식품공학 학사학위논문

해조류를 이용한 시리얼 바 개발 및 품질평가

목포대학교 공과대학

식품공학과

박세은

주희원

지도교수: 강 성 국

2024년 2월

식품공학 학사학위논문

해조류를 이용한 시리얼 바 개발 및 품질평가

목포대학교 공과대학

식품공학과

박세은

주희원

지도교수: 강 성 국

2024년 2월

해조류를 이용한 시리얼 바 개발 및 품질평가

이 논문을 식품공학 학사학위 논문으로 제출함

목포대학교 공과대학

식품공학과

박세은

주희원

지도교수 강 성 국

상기자의 식품공학 학사학위 논문을 인준함

심사위원장 박 양 균 (인)

심사위원 강 성 국 (인)

2024년 2월

목 차

국문초록

제1장 서 론 ····· 1

제2장 재료 및 방법 ····· 4

1. 실험재료 ····· 4

1) 주재료 ····· 4

2) 첨가 당류 ····· 4

3) 부재료 ····· 4

2. 실험 방법 ····· 6

1) 당액제조 ····· 6

2) sample제조 ····· 6

3. 품질평가 ····· 9

1) 관능평가 ····· 9

2) 일반성분 분석 ····· 9

3) 물성 분석 ····· 9

4) 색도 측정 ····· 12

제3장 결과 및 고찰 ····· 13

1. 품질평가 결과 ····· 13

1) 관능평가 결과 ····· 13

2) 일반성분 분석 결과 ····· 15

3) 물성분석 결과 ····· 17

4) 색도 측정 결과 ····· 19

제4장 결 론 ····· 21

참고문헌 ····· 22

해조류를 이용한 시리얼 바 개발 및 품질평가

박세은, 주희원

목포대학교 공과대학 식품공학과

(지도교수 : 강 성 국)

(초록)

본 연구는 건강지향적인 시리얼 바를 개발하고자 톳과 꼬시레기를 사용하여 저칼로리, 고 식이섬유 및 해조의 기능성을 부가한 시리얼 바 제품을 개발하였다. 저칼로리 당액으로 알룰로스와 스테비아를 사용하였으며 물엿 사용량을 최소화하였다. 해조류는 식감을 개선하기 위하여 볶음, 튀김, 분말화 등 전처리를 행하였다. 제조공정도는 전처리, 당액 제조, 혼합 및 성형, 냉각 및 소분, 포장의 공정으로 하였으며 해조첨가량은 건조중량으로 톳과 꼬시레기 각각 2.5%와 5.0%를 첨가하여 분석용 시료를 제조하였다. 관능 평가 결과, 톳과 꼬시래기 함유량이 2.5% (percent)인 시리얼바가 기호도가 높았으며 색도 측정 결과, 평균값에 있어서 톳 시리얼 바와 꼬시래기 시리얼 바 모두 L(흰색) 값이 높게 나온 것을 통해 시중에 판매되는 시리얼 바와 비교하여도 해조류가 시각적으로 크게 보이지 않음을 알 수 있었다. 물성 측정 결과, 톳 시리얼 바의 물성값은 대조군과 비슷하였으나 꼬시래기 시리얼 바는 부드럽고 바삭하였다. 영양분석 결과 시중에 판매되는 시리얼 바에 비해 나트륨, 탄수화물, 당류가 감소하였고 단백질의 함량이 증가하여 시판 시리얼 바에 비해 건강지향적인 시리얼바로 제품화가 가능할 것으로 생각되며 해조류의 용도를 다양화할 수 있을 것으로 기대된다.

제1장 서 론

가공식품은 간편하고 충분한 영양성분을 섭취할 수 있기 때문에 바쁜 현대인들의 식생활에 중요성이 나날이 증가하고 있으며 그중 시리얼 바는 남녀노소 불구하고 간식과 다이어트 식품으로 인기가 많다. 시리얼 바의 장점은 영양학적으로 균형 잡혀 있으며 휴대하기 편하다는 것이다.

