



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0118585
(43) 공개일자 2024년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 17/00 (2016.01) A23L 27/20 (2016.01)

A23L 27/30 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A23L 17/65 (2016.08)

A23L 27/20 (2016.08)

(21) 출원번호 10-2023-0011225

(22) 출원일자 2023년01월27일

심사청구일자 2023년01월27일

(71) 출원인

국립창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)

주식회사 대영수산물식품

경상남도 창원시 마산합포구 구산면 안녕로 255

(72) 발명자

유대웅

경상남도 창원시 성산구 원이대로 449, 124동 306호

차용준

경상남도 창원시 성산구 동산로 115, 105동 908호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인정진

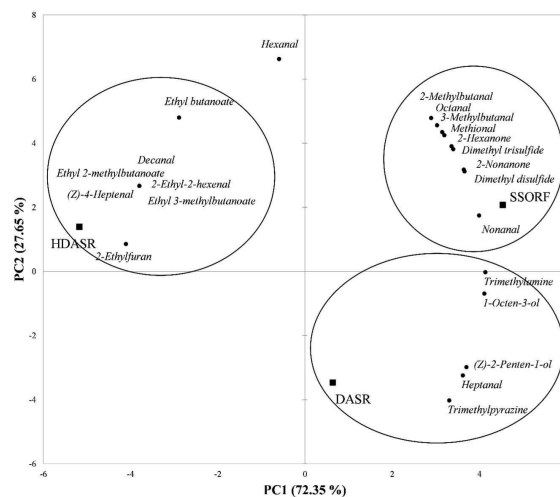
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 반응향 유도 멸치액젓조미소재 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 반응표면분석법(RSM)을 이용한 최적값의 반응향 유도 전구물질을 적용시킨 반응향 유도 멸치액젓조미소재 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법은 최적의 반응향 조건을 반응향 유도 기술을 제공하여 액젓 유래 조미소재의 향미의 균형 또는 조화에 기여할 수 있으며, 폐기되는 부산물을 재활용함으로써 사회적 경제비용을 절감하는 친환경적이고 고부가가치성의 천연 조미소재를 제공할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

A23L 27/30 (2016.08)

A23V 2002/00 (2023.08)

A23V 2250/0618 (2013.01)

A23V 2250/0622 (2013.01)

A23V 2250/0648 (2013.01)

A23V 2300/24 (2013.01)

(72) 발명자

김진현

경상남도 창원시 마산회원구 합성북16길 197, 107
동 2602호

차은송

경상남도 창원시 성산구 창원천로 34, 104동 403호

이창현

부산광역시 사상구 주례로 127, 다동 502호

진유승

경상남도 창원시 마산합포구 구산면 안녕로 255

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425166248

과제번호 S3253078

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 산학연CollaboR&D

연구과제명 어간장 및 부산물을 활용한 고부가가치 기능성 천연 조미료의 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 대영수산식품

연구기간 2022.05.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

멸치액젓 잔사, 증류수, 당원 및 반응향 유도 전구물질을 혼합 및 가열하여 반응향을 유도하는 단계; 를 포함하는, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 당원은 과당, 포도당, 갈락토오스, 프룩토오스, 설탕, 유당, 맥아당, 자당, 올리고당, 자일로스, 스테비아, 솔비톨, 사카린, 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 수크랄로스, 알룰로스 및 타가토스로 이루어진 군에서 선택되는 1 종인 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 반응향 유도 전구물질은 트레오닌, 세린, 프롤린, 글리신, 알라닌, 라이신, 아스파르트산 및 글루탐산으로 이루어진 군에서 선택되는 2종 이상인 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 반응향 유도 전구물질은 트레오닌, 글루탐산 및 글리신으로 이루어진 군에서 선택된 2종 이상인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 트레오닌은 0.4 내지 0.7%(w/v) 농도로 첨가되는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 글루탐산은 0.1 내지 0.4%(w/v) 농도로 첨가되는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 글리신은 0.3 내지 0.6%(w/v) 농도로 첨가되는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 5 내지 6 : 1 내지 2 : 3 내지 4 중량비율로 첨가하는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 멸치액젓 잔사 및 증류수는 1:1의 중량비율로 혼합하는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 가열은 60 내지 140℃에서 30 내지 180분 수행되는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 반응향 유도는 멸치액젓 잔사 및 증류수의 혼합물 대비 스트레커(Strecker) 유도 알데히드류(Aldehydes) 화합물, 케톤류(Ketones) 화합물, 피라진류(Pyrazines) 화합물 및 함황 화합물류(S-containing compounds)를 증가시키고, 피라진류를 제외한 함질소 화합물류(N-containing compounds)를 감소시키는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 알데히드류 화합물은 2- 메틸부타날(2-Methylbutanal), 3-메틸부타날(3-Methylbutanal), (E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal) 또는 벤즈알데히드(Benzaldehyde)이고, 상기 케톤류 화합물은 2-펜타논(2-Pentanone) 또는 (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one)이고, 상기 피라진류 화합물은 메틸피라진(Methylpyrazine), 2,5-디메틸피라진(2,5-Dimethylpyrazine), 에틸피라진(Ethylpyrazine), 2-에틸-6-메틸피라진(2-Ethyl-6-methylpyrazine), 2,3-디메틸피라진(2,3-Dimethylpyrazine), 3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine), 테트라메틸피라진(Tetramethylpyrazine), 2-에테닐-6(5)-메틸피라진(2-Ethenyl-6(5)-methylpyrazine), 2,3,5-트리메틸-6-에틸피라진(2,3,5-Trimethyl-6-ethylpyrazine), 3,5-디에틸-2- 메틸피라진(3,5-Diethyl-2-methylpyrazine) 또는 2,6-디메틸피라진(2,6-Dimethylpyrazine)이고, 상기 함황 화합물(S-containing compounds)은 디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide), 디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide), 메티오날(Methional)이고, 상기 함질소 화합물류는 트리메틸아민(Trimethylamine), 피리딘(Pyridine), 4-메틸-피리딘(4-Methyl-pyridine) 또는 2-에틸피리딘(2-Ethylpyridine)인 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 반응향 유도는 디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide), 3-메틸부타날(3-Methylbutanal), (E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal), (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one), 1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol), 2-메틸부타날(2-Methylbutanal), 3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine), 에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate), 옥타날(Octanal), 메티오날(Methional), 2-노나논(2-Nonanone), 트리메틸피라진(Trimethylpyrazine), 2-헥사논(2-Hexanone), 디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide), (Z)-2-펜텐-1-올((Z)-2-Penten-1-ol) 및 헥사날(Hexanal)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 휘발성 향화합물을 유도하는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 반응향 유도는 조미오징어(Seasoning-squid)향, 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향을 포함하는 세이버리(Savory)향을 유도하는 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법.

청구항 15

제1항에 따른 제조방법으로 제조된, 반응향 유도 멸치액젓조미소재.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 멸치액젓조미소재는 조미오징어(Seasoning-squid)향, 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향을 포함하는 세이버리(Savory)향이 생성된 것인, 반응향 유도 멸치액젓조미소재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반응표면분석법(RSM)을 이용한 최적값의 반응향 유도 전구물질을 적용시킨 반응향 유도 멸치액젓조미소재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반응향(Reaction flavor)은 메일라드(Maillard) 반응과 스트레커 분해(Strecker degradation) 반응을 통해 얻어지는 가공향으로서, 아미노산과 같은 질소화합물과 카르보닐 화합물과 같은 반응 전구물질로부터 가열처리 또는 효소작용과 같은 가공 기술을 통해 생성되며, 주로 생성된 고기(Meaty)향이나 세이버리(Savory)향 등이 식품의 풍미를 증진시킨다. 대표적인 반응향 유도 전구물질인 유리아미노산은 액젓 특유의 맛에도 기여하며, 메일라드 반응에서 카르보닐 화합물과 화학적으로 반응성이 높아 향기 물질에 긍정적으로 작용하는 합질소 화합물을 형성한다. 또한 이들 화합물의 생성은 아미노산과 카르보닐 화합물의 종류와 양에 따라 영향을 받을 수 있다.

[0003] 한편, 전통적인 수산 발효 식품인 멸치액젓은 독특한 향미를 가진 갈색 액체 조미료로서 멸치(*Engraulis japonica*)에 25~30%의 소금을 첨가하여 적어도 6개월 이상 발효시킨 다음 여액만을 압착 및 여과하여 얻어지며, 발효과정에서 어육 단백질이 펩타이드나 유리아미노산 등과 같은 저분자 물질들로 분해됨으로서 독특한 향과 맛을 내며, 칼슘, 아미노산, n-3 지방산 및 비타민 등과 같은 영양학적 성분이 풍부하다.

[0004] 그러나 액젓 발효과정에서 부패를 방지하기 위해 첨가되는 과량의 식염이 고혈압 등을 유발하는 원인물질로 알려져 건강상의 이유로 기피되고 있으며, 또 액젓 특유의 냄새는 소비자층이나 젊은 세대에는 호불호가 확연하여 액젓의 이취를 감소시키고 향미를 증진시킨 액젓의 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 기술적 배경하에, 본 발명자들은 반응표면분석법(RSM)을 이용하여 반응향 유도 전구물질로 사용한 유리아미노산의 혼합 최적 농도를 결정하고 반응향 유도 기술을 접목하여 비린내나 지방 산화 냄새와 같은 불쾌취를 감소시키고 세이버리(Savory)향을 생성시켜 풍미가 우수한 멸치액젓조미소재를 개발하였다.

[0006] 본 발명의 목적은 멸치액젓 잔사, 증류수, 당원 및 반응향 유도 전구물질을 혼합 및 가열하여 반응향을 유도하는 단계;를 포함하는, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법 및 상기 제조방법에 의해 제조된 멸치액젓조미소재를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 멸치액젓 잔사, 증류수, 당원 및 반응향 유도 전구물질을 혼합 및 가열하여 반응향을 유도하는 단계;를 포함하는, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법을 제공한다.

