

ARTICLE

고수, 딜, 로즈마리를 첨가한 가공버터의 품질 특성

박병수¹ · 정종호¹ · 박신영^{1,2*}

¹공주대학교 동물자원학과, ²공주대학교 자원과학연구소

Quality Properties of Processed Butter with Coriander, Dill, and Rosemary

Byeong-Su Park¹, Chong-Ho Cheong¹, Sin-Young Park^{1,2*}

¹Department of Animal Resources Science, Kongju National University, Chungnam 32439, Korea

²Resources Science Research Institute, Kongju National University, Chungnam 32439, Korea

Received: May 09, 2025

Revised: June 04, 2025

Accepted: June 06, 2025

*Corresponding author :
Sin-Young Park
Department of Animal Resources
Science, Kongju National University,
Chungnam 32439, Korea
Tel : +82-41-330-1255
E-mail : parksy@kongju.ac.kr

Copyright © 2025 Resources Science
Research Institute, Kongju National University.
This is an Open Access article distributed
under the terms of the Creative Commons
Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)
which permits unrestricted non-commercial
use, distribution, and reproduction in any
medium, provided the original work is
properly cited.

ORCID

Byeong-Su Park
<https://orcid.org/0009-0009-7472-8866>
Chong-Ho Cheong
<https://orcid.org/0009-0009-8526-4235>
Sin-Young Park
<https://orcid.org/0000-0001-7900-5987>

Abstract

The aim of this study was development of processed butter with added natural spices (coriander, dill, and rosemary). The amount of natural spices was classified as 5% and 10% (Coriander: C5 and C10; Dill: D5 and D10; Rosemary: R5 and R10). The pH of natural spices added samples decreased with using natural spices. The lightness, redness, and yellowness of solid-type butter with added natural spices samples were significantly lower than the Con ($p < 0.05$); however, the lightness and redness of liquid-type butter were significantly higher than the Con ($p < 0.05$). The viscosity of natural spices added with 10% samples was significantly higher than the Con ($p < 0.05$). The electronic nose and tongue analyzed data shown that the unique flavor of natural spices can added to processed butter. The most sensory evaluation traits score of the solid-type butter with natural spices, 10% of samples showed higher than those added with 5%. The result of this study is that various natural spices (coriander, dill, and rosemary) can utilize unique flavor materials in processed butter.

Keywords

Processed butter, Quality properties, Coriander, Dill, Rosemary

1. 서론

한국의 낙농산업은 최근 몇 년 동안 점차 감소하는 하향 추세를 보이고 있다. 한국 낙농진흥회에 따르면 낙농가 수는 1993년 28,219호에서 2021년 1,605호로 감소하였으며, 이러한 현상은 국내 식품 산업 전반에 중요한 문제로 부각되고 있다. 따라서 이러한 현황은 국내 낙농산업의 지속 가능성과 국내 식품 안보에 대한 우려를 낳고 있는 실정이다. 유제품은 전 세계적으로 소비되는 중요한 동물성 단백질 식품 중 하나이며, 다양한 지역에서 발전해 온 유제품은 그 종류와 특성이 매우 다양하다. 근래에는 발효균에 대한 관심 증대와 고품질 유제품에 대한 소비자들의 요구로 인해 유제품 개발 방향이 과거보다 다양화되고 있으나, 아직까지 한국 유제품 시장 현황은 단순 가공유, 가공치즈 등이 주를 이루고 있다(Yoon, 2011). 반면, 유럽과 북미 지역에서는 이러한 단순 유제품 외에도 다양한 종류의 치즈, 버터, 크림 등이 소비되어 왔으며, 따라서 현재 한국에서 유제품 시장은 해외시장과 비교했을 때 상대적으로 다양성이 낮은 실정이다.

반면 최근 소비자들의 소비성향은 과거에 비해 고급화 및 다양화되고 있다. 이에 따라 소비자들은 기존의 단순 유가공제품과 달리 제품의 품질, 기능성, 그리고 새로운 경험을 추구하고 있으며(Korean Rural Corporation, 2024), 이러한 소비 추세의 변화는 유가공품 시장 또한 유사하게 나타나고 있다. 최근 이러한 소비자들의 성향을 반영하여 다양한 천연향신료를 활용한 제품들이 개발 및 출시되고

있으며(Park, 2023), 이에 대한 소비자들의 반응 또한 긍정적이다. 따라서 단순화된 국내 유가공 제품의 다변화를 위하여 최근의 소비자 및 시장 변화에 맞추어 다양한 천연향신료를 활용한 유가공 제품을 개발할 필요가 있다.

버터는 대표적인 유가공제품으로, 우유에서 유지방을 함유한 크림을 분리한 뒤, 교반하여 버터밀크를 배제한 후, 연압과정을 거친 뒤 충전 및 포장과정을 통해서 제조된다(Emami et al., 2014). 현재 우리나라는 FTA 협정을 체결한 국가와의 무역협정으로 인해 저렴한 가격의 외국산 버터 제품이 수입되고 있으나, 이로 인해 국내 버터는 단순 제품을 위주로 시장이 형성되어 있으며, 이로 인해 버터 제품의 다양성이 많이 떨어져 있는 실정이다. 따라서 소비자들의 기호성이 고급화 및 다양화 되고 있는 현재 추세에 맞추어 소비자들의 수요를 만족시키며 국내산 버터 소비량을 늘리기 위해서는 천연향신료를 활용한 다양한 형태와 맛, 풍미를 지닌 가공버터를 개발할 필요가 있다고 생각된다.

고수(*Coriandrum sativum*)는 전 세계적으로 널리 사용되는 향신 채소로, 독특한 향과 맛으로 인해 다양한 요리에 활용되고 있으며, 이 식물의 씨앗과 잎은 각각 다른 맛과 향을 가지고 있어, 요리의 풍미를 풍부하게 하는 데 기여한다. 또한 고수 씨의 항균활성 등에 대해 분석한 연구(Kim et al., 2001)에 따르면 고수는 항균 및 항산화작용, 방부작용으로 인해 식품의 품질을 보존 및 향상시키는 것 뿐만 아니라 인체의 생리 활성을 조절하는 가능성을 가지고 있다. 따라서 이러한 특성을 지닌 고수를 다양한 식품 가공에 활용할 수 있는 천연향신료로서의 가치가 높아지고 있다.

딜(*Anethum graveolens*)은 천연향신료로서 특유의 감미와 산미를 지닌 특징을 가지고 있으며, 줄기를 포함한 씨앗을 활용하여 여러가지 요리와 식품에 향미 증진을 위해서 이용되고 있다. 딜이 지닌 기능성 효과로는 소화기 건강 개선, 항염증 개선, 항균 효과, 항산화 특성, 항암 효과를 지니고 있으며, 비타민 C의 함량이 높은 것으로 알려져 있다(Park and Ryu, 2022). 특히 체내의 과도한 나트륨을 제거하는 칼륨을 다량 함유하고 있어, 가염 버터에서의 과도한 나트륨 섭취를 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다.