한국 관광협회 중앙회에 따르면 시리얼 바 제품의 성장률이 14% (percent)로 식품 품목 중 4위를 차지할 정도로 큰 시장을 형성하고 있고 보고하였다. 그리고 북미는 시리얼 바 시장의 높은 보급률로 인해 시리얼 바 시장을 지배하고 있으며 아시아 태평양 지역은 현재 많은 관심을 보이고 있어 상당한 성장이 보일 것으로 측정된다고 보고하였다.

이렇게 많은 관심이 있는 만큼 시리얼 바에 관한 연구도 다양하게 일어나고 있다. 저 당류를 중점으로 두고 만든 시리얼 바, 기존의 시리얼 바의 첨가된 견과류나 베리류 이외의 재료를 사용하여 만든 사과박 시리얼 바같이 새로운 재료를 이용한 경우도 있다. 시리얼 바의 주재료인 시리얼을 더 영양학적인 가치를 높인 튀긴 현미로 바꾼 시리얼 바 등 영양학적 가치를 높인 시리얼 바가 연구되고 있다.

최(2008)에 따르면 시중의 많은 시리얼 바 등의 경우 물엿과 당분을 이용하여 딱딱한 조직감을 형성한다. 그리고 당류가 높아지기 때문에 칼로리를 걱정하는 소비자들과 당뇨병을 가지고 있는 소비자들의 경우 섭취를 꺼리는 경우가 있다고 보고하였다. 이를 보완하기 위해 본 연구팀은 저칼로리 시장에 관심을 가지게 되었다. 또한, 최(2008)에 따르면 한국뿐만 아니라 전 세계에서도 비만에 따른 건강 문제가 심각해지면서 다이어트 식품, 제로 칼로리, 무설탕 등에 관심이 많아지고 있다고 보고하였다. 이처럼 기존 시판 시리얼 바는 당류가 높은 경우나 단백질 함량이 한 끼 권장량인 18g에 미치지 못하는 제품도 있다. 곽 등(3)과 신(2019)에 따르면 식이섬유가 부족한 제품의 경우 과도한 섭취 시 변비 증상이 있거나 장 활동에 있어 원활하지 못할 수도 있다.

섬유질과 식이섬유, 건강 기능성 성분을 떠올리게 되었고 이 성분들이 풍부한

해조류를 사용하기로 하였다. 장 등(9)에 따르면 한국은 해조류를 가장 많이 생산하고 소비하는 나라이다. 해조류의 생산량은 매년 증가하고 있지만 저가 수출과 다른 식품의 비해서는 소비량이 많지 않기 때문에 어려움을 겪고 있다. 한국은 많은 소비가 이루어지는 나라로 꼽히지만 한국 국민의 1인당 하루 해조류 섭취량은 평균 7.5 g (grma)으로 적은 양이라고 보고하였다. 생명과학회지 제26권 제10호에 따르면 최근 서양에서는 해조류의 혈압 조절, 콜레스테롤 조절 가능한 것이 검증되면서 인식이 많이 바뀌고 있다.

생명과학 회지와 곽 등(3)에 따르면 특히, 꼬시래기(*Gracilaria verrucosa*)는 폴리페놀 함량이 많아 고혈압을 개선할 수 있으며, 철분과 칼슘을 풍부하게 함유하고 있어 어린이들의 성장과 골다공증을 예방 및 개선할 수 있다. 100g당 16kcal로 칼로리가 매우 낮고 식이섬유가 풍부하여 다이어트나 변비 예방에도 효과가 뛰어나다.

톳(*Hizikia fusiforme*)는 바다의 천연 칼슘제로 불린다. 그 이유는 철분 함량이 많이 함유되어 있어 골다공증의 위험이 있는 중년 여성이나 성장기의 아이들에게 좋고 알긴산 성분으로 인해 미세먼지와 중금속을 흡착 배설하여 혈관을 맑게 한다. 물리학적 분석에 의하면 톳은 우유의 12배, 멸치의 4배 정도의 칼슘을 함유하고 있으며 마그네슘과 망간이 함께 들어 있어 흡수가 가능하다고 생명과학회지와 도 등(9)에서 보고하였다.