[0008] 상기 당원은 과당, 포도당, 갈락토오스, 프룩토오스, 설탕, 유당, 맥아당, 자당, 올리고당, 자일로스, 스테비아, 솔비톨, 사카린, 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 수크랄로스, 알룰로스 및 타가토스로 이루어진 군에서 선택되는 1 종일 수 있다.

- [0009] 상기 반응향 유도 전구물질은 트레오닌, 세린, 프롤린, 글리신, 알라닌, 라이신, 아스파르트산 및 글루탐산으로 이루어진 군에서 선택되는 2종 이상일 수 있다.
- [0010] 상기 반응향 유도 전구물질은 트레오닌, 글루탐산 및 글리신으로 이루어진 군에서 선택된 2종 이상일 수 있다.
- [0011] 상기 트레오닌은 0.4 내지 0.7%(w/v) 농도로 첨가되는 것일 수 있다.
- [0012] 상기 글루탐산은 0.1 내지 0.4%(w/v) 농도로 첨가되는 것일 수 있다.
- [0013] 상기 글리신은 0.3 내지 0.6%(w/v) 농도로 첨가되는 것일 수 있다.
- [0014] 상기 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 5 내지 6 : 1 내지 2 : 3 내지 4 중량비율로 첨가하는 것일 수 있다.
- [0015] 상기 멸치액젓 잔사 및 증류수는 1:1의 중량비율로 혼합하는 것일 수 있다.
- [0016] 상기 가열은 60 내지 140℃에서 30 내지 180분 수행되는 것일 수 있다.
- [0017] 상기 반응향 유도는 멸치액젓 잔사 및 증류수의 혼합물 대비 스트레커(Strecker) 유도 알데히드류(Aldehydes) 화합물, 케톤류(Ketones) 화합물, 피라진류(Pyrazines) 화합물 및 함황 화합물류(S-containing compounds)를 증가시키고 피라진류를 제외한 함질소 화합물류(N-containing compounds)를 감소시키는 것일 수 있다.
- [0018] 상기 알데히드류 화합물은 2- 메틸부타날(2-Methylbutanal), 3-메틸부타날(3-Methylbutanal), (E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal) 또는 벤즈알데히드(Benzaldehyde)이고, 상기 케톤류 화합물은 2-펜타논(2-Pentanone) 또는 (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one)이고, 상기 피라진류 화합물은 메틸피라진(Methylpyrazine), 2,5-디메틸피라진(2,5-Dimethylpyrazine), 에틸피라진(Ethylpyrazine), 2-에틸-6-메틸피라진(2-Ethyl-6-methylpyrazine), 2,3-디메틸피라진(2,3-Dimethylpyrazine), 3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine), 테트라메틸피라진(Tetramethylpyrazine), 2-에테닐-6(5)-메틸피라진(2-Ethenyl-6(5)-methylpyrazine), 2,3,5-트리메틸-6-에틸피라진(2,3,5-Trimethyl-6-ethylpyrazine), 3,5-디에틸-2- 메틸피라진(3,5-Diethyl-2-methylpyrazine) 또는 2,6-디메틸피라진(2,6-Dimethylpyrazine)이고, 상기 함황 화합물류는 디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide), 디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide), 메티오날(Methional)이고, 상기 함질소 화합물류는 트리메틸아민(Trimethylamine), 피리딘(Pyridine), 4-메틸-피리딘(4-Methyl-pyridine) 또는 2-에틸피리딘(2-Ethylpyridine)인 것일 수 있다.
- [0019] 상기 반응향 유도는 디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide), 3-메틸부타날(3-Methylbutanal), (E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal), (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one), 1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol), 2-메틸부타날(2-Methylbutanal), 3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine), 에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate), 옥타날(Octanal), 메티오날(Methional), 2-노나논(2-Nonanone), 트리메틸피라진(Trimethylpyrazine), 2-헥사논(2-Hexanone), 디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide), (Z)-2-펜텐-1-올((Z)-2-Penten-1-ol) 및 헥사날(Hexanal)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 휘발성 향화합물을 유도하는 것일 수 있다.
- [0020] 상기 반응향 유도는 조미오징어(Seasoning-squid)향, 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향을 포함하는 세이버리(Savory)향을 유도하는 것일 수 있다.
- [0021] 또한 본 발명은 상기 제조방법으로 제조된, 반응향 유도 멸치액젓조미소재를 제공한다.
- [0022] 상기 멸치액젓조미소재는 조미오징어(Seasoning-squid)향, 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향을 포함하는 세이버리(Savory)향이 생성된 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따른 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법은 최적의 반응 풍미 조건의 반응향 유도 기술을 제공하여 액젓 유래 조미소재의 향미의 균형 또는 조화에 기여할 수 있으며, 폐기되는 부산물을 재활용함으로써 사회경제비용을 절감하는 친환경적이고 고부가가치성의 천연 조미소재를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 조미소재의 반응향에 영향을 미치는 독립변수(트레오닌, 글루탐산 및 글리신)간의 반응표면 모형(상단) 및 고선도(하단)를 나타낸 도이다. (a) 트레오닌과 글루탐산간의 모형 및 고선도, (b) 트레오닌과 글리신간의

모형 및 고선도, (c) 글루탐산과 글리신간의 모형 및 고선도.

도 2는 DASR, HDASR, 17종의 SSRFs 및 SSORF의 총 휘발성 향기성분 그룹별 함량 비교를 나타낸 도이다.

도 3은 DASR, HDASR 및 SSORF의 묘사분석법(QDA) 결과를 나타낸 도이다.

도 4는 DASR, HDASR 및 SSORF의 묘사분석법(QDA) 결과에 대한 주성분분석(PCA) 플롯을 나타낸 도이다.

도 5는 DASR, HDASR 및 SSORF의 주된 향화합물에 대한 주성분분석(PCA) 플롯을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 달리 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖고 있다.
- [0026] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 갖는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 본 발명은 일관점에서 멸치액젓 잔사, 증류수, 당원 및 반응향 유도 전구물질을 혼합 및 가열하여 반응향을 유도하는 단계;를 포함하는, 반응향 유도 멸치액젓조미소재의 제조방법에 관한 것이다.
- [0029] 상기 멸치액젓 잔사는 멸치액젓 압착 및 여과 과정에서 발생하는 부산물로, 높은 염분 함량으로 대부분 산업폐기물로 폐기되고 있어 상당한 사회경제적 비용을 초래하고 있다. 본 발명에서는 상기 멸치액젓 잔사의 풍부한 영양원 및 풍부한 정미 성분을 확인하고 반응향 유도 조미소재에 이용하였다.
- [0030] 상기 멸치액젓 잔사를 이용한 조미소재의 향미 또는 풍미 증진을 위해 반응향 유도 기술을 적용할 수 있다.
- [0031] 상기 '반응향(Reaction flavor)'이란, 원료 성분간 화학적 반응을 통해 발현된 향미 성분일 수 있으며, 상기 화학적 반응은 카라멜 반응(Caramelization), 메일라드 반응(Maillard reaction), 황(Sulfur) 화합물의 가열반응, 지질의 열분해 반응 등을 들 수 있다.
- [0032] 본 발명에서 반응향은 메일라드 반응 및 스트레커 분해(Strecker degradation) 반응을 통해 발현된 향미 성분을 나타내는 것일 수 있다. 상기 향미 성분은 예를 들면 다크초콜릿향, 건과향, 커피향, 베이킹향, 구운감자향, 구운마늘향, 구운양배추향, 고기향, 꽃향, 와인향 등이 있을 수 있다.
- [0033] 구체적으로 본 발명에 따른 반응향은 상기 향미 성분에 의한 고소한(Nutty)향, 달콤한(Sweet)향 및 액젓의 복합적인 조미오징어(Seasoning-squid)향이 조화와 균형을 이루는 세이버리(Savory)향일 수 있다. 상기 세이버리(Savory)란 '맛좋은', '향긋한', '풍미 있는', '짭짤한' 등의 의미를 가질 수 있다.
- [0034] 상기 메일라드 반응이란, 대표적인 비효소적 갈변 반응으로 아미노-카보닐 반응(Amino-carbonyl reaction) 또는 마이야르 반응으로 알려져 있다. 환원당과 아미노산, 펩티드, 단백질 등의 아미노기를 갖는 화합물 사이의 유기 화학 반응으로 복잡한 화합물 혼합물을 형성하여 색깔이나 향기의 형성에 관여한다.
- [0035] 본 발명에서 상기 메일라드 반응을 위한 당원으로 과당, 포도당, 갈락토오스, 프룩토오스, 설탕, 유당, 맥아당, 자당, 올리고당, 자일로스, 스테비아, 솔비톨, 사카린, 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 수크랄로스, 알룰로스 및 타가토스로 이루어진 군에서 선택되는 1 종을 이용할 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다.
- [0036] 상기 당원을 고상, 분말, 결정 등의 고형 형태로 사용할 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다.
- [0037] 상기 당원은 멸치액젓 잔사 100 중량부 기준으로 0.1 내지 3 중량부, 더욱 바람직하게는 0.5 내지 1.5 중량부를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0038] 본 발명에서 상기 반응향 유도 전구물질로서 유리 아미노산을 이용할 수 있다. 상기 유리 아미노산은 단맛계 또는 감칠맛계의 아미노산일 수 있다.
- [0039] 상기 유리 아미노산은 트레오닌, 세린, 프롤린, 글리신, 알라닌, 라이신, 아스파르트산 및 글루탐산으로 이루어진 군에서 선택되는 2종 이상일 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다.
- [0040] 본 발명에서 보다 바람직하게 상기 반응향 유도 전구물질로 트레오닌, 글루탐산 및 글리신으로 이루어진 군에서

선택되는 2종 이상을 이용할 수 있다.