로즈마리(*Rosmarinus officinalis*)는 천연 식물성 소재로, 독특한 향기를 가진 허브식물로 다양한 요리에 식품 첨가물로써 이용되고 있으며, 다양한 식품의 이취 제거나 향미 증진 등 세계적으로 널리 알려진 허브 소재이다(al-Sereti et al., 1999). 또한 로즈마리가 지닌 특유의 향은 사람의 호흡장애 완화, 심신안정을 위한 아로마테라피 소재로 이용되고 있을 뿐 아니라, 항산화 효과, 담석성 간 보호, 항종양 작용, 백내장 등의 질환을 개선시킬 수 있는 가능성을 가지고 있기 때문에 기능성 소재로 주목받고 있다(Choi et al., 2009). 따라서 기능성을 지닌 천연 허브 소재로써의 활용 가치가 높다고 판단된다.

따라서 천연향신료를 첨가한 버터는 버터 본위의 목적인 유지방을 통한 풍미 향상에 더해 천연향신료의 맛과 향미를 부여할 수 있는 역할을 할 수 있을 것으로 기대되며, 천연향신료가 지닌 기능성을 부여한 버터를 개발함으로써 건강에 대해 관심이 높은 소비자들의 수요를 충족시킬 수 있는 제품을 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 버터의 풍미와 다양성을 증진시키며, 기능성을 부여할 수 있는 딜, 로즈마리, 고수를 첨가한 버터를 제조한 후, 이의 품질 특성을 분석하여 천연향신료소재의 활용 적합성과 최적 첨가 비율을 판단하고자 본 연구를 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 천연향신료 첨가 가공버터 제조방법

천연향신료 구분 및 가공버터에 대한 첨가비율은 Table 1에 나타냈다. 천연향신료인 딜, 고수, 로즈마리는 분쇄한 뒤 2.5 mesh의 체에 걸러서 이용하였다. 버터는 천연버터(Seoul milk, Korea)를 이용하였으며, 천연향신료는 각각 버터 양 대비 5%와 10%를 계량하여 두었다. 천연버터는 중탕가열하여 녹였으며, 이 때 온도는 약 38~45℃로 가열하며 녹였고, 녹인 버터에 천연향신료를 각각 투입한 뒤,

Table 1. Formulation of processed butter with natural spices

Ingredient (%)	Control	Coriander		Dill		Rosemary	
		C5	C10	D5	D10	R5	R10
Natural butter				100			
Additives	-	5	10	5	10	5	10

충분히 혼합해 주었다. 혼합이 완료된 버터는 4℃의 냉장고에서 약 16시간 이상 냉각하였으며, 이후 2차 가열을 위해 중탕을 실시하여 첨가물과 버터를 재혼합한 뒤, 면포에 넣고 걸러서 4℃의 냉장고에서 재냉각하여 제조를 완료하였다. 제조한 버터는 4℃의 냉장고에서 보관하며 실험에 이용하였다.

2. pH 측정

pH는 샘플 4 g을 채취하고 증류수 16 mL와 혼합하여 Ultra-Turrax(SHG-15D, SciLabKorea, Korea) 사용하여 2,000 rpm에서 1분간 균질한 후 pH meter(BP3001, Trans, Singapore)를 사용하여 측정하였다.

3. 색도 측정

색도측정은 색차계(TES-135A, TES, Taiwan)를 이용하여 측정하였으며 색차계의 표준색은 백색 표준 평판(L*:93.93, a*:12.37, b*:-17.92)을 이용하였다. 측정된 명도, 적색도, 황색도는 각각 Lightness (L*), Redness (a*), Yellowness (b*)로 나타냈다.

4. 점도 측정

조제된 샘플 35 mL를 약 30℃로 가열한 뒤, 점도측정계(WVS-2M, DaiHan Science, Korea)를 이용하여 30 rpm에서 30초간 점도를 5회 측정하여 평균값을 Pa.s로 나타내었다.

5. 전자코 분석

샘플의 향미 특성은 Heracles II 전자코(Alpha MOS, France)를 사용하여 분석하였다. 전자코 분석 조건은 대조군(Con)과 천연향신료 5%를 첨가한 샘플에서 4 g을 채취하여 20 mL vial에 투입하여 준비하였으며, 전자코 분석조건은 다음과 같다; 유량 250 mL/min, 분석시간 110 s, 배양온도 60℃, 20 mL vial, 배양시간 20 min, 주입량 5 mL. 전자코 센서를 사용하여 측정된 각 샘플별 휘발성 향미성분의 측정 값과 각각 측정된 향미 강도를 나타낸 Peak는 Alpha software program (for an electronic nose; Alpha MOS, France)을 사용하여 chromatogram으로 표시하였다. 또한 측정된 샘플의 휘발성 화합물의 향미 프로파일은 주성분 분석(principal components analysis; PCA)을 하기 위하여 Alpha software program을 사용하여 PCA분석을 실시하였고, 샘플 간의 향미 프로파일 차이는 plot coordinates로 표시하였다. 분류된 향 패턴은 1차 성분 값(PC1)과 2차 성분 값(PC2)으로 나타내었다.

6. 전자혀 분석

샘플의 미각 특성은 Astree electronic tongue (Alpha MOS, France)을 사용하여 측정하였다. 샘플의 신맛(sourness), 짠맛(saltiness), 감칠맛(umami)은 각각 전자혀 센서의 기준 물질인 0.1 M HCl, 0.1 M NaCl, 0.1 M MSG를 사용하여 측정하였다. Con과 천연향신료 5% 첨가 샘플에서 4 g을 채취한 뒤, 16 mL의 증류수와 혼합한 후, Ultra-Turrax를 이용하여 2,000rpm으로 1분간 균질화한 뒤, 그 균질 물을 여과지(Quantitative Filter paper Medium-Hardened, Filtratech, France)를 사용하여 여과하였다. 여과액은 증류수로 1:100 비율로 희석한 후 전자혀로 분석하였다. 전자혀 센서의 측정 감도는 Alpha

soft program (for an electronic tongue; Alpha MOS, France)을 통해 분석하였으며, AHS(신맛), PKS, CTS(짠맛), NMS(감칠맛), CPS, ANS, SCS로 표현하였다. 각 센서에서 측정된 샘플의 미각감도 특성은 주성분분석(principal components analysis; PCA)을 하기 위하여 Alpha software program을 사용하여 PCA분석을 실시하였고, 샘플 간의 미각 특성 차이는 plot coordinates로 표시하였다. 분류된 미각 패턴은 1차 성분 값(PC1)과 2차 성분 값(PC2)으로 나타내었다.

7. 관능평가

본 연구에서 수행된 관능평가는 공주대학교 기관생명윤리위원회의 인증을 받아 실시되었다(KNU_IRB_2025-021). 샘플별 관능평가는 훈련된 12명의 패널 요원을 구성하여 각 샘플별로 색(color), 향미(flavor), 점성(viscosity), 맛(taste), 기름짐(greasy), 구매욕(purchasing need), 이취(off-flavor), 전체적 기호도(overall-acceptance)를 평가하였으며, 각각의 항목에 대해 10점 척도법으로 평가하였다. 이때, 0점은 가장 열악한 품질을 나타냈고, 10점은 가장 우수한 품질을 나타낸 것으로 평가하였다.

