



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0043355
(43) 공개일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 13/50 (2016.01) A23L 27/40 (2016.01)
A23L 5/10 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 13/50 (2016.08)
A23L 27/45 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2020-0126672
(22) 출원일자 2020년09월29일
심사청구일자 2021년01월08일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김현욱
경남 진주시 소호로 39 한림폴에버 아파트 113동 201호
송동헌
서울특별시 강북구 한천로 109길 69 101동 605호
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인이지

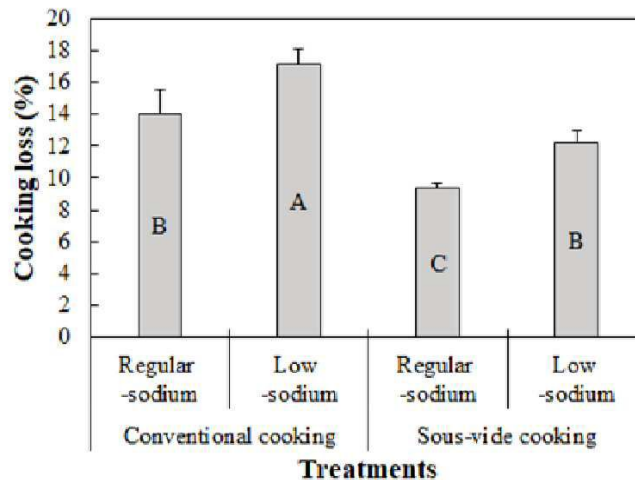
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육가공품 제조방법

(57) 요약

본 발명은 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육가공품의 제조방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게, 본 발명은 수비드 가열을 활용하여 소금 첨가량 감소에 의해 발생하는 저나트륨 계육가공품의 보수력, 가열감량, 연도 및 저장성 등의 가공적성 열화를 개선 및 향상시키는 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육가공품의 제조방법 및 이에 의한 저나트륨 계육가공품에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23L 5/13 (2016.08)
A23V 2002/00 (2013.01)
A23V 2300/24 (2013.01)

변민석

경상남도 진주시 강남로189번길 12-5 아트빌 302호

(72) 발명자

함윤경

경남 진주시 소호로 39 한림폴에버 아파트 113동
 201호

노신우

경상남도 진주시 강남로 189번길 20-2 신화원룸
 403호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395064035
과제번호	PJ013809012020
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	농축산물수확후유통복합실용화기술개발(R&D)
연구과제명	나트륨을 저감한 계육가공품 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경남과학기술대학교
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

- (1) 계육에 염이 계육 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함되도록 염지하는 단계;
- (2) 상기 단계 (1)에서 염지된 계육을 진공포장하는 단계; 및
- (3) 상기 단계 (2)에서 포장된 계육을 수비드 가열하는 단계;를 포함하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 단계 (1)에서 염은,
상기 염은 염화나트륨; 및 소금대체제 중 1종 이상에서 유래하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 단계 (1)에서 계육은 닭가슴살인, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 단계(1)에서 계육에 염이 계육 100 중량부에 대해 0.8 중량부 이하로 포함되도록 염지하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 단계 (3)에서 55 내지 65℃에서 5 시간 이하 동안 가열하여 가공적성을 개선하는 것을 특징으로 하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 단계 (3)에서 55 내지 65℃에서 1.5 내지 3 시간 동안 가열하여 가공적성을 개선하는 것을 특징으로 하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 단계 (3)에서 가열은 항온수조에서 수행되는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서,
상기 가공적성은 보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도 중 1종 이상인, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

(4) 상기 단계 (3)에서 수비드 가열된 계육가공품을 냉각하는 단계를 더 포함하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법.

청구항 10

제1항에 기재된 저나트륨 계육가공품 제조방법에 의해 제조된, 저나트륨 계육가공품.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함하는, 저나트륨 계육가공품.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 0.8 중량부 이하로 포함하는, 저나트륨 계육가공품.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 염은 염화나트륨; 및 소금대체제 중 1종 이상에서 유래하는, 저나트륨 계육가공품.

청구항 14

제10항에 있어서,

닭가슴살 가공품인, 저나트륨 계육가공품.

청구항 15

제10항에 있어서,

보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도 중 1종 이상이 개선된, 저나트륨 계육가공품.

청구항 16

제10항에 있어서,

지질산패도가 개선된, 저나트륨 계육가공품.