- [0041] 상기 2종 이상 선택되어 혼합되는 반응향 유도 전구물질의 최적 농도 결정을 위해 반응표면분석법(response surface methodology, RSM)을 이용할 수 있으며 이에 제한되지는 않는다.
- [0042] 반응표면분석법(response surface methodology, RSM)이란 최소의 실험횟수로부터 최대의 정보를 얻을 수 있는 실험계획법으로 제품의 제조에 관여하는 여러 가지 요인들로부터 최적 조건을 얻을 수 있는 통계 기법이다. 이를 통해 반응변수에 영향을 주는 유의한 요인들을 찾고 최적화할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일실시예에 따르면, 반응표면분석법의 독립변수로서 멸치액젓잔사 100 g, 증류수 100 mL 및 포도당 1 g에 첨가되어 반응된 트레오닌, 글루탐산 및 글리신 각각의 함량(% , w/v)에 대하여 5단계(-2, -1, 0, 1, 2)로 코드화하여 중심합성계획(Central composite design)에 따라 17개 시료로 설정하였으며, 상기 독립변수에 영향을 받는 종속변수로서 액젓의 복합적인 세이버리(Savory)향으로 인식되는 조미오징어(Seasoning-squid)향을 반복측정하여 평균값을 계산한 후 회귀분석을 실시하였다. 그 결과 높은 세이버리(Savory)향의 점수는 트레오닌을 0.4 내지 0.7%(w/v), 글루탐산을 0.1 내지 0.4%(w/v), 글리신을 0.3 내지 0.6%(w/v) 농도로 첨가한 시료에서 나타남을 확인하였다.
- [0044] 따라서, 상기 트레오닌은 바람직하게는 0.4 내지 0.7%(w/v) 농도로 첨가되거나 더욱 바람직하게는 0.5 내지 0.6%(w/v) 농도로 첨가될 수 있다.
- [0045] 상기 글루탐산은 바람직하게는 0.1 내지 0.4%(w/v) 농도로 첨가되거나 더욱 바람직하게는 0.15 내지 0.25%(w/v) 농도로 첨가될 수 있다.
- [0046] 상기 글리신은 바람직하게는 0.3 내지 0.6%(w/v) 농도로 첨가되거나 더욱 바람직하게는 0.35 내지 0.45%(w/v) 농도로 첨가될 수 있다.
- [0047] 또한 더욱 바람직하게는 상기 반응향 전구물질로서 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 5 내지 6 : 1 내지 2 : 3 내지 4 중량비율로 첨가하는 것일 수 있다.
- [0048] 상술한 트레오닌, 글루탐산 또는 글리신을 반응향 전구물질로서 멸치액젓잔사 100 g, 증류수 100 mL 및 포도당 1 g에 상기 농도로 첨가하여 제조할 경우, 더욱 바람직하게는 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 5 내지 6 : 1 내지 2 : 3 내지 4 중량비율로 첨가할 경우, 비린내와 같은 불쾌취가 감소되고, 세이버리(Savory)향이 생성된 풍미가 우수한 멸치액젓조미소재를 얻을 수 있다.
- [0049] 본 발명의 제조방법에서 멸치액젓 잔사 및 증류수는 1:1의 중량비율로 혼합하는 것이 바람직하며 이에 제한되지는 않는다.
- [0050] 본 발명의 제조방법에서 반응향 유도 기술로서 가열 반응을 수행할 수 있다.
- [0051] 바람직하게는 상기 가열은 상기 당원 및 반응향 유도 전구물질의 메일라드 반응을 유발하는 것일 수 있다. 상기 가열은 60 내지 140℃에서 30분 내지 180분 수행하는 것일 수 있고, 바람직하게는 100 내지 120℃에서 60분 내지 120분 수행할 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다.
- [0052] 상기 메일라드 반응이 60℃이상에서 일어날 수 있으므로, 상기 온도 이상이면 적절할 수 있고, 아미노산류가 당원과 반응하여 향미를 충분히 발현시킬 수 있는 온도 및 시간이라면 제한되지 않고 가열 반응을 수행할 수 있다.
- [0053] 반응향 유도시 반응을 위해 사용되는 원재료의 종류, 특히 화학적 반응의 기반이 되는 단백질 또는 당의 종류에 따라서 생성되는 대사산물인 향미 성분의 구조가 상이하며, 나아가 동일한 원재료를 사용하더라도 이를 가공하는 온도, 시간 및 압력 조건에 따라 발생하는 향미 성분 자체가 달라지거나, 목적하는 향미 성분의 발현 정도가 상이할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 제조방법에 의한 반응향 유도는 멸치액젓 잔사 및 증류수의 혼합물과 대비하여 스트레커(Strecker) 유도 알데히드류(Aldehydes) 화합물, 케톤류(Ketones) 화합물, 피라진류(Pyrazines) 화합물 및 함황 화합물류(S-containing compounds)의 증가, 피라진류를 제외한 함질소 화합물류(N-containing compounds)의 감소로 나타나는 것일 수 있다.
- [0055] 본 발명에서는 아미노산 및 당을 첨가하지 않고 가열 반응도 하지 않은 멸치액젓 잔사 및 증류수의 혼합물(DASR), 아미노산 및 당을 첨가하지 않고 멸치액젓 잔사 및 증류수를 가열 반응한 혼합물(HDASR) 및 멸치액젓

잔사, 증류수에 아미노산과 당을 첨가하여 가열 반응한 혼합물(SSRFs)을 제조하여, 가열 반응 여부에 따른 향미 성분의 생성, 아미노산 및 당 첨가에 따른 향미 성분의 생성, 아미노산 농도에 따른 향미 성분의 생성 및 아미노산의 최적 조합 및 농도에 따른 향미 성분의 생성을 분석하였다.

- [0056] 본 발명의 일실시예에 따르면, 아미노산 및 당을 첨가하지 않고 가열 반응도 하지 않은 멸치액젓 잔사 및 증류수의 혼합물(DASR)과 비교하여, 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 최적 농도 및 가열 반응을 적용한 반응향 유도 멸치액젓조미소재(SSORF)는 스트레커 유도 알데히드류, 피라진류 화합물, 함황 화합물류 등의 좋은 향을 갖는 화합물의 함량이 증가한 것으로 나타났다.
- [0057] 구체적으로, 상기 증가된 알데히드 화합물 및 케톤류 화합물은 다크초콜릿향을 갖는 2-메틸부타날(2-Methylbutanal), 3-메틸부타날(3-Methylbutanal), 오이향을 갖는 (E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal), 견과향을 갖는 벤즈알데히드(Benzaldehyde), 와인향 또는 달콤한 향을 갖는 2-펜타논(2-Pentanone), 신선한 향을 갖는 (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one)등의 화합물의 높은 함량에 의한 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0058] 증가된 상기 피라진류 화합물은 볶음향, 고소한 향, 구운감자향 등을 갖는 메틸피라진(Methylpyrazine), 2,5-디메틸피라진(2,5-Dimethylpyrazine), 에틸피라진(Ethylpyrazine), 2-에틸-6-메틸피라진(2-Ethyl-6-methylpyrazine), 2,3-디메틸피라진(2,3-Dimethylpyrazine), 3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine), 테트라메틸피라진(Tetramethylpyrazine), 2-에테닐-6(5)-메틸피라진(2-Ethenyl-6(5)-methylpyrazine), 2,3,5-트리메틸-6-에틸피라진(2,3,5-Trimethyl-6-ethylpyrazine), 3,5-디에틸-2-메틸피라진(3,5-Diethyl-2-methylpyrazine) 또는 2,6-디메틸피라진(2,6-Dimethylpyrazine)에 의한 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0059] 증가된 상기 함황 화합물류(S-containing compounds)는 구운마늘향, 구운양배추향 등을 갖는 디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide), 디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide), 메티오날(Methional)에 의한 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0060] 감소된 상기 피라진류를 제외한 함질소 화합물류는 비린향을 갖는 트리메틸아민(Trimethylamine) 및 부패, 시큼향 등을 갖는 피리딘(Pyridine), 4-메틸-피리딘(4-Methyl-pyridine), 2-에틸피리딘(2-Ethylpyridine)일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0061] 따라서 본 발명은 상기 좋은 향을 갖는 화합물이 증가하고, 불쾌취를 갖는 화합물이 감소되는 효과의 반응향이 유도되어 향미의 균형 또는 조화가 이루어진 멸치액젓조미소재의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0062] 또한 본 발명의 제조방법에 의한 반응향 유도는 디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide), 3-메틸부타날(3-Methylbutanal), (E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal), (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one), 1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol) 2-메틸부타날(2-Methylbutanal), 3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine), 에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate), 옥타날(Octanal), 메티오날(Methional), 2-노나논(2-Nonanone), 트리메틸피라진(Trimethylpyrazine), 2-헥사논(2-Hexanone), 디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide), (Z)-2-펜텐-1-올((Z)-2-Penten-1-ol) 및 헥사날(Hexanal)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 휘발성 향화합물의 증가에 의해 이루어질 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0063] 상기 반응향 유도는 조미오징어(Seasoning-squid)향, 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향을 포함하는 세이버리(Savory)향을 생성하는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0064] 본 발명의 일실시예에 따르면, 주성분분석(PCA)을 통해 반응향 유도 조미소재(SSORF)는 짠(Briny)향, 고소한(Nutty)향, 달콤한(Sweet)향 및 조미오징어(Seasoning-squid)향이 있는 구역에 위치하고, 멸치액젓 잔사 및 증류수의 혼합물(DASR)은 비린(Fishy)향이 있는 구역에 위치하여 명확히 분리되는 것을 확인하였다.
- [0065] 본 발명은 다른 양태로 상술한 제조방법으로 제조된, 반응향 유도 멸치액젓조미소재에 관한 것이다.
- [0066] 본 발명에 의한 제조방법에 의해 조미소재의 향미를 증진시키는 반응향이 다량 유도된 것을 확인하였다.
- [0067] 따라서 상기 멸치액젓조미소재는 조미오징어(Seasoning-squid)향, 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향을 포함하는 세이버리(Savory)향이 생성된 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0069] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한

것으로 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는다.