해조류를 이용한 식품으로는 소비자들이 쉽게 접할 수 있는 부각으로 말려서 제작한 간식이 많이 판매된다. 하지만 그 외에도 미역 분말주스, 해조류를 이용한 음료 제품, 미역을 이용한 식빵 등이 있다. 특히, 해조류를 이용한 생분해성 필름 같은 포장재를 많이 연구하는 추세이다. 조(2020)에 따르면 식품보다 포장재로 많은 연구가 이루어지는 이유는 해조류 특유의 냄새 때문이라고 한다. 이를 통해 제일 큰 문제는 해조류의 냄새로 인해 소비하는 나라가 드물어 대중화되지 못하는 것이라고 생각하였다.

본 연구는 현대인들의 바쁜 일상으로 인하여 가공식품을 많이 섭취하고 건강지향적인 소비자의 욕구를 생각하여 언제든 쉽게 섭취 가능한 시리얼 바의 형태를 사용하였다. 현미와 해조류를 주재료로 사용하여 기존 시리얼 바의 문제점인 높은 당류 문제를 해결하고 식이섬유가 많음 해조류의 장점을 부각하여 개발하고

자 한다. 이런 개발을 통하여 소비자의 해조류 소비 촉진 및 응용제품 개발 가능성을 촉진하고 내수시장과 수출시장을 발굴하여 새로운 시장을 창출하는 것에 큰 기대를 모은다.

제2장 재료 및 방법

1. 실험재료

1) 주재료(Table 1)

팽화 현미는 제조업체(썸&썸, 충북 진천)로부터 로스팅 버퍼 된 상태로 1 kg (kilogram) 단위로 포장된 상태로 제공받아 사용하였다.

실험에 사용한 톳(HF)은 2023년 4월에 목포에서 채취하였고 개꼬시래기(GV)는 완도에서 채취하였다. 톳(HF)과 개꼬시래기(GV)를 실험실로 운반하여 절단하여 보관하였다.

2) 첨가 당류

물엿((주)오뚜기, 울산시 울주군), 스테비아((주)닥터스랩, 성남시 중원구), 알룰로스((주)삼양사, 울산시 남구)

3) 부재료

아몬드는 구운 상태에서 슬라이스 되어 있는 제품을 구매하여 사용하였다.

Table 1. Seaweed classification name

Classification	Korean name	Scientific name	Common name
Brown Algae	톳	*Hizikia Fusiforme*	bundle
Red Algae	개꼬시래기	*Gracilaria Verrucosa*	Sea string

2. 실험 방법

1) 당액제조

당의 용해도를 높이기 위해 magnetic stirrer 상에서 95℃까지 가열하고 고속으로 회전시키며 당을 첨가하여 제조하였다. 당액의 당도를 당도계로 83 brix가 될 때까지 맞추며 조절하였다.

2) smaple 제조

시리얼 바의 배합 및 제조 방법은 AACC법(AACC, 1955)을 변형하여 Table 2에 나타낸 바와 같이 사용하였다.

제조 시 해조류의 전처리를 위해 씻은 후 건조하여 사용하였다. 개 꼬시래기는 150℃에 약 5초간 튀긴 후 약 30초 분쇄 과정을 하였다. 톳은 1분간 분쇄 과정을 하였다. 그 후 당액을 95℃에서 3분간 가열하였고 가열한 당액에 튀긴 현미, 전처리된 해조류, 아몬드를 첨가하여 충분히 혼합한 후 성형 몰드(135 × 135 × 45 mm(milimeter)) 바닥에 재료를 일정한 높이로 제작하였다. 그 후 나무 롤러를 통해 손의 적당한 압력을 이용하여 시리얼 바의 윗면이 평평하도록 성형하였다. 완성된 평판 시리얼 바는 약 2℃의 온도를 유지하는 냉장고에 넣어 약 12시간 냉장시킨 후 칼로 절단하여 원하는 크기의 시제품(Figure 1)을 제조하였다.

