



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0137194
(43) 공개일자 2012년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 1/39 (2006.01) A23L 1/0562 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0069638
(22) 출원일자 2011년07월13일
심사청구일자 2011년07월13일
(30) 우선권주장
1020110056072 2011년06월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스
내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
이종필
경기도 부천시 원미구 신흥로56번길 25, 호텔외식
조리과 (심곡동, 부천대학)
최수근
서울특별시 동대문구 경희대로 26, 호텔관광대학
513호 (회기동, 경희대학교)
윤광섭
경상북도 경산시 하양읍 하양로 13-13, 대구카톨
릭대학교 외식식품산업학부
(74) 대리인
이종우

전체 청구항 수 : 총 12 항

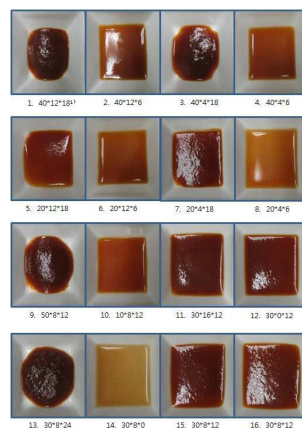
(54) 발명의 명칭 브라운소스의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 갈색육수에 젤라틴 및 토마토 페이스트를 첨가하고 가열하여 제조하는 브라운소스의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면 농후제로 루를 사용하지 않아 건강에 유익하고, 품질이 최적화된 브라운소스를 제조할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

사골 10 내지 50중량부를 구워 구운 사골을 준비하고, 향미채소 5 내지 22중량부를 구워 구운 향미채소를 준비하는 갈색육수재료 준비단계;

물 100중량부에 상기 구운 사골, 상기 구운 향미채소 및 향신료 0.18 내지 1.55중량부를 첨가하고 가열 및 냉각하는 갈색육수 제조단계;

쇠심줄 100중량부를 구워 구운 쇠심줄을 준비하고, 물 100 내지 200중량부와 함께 압력솥에서 가압 및 가열하는 젤라틴 제조단계; 및

상기 갈색육수 77 내지 82중량%, 상기 젤라틴 8 내지 10중량% 및 토마토 페이스트 10 내지 13중량%를 혼합하고 가열하는 브라운소스 제조단계;

를 포함하는 브라운소스 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 브라운소스 제조단계의 젤라틴은 9중량%이고, 토마토 페이스트는 11.25중량%인 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 구운 사골은 상기 사골을 200 내지 300℃에서 30분 내지 3시간 구워 제조하는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 향미채소는 양파 3 내지 12중량부, 당근 1 내지 5중량부 및 셀러리 1 내지 5중량부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 구운 향미채소는 상기 향미채소를 200 내지 300℃에서 10분 내지 1시간 구워 제조하는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 갈색육수 제조단계의 가열은 센불로 끓을 때까지 가열하고, 끓기 시작한 다음 95 내지 100℃에서 6 내지 10시간 가열하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 갈색육수 제조단계의 냉각은 가열을 중지한 후 2시간 안에 50 내지 70℃로 1차 냉각시키고, 1차 냉각 이후 4시간 안에 10 내지 0℃로 2차 냉각하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 향신료는 파슬리 줄기 0.1 내지 1중량부, 타임(thyme) 0.01 내지 0.1중량부, 월계수 잎 0.01 내지 0.05중량부, 소인경 마늘 0.05 내지 0.3중량부 및 으깬 통 후추 0.01 내지 0.1중량부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 구운 쇠심줄은 상기 쇠심줄을 200 내지 300℃에서 20 내지 40분간 구워 제조하는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 젤라틴 제조단계의 가열은 200 내지 300℃에서 3 내지 12시간 가열하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 토마토 페이스트는 200 내지 300℃에서 30 내지 120분간 구운 것임을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 브라운소스 제조단계의 가열은 80 내지 90℃에서 20 내지 40분간 가열하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 브라운소스 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 브라운소스의 제조방법에 관한 것으로, 구체적으로 갈색육수에 젤라틴 및 토마토 페이스트를 첨가하고 가열하여 제조하는 브라운소스의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대의 사회는 도시화, 핵가족화, 주거 형태의 변화 및 여성의 경제 활동 참여 확대 등 생활양식의 변화로 인해 식품의 소비패턴에서는 편의성, 시간 절약형으로 급격히 바뀌지고 있는 추세이다(강수정 외 2008). 현재, 외식을 제외한 식품비 지출에서 선진국인 미국, 캐나다 등의 가공식품의 소비비율이 약 90%이상 차지하고 있고 우리나라도 가공식품의 소비비율이 40%이상을 넘어서 계속적으로 증가하고 있다(이진만 2008). 특히 식품산업과 소비자의 관심사는 모두 건강이다. 인체 건강에 중요한 성분인 비타민과 무기질, 항산화제, 불포화 지방산, 콜라겐 등의 기능성을 부여한 기능성 식품의 상품화가 급격히 증가하고 있다. 또한 식품 가공에 적합한 기능성, 향미, 텍스처와 관련된 소재의 개발이 끊임없이 이루어지고 있다(김희섭 2006).

[0003] 기능성이 있는 분말 개발과 이들 제품을 응용한 소스에 관한 연구를 살펴보면, propolis로부터의 유용성분 분말화(김영언 외 1998), 양파 분말화(김혜란 외 2007), 차가버섯 분말화(이민지 2006), 마늘 분말화(오지연 2008), 감국, 산국 및 구절초꽃 분말차(이상훈외 2009) 등이 있으며 청국장 분말을 이용하여 개발한 우스터 소스(임철오 2008), 청국장 타블렛의 제조(윤광섭 2004), 김치 타블렛의 제조(박석란 외 2001), 새우 부산물을 이용한 기능성 소스의 제조(김진수 2007), 청국장 분말 가루를 첨가한 브라운 소스(김현아 외 2009), 찐된장 분말을 첨가한 돈가스 소스(윤향식 외 2006), 천연색소를 활용한 백김치 소스(한귀정 외 2007), 살구 첨가 브라운소스(이정애 외 2007)등 다양한 연구가 행해지고 있다.

[0004] 한편 소스(sauce)는 서양요리에서 맛이나 빛깔을 더 좋게 하기 위해 식품에 넣거나 위에 끼얹는 액체 또는 반유동상태의 조미료를 총칭하며(염진철 외 2006) 음식에 맛, 색상 및 향기를 부여하는 외에 식욕을 증진시키고, 영양을 높이면서 수분을 유지시켜 주는 기능을 한다(나영선 2001). 이처럼 음식에 중요한 역할을 하는 소스 중 양식에서 사용하며, 가장 많은 비중을 차지하고 있는 소스가 갈색계통의 브라운소스이다.

[0005] 19세기에는 브라운소스의 재료가 크림이나 치즈가 풍족하지 못하여 밀가루와 버터를 이용한 루를 사용하여 만들어 왔다. 이후 A. Escoffier(1902)는 농후제로 루(roux)를 사용하는 방법을 표준화 하였으며 이 후 루는 소스의 농도를 조절하는 주재료가 되었다. 1960년대 가볍고 자연적인 맛을 추구하는 "Nouvelle Cuisine"이라는 새로운 저칼로리의 프랑스요리가 등장하였다. 이는 농후하고 무거운 고전적인 프랑스요리에서 신선하고 가벼운 음식으로 바뀐 것을 말한다. 즉, 신선한 식재료를 사용할 것과 장시간을 요하는 복잡한 요리보다는 단순한 요리를, 소스에 있어서 루를 사용한 걸쭉한 것 보다는 육수를 졸여 걸쭉한 소스를 만들 것을 주장하였다(정혜정 2001). 이러한 농후제에 대해 김장호(2008)는 소스에 루를 사용할 경우 콜레스테롤 함량이 높고 열량 과다와 지방 섭취가 우려되어 현재 부각되고 있는 웰빙 푸드에 바람직하지 못하므로 루를 대신할 소스개발이 필요하다고 하였다. 최수근 외(2009)는 현재 주방장 취향에 의해서 루를 농후제로 사용하는 데미글라스를 모체로 하는 주방장과 육수를 농축시켜 단백질이 풍부한 갈색 육수를 모체로 사용하는 주방장이 있으며, 근래에 와서 소스 마무리를 가볍게 하는 경향이 강조되고부터 밀가루와 버터로 만든 루를 많이 사용하는 전통적인 브라운소스 보다는 갈색 육수

를 진하게 줄여 젤라틴과 영양성분이 풍부한 소스를 많이 이용하고 있다고 하였다.

- [0006] Barham(2001)은 소스를 걸쭉하게 하는 것으로 전분과 단백질의 두 종류를 언급하였으며 하나는 뜨거운 물 속에 전분 입자를 부풀리는 것이고, 다른 하나는 단백질을 교차 결합시켜 큰 네트워크를 형성시켜 겔 상태로 변하게 하는 것이다. 최수근 외(2009)에 의하면 갈색 육수를 농축시키는 방법은 소나 가금류의 뼈 등을 향신료와 함께 오랫동안 끓여서 단백질을 교차 결합시켜 큰 네트워크를 형성시켜 콜라겐을 겔 상태로 변하게 하는 것으로 농축된 젤라틴은 소스의 농도를 맞추고 콜라겐을 공급하여 준다고 한다. 콜라겐은 인체의 총단백질 중의 25%를 차지하며, 특히 피부의 70%를 차지하고 있다. 콜라겐은 18종의 아미노산으로 구성된 단백질로서 인체의 세포와 세포 사이를 메우고 있고 아주 중요한 섬유 상태의 구조 단백질이다. 콜라겐은 피부와 힘줄의 주요 성분일 뿐만 아니라, 근섬유 다발 주위를 둘러싸아 보호하는 역할을 한다(Barham, 2001). 사람은 나이가 들면서(25세 이후) 콜라겐 합성이 줄어들므로 피부, 뼈 등은 탄력성을 잃어가고 근육은 보다 질겨지는데 나이가 들에 따라 줄어드는 콜라겐 합성량을 보충하기 위해서는 단백질인 콜라겐을 섭취하는 것이 아주 중요하다(Ligh, 1985). 또한 소스에서 중요한 역할을 하는 농후제 중 김장호(2009)는 루 대신에 농후제로 토마토 퓨레(purée)나 토마토 페이스트(paste)를 이용하여 소스의 농도를 조절하기도 한다고 하였다.
- [0007] 브라운소스에 관련한 많은 연구가 이루어지고 있지만, A. Escoffier에 의해 표준화된 루나 비르마니에를 첨가한 브라운소스를 기본으로 한 연구가 대다수이며 버터나 루를 사용하지 않고 갈색육수를 줄여 사용하거나 토마토 퓨레나 토마토 페이스트를 사용하여 자체적으로 농도를 조절한 브라운소스에 관한 연구는 미흡한 실정이다.
- [0008] 따라서 루를 첨가하지 않고 쇠심줄을 첨가하여 젤라틴이 풍부한 갈색 육수를 제조한 후 이것에 토마토 페이스트를 첨가하여 줄여서 만든 브라운소스에 대한 연구가 필요하다.
- [0009] 이에, 본 발명자들이 갈색육수, 젤라틴 또는 토마토 페이스트를 사용하여 브라운소스를 제조하는데 있어서, 품질을 최적화할 수 있는 제조방법을 개발하기 위해 예의 연구 노력한 결과, 사골, 향미채소 및 향신료를 사용하여 갈색육수를 제조하고, 여기에 쇠심줄을 사용하여 제조한 젤라틴과 토마토 페이스트를 일정 비율로 혼합하고 조리하여 브라운소스를 제조할 경우, 건강에 보다 유익하고 품질이 우수한 브라운소스를 제조할 수 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서 본 발명의 주된 목적은 농후제로 루(roux)를 사용하지 않는 대신 콜라겐 성분을 사용하며, 보다 건강에 유익하고 관능성이 우수한 브라운소스의 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 한 양태에 따르면, 본 발명은 사골 10 내지 50중량부를 구워 구운 사골을 준비하고, 향미채소 5 내지 22중량부를 구워 구운 향미채소를 준비하는 갈색육수재료 준비단계; 물 100중량부에 상기 구운 사골, 상기 구운 향미채소 및 향신료 0.18 내지 1.55중량부를 첨가하고 가열 및 냉각하는 갈색육수 제조단계; 쇠심줄 100중량부를 구워 구운 쇠심줄을 준비하고, 물 100 내지 200중량부와 함께 압력솥에서 가압 및 가열하는 젤라틴 제조단계; 및 상기 갈색육수 77 내지 82중량%, 상기 젤라틴 8 내지 10중량% 및 토마토 페이스트 10 내지 13중량%를 혼합하고 가열하는 브라운소스 제조단계;를 포함하는 브라운소스 제조방법을 제공한다.
- [0012] 본 발명의 브라운소스 제조방법에 있어서, 상기 향미채소의 예로 양파, 당근, 셀러리 등을 들 수 있는데, 본 발명에서는 갈색육수의 향미를 극대화하기 위해 양파 3 내지 12중량부, 당근 1 내지 5중량부 및 셀러리 1 내지 5중량부를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0013] 본 발명의 브라운소스 제조방법에 있어서, 상기 향신료의 예로 파슬리, 타임(thyme), 월계수 잎, 마늘, 통후추 등을 들 수 있으며, 향미를 극대화하기 위해 파슬리 줄기 0.1 내지 1중량부, 타임(thyme) 0.01 내지 0.1중량부, 월계수 잎 0.01 내지 0.05중량부, 마늘 0.05 내지 0.3중량부 및 으갠 통 후추 0.01 내지 0.1중량부를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 향신료는 부케가르니의 형태로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0014] 본 발명의 브라운소스 제조방법에 있어서, 상기 젤라틴은 9중량%, 상기 토마토 페이스트는 11.25 중량%로 하는