[0071] 실시예 1: 멸치액젓 잔사의 성분 분석

[0072] 멸치액젓 잔사는 창원시 소재의 대영수산물식품으로부터 제공받아 사용하였다.

[0073] 잔사의 성분 분석은 식품공전에 따라, 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi micro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 건식회화법, 아미노질소 함량은 동염법으로 분석하였다.

[0074] 멸치액젓 잔사 100 g을 증류수에 10배 희석하여 잘 교반하여 여과한 여액을 취한 다음, pH는 pH meter(Starter 3100, OHAUS, 미국)를 이용하고, 염도는 염도계(TM-30D, Takemura Electric Works, Ltd, 일본)를 이용하여 측정하였다.

표 1

수분 (g/100g)	조단백 (g/100g)	조지방 (g/100g)	조회분 (g/100g)	아미노질소 (mg/100g)	염도 (%)	pH
43.60 ±1.22	16.47 ±1.30	19.97 ±0.98	19.18 ±0.27	1,009.39 ±11.93	9.87 ±0.05	6.51 ±0.01
(평균값±표준편차(n=3))						

[0076] 표 1에 나타난 바와 같이 조단백질과 아미노질소의 함량이 높아 멸치액젓 잔사는 우수한 단백질원임이 확인되었으며, 정미에 관여하는 아미노질소, 액젓 향과 관련된 단백질과 지질의 함량이 높아 멸치액젓 잔사는 조미소재로서의 활용도가 높을 것으로 확인하였다.

[0077] 아울러, 잔사의 유리아미노산을 Waters HPLC AccQ-Tag 방법으로 분석하여 표 2에 나타냈다. 멸치액젓 잔사 1 g과 증류수 40 mL를 혼합시켜 원심분리 (6,000 xg, 20분)하여 상층액을 취해 HPLC(Waters e2695, Waters Corp, 미국)와 PDA detector(Waters 2998 PDA detector, Waters Corp, 미국)를 이용하였다.

표 2

유리 아미노산	아르기닌	히스티딘	이소류신	류신	라이신	프롤린	페닐알라닌	메티오닌
함량(mg/100)	9.03 ±4.54	257.66 ±5.17	206.40 ±7.83	357.46 ±12.94	254.90 ±24.78	158.58 ±4.06	175.44 ±3.09	121.71 ±2.30
유리아미노산	트레오닌	발린	알라닌	아스파르트산	시스테인+티로신	글루탐산	글리신	세린
함량(mg/100)	45.24 ±6.17	240.44 ±9.14	295.23 ±17.44	51.11 ±4.43	77.09 ±0.45	253.32 ±19.02	129.24 ±9.71	1.56 ±0.26
(평균값±표준편차(n=3))								

[0079] 표 2를 살펴보면 유리아미노산 총량은 3,444.53 mg/100g이었고, 이 중에서 류신이 357.46 mg/100g으로 가장 높은 함량을 나타냈고 다음으로 알라닌 295.23 mg/100g, 라이신 254.90 mg/100g, 히스티딘 257.66 mg/100g, 글루탐산 253.31 mg/100g 순으로 높게 나타났다.

[0080] 한편, 반응향 유도 전구물질로 활용될 수 있으며 단맛에 관여하는 트레오닌, 세린, 프롤린, 글리신, 알라닌 및 라이신과 감칠맛에 관여하는 아스파르트산 및 글루탐산 등의 유리아미노산은 부족한 것으로 나타나 반응향 유도 생성을 위해서는 추가적인 전구물질이 필요한 것으로 판단되었다.

[0082] 실시예 2: 반응향 유도 전구물질 선정

[0083] 세이버리(Savory)향을 갖는 멸치액젓 잔사 유래 조미소재 개발을 위해, 잔사에 유리아미노산 중 단맛계 및 감칠맛계 아미노산 5종(글루타민, 글리신, 트레오닌, 글루탐산 또는 세린)을 첨가하여 반응향 유도 생성의 전구물질로 사용하고, 당원으로는 포도당을 사용하였다.

[0084] 냄새가 없는 감각 실험실에서 패널 구성원 23명(여성 20명, 남성 3명, 23~69세)를 대상으로 선호도를 평가하여 순위법으로 반응향 유도 전구물질을 선정하였다.

[0085] 구체적으로, 멸치액젓 잔사 100 g에 포도당 1 g, 증류수 100 mL 및 각 아미노산 1 g을 혼합하고 110℃에서 2시간 동안 가열하여 반응향 유도 조미소재(SSRF)를 제조하였다. 동일한 반응 조건에서 아미노산과 포도당을 첨가하지 않고 잔사 100 g에 증류수 100 mL을 혼합한 대조군 시료(HDASR)를 제조하였다.

[0086] 대조군 시료와 글루타민, 글리신, 트레오닌, 글루탐산 및 세린이 각각 첨가된 반응향 유도 조미소재(SSRF)를 실온에서 냉각 및 여과하여 헤드스페이스 바이알에 6 mL씩 담아 제공하였고, 패널들은 샘플의 냄새를 선호도에 따라 점수(1: 가장 좋음, 6: 가장 나쁨)를 정하였다. 샘플간 비교시 신선한 공기를 30초동안 들이마신 뒤 다음 샘플을 진행하였고, 점수를 정한 샘플들을 순위화하여 표 3에 나타냈다.

표 3

[0087]

시료	HDASR	글루타민	글리신	트레오닌	글루탐산	세린
점수 합	105	106	75	49	68	80
순위	5 ^c	6 ^c	3 ^b	1 ^a	2 ^{ab}	4 ^b
^{a-c} 위 첨자가 다른 동일한 행의 값은 유의미한 차이가 있음(p<0.05)						

[0088] 대조군(HDASR)을 포함한 6종의 샘플 중 트레오닌 첨가군이 선호도가 가장 높은 순위를 나타냈고, 다음으로 글루탐산, 글리신 순으로 선호도를 나타내 상기 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 최적의 반응향 유도 전구물질로 선정하였다.

[0090] **실시예 3: 최적의 반응향 유도 생성 조건(Reaction flavor condition) 결정**

[0091] 실시예 2에서 선정한 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 반응향 전구물질로 하여 반응표면분석법(Response surface methodology, 이하 RSM)으로 조미소재의 반응향 생성을 위한 아미노산의 최적 농도를 산출하였다.

[0092] 중심합성계획(Central composite design)에 의한 독립변수(Xi)는 멸치액젓 잔사 100 g, 증류수 100 mL, 포도당 1 g에 첨가되어 110℃에서 2시간 동안 가열 반응된 각각의 아미노산 함량(% , w/v)이며 트레오닌(X₁), 글루탐산(X₂) 및 글리신(X₃)으로 표시하였다.

[0093] 종속변수(Y)는 짭(Briny)향, 고소한(Nutty)향, 비린(Fishy)향, 탄(Burnt)향, 달콤한(Sweet)향, 세이버리(Savory)향 중에서, 패널 10명(여성 9명, 남성 1명, 23~30세)에 의한 관능검사 묘사분석법(QDA, quantitative description analysis)으로 9점 평점법으로 평가하였을 때 조미소재의 전체향과 관련성이 높은 세이버리(Savory)향을 선택하였고, 액젓의 복합적인 세이버리(Savory)향으로 인식되는 조미오징어(Seasoning-squid)향에 대한 평균값을 사용하였다.

[0094] 구체적으로, 멸치액젓 잔사 100 g, 증류수 100 mL, 포도당 1 g 및 3종의 아미노산(트레오닌, 글루탐산, 글리신)을 첨가량을 달리 첨가하여 110℃에서 2시간 반응시켜 각 아미노산의 농도에 따라 17개의 반응향 유도 조미소재(17 SSRFs)를 준비하였다.

[0095] 예비실험에서 가장 좋은 첨가량을 중심점(0)으로 하였고, +2에서 -2까지 간격을 두고 설정하여 표 4와 같이 독립변수를 코드화하였다.

표 4

[0096]

코드단위	독립변수 ¹⁾		
	트레오닌	글루탐산	글리신
-2	0.1	0.1	0.1
-1	0.35	0.25	0.25
0	0.6	0.4	0.4
1	0.85	0.55	0.55
2	1.1	0.7	0.7

¹⁾ 멸치액젓잔사 100 g, 증류수 100 mL, 포도당 1 g에 첨가되어 반응된 각각의 아미노산 함량(% , w/v)

[0097] 각 시료에 따른 세이버리(Savory)향;조미오징어(Seasoning-squid)향을 하기 모델식으로 구한 평균값 결과를 표 5에 나타냈다.