Table 2. Ingredient content of cereal bars(Unit : g (gram))

fried brown rice	Seaweed	the amount of sugar[1)]	Nuts
100	2.5 (HF)	135	50
100	5.0 (HF)	135	50
100	2.5 (GV)	135	50
100	5.0 (GV)	135	50

[1)] allulose, stevia, and starch syrup heated at 95°C until 83 brix

Seaweed pretreatment

(Grind the dried toot for 30 seconds,

Fried dried skewers at 156°C for about 4 seconds and crushed for 30 seconds)

⬇

sugar preparation

⬇

Fried brown rice, pretreated seaweed, sugar solution, almonds

⬇

Molding in Mold (135 × 135 × 45 mm (millimeter))

⬇

refrigerated at 2℃ for 12 hours

⬇

Cereal Bar Prototype Packaging

Figure 1. the manufacturing process of a cereal bar

3. 품질평가

1) 관능평가

기호도 특성 관능 평가는 20명의 식품공학과 학생들을 대상으로 각 항목을 5점 척도법을 이용하여 평가하였다. 평가항목으로는 맛, 냄새, 색, 염도, 식감, 종합 선호도를 대상으로 하였다. 시료는 제조 후 12시간 냉장한 뒤 45 × 45 × 45 mm(milimeter)의 크기로 준비하여 물과 함께 제공하였다.

2) 일반성분 분석

일반성분 분석은 목포 수산 식품 지원센터에 의뢰하여 진행하였고 탄수화물, 지방, 단백질, 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨 함량을 식품공전 일반성분 분석법에 따라 진행하였다. 단백질은 Kjedahl법, 지방은 Soxhlet 추출법을 이용하여 측정하였고 탄수화물은 100에서 수분, 회분, 지방 및 단백가, 식이섬유를 제외한 값으로 계산하였다. 일반성분 분석은 각 분석법에 따라 모든 측정을 2회 반복하여 측정하여 평균값으로 하였다.

3) 물성 측정

시리얼 바 시료를 높이 4.5 cm (centimeter), 직경 4.5 cm (centimeter)의 크기로 측정하였다. 시리얼 바는 중간마다 비어있는 부분이 있을 수 있다는 특성을 인지하고 측정하였다. 시중에 판매되고 있는 시리얼 바를 대조군으로 판단하여 측정하였고 TPA(Trxture Profile Analysis)를 이용하여 경도, 강도, 응집성, 항복치를 측정하였다. Prove는 NO.4(3 mm (milimeter))을 사용하였고 관능 평가를 바탕으로 톳 2.5% 함유된 시리얼바와 개꼬시래기 2.5% (percent) 함유된 시리얼바를 만들어 평가하였다. 실험기기에 사용된 이용 장비의 진입 깊이는 5 m

m(milimeter), 최대 하중은 10 kg (kilogram)을 가하여 측정하였다. 측정 조건은 Table3과 같으며 각 시료마다 4회 반복 측정하였다.

Table 3. Operating conditions of the TPA(Texture Profile Analysis)

Parameter	Condition
Type	TPA(Texture Profile Analysis)
Prove	No.4 Φ3 mm (milimeter)
Strain	31.85% (percent)
Pre-test speed	60 mm/min
Test speed	60 mm/min
Post-test speed	60 mm/min

4) 색도

색차계를 이용하여 명도(Lightness, L), 적색도(Redness, a), 황색도(Yellowness, b), 총 색차($\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$) 값을 측정하였다. 색의 변화를 측정하여 변화된 값을 비교하였고 이때, L이 99.9, a가 -0.4, b가 2.02인 표준 백색판을 사용하였다.

제3장 결과 및 고찰

1. 품질평가 결과

1) 관능평가 결과

국립목포대학교 식품공학과 재학생을 상대로 해조류를 첨가하여 제조한 시리얼 바의 맛, 냄새, 색(color), 염도, 식감(texture), 종합 선호도(aceptability)에 관한 특성을 검사한 결과는 Table 4과 같다.

