



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월28일
(11) 등록번호 10-0807733
(24) 등록일자 2008년02월20일

(51) Int. Cl.

A23L 1/218 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0132115

(22) 출원일자 2006년12월21일

심사청구일자 2006년12월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR100005214 B1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

전북대학교산학협력단

전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14 본부
별관 3층

(72) 발명자

신동화

전북 전주시 덕진구 우아동3가 우아1단지아파트
12동 201호

김용석

전북 전주시 완산구 서신동 764-1 남양대명아파트
102동 1001호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

황이남

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김재현

(54) 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가한 단무지 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가한 단무지 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무에 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임한 것임을 특징으로 하는 단무지 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 관능성이 좋은 고품질의 단무지를 개발할 수 있다.

(72) 발명자

정도연

전북 순창군 순창읍 백산리 744-1번지

양은진

전북 순창군 순창읍 순화리 256번지

(56) 선행기술조사문헌

KR1019990085500 A

KR101976000218 B

KR1020020045370 A

KR1020020076769 A

KR1020040038406 A

특허청구의 범위

청구항 1

무에 쌀겨, 스테비아 잎 분말, 호박산 및 효모추출물을 첨가하여 절임한 단무지.

청구항 2

단무지의 제조방법에 있어서, 무에 쌀겨, 스테비아 잎 분말, 호박산 및 효모추출물을 첨가하여 절임하는 것을 특징으로 하는 단무지의 제조방법.

청구항 3

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <1> 본 발명은 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가한 단무지 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무에 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임한 것임을 특징으로 하는 단무지 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <2> 단무지는 일본에 그 발생 기원을 두고 있지만 국내에서 저렴한 가격과 자극성이 적은 맛으로 인해 우리 가정에서 친숙한 식품이다. 단무지는 단체 급식 및 분식집에서 소비되는 만두제품, 라면 등과 잘 어울리는 부식 재료로 소비량이 점점 늘어나는 추세이다(1). 국내 단무지 시장의 규모는 약 4,500억 원 내외로 큰 시장이나 대부분이 영세한 소규모 공장에서 생산되고 있으며, 일부 단무지 생산업체는 경영난 타개를 위해 박피, 슬라이스, 김밥 전용 등 여러 종류의 제품이 출시되고 있다(2).
- <3> 단무지는 원래 주산지인 일본인데, 일본은 옛날부터 무를 5-20일간 풍건한 후 염장한 다음 적당한 시기에 본 염장을 하여 단무지 제품으로 가공하는 방법이 행해져 왔다. 그러나 근래에는 원료 무를 직접 3-10일간 염장한 후 새로운 식염수에 침지시키고 적당한 기간에 꺼내어 다시 본 염장을 하여 단무지를 제조하고 있는데, 이 경우 초기 염장 처리가 2차 가공품의 품질에 큰 영향을 미치고 있다(3).
- <4> 우리나라에서는 염적 침지법을 사용하여 단순히 무를 소금에 절여 일정 기간(2-3개월) 경과 후 적정 수준의 염도가 유지되도록 탈염한 다음 조미공정을 거쳐서 식품으로 유통되고 있다(4). 우리나라에서 단무지에 대한 연구는 초고압과 열처리에 의한 저장성 향상(1), 단무지의 품질에 대한 탈염공정의 영향(4), 단무지용 무의 건조 중이화학적 특성 변화(5) 등에 한정되어 있다.
- <5> 쌀겨는 주로 미강유 착유의 재료로 이용되고 있으며, 단백질, 지방, 무기질, 비타민 B군 등의 영양분이 비교적 많이 함유되어 사료, 영양제 또는 식용으로도 이용되고 있다(6, 7). 쌀겨에 대한 연구는 쌀겨의 지질 성분(8)과 트리글리세리드(triglyceride) 조성(9), 쌀겨 이용 무 발효 중 젖산균의 증식(10), 쌀겨 추출물의 화학적 변이원에 대한 억제 작용(11), 잡초 발아 및 초기생장 억제 효과(12) 등에 대하여 수행되었다.
- <6> 스테비아(*Stevia rebaudiana* Bertoni)는 국화과 식물로서 브라질 국경지방에 인접한 파라구아이의 북동부 고산지대에 자생하는 감미식물이다. 이 식물은 주요한 감미성분으로 스테비오사이드(stevioside)를 함유하고 있는데, 이 성분은 감미도가 설탕의 250배이며(13), 비발암성 혹은 무칼로리의 당 대체 감미료로서 해산품, 피클 야채, 디저트, 음료와 과자류 등에 사용되고 있다(14).
- <7> 최근 경제수준의 향상과 식생활의 다양화에 따라 절임류에 대한 소비자의 안전성 및 영양적 품질과 함께 관능적 기호성에 대한 요구가 증가하는 추세이므로, 영양적으로 품질이 우수하고, 관능적 기호성이 양호한 단무지의 개발이 필요하게 되었다.
- <8> 따라서 본 발명에서는 영양성과 기호성이 좋은 쌀겨를 이용한 고품질의 단무지를 개발하고자 하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<9> 본 발명의 목적은 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임한 단무지 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<10> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 무에 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임한 단무지를 제공한다.