것이 바람직하다.

- [0015] 이하, 본 발명의 브라운소스 제조방법을 단계별로 보다 구체적으로 설명한다.
- [0016] 농후제로 젤라틴이나 푸레 또는 페이스트를 사용하는 브라운소스는 루(roux, 밀가루버터 혼합제)를 사용하지 않기 때문에, 루를 사용하는 브라운소스에 비해 건강에 유익하다. 본 발명은 농후제로 루 대신 젤라틴 및 토마토 페이스트를 사용하여 브라운소스를 제조하는데 있어서, 소스의 품질을 최적화 시킬 수 있는 조건을 확립한 것이라고 할 수 있다. 이에 다양한 조건으로 브라운소스를 제조하고, 이들의 품질 특성 분석 및 반응표면분석을 실시하여, 최적의 브라운소스 제조방법을 확립하였다.
- [0017] 육수는 고기나 뼈를 삶아 낸 물로, 일반적으로 소, 돼지 또는 가금류의 고기나 뼈를 부재료와 함께 삶아서 제조한다. 갈색육수는 이러한 육수의 색이 갈색인 것을 의미하며, 육수의 재료를 구워서 사용하면 갈색육수를 제조할 수 있다. 이에 따라 본 발명에서 사골은 200 내지 300℃에서 30분 내지 3시간 구워서 사용하는 것이 바람직하고, 향미채소는 200 내지 300℃에서 10분 내지 1시간 구워서 사용하는 것이 바람직하다.
- [0018] 물에 준비된 구운 사골 및 구운 향미채소를 넣고, 향신료를 첨가하여 가열하는데, 이때 센불로 끓을 때까지 가열하고, 끓기 시작한 다음 95 내지 100℃에서 6 내지 10시간 가열하는 것이 바람직하며, 가열을 중지한 후 2시간 안에 50 내지 70℃로 1차 냉각시키고, 1차 냉각 완료 이후 4시간 안에 10 내지 0℃로 2차 냉각하는 것이 바람직하다.
- [0019] 젤라틴은 단백질을 교차 결합시켜 큰 네트워크를 형성시킨 겔 상태 즉, 고기와 힘줄 속의 콜라겐을 가열하여 제조하는 것으로, 본 발명에서는 쇠심줄을 압력솥에서 가압 및 가열하여 제조한다. 이때 가압이라 함은 압력솥 또는 오토클레이브를 사용하여 통상 적용할 수 있는 압력을 가하는 것을 의미하며, 가열은 200 내지 300℃로 3 내지 12시간 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 쇠심줄은 200 내지 300℃에서 20 내지 40분간 구워서 사용하는 것이 바람직하다.
- [0020] 단단한 토마토의 과육을 조리하여 농축시킨 것이 토마토 푸레(tomato puree)이며, 이것을 더욱 농축시킨 것이 토마토 페이스트이다.
- [0021] 본 발명에서 토마토 페이스트는 200 내지 300℃에서 30 내지 120분간 구워서 사용하는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 준비된 갈색육수, 젤라틴 및 토마토 페이스트를 혼합 및 가열하여 브라운소스를 제조하는데, 이때에는 80 내지 90℃에서 20 내지 40분간 가열하는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명에서는 브라운소스의 최적 제조 조건을 확립하기 위하여, 다양한 방법으로 브라운소스를 제조한 다음 반응표면분석을 실시하였다.
- [0024] 반응표면분석(response surface analysis)은 여러 개의 요인변수 $X_1, X_2, X_3 \dots X_k$ 가 복합적인 작용을 함으로써 어떤 반응변수(dependent variables, y)에 영향을 주고 있을 때, 이러한 반응의 변화가 이루는 반응표면에 대한 통계적인 분석방법을 말한다. 여기서 요인변수는 반응에 영향을 주는 독립변수 또는 인자를 말하고, 반응변수는 요인변수의 영향을 받아서 어떤 반응을 나타내는 종속변수를 말한다. 요인변수와 반응변수로 이루어진 실험계획법의 가장 중요한 목적은 관심을 갖고 있는 어떤 특성치를 최대 또는 최소로 하는 최적조건을 찾는 것이다. 그런데 일반적인 실험계획법에서의 최적조건은 실제로 실험을 했건 안했건, 실험하기 전 미리 정한 인자들의 수준 조합 중 하나가 되는 제약이 있다. 예를 들어, 온도가 인자인 일원배치법에서 각 수준의 모평균의 추정치가 다음 도 2(a)와 같았다면 특성치를 최대로 하는 최적조건은 350℃가 된다.
- [0025] 그러나 도 2(b)의 실험 결과를 보면 특성치를 최대로 하는 조건은 350℃ 보다 더 높은 온도일 가능성이 커 보인다. 이 온도는 실험 전 미리 정하지 않은 수준이며, 이 수준을 찾을 수 있다면 실험의 결과는 훨씬 바람직할 것이다. 인자가 둘인 경우에는 인자의 각 수준에서의 추정치들을 3차원 공간에 나타내면 다음 어떤 평면이나 곡면 상에 있는 점들이 되므로 이 면상의 최대점이나 최소점을 찾아 최적조건으로 하면 된다. 이와 같이 실험 결과의 추정치들을 지나는 선이나 면을 반응표면(response surface)이라 하고, 실험자의 관심영역에서 최적조건을 찾는 방법을 반응표면분석(response surface analysis)이라 한다.
- [0026] 이기동 외(2000)는 식품공업에서의 반응표면분석의 응용에서 실험의 목적을 달성하기 위해서는 실험을 실시하기 이전에 실험에 대한 충분한 계획이 없이는 소기의 목적을 달성할 수 없다고 하였으며, 실험 계획법(design of

experiments)이란 실험에 대한 계획 방법을 의미하는 것으로, 해결하고자 하는 문제에 대하여 실험을 어떻게 행하고 데이터를 어떻게 취하며, 어떠한 통계적 방법으로 데이터를 분석하여 최소의 실험구 수에서 최대의 정보를 얻을 수 있는가를 계획하는 것이라고 정의하였다. 따라서 하나의 실험계획을 설계하였다고 하는 것은 해결하고자 하는 문제에 대하여 인자를 설정하고 실험방법을 택하며, 실험순서를 정하고 실험 후 얻어지는 데이터에 대한 최적 분석방법을 선택하는 것을 의미한다고 하겠다. 중심합성계획법, 회전계획법, 회전중심합성계획법, Box-Behnken 계획법 등 수많은 반응표면실험계획법중에서 중심합성계획법에 대하여 알아보면, 독립변수의 수가 k인 2차 회귀모형은 계산식 1과 같고, Simplex 계획법, 2k 요인배치법 등에 의해서는 회귀계수를 추정할 수 없다.

[0027] [계산식 1]

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \sum_{i \leq j} \beta_{ij} x_i x_j + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \delta) \text{이고 서로 독립}$$

[0028]

[0029] 왜냐하면, 2k 요인실험에서는 각 변수의 두 수준에서만 실험이 가능하여 변수의 수준 변화에 따라 발생하는 반응량의 곡면적인 변화를 감지할 수 없으며, 2차 회귀모형에서 제곱항 x_i^2 의 계수, β_{ii} 를 추정할 수 없다. 이러한 단점을 보완하고 적은 횟수의 실험으로 곡면을 추정하기 위하여 다음과 같이 중심점과 축점을 2k 요인실험에 추가시킨 실험계획을 중심합성계획(central composite design)이라 부른다. 중심합성계획에서는 중심점의 수는 제한이 없이 하나 이상이며, 축점의 수는 2k개가 된다. 여기서 a의 값은 0이 아닌 양수이면 된다. 예로서 k=3인 경우에 실험점을 그려보면 도 3과 같다.

[0030]

2k요인실험점으로 8개의 점 즉 (-1, -1, -1), (-1, 1, -1), (-1, 1, 1), (1, -1, -1), (1, -1, 1), (1, 1, -1), (1, 1, 1)이 있다. 그리고 2k=6개의 축점으로는 (a, 0, 0), (-a, 0, 0), (0, a, 0), (0, -a, 0), (0, 0, a), (0, 0, -a)가 있으며, 중심점으로는 (0, 0)이 하나 이상 있게 된다. 따라서 k=3인 경우는 중심합성계획이 갖는 최소의 실험점은 15개가 된다.

발명의 효과

[0031]

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 농후제로 루를 사용하지 않아 건강에 유익하고, 품질이 최적화된 브라운소스를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032]

도 1은 본 발명에 따라 제조된 브라운소스를 나타낸 사진이다. $X_1 * X_2 * X_3$ 에서 X_1 은 브라운소스 제조단계에서 가열 시간, X_2 는 젤라틴의 첨가량(%), X_3 는 토마토 페이스트의 첨가량(%)을 나타낸다.

도 2는 실험계획법의 최적조건과 반응표면분석의 최적조건의 일례를 나타낸 그래프이다.