Table 4에서 HF1은 톳 2.5% (percent) 함유한 샘플이고, HF2는 톳 5% (percent) 함유한 샘플이고, GV1은 개 꼬시래기 2.5% (percent) 함유한 샘플이고, GV2는 개 꼬시래기 5% (percent) 함유한 샘플이다. 개꼬시래기를 함유한 시리얼 바가 냄새와 식감 부분에서 특히 긍정적인 평가를 받았다. 해조류를 이용하여 외관적인 부분에서 낮은 평가가 이루어질 것이라고 예측하였지만 전처리된 해조류로 인해 거부감이 덜하다는 의견들과 함께 긍정적인 반응을 확인할 수 있다.

전체적으로 맛, 냄새, 염도, 식감, 종합 선호도 항목에서 HF1과 GV1이 높은 점수를 받았으며 해조류를 5% (percent) 이상 함유한 HF2와 GV2는 기호성이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 특히, HF2는 해조류 특유의 해조취가 심하다는 평가가 있었다.

Table 4. Sensory evaluation of cereal bars prepared with *Gracilaria Verrucosa and Hizikia Fusiforme*

Sample	GV1[1)]	HF1[2)]	GV2[3)]	HF2[4)]
Taste	3.85 ± 0.81[a]	3.05 ± 0.89[b]	3.80 ± 0.83[a]	3.35 ± 1.04[ab]
Smell	4.25 ± 0.79[a]	3.25 ± 1.02[b]	3.85 ± 0.93[ab]	3.40 ± 1.05[b]
Color	4.30 ± 0.80[ab]	4.45 ± 0.69[a]	4.15 ± 0.75[ab]	3.85 ± 0.81[b]
Salinity	3.90 ± 0.79[a]	3.53 ± 0.77[a]	3.95 ± 0.69[a]	3.60 ± 0.94[a]
Texture	4.20 ± 0.62[a]	4.15 ± 0.49[a]	4.10 ± 0.85[a]	4.05 ± 1.00[a]
Comprehensive evaluation	3.85 ± 0.88[a]	3.05 ± 0.94[b]	3.80 ± 0.83[a]	3.15 ± 1.09[b]

[1)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Gracilaria Verrucosa*

[2)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Hizikia Fusiforme*

[3)] Cereal bar containing 5% (percent) *Gracilaria Verrucosa*

[4)] Cereal bar containing 5% (percent) *Hizikia Fusiforme*

2) 일반성분 분석 결과

톳과 개꼬시래기 2.5% (percent)를 첨가한 시리얼 바의 일반성분 분석 결과는 Table 5에 나타난 바와 같다. 시중에 판매되고 있는 시리얼 바 제품들과 비교하였을 때 나트륨, 탄수화물, 당류가 낮게 나왔고 지방, 콜레스테롤, 나트륨의 함량이 소량 높게 나왔지만 그 외의 큰 차이가 나지 않는 결과가 나왔다.

칼로리적인 측면에서 봤을 때 시판 제품과 해조류를 함유한 시리얼 바에 큰 차이가 없는 것을 확인할 수 있다. 하지만 시제품의 경우 단백질 함량이 높은 것에 비해 칼로리와 당류가 낮은 것을 확인할 수 있었다.

톳을 함유한 시리얼 바와 개꼬시래기를 이용한 시리얼 바 모두 저 당류 당액의 비를 배합하여 사용하여 당류를 중점적으로 분석하였다. 그 결과 개꼬시래기를 함유한 시리얼 바는 100 g (gram) 당 0.2 g (gram)의 당류가 함유되어 있고 톳을 함유한 시리얼 바는 100 g (gram) 당 0.6 g (gram)을 함유된 실험 결과가 나왔다. 당류의 함유량이 시중에 판매되는 제품에 비해 확연히 감소된 것을 결과를 통해 확인할 수 있고 본 실험에서 저 당류 당액의 비를 개발한 것을 확인할 수 있다.

특히, 단백질을 주력으로 하는 상품에 비해 단백질의 함량이 낮지만 다른 시판 제품들에 비해 톳 2.5% (percnet) 함유한 시리얼 바와 개꼬시래기 2.5% (percent) 함유한 시리얼 바의 단백질 함량이 높게 나타내었다. 시중에 파는 단백질 시리얼 바는 단백질의 함량이 높은 만큼 지방함량이 높은 경우가 있는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 톳과 개꼬시래기를 함유한 시리얼 바는 그런 경향이 나타나지 않았고 지방이 함량이 일반 시리얼 바만큼 낮아 지방에 대한 부담감을 줄인 것을 확인할 수 있었다.