청구항 17

제10항에 있어서,

살모넬라 생육이 억제된, 저나트륨 계육가공품.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육가공품의 제조방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게, 본 발명은 수비드 가열을 활용하여 소금 첨가량 감소에 의해 발생하는 저나트륨 계육가공품의 보수력, 가열감량, 연도, 및 저장성 등의 가공적성 열화를 개선 및 향상시키는 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육가공품의 제조방법 및 이에 의한 저나트륨 계육가공품에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 현대의 소비자들이 생활의 편리함을 추구하면서 간편조리가 가능한 가공식품과 소비가 증가하고 있다. 그러나, 가공식품은 현대 소비자들의 나트륨 과잉섭취에 원인으로 지목되고 있다(Kloss L et al., 2015). 세계보건기구(WHO)는 과잉의 나트륨 섭취가 고혈압, 뇌졸중, 심혈관계 질환 및 신장질환 등을 야기하므로 건강을 위하여 일일 나트륨 섭취량을 2 g으로 권장하고 있다. 이에 소비자들은 가공식품의 선택에 있어서 나트륨 함량이 적은 'low-spec' 제품을 선호하는 추세이다(Asiolie et al., 2017). 따라서, 식육가공 산업에서도 소비자 요구를 충족시키기 위해 저나트륨 식육가공품의 개발을 위해 노력하고 있다(Desmond, 2006; Inguglia et al, 2017).
- [0004] 식육가공품의 나트륨 함량은 염지 과정 중 첨가되는 소금(NaCl)에 의해 크게 증가하기 때문에 식육가공품에 소금 첨가량을 줄이기 노력이 지속적으로 이루어져 왔다. 그러나, 식육가공품에 소금 첨가량이 감소함에 따라 최종 제품의 보수력, 조직감, 관능적 특성 및 미생물 안전성이 저하되는 문제가 발생한다. 산업적으로 성공적인 저나트륨 식육가공품의 개발은 소금 첨가량이 감소하여도 기존의 제품에 비교하여 품질 및 저장적 특성이 유사해야 한다(Desmond, 2006).
- [0005] 저나트륨 식육가공품의 개발에서 소금 첨가량 감소에 따른 품질 저하를 개선하기 위하여 대체염(KCl, phosphate, citrate 등) 및 기능성 소재(전분, 식물성 단백질, 친수성 콜로이드 등)와 같은 식품첨가물을 사용하고 있다(Desmond, 2006). 그러나 식품첨가물을 사용하여도 기존의 제품과 비교하여 저나트륨 제품에 조직감 및 관능적 특성이 저하되는 문제는 여전히 발생하고 있다. 한편으로, 건강지향적인 소비자들은 가공식품에서 식품첨가물의 활용을 최소화한 제품에 대한 선호도가 높아지고 있다. 따라서, 식품첨가물에 의존하지 않고 저나트륨 식육가공품의 보수력 및 미생물 안정성을 확보할 수 있는 가공기술을 확보할 필요가 있다.
- [0006] 저나트륨 식육가공품의 품질 향상을 위한 종래의 기술들은 고가의 특수장비에 의존적으로 이루어져 왔다. 기존 특허 기술 중 품질이 개선된 재구성 육제품의 제조방법(대한민국 등록특허 제10-0101920호)과 같이 저나트륨 식육가공품의 가공적성(보수력, 결합력, 조직감 등)을 개선을 위해 단백질계 결합제와 글루코노-델타-락톤의 첨가 효과 상승을 위해 초고압처리를 실시할 수 있으나 이는 첨가제의 효과 증진에 국한되는 기술이다. 방사선 조사를 실시한 저나트륨 식육가공품은 미생물 생장이 억제되었지만 지방산패 축진이 야기되어 저장 안정성의 일부만 개선되었을 뿐이다(대한민국 등록특허 제10-0027290호).
- [0007] 계육 가슴살은 돈육 및 우육 등 타 축종에 비하여 고단백·저지방으로 영양성이 우수하여 건강지향적인 소비자들에게 선호되고 있다. 더불어 세계보건기구는 식육가공품 대신 식품 첨가물을 함유하지 않은 백색육의 소비를 권장하고 있다. 그러나 계육 가슴살은 가열과정 중 과도한 수분 삼출이 발생하여 최종 제품에서 딱딱한 식감을 갖게 되어 소비자 기호성이 낮아지는 단점이 있다. 따라서, 소비자들의 건강지향적 식품에 대한 니즈를 수용하기 위한 저나트륨 계육 가공품 개발이 요구된다.
- [0009] 본 발명의 배경기술로는 대한민국 특허 제10-1180427호에 율피 분말을 첨가한 계육 유화형 소시지 및 그 제조방법에 관한 것이 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은 소금 첨가량 감소에 의해 발생하는 저나트륨 계육가공품의 보수력, 가열감량, 연도 및 저장성 등의 가공적성 열화를 개선 및 향상시킬 수 있는 저나트륨 계육가공품 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 보수력, 최종 수율, 연도, 및 기호도 등이 우수한 저나트륨 계육가공품을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 식품첨가제 등을 첨가하지 않아 식품첨가제를 기피하는 소비자의 요구를 충족시킬 수 있는 저나트륨 계육가공품을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기의 발명의 상세한 설명, 청구범위 및 도면에 의해 더욱 명확하게 된다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명자들은 소금 첨가량을 감소한 고품질의 저나트륨 계육가공품을 제조하고자 예의 노력한 결과, 계육가공품의 소금 첨가량을 감소시키고 수비드 가열을 활용하여 보수력, 최종 수율, 연도, 및 저장적 특성이 우수한 고품질의 저나트륨 계육가공품을 제조함으로써 본 발명을 완성하였다.
- [0017] 따라서 일 측면에 의하면, (1) 계육에 염이 계육 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함되도록 염지하는 단계; (2) 상기 단계 (1)에서 염지된 계육을 진공포장하는 단계; 및 (3) 상기 단계 (2)에서 포장된 계육을 수비드 가열하는 단계;를 포함하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법이 제공된다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 단계 (1)에서 염은, 상기 염은 염화나트륨; 및 소금대체제 중 1종 이상에서 유래한 것일 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 단계 (1)에서 계육은 닭가슴살일 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 단계(1)에서 계육에 염이 계육 100 중량부에 대해 0.8 중량부 이하로 포함되도록 염지할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 단계 (3)에서 55 내지 65℃에서 5 시간 이하 동안 가열하여 가공적성을 개선하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 단계 (3)에서 55 내지 65℃에서 1.5 내지 3 시간 동안 가열하여 가공적성을 개선하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 단계 (3)에서 가열은 항온수조에서 수행될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 가공적성은 보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도 중 1종 이상일 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, (4) 상기 단계 (3)에서 수비드 가열된 계육가공품을 냉각하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 다른 측면에 의하면, 본원의 저나트륨 계육가공품 제조방법에 의해 제조된, 저나트륨 계육가공품이 제공된다.