도 3은 요인이 3가지인 경우의 중심합성계획의 일례를 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 브라운소스 제조공정의 일례를 나타낸 블록도이다.

도 5는 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 젤라틴 함량(%)에 따른 색의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(counter map)(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 6은 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 색의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 7은 본 발명에 따른 브라운소스의 젤라틴 함량(%) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 색의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 8은 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 젤라틴 함량(%)에 따른 냄새의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 9는 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 냄새의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 10은 본 발명에 따른 브라운소스의 젤라틴 함량(%) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 냄새의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 11은 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 젤라틴 함량(%)에 따른 맛의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 12는 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 맛의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 13은 본 발명에 따른 브라운소스의 젤라틴 함량(%) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 맛의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 14는 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 젤라틴 함량(%)에 따른 점도의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 15는 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 점도의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 16은 본 발명에 따른 브라운소스의 젤라틴 함량(%) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 점도의 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 17은 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 젤라틴 함량(%)에 따른 전반적인 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 18은 본 발명에 따른 브라운소스의 가열시간(분) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 전반적인 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 19는 본 발명에 따른 브라운소스의 젤라틴 함량(%) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 전반적인 기호도에 대한 결과를 분석한 등고선도(A)와 반응표면 그래프(B)이다.

도 20은 본 발명에 따른 브라운소스의 젤라틴 함량(%) 및 토마토 페이스트 함량(%)에 따른 색, 냄새, 맛, 점도, 전체적인 기호도의 관능특성 5가지 항목의 결과에 대한 각 등고선도를 겹쳐놓은 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이므로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는다.

[0034] 실시예 1.

[0035] 1-1. 갈색육수 제조

[0036] 표 1의 재료를 사용하여 갈색육수를 제조하였다.

[0037] 갈색육수를 추출하기 위한 재료 중 주재료인 쇠사골은 호주산으로 서울 마장동 축산물 시장에서 구입하였고 향미채소인 당근, 양파, 샐러리와 향신료인 마늘, 파슬리, 타임, 월계수잎, 통후추 등은 시중에서 당일 구매한 것을 사용하였다. 물을 제외한 상태에서 주재료는 69.82%이며 향미채소는 27.92% 그리고 나머지 향신료들은 2.26%였다. 물을 포함한 상태에서 주재료는 20.98%이며 향미채소는 8.40% 그리고 물은 69.94%였다.

표 1

재료	사용량	%(물 제외)	%(물 포함)
주재료			
뼈에 붙은 소 정강이살	15kg	69.82	20.98
향미채소			
다진 양파	3kg	13.96	4.20

다진 당근	1.5kg	6.98	2.10
다진 셀러리	1.5kg	6.98	2.10
1 부케가르니(향신료)			
파슬리 줄기	0.3kg	1.40	0.42
타임(thyme)	0.05kg	0.23	0.07
월계수 잎	0.015kg	0.07	0.02
소인경 마늘	0.09kg	0.42	0.13
으깬 통 후추	0.03kg	0.14	0.04
물	50kg	-	69.94
합계	71.485kg	100	100
수득물	25kg		

[0039] Core(1974), Cracknell & Kaufmann(1999)와 Escoffier(1998)의 방법을 참고하였고, 본 발명에 맞는 예비실험을 거쳐 제조하였다.

[0040] 소 사골은 가로 6cm, 세로 5cm, 두께 3cm의 크기로 절단하여 찬물에 12시간 담구어 핏물을 제거하였고, 스텐리스 사각 팬에 담아 230℃로 미리 예열된 컨벡션 오븐(Convection oven, HGO 40, Horbat, USA)에서 1시간 구웠다. 양파와 당근, 셀러리는 230℃오븐에서 25분간 구웠다. 소스 용기(500ℓ steam kettle)에 준비한 뼈와 채소를 담고, 나머지 재료와 물 50kg를 넣어 끓였다. 처음 끓을 때까지는 센 불을 사용하였고, 이어서 한 번 끓으면 위에 뜨는 거품을 제거한 다음 중심 온도 $98 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에서 8시간 동안 계속 가열하였다. 가열 후 소스용 체(stainless steel chinois, 8-in, Jonas, Sweden)에 거른 후 2시간 안에 60℃로 식히고 다시 4시간 안에 5℃로 식혀 최종 25kg의 갈색육수를 제조하였다.

[0041] 1-2. 토마토 페이스트 제조

[0042] 토마토 페이스트(Hunt's, Conagrafoods, USA) 6kg을 스텐리스 사각 팬에 1cm 두께로 퍼서 230℃ 오븐에서 20분마다 뒤집어 주면서 60분간 브라운 색깔로 구웠다. 신맛이 제거되고 수분이 증발되어 반으로 줄어든 최종 3kg을 실험 재료로 준비하였다.

[0043] 1-3. 젤라틴 제조

[0044] 서울 마장동 축산물 시장에서 구입한 쇠심줄 2kg을 찬물에 12시간 담가 핏물을 제거한 후에 100℃ 물에 10분간 데쳐 기름기를 제거한 다음 3cm 크기로 잘라 스텐리스 사각 팬에 담고 230℃로 미리 예열된 컨벡션 오븐(Convection oven, HGO 40, Horbat, USA)에서 30분간 구웠다. 전자 유도 가열 압력솥(Pressure cooking, LJP-HE-100cv, Lihom, Korea)에 물 3ℓ와 함께 230℃로 6시간 가열하여 소스용 체(Stainless steel chinois 8-in, Jonas, Sweden)에 걸러 최종 젤라틴 액체 2kg을 준비하였다.

[0045] 1-4. 브라운소스 제조

[0046] 브라운소스 제조공정은 도 4와 같다.

[0047] 상기 1-1의 갈색육수에 중심합성계획법에 따라 상기 1-3의 젤라틴과 상기 1-2의 토마토 페이스트를 혼합하여 믹서(Blender, NFM-8862, Nuc, Korea)에 넣고 저속으로 1분간 교반한 후 소스용 체(Stainless steel chinois 8-in, Jonas, Sweden)에 거른 다음, 가열온도를 85℃로 고정하고 가열시간(10, 20, 30, 40, 50 min)별로 시료를 제조하였다. 사용된 기기는 인덕션용 냄비(Induction saucepan, RP-010-2. Fish China)이고, 가열기기는 모델명 디포전기 전자유도가열식 조리기기(Induction cooker, CK1126, Dipo, Korea)이다.

[0048] 브라운소스의 제조방법 최적화를 설정하기 위해 표 2와 같은 계획에 따라 제조하였다. 제조계획은 중심합성계획에 의하여 설계하였고, 독립변수(X_n)는 중심합성계획에 따라 실험점(2^n)은 8개, 축점($2n$)은 6개, 중심점(n_0)은 2개로 총 제조수는 16군으로 구분하였고, 독립변수(X_n)로는 가열 시간(X_2) 및 젤라틴 함량(X_2) 그리고 토마토 페이스트함량(X_3)이었으며, 3요인 5단계(-2, -1, 0, 1, 2)로 하는 중심합성계획에 의해 16개의 처리구로 제조하였다.

표 2

X _i	독립변수	수준				
		-2	-1	0	1	2
X ₁	가열시간(분)	10	20	30	40	50
X ₂	젤라틴(%)	0	4	8	12	16
X ₃	토마토 페이스트(%)	0	6	12	18	24

본 제조를 실시하기 이전에 3회에 걸쳐 예비실험을 실시하였고, 가장 좋은 소스 상태를 보인 조건인 가열시간 30분, 젤라틴 첨가량 8%, 토마토 페이스트 첨가량 12%를 중심으로 선정하였으며 이것을 기준으로 각각의 독립변수 범위를 정하였다. 독립변수의 범위는 가열시간 10, 20, 30, 40, 50분으로 정하였으며 젤라틴 첨가량은 0, 4, 8, 12, 16%로 하였고 토마토페이스트 첨가량은 0, 6, 12, 18, 24%로 정하였다. 또한 이들 독립변수(가열 시간 : X₁, 젤라틴 첨가량 : X₂, 토마토 페이스트 첨가량 : X₃)에 영향을 받는 종속변수(Y_n)로는 5가지 관능적 기호도로 색, 냄새, 맛, 점도, 전체적인 기호도로 하였다(표 3 참조). 제조된 브라운소스는 도 1과 같다.

표 3

제조번호 ¹⁾	제조조건 ²⁾			
	X ₁	X ₂	X ₃	
1	40(1) ³⁾	12(1)	18(1)	2 ³ 실험점
2	40(1)	12(1)	6(-1)	
3	40(1)	4(-1)	18(1)	
4	40(1)	4(-1)	6(-1)	
5	20(-1)	12(1)	18(1)	
6	20(-1)	12(1)	6(-1)	
7	20(-1)	4(-1)	18(1)	
8	20(-1)	4(-1)	6(-1)	
9	50(2)	8(0)	12(0)	축점
10	10(-2)	8(0)	12(0)	
11	30(0)	16(2)	12(0)	
12	30(0)	0(-2)	12(0)	
13	30(0)	8(0)	24(2)	
14	30(0)	8(0)	0(-2)	
15	30(0)	8(0)	12(0)	중심점
16	30(0)	8(0)	12(0)	

1) 중심합성계획에 따른 제조 조건의 수.

2) X₁ = 가열 시간(분), X₂ = 젤라틴(%), X₃ = 토마토 페이스트(%).

3) 코드값.

실험예 1.

상기 실시예 1에서 제조한 브라운소스 및 제조에 사용한 재료를 대상으로 수분함량, pH, 당도, 염도, 색도 또는 점도를 분석하였고, 관능검사를 실시하였다.

수분함량은 수분측정기(MB45, Ohaus, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하였으며, pH는 시료를 거즈 4겹으로 여과한 후 여과액 30ml를 취하여 상온에서 pH 미터(Orion 3-Star, Orion, U.S.A.)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

당도는 굴절 당도계(PAL-1, Atago, Japan)를 이용하였고, 염도는 식염계(TM-30D, Takemura, Japan)를 이용하여

상온에서 3회 반복 측정하였다.

[0059] 색도는 색도계(JC801, Techno System, Japan)를 이용하여 명도를 나타내는 L값(lightness), 적색도를 나타내는 a값(+ : redness, - : greenness), 황색도를 나타내는 b값(+ : yellowness, - : blueness)으로 표현하여 변화된 값을 3회 반복 측정하여 비교하였다. 이때 사용된 표준백판값은 $L = 94.05$, $a = -1.33$, $b = 1.98$ 이었다.

[0060] 점도는 점도계(DV-II+PR0, Brookfield, USA)를 이용하였으며, 스피들(spindle) No.3, 500ml 비커에 샘플 350ml 을 넣어 회전 속도 30rpm로 조절한 다음 상온(25℃)에서 3회 반복 측정하였다.