시중에 판매되는 시리얼 바들은 나트륨의 함량이 100 g (grma) 당 100 mg (miligram) 이상으로 확인할 수 있었다. 톳과 개꼬시래기를 함유한 시리얼 바는 100 g (gram) 당 50 mg (miligram) 미만으로 확연히 낮은 나트륨 함량을 확인할 수 있다. 해조류를 이용하여 나트륨의 함량이 높을 것이라고 예측하며 실험을 설계하였는데 분석 결과는 낮은 것으로 판단되었다.

Table 5. Comparison of Nutritional Composition of Seaweed and Commercial Cereal Bar Products.

		Prototype A[1)]	Prototype B[2)]	commercial product A[3)]	commercial product B[4)]	commercial product C[5)]
Inspection Item	Unit	nutritional ingredients				
Carbohydrate	g/100g	70	54	79	48	60
sugar content		0.2	0.6	23	14	30
Protein		12	33	4	20	15
fat		12	5	7	27	17.5
saturated fat		1.3	0.6	6	8.6	6
Trans fat		0.0	0.0	0	0	0
Cholesterol	mg/100g	4	3	0	0	0
sodium		14	38	330	240	137.5

[1)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Gracilaria Verrucosa* 4.38 kcal/g

[2)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Hizikia Fusiforme* 3.95 kcal/g

[3)] A commercial product using cereal 4 kcal/g

[4)] A commercial product with a lot of protein added to it 5 kcal/g

[5)] A commercial product that is high in protein and has a chocolate flavor 4.575 kcal/g

2) 물성 분석 결과

물성 분석은 대조군의 결과가 제일 높았고 개꼬시래기를 이용한 시리얼 바의 물성이 가장 낮았다. 전반적으로 큰 차이가 나타나지는 않았으며 장(2011)에 따르면 대조군의 결과가 가장 높은 이유는 설탕을 이용한 시리얼 바의 경도가 과당이나 올리고당을 사용한 시리얼 바가 냉각 시 온도가 내려가면서 설탕이 재결정이 되는 성질이 경화제 역할(Doescher & Hoseney, 1797; Vetter et al, 1986)을 한 데 기인한 것으로 판단된다고 하였다.

물성의 분석 결과(Table 6)에 따르면 시리얼 바 자체가 중간마다 빈 부분이 있을 수 있는 특성이 있어 편차가 큰 경우가 많았다. 시리얼 바 자체에 물성을 나타내기 위해 소량의 물엿을 사용하였고 그 결과 시중에 판매되는 제품과 비슷한 물성을 도출될 수 있었다. 톳을 이용한 시리얼 바는 대조군과 비슷한 물성의 경향을 나타냈지만 개꼬시래기를 이용한 시리얼 바는 대조군에 비해 물성 경향은 나타났다. 하지만 부드러운 식감으로 인해 딱딱한 제품을 섭취하기 힘든 소비자층은 선호할 것이라고 판단된다.

Table 6. Comparison of physical property analysis of prototype products

Sample	A control group[1)]	Prototype A[2)]	Prototype B[3)]
maximum stress	1805.00 ± 1294.36[a]	1942.50± 1374.64[a]	935.0 ± 606.49[a]
Entrance depth	3.69 ± 0.66[a]	3.50 ± 2.37[a]	3.73 ± 2.49[a]
Strength	6383.75 ± 4578.36[a]	6869.30 ± 4860.78[a]	3306.88 ± 2145.04[a]
Hardness	28088.25 ± 21765.35[a]	65397.50 ± 45670.33[a]	29605.00 ± 20054.43[a]
surrender value	1805.00 ± 1294.36[a]	1942.50 ± 1374.64[a]	935.0 ± 606.49[a]
Adhesiveness	-12.50± 5.00[a]	-20.00 ± 21.60[a]	-7.50 ± 5.00[a]