<11> 본 발명은 무에 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임하는 것을 특징으로 하는 단무지의 제조방법을 제공한다.

<12> 이하 본 발명의 내용을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<13> 본 발명은 영양성과 기호성이 좋은 쌀겨와 무 칼로리의 당 대체 감미료로서 스테비아를 이용하여 고품질의 단무지를 개발하고자 하였다.

<14> 본 발명은 단무지를 제조하기 위하여 무를 절임할 때 무에 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가한다.

<15> 본 발명을 위하여 무는 비닐하우스에서 14~16일간 건조하고, 30℃의 방 안에서 7~9일간 건조하는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

<16> 상기 건조한 무 50kg당 쌀겨 0.5~0.6kg, 고추씨 분말 0.5~0.6kg, 소금 0.5~0.6kg, 치자씨 분말 0.5~0.6kg, 스테비아 잎 분말 0.05~0.06kg을 잘 혼합한다.

<17> 또한, 상기 혼합물에 호박산, 구연산, 사과산 등의 유기산 또는 효모 추출물(분말)을 첨가할 수 있다.

<18> 상기에서 유기산 또는 효모추출물은 건조한 무 50kg당 각각 0.1~0.5kg을 첨가하는 것이 바람직하다.

<19> 상기 재료를 혼합한 단무지를 용기에 담아 0~15℃에서 85~95일 동안 절임하는 것이 바람직하다.

<20> 발명의 바람직한 실시예에서 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임한 단무지의 관능평가에서 대조구인 사카린나트륨 대신에 스테비아 잎 분말, 호박산 및 효모 분말을 첨가한 처리구의 향, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도에서 다른 처리구보다 높게 나타나 이들 첨가물이 단무지의 품질에 좋은 영향을 준 것으로 나타난다.

<21> 따라서 본 발명은 단무지 제조에 상기 쌀겨와 스테비아 잎 분말에 유기산 또는 효모 분말을 이용하여 관능성이 좋은 고품질의 단무지를 개발할 수 있다.

<22> 이하 본 발명의 내용을 실시예를 통해 더욱 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 이들 실시예는 본 발명의 내용을 이해하기 위해 제시되는 것일 뿐 본 발명의 권리범위가 이들 실시예로 한정되는 것은 아니다.

<23> <실시예 1> 단무지 제조

<24> 무는 2005년 10월에 충청남도 부여군에서 생산한 장박무농 품종을 구입하여 비닐하우스에서 15일간, 30℃의 방 안에서 8일간 건조한 무를 이용하였다. 무를 형태와 크기가 비슷한 것끼리 4군으로 분류한 다음, 무 50kg당 쌀겨, 고추씨 분말, 소금을 표 1에 기재된 바와 같이 첨가하였다.