8. 통계분석

실험의 결과는 최소한 3회 이상의 반복실험을 실시하여 평가되었다. 이후 통계처리 프로그램 SAS (version 9.4 for window, SAS Institute, USA)를 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타냈으며, ANOVA, Duncan's multiple range test로 각각의 특성에 대해 95% 수준으로 유의적인 차이가 있는지를 검증하였다($p < 0.05$).

III. 결과 및 고찰

1. pH

천연향신료 3종(고수, 딜, 로즈마리)를 첨가한 가공버터의 pH 분석결과는 Table 2에 나타내었다. 고수를 첨가한 가공버터 샘플은 C5의 경우 Con과 유의적인 차이가 없었으나, C10의 경우 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 딜을 첨가한 샘플은 D5와 D10 모두 Con보다 유의적으로 낮은 값을 나타냈으며($p < 0.05$), D10은 D5보다 유의적으로 낮은 값을 보였다($p < 0.05$). 로즈마리 샘플은 Con보다 유의적으로 낮은 값을 보였으나($p < 0.05$), 로즈마리 첨가 함량이 다른 R5와 R10은 서로 간의 유의적인 차이가 없었다. 이러한 결과는 첨가물의 자체적인 pH에 영향을 받은 것으로 생각되는데, 고수, 딜, 로즈마리의 원물 pH는 각각 5.82, 5.57, 5.58로 천연버터의 pH 5.84보다 낮은 pH를 가지고 있기 때문에 이들의 첨가에 따라 가공버터의 pH가 감소된 것으로 사료된다. 본 연구와 유사한 사례로, Jameel과 Mohammed(2020)는 고수 씨를 유제품에 첨가하였을 때 pH가 감소하였다고 하여 본 연구와 유사한 분석결과를 보고한 바 있다. 또한 딜을 유제품에 첨가했을 경우 pH가 감소하였다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다(Tizghadam et al., 2021). 그러나 로즈마리를 첨가한 식품의 경우 pH가 유제품에

Table 2. pH of processed butter with natural spices

Traits	Con	Coriander		Dill		Rosemary	
		C5	C10	D5	D10	R5	R10
pH	5.84±0.12 ^a	5.67±0.02 ^a	5.30±0.10 ^b	4.71±0.18 ^c	3.98±0.26 ^d	5.33±0.09 ^b	5.36±0.01 ^b

All values are mean±SD.

^{a-d} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

Con: natural butter; C: butter with coriander; D: butter with dill; R: butter with rosemary.

유의미한 영향을 주지 않거나 상승하였다고 하여, 본 연구와 상반되는 결과를 보였다(Altinelataman *et al.*, 2015). 이러한 결과는 천연향신료를 첨가하는 식품 자체의 pH에 의한 것으로, 로즈마리와 유사한 pH를 지닌 식품의 경우 로즈마리의 첨가에 따른 유의미한 pH의 변화를 보이지 않았기 때문일 것이다. 그러나 본 연구에서는 버터의 pH와 로즈마리의 pH가 다소 차이가 있기 때문에, 로즈마리의 첨가에 따른 pH의 변화를 관찰할 수 있었던 것으로 사료된다. 일반적으로 식육류에 활용되는 소스류 (brown sauce)의 pH는 4~5 수준인데(Park and Kim, 2020), 본 연구에서 제조한 천연향신료 첨가 버터들의 pH 또한 약 pH 4 수준까지 감소시킬 수 있었으므로, 다양한 소스류와 함께 이용하였을 때 유효력이 우수한 식품소재로써 활용할 가치가 있을 것으로 판단된다.

2. 색도

천연향신료 3종을 첨가한 가공버터의 색도 분석결과는 Table 3과 4에 나타내었다. 고체 가공버터의 색도 측정결과(Table 3), 명도의 경우 Con에 비해 모든 천연향신료 샘플들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며($p < 0.05$), 천연향신료 샘플들 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 적색도의 경우 R5를 제외한 모든 샘플들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며($p < 0.05$), 고수 샘플 중 C10은 C5에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$), 딜의 경우 D5와 D10 간에는 유의적인 차이가 없었다. 로즈마리 샘플은 R10이 R5에 비해 유의적으로 낮은 적색도를 나타냈다($p < 0.05$). 황색도의 경우 적색도와 유사하게 R5는 Con과 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, R5를 제외한 다른 모든 천연향신료 샘플들은 Con에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 고수 샘플은 C5이 C10에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈으며, 딜 샘플 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 로즈마리 샘플은 R10이 R5에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$).

Table 3. Color of solid-type processed butter with natural spice

Traits	Con	Coriander		Dill		Rosemary	
		C5	C10	D5	D10	R5	R10
Lightness (L [*])	72.18±0.45 ^a	65.23±1.39 ^b	61.38±1.36 ^b	61.42±1.39 ^b	62.18±1.77 ^b	61.96±0.32 ^b	58.96±0.21 ^b
Redness (a [*])	5.64±0.21 ^a	3.00±0.86 ^d	3.58±0.40 ^c	2.18±0.29 ^e	2.74±0.47 ^{de}	5.18±0.23 ^a	4.30±0.19 ^b
Yellowness (b [*])	39.12±1.13 ^a	31.50±0.61 ^c	33.20±1.71 ^b	27.20±1.06 ^c	29.32±1.60 ^{bc}	39.38±1.12 ^a	29.94±0.38 ^{bc}

All values are mean±SD.

^{a-c} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

Con: natural butter; C: butter with coriander; D: butter with dill; R: butter with rosemary.

Table 4. Color of lipid-type processed butter with natural spice

Traits	Con	Coriander		Dill		Rosemary	
		C5	C10	D5	D10	R5	R10
Lightness (L [*])	46.37±0.67 ^b	52.60±0.80 ^a	53.72±0.84 ^a	53.62±0.94 ^a	52.96±0.93 ^a	52.30±1.23 ^a	52.00±0.48 ^a
Redness (a [*])	2.73±0.21 ^b	1.30±0.27 ^b	2.70±0.41 ^a	2.88±0.31 ^a	3.14±0.46 ^a	3.16±0.23 ^a	2.88±0.26 ^a
Yellowness (b [*])	16.40±0.44 ^a	11.50±0.93 ^b	13.78±1.70 ^a	15.78±1.18 ^a	15.22±1.41 ^a	15.08±0.58 ^a	11.00±0.68 ^b

All values are mean±SD.

^{a-b} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

Con: natural butter; C: butter with coriander; D: butter with dill; R: butter with rosemary.