[0061] 관능검사를 위해 실험에 흥미가 있고 관능검사 경험이 있는 특1급 호텔 조리장 16명을 평가원으로 선발하였으며, 검사 시료의 온도를 60℃로 하여 동일한 모양의 투명 플라스틱 용기에 20ml씩 담아 칸막이가 있는 개인 검사대에 제시하였으며, 용기에 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 기입하였고 시료를 맛보는 사이마다 정수된 물로 행구도록 하였다. 시간은 오후 3시에서 오후 4시 사이에 실시하였고, 관능검사는 처리수가 많아 한 블록 안에 모든 처리군을 포함할 수 없을 때 쓰는 균형불완전블록설계(balanced incomplete block design)로 한 번에 6종류의 시료를 제시하여 색, 냄새, 맛, 점도, 전체적인 기호도 9점 척도(극도로 좋다 = 9, 대단히 좋다 = 8, 보통으로 좋다 = 7, 약간 좋다 = 6점, 중지도 싫지도 않다 = 5, 약간 싫다 = 4, 보통으로 싫다 = 3, 대단히 싫다 = 2, 극도로 싫다 = 1)를 사용하여 선호할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

[0062] 모든 데이터는 3회 반복 측정하였고, 평균±표준편차로 표현하였다. 또한 각각의 제조조건에서 얻어진 결과에 대한 통계분석은 SAS version 8.0(statistical analysis system, SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 독립변수(Xn)가 종속변수(Yn)에 미치는 영향을 반응표면분석법(response surface methodology, RSM)으로 분석하였다. 시료 간의 유의성 검정은 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였으며 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료 간의 유의적 차이를 검증하였다.

[0063] 1-1. 브라운소스의 이화학적 품질 특성

[0064] 1-1-1. 소스 재료의 이화학적 품질 특성

[0065] 브라운소스를 만들 때 사용한 주재료의 일반 성분 측정 결과를 표 4에 나타내었다.

[0066] 이의 결과 pH는 옥수가 4.95, 젤라틴이 5.68, 토마토 페이스트(130℃에서 60분 로스팅)가 3.96이었고, 염도는 옥수가 0.10%, 젤라틴이 0.10%, 토마토 페이스트가 1.93%였으며, 점도는 옥수가 1.50cP, 젤라틴이 366.56cP였고, 토마토 페이스트가 3000cP 이상으로 측정이 어려웠다.

[0067] 당도를 분석한 결과, 옥수는 4.46brix, 젤라틴은 0.00brix, 토마토 페이스트는 40.00brix였다.

[0068] 수분을 분석한 결과, 옥수의 수분 함량이 96.97%였는데, 이는 임희수(1985)의 설농탕을 12시간 조리한 후의 수분함량이 96.79 ~ 98.21%인 결과와 유사한 경향을 나타내었으며, 젤라틴의 수분함량은 72.90%로 콜라겐 성분이 많이 들어있는 돼지머리, 족발, 꼬리를 조리한 후의 수분함량이 56.9 ~ 62.6%인 류병호, 김희숙(1984)의 결과와 비슷하였다. 토마토 페이스트는 62.14%였다.

[0069] 색도를 분석한 결과, L값은 옥수가 16.25, 젤라틴이 44.04, 토마토 페이스트가 22.45였으며, a값은 옥수가 3.00, 젤라틴이 0.97, 토마토 페이스트가 15.77이었고, b값은 옥수가 7.34, 젤라틴이 12.34, 토마토 페이스트가 21.73이었다.

표 4

[0070]

		주요 재료		
		갈색 옥수	젤라틴	토마토 페이스트
pH		4.95±0.02	5.68±0.01	3.96±0.04
염도(%)		0.10±0.00	0.10±0.00	1.93±0.11
당도(brix)		4.46±0.57	0.00±0.00	40.00±2.26
수분(%)		96.97±1.46	72.90±0.93	62.14±1.46
점도(cP)		1.50±0.50	366.56±5.57	-
표면색도	L	16.25±0.83	44.04±0.56	22.45±0.52
	a	3.00±0.69	0.97±0.84	15.77±0.82
	b	7.34±2.30	12.34±1.46	21.73±1.09

[0071] 1-1-2. 브라운소스의 이화학적 품질 특성

[0072] 상기 실시예 1 브라운소스의 분석 결과를 표 5에 나타내었다.

표 5

[0073]

제조 번호	독립변수			반응변수							
	X1	X2	X3	pH	염도(%)	당도 (brix)	수분함량 (%)	점도 (cP)	표면색		
									L	a	b
1	40	12	18	4.74±0.0 2 ^{bcd}	0.60±0. 00 ^b	18.23±0.1 2 ^a	82.15±1.1 5 ^f	836.13±2 2.36 ^b	21.71±0.5 4 ^f	18.44±0. 76 ^a	27.16±1. 64 ^a
2	40	12	6	5.12±0.0 2 ^b	0.30±0. 00 ^d	13.17±0.0 6 ^g	87.08±0.6 8 ^{cd}	74.33±3.0 6 ^f	27.68±1.2 2 ^b	17.87±0. 75 ^{ab}	24.64±3. 37 ^{abc}
3	40	4	18	4.60±0.0 1 ^d	0.70±0. 00 ^a	15.23±0.0 6 ^e	83.89±0.6 7 ^e	800.13±1 9.30 ^b	21.93±0.8 0 ^f	17.41±0. 55 ^{abc}	23.53±2. 11 ^{abcd}
4	40	4	6	4.95±0.0 1 ^{bcd}	0.40±0. 00 ^c	11.30±0.0 0 ⁱ	89.24±0.9 3 ^b	40.50±2.0 0 ^f	25.00±0.1 2 ^{cde}	16.39±0. 49 ^{bc}	24.20±0. 76 ^{abc}
5	20	12	18	4.67±0.0 1 ^{cd}	0.50±0. 00 ^c	14.27±0.1 2 ^f	85.62±0.4 3 ^d	402.23±2 4.19 ^d	24.28±1.4 9 ^{cde}	17.85±0. 58 ^{ab}	24.13±0. 07 ^{abcd}
6	20	12	6	5.09±0.0 2 ^{bc}	0.30±0. 00 ^d	10.80±0.1 0 ^j	89.81±0.4 5 ^b	25.00±1.0 0 ^f	28.77±0.2 9 ^b	16.24±0. 68 ^{bc}	27.42±0. 01 ^a
7	20	4	18	4.57±0.0 1 ^d	0.63±0. 06 ^{ab}	12.37±0.1 2 ^h	87.58±0.8 1 ^c	428.23±1 3.05 ^d	23.35±0.6 3 ^{ef}	19.04±0. 42 ^a	23.64±1. 86 ^{abcd}
8	20	4	6	4.94±0.0 1 ^{bcd}	0.30±0. 00 ^{ab}	8.53±0.06 m	92.21±0.6 9 ^a	16.00±1.0 0 ^f	25.43±0.1 0 ^c	15.92±0. 44 ^c	24.92±0. 61 ^{abc}
9	50	8	12	4.74±0.0 1 ^{bcd}	0.60±0. 00 ^b	17.20±0.1 0 ^b	82.65±1.1 2 ^f	538.57±2 0.03 ^d	21.67±0.4 0 ^f	18.18±0. 74 ^a	24.73±2. 61 ^{abc}
10	10	8	12	4.76±0.0 1 ^{bcd}	0.40±0. 00 ^c	10.00±0.0 0 ^l	89.66±0.4 4 ^b	66.00±9.1 7 ^f	25.18±0.0 8 ^{cd}	18.23±0. 10 ^a	24.07±0. 69 ^{abcd}
11	30	16	12	4.82±0.0 1 ^{bcd}	0.40±0. 00 ^c	15.57±0.0 6 ^d	84.25±0.7 5 ^e	263.90±1 0.00 ^e	24.08±0.2 5 ^{cde}	18.99±0. 45 ^a	26.07±1. 73 ^{ab}
12	30	0	12	4.64±0.0 1 ^d	0.47±0. 06 ^c	10.43±0.0 6 ^k	89.00±0.7 4 ^b	129.67±1 8.58 ^{ef}	21.71±0.5 9 ^f	16.49±0. 95 ^{bc}	22.16±1. 46 ^{bcd}
13	30	8	24	4.50±0.0 1 ^d	0.70±0. 00 ^a	16.53±0.4 7 ^c	81.72±0.3 7 ^f	2088.00±2 40.22 ^a	23.27±0.9 5 ^{ef}	17.28±0. 37 ^{abc}	19.92±1. 29 ^d
14	30	8	0	5.48±0.6 2 ^a	0.10±0. 00 ^e	8.60±0.00 m	92.02±0.1 1 ^a	2.00±1.00 f	31.17±0.2 7 ^a	4.47±1.3 7 ^d	17.08±1. 90 ^e
15	30	8	12	4.76±0.0 2 ^{bcd}	0.47±0. 06 ^c	13.00±0.1 0 ^g	86.98±0.2 0 ^{cd}	217.67±1 0.50 ^e	23.60±0.2 2 ^{de}	18.51±0. 08 ^a	25.72±0. 99 ^{ab}
16	30	8	12	4.79±0.0 5 ^{bcd}	0.47±0. 06 ^c	13.23±0.1 5 ^g	86.22±0.2 4 ^{cd}	211.63±2 8.10 ^e	25.36±1.0 7 ^c	17.46±0. 57 ^{abc}	20.72±2. 02 ^{cd}
F-value				7.45 ^{***}	96.80 ^{***}	1284.39 ^{***}	71.66 ^{***}	218.05 ^{***}	44.01 ^{***}	82.28 ^{***}	7.64 ^{***}

[0074] X_1 = 가열 시간(분), X_2 = 젤라틴(%), X_3 = 토마토 페이스트(%).

[0075] a ~ m : 같은 칼럼에 다른 첨자로 표시된 값은 $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이가 있다는 것을 의미한다.

[0076] *** : $p < 0.001$.

[0077] 표 5에 나타난 바와 같이, 각 처리조건에 따른 이화학적 품질 특성 중, pH는 5.48 ~ 4.57의 범위였으며, 조리시간 30분, 젤라틴 8%, 토마토 페이스트 0%의 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타냈고, 염도는 0.10 ~ 0.70의 범위였으며, 조리시간 40분, 젤라틴 4%, 토마토 페이스트 18%의 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타냈다.

[0078] 당도는 8.53 ~ 18.23의 범위였으며, 조리시간 40분, 젤라틴 12%, 토마토 페이스트 18%의 조건에서 가장 높았고, 수분은 81.72 ~ 92.2의 범위였으며, 조리시간 20분, 젤라틴 4%, 토마토 페이스트 6%의 조건에서 가장 높았고, 점도는 2.00 ~ 2088.00의 범위였으며, 조리시간 30분, 젤라틴 8%, 토마토 페이스트 24%의 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 가장 높게 나타났다.

[0079] 이외 표면색 중 L값은 21.67 ~ 31.17의 범위였으며, 조리시간 30분, 젤라틴 8%, 토마토 페이스트 0%의 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타내었고, a값은 4.47 ~ 19.04의 범위, 조리시간 20분, 젤라틴 4%, 토마토 페이스트 18%의 조건에서, b값은 17.08 ~ 27.42의 범위, 조리시간 20분, 젤라틴 12%, 토마토 페이스트 6%의 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타내었다.

[0080] 1-1-3. 브라운소스의 이화학적 품질 특성 결과에 대한 회귀식

[0081] 브라운소스의 이화학적 품질 특성 결과에 대한 회귀식을 표 6에 나타내었다.