[0098] 모델식: $Y = 4.636 + 3.159X_1 - 0.535X_2 + 3.929X_3 - 2.543X_1^2 + 0.213X_2^2 - 5.065X_3^2 - 1.267X_2 * X_1 - 0.600X_3 * X_1 + 1.000X_3 * X_2$

표 5

[0099]

디자인 포인트	독립변수(Xi)			종속변수(Y)
	트레오닌(X ₁)	글루탐산(X ₂)	글리신(X ₃)	Savory향(Seasoning-squid)
1	-1	-1	-1	5.82±1.17
2	1	-1	-1	5.82±1.17
3	-1	1	-1	5.55±1.21
4	1	1	-1	5.36±1.12
5	-1	-1	1	5.91±1.14
6	1	-1	1	5.82±1.08
7	-1	1	1	5.73±1.42
8	1	1	1	5.45±0.69
9	-2	0	0	5.73±0.79
10	2	0	0	4.73±0.90
11	0	-2	0	6.00±1.41
12	0	2	0	5.77±1.60
13	0	0	-2	5.55±1.04
14	0	0	2	5.27±1.10
15	0	0	0	5.82±0.87
16	0	0	0	5.91±1.04
17	0	0	0	5.91±1.22

[0100] 표 5에 나타낸 바와 같이, 17개 시료의 세이버리(Savory)향;조미오징어(Seasoning-squid)향은 5.27~6.00의 범위였으며 상기 종속변수 평균값을 회귀분석에 사용하고, SAS (Statistical analysis system) 프로그램을 이용하여 종속변수의 일차항(Linear), 이차항(Quardratic), 교차항(Crossproduct) 및 전체모형(Model)의 유의성 결과를 표 6에 나타냈다.

표 6

[0101]

	요인	계수
	Constant	4.636
Linear	X ₁	3.159*
	X ₂	-0.535
	X ₃	3.929
Quardratic	X ₁ ²	-2.543*
	X ₂ ²	0.213
	X ₃ ²	-5.065
Crossproduct	X ₂ * X ₁	-1.267
	X ₃ * X ₁	-0.600
	X ₃ * X ₂	1.000*

Model	R^2	0.839
	F	18.67
	Probability>F	0.039
	Lack of fit	0.052
*p<0.05		
X1=트레오닌 (% w/v), X2=글루탐산 (% w/v), X3=글리신 (% w/v)		

[0102] 표 6을 참고하면, 반응 모형중에서는 일차항(Linear)이 유의한 것으로 나타났으나 전체적인 모형(Model)에서 결정계수 R^2 값이 0.839로 유의수준 이내였으며, 반응표면모델의 적합성 여부를 확인하는 적합 결여 검증값(Lack of fit)은 0.052로 유의성(P>0.05)이 확인되어 상기 17개 시료의 반응 모형 설계는 적합한 것으로 확인하였다.

[0103] 트레오닌, 글루탐산 및 글리신의 농도(% w/v)가 조미소재(SSRF)의 반응향에 미치는 영향에 대해 두 독립변수간의 반응표면 및 고선도를 도 1에 나타냈다. 트레오닌과 글루탐산간의 모형은 (a), 트레오닌과 글리신간의 모형은 (b), 글루탐산과 글리신간의 모형은 (c)에 나타냈다.

[0104] 도 1 상단의 반응표면 모형을 살펴보면, 정상점에서의 반응향 예측치(Predicted value)는 5.76으로 나타났으며, 보다 높은 값을 구하기 위하여 능선분석을 진행한 결과(하단 이미지), 트레오닌 0.54355(% w/v), 글루탐산 0.194(% w/v) 및 글리신 0.382(% w/v)의 농도로 반응시킬 때, 세이버리(Savory)향의 점수가 6.10으로 가장 높은 값을 나타내 각 아미노산에 대해 상기와 같은 최적의 농도를 산출하였다.

[0106] 실시예 4: 반응향 유도 생성 여부에 따른 휘발성 향기성분의 분석

[0107] 4-1. 향화합물 동정

표 7

샘플	반응 조건		
DASR	멸치액젓잔사 100 g + 증류수 100 mL	-	-
HDASR	멸치액젓잔사 100 g+ 증 류수 100 mL	가열 반응(110℃, 2시간)	-
17 SSRFs	멸치액젓잔사 100 g+ 증 류수 100 mL	가열 반응(110℃, 2시간)	포도당 1 g +17가지 농도별 아미노산 첨가(표 5)
SSORF	멸치액젓잔사 100 g+ 증 류수 100 mL	가열 반응(110℃, 2시간)	포도당 1 g + 최적 농도의 아미노산 첨가 (트레오닌 0.54355, 글루탐산 0.194 및 글리신 0.382 (% w/v))

[0109] 표 7에 나타낸 DASR, HDASR, 17 SSRFs 및 SSORF 샘플 간의 휘발성 향기성분을 분석하기 위해서 SPME(Solid phase microextraction)와 GC/MSD(Gas chromatography/Mass selective detector)를 수행하였다.

[0110] 휘발성 향기성분의 흡착을 위해 SPME 장치(Supelco제 Solid Phase Microextraction Fiber Holder, Supelco, Inc., 미국)를 사용하였으며, 흡착용 섬유로 폴리디메틸실록산/디비닐벤젠(PDMS/DVB) 섬유(코팅 두께 65 μ m, Supelco, 미국)를 사용했다.

[0111] 구체적으로, 20 mL 헤드스페이스 유리 바이알(Supelco, Inc., 미국)을 사용하여 각 시료 6 mL에 메탄올에 내부 표준물질 헥실 아세테이트(Sigma Aldrich Co., 미국)를 녹인 1 μ L(101.14 ng)를 넣은 후에, 알루미늄 크럼프 쉘(20 mm, open center)과 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)/실리콘 중격(60 mils)으로 밀봉하여 준비하였다.

[0112] 준비된 시료는 60℃에서 40분 동안 PDMS/DVB 섬유를 바이알 내에서 노출시켜서 휘발성 화합물을 흡착하였다. 탈착은 220℃ GC injection port에서 10분간 섬유를 노출시켰으며, SPME법에 의한 휘발성 성분의 추출은 시료 당 3회 반복 실험하였다.

[0113] 휘발성 향기성분의 분석 및 동정은 Perkin Elmer Clarus 600 T GC/MSD(Perkin Elmer Co., 미국)를 사용하였고,

컬럼은 Elite Wax capillary column(필름 두께 60 m length x 0.25 mm I.D. x 0.25 μ m, Perkin Elmer Co., Fremont, 미국)을 사용하였다.

[0114] 운반기체인 He의 선상 속도는 1.0 cm/sec, 오븐의 온도는 40℃에서 5분간 머문 후 220℃까지 4℃/min 속도로 승온한 다음 10분간 머물도록 조정하고, MSD분석 조건은 capillary direct interface 온도, 220℃; ion source 온도, 204℃; ionization energy, 70 eV; mass range, 33-350 amu로 설정하였다.

[0115] 각 화합물의 잠정적 동정은 표준품과의 retention index(RI) 비교 및 NIST(The national institute of standards and technology) standard MS library data(Perkin Elmer Co., Fremont, 미국)로 검색하였고, 동정된 휘발성 화합물의 정량은 내부표준물질 헥실 아세테이트를 이용하여 상대적 함량(factor=1, ng/g)으로 계산하였다.

[0116] 그 결과 총 68종의 휘발성 향기성분이 동정되었으며 이를 표 8에 나타냈다.

[0117] 그룹별로 알데히드류(Aldehydes) 15종, 케톤류(Ketones) 10종, 퓨란류(Furans) 4종, 알코올류(Alcohols) 8종, 에스테르류(Esters) 6종, 합질소 화합물류(N-containing compounds) 4종, 피라진류(Pyrazines) 13종, 합황 화합물류(S-containing compounds) 3종 및 기타 화합물류(Miscellaneous compounds) 5종이 동정되었다.

표 8

[0118]

화합물류	RI ²⁾	함량 범위 ³⁾ (ng/g)	평균값 ⁴⁾ (ng/g)	편차 ⁵⁾	역치 (ng/g)	향 설명
알데히드류 Aldehydes (15)						
2-메틸부타날 (2-Methylbutanal)	904	32.19-106.45	63.50	25.16	3	다크초콜릿향 dark chocolate-like
3-메틸부타날(3-Methylbutanal)	908	25.78-119.46	73.35	27.15	0.2	다크초콜릿향 dark chocolate-like
헥사날(Hexanal)	1076	0.59-12.43	3.73	2.71	4.5	잔디향 green, grassy
2-메틸-2-부테날(2-Methyl-2-butenal)	1088	1.68-6.71	7.30	2.11	5,000	과일향 green, fruity
헵타날(Heptanal)	1181	0.00-28.03	5.76	1.36	3	건어물, 썩은향 dry fish-like, green, rancid
(E)-2-헥세날((E)-2-Hexenal)	1214	0.00-0.09	0.04	0.04	17	과일향 fruity
(Z)-4-헵테날((Z)-4-Heptenal)	1238	0.00-2.07	1.08	0.39	0.8	감자, 삶은생선 potato, boiled fish-like
3-메틸헥사날(3-Methylhexanal)	1244	0.00-3.41	2.51	1.03	NA ⁶⁾	시큼향, 아세톤 sour, green, acetone
2-에틸-2-헥세날(2-Ethyl-2-hexenal)	1260	0.00-11.80	9.92	3.77	0.2	과일향, 약품향 fruity, medicinal
옥타날(Octanal)	1286	0.03-2.49	1.48	0.53	0.7	와인, 달콤향 sweet, wine-like, green
노나날(Nonanal)	1391	1.84-10.95	5.08	1.59	1	기름진, 생선향 fatty, fishy
(E,E)-2,4-헵타디에날((E,E)-2,4-Heptadienal)	1460	0.00-0.64	0.32	0.18	15.4	기름진, 건초, 생선향 fatty, hay-like, fishy
(E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal)	1478	18.49-84.27	40.55	17.47	0.16	오이향 cucumber-like