[1)] A cereal bar with chocolate on the market

[2)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Hizikia Fusiforme*

[3)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Gracilaria Verrucosa*

3) 색도

색도 분석 결과(Table 7)는 L 값이 39.97과 43.22로 대체적으로 높게 나타난 것을 통해 시리얼 바에 사용된 튀긴 현미의 색상이 가장 강한 것으로 알 수 있었다. 주 재료 중 하나가 튀긴 현미이므로 해조류의 색상은 잘 측정이 안된 것으로 예측한다. 또한, 당액의 색도가 물엿, 알룰로스, 스테비아를 가열하여 L값이 높게 측정됨에 따라 영향을 받은 것으로 예측한다. 분석 전 해조류를 사용하여 특유의 색감이 집중적으로 나타날 것이라고 예측하였는데 실험 결과를 통해서는 나타나지 않았다. 그로 인해 해조류의 색감을 통해 소비자의 식욕을 저하시키거나 거부감을 형성하는 작용은 일어나지 않을 것이라고 판단하였다. 현미와 견과류를 이용하여 만든 시리얼 바의 색도와 비교하였을 때도 비슷한 색도 결과를 확인할 수 있다. 견과류를 이용한 색도는 장(2011)에 따르면 L값은 54로 높게 나타났지만 해조류를 이용한것에 비해 큰 차이가 날 것이라고 예상한 것에 비해 많은 차이는 일어나지 않은 것을 확인할 수 있다. a값은 8.4, b값은 19.4가 나왔다고 확인하였는데 본 실험에서 제작한 시제품의 a값은 2.94, 4.04이었고 b값은 7.44, 10.43으로 L값이 감소한 정도와 비슷한 감소률을 확인할 수 있다.

Table 7. Comparison of color difference analysis of prototype products

	Prototype A[1)]	Prototype B[2)]
L	37.97 ± 1.25[b]	43.22 ± 0.26[a]
a	2.94 ± 0.22[b]	4.04 ± 0.18[a]
b	7.44 ± 0.34[b]	10.43 ± 0.19[a]
ΔE	30.95 ± 1.24[a]	25.20 ± 0.22[b]

[1)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Hizikia Fusiforme*

[2)] Cereal bar containing 2.5% (percent) *Gracilaria Verrucosa*

제4장 결 론

본 연구는 꼬시래기와 톳을 이용하여 식이섬유 및 미네랄이 풍부한 간식 제품으로 시리얼 바를 개발하였다. 연구 논문과 예비 실험을 통하여 시리얼 바의 주요 재료 구성, 당액의 가열 방법, 당액의 혼합 비율, 해조류의 전처리 방법, 가열된 당액에 튀긴 현미, 견과류, 전처리된 해조류를 첨가하여 혼합물을 제조하는 공정, 가열한 상기 혼합물을 성형하는 요건, 냉각 및 포장하는 주의점 등을 확립하였다.

관능평가 결과, 맛, 냄새, 염도, 식감, 종합 선호도 항목에서 톳 2.5% 함유한 시리얼 바와 개꼬시래기 2.5% (epercent) 함유한 시리얼 바가 높은 점수를 받은 반면 톳 5% (percent) 함유한 시리얼 바와 개꼬시래기 5% (percent) 함유한 시리얼 바는 앞에 두 샘플에 비해 낮은 점수를 받아 기호성이 떨어지는 것을 확인했다.

일반성분 분석 결과에 따르면, 대조군에 비해 나트륨, 탄수화물, 당류가 낮게 나터넌 반면 지방, 콜레스테롤, 나트륨이 함량은 큰 차이가 없었다. 특히, 대조군에 비해 톳 2.5% (percent)를 첨가한 시리얼 바와 개꼬시래기 2.5% (percent)를 첨가한 시리얼 바의 단백질 함량이 높게 나왔다.