<25> 대조구에서는 감미료로 사카린나트륨(지수무역, 경기 부천)을 사용하였으며, 처리구 S1에서는 감미료로 스테비아 잎 분말(한국스테비아(주), 전북 고창, 스테비오사이드(stevioside) 함량 15%)을 같은 감미도 기준으로 첨가하였고, 처리구 S2에서는 스테비아 잎 분말과 호박산(중국)을 첨가하였으며, 처리구 S3에서는 스테비아 잎 분말, 호박산 및 효모 추출물(분말)을 첨가하였다. 400L 폴리프로필렌 수지 용기에 각각의 재료를 혼합한 단무지가 들어 있는 폴리에틸렌 비닐(2겹)을 넣은 후 지하 1층에서 별도의 온도조절 없이 90일 동안 절임 하면서 15일 간격으로 시료를 채취하여 분석하였다. 단무지 제조에 사용한 각 재료의 사용량은 표 1과 같다.

<26> 표 1. 단무지 제조를 위해 사용한 원료 및 배합비

(단위: kg)

원료	실험구			
	대조구	S1	S2	S3
무 ¹⁾	50	50	50	50
쌀겨	0.545	0.545	0.545	0.545

식염	0.545	0.545	0.545	0.545
고추씨 분말	0.529	0.529	0.529	0.529
치자 씨 분말	0.01587	0.01587	0.01587	0.01587
삭카린나트륨 ²⁾	0.00392	-	-	-
스테비아 잎 분말 ³⁾	-	0.052	0.052	0.052
호박산	-	-	0.5	0.5
효모 추출물	-	-	-	0.5

<29> ¹⁾ 23일 동안 건조.

<30> ²⁾ 당도: 설탕의 500배.

<31> ³⁾ 스테비오사이드(Stevioside) 15%, 당도: 설탕의 250배.

<32> <실시예 2> pH, 염도, 수분함량

<33> 실시예 1에서 제조한 단무지의 pH는 단무지와 증류수를 동량 혼합하여 food mixer & cutter(model DW-8800, (주)대우일렉트로닉스, 서울)로 갈아서 균질화한 후 여지(Whatman No. 2)로 여과한 액을 pH 미터(model seveneasy, Mettler Toledo, USA)로 측정하였다(15). 염도는 pH의 경우와 같이 처리하여 염분농도계(TM-30D, Takemura Electric Works Ltd, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 수분함량은 105℃ 건조법으로 측정하였다(16).

<34> 통계처리는 SAS(statistical analysis system) 통계 패키지(package(18))를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하였으며, ANOVA분석을 실시한 후 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다. 단무지의 경도는 10회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 나타냈으며, 그 외의 항목은 3회 반복 측정하였다.

<35> (1) pH 변화:

<36> 감미료와 첨가물을 달리하여 절입한 단무지의 절입 기간 중 pH 변화는 표 2와 같다.

<37> 단무지의 초기 pH는 6.41이었으며, 절입 15일 후에는 절입액의 침투에 의해 처리구에 관계없이 pH 4.09-4.55까지 급격히 감소하였고, 이후에는 완만하게 감소하여 절입 90일째 대조구는 pH 4.09, 처리구 S1은 pH 4.10, 호박산을 첨가한 처리구 S2와 S3은 각각 pH 3.84 및 3.90을 나타내어 호박산 첨가한 단무지의 pH가 가장 낮았다.

<38> 표 2. 단무지 절입 중 pH 변화

<39>

절입 기간(일)	실험구 ¹⁾			
	대조구	S1	S2	S3
0	6.41±0.09 ^{a,A}	6.41±0.09 ^{b,A}	6.41±0.09 ^{a,A}	6.41±0.09 ^{a,A}
15	4.42±0.08 ^{b,c,B}	4.55±0.05 ^{b,A}	4.09±0.01 ^{b,C}	4.09±0.03 ^{b,C}
30	4.52±0.24 ^{b,A}	4.52±0.02 ^{b,A}	4.03±0.02 ^{bc,B}	4.03±0.06 ^{bc,B}
45	4.40±0.03 ^{bc,A}	4.41±0.18 ^{b,A}	3.95±0.01 ^{cd,B}	3.94±0.04 ^{cd,B}
60	4.28±0.02 ^{cd,A}	4.31±0.01 ^{b,A}	3.92±0.02 ^{de,B}	3.96±0.04 ^{cd,B}
75	4.17±0.03 ^{d,A}	4.22±0.02 ^{b,A}	3.87±0.07 ^{de,B}	3.95±0.06 ^{cd,B}
90	4.09±0.04 ^{d,AB}	4.10±0.01 ^{b,A}	3.84±0.06 ^{e,B}	3.90±0.02 ^{d,B}

<40> ¹⁾ 표 1 참조.