데카날(Decanal)	1483	0.00-0.20	0.10	0.07	0.1	기름진 oily, fatty
벤즈알데히드(Benzaldehyde)	1519	31.04-80.81	49.64	15.22	350	견과, 탄 설탕향 burnt sugar-like, almond-like
케톤류 Ketones (10)						
2-부타논 (2-Butanone)	889	0.00-15.88	9.05	3.62	35,400	화학적, 탄 향 chemical, burnt
2-펜타논(2-Pentanone)	965	4.71-16.28	10.08	4.02	75,000	와인, 달콤, 꽃향 sweet, wine-like, floral
2-헥사논(2-Hexanone)	1073	0.00-5.73	2.45	1.44	4	과일향 fruity, ketone, ether
2,3-헥산디온(2,3-Hexanedione)	1127	0.00-1.25	0.77	0.36	15	달콤, 버터향 sweet, caramellic, buttery
2-헵타논(2-Heptanone)	1177	0.39-41.37	18.69	5.78	140	기름진, 생선향 fatty, green, fishy
2-옥타논 (2-Octanone)	1281	3.20-12.32	6.59	1.96	50	비누, 꽃, 치즈향 soapy, floral, musty, cheesy
6-옥텐-2-원 (6-Octen-2-one)	1328	4.94-21.53	11.54	3.74	NA	NA
6-메틸-5-헵텐-2-원 (6-Methyl-5-hepten-2-one)	1335	0.00-4.95	2.86	1.42	50	흙, 버섯향 mushroom-like, earthy
2-노나논(2-Nonanone)	1386	3.63-37.62	8.85	6.86	5	블루치즈, 퀴퀴한, 과일, 기름진 향 blue cheese-like, fatty, fruity, ketone, musty, varnish
(E,E)-3,5-옥타디엔-2-원 (E,E)-3,5-Octadien-2-one)	1565	5.15-32.36	14.26	6.64	0.15	신선, 버섯향 mushroom-like, fresh
합질소 화합물류 N-containing compounds (4)						
트리메틸아민 (Trimethylamine)	<700	1.04-19.78	9.86	4.08	0.1	생선향 Fishy
피리딘(Pyridine)	1174	0.00-2.19	1.03	0.51	2,000	매운, 부패, 시큼 향 pungent, putrid, sour
4-메틸- 피리딘(4-Methyl-pyridine)	1210	0.00-5.08	1.33	1.25	NA	우유향 green, milk-like
2-에틸피리딘(2-Ethylpyridine)	1278	0.00-6.54	3.59	1.81	NA	잔디향 grass
피라진류 Pyrazines (13)						
피라진 (Pyrazine)	1204	1.43-7.79	2.72	1.50	180,000	NA
메틸피라진(Methylpyrazine)	1258	0.13-16.15	9.74	2.83	60,000	헤이즐넛향 hazelnut-like, green

2,5-디메틸피라진(2,5-Dimethylpyrazine)	1316	6.65-16.71	10.36	3.36	1,700	고소한, 구운향 nutty, roasty
2,6-디메틸피라진(2,6-Dimethylpyrazine)	1323	25.12-70.79	40.01	13.07	1,500	고소한, 구운감자향 baked potato-like, nutty
에틸피라진(Ethylpyrazine)	1330	0.00-4.95	3.56	1.87	6,000	땅콩, 버터, 초콜릿향 peanut-like, buttery, chocolate-like
2,3-디메틸피라진(2,3-Dimethylpyrazine)	1341	0.00-1.20	0.85	0.30	2,500	헤이즐넛향, 볶음향 hazelnut, roasted
2-에틸-6-메틸피라진(2-Ethyl-6-methylpyrazine)	1381	0.00-8.55	4.09	1.79	40	고소한, 볶은감자향 caramel, nutty, roasted potato-like
트리메틸피라진(Trimethylpyrazine)	1399	0.22-25.26	13.34	5.24	23	퀴퀴한향 potato, musty
3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine)	1441	25.91-111.62	60.94	26.09	8.6	고소한, 볶은감자향 roasted potato-like, nutty
테트라메틸피라진(Tetramethylpyrazine)	1470	0.17-3.41	1.51	0.82	2,500	고기향 beef-like
2-에테닐-6(5)-메틸피라진(2-Ethenyl-6(5)-methylpyrazine)	1485	1.45-5.51	3.09	1.56	NA	헤이즐넛향 fresh hazelnut-like
2,3,5-트리메틸-6-에틸피라진(2,3,5-Trimethyl-6-ethylpyrazine)	1509	0.00-8.07	4.86	1.75	23	수프향 soup-like
3,5-디에틸-2-메틸피라진(3,5-Diethyl-2-methylpyrazine)	1510	0.00-8.38	4.10	2.40	0.26	고소한, 고기향 nutty, meaty
함향 화합물류 S-containing compounds (3)						
디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide)	1067	3.84-69.11	25.43	11.38	12	구운마늘향 fresh, garlic, green onion-like
디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide)	1379	0.63-33.69	9.88	4.49	0.01	구운양배추향 cooked cabbage-like
메티오날(Methional)	1447	9.13-32.85	16.21	6.24	12	구운감자향 cooked potato-like
퓨란류 Furans (4)						
2-에틸퓨란(2-Ethylfuran)	943	1.10-24.32	11.12	5.48	2.3	매운, 탄향 rubber, pungent, burnt
2-에틸-5-메틸-퓨란(2-Ethyl-5-methyl-furan)	1024	0.01-1.35	0.45	0.28	NA	NA
(Z)-2-(2-펜테닐)퓨란(Z)-2-(2-Pentenyl)furan	1299	0.00-2.39	1.10	0.48	NA	콩, 버터향 beany, grassy, buttery

2-퓨란메타놀(2-Furanmethanol)	1648	5.11-12.76	8.81	3.26	4,500	탄 설탕향 burnt sugar
알코올류 Alcohols (8)						
부타놀 (Butanol)	1141	0.00-0.85	0.42	0.17	500	엿기름향 malty, green, fatty
(Z)-2-펜텐-1-올((Z)-2-Penten-1-ol)	1154	12.49-136.72	67.32	25.79	250	푸릇한향 green
3-메틸-1-부타놀(3-Methyl-1-butanol)	1202	0.00-2.15	1.66	0.55	250	퀴퀴한 식물향 plant, stale
펜타놀(Pentanol)	1245	4.57-13.72	8.90	4.15	4,000	초콜릿향 chocolate-like
(E)-2-펜텐-1-올((E)-2-Penten-1-ol)	1312	5.68-24.90	11.23	3.63	300	버섯향 mushroom-like
(Z)-2-헥센-1-올((Z)-2-Hexen-1-ol)	1402	0.00-1.01	0.47	0.24	100	호두향 walnut-like, medicinal, green
1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol)	1443	8.83-57.81	28.02	11.28	1	버섯향 mushroom-like
리나롤(Linalool)	1540	0.00-1.88	0.54	0.35	6	꽃향 floral
에스테르류 Esters (6)						
에틸 아세테이트 (Ethyl acetate)	876	0.09-9.92	3.41	1.75	5,000	달콤, 꽃향 sweet, floral
에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate)	1029	3.62-15.40	9.90	3.64	1	과일향 fruity
에틸-2-메틸부타노에이트(Ethyl-2-methylbutanoate)	1046	0.00-8.95	5.76	5.06	0.3	달콤향 honey-like, sweet
에틸-3-메틸부타노에이트(Ethyl-3-methylbutanoate)	1064	0.00-0.07	0.05	0.06	0.023	과일향 fruity
에틸 펜타노에이트(Ethyl pentanoate)	1134	0.00-3.71	0.88	0.76	5.8	과일, 오렌지향 fruity, orange, grassy
에틸 테트라데카노에이트(Ethyl tetradecanoate)	2047	0.00-0.41	0.17	0.12	400	꽃, 달콤향 floral, honey-like
기타화합물류 Miscellaneous compounds (5)						
클로로포름 (Chloroform)	1015	0.07-10.17	2.28	1.06	3,800	NA
(S)-리모넨((S)-Limonene)	1196	0.00-101.72	30.51	15.83	200	레몬향 lemon-like
(R)-리모넨((R)-Limonene)	1240	0.00-2.64	0.75	0.27	200	오렌지향 orange-like
아세트산(Acetic acid)	1436	0.00-28.39	13.60	9.36	22,000	신향 vinegar
3-메틸부탄산 (3-Methylbutanoic acid)	1657	3.03-13.97	6.27	2.53	120	무른과일향 over ripe fruit-like, sweaty, cashew

1)	내부표준물질(헥실 아세테이트101.14 ng/g)에 대한 상대적 함량 (factor=1).
2)	Elite Wax capillary column의 보유 지수(Retention index, RI)
3)	반응표면분석법으로 설계된 17개의 반응향 유도 조미소재(17 SSRFs)의 함량 범위 (ng/g)
4)	반응표면분석법으로 설계된 17개의 반응향 유도 조미소재(17 SSRFs)의 평균 값 (ng/g).
5)	표준편차
6)	NA, not available.

[0119] 상기 DASR, HDASR, 17 SSRFs 및 SSORF의 총 휘발성 향화합물을 그룹별로 함량을 비교하여 도 2에 나타냈다.

[0120] 도 2를 살펴보면, 최적 농도의 아미노산 첨가로 반응향을 유도한 조미소재(SSORF)에서 DASR과 비교하여 알데히드류, 케톤류, 피라진류 및 함황 화합물이 증가하였으며, 이취를 가지는 피라진류를 제외한 기타 함질소 화합물은 감소한 것으로 나타났다. 표 8을 참고하면, 구체적으로SSORF에서 2-, 3-메틸부타날(다크초콜릿향)과 같은 스트레커(Strecker) 유도 알데히드류, (E,Z)-2,6-노나디에날(오이향), 벤즈알데히드(견과향) 등의 좋은 향을 갖는 화합물이 증가하였으며, -enal및 -anone 류의 부정적인 향을 갖는 화합물은 감소하였다.