- [0028] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 0.8 중량부 이하로 포함할 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품에서 상기 염은 염화나트륨; 및 소금대체제 중 1종 이상에서 유래할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품은 닭가슴살 가공품일 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품은 보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도 중 1종 이상이 개선된 것일 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품은 지질산패도가 개선된 것일 수 있다.
- [0034] 일 실시예에 의하면, 상기 저나트륨 계육가공품은 살모넬라 생육이 억제된 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 일 실시예에 의하면, 소금 첨가량 감소에 의해 발생하는 저나트륨 계육가공품의 보수력, 최종 수율, 연도, 및 저장성 등의 가공적성 열화를 개선 및 향상시킬 수 있는 저나트륨 계육가공품 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 의하면, 보수력, 최종 수율, 연도, 및 기호도 등이 우수한 저나트륨 계육가공품을 제공할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 의하면, 식품첨가제 등을 첨가하지 않아 식품첨가제를 기피하는 소비자의 요구를 충족시킬 수 있는 고품질 저나트륨 계육가공품을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육햄의 가열감량을 나타낸 그래프이다.
- 도 2는 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육햄의 전단력을 나타낸 그래프이다.
- 도 3는 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육햄의 저장 중 지질산패도의 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육햄의 저장 중 총균수의 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0042] 본 발명을 더 쉽게 이해하기 위해 편의상 특정 용어를 본원에 정의한다. 본원에서 달리 정의하지 않는 한, 본원에 사용된 과학 용어 및 기술 용어들은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미를 가질 것이다. 본 명세서에 사용되는 용어 "포함"은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0044] 일 측면에 의하면, (1) 계육에 염이 계육 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함되도록 염지하는 단계; (2) 상기 단계 (1)에서 염지된 계육을 진공포장하는 단계; 및 (3) 상기 단계 (2)에서 포장된 계육을 수비드 가열하는 단계;를 포함하는, 저나트륨 계육가공품 제조방법이 제공된다.
- [0045] 상기 단계 (1)에서 염은, 염화나트륨; 및 소금대체제 중 1종 이상에서 유래한 것일 수 있다. 상기 염은 부드럽고 단맛이 나는 염도 88 중량% 이상의 제제염(꽃소금)을 사용하는 것이 바람직하며, 이 외에도 정제염이나 가공소금 또는 암염도 사용할 수 있다. 상기 소금대체제로는 예를 들어, 염화칼륨(potassium chloride), 젖산칼륨(potassium lactate), 아스코르빈산칼슘(calcium ascorbate), 염화마그네슘(magnesium chloride), 및 황산마그네슘(magnesium sulfate) 중 1종 이상일 수 있다. 염화칼륨은 염미가 있는 것으로, 상기 제제염의 함유량을 줄임에 따라 전체적인 짠맛이 줄어들 수 있어, 짠맛을 일반소금과 같이 유지되도록 하기 위하여, 염화칼륨을 첨가할 수 있다. 또한, 염화칼륨은 길항작용에 의해 나트륨 성분 배출을 도와주기 때문에 소금을 먹으면서 나트륨 과다섭취 문제도 해결할 수 있다.
- [0047] 상기 단계 (1)에서 계육은 닭가슴살일 수 있다. 계육 가슴살은 돈육 및 우육 등 타 축종에 비하여 고단백·저지방 부위의 영양성이 우수하지만, 가열과정 중 과도한 수분 삼출로 인하여 딱딱한 식감을 갖게 되어 소비자 기호성이 낮아지는 단점이 있었다. 따라서, 소금 및/또는 향신료 등으로 소비자 기호성을 높이고 있으나, 이로 인해 계육 가슴살의 장점이 많이 상실되는 문제점이 있었다. 그러나, 본 발명의 저나트륨 계육가공품 제조방법에 의하면, 나트륨 섭취를 낮추면서 계육 가슴살의 보수력, 연도 등 품질적 개선을 통하여 관능적 특성에서 종합적인 소비자 기호성을 높일 수 있다.
- [0049] 상기 단계(1)에서 계육에 염이 계육 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함되도록 하는 것이 바람직하고, 1 중량부 미만으로 하는 것이 더 바람직하고, 0.9 중량부 이하로 하는 것이 더욱 더 바람직하고, 0.8 중량부 이하로 하는 것이 더욱 더 바람직하다. 본원에 의하면, 상기와 같이 소금 첨가량을 낮추어도 최종제품의 수율, 조직감, 관능적 특성을 개선하면서 미생물 안전성 등과 관련된 품질의 저하를 방지할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 0.5 중량부 이상 포함하는 것이 가열감량 등 가공적성 및 저장성 면에서 바람직할 수 있다
- [0051] 상기 단계(2)는 염지된 계육을 수비드 가열하기 위해 진공포장하는 단계로써, 계육을 진공포장할 수 있다면 특