<41> 같은 줄에서 같은 소문자 및 같은 열에서 대문자는 통계적으로 유의성이 없음(p<0.05)

<42> ±: 표준편차 (n=3).

<43> (2) 염도:

<44> 단무지의 절임 기간 중 염도 변화는 표 3에 나타낸 바와 같이 절임 초기 0%에서 15일째 0.70-0.75%로 증가하였으며, 절임 90일째 대조구는 2.04%, 처리구 S1은 2.60%, S2는 1.94%, S3은 2.15%를 나타내어 처리구 간에 차이가 있었으며, 처리구 S1의 염도가 가장 높게 나타났다.

<45> 표 3. 단무지 절임 중 식염 농도의 변화

<46>

절임 기간(일)	실험구 ¹⁾			
	대조구	S1	S2	S3
0	0	0	0	0
15	0.73±0.04 ^{d,A}	0.70±0.02 ^{d,A}	0.75±0.11 ^{d,A}	0.74±0.09 ^{e,A}
30	1.34±0.07 ^{c,A}	1.29±0.10 ^{c,A}	1.28±0.09 ^{c,A}	1.37±0.05 ^{d,A}
45	1.79±0.04 ^{b,A}	1.78±0.07 ^{b,A}	1.65±0.13 ^{b,A}	1.78±0.08 ^{c,A}
60	1.97±0.08 ^{a,A}	1.97±0.07 ^{b,A}	1.88±0.09 ^{a,A}	1.95±0.06 ^{b,A}
75	2.07±0.13 ^{a,A}	2.36±0.42 ^{a,A}	1.93±0.08 ^{a,A}	2.10±0.04 ^{a,A}
90	2.04±0.06 ^{a,B}	2.60±0.28 ^{a,A}	1.94±0.06 ^{a,B}	2.15±0.04 ^{a,B}

<47> ¹⁾ 표 1 참조.

<48> 같은 줄에서 같은 소문자 및 같은 열에서 대문자는 통계적으로 유의성이 없음(p<0.05)

<49> ±: 표준편차 (n=3).

<50> (3) 수분함량

<51> 단무지의 절임 기간 중 처리구에 따른 수분함량의 변화는 표 4와 같다. 단무지의 절임 초기 수분함량은 82.87%이었으며, 절임 기간 중 점차 증가하여 절임 90일째 91.98-93.38%로서 처리구 사이에 비슷한 수분함량을 나타내어 절임시 첨가한 첨가물들이 단무지의 수분함량에 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

<52> 표 4. 단무지 절임 중 수분함량의 변화

<53>

절임 기간(일)	실험구 ¹⁾			
	대조구	S1	S2	S3
0	82.87±0.97 ^{d,A}	82.87±0.97 ^{b,A}	82.87±0.97 ^{d,A}	82.87±0.97 ^{c,A}
15	91.40±0.60 ^{b,A}	91.57±2.46 ^{a,A}	91.23±0.75 ^{c,A}	89.67±1.16 ^{b,A}
30	89.60±0.40 ^{c,C}	92.33±0.85 ^{a,A}	91.68±1.60 ^{c,AB}	90.31±0.79 ^{b,BC}
45	91.17±0.76 ^{b,AB}	91.43±0.85 ^{a,A}	91.57±0.45 ^{c,A}	89.70±1.03 ^{b,B}
60	93.74±0.23 ^{a,A}	92.53±0.93 ^{a,A}	92.00±0.13 ^{a,A}	93.00±0.50 ^{a,A}
75	93.10±0.15 ^{a,A}	91.79±1.32 ^{a,A}	91.97±0.37 ^{bc,A}	92.35±1.00 ^{a,A}
90	93.38±0.93 ^{a,A}	91.98±0.30 ^{a,B}	93.20±0.22 ^{ab,A}	93.37±0.58 ^{a,A}

<54> ¹⁾ 표 1 참조.