[0121] 또한 디메틸 디설파이드(구운마늘향), 디메틸 트리설파이드(구운양배추향), 메티오날(구운감자향) 등의 함황 화합물, 3-에틸-2,5-디메틸피라진(볶은감자, 고소한 향), 2,6-디메틸피라진(구운감자, 고소한 향)과 같은 -피라진류가 증가하고, 트리메틸아민(비린향), 피리딘, 4-메틸-피리딘, 2-에틸피리딘(부패, 시큼향) 등의 - 피리딘류와 같은 부정적인 향을 갖는 함질소 화합물이 감소한 것을 확인할 수 있다.

[0123] 4-2. 반응향 유도 조미소재의 향기성분 분석

[0124] 묘사분석법을 이용하여 DASR, HDASR 및 SSORF의 향기성분을 구체적으로 분석하였다(도 3).

[0125] 도 3에 나타난 바와 같이, 짠 향(Briny odor)은 DASR에서 4.00점이었으나, 가열 반응한 HDASR 및 SSORF에서 각각 7.00점 및 6.60점으로 유의하게 증가하였다.

[0126] 고소한 및 달콤한 향(Nutty 및 Sweet odor)은 SSORF에서 5.95점 및 6.25점으로 가장 높은 점수로 나타났고, 다음으로 HDASR에서 4.55점 및 4.65점, DASR에서는 2.40점 및 2.50점으로 가장 낮게 나타났다.

[0127] 조미오징어(Seasoning-squid)향은 SSORF에서 6.10점으로 가장 높았고, 다음으로 HDASR에서 4.75점, DASR에서 3.25점으로 유의적으로 감소하였다.

[0128] 반면, 비린내(Fishy odor)는 SSORF에서 가장 낮았고 HDASR, DASR 순으로 증가하였다.

[0130] 4-3. 향의 기여도가 높은 주된 향화합물 분석

[0131] 전체 향에 대한 휘발성 향화합물의 기여는 향화합물의 함량뿐만 아니라 냄새 역치 값에 따라 달라지므로, 단일 화합물이 전체 향에 기여할 수 있는지를 알아보기 위해 각 화합물의 함량을 역치 값으로 나눈 Odor value(OV)로 비교하였다. Odor value가 1이상일 경우 전체 향에 기여할 수 있기 때문에 Odor value 1이상의 주된 향화합물(Key flavor compounds)을 표 9에 나타냈다.

표 9

[0132]

순 위	DASR		HDASR		SSORF	
	화합물류	OV	화합물류	OV	화합물류	OV
1	(E,Z)-2,6-노나디에날 ((E,Z)-2,6-Nonadienal)	1,367.81	에틸-3-메틸부타노에 이트 (Ethyl-3- methylbutanoate)	204.35	디메틸 트리설파이드 (Dimethyl trisulfide)	1886.72
2	(E,E)-3,5-옥타디엔-2-원 ((E,E)-3,5-Octadien-2- one)	386.97	디메틸 트리설파이드 (Dimethyl trisulfide)	179.29	3-메틸부타날 (3-Methylbutanal)	1,823.4 ⁴

3	트리메틸아민(Trimethylamine)	259.56	3-메틸부타날(3-Methylbutanal)	161.40	(E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal)	1,257.2 ₂
4	디메틸 트리설파이드(Dimethyl trisulfide)	238.88	(E,Z)-2,6-노나디에날((E,Z)-2,6-Nonadienal)	143.51	(E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one)	515.21
5	1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol)	90.48	트리메틸아민(Trimethylamine)	96.02	트리메틸아민(Trimethylamine)	367.67
6	3-메틸부타날(3-Methylbutanal)	21.96	3,5-디에틸-2-메틸피라진(3,5-Diethyl-2-methylpyrazine)	24.54	1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol)	122.87
7	3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine)	21.04	1-옥텐-3-올(1-Octen-3-ol)	18.05	2-메틸부타날(2-Methylbutanal)	62.53
8	노나날(Nonanal)	11.99	에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate)	16.24	3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine)	23.56
9	에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate)	11.34	데카날(Decanal)	15.48	노나날(Nonanal)	20.48
10	2-메틸부타날(2-Methylbutanal)	3.42	(E,E)-3,5-옥타디엔-2-원((E,E)-3,5-Octadien-2-one)	14.19	에틸 부타노에이트(Ethyl butanoate)	13.22
11	옥타날(Octanal)	2.91	2-메틸부타날(2-Methylbutanal)	13.43	옥타날(Octanal)	9.55
12	트리메틸피라진(Trimethylpyrazine)	2.52	2-에틸-2-헥세날(2-Ethyl-2-hexenal)	10.18	메티오날(Methional)	4.61
13	헵타날(Heptanal)	1.49	3-에틸-2,5-디메틸피라진(3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine)	9.95	2-노나논(2-Nonanone)	3.37
14	2-노나논(2-Nonanone)	1.49	노나날(Nonanal)	7.03	트리메틸피라진(Trimethylpyrazine)	2.14
15	(Z)-2-펜텐-1-올((Z)-2-Penten-1-ol)	1.26	옥타날(Octanal)	3.72	2-헥사논(2-Hexanone)	1.45
16	-	-	에틸-2-메틸부타노에이트(Ethyl-2-methylbutanoate)	3.59	디메틸 디설파이드(Dimethyl disulfide)	1.42
17	-	-	2-에틸퓨란(2-Ethylfuran)	2.90	헵타날(Heptanal)	1.41
18	-	-	(Z)-4-헵테날((Z)-4-Heptenal)	1.70	(Z)-2-펜텐-1-올((Z)-2-Penten-1-ol)	1.20
19	-	-	헥사날(Hexanal)	1.18	헥사날(Hexanal)	1.15
20	-	-	2-노나논(2-Nonanone)	1.14	-	-

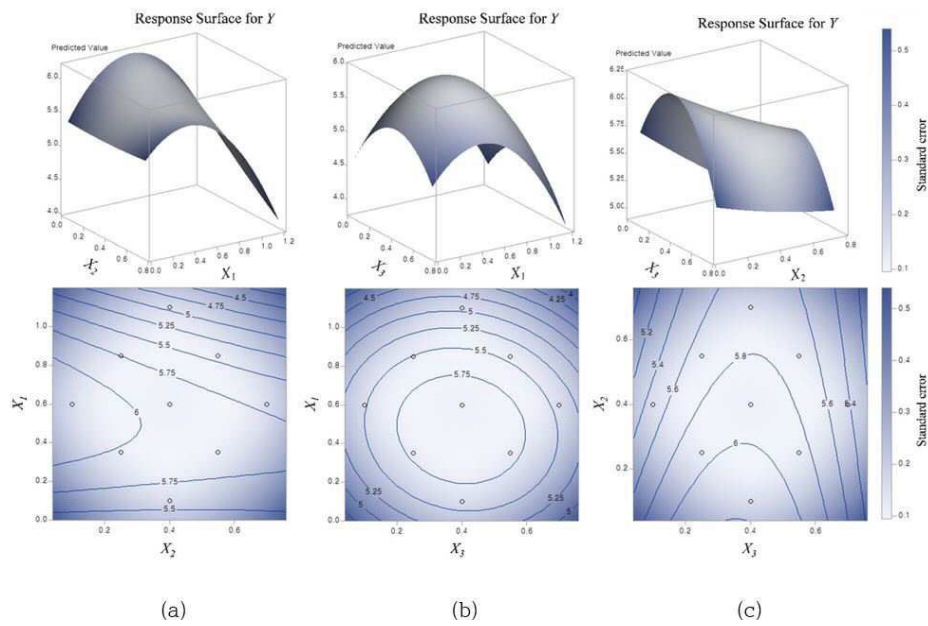
[0133] 3가지 시료를 비교해보면 DASR에서는 불쾌취를 가진 (E,Z)-2,6-노나디에날, 옥타날 및 헵타날(알데히드류), (E,E)-3,5-옥타디엔-2-원 및 2-노나논(케톤류), 1-옥텐-3-올 및 (Z)-2-펜텐-1-올(알코올류), 트리메탈아민(함질 소화합물)이 주요 향기성분이었고, HDASR에서는 다른 시료들에 비해 에틸-3-메틸부타노에이트, 에틸 부타노에이트, 에틸-2-메틸부타노에이트 등의 에스테르류가 많았다.

[0134] SSORF에서는 가열취를 가진 화합물들(디메틸 트리설파이드, 3-메틸부타날, 2-메틸부타날, 3-에틸-2,5-디메틸-피라진, 메티오날 및 디메틸 디설파이드)이 많은 기여를 하였고, 달콤향을 갖는 2-헥사논, 에틸 부타노에이트 및 생선향을 갖는 트리메탈아민, 노나날, 헵타날 등도 주된 향화합물로 기여하였다.