별한 제한이 없다. 다양한 공지의 진공포장 기술을 이용하여 계육을 진공포장할 수 있다.

- [0053] 상기 단계(3)은 상기 단계 (2)에서 진공포장된 계육을 수비드 가열하는 단계이다.
- [0054] 수비드 가열은 진공포장하여 저온에서 장시간 가열을 실시하는 가열방법으로 즉석조리식품(ready-to-eat)을 개발하는 방법 중 하나이다. 식육가공품에 수비드 가열의 적용의 장점은 최종제품의 가열감량을 낮추고 조직감을 개선할 수 있다는 것이다. 식육의 보수력은 가열온도가 높아질수록 낮아지지만 수비드 가열은 기존의 가열방식에 비하여 상대적으로 낮은 온도에서 실시함으로 식육가공품의 가열감량 증가를 억제할 수 있다.
- [0055] 또한, 본 발명에 의하면 수비드 가열을 하여 최종 육가공제품의 소금 첨가량을 1% 이하로 감소하면서 합성첨가물의 사용을 배제하고 가공적성을 유지하여 고품질의 저나트륨 계육가공품을 제공할 수 있다.
- [0057] 상기 단계 (3)의 수비드 가열은 55 내지 65℃에서 5 시간 이하 동안 가열하여 가공적성을 개선하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0058] 나아가, 상기 단계 (3)의 수비드 가열은 55 내지 65℃에서 1.5 내지 3 시간 동안 가열하여 가공적성을 개선하는 것이 바람직할 수 있고, 1.5 시간 초과 2.5 시간 동안 가열하는 것이 가공적성 개선에 더 바람직할 수 있다.
- [0059] 상기 단계 (3)에서 수비드 가열은 다양한 공지의 가열장치에서 수행될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니나 항온수조에서 수행되는 것이 효율적일 수 있다.
- [0060] 이에 한정되는 것은 아니나, 본원에서의 상기 가공적성은 보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도 중 1종 이상일 수 있다.
- [0062] 본원의 저나트륨 계육가공품 제조방법은 (4) 상기 단계 (3)에서 수비드 가열된 계육가공품을 냉각하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 냉각하는 단계를 통해 계육가공품의 저장성을 보다 향상할 수 있다. 상기 냉각은 냉장 및 냉동을 포함한다.
- [0064] 다른 측면에 의하면, 본원의 저나트륨 계육가공품 제조방법에 의해 제조된, 저나트륨 계육가공품이 제공된다.
- [0065] 상기 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 1 중량부 이하로 포함하는 것이 바람직하고, 1 중량부 미만으로 포함하는 것이 더 바람직할 수 있고, 0.9 중량부 이하로 포함하는 것이 더욱더 바람직하고, 0.8 중량부 이하로 포함하는 것이 더욱더 바람직할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 저나트륨 계육가공품은 염을 계육가공품 100 중량부에 대해 0.5 중량부 이상 포함하는 것이 가공적성 및 저장성 면에서 바람직할 수 있다.
- [0066] 상기 저나트륨 계육가공품에서 상기 염은 염화나트륨; 및 소금대체제 중 1종 이상에서 유래할 수 있다.
- [0067] 상기 저나트륨 계육가공품은 닭가슴살 가공품일 수 있다.
- [0068] 상기 저나트륨 계육가공품은 보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도 중 1종 이상이 개선된 것일 수 있다. 실시예에 나타난 바와 같이, 본원의 저나트륨 계육가공품은 보수력, 가열감량, 연도, 및 기호도가 모두 개선되는 것으로 나타났다.
- [0069] 상기 저나트륨 계육가공품은 지질산패도가 개선된 것일 수 있다.
- [0070] 상기 저나트륨 계육가공품은 살모넬라 생육이 억제된 것일 수 있다.
- [0071] 실시예에서 본원에 의한 저나트륨 수비드 처리구는 4주간 4℃의 냉장 저장 시 대조구(비교예 1)에 비해 낮은 지질산패도를 나타내었다.
- [0072] 상기 저나트륨 식육가공품은 육류를 가공한 식품이라면 특별히 제한되지 아니하며, 예를 들어, 치킨 햄, 치킨 패티(chicken patty), 냉동 치킨 너겟(frozen chicken nugget), 치킨 가스(chicken cutlet), 또는 소시지류(sausages) 등일 수 있고, 햄인 것이 적합할 수 있다.

[0074] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[실시예]

[0077] 실시예 1. 수비드 가열을 활용한 저나트륨 계육햄 제조

[0078] 원료육은 경상남도 진주시 소재의 계육 가공업체에서 닭 가슴살을 구입하여 과도한 결체조직 및 지방을 제거한 후 저나트륨 계육햄의 제조에 사용하였다.

[0079] 염지액은 99% 소금(Premium pure salt, Hanju, Ulsan, Korea)에 정제수를 가하여 4.5% 혹은 9% 농도로 제조하였다. 닭가슴살의 염지액은 최종제품의 소금 농도가 0.75% 및 1.5%가 되도록 닭가슴살 무게 대비 10%씩 주입하였다. 이후 모든 시료는 폴리에틸렌/나일론 포장지에 진공포장하여 4℃ 냉장실에 24시간 동안 염지를 실시하였다.

[0080] 시료의 가열은 항온수조(JSIB-22T, JS Research Inc., Gongju, Korea)를 이용하여 일반 조건 가열은 80℃에서 닭가슴살의 심부온도 71℃ 도달시 종료하였고, 수비드 조건 가열은 60℃에서 2시간 동안 실시하였다. 각 닭가슴살의 중심온도 변화는 데이터 로거(data logger)가 내장된 디지털 온도계(Tes-1384, Tes Electrical Electronic Co.)의 철콘스탄탄 열전쌍을 삽입하여 측정하였다.

[0081] 가열이 종료된 시료는 4℃ 냉장실에서 보관하며 실험을 실시하였다. 각 시료는 대조구(비교예 1, 소금농도 1.5%/80℃ 가열, Con), 저나트륨 처리구(비교예 2, 소금농도 0.75%/80℃ 가열, LS-con), 수비드 처리구(비교예 3, 소금농도 1.5%/60℃ 가열, SV), 및 저나트륨 수비드 처리구(실시예 1, 소금농도 0.75%/60℃ 가열, LS-SV)로 구분하였다. 본 실험에서 반복 단위는 batch로 설정하였고, 각기 다른 제조일자에서 총 3회 반복을 실시하였다. 계육햄의 배합비는 하기의 표 1에 나타내었다.

표 1

구분(%)	대조구	저나트륨	수비드	저나트륨 수비드
닭가슴살	100	100	100	100
염지액 주입량	10	10	10	10
염지액의 소금농도	9.0	4.5	9.0	4.5
최종 소금농도	1.50	0.75	1.50	0.75

[0084] 실험예 1. 이화학적 특성 평가

[0085] 상기 실시예 1에서 제조한 수비드 가열을 실시한 저나트륨 계육햄의 pH, 색도, 가열감량, 일반성분, 나트륨 함량, 및 단백질 전기영동을 다음과 같이 비교예들과 함께 조사하였다.

[0086] (1) pH는 시료 3 g을 취하여 증류수 27 ml과 혼합하고, 균질기(HG-15A, Daihan Sci., Seoul, Korea)를 사용하여 8,000 rpm에서 균질화한 후, 유리전극 pH meter(Orion star A211, Thermo scientific, Beverly, MA)로 측정하였다.

[0087] 육색 측정은 시료표면을 색도계(Chroma meter, CR-400, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L*-값, 적색도(redness)를 나타내는 CIE a*-값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b*-값을 각각 3회씩 측정하였다. 이때의 표준색은 L*-값이 93.01, a*-값이 -0.25, b*-값이 +3.50인 백색표준판을 기준으로 하였다.