이러한 결과는 천연향신료들이 지니고 있는 색도에 의해 영향을 받은 것으로 생각되며, 고수와 딜 샘플은 첨가함량이 높은 샘플이 첨가량이 낮은 샘플보다 높은 적색도 및 황색도를 나타냈었는데, 이는 천연향신료 첨가량이 증가함에 따라 짙은 적황색을 띄게 됨에 따라 이러한 측정결과가 나온 것으로 사료된다. 그러나 로즈마리 샘플의 경우 적색도와 황색도 모두 낮아지는 결과를 나타냈는데, 이는 건조 로즈마리 특유의 녹색도가 버터의 색도에 영향을 주었기 때문이다. 본 연구와 유사한 사례로, 고수 씨와 고수 잎을 식품에 첨가하였을 때 첨가한 양이 증가함에 따라 명도는 낮아지고 적색도와 황색도는 증가하였다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다(Kim, 2001). 또한 로즈마리를 식품에 첨가하였을 때 명도와 황색도는 낮아졌다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다(Kang and Moon, 2010). 그러나 Jameel과 Mohammed(2020)의 연구에서 딜을 액상형 유제품에 활용하였을 때, 본 연구와는 상반되게 명도와 적색도는 낮아지고 황색도는 상승하였다는 값이 나왔다고 하였다. 이러한 차이는 딜을 첨가하고자 하는 대상 식품 자체의 색도에 따라 상반된 결과가 나올 수 있기 때문이다.

3. 점도

천연향신료 3종의 첨가함량별 가공버터의 유체 점도 측정 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 고수를 첨가한 샘플의 경우, C5는 Con과 유의적인 차이가 없었으나, C10은 유의적으로 높은 점도를 나타냈다($p < 0.05$). 이와 유사하게 딜과 로즈마리를 10% 첨가한 D10과 R10 모두 Con에 비해 유의적으로 높은 점도를 나타내었다($p < 0.05$). 그러나 D5는 Con에 비해 유의적으로 낮은 값을 보였으며($p < 0.025$), R5는 Con과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 본 연구에서 사용한 천연향신료들은 열풍건조를 통해서 건조시킨 원물로, 재수화성이 높은 소재이기 때문이다(Feng et al., 2021). 본 연구와 유사한 사례로 유제품 제조 시 재수화성이 있는 천연소재 분말을 첨가하였을 때, 점도가 상승했다는 보고가 있었으며, 해당 연구에서는 천연소재 분말의 첨가수준에 따라 점성이 약 2배 이상 증가할 수 있다고 하였다(Cho et al., 2007). 또한 식품에 대해 천연 소재인 연잎 분말의 활용은 점성을 향상시킬 수 있다는 사례가 보고된 바 있으며(Park et al., 2009), 분말 첨가수준이 1~3% 정도 근소한 차이가 있더라도 점성이 향상되었다고 하여, 식품의 점성을 조정하고자 할 때 천연소재 유래 분말을 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

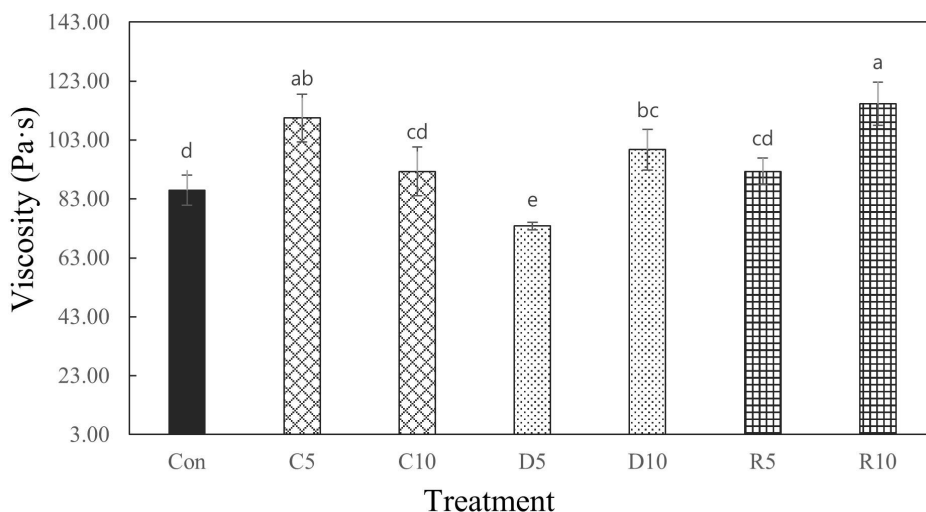


Fig. 1. Viscosity of liquid processed butter with natural spices. ^{a-d} Mean in the same bars with different letters are significantly different ($p < 0.05$). Con: natural butter; C: butter with coriander; D: butter with dill; R: butter with rosemary.

4. 전자코

전자코 분석은 천연향신료의 첨가가 향미에 미치는 영향을 분석하기 위하여 천연향신료 5% 첨가 샘플들을 대상으로 분석을 실시하였다. 전자코 측정결과를 Principal component analysis (PCA) plot으로 나타낸 결과는 Fig. 2와 같다. 샘플간의 향미 차이를 나타내는 discrimination index는 99점으로 매우 높게 나타났으며, 이는 향미 차이가 확연하게 나타난다는 것과 같다. PC1(x축)의 기여율은 89.453%, PC2(y축)의 기여율은 9.5%로 나타났으며, 이는 PC1의 기여율이 현저하게 높은 것을 의미한다. 이에 따라 Con, C, D, R 샘플그룹 모두 확연한 차이가 있음을 확인할 수 있었으며, 따라서 버터에 대한 고수, 딜, 로즈마리의 첨가는 각각의 천연향신료가 가진 향미를 버터에 부여할 수 있었던 것으로 판단된다. 전자코 향미 분석결과에 대한 peak를 나타낸 것은 Fig. 3에 나타냈다. 유의미한 peak는 15개가 관찰되었으며, 고수를 첨가한 C 샘플의 경우 peak 11(2-nonanol)이 높게 관찰되었고, 이는 citrus, orange와 같은 향미 profile을 가진 성분이다. 딜을 첨가한 D 샘플은 peak 9, 13, 14, 15번(9: linnonene;

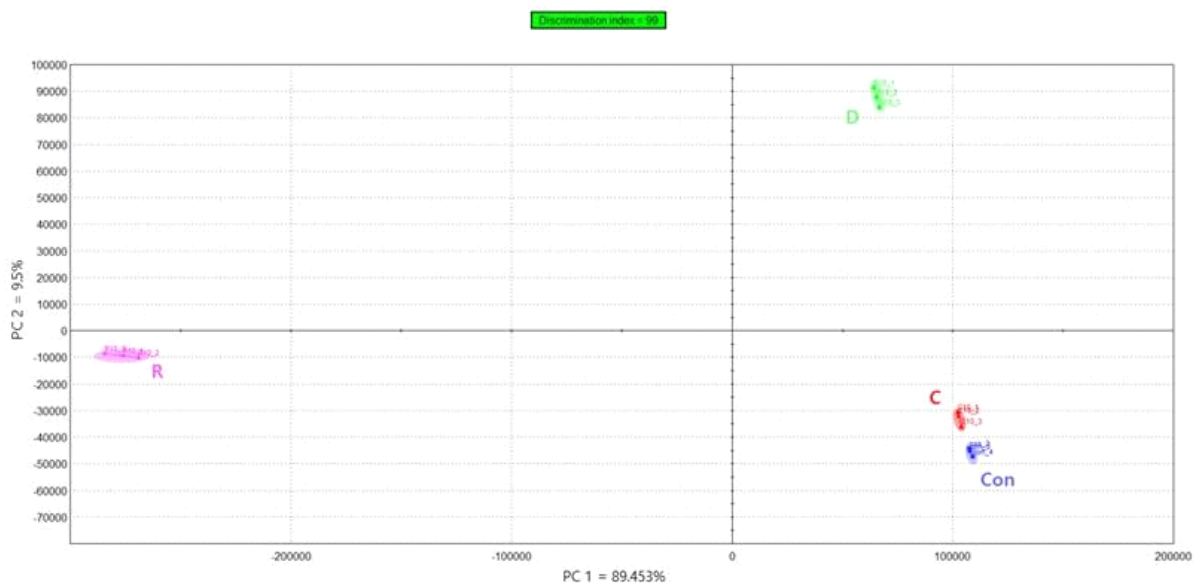


Fig. 2. Principal component analysis (PCA) plot of processed butter with natural spices aroma profile. Con: natural butter; C: butter with 5% coriander; D: butter with 5% dill; R: butter with 5% rosemary.