물성의 분석 결과에 따르면 시리얼 바 자체가 중간마다 빈 부분이 있을 수 있는 특성이 있어 편차가 큰 경우가 많았다. 하지만 톳을 첨가한 시리얼 바는 대조군과 비슷한 물성이 나타났고 개꼬시래기를 첨가한 시리얼 바는 대조군에 비해 낮게 나타났다. 색도 분석 결과에 따르면 튀긴 현미의 색감이 가장 강하여 L 값이 가장 크게 나타났으며 해조류의 색감은 크게 보이지 않은 것을 확인할 수 있다. 이로 인해 해조류를 부정적인 시각으로 판단하는 소비자들도 거부감 없이 소비할 수 있을 것이라고 본 실험에서 예측할 수 있다.

본 연구에서 개발된 해조류 시리얼 바를 통해 해조류의 소비 촉진과 응용제품 개발이 가장 큰 기대효과를 가지고 있다. 그리고 저당 시리얼 바, 저염 시리얼 바와 같은 다양한 성분을 장점으로 내세운 종류의 시리얼 바 시장을 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 시리얼 바 시장 규모 및 점유율 분석. 한국관광협회중앙회 (2023)

2. 최문경. 저칼로리 식품에 대한 소비자 행동. 이화여자대학원 소비자인간과발달과 (2008)

3. 곽충실, 김성애, 이미숙. 한국산 5종 해조류의 항산화 효과와 총 폴리페놀 함량과의 관련성. 서울대학교 의학연구원 체력과학노화연구소, 한남대학교 식품영양학과 (2005)

4. 신동화. 식품 중 식이섬유의 의미와 기능성 고찰, 식이섬유의 특성과 기능 중심. 전북대 (2019)

5. 장미순, 손광태, 심길보, 남기호, 이희정, 김동현, 정경모, 서만석, 곽원주, 윤선희. 청소년의 수산물 소비 확대를 위한 맞춤형 식품가공 기술 개발. 국립수산과학원 식품위생가공과 (2018)

6. 꼬시래기 산추출물의 primary 인체 전립선 암세포 증식 억제 효과. 생명과학회지 26(10), (2016)

7. 홍조류의 영양성준과 항산화 활성. 생명과학회지 16(3), (2006)

8. 도정룡, 구재근, 조길석, 김영동, 이남혁, 홍상필, 양승용, 김동수, 박진희. 톳을 이용한 건강편의 식품 개발에 관한 연구. 한국식품개발연구원 (1997)

9. 장미순, 곽원주, 남기호, 심길보. 해조취를 제거한 발효미역 분말 첨가 식빵의 품질특성. 한국수산과학회 (2018)

10. 장윤경. 친환경 현미와 견과류를 이용한 시리얼 영양바 제조 및 품질평가. 석사학위논문, 단국대학원 (2011)

11. 권유리, 윤광섭. 추출방법에 따른 톳 추출물의 품질특성, 대구가톨릭대학교, 대구, 대한민국 (2015)

12. 이한슬. 식품별 비소 함유형태에 따른 체내 흡수율 및 위해성 평가. 석사학위논문, 연세대학교, 서울, 대한민국 (2015)

13. 양효선, 이윤경. 해조류 유래 다당류와 장 건강, 한국콘텐츠학회논문, 제주대학교, 제주도, 대한민국 (2016)

14. 금대섭. 해조류 및 해조류 유래 식품의 무기비소 실태와 저감화 방법 및 손톱에서 셀레늄 연구. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원, 청주, 대한민국 (2020)

15. 김동균, 박종범, 이택견. 해조류6종(미역, 톳, 다시마, 김, 꼬시래기, 파래) 생화학적 조성 및 영양적 가치 분석. 신라대학교, 한국해양기술원 (2013)

16. 조수아. 젤라틴과 사카린을 이용한 저칼로리 시리얼 바의 이화학적 관능적 특성 및 저장중 품질변화. 전남대학교 대학원 식품공학과 (2017)

17. 정진은. 한국인의 시리얼 섭취 실태와 우유 및 칼슘섭취와의 관련성 연구 (2001년도 국민건강영양조사 자료를 이용). 안산1대학 식품영양학과 (2006)

18. 정갑택. 무설탕 및 저칼로리 식품과 소재의 최신동향. 한국과학기술정보연구원 (2010)