표 2

구분	pH	색도		
		CIE L* (명도)	CIE a* (적색도)	CIE b* (황색도)

소금농도의 효과				
1.50%	5.85	79.59	2.75	11.13
0.75%	5.87	81.75*	3.23	11.92
SEM ¹⁾	0.029	0.575	0.164	0.424
가열조건의 효과				
80℃/십부 71℃ 도달	5.86	81.44	2.78	11.73
60℃/120분	5.86	79.90	3.20	11.33
SEM	0.021	0.508	0.149	0.474
소금농도 ×가열조건의 상호작용				
대조구 ²⁾	5.82	80.76	2.51	11.61
저나트륨	5.91	82.13	3.05	11.85
수비드	5.89	78.42	2.99	10.66
저나트륨 수비드	5.83	81.37	3.40	11.99
SEM	0.026	0.509	0.140	0.372
p-value				
소금 농도의 효과	0.742	0.013	0.095	0.349
가열 조건의 효과	0.976	0.054	0.125	0.629
상호작용	0.201	0.293	0.904	0.513

¹⁾ SEM: 표준오차를 나타냄.

²⁾ 처리구: 대조구(비교예 1) 1.50% 소금 농도 및 80℃/십부 71℃ 도달 가열 조건; 저나트륨(비교예 2), 0.75% 소금 농도 및 80℃/십부 71℃ 도달 가열 조건; 수비드(비교예 3), 50% 소금 농도 및 60℃/120분 가열 조건; 저나트륨 수비드(실시에 1), 0.75% 소금 농도 및 60℃/120분 가열 조건.

각각의 주효과에서 유의성이 인정됨(, $p < 0.05$).

그 결과 상기 표 2에 나타난 바와 같이 pH는 소금농도와 가열조건에 따른 상호작용 및 모든 주효과에서 유의적 차이가 나타나지 않았다. 명도에서 가열조건과 소금농도에 따른 상호작용은 나타나지 않았으며, 가열조건에 따른 명도의 차이도 나타나지 않았다. 소금농도에 따라서 1.50% 처리구가 0.75% 처리구보다 낮은 명도를 나타내었다($p < 0.05$). 적색도와 황색도는 상호작용 및 모든 주효과에서 유의적 차이가 나타나지 않았다.

(2) 가열감량은 가열 전 시료의 무게에 대한 가열 후 시료의 무게 감소를 %로 산출하였다.

그 결과 도 1에 나타난 바와 같이 가열감량은 소금농도와 가열조건에 따른 상호작용은 나타나지 않았다. 소금농도에 따라서는 1.50% 처리구가 0.75% 처리구보다 낮은 가열감량을 나타내었다. 식육가공품은 소금농도가 높을수록 보수력이 향상되어 가열감량이 낮아진다. 가열조건에 따라서 80℃ 가열 처리구가 60℃ 처리구에 비하여 유의적으로 높은 가열감량을 나타내었다.

본원에 의하면 소금농도가 감소하여도 수비드 가열을 실시하면 저나트륨 계육햄의 가열감량이 소금농도가 높은 대조구와 유사한 정도로 적은 것으로 나타났다.

(3) 일반성분 및 나트륨 함량

일반성분은 AOAC법(AOAC, 2006)에 명시된 방법으로 수분(105℃ 상압가열건조법), 지방(Soxhlet 추출법), 회분(550℃ 직접회화법) 함량을 측정하고, 단백질 함량은 질소단백질 분석기(Rapid N Cube, Elementar, Langenselbold, Germany)를 이용하여 측정하였다. 나트륨 함량은 시료 0.5 g에 38% 질산 4 ml를 가하여 고압력

가열기(ultrawave, Milestone Inc., Tokyo, Japan)를 사용하여 180℃에서 30분간 가열하여 분해하였다. 분해액은 증류수를 가하여 50 ml로 매스업한 후 0.45 ul로 여과하여 여과액을 시험에 사용하였다. 여과액은 유도결합 플라즈마 분광광도계(ICP-OES, Perkin Elmer, Waltham, MA, USA)를 이용하여 나트륨 함량을 정량하여 g/100 g으로 나타내었다.

표 3

구분 (g/100 g)	수분	단백질	지방	회분	나트륨
소금농도의 효과					
1.50%	73.79	22.68	0.69	2.68***	0.76***
0.75%	73.53	23.70*	0.74	1.86	0.39
SEM ¹⁾	0.100	0.260	0.042	0.184	0.081
가열조건의 효과					
80℃/심부 71℃ 도달	72.96	23.84**	0.69	2.30	0.58
60℃/120분	74.36***	22.54	0.76	2.24	0.57
SEM	0.312	0.314	0.030	0.023	0.007
소금농도 × 가열조건의 상호작용					
대조구 ²⁾	73.17	23.36	0.69	2.72	0.76
저나트륨	72.74	24.32	0.70	1.89	0.40
수비드	74.40	21.99	0.69	2.65	0.76
저나트륨 수비드	74.31	23.09	0.78	1.83	0.39
SEM	0.228	0.269	0.034	0.125	0.055
p-value					
소금 농도의 효과	0.000	0.001	0.621	0.200	0.624
가열 조건의 효과	0.150	0.002	0.492	0.000	0.000
상호작용	0.320	0.754	0.563	0.943	0.767

¹⁾ SEM: 표준오차를 나타냄.

²⁾ 처리구: 대조구(비교예 1), 1.50% 소금 농도 및 80℃/심부 71℃ 도달 가열 조건; 저나트륨(비교예 2), 0.75% 소금 농도 및 80℃/심부 71℃ 도달 가열 조건; 수비드(비교예 3), 1.50% 소금 농도 및 60℃/120분 가열 조건; 저나트륨 수비드(실시예 1), 0.75% 소금 농도 및 60℃/120분 가열 조건.

각각의 주효과에서 유의성이 인정됨(, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$; ***, $p < 0.001$).

그 결과, 표 3에 나타낸 바와 같이 일반성분 및 나트륨함량에서 소금농도와 가열조건에 따른 상호작용은 모두 나타나지 않았다.