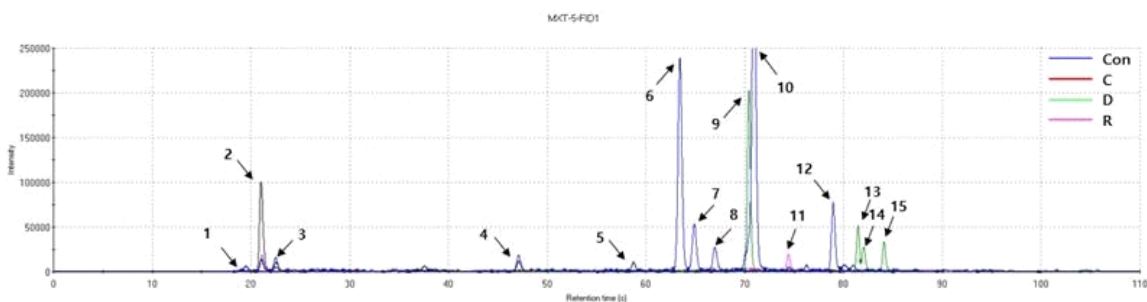


Fig. 3. Aroma profile park chromatograph of processed butter with natural spices. Peaks are reported in order of elution: 1: methanol; 2: ethanol; 3: 2-ethylpropanal; 4: methyl 2-methylbutanoate; 5: heptan-2-ol; 6: ethyl(methylthio)acetate; 7: beta-pinene; 8: butyl butanoate; 9: linnonene; 10: 2-propionylpyrrole; 11: 2-nonanol; 12: alpha-terpineol; 13: trans-carveol; 14: ethyl phenylacetate; 15: carvone. Con: natural butter; C: butter with coriander; D: butter with dill; R: butter with rosemary.

13: trans-carveol; 14: ethyl phenylacetate; 15: carvone)이 높은 수준으로 검출되었고, 이들은 minty, caraway, cinnamon, spicy, bitter 향미 profile을 가진 성분이다. 로즈마리를 첨가한 R 샘플은 peak 6, 7, 8, 12번(6: ethyl(methylthio)acetate; 7: beta-pinene; 8: butyl butanoate; 12: alpha-terpineol)이 높은 수준으로 검출되었으며, 이들은 fruity, green, hay, fresh, floral, minty한 향미 profile을 가진 성분이다. 따라서 천연향신료인 고수, 딜, 로즈마리를 버터 가공 시 첨가하였을 때 이들 특유의 향미를 부여할 수 있는 것으로 나타났다. 고수의 경우 aldehyde 향기 성분이 가열 후 대부분을 차지하며, 주요 성분인 2-decenal, 2-tetradecenal, decenal 등에 의해 특유의 향미를 가진 것(Choi *et al.*, 2002)으로 알려져 있으며, 딜은 캐러웨이 향을 내는 carvone과 limonene이라는 향미성분이 있는 향신료로서 다양한 식품에 활용되고 있다(Henry, 1982). 로즈마리는 pinene, myrcene, cineol 성분으로 인해 특유의 향미를 부여할 수 있기 때문에(Yoon *et al.*, 2003), 다양한 식품뿐만 아니라 향미(aroma)를 활용한 스트레스 감소, 심신 안정 및 피부 미용 등에 도움을 주는 아로마테라피에도 이용이 되고 있다(Hongratanaworakit, 2009). 본 연구와 유사한 사례로, 버터에 헤이즐넛 가루를 첨가하여 버터의 향미를 증진시키고자 하는 연구가 수행된 바 있으며, 헤이즐넛 가루를 버터에 활용하였을 때 천연소재 특유의 향을 부여할 수 있다고 하였다(Emami *et al.*, 2014). 이에 따라 최근 소비자들의 다양한 요구에 부합하는 가공버터에 대한 향미를 부여하기 위한 소재로서 고수, 딜, 로즈마리의 활용은 적합하다고 사료된다.

5. 전자혀

천연향신료를 첨가한 버터의 전자혀 분석을 실시하였으며, 전자혀 감각 센서의 분석결과를 점수로 나타낸 것은 Fig. 4에 나타냈다. 신맛(sourness)의 경우 Con이 가장 높은 수치를 나타냈으며, C그룹과 R그룹은 가장 낮은 수치를 나타냈으나, 서로간에는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 감칠맛(umami)는 Con이 높은 수치를 나타냈으며, C, D, R그룹은 Con보다 낮은 감칠맛 수치를 나타냈으나 서로간에는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 천연향신료의 첨가가 신맛과 감칠맛을 상대적으로 낮춘 것과는 상반되게 짠맛(saltiness)은 Con이 낮은 수치를 보였으며, 천연향신료를 첨가한 샘플들 간에는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 전자혀 측정결과에 대한 PCA 분석 결과는 Fig. 5에 나타냈으며, 샘플 간의 맛 차이를 나타내는 discrimination index는 -31점으로 매우 낮은 수치를 나타냈고, 이는 일부

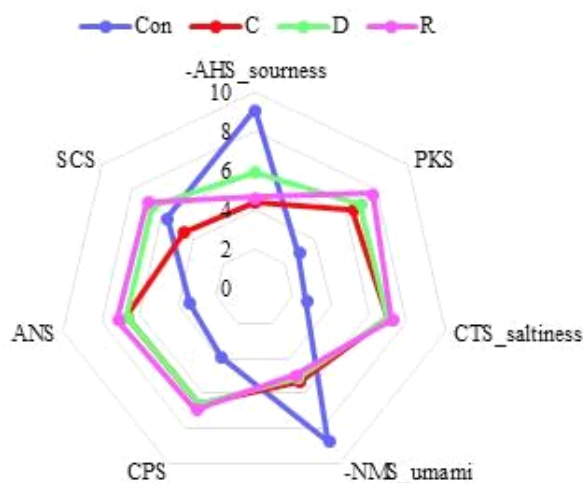


Fig. 4. Radial graph for taste attributes of processed butter with natural spices taste profile. Con: natural butter; C: butter with 5% coriander; D: butter with 5% dill; R: butter with 5% rosemary.