<55> 같은 줄에서 같은 소문자 및 같은 열에서 대문자는 통계적으로 유의성이 없음(p<0.05)

<56> ±: 표준편차 (n=3).

<57> <실시예 3> 정도

<58> 단무지의 경도는 TA-XT2i Texture Analyser(Stable Micro Systems, Surrey GU7 IYL, England)를 사용하여 측정하였다. 시료는 높이 1cm로 절단하여 직경 5mm의 probe가 표피에서 3mm 되는 지점까지 가해지는 압축력(compressive force)(g/cm²)을 측정하였으며, 10회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다(17).

<59> 단무지의 절임 기간 중 처리구에 따른 경도의 변화는 표 5와 같다. 단무지의 절임 초기 경도는 2269-2581g/cm²이었으며, 대조구와 처리구 S3은 절임 15일 후부터, 처리구 S1과 S2는 절임 30일 후부터 경도가 급격히 감소하기 시작하였다. 절임 90일째에는 모든 처리구에서 절임 초기보다 매우 약해져서 212-386g/cm²를 나타냈으며, 처리구 사이의 유의적 차이는 없었다.

<60> 표 5. 단무지 절임 중 경도(g/cm²)의 변화

<61>

절임기간(일)	실험구 ¹⁾			
	대조구	S1	S2	S3
0	2269±1038 ^{a,A}	2454±839 ^{a,A}	2316±743 ^{a,A}	2581±843 ^{a,A}
15	718±341 ^{b,B}	1836±641 ^{ab,A}	1729±531 ^{ab,A}	637±306 ^{b,B}
30	343±200 ^{b,B}	1185±517 ^{bc,A}	1209±511 ^{bc,A}	306±80 ^{b,B}
45	340±90 ^{b,B}	374±59 ^{cd,B}	953±350 ^{cd,A}	280±83 ^{b,B}
60	274±182 ^{b,A}	246±105 ^{d,A}	351±146 ^{d,A}	307±121 ^{b,A}
75	301±92 ^{b,B}	340±68 ^{cd,A}	171±66 ^{d,B}	315±150 ^{b,AB}
90	386±74 ^{b,A}	359±107 ^{cd,AB}	212±40 ^{d,B}	368±94 ^{b,AB}

<62> ¹⁾ 표 1 참조.

<63> 같은 줄에서 같은 소문자 및 같은 열에서 대문자는 통계적으로 유의성이 없음(p<0.05)

<64> ±: 표준편차 (n=10).

<65> <실시예 4> 색도

<66> 단무지의 색도는 단무지와 증류수를 동량 혼합하여 food mixer & cutter(model DW-8800, (주)대우일렉트로닉스, 서울)로 갈아서 균질화한 후 색채색차계(Color difference meter: Model CR-400, Minolta Co., Japan)를 이용하여 표준색판(Y=92.7, x=0.3134, y=0.3194)으로 보정 후 Hunter's Lab값 즉 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)값을 측정하였으며, 대조구와의 색차를 $\Delta E[(L-L_1)^2 + (a_0-a_1)^2 + (b_1-b_0)^2]^{1/2}$ 값으로 계산하였다(17).

<67> 단무지의 절임 기간 중 첨가물을 달리한 처리구의 색도 변화는 표 6과 같다. 명도(L)의 경우 단무지의 절임 초기에 56.20이었으나 모든 처리구에서 절임 기간에 따라 점차 감소하여 절임 90일째 33.33-35.54를 나타냈으며, 처리구 사이에 차이는 관찰되지 않았다.