수분 함량은 소금농도에 따른 유의적 차이는 없었으며, 가열조건에 따라서 80℃ 가열 처리구가 60℃ 가열 처리구보다 유의적으로 낮은 수분 함량을 나타내었다.

단백질 함량은 소금농도에 따라서 0.75% 처리구가 1.50% 처리구보다 유의적으로 낮게 나타났으며, 가열조건에 따라서 80℃ 가열 처리구가 60℃ 가열 처리구보다 유의적으로 높게 나타났다. 지방함량은 주효과에 따른 차이가 모두 나타나지 않았다. 회분 및 나트륨 함량은 소금농도에 따라서 0.75% 처리구가 1.50% 처리구보다 유의적으로 낮게 나타났으며, 가열조건에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다.

실험예 2. 전단력 평가

[0111] 상기 실시예 1에서 제조한 수비드 가열을 실시한 저나트륨 계육햄의 전단력을 다음과 같이 조사하였다. 시료를 실온에서 근절방향과 평행하도록 3×1×1cm(가로×세로×높이)가 되도록 절단하여 V-블레이드(V-blade)가 장착된 물성측정기(texture analyzer, CT3 50K, AMETEK Brookfield, MA, USA)를 이용하여 측정하였다. 이때의 분석 조건은 최대하중(maximum load) 50 kg, 실험 속도(test speed) 2 mm/sec로 설정하였으며, 시료의 절단에 가해진 최고값을 kg으로 나타내었다.

[0112] 그 결과 도 2에 나타난 바와 같이, 전단력은 소금농도와 가열조건의 상호작용은 나타나지 않았다. 소금농도에 따라서 0.75% 처리구가 1.50% 처리구보다 유의적으로 낮은 전단력을 나타내었다. 식육에 첨가된 소금은 단백질 분자간의 강한 결합을 유도한다. 그러므로, 소금농도가 낮은 저나트륨 계육햄의 전단력이 낮게 평가된 것으로 사료된다. 가열조건에 따라서 80℃ 가열 처리구가 60℃ 처리구에 비하여 유의적으로 높은 전단력을 나타내었다.

[0113] 따라서, 본원에 의하여 저나트륨 계육햄에 수비드 가열을 실시하면 전단력을 효과적으로 낮출 수 있다.

[0115] 실험예 3. 관능평가

[0116] 상기 실시예 1에서 제조한 수비드 가열을 실시한 저나트륨 계육햄의 관능평가를 다음과 같이 조사하였다.

[0117] 관능평가는 22-36세의 남녀 7명의 훈련된 패널을 구성하여 실시하였다. 가열처리한 시료의 표면 백색(whiteness), 풍미(flavor), 짭맛(saltiness), 다즙성(juiciness), 연도(tenderness), 및 전체적인 기호성(overall acceptability)에 대하여 9점 척도법에 의해 평균치를 구하여 비교하였다. 이때 각 항목에 대한 지표는 다음과 같다; 백색도는 시각적으로 1점 매우 검다-9점 매우 희다, 풍미는 씹었을 때 혀에 느껴지는 닭고기 고유의 맛이 1점 매우 약함-9점 매우 강함, 짭맛은 4회 씹었을 때 1점 매우 약함-9점 매우 강함, 다즙성은 어금니로 4회 씹었을 때 육즙이 1점 매우 적음-9점 매우 많음, 연도는 어금니로 4회 씹었을 때 질감이 1점 매우 질감-9점 매우 연함, 그리고 전체적인 기호성은 1점 매우 비선호-9점 매우 선호로 평가하였다.

표 4

구분	백색도	풍미	짭맛	다즙성	연도	전체적인 기호성
<i>소금농도의 효과</i>						
1.50%	6.36	6.43	6.36**	5.68	6.46	5.70
0.75%	6.74	6.61	4.57	5.88	6.11	6.00
SEM ¹⁾	0.334	0.215	0.385	0.337	0.270	0.296
<i>가열조건의 효과</i>						
80℃/심부 71℃ 도달	6.89	6.77	5.32	4.89	5.52	5.43
60℃/120분	6.20	6.26	5.61	6.67**	7.05**	6.27*
SEM	0.366	0.224	0.278	0.418	0.349	0.293
<i>소금농도 ×가열조건의 상호작용</i>						
대조구 ²⁾	6.60	6.50	6.06	5.04	5.77	5.61
저나트륨	6.92	6.85	4.79	4.90	5.29	5.25
수비드	6.02	6.23	6.67	6.36	7.02	5.81
저나트륨 수비드	6.37	6.08	4.50	6.81	6.85	6.63
SEM	0.228	0.182	0.252	0.262	0.222	0.212
<i>p-value</i>						
소금 농도의 효과	0.316	0.643	0.001	0.901	0.494	0.662
가열 조건의 효과	0.068	0.361	0.960	0.004	0.004	0.043
상호작용	0.894	0.688	0.651	0.564	0.890	0.178

[0119] ¹⁾ SEM: 표준오차를 나타냄.

[0120] ²⁾ 처리구: 대조구(비교예 1), 1.50% 소금 농도 및 80℃/심부 71℃ 도달 가열 조건; 저나트륨(비교예 2), 0.75%

소금 농도 및 80℃/심부 71℃ 도달 가열 조건; 수비드(비교예 3), 1.50% 소금 농도 및 60℃/120분 가열 조건; 저나트륨 수비드(실시에 1), 0.75% 소금 농도 및 60℃/120분 가열 조건.

[0121] *각각의 주효과에서 유의성이 인정됨(*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$).

[0123] 그 결과 상기 표 4에 나타난 바와 같이, 모든 관능평가 항목에서 소금농도와 가열조건의 상호작용은 나타나지 않았다. 백색도와 풍미는 주효과(소금농도 및 가열조건)에 따른 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 짠맛은 소금 농도에 따라서 0.75% 처리구가 1.50% 처리구보다 유의적으로 낮게 나타났으며, 가열조건에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다. 다즙성 및 연도에서는 소금농도에 따른 차이는 인정되지 않았으나, 가열조건에 따라서 60℃ 가열 처리구가 80℃ 처리구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 전체적인 기호성에서는 소금농도에 따른 차이는 나타나지 않았으나($p > 0.05$), 가열조건에 따라서 60℃ 가열 처리구가 80℃ 처리구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 특히, 저나트륨 수비드 처리구(6.63)는 다른 처리구들(5.25-5.81)에 비하여 높은 값을 나타내었다.