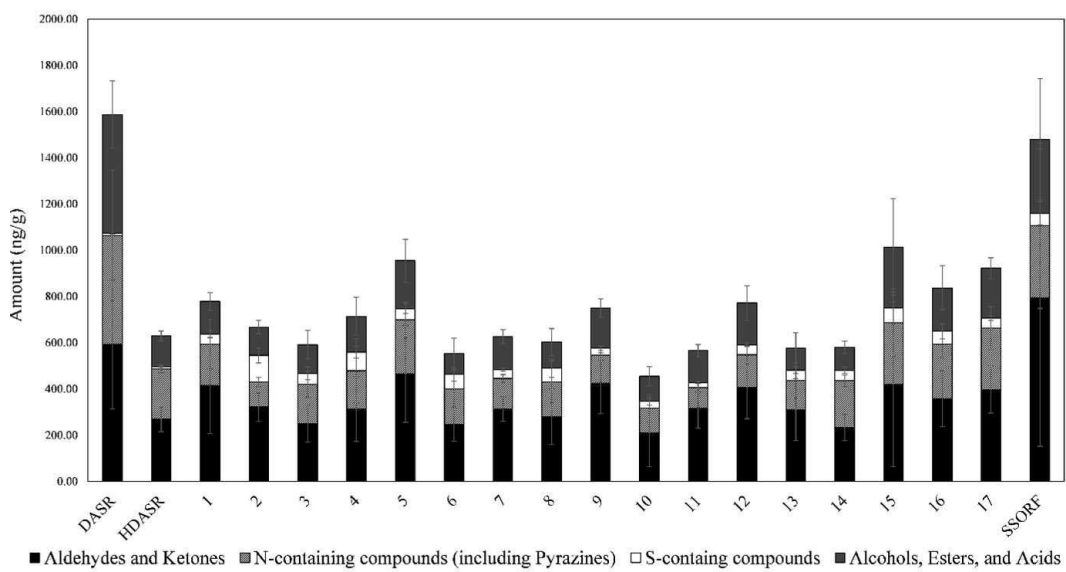
- [0135] 또한 SSORF는 DASR과 HDASR에 비해 주된 향화합물이 높은 Odor value를 나타내 반응향을 유도한 조미소재의 특징적인 향기에 기여할 것으로 확인하였다.
- [0137] **실시예 5: 반응향 유도 생성 조미소재의 주성분분석(PCA)**
- [0138] 5-1. DASR, HDASR 및 SSORF에 대한 PCA 분석
- [0139] XLSTAT 통계 소프트웨어(ver. 2022, Addinsoft, 프랑스)를 사용하여 QDA, 반응향 유도 조미소재 및 반응향이 유도 생성된 휘발성 향화합물간의 상호작용을 분석하였다. 서로 가까운 변수는 유사한 특성과 양의 상관관계가 있는 반면, 로딩 플롯에서 서로 반대편에 있는 변수는 음의 상관관계를 갖는 경향을 나타낸다.
- [0140] DASR, HDASR 및 SSORF에 대한 PCA 결과를 도 4에 나타냈다. PC1 및 PC2는 각각 80.05%와 19.95%(총 변동 100.00%)로 뚜렷한 분리를 나타냈다.
- [0141] 구체적으로 도 4를 살펴보면 가열반응을 하지 않은 DASR과 가열반응한 시료들(SSORFT, HDASR)은 PC1의 축으로 분리되어, DASR은 PC1의 양의 축에 위치하였고 SSORF 및 HDASR은 PC1의 음의 축에 위치하였다. 또한 SSORF와 HDASR은 PC2의 축으로 분리되어, SSORF는 PC2의 양의 축에 위치하였고 HDASR은 PC2의 음의 축에 위치하였다.
- [0142] DASR는 생선향(Fishy)과 가까이 위치하여 미가열과 비린내의 높은 상관성을 나타냈다. 가열 반응한 시료들(HDASR, SSORF)에서는 관능적으로 긍정적인 짭(Briny)향, 고소한(Nutty)향, 달콤한(Sweet)향 및 조미오징어(Seasoning-squid)향이 있는 PC1의 음의 축에 위치하여 불쾌취인 비린내를 차폐(Masking)시킨 것으로 확인하였다.
- [0143] 특히 SSORF는 PC2의 양의 축에 위치하여 고소한(Nutty)향, 달콤한(Sweet)향 및 조미오징어(Seasoning-squid)향에 가까워 조미소재의 풍미를 증진시키는 바람직한 향이 다량 기여되었음을 확인하였다.
- [0145] 5-2. 향의 기여도가 높은 주된 향화합물에 대한 PCA 분석
- [0146] Odor value가 1이상인 주요 향화합물 26종에 대한 PCA 결과를 도 5에 나타냈다. PC1과 PC2가 각각 72.35%와 27.65%(총 변동 100.00%)로 뚜렷한 분리가 이루어졌다.
- [0147] 도 5에 나타난 바와 같이, DASR은 PC1의 양과 PC2의 음의 구역에 위치하여 주요 향화합물중 트리메탈아민, 1-옥텐-3-올, (Z)-2-펜텐-1-올, 헵타날 및 트리메틸피라진 5종과 높은 관련성을 나타냈다. 이들 화합물은 생선향, 곰팡내, 부패 등의 불쾌취를 갖는 화합물로 DASR은 비린내(fishy odor) 등의 부정적인 향과 상관성이 높았다.
- [0148] HDASR은 PC1의 음과 PC2의 양의 구역에 위치하여, 주요 향화합물중 에틸 부타노에이트, 데카날, 에틸-2-메틸부타노에이트, 2-에틸-2-헥세날, (Z)-4-헵테날, 에틸-3-메틸부타노에이트 및 2-에틸-푸란 7종과 높은 관련성을 나타냈다. 이들 화합물은 과일(Fruity), 기름진(Fatty), 달콤(Sweet), 약품(Medicinal), 삶은생선(Boiled fish), 고무(Rubber) 등의 냄새와 관련이 있어 좋은 향과 불쾌취가 동시에 존재하였다.
- [0149] SSORF는 PC1과PC2의 양의 구역에 위치하여, 주요 향화합물중 2-메틸부타날, 옥타날, 3-메틸부타날, 메티오날, 2-헥사논, 디메틸 트리설파이드, 2-노나논, 디메틸 디설파이드 및 노나놀 9종과 높은 관련성을 나타냈다. 이들 화합물은 다크초콜릿(Dark chocolate), 달콤(Sweet), 구운감자(Cooked potato), 과일(Fruity), 구운양배추(Cooked cabbage), 블루치즈(Blue cheese), 마늘향(Garlic) 등의 냄새와 관련이 있어 고소한 향(Nutty odor) 및 달콤한 향(Sweet odor)과의 상관성이 높았다.
- [0150] 이러한 결과로 트레오닌, 글루탐산 및 글리신을 반응향 유도 전구물질로 사용한 최적의 반응향 유도 기술은 조미오징어(Seasoning-squid)향과 고소한(Nutty)향 및 달콤한(Sweet)향이 복합적으로 포함된 세이버리(Savory)향이 생성되고 불쾌취는 감소되어 향미의 균형 또는 조화에 기여할 수 있음을 확인하였다.

도면

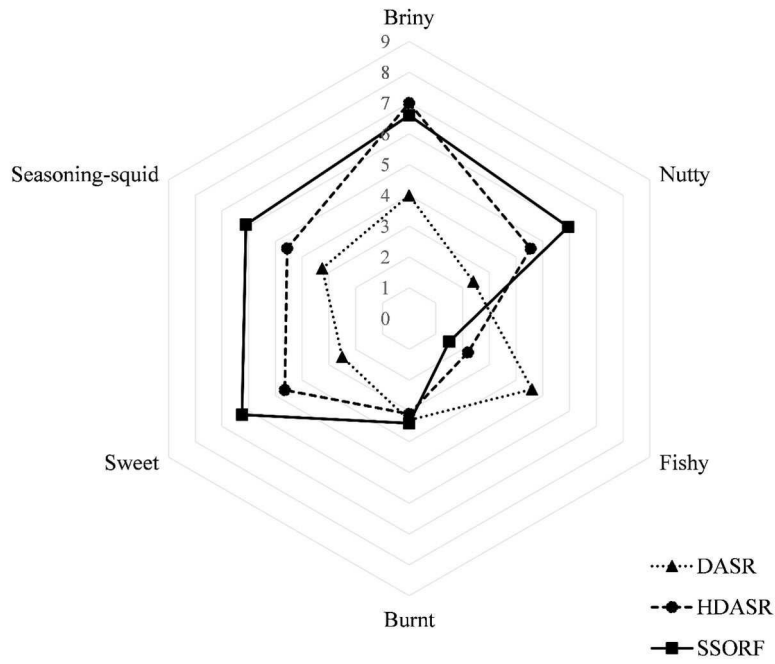
도면1



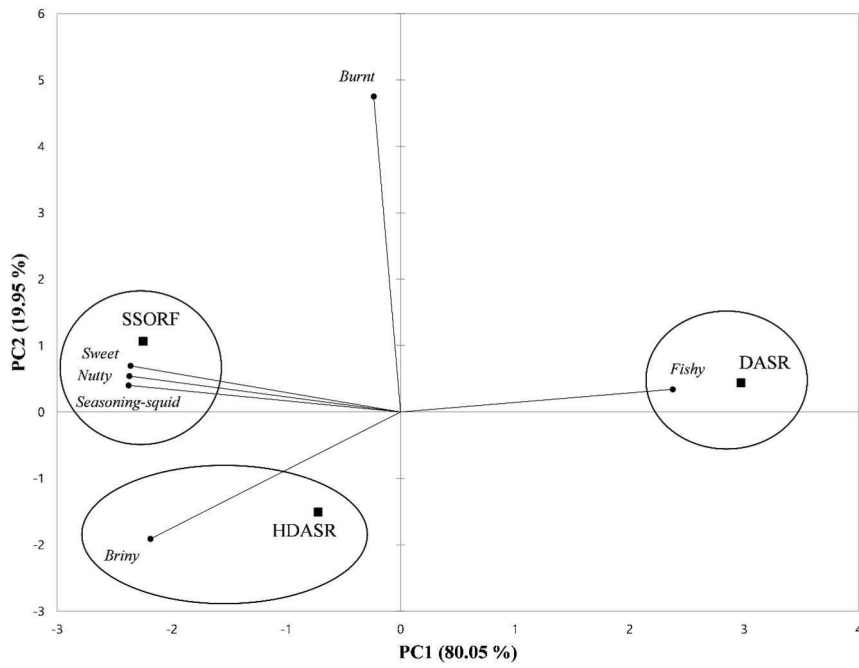
도면2



도면3



도면4



도면5