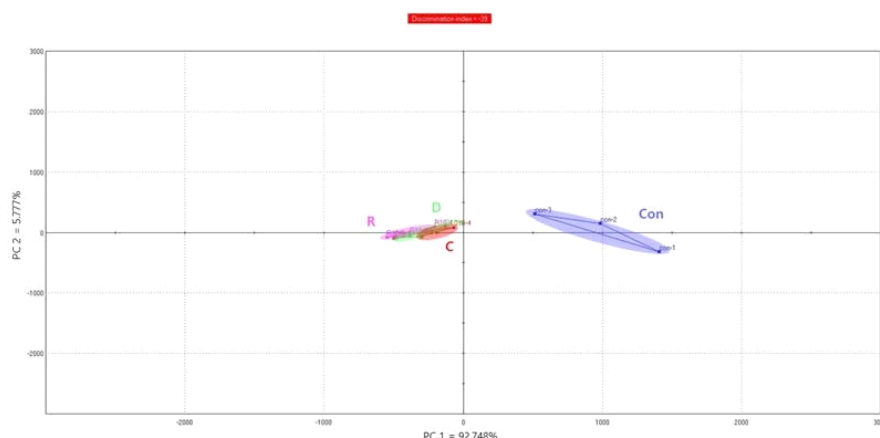


Fig. 5. Principal component analysis (PCA) plot of processed butter with natural spices taste profile. Con: natural butter; C: butter with 5% coriander; D: butter with 5% dill; R: butter with 5% rosemary.

샘플들 간의 맛 차이가 거의 없다는 것과 같다. PC1(x축)의 기여율은 92.748%, PC2(y축)의 기여율은 5.777%로 나타났으며, 이는 PC1의 기여율이 현저하게 높은 것을 의미한다. 이에 따라 x축을 기준으로 Con은 모든 천연향신료 샘플들과 확연하게 다른 맛 profile을 가진 것으로 나타났으나, 천연향신료 샘플들 간에는 유의미한 차이가 없는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 PCA 분석 결과는 맛 profile 분석결과와 유사하게 신맛, 짠맛, 감칠맛에서 Con과 천연향신료들 간에는 차이가 분명했으나, 천연향신료 처리구들 간에는 큰 차이가 없었던 것과 같다. 본 분석결과를 보았을 때, 일반적인 무염버터의 맛은 감칠맛이 주가 되는 맛 profile을 지니고 있기 때문에, 샘플들 간의 sourness 점수 차이는 맛에 유의미한 영향을 주지는 않을 것으로 생각된다. 그러나 모든 천연향신료 첨가 샘플들의 saltiness 점수가 높아진 것은 재수화성이 있는 소재인 천연향신료를 첨가함에 따라 일반 버터인 Con에 비해 상대적으로 버터의 농도가 상승하여 천연향신료 샘플들이 동일하게 높은 saltiness를 나타낸 것으로 사료된다. 감칠맛의 경우 Con이 가장 높은 수치를 가진 것으로 나타났는데, 이에 따라 천연향신료의 과도한 첨가는 버터가 지닌 감칠맛을 감소시킬 수도 있을 것으로 생각된다. 따라서 버터의 맛 profile을 고려하여 천연향신료를 적정수준 제한하여 첨가할 필요가 있을 것으로 생각된다. 고수의 경우 2-decenal, decanal, 2-dodecenal 성분으로 인해 특유의 맛을 가진 것으로 알려져 있으며(Kim *et al.*, 2001), 달은 Phellandrenes이라는 성분이 있는 향신료로써 다양한 식품에 활용되고 있다(Park, 2004). 로즈마리는 carnosic acid, rosmanol, carnosol 등의 성분으로 인해 특유의 향과 맛을 부여할 수 있다(Rainer, 1983). 따라서 일반 버터와 다른 신맛과 짠맛, 감칠맛을 부여할 수 있는 것을 본 연구결과를 통해서 구명하였으며, 이에 따라 버터에 대한 천연향신료의 첨가는 미각 부분에서도 다양화를 부여할 수 있는 좋은 수단이 될 수 있을 것이라 판단된다. 그러나 PCA분석결과에서 천연향신료 처리구들 간의 큰 미각 차이를 보이지 않은 것은 향신채소(condiment herb)는 향미를 중점적으로 부여하기 위한 소재로서, 일반적으로 미각 측면에서는 쓴맛(bitter taste)을 부여하며 쓴맛 외의 신맛 등의 미각 감수성을 향상시키는 역할을 한다고 알려져 있다(Drewnowski, 2001). 따라서 천연향신료 처리구들 간에는 맛의 큰 차이를 보이지 않으나, 일반 버터와는 다른 맛을 나타낸 것으로 판단된다.

6. 관능평가

천연향신료를 첨가한 가공버터의 고체 관능평가 결과는 Table 5에 나타났다. 고체 가공버터 색 평가결과, Con과 비교하여 R10을 제외한 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, R10은 Con에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 향미와 경도 평가결과, Con과

Table 5. Sensory evaluation of solid-type processed butter with natural spices

Traits	Con	Coriander		Dill		Rosemary	
		C5	C10	D5	D10	R5	R10
Color	8.29±0.76 ^a	8.00±0.95 ^a	8.20±0.45 ^a	8.25±0.50 ^a	7.25±0.75 ^{ab}	7.25±0.46 ^{ab}	6.08±0.29 ^b
Flavor	6.57±0.53 ^b	7.92±1.08 ^{ab}	7.17±0.41 ^{ab}	7.71±0.76 ^{ab}	6.58±0.67 ^b	8.63±1.19 ^a	6.58±0.51 ^b
Hardness	7.38±0.52 ^b	7.75±0.87 ^{ab}	8.50±0.55 ^{ab}	8.00±0.00 ^{ab}	7.58±1.08 ^b	9.00±0.00 ^a	7.83±1.27 ^{ab}
Taste	7.44±0.73 ^{ab}	7.75±0.75 ^a	6.33±0.49 ^b	7.71±0.49 ^a	6.50±0.52 ^b	7.75±0.46 ^a	6.08±0.29 ^b
Greasy	7.71±0.76 ^b	8.00±0.95 ^{ab}	9.67±0.71 ^a	8.11±0.33 ^{ab}	8.83±1.19 ^{ab}	8.44±0.53 ^{ab}	8.33±1.15 ^{ab}
Purchase need	6.75±0.71 ^b	7.50±1.09 ^{ab}	6.50±0.55 ^b	7.56±0.73 ^{ab}	6.75±0.75 ^b	8.10±1.10 ^a	6.67±0.78 ^{ab}
Off-flavor	8.00±0.58 ^{ab}	8.33±0.65 ^a	6.70±1.06 ^{bc}	8.14±0.38 ^{ab}	6.92±0.90 ^{bc}	7.70±0.95 ^{bc}	6.67±0.78 ^c
Overall acceptability	7.56±0.53 ^{ab}	8.42±0.51 ^a	7.14±0.69 ^{bc}	7.88±0.35 ^{ab}	6.33±0.49 ^c	8.38±1.06 ^a	6.58±0.79 ^c

All values are mean±SD.