<68> 적색도(a)의 경우 절임 초기 -1.07이었으나 절임 15일 후부터 처리구 사이에 다른 경향을 나타냈다. 대조구와 처리구 S1은 절임 기간에 따라 증가하여 절임 90일째 각각 -0.97과 -0.74를 나타냈다. 그러나 호박산이 첨가된 처리구 S2와 S3은 절임 기간에 따라 감소하여 절임 90일째 각각 -1.59와 -1.74를 나타내어 호박산 첨가에 의해 단무지의 적색이 더 강해지는 것으로 나타났다.

<69> 황색도(b)의 경우 절임 초기 3.85에서 절임 90일째 대조구는 3.71로서 거의 변화가 없었으며, 처리구 S1과 S2는 4.52-4.79로 약간 높아졌고, 처리구 S3은 7.14를 나타내어 다른 처리구보다 높게 나타났다. 이는 처리구 S3에 첨가된 효모분말이 단무지의 조직 속으로 침투에 들어갔기 때문인 것으로 생각된다.

<70> 색차(ΔE)의 경우 처리구 S3 > S2 > S2 순으로 대조구와 큰 차이를 나타냈는데, 이는 첨가물의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

<71> 표 6. 단무지 절임 중 색도의 변화

<72>

색도 ¹⁾	절임 기간(일)						
	0	15	30	45	60	75	90

L	대조구	56.20±3.05 ^a A	44.41±3.09 ^b A	42.25±0.85 ^b B	41.31±2.45 ^b AB	36.89±1.21 ^c A	36.09±0.55 ^c A	34.60±1.03 ^{c,A}
	S1	56.20±3.05 ^a A	43.62±2.87 ^b A	43.51±1.21 ^b B	39.53±0.75 ^b c,B	38.58±0.48 ^c A	37.87±4.11 ^c A	35.54±2.14 ^{c,A}
	S2	56.20±3.05 ^a A	45.35±2.06 ^b c,A	45.65±1.10 ^b A	42.34±1.19 ^c AB	38.62±0.76 ^d A	35.33±1.89 ^c A	33.33±0.95 ^{c,A}
	S3	56.20±3.05 ^a A	46.56±0.79 ^b A	46.23±1.03 ^b A	43.28±0.92 ^b A	37.87±1.59 ^c A	37.54±4.45 ^c A	33.84±2.23 ^{c,A}
a	대조구	-1.07±0.18 ^a A	-0.71±0.46 ^a A	-0.77±0.41 ^a A	-0.96±0.29 ^a A	-0.79±0.36 ^a A	-0.67±0.10 ^a A	-0.97±0.10 ^{a,A}
	S1	-1.07±0.18 ^b c,A	-0.72±0.25 ^a b,A	-0.77±0.10 ^{ab} c,A	-1.07±0.20 ^b c,A	-0.93±0.20 ^{ab} c,A	-0.59±0.15 ^a A	-1.14±0.33 ^{c,AB}
	S2	-1.07±0.18 ^a A	-1.15±0.33 ^a AB	-1.21±0.32 ^a AB	-1.72±0.12 ^a B	-1.67±0.42 ^a B	-1.55±0.29 ^a B	-1.59±0.61 ^{a,AB}
	S3	-1.07±0.18 ^a A	-1.66±0.18 ^b B	-1.71±0.32 ^b B	-1.94±0.13 ^b B	-1.73±0.19 ^b B	-1.76±0.28 ^b B	-1.74±0.17 ^{b,B}
b	대조구	3.85±0.92 ^{c,A}	6.24±1.04 ^{a,A}	5.26±0.31 ^{abc} B	4.36±0.35 ^{bc,C}	5.81±1.62 ^{ab,A}	4.43±0.62 ^{bc,B}	3.71±0.50 ^{c,C}
	S1	3.85±0.92 ^{c,A}	6.04±1.63 ^{a,A}	5.30±0.82 ^{abc} B	4.08±0.19 ^{bc,C}	5.56±0.58 ^{ab,A}	3.97±0.18 ^{c,B}	4.52±0.23 ^a bc,B
	S2	3.85±0.92 ^{d,A}	6.87±0.16 ^{a,A}	5.60±0.46 ^{bc,B}	6.41±0.40 ^{ab,B}	6.95±1.09 ^{a,A}	4.84±0.43 ^{cd,B}	4.79±0.20 ^c d,B
	S3	3.85±0.92 ^{c,A}	6.64±0.84 ^{b,A}	7.12±0.39 ^{ab,A}	7.39±0.44 ^{ab,A}	7.14±0.93 ^{ab,A}	8.02±0.62 ^{a,A}	7.14±0.18 ^a b,A
Δ E	대조구	-	-	-	-	-	-	-
	S1	-	0.81	1.26	1.81	1.71	1.84	1.25
	S2	-	1.21	3.44	2.41	2.25	1.23	1.77
	S3	-	2.39	4.49	3.74	1.90	4.02	3.59