[0124] 그러므로 저나트륨 계육햄에 수비드 가열을 실시하면 다즙성과 연도를 개선하여 소비자의 기호성을 충족시키는 고품질의 계육가공품을 제공할 수 있다.

[0126] 실험예 4. 지질산패도 평가

[0127] 상기 실시에 1에서 제조한 수비드 가열을 실시한 저나트륨 계육햄의 지질산패도를 다음과 같이 조사하였다.

[0128] 시료의 지질 산패도를 측정하기 위하여 Buege와 Aust(1978)의 방법을 응용하였다. 시료 5 g에 15 ml의 증류수와 100 μ 의 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol(BHT)를 첨가하고, 균질기(HG-15A, Daihan Sci., Seoul, Korea)를 이용하여 8,000 rpm으로 15초간 균질하였다. 15 ml conical tube에 균질액 2 ml을 옮겨 담고 2-thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 시약 4 ml를 혼합하였다. 공실험은 균질액 대신 증류수 2 ml을 혼합하였다. 시료액은 80℃로 예열된 항온 수조(JSIB-22T, JS Research Inc., Gongju, Korea)에서 15분간 가열 후 냉수에서 10분간 방냉하였다. 방냉된 시료는 볼텍서(vortexer)로 혼합한 후, 원심분리기(Combi- 514R, Hanil SME, Anyang, Korea)를 이용하여 2,000 $\times$ 으로 10분간 25℃에서 원심분리를 실시하였다. 원심분리가 완료된 시료의 상등액은 Whatman No. 4로 여과하였다. 분광광도계(Libra S22, Biochrom, Cambridge, England)를 이용하여 531 nm에서 흡광도를 측정하였다. TBARS 값은 다음의 공식을 사용하여 산출하였으며, 그 값은 mg MDA/kg meat로 나타내었다.

[0130] $TBARS \text{ (mg MDA/kg meat)} = 5.54 \times Abs_{531 \text{ nm}}$

[0131] Abs : absorbance at 531 nm

[0133] 지질산패도는 소금농도, 가열조건 및 저장기간에 따른 상호작용이 없었으며, 소금농도와 저장기간 및 소금농도와 가열조건에 따른 상호작용도 나타나지 않았다. 지질산패도에서 가열조건과 저장기간에 따른 상호작용은 나타났다. 각 주효과(소금농도, 가열조건, 및 저장기간)에 따른 유의적 차이는 인정되었다. 소금농도에 따라서 1.50% 처리구가 0.75% 처리구에 비하여 지질산패도가 유의적으로 높았으며, 가열조건에 따라서 80℃ 처리구가 60℃ 처리구보다 유의적으로 높은 지질산패도를 나타내었다(도 3). 그리고, 지질산패도는 저장기간이 경과될수록 높아지는 경향을 나타내었다. 지질산패도는 80℃ 가열 처리구들은 저장기간이 경과에 의존적으로 증가하는 경향을 나타내었으나, 60℃ 가열 처리구들은 저장 초기부터 3주차까지 저장기간이 경과하여도 지질산패도의 유의적 차이는 나타나지 않았다(도 3).

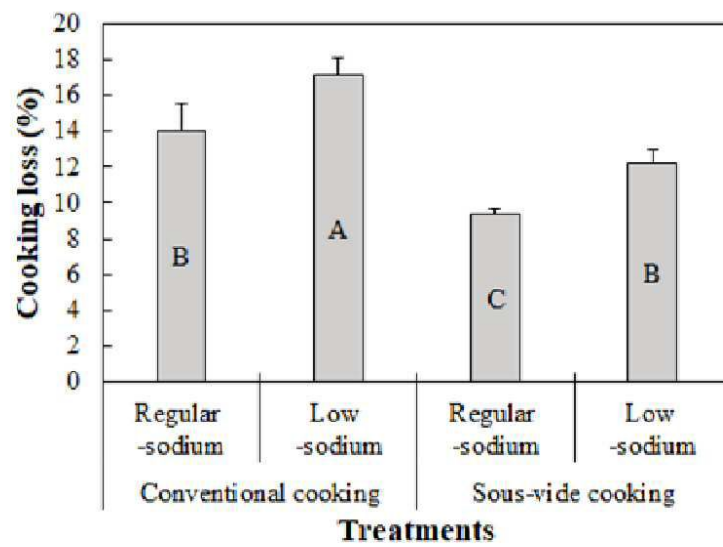
[0135] 실험예 5. 미생물 안전성 평가

[0136] 상기 실시에 1에서 제조한 수비드 가열을 실시한 저나트륨 계육햄의 총균수 및 살모넬라균을 다음과 같이 조사하였다.