^{a-c} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

비교하여 Coriander 그룹, Dill 그룹, Rosemary의 R10은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, R5는 Con과 비교하여 유의적으로 높은 값을 보였다($p < 0.05$). 따라서 천연향신료 중 로즈마리를 5% 첨가하였을 때, 일반 버터에 비해서 높은 평가를 나타냈으므로, 향미 부여에는 로즈마리 5%가 적절할 것으로 평가된다. 경도 또한 로즈마리 5%가 높은 평가를 나타낸 것을 미루어 볼 때 로즈마리 분말 소재의 재수화성 측면에서 고수와 딜보다 기호성 있는 특징을 나타내나, 10%와 같은 과도한 첨가는 오히려 경도 측면에서의 기호성을 감소시키는 것으로 사료된다. 맛 평가 결과는 Con과 비교하여 모든 천연향신료 첨가 처리구들이 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 천연향신료를 5% 첨가한 처리구들(C5, D5, R5)이 10% 첨가한 처리구들(C10, D10, R10)에 비해서 유의적으로 높은 평가를 나타냈으므로 ($p < 0.05$), 천연향신료의 과도한 첨가는 특유의 쓴맛으로 인해 맛 평가가 저하될 수 있다는 것을 의미한다. 기름짐 평가결과, C10을 제외한 다른 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 Con과 비교해 유의미한 차이를 보이지 않았으나 C10은 유의적으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 이러한 결과는 고수가 지닌 특유의 향이 버터의 기름진 풍미를 상쇄시키기 때문인 것으로 생각되며, 이는 특히 다양한 요리에서 고수의 활용이 기름진 맛과 향을 억제한다는 것과 유사한 결과로 사료된다(Choe and Choi, 2009; Singletary, 2016). 이취 평가결과 R10을 제외한 다른 천연향신료 첨가 처리구들은 Con과 비교해 유의미한 차이를 보이지 않았으나, R10은 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 이는 로즈마리가 지닌 특유의 향미가 10% 첨가수준까지 상승하였을 때, 오히려 로즈마리의 강한 향이 버터와 조화되지 않기 때문인 것으로 생각된다. 구매욕 평가 결과, C5, D5, R10은 Con과 비교하여 유의적인 차이가 없었고, R5는 유의적으로 높은 평가를 나타냈다($p < 0.05$). 따라서 소비자 측면에서의 구매를 위한 기호도를 고려하였을 때의 천연향신료 적정 첨가 비율은 5% 수준으로 설정하는 것이 바람직하다. 전체적 기호도 평가결과 D10과 R10을 제외한 나머지 천연향신료 처리구들은 Con과 비교하여 유의미한 차이가 없었으나, 두 처리구들은 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 또한 각 천연향신료 첨가 처리구들 간의 유의미적인 차이로는 각각 C10, D10, R10보다 C5, D5, R5의 처리구들이 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 따라서 전반적인 평가 항목들을 고려하였을 때 천연향신료 10% 수준의 첨가는 관능적 특성 측면에서 이질감을 부여할 수 있으므로, 천연향신료의 첨가 수준은 5% 내외로 설정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

천연향신료를 첨가한 액상형 가공버터의 관능평가 결과는 Table 6에 나타냈다. 색 평가결과, Con과

Table 6. Sensory evaluation of lipid-type processed butter with natural spices

Traits	Con	Coriander		Dill		Rosemary	
		C5	C10	D5	D10	R5	R10
Color	9.40±0.55 ^{ab}	8.83±0.83 ^{ab}	9.71±0.49 ^a	8.17±0.39 ^b	7.83±0.83 ^b	8.45±0.52 ^{ab}	7.83±0.72 ^b
Flavor	7.40±0.89 ^b	8.58±1.08 ^a	9.14±0.38 ^a	8.29±0.49 ^{ab}	7.08±1.08 ^b	8.44±0.53 ^{ab}	7.75±1.42 ^{ab}
Hardness	6.00±0.01	6.00±0.01	6.08±0.29	6.08±0.29	6.08±0.29	6.08±0.29	6.25±0.45
Taste	8.00±0.00 ^b	8.75±1.22 ^{ab}	9.11±0.93 ^a	7.88±0.83 ^b	6.83±0.72 ^c	8.44±0.73 ^{ab}	7.50±1.17 ^b
Greasy	7.50±0.55 ^b	8.25±1.06 ^{ab}	9.33±0.50 ^a	9.13±0.83 ^{ab}	8.92±1.08 ^{ab}	8.60±0.84 ^{ab}	8.42±1.38 ^{ab}
Purchase need	7.86±0.38 ^{ab}	8.67±1.07 ^a	8.44±0.53 ^a	7.56±0.73 ^{ab}	6.83±0.72 ^b	8.00±0.87 ^a	7.50±1.31 ^{ab}
Off-flavor	9.50±0.76 ^a	8.50±0.52 ^{ab}	8.44±0.53 ^{ab}	8.11±0.60 ^{ab}	7.17±0.94 ^b	8.78±0.67 ^{ab}	7.83±1.27 ^b
Overall acceptability	8.00±0.00 ^{cd}	9.00±0.95 ^a	8.88±0.35 ^{ab}	8.13±0.35 ^{bcd}	7.08±0.90 ^e	8.67±0.71 ^{abc}	7.58±1.31 ^{de}

All values are mean±SD.

^{a-c} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

비교하여 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). 그러나 Coriander 10% 처리구(C10)는 Dill 그룹과 Rosemary 10% 처리구(R10)에 비해 유의적으로 높은 평가를 나타냈다. 액체 가공버터 향미 평가결과, Con과 비교하여 Coriander 그룹(C5, C10)을 제외한 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으며, Coriander 그룹은 Con에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 액체 가공버터 맛 평가결과, Con과 비교하여 C10, D10을 제외한 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으며, C10은 Con에 비해 유의적으로 높은 값을 나타냈으며, D10은 Con에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 액체 가공버터 기름짐 평가결과, Con과 비교하여 C10을 제외한 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으며, C10은 Con에 비해 유의적으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 액체 가공버터 구매욕 평가결과, Con과 비교하여 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p < 0.05$), Coriander 그룹 및 R5 그룹은 D10에 비해 유의적으로 높은 평가를 나타냈다. 액체 가공버터 이취 평가결과, Con과 비교하여 D10, R10을 제외한 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으며, D10, R10은 Con에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 액체 가공버터 전체적 기호도 평가결과, Con과 비교하여 C5, C10, D10을 제외한 모든 천연향신료 첨가 처리구들은 유의적인 차이를 보이지 않았으며, C5, C10은 Con에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었고, D10은 Con에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 따라서 액상형 버터의 관능평가를 종합하면, Coriander를 제외한 Dill, Rosemary 10% 첨가 처리구는 유의미하게 높은 평가를 받지 못했으나, Coriander의 경우, 고체 관능평가와 상이하게 10%가 다수의 항목에서 우수한 평가를 받았기 때문에, Coriander를 첨가한 가공버터는 고체형보다 액상형으로 이용하였을 때 기호도가 상승할 것으로 사료된다. Choi(2009)의 고수를 paste에 활용한 연구에서 또한 본 연구와 유사하게 고수의 첨가수준이 높아질수록 paste의 품질이 저하된다는 분석결과가 보고된 바 있으며, 이에 따라 강한 맛과 향을 지닌 천연향신료의 경우 활용하고자 하는 식품의 특성에 따라 첨가 수준을 적절하게 조절해야 할 필요성이 있다고 판단된다.