¹⁾ 표 1 참조.

같은 줄에서 같은 소문자 및 같은 열에서 대문자는 통계적으로 유의성이 없음(p<0.05)

±: 표준편차 (n=3).

<실시예 5> 관능검사

관능요원은 훈련되지 않은 전북대학교 응용생물공학부 식품공학 전공 대학원생 및 대학생 12명으로 구성되었으며, 이들의 성별은 남자 4명, 여자 8명이고, 나이는 20대 11명, 30대 1명이었으며, 4명의 흡연자와 8명의 비흡연자로 구성되었다. 오전 10시에 관능검사의 목적과 시료에 대하여 설명한 후 절임이 완료(90일 절임)된 단무지를 두께 0.3cm의 원형 단면으로 잘라 흰색의 편평한 플라스틱 접시에 담아 임의의 순서로 관능요원들에게 제공되었다.

관능검사는 색, 향, 맛, 조직감 및 종합적 기호도에 대하여 5점 척도법(5; 아주 좋음, 1; 아주 나쁨)으로 실시하여 통계처리를 하였다.

<79> 단무지를 첨가물을 달리하여 90일 동안 절임한 후 색, 향, 맛 및 전체적 기호도에 대하여 관능 평가한 결과는 표 7과 같다.

<80> 색은 대조구가 다른 처리구보다 약간 높게 나타났으나 유의적 차이는 관찰되지 않았으며, 향은 대조구와 처리구 S3이 처리구 S1 및 S2보다 좋은 결과를 얻었다. 맛은 사카린나트륨 대신에 스테비아 잎 분말, 호박산 및 효모 추출물을 첨가한 처리구 S3이 다른 처리구보다 큰 점수 차이로 높게 나타나 이들 첨가물이 단무지의 맛에 좋은 영향을 준 것으로 판단되었다. 조직감에서는 처리구 S3에서 다른 처리구보다 좋게 나타났으며, 처리구 S2가 가장 낮았다. 전체적인 기호도에서는 처리구 S3에서 다른 처리구보다 큰 점수 차이로 높게 나타났다.

<81> 사카린나트륨 대신에 스테비아 잎 분말, 호박산 및 효모 추출물을 첨가한 처리구 S3이 향, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도에서 다른 처리구보다 높게 나타나 이들 첨가물이 단무지의 품질에 좋은 영향을 준 것으로 나타났다.

<82> 표 7. 단무지에 대한 관능평가 결과

<83>

구 분	실험구 ¹⁾			
	대조구	S1	S2	S3
색	3.00±1.10 ^A	2.82±1.08 ^A	3.36±1.21 ^A	2.45±1.04 ^A
향	3.36±0.50 ^A	2.55±0.69 ^B	1.19±0.70 ^B	3.55±1.04 ^A
맛	1.64±0.50 ^C	2.64±0.81 ^B	1.45±0.52 ^C	3.45±1.04 ^A
조직감	3.36±0.81 ^{AB}	2.91±0.83 ^{AB}	2.73±0.90 ^B	3.55±0.69 ^A
전체적 기호도	2.27±0.90 ^B	2.73±1.01 ^B	1.91±0.54 ^B	3.82±1.33 ^A

<84> ¹⁾ 표 1 참조.

<85> 같은 줄에서 같은 소문자 및 같은 열에서 대문자는 통계적으로 유의성이 없음(p<0.05)

<86> ±: 표준편차 (n=12).