표 6

[0082]

반응	다항방정식 ¹⁾	R^2	유의수준
pH	$Y_1 = 5.251875 + 0.001375X_1 + 0.025000X_2 - 0.072500X_3$ $- 0.0000625X_1^2 + 0.000188X_1X_2 - 0.000703X_2^2$ $+ 0.000125X_1X_3 - 0.000417X_2X_3 + 0.001493X_3^2$	0.9789	0.0002
염도	$Y_1 = 1.241875 - 0.023250X_1 - 0.081250X_2 - 0.005000X_3$ $+ 0.000075X_1^2 + 0.001125X_1X_2 + 0.001250X_2^2$ $+ 0.001042X_1X_3 + 0.000521X_2X_3 - 0.001285X_3^2$	0.6340	0.4460
당도	$Y_1 = 4.28750 + 0.0325X_1 + 0.217500X_2 + 0.290000X_3$ $+ 0.001213X_1^2 + 0.0021875X_1X_2 - 0.00179X_2^2$ $+ 0.003500X_1X_3 + 0.003958X_2X_3 - 0.003819X_3^2$	0.9939	0.0001
수분함량	$Y_1 = 98.113750 - 0.076250X_1 - 0.38065X_2 - 0.403125X_3$ $- 0.001113X_1^2 + 0.001437X_1X_2 + 0.000391X_2^2$ $- 0.003042X_1X_3 + 0.004479X_2X_3 + 0.001875X_3^2$	0.9867	0.0001
점도	$Y_1 = 573.40125 - 22.21043X_1 + 3.39796X_2 - 115.241771X_3$ $+ 0.219088X_1^2 + 0.271344X_1X_2 - 0.279141X_2^2$ $+ 1.524937X_1X_3 - 0.170990X_2X_3 + 5.766319X_3^2$	0.9353	0.0061

표면색	L	$Y_1=22.370000+0.186937X_1+1.077031X_2-0.408229X_3$ $-0.002637X_1^2-0.005656X_1X_2-0.024766X_2^2$ $-0.005146X_1X_3-0.027656X_2X_3+0.019028X_3^2$	0.9793	0.0002
	a	$Y_1=5.919375-0.03300X_1-0.029375X_2+1.795625X_3$ $+0.00055X_1^2+0.010562X_1X_2-0.003828X_2^2$ $-0.006542X_1X_3-0.010208X_2X_3-0.049375X_3^2$	0.8270	0.0860
	b	$Y_1=27.094375-0.359875X_1-0.166250X_2+0.367083X_3$ $+0.00295X_1^2+0.003375X_1X_2+0.013984X_2^2$ $+0.013375X_1X_3+0.006146X_2X_3-0.032778X_3^2$	0.6002	0.5197

¹⁾ X_1 : 조리시간(분), X_2 : 젤라틴(%), X_3 : 토마토 페이스트(%).

각 처리조건에 따른 이화학적 품질 특성 중 pH에 대한 R^2 값은 0.9789로 1% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었고, 염도에 대한 R^2 값은 0.634로 1% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되지 않았다. 당도에 대한 R^2 값은 0.9939로 1% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었으며, 수분에 대한 R^2 값은 0.9867로 1% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다. 가열시간, 젤라틴 함량 및 토마토 페이스트 함량이 점도에 미치는 영향에 대한 R^2 값은 0.9353으로 1% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다. 또한, 표면 색중에서 L값에 대한 R^2 값은 0.9793으로 1% 이내의 유의수준에서 유의성을 나타내었고, a값에 대한 R^2 값은 0.8270으로 10% 이내의 유의수준에서 유의성을 나타내었으며, b값에 대한 R^2 값은 0.6002로 10% 이내의 유의수준에서 유의성이 없었다.

1-1-4. 브라운소스의 이화학적 품질 특성 중 예측되는 최고점

브라운소스의 이화학적 품질 특성에 대한 최고점을 표 7에 나타내었다.

표 7

반응 변수		제조 조건				
		조리시간(분)	젤라틴(%)	토마토페이스트(%)	추정 반응 (max/min) ¹⁾	형태
pH		29.733	9.274	0.154	5.449(max)	안장점
		28.872	1.869	19.680	4.501(min)	
염도		21.968	0.824	9.775	0.777(max)	안장점
		19.406	10.644	1.374	0.184(min)	
당도		43.634	11.299	19.251	19.289(max)	안장점
		22.207	4.929	1.954	7.617(min)	
수분함량		22.218	4.671	2.137	93.297(max)	안장점
		42.87	10.046	20.657	80.344(min)	
점도		34.840	8.105	23.642	1873.212(max)	안장점
		28.185	0.907	6.558	-95.682(min)	
표면 색	L	28.945	10.373	0.557	31.915(max)	안장점
		45.674	10.564	18.385	20.524(min)	
	a	43.640	13.748	13.632	20.234(max)	안장점
		28.390	7.258	0.091	7.326(min)	
	b	40.528	14.642	14.194	27.499(max)	안장점
		34.752	7.079	0.426	18.872(min)	

- [0088] 1) max : maximum, min : minimum.
- [0089] pH에 대한 예측된 정상점은 안장점(saddle point)으로 능선분석을 실시한 결과 최대값은 5.449로 예측되었다. 이 예측값을 나타낼 수 있는 조건은 가열시간 29.733분, 젤라틴 첨가량 9.274%, 토마토 페이스트 첨가량 0.154%로 나타났다.
- [0090] 염도에 대한 예측된 최대값은 0.777로 예측되었다. 이 예측값을 나타낼 수 있는 조건은 가열시간 21.968분, 젤라틴 첨가량 0.824%, 토마토 페이스트 첨가량 9.775%로 나타났다.
- [0091] 소스 당도에 대한 예측된 최대값은 19.289로 처리조건은 가열시간 43.634분, 젤라틴 첨가량 11.299%, 토마토 페이스트 첨가량 19.251%로 나타났다.
- [0092] 수분에 대한 예측된 최대값은 93.297로 처리조건은 가열시간 22.218분, 젤라틴 첨가량 4.671%, 토마토 페이스트 2.137%로 나타났다.
- [0093] 점도에 대한 예측된 최대값은 1873.212로 처리조건은 가열시간 34.840분, 젤라틴 첨가량 8.105%, 토마토 페이스트 첨가량 23.642%로 나타났다.
- [0094] L값에 대한 예측된 최대값은 31.915로 처리조건은 가열시간 28.945분, 젤라틴 10.373%, 토마토 페이스트 0.557%로 나타났다.
- [0095] a값에 대한 예측된 최대값은 20.234로 처리조건은 가열시간 43.640분, 젤라틴 13.748%, 토마토 페이스트 13.632%로 나타났다.
- [0096] 1-1-5. 브라운소스의 이화학적 품질 특성에 대한 독립변수의 영향
- [0097] 표 8을 보면 pH의 경우, 세 독립변수 중 유의수준 1%에서 토마토 페이스트에 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타났으며 유의수준 10%에서 젤라틴에 영향을 받고 있는 것으로 나타났다. 그리고 시간의 영향은 미비한 것으로 나타났다.
- [0098] 염도에 대한 세 독립변수의 영향은 미비한 것으로 나타났으며, 소스 당도에 대한 세 독립변수 중 가열시간, 젤라틴 함량 및 토마토 페이스트 함량에 따른 당도에 미치는 영향이 유의 수준 1%에서 큰 것으로 나타났다.
- [0099] 수분에 대한 세 독립 변수 중 가열시간 및 젤라틴 함량 및 토마토 페이스트 함량이 수분에 미치는 영향이 유의 수준 1%에서 큰 것으로 나타났다.
- [0100] 점도에 대한 세 독립 변수 중 가열시간 및 젤라틴 함량 및 토마토 페이스트 첨가량이 점도에 미치는 영향을 보면 토마토 페이스트 첨가량만이 유의 수준 1%에서 영향을 미치는 것으로 나타났고, 가열시간과 젤라틴 첨가량은 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.
- [0101] L값에 대한 세 독립 변수 중 가열시간에 대한 영향은 미비한 것으로 나타났으며 젤라틴 함량 및 토마토 페이스트 함량에 따른 영향이 유의 수준 1%에서 큰 것으로 나타났다.
- [0102] a값에 대한 세 독립 변수 중 토마토 페이스트 첨가량만이 유의 수준 5%에서 영향을 미치는 것으로 나타났고 가열시간과 젤라틴 첨가량은 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

표 8

처리조건	F-값							
	pH	염도(%)	당도(Brix)	수분함량(%)	점도(cP)	표면색		
						L	a	b
시간(분)	0.17	0.61	81.10 ^{***}	30.81 ^{***}	1.58	8.07 [*]	0.14	0.23
젤라틴(%)	4.35 [*]	1.41	43.19 ^{***}	13.39 ^{***}	0.04	9.78 ^{***}	0.23	0.52
토마토 페이스트(%)	62.25 ^{***}	0.68	120.28 ^{***}	66.77 ^{***}	18.80 ^{**}	48.99 ^{***}	5.71 ^{**}	0.97

[0104] * : 10% 수준에서 유의성, ** 5% 수준에서 유의성, *** : 1% 수준에서 유의성.

[0105] 1-2. 반응표면 분석법에 의한 브라운소스의 최적화

[0106] 1-2-1. 중심합성계획에 의한 브라운소스의 관능적 품질 특성

[0107] 중심합성계획으로 설계된 브라운소스의 요인변수는 가열시간(X_1)과 젤라틴 함량(X_2), 토마토 페이스트 함량 (X_3)으로 설정하였으며 각 요인 변수는 -2, -1, 0, 1, 2 다섯 단계로 부호화하여 실험값을 표 9에 나타내었다. 이때 브라운소스의 관능적 특성에 중요한 영향을 미치는 요인으로 가열시간(10 ~ 40분), 젤라틴 함량(0 ~ 16%) 및 토마토 페이스트 함량(0 ~ 24%)을 각각 달리 첨가하여 이들 요인변수에 영향을 받는 반응변수(Y_n)들은 브라운소스의 품질평가 항목으로 관능학적 특성 중 색(Y_1), 냄새(Y_2), 맛(Y_3), 점도(Y_4) 및 전반적인 기호도(Y_5)에 미치는 영향을 살펴보았다.

[0108] 표 9에 나타난 바와 같이 색의 기호도에 대한 결과는 1.5 ~ 7.38로 큰 차이를 나타내며, 가열시간 20분, 젤라틴 4%, 토마토 페이스트 18% 첨가조건에서 색상은 유의적으로 높은 값을 나타내었고, 냄새의 기호도에 대한 결과는 3.2 ~ 7.3로 큰 차이를 나타내며, 가열시간 40분, 젤라틴 12%, 토마토 페이스트 18% 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타내었다. 이외 맛의 기호도에 대한 결과는 1.50 ~ 7.83으로 큰 폭으로 나타났으며 가열시간 50분, 젤라틴 8%, 토마토 페이스트 12% 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타내었다. 점도(viscosity)에 대한 기호도 결과는 1.33 ~ 7.50으로 큰 차이를 나타내며 가열시간 30분, 젤라틴 16%, 토마토 페이스트 12%와 가열시간 30분, 젤라틴 8%, 토마토 페이스트 12% 조건에서 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타내었다. 이밖에 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대한 기호도 결과는 2.00 ~ 7.50으로 큰 차이를 나타내며 가열시간 20분, 젤라틴 12%, 토마토 페이스트 18% 조건과 가열시간 50분, 젤라틴 8%, 토마토 페이스트 12% 조건 그리고, 가열시간 30분, 젤라틴 0%, 토마토 페이스트 12% 조건에서 가장 유의적($p < 0.05$)으로 높은 값을 나타내었다.

