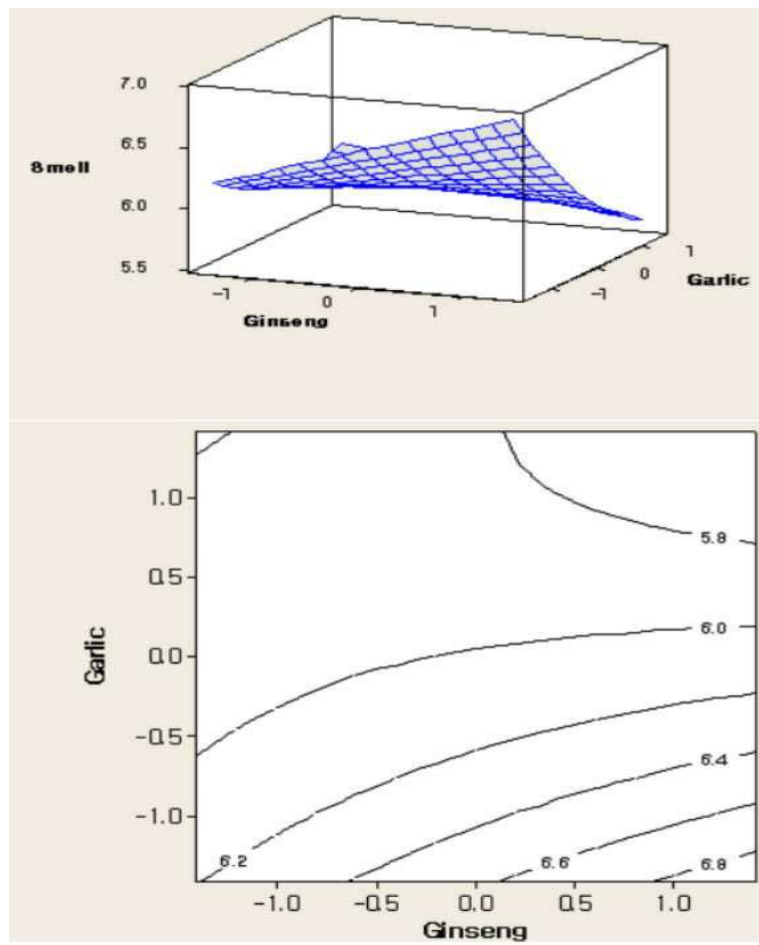
도면7



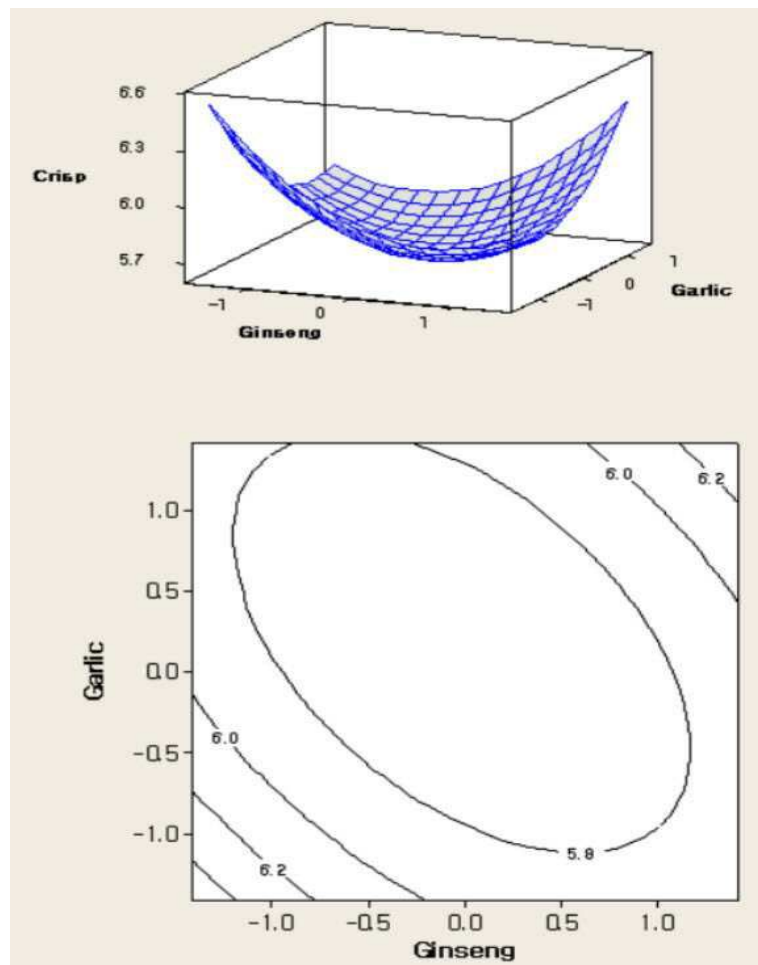