IV. 요약

본 연구는 가공버터 제조 시 천연향신료인 고수(Coriander), 딜(Dill), 로즈마리(Rosemary)를 각각

5% 및 10%를 첨가하여 제조한 버터의 품질특성을 분석하였다. 품질특성 항목은 이화학적 특성인 색도, pH, 점도와 관능적 특성인 전자코, 전자혀, 관능평가를 분석하였다. pH는 천연향신료 특유의 pH가 버터에 영향을 주어 전체적으로 낮아진 것을 확인할 수 있었다. 색도의 경우 고체형 버터에서는 명도, 적색도, 황색도 모두 전반적으로 낮아진 것을 확인할 수 있었으나, 액상형 버터에서는 명도와 적색도는 상승하였다. 점도는 천연향신료의 첨가수준이 높은 10% 처리구들이 높은 점성을 나타냈다. 전자코 분석결과는 천연향신료의 첨가가 가공버터 제품에 특유의 향미를 부여할 수 있음을 확인하였고, 전자혀의 경우 또한 신맛, 짠맛, 감칠맛 부분에서 특유의 맛을 부여할 수 있었음을 관찰할 수 있었다. 관능평가에서는 고체형 버터 평가는 천연향신료 5% 첨가 처리구들이 10%에 비해서 대부분의 항목에서 우수한 평가를 나타냈으나, 액상형 버터 평가는 Coriander 10% 처리구가 우수한 평가를 받은 것을 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구결과를 통하여 천연향신료의 버터에 대한 활용은 산도 조절, 점도 상향, 색상 부여, 향미 및 맛 부여가 모두 가능한 우수한 소재로 활용이 가능할 것으로 보이나, 10% 수준까지의 과도한 첨가는 오히려 가공버터에 부정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 버터에 대한 천연향신료의 첨가는 적정 수준으로 제한하여 이용하였을 때 긍정적인 향미와 맛을 부여할 수 있는 소재로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

V. 참고문헌

1. Adam D. 2001. The science and complexity of bitter taste. *Nutr Rev* 59:163-169.
2. Altýnelataman C. 2015. Antioxidant, antimicrobial and sensorial effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.) on sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) fillets. *EgeJFAS* 32:121-126.
3. Cho JR, Kim JH, In MJ. 2007. Effect of garlic powder on preparation and quality characteristics of yogurt. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 50:48-52.
4. Choe GC, Choi SK. 2009. Quality and sensory characteristics of Gochujang added with coriander. *Korean J Food Cook Sci* 15:73-85.
5. Choi JH, Yu MH, Hwang EY, Lee IS. 2009. Effect of *Rosmarinus officinalis* L. fractions on antimicrobial activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and resistant genes regulation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:541-547.
6. Choi KC, Choi SG. 2009. Quality and sensory characteristics of Gochujang added with coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Culi Sci & Hos Res* 15:73-85.
7. Choi OJ, Kim KS, Jung HS. 2002. Variation of flavor components of *Coriandrum sativum* L. by blanching. *Home Econ Res J* 5:94-106.
8. Choi SH. 2013. Volatile flavor components in a mixed tea of rosemary tea and fermented tea. *J Kor Tea Soc* 19:73-76.
9. Emami SH, Azadmard-Damirchi S, Hesari J, Peighambardoust SH, Ramezani Y, Nemati M, Esmaili M, Rafat SA. 2014. Production of butter incorporated with hazelnut powder. *J Anim Sci Technol* 16:1623-1632.
10. Feng Y, Xu B, Yagoub AEA, Ma H, Sun Y, Xu X, Yu X, Zhou C. 2021. Role of drying techniques on physical, rehydration, flavor, bioactive compounds and antioxidant characteristics of garlic. *Food Chem* 343:128404.
11. Henry BS. 1982. Composition and characteristics of dill: A review. Vol. 7. Overseal Foods Ltd., Burton-on-Trent, England. , pp 39-44.
12. Hongratanawotakit T. 2009. Simultaneous aromatherapy massage with rosemary oil on

- humans. *Sci Pharm* 77:375-388.
13. Jameel Q, Mokammed NK. 2020. Extended storage of yoghurt by using water extract of coriander seeds. *J Food Nutr Res* 8:575-584.
 14. Kang BS, Moon SW. 2010. Effect of rosemary powder on the sensory characteristics and color of sponge cake during storage. *Korean J Food Preserv* 17:9-15.
 15. Kim KJ, Choi OJ, Kim YD, Kang SG, HwangGH. 2001. A study on the flavor constituents of the coriander. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 17:80-90.
 16. Kim OH, Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Ree HJ, Lee SY. 2001. Properties on the quality characteristics of bread added with coriander. *Korean J Soc Food Cookerry Sci* 17:269-274.
 17. Korean Rural Corporation. 2024. 2024 agriculture food consumption trends. Available from: <https://www.ekr.or.kr/Kkrpub/webzine/2024/01/page5.html>. Accessed at Sep. 05. 2024.
 18. Parisa T, Lelia R, Narmela A, Parisa JA. 2021. Physicochemical characteristics and antioxidant capacity of set yogurt fortified with dill (*Anethum graveolens*) extract. *Food Measure* 15:100-120.
 19. Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD. 2007. Quality characteristics of Jook prepared with lotus leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25:55-61.
 20. Park KS. 2004. Effects of combined treatment of gamma irradiation and addition of rosemary extract powder on ready-to-eat hamburger steaks: II. Improvement in quality. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:694-699.
 21. Park KS. 2022. A study on the optimal manufacture of cilantro jelly sauce. Ph.D. thesis. Kyounggi Univ. Kyounggi, Korea.
 22. Park RJ, Ryu MJ. 2022. Antioxidant and antimicrobial effect of rosemary, parsley, thyme, chive, and dill extracts. *Asian J Beauty Cosmetol* 20:305-314.
 23. Park SY, Seol KH, Kim HY. 2020. Effect of dry-aged beef crust levels on quality properties of brown sauce. *Food Sci Anim Resour* 40:699-709.
 24. Rainer H. 1983. Composition and content of aroma compounds in dill, *Anethum graveolens* L., at three different growth stages. *J Agric Food chem* 31:331-333.
 25. Singletary K. 2016. Coriander: Overview of potential health benefits. *Nutr Today* 51:151-161.
 26. Yoon HS, Min YG, Jung HS. 2003. Dimensionless Henry's constant and liquid-vapour equilibrium of rosemary aroma compounds. *Korean J Food Sci Technol* 35:738-742.
 27. Yoon SS. 2011. Research trends and future directions for R&D vitalization of domestic dairy industry. *Korean J Dairy Sci Technol* 29:23-31.