표 9

[0109]

제 조 변 수	독립변수			관능학적 특성				
	시간 (분)	젤라틴 (%)	토마토페이 스트(%)	색	냄새	맛	점도	전반적 기호도
1	40	12	18	5.83 ± 1.47^{cd}	7.30 ± 1.38^a	6.83 ± 1.17^{ab}	6.00 ± 1.64^{bc}	6.17 ± 1.33^{abc}
2	40	12	6	3.00 ± 1.10^e	4.00 ± 1.10^{def}	4.17 ± 0.75^{de}	3.67 ± 1.21^d	3.83 ± 1.72^{de}
3	40	4	18	5.83 ± 1.17^{cd}	7.01 ± 1.47^{ab}	4.67 ± 1.21^{cde}	3.50 ± 1.22^{cd}	4.17 ± 1.83^{de}
4	40	4	6	4.83 ± 2.04^d	5.00 ± 1.21^{cde}	3.50 ± 1.05^e	5.67 ± 0.82^c	5.00 ± 1.79^{bcd}
5	20	12	18	7.83 ± 1.17^{ab}	7.00 ± 1.21^{ab}	6.00 ± 0.89^{abc}	7.00 ± 1.55^{ab}	7.50 ± 0.84^a
6	20	12	6	2.33 ± 0.82^e	4.00 ± 1.17^{def}	1.50 ± 0.55^f	1.83 ± 0.98^{ef}	3.00 ± 1.10^{ef}
7	20	4	18	8.33 ± 0.52^a	6.00 ± 0.89^{abc}	6.50 ± 1.05^{abc}	7.17 ± 0.75^{ab}	6.83 ± 1.12^{ab}
8	20	4	6	2.33 ± 0.82^e	3.17 ± 0.98^f	1.33 ± 0.52^f	2.50 ± 0.55^e	2.17 ± 0.98^f
9	50	8	12	7.17 ± 0.98^{abc}	6.50 ± 0.84^{abc}	7.83 ± 0.98^a	6.67 ± 0.82^{abc}	7.17 ± 1.17^a
10	10	8	12	6.00 ± 1.10^{bcd}	6.16 ± 0.98^{abc}	3.83 ± 1.33^{de}	5.67 ± 0.82^c	4.50 ± 1.05^{cde}
11	30	16	12	6.50 ± 0.55^{bcd}	6.83 ± 0.98^{ab}	5.33 ± 1.03^{bcd}	7.50 ± 0.52^a	6.00 ± 0.89^{abc}
12	30	0	12	7.50 ± 0.55^{abc}	5.30 ± 1.05^{bcd}	6.17 ± 1.47^{abc}	7.17 ± 0.98^{ab}	7.33 ± 1.03^a
13	30	8	24	6.00 ± 1.26^{bcd}	6.67 ± 1.03^{ab}	6.67 ± 1.50^{ab}	4.00 ± 1.10^d	6.17 ± 0.41^{abc}
14	30	8	0	1.50 ± 0.84^e	3.67 ± 0.82^{ef}	1.50 ± 0.55^f	1.33 ± 0.82^f	2.00 ± 0.89^f
15	30	8	12	6.33 ± 0.52^{bcd}	6.50 ± 0.84^{abc}	6.00 ± 0.63^{abc}	7.33 ± 0.82^a	7.00 ± 0.89^{ab}

16	30	8	12	7.00 ± 0.89^{abc}	6.33 ± 1.03^{abc}	6.17 ± 1.33^{abc}	7.00 ± 0.63^{abc}	6.50 ± 0.84^{ab}
F-value				24.06 ^{***}	8.40 ^{***}	22.95 ^{***}	28.38 ^{***}	14.70 ^{***}

a ~ f : 같은 칼럼에 다른 첨자로 표시된 값은 $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이가 있다는 것을 의미한다.

*** : $p < 0.001$.

1-2-2. 브라운소스의 관능 특성에 대한 회귀식

브라운소스의 관능학적 품질평가 결과에 따른 일반적인 회귀식은 표 10에 나타내었으며, 이에 따라 색의 기호도에 대한 R^2 값을 구하면 0.8825으로 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었고, 냄새의 기호도에 대한 R^2 값이 0.8628로 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었으며, 브라운소스의 관능학적 맛에 대한 R^2 값은 0.8666로 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다. 점도의 기호도에 대한 R^2 값이 0.8655로 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다. 이밖에 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대한 R^2 값이 0.8163으로 1% 이내의 유의성을 나타내는 것으로 나타났다.

표 10

반응	다항방정식 ¹⁾	R^2	유의수준
색	$Y_1 = -5.350000 + 0.243313X_1 - 0.109844X_2 + 1.163229X_3 - 0.000200X_1^2 - 0.004156X_1X_2 + 0.005234X_2^2 - 0.015979X_1X_3 + 0.006927X_2X_3 - 0.020243X_3^2$	0.8825	0.0316
냄새	$Y_1 = -0.38750 + 0.105625X_1 + 0.292188X_2 + 0.346875X_3 - 0.000125X_1^2 - 0.007813X_1X_2 - 0.005469X_2^2 - 0.001042X_1X_3 + 0.007813X_2X_3 - 0.008333X_3^2$	0.8628	0.0476
맛	$Y_1 = -4.288750 + 0.179250X_1 - 0.250938X_2 + 0.912500X_3 - 0.000638X_1^2 + 0.009875X_1X_2 - 0.005234X_2^2 - 0.012167X_1X_3 + 0.004271X_2X_3 - 0.013889X_3^2$	0.8666	0.0442
점도	$Y_1 = -6.138125 + 0.372375X_1 - 0.475625X_2 + 1.306458X_3 - 0.002488X_1^2 + 0.004187X_1X_2 + 0.002656X_2^2 - 0.020167X_1X_3 + 0.026042X_2X_3 - 0.031250X_3^2$	0.8655	0.0451
전반적 기호도	$Y_1 = -6.568125 + 0.376563X_1 - 0.109219X_2 + 0.994896X_3 - 0.002288X_1^2 - 0.002094X_1X_2 - 0.001328X_2^2 - 0.015938X_1X_3 + 0.015677X_2X_3 - 0.018507X_3^2$	0.8163	0.0997

¹⁾ X_1 : 조리시간(분), X_2 : 젤라틴(%), X_3 : 토마토 페이스트(%).

1-2-3. 브라운소스의 관능 특성 중 예측되는 최고점

브라운소스의 관능학적 품질평가 결과 예측되는 최고점을 표 11에 나타내었으며, 이에 따라 나타나는 색의 기호도에 대한 예측된 정상점은 정상능선체계(stationary point)로 능선분석을 실시하여 본 결과 최대값은 8.7로 예

측되었다. 이 예측값을 나타낼 수 있는 조건은 가열시간은 15.3분, 젤라틴 9.2%, 토마토 페이스트 19.9%로 나타났다.

[0118] 냄새의 기호도에 대한 예측되는 정상점은 안장점(saddle point)인 경우에 해당되며 최대값은 7.7로 예측된다.

[0119] 브라운소스의 관능학적 맛에 대한 예측된 정상점은 정상능선체계로 능선분석을 실시하여 본 결과 최대값은 7.3으로 예측되었다. 이 예측값을 나타낼 수 있는 조건은 가열시간 46.3분, 젤라틴 12.5%, 토마토 페이스트 13.7%로 나타났다.

[0120] 점도(viscosity)의 기호도에 대한 예측되는 정상점은 안장점인 경우에 해당되며 최대값은 8.0으로 예측된다. 특히 이 예측값을 나타낼 수 있는 조건은 가열시간 20.3분, 젤라틴 13.5%, 토마토 페이스트 18.6%로 나타났다.

[0121] 이밖에 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대한 예측된 정상점은 정상능선체계로 능선분석을 실시하여 본 결과 최대값은 8.0으로 예측되었다. 이 예측값을 나타낼 수 있는 조건은 가열시간 19.3분, 젤라틴 11.9%, 토마토 페이스트 20.2%로 나타났다.

표 11

[0122]

반응변수	제조조건				형태
	시간(분)	젤라틴(%)	토마토페이스트(%)	예측반응(max/min) ¹⁾	
색	15.3	9.2	19.9	8.7(max)	정상능선체계
	23.0	8.7	0.8	-0.6(min)	
냄새	23.6	13.2	20.3	7.7(max)	안장점
	26.9	8.1	0.1	2.7(min)	
맛	46.3	12.5	13.7	7.3(max)	정상능선체계
	20.3	9.0	1.6	-0.7(min)	
점도	20.3	13.5	18.6	8.0(max)	안장점
	21.3	9.4	1.2	-1.2(min)	
전반적 기호도	19.3	11.9	20.2	8.0(max)	정상능선체계
	20.7	9.0	1.5	-0.1(min)	

[0123] 1) max : maximum, min : minimum.

[0124] 1-2-4. 브라운소스의 관능 특성에 대한 독립변수의 영향

[0125] 표 12에 나타난 바와 같이 브라운소스의 색, 냄새, 맛, 점도 및 전반적인 기호도에 가장 큰 영향을 미치는 것은 모든 항목에서 토마토 페이스트 함량인 것으로 나타났다. 이때 색은 1% 이내 수준으로 나타났으며, 이외 다른 품질평가 항목에서는 5% 이내 수준에서 유의성을 나타내었다.

표 12

[0126]

처리조건	F-value				
	색	냄새	맛	점도	전반적 기호도
조리시간(분)	1.44	0.68	2.54	2.19	0.56
젤라틴(%)	0.33	0.91	0.26	0.59	0.19
토마토페이스트(%)	10.01 ^{***}	8.17 ^{**}	7.78 ^{**}	8.22 ^{**}	6.08 ^{**}

[0127] ** 5% 수준에서 유의성, *** : 1% 수준에서 유의성.

[0128] 1-2-5. 브라운소스의 관능 특성에 관한 독립변수의 반응표면분석

[0129] 브라운소스의 관능학적 품질평가 결과에 따라 나타나는 반응표면반응을 도 5 내지 19에 나타내었다.

[0130] 색의 기호도에 대한 결과를 살펴보면, 도 5에서와 같이, 가열 시간이 짧을수록, 젤라틴 함량이 증가할수록 색에

대한 기호도가 증가하였다. 토마토 페이스트 함량이 증가할수록 가열시간이 25분 이내인 경우 색에 대한 기호도가 증가하며(도 6 참조), 토마토 페이스트 함량과 젤라틴 함량은 모두 증가할수록 색에 대한 기호도가 증가하였다(도 7 참조).

[0131] 냄새의 기호도에 대한 결과를 살펴보면, 가열시간이 최소화되고 젤라틴 함량이 증가할수록 냄새에 대한 기호도가 증가하였으며(도 8 참조), 가열시간과 토마토 페이스트 함량은 모두 증가할수록 증가하였다(도 9 참조). 도 10에 나타난 바와 같이 토마토 페이스트 함량이 증가할수록 냄새에 대한 기호도가 높게 나타났다.

[0132] 브라운소스의 관능학적 맛에 대한 반응표면분석 결과 도 11 내지 13에 나타난 바와 같이 가열시간과 젤라틴 함량이 증가할수록, 가열시간과 토마토 페이스트 함량이 증가할수록 맛은 증가하였으나 젤라틴 함량이 낮을수록 토마토 페이스트 함량이 증가할수록 맛이 높게 나타났다.