도면8



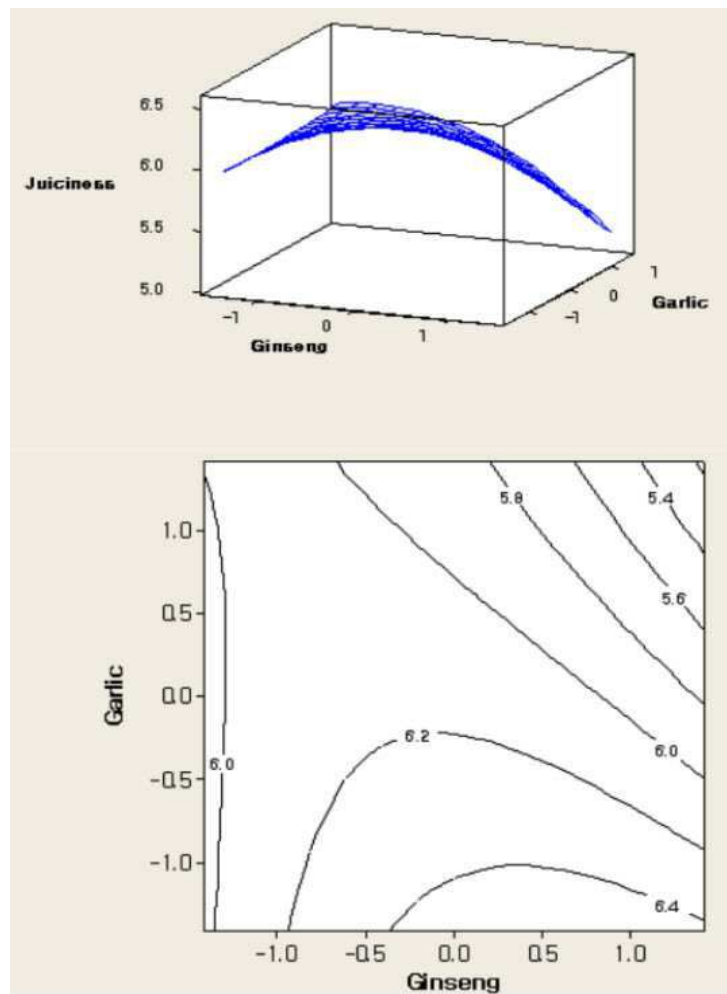
도면9



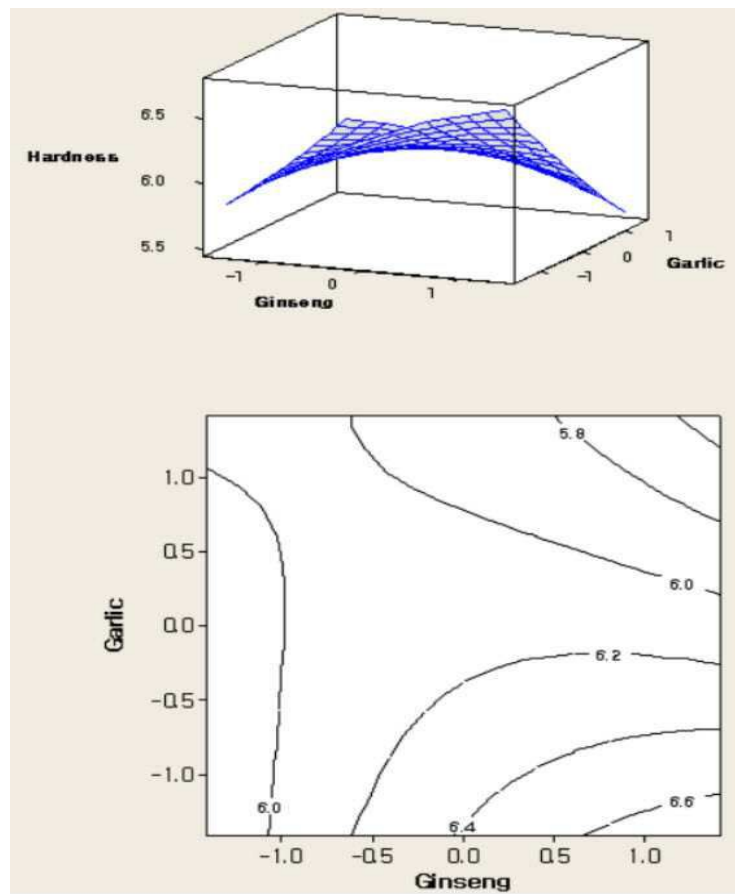