발명의 효과

<87> 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 건조한 무에 쌀겨 및 스테비아 잎 분말을 첨가하여 절임 함으로써 단무지를 제조할 수 있다. 본 발명에 의하면 관능성이 좋은 고품질의 단무지를 개발할 수 있다.

<88>

<89> <참고문헌>

<90> 1. Kim BK, Hong KP, Park JY. Improvement in storage stability of *danmuji* (salted radish) by high hydrostatic pressure and heat treatment. Korean J. Food Sci. Technol. 30: 132-138 (1998)

<91> 2. The Agriculture, Fisheries & Livestock News. Korean Food Yearbook. Herald Media Ltd., Seoul, Korea, pp. 440-460 (2003)

<92> 3. Oda Y, Tomioka Y. Changes of carbohydrate, especially pectin, and activities of some enzymes related to their degradation in Japanese radish in the early stage of the salting. Nutr. Food. 32: 13-19 (1979)

<93> 4. Oh HI, Park JM, Jang JH. Effect of desalting on the physicochemical and sensory characteristics of *danmuji*. Korean J. Food & Nutr. 10: 439-445 (1997)

<94> 5. Park YG, Park JS, Kim HM, Cha HS, Kang YH. Changes in physicochemical characteristics of radish during drying for preparation of rice bran *danmuji*. 1997 The Korean Society for Applied Biological Chemistry Annual Meeting Book of Abstracts. P-084 (1997)

<95> 6. Barber S, De Barber CB. Rice bran: Chemistry and technology. pp. 790-862. In: Rice: Production and Utilization. Luh BS(ed). Avi Pub. Co., Inc., Westport, CT, USA (1980)

- <96> 7. Houston DF. Rice bran and polish. pp. 273-300. In: Rice: Chemistry and Technology. Houston DF(1st ed). Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul. MN, USA (1972)
- <97> 8. Ahn TH, Rhee CO, Kim DY. Lipid components of rice bran of *Tongil* and *Japonica* type varieties. Korean J. Food Sci. Technol. 16: 192-200 91984)
- <98> 9. Choi SA, Park YH. Studies on the triglyceride composition of some vegetable oils. IV. Triglyceride composition of rice bran oil. Korean J. Food Sci. Technol. 15: 108-111 (1983)
- <99> 10. Cho JI, Jung HJ, Ha SD, Kim KS. Growth patterns of lactic acid bacteria during fermentation of radish with rice water and rice bran. Korean J. Food Sci. Technol. 36: 837-841 (2004)
- <100> 11. Kang MY, Choi YH, Nam SH. Inhibitory mechanism of colored rice bran extract against mutagenicity induced by chemical mutagen mitomycin C. Agric. Chem. Biotechnol. 39: 424-429 (1996)
- <101> 12. Kuk YI, Shin JS, Kwon OD, Guh JO. Effect of aqueous extracts of rice bran on inhibition of germination and early growth of weeds. Korean J. Environ. Agric. 20: 108-111 (2001)
- <102> 13. Kim MS, Oh SH, Oh PS. Current industrial application of natural sweetener stevioside. Food Ind. Nutr. 2: 48-55 (1997)
- <103> 14. Lee IS. Current safety status of stevioside. Food Ind. Nutr. 2: 42-47 (1997)
- <104> 15. Kim IJ, Lee JK, Pack MH, Shon DH. Preparation method of *meju* by three step fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 34: 536-539 (2002)
- <105> 16. Choi HS, Kim MK, Kim MK, Park HS, Song GS, Lee KK, Kim TY, Kim JG. An approach to increase vitamin D2 level in *doenjang* (fermented soybean paste) using mushrooms. Food Sci. Biotechnol. 14: 828-831 (2005)
- <106> 17. Jeong DY, Kim YS, Jung ST, Shin DH. Changes in physicochemical characteristics during soaking of persimmon pickles treated with organic acids and sugars. Korean J. Food Sci. Technol. 38: 392-399 (2006)
- <107> 18. SAS Institute, Inc. SAS User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA (1990)