[0133] 가열 시간과 젤라틴 함량이 점도(viscosity)에 미치는 영향은 도 14에서와 같이, 가열시간에 의한 영향보다는 젤라틴 함량이 증가할수록 점도가 높아지는 경향을 나타내었다. 가열시간과 토마토 페이스트 함량에 의한 영향은 가열시간 25분 이하의 조건에서 토마토 페이스트 함량 18%이상의 조건에서 최고점을 나타내었다(도 15 참조). 또한 젤라틴 함량과 토마토 페이스트 함량에 의한 영향은 10% 이상의 토마토 페이스트 첨가와 13% 이상의 젤라틴 첨가 시에만 점도에 대한 기호도가 증가하는 경향을 나타내었다(도 16 참조).

[0134] 이밖에 전반적인 기호도에 대한 반응표면분석 결과 반응표면은 도 17 내지 19에 나타난 바와 같이 가열시간에 의한 영향보다는 젤라틴 함량이 증가할수록 전반적인 기호도가 높아지는 경향을 나타내며, 토마토 페이스트 함량과 가열시간이 증가할수록 전반적인 기호도가 높아졌다. 또 젤라틴과 토마토 페이스트 함량에 의한 영향은 두 요인 모두 증가할수록 관능학적 기호도가 증가하였다.

[0135] 1-2-6. 브라운소스의 관능 특성에 대한 최적 조건의 선정

[0136] 브라운소스의 최적 추출조건을 설정하기 위하여 시간을 중심점 30분으로 고정하였는데 이는 가열시간이 이화학적 및 관능학적 F-value에 나타나있는 것처럼 영향이 미비한 것으로 나왔으며 최적 조건의 시간 범위가 15.3 ~ 46.3분으로 나타나 그 중심범위를 구한 값으로 하였다. 제한 변수로는 색, 향, 맛, 점도, 전체적인 기호도의 관능특성 5가지 항목으로 하였으며 9점 기호도 척도를 사용하여 관능적으로 의미있는 5점 이상을 설정하여 모두 만족시켜 주는 최적추출조건을 얻고자 각 등고선도(contour map)를 겹쳐 도 20에 나타내었다. 시간은 30분으로 고정하여 각 항목의 최적추출조건으로 도출되어진 최대 또는 최적값의 반응표면을 한 도면에 일치시킨 결과, 각 관능검사 항목의 최대값의 반응표면의 그림이 겹합되어, 그 일치하는 부분을 각 독립변수의 범위를 읽어 최적추출조건의 범위를 설정하였다. 이 반응표면으로부터 설정될 수 있는 최적조건 범위는 도 20의 짙은 부분으로써 표 13에 최적조건을 나타내었다. 브라운소스의 최적추출조건 범위는 추출 시간 30분, 젤라틴 9.00%, 토마토페스트 11.25%로 나타났다.

표 13

독립변수	예측된 조건 범위	최적조건
	30분	
젤라틴(%)	2 ~ 16	9.00
토마토페이스트(%)	8.50 ~ 14	11.25

[0138] 1-2-7. 반응표면분석 결과에 대한 재현성 실험과 평가

[0139] 반응표면분석 결과에 대한 재현성 실험과 평가는 표 14와 같다. 재현성 실험에 대한 관능검사는 상기 중심합성 실험계획법에 의해 만들어진 시료를 평가한 조리장 16명을 평가원으로 선발하였으며, 시료는 브라운소스의 최적 추출조건 범위로 갈색육수에 젤라틴 9%, 토마토 페이스트 11.25%를 넣어 30분간 가열하여 제조하였다. 기호도 평가는 균형 불완전 블록 계획법으로 16가지를 평가할 때 중심점에 대한 합의된 기호도 점수를 기준으로 평가하였다. 중심점 시료는 가열시간 30분, 젤라틴 첨가량 8%, 토마토 페이스트 첨가량 12%였다. 재현성 평가를 할 때 중심점 브라운소스를 같이 제시하였으며 비교하면서 기호도를 평가하도록 하였다.

[0140] RSM기법에 의해 예측된 값과 동일조건에서 실제 실험하여 얻은 실험치를 비교했을 때 예측범위와 유사한 값을 가지거나 조금 높은 값을 나타내어 도출된 회귀식의 신뢰성을 검증할 수 있었다. 예측된 값은 색상은 6.02, 냄새는 5.74, 맛은 6.10, 점도는 6.91, 전반적인 기호도는 6.18로 나타났으며 실험을 하여 얻은 실험치는 색상은

6.44, 냄새는 6.25, 맛은 6.31, 점도는 6.94, 전체적인 기호도는 6.63으로 나타나 색상은 + 6.88%, 냄새는 + 8.87%, 맛은 + 3.44%, 점도는 + 0.47%, 전체적인 기호도는 + 7.26%로 범위 내에서 예측범위와 비슷한 값을 나타내었다.

표 14

[0141]

반응변수	예측값(A) ¹⁾	실험값(B) ²⁾	B/A×100(%)
색	6.02	6.44±1.46	106.88
냄새	5.74	6.25±1.13	108.87
맛	6.10	6.31±1.14	103.44
점도	6.91	6.94±1.29	100.47
전반적 기호도	6.18	6.63±1.26	107.26

[0142]

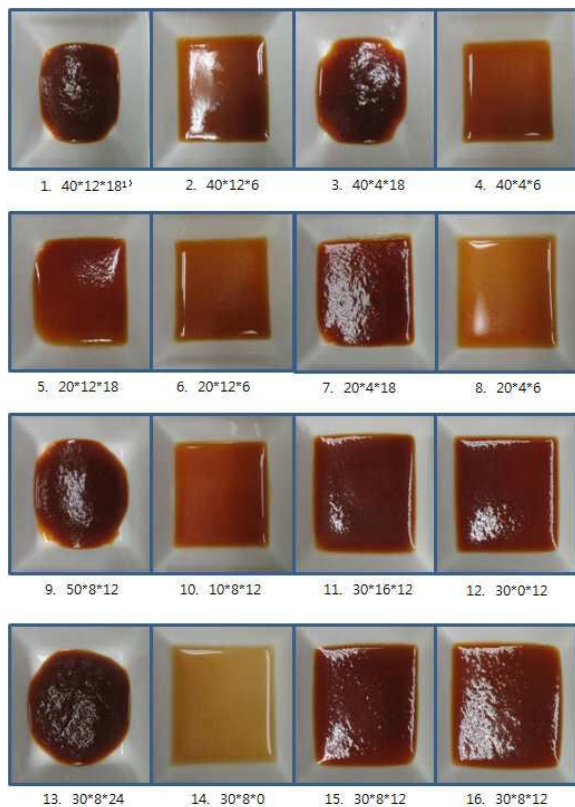
1) 독립변수로 주어진 조건, 젤라틴(%), 토마토 페이스트(%).

[0143]

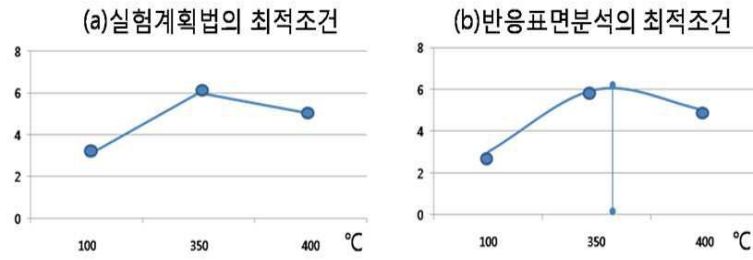
2) 평균±표준편차(n=3).