도면10



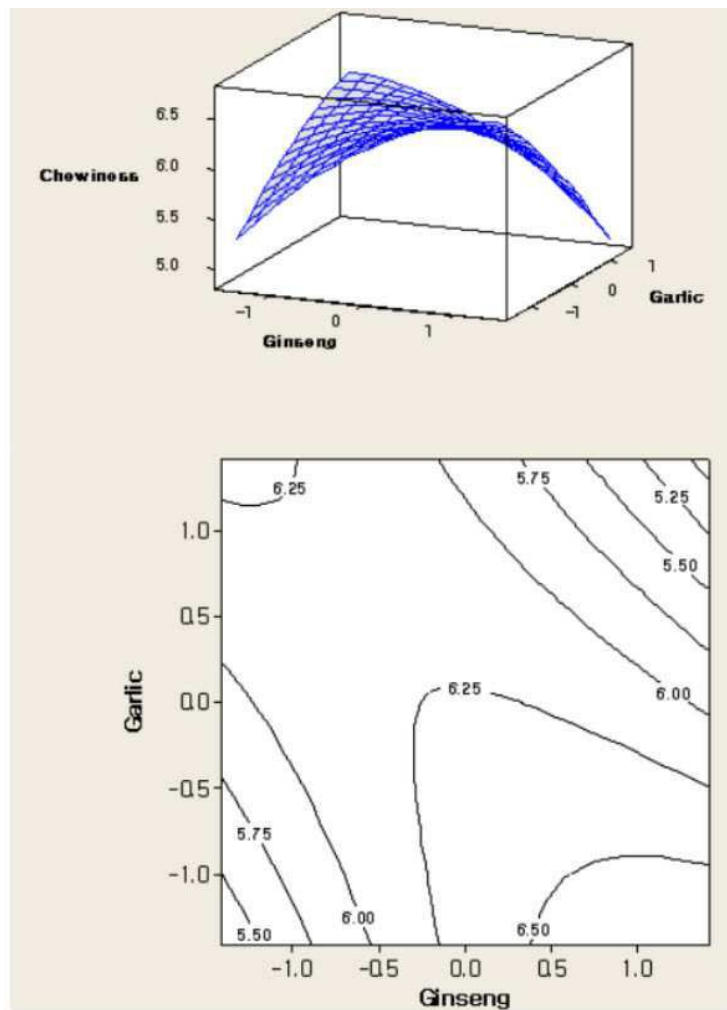
도면11



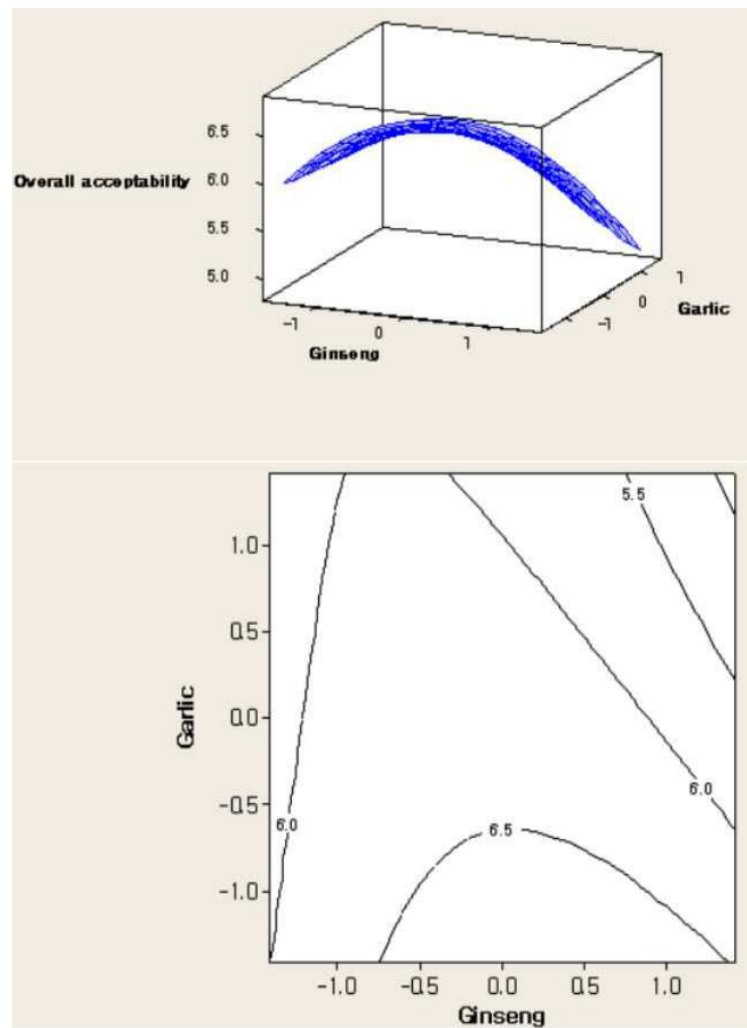
도면12



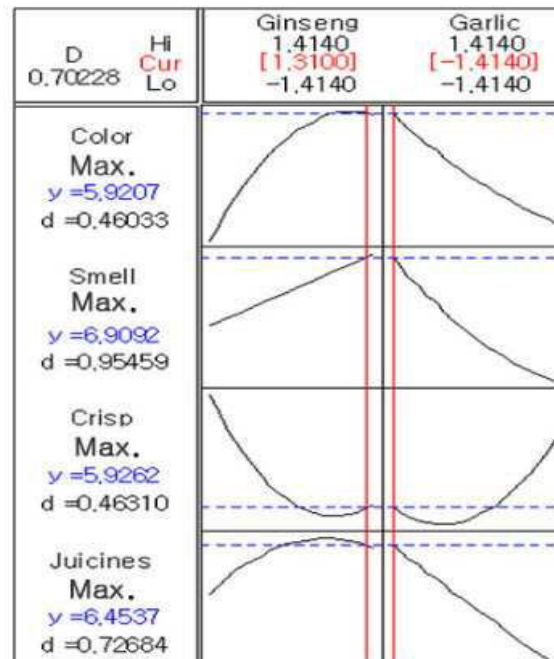
도면13



도면14



도면15



도면16