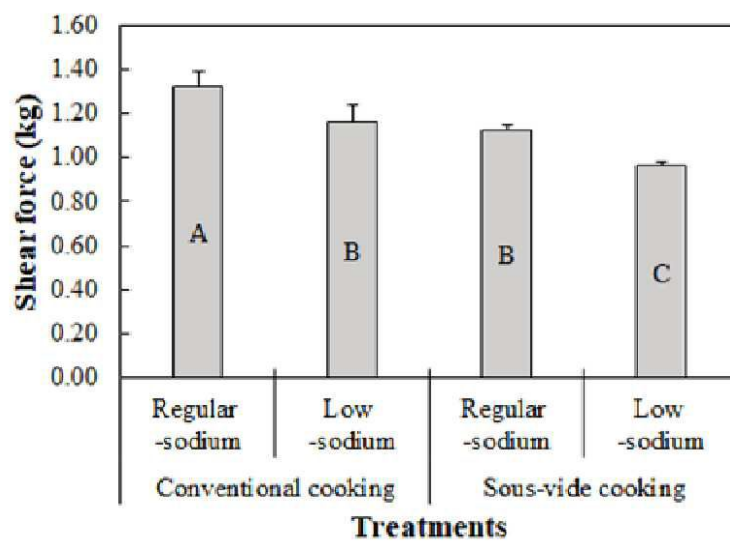
- [0137] 총균수는 시료 10 g에 멸균인산완충희석액(phosphate buffered saline, pH 7.4) 90 g을 가하여 균질하였다. 균질된 시험용액은 10진 희석법으로 희석하였다. 그 후, 시험용액 1ml를 펠트리 접시에 접종하고 표준한천배지(Difco, BD, Sparks, MD, USA)를 가하여 36±1℃의 배양기(IB-15g, Jeio Tech, Kimpo, Kyonggido, Korea)에서 48 시간 동안 배양하여 집락수를 측정하였다. 측정 결과는 CFU/g으로 나타내었다.
- [0138] 살모넬라속은 시료 10g에 펩톤식염완충액(buffered peptone water, Oxoid, Hants, UK) 90 g을 가하여 균질하고 36±1℃의 배양기에서 24 시간 동안 1차 증균 배양을 실시하였다. 이후, 1차 증균 배양을 완료한 시험용액 0.1 ml을 10ml의 RV배지(Rappaport-Vassiliadis enrichment broth, Oxoid, Hants, UK)에 가하여 42±1℃에서 24 시간 동안 2차 증균 배양을 실시하였다. 증균 배양액은 XLD agar 배지(Oxoid, Hants, UK)에 10 uL를 도말하고 36 ±1℃에서 분리 배양을 실시하였다.
- [0139] 총균수는 모든 처리구에서 저장 4주차까지 1 log CFU/g 미만으로 나타났다. 총균수에서 소금농도, 가열조건 및 저장기간에 따른 상호작용은 없었으며, 소금농도와 저장기간 및 소금농도와 가열조건에 따른 상호작용도 나타나지 않았다. 그러나, 총균수는 가열조건과 저장기간에 따른 상호작용이 나타났다. 주효과 중 가열조건 및 저장기간에서 유의적인 차이도 나타났다. 총균수는 가열조건에 따라서 80℃가열 처리구가 60℃가열 처리구보다 유의적으로 낮게 나타났으며(도 4), 저장기간의 경과에 따라서 저장 초기보다 저장 종료시점에서 유의적으로 총균수가 증가한 것으로 나타났다. 도 4와 같이 총균수는 80℃ 가열 처리구들은 저장 초기부터 저장종료까지 0-0.13 log CFU/g의 수치를 나타내어 미생물 생장이 억제되는 것으로 나타났다. 60℃ 가열 처리구들은 저장 초기부터 저장 2주차까지 총균수의 유의적 변화는 없었지만 저장초기에 비하여 저장 3-4주차에서 0.37-0.63 log CFU/g으로 유의적인 증가를 나타내었다(도 4). 결과적으로 저나트륨 수비드 처리구(0.75%/60℃ 가열)는 대조구(1.50%/80℃ 가열)에 비하여 소금농도 및 가열 온도가 낮아도 저장 종료까지 총균수의 유의적인 차이가 없었으며, 저장종료 시까지 모든 처리구에서 1 log CFU/g을 초과하지는 않았다.
- [0140] 한편으로 살모넬라(*Salmonella* spp.)는 저장 4주차까지 검출되지 않았다.
- [0142] 상기 실험에 1-5의 결과를 종합해보면, 본원에 의한 저나트륨 수비드 처리구는 대조구에 비하여 나트륨 함량이 감소하였음에도 가열감량이 유사하고, 전단력이 낮게 나타났다. 또한, 4주간 4℃의 냉장 저장을 실시하면 저나트륨 수비드 처리구는 대조구에 비하여 낮은 지질산패도를 나타내고, 총균수의 증식이 억제되고, 살모넬라속은 미검출 되어 저장적 측면에서도 안정적인 것으로 나타났다.
- [0144] 따라서 본원에 의하면, 수비드 가열을 최적으로 활용함으로써, 소금 첨가량 감소하여도 보수력, 가열감량, 연도 및 저장성 등의 가공적성이 우수한 저나트륨 계육가공품, 특히 닭가슴살햄을 제조할 수 있다.
- [0145] 또한, 인산염 및 텍스트란과 같은 식품첨가제의 사용 식품첨가제 등을 첨가하지 않아도 다즙성, 연도, 및 전체적 기호성이 우수한 저나트륨 계육가공품을 제공할 수 있어, 최근 소비성향에 부합할 수 있다.
- [0146]
- [0147] 이상, 본 발명내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시의 태양일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의해 정의된다고 할 것이다.

도면

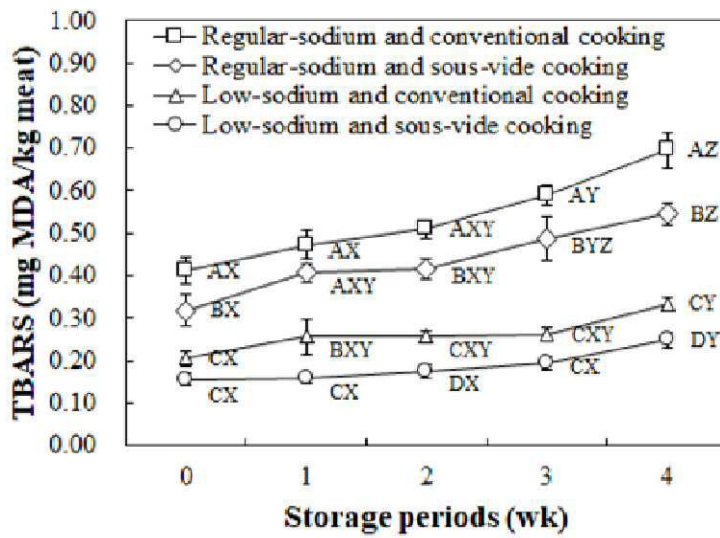
도면1



도면2



도면3



도면4