도면

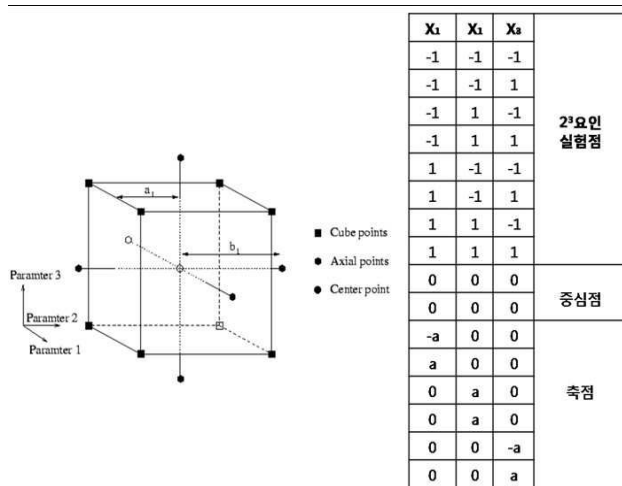
도면1



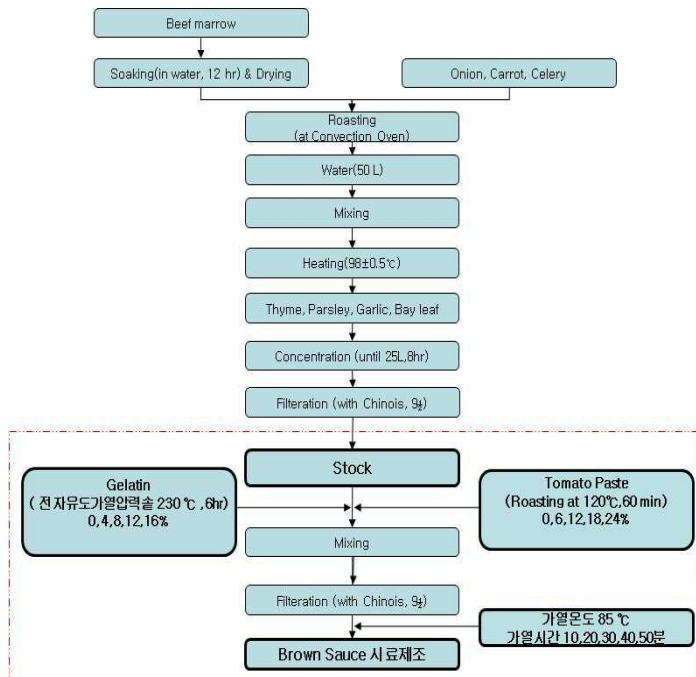
도면2



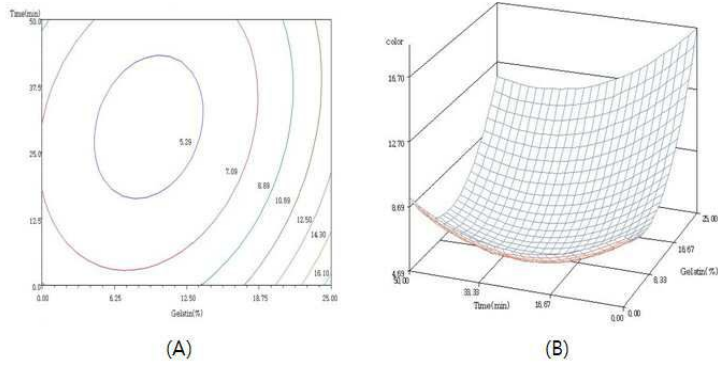
도면3



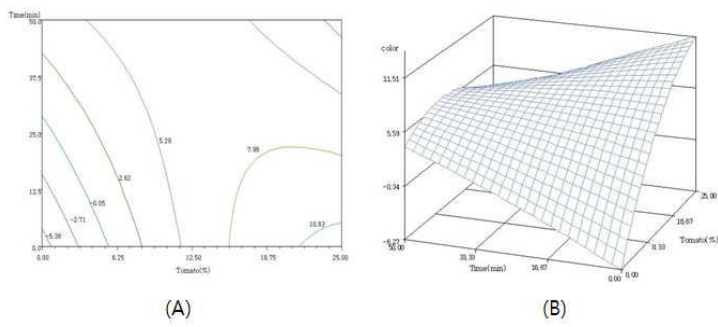
도면4



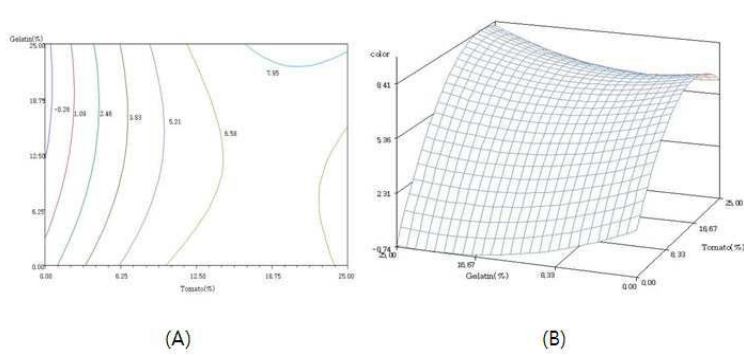
도면5



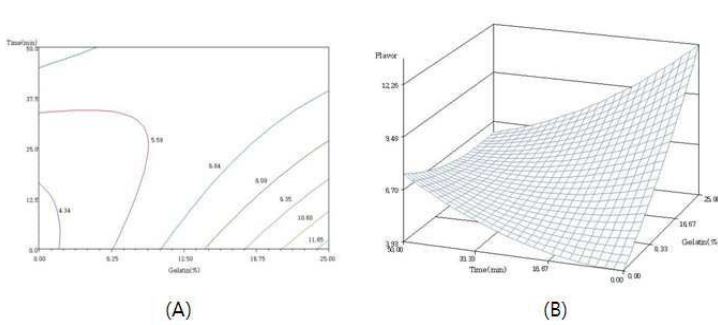
도면6



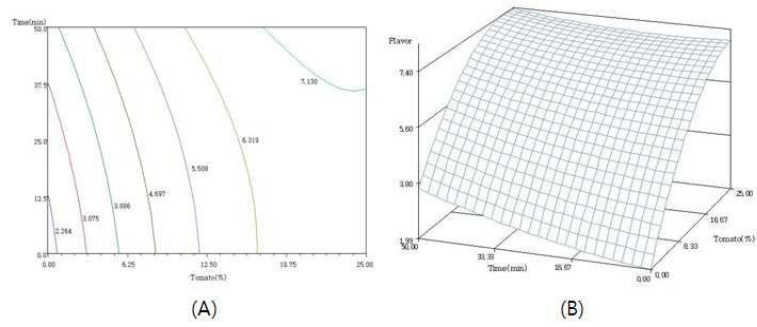
도면7



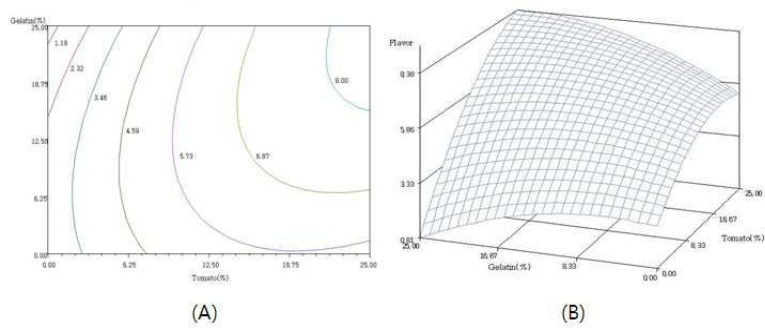
도면8



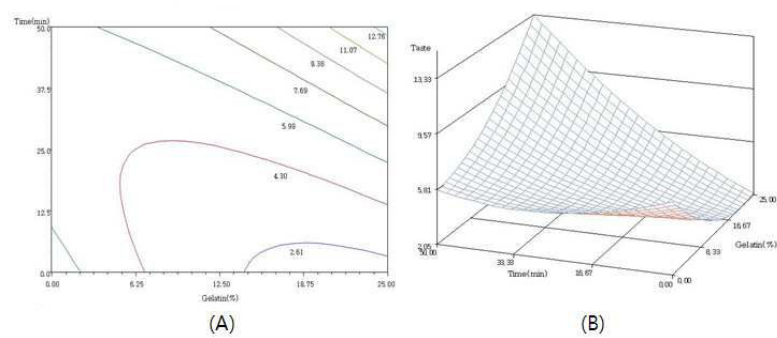
도면9



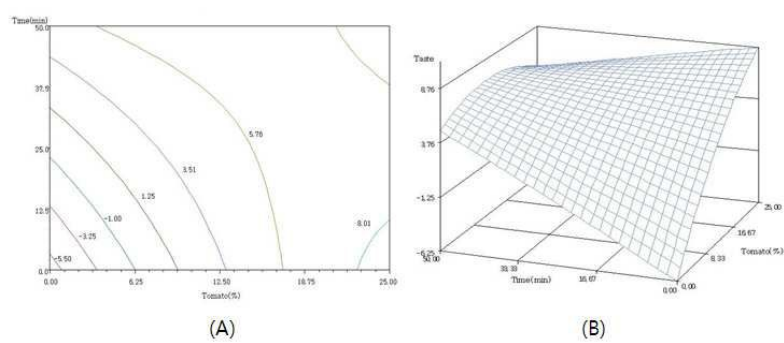
도면10



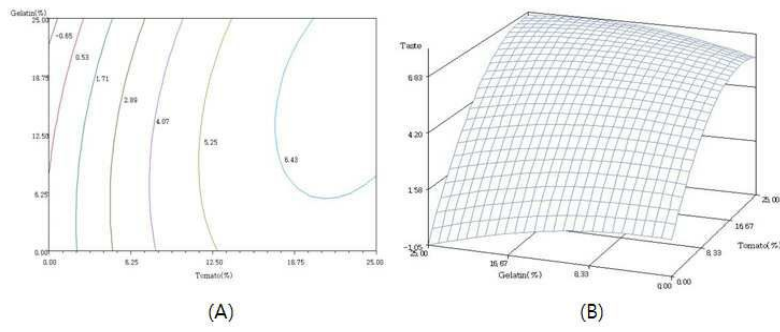
도면11



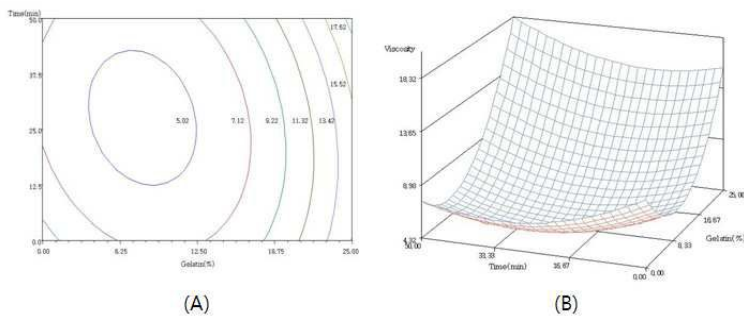
도면12



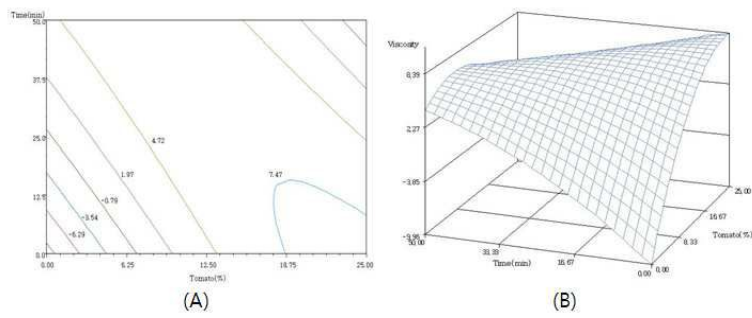
도면13



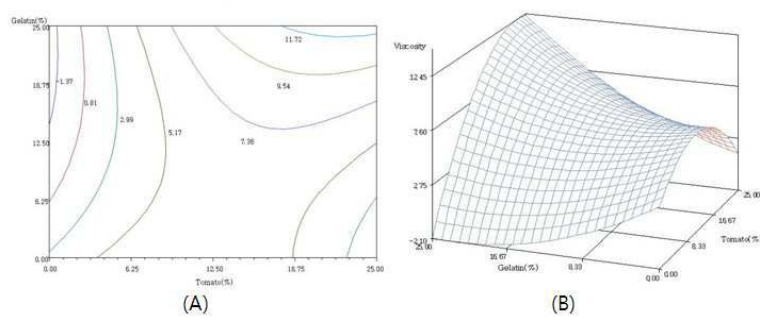
도면14



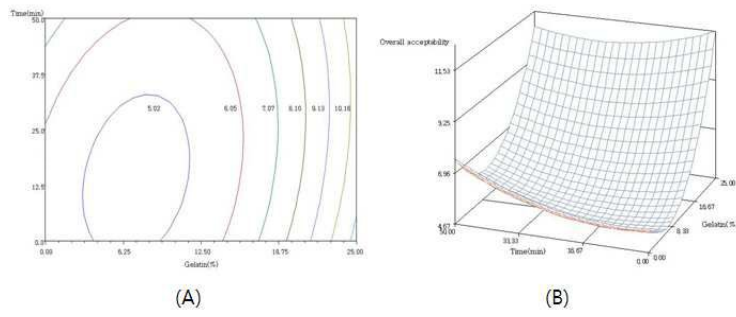
도면15



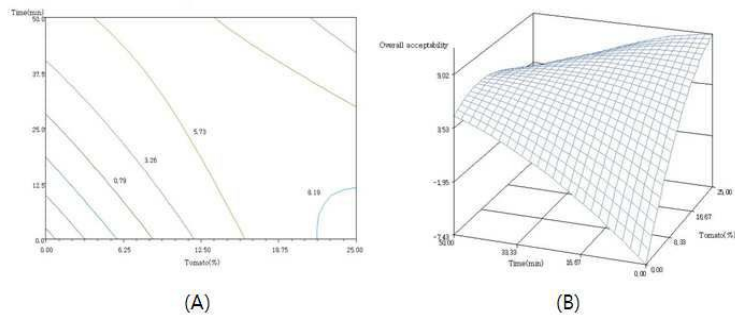
도면16



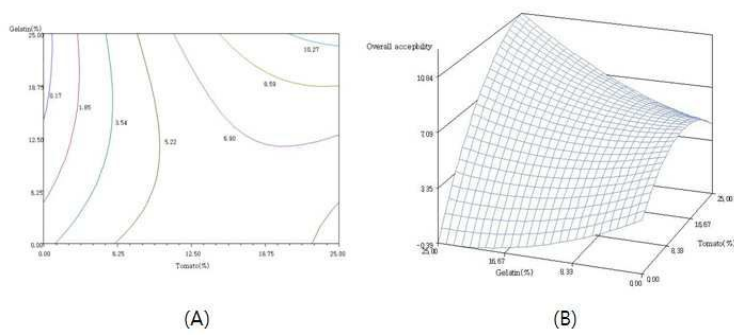
도면17



도면18



도면19



도면20

