



ARTICLE

젖소 사육환경과 영양조성에 대한 마케팅 정보가 치즈 선호도에 미치는 영향

박승용^{1*} · 사이다 파보토² · 미르코 코라진²

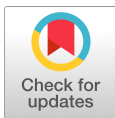
¹노바락토(주), ²이탈리아 Udine대학교 농생명환경공학과

Effect of Providing Marketing Information about the Nutritional Composition of Milk and Rearing System of Cows on the Overall Liking of Cheese

Seung-Yong Park^{1*}, Saida Favotto², and Mirco Corazzin²

¹R&D Department of Novalacto Co. Ltd., Daejeon, Korea

²Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences, University of Udine, Via delle Scienze 206, 33100 Udine, Italy



Received: March 1, 2022

Revised: March 22, 2022

Accepted: March 23, 2022

*Corresponding author :
Seung-Yong Park
R&D Department of Novalacto Co. Ltd.,
Daejeon, Korea
Tel : +82-42-368-9731
Fax : +82-504-249-3850
E-mail : yonamac@naver.com

Copyright © 2022 Korean Society of Dairy Science and Biotechnology.
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID

Seung-Yong Park
<https://orcid.org/0000-0002-1805-3560>
Saida Favotto
<https://orcid.org/0000-0002-2568-8628>
Mirco Corazzin
<https://orcid.org/0000-0002-6921-3210>

Abstract

The taste preference for cheese is primarily dependent on an individual's habitual experience, such as personal memories since childhood. Cheese is not a traditional food in Korea, and therefore, the liking of cheese is acquired mainly through the exposure to European natural cheese by frequent travels rather than habitual experience. Although Korean dairy farms started the production of European style natural cheese because of surplus milk undulation, yet its demand has been consistently increasing in the last decade. Most of the mountain cheese variety in Europe are produced during the summer season on mountain pastures, especially in countries surrounded by the Alps. Nevertheless, not only consumers but also mountain cheese producers cannot comprehensively explain the differences in the nutritional properties of the milk from cows that grazed on mountain pasture and cows that were raised indoors. As the demand for cheese consumption is steadily increasing in Korea, it is necessary to study the effects of providing marketing information regarding the health conditions and rearing system of dairy cows in relation to the nutritional composition of cheese. In addition to the marketing focus on health-promoting unsaturated fatty acid composition of milk and cheese, the relationship between providing the marketing information on the raising environments of cows and the overall liking of mountain cheese were also investigated.

Keywords

marketing information, fatty acid composition, pasture-raised cows, cheese consumption, overall liking

서론

식품 관능검사는 여러 가지 목적으로 활용되고 있는 식품품질 평가 수단 중의 하나이다. 식품 개발 차원 또는 기존 제품의 개선 차원에서 기호성(pleasantness)과 차별성을, 식품 유통기한 설정실험에서는 품질 안전성을, 관능 평가자에게는 식품이 가진 관능적 특질(attributes)을 도출하기 위한 목적으로 활용되고 있다. 관능검사는 그 활용목적에 따라서 다양한 기법을 사용하고 있다. 평가 패널에 따라서 크게 소수의 전문가에 의한 주관적 평가와 다수의 일반인에 의한 객관적 평가 기법으로 구분할 수 있으며, 평가 방식에 따라서는 관능 용어의 개발 후 감각기관별로 관능 특질을 분별하고 관능

구간을 척도 수준에 따라서 정한 후 측정하는 묘사적 검사와 분별 검사로 구분할 수 있다. 최근에는 인체의 감각 기관이 아닌 전자코를 활용한 관능검사 기법으로 치즈 유통 중 품질확인 및 유통기간 설정에 활용하는 연구를 하였다[1,2]. 이러한 관능검사법은 관능 평가에 영향을 주는 평가 시간, 평가자의 감정, 생활습관, 종교 등의 요인들을 배제하려는 취지에서 첨단화된 검출기술과 데이터 처리기술을 활용한 방법이다. 그러나 인체의 오감을 이용한 방식이 아직도 대세적으로 활용되고 있다. Romanzin 등은 blind test 후 식품에 대한 정보를 제공한 후 소비자가 갖게 되는 편견을 기대값으로 설정하고 실제 해당 제품을 관능평가 함으로써 실제값을 비교하는 실험기법을 적용한 관능평가를 연구하여 정보 제공으로 인한 효과를 알아보고자 하였다[3]. 소비자들에게 제공한 정보는 식품 선택에 도움이 되는 원료 생산지의 지리적 표시, 사육 방식, 영양 및 건강성, 자연 친화성 등으로서 관능적 특질과 직접 연관되는 정보는 아니었다. 치즈의 객관적인 품질 인증을 위한 표시제도는 EU 국가의 경우 지리적 표시 인증제도는 PDO(protected denomination of origin), PGI(protected geographical indication), TSG(traditional specialty guaranteed) 등이 있으며[4], 사육 또는 생산 방식으로는 유기농 생산품의 표시사항[5] 등이 있으며, 유럽 회원국별로 자국에서 적용하는 별도의 규정들이 있다. 이와 같은 인증제도를 표시하는 라벨에 수록된 정보에 대한 신뢰성은 소비자들의 구매행동 중 구매 의향을 촉진시킬 수 있는 요인이 된다. 국내에도 사육 또는 생산방식에 대한 친환경농산물 품질인증제도, 유기농인증제도, 동물복지인증제도 등 다양한 인증제도가 연차별로 단계적으로 보완 및 개선을 하면서 소비자의 신뢰성을 확보하기 위해 노력을 해오고 있다. 그렇지만 소비자들의 농축산물에 대한 홍보 내용에 대한 신뢰성이나 농축산물 자체에 대한 신뢰성은 아직도 낮은 수준에 머무르고 있다. 다양한 인증마크를 획득한 농축산물이 외관, 맛과 냄새, 풍미, 입안 조직감 등 관능적 평가에서 차별적인 영향을 주고 있는지 또는 소비자의 기호성 증진과 상관성이 있는지 등을 조사한 연구는 미진한 실정이다. 국내에서 생산된 가공치즈[6]와 산양유 Feta 치즈에 대한 관능검사 연구[7], 치즈 제조 방법을 개발하고 그 제조기술에 따라서 제조한 숙성 치즈의 기호성을 5점 척도로 관능검사를 실시한 Yoon 등의 연구[8], 치즈에 노출이 반복되는 환경에서 획득한 자연치즈의 liking과 disliking을 연구한 Go 등의 연구[9]에서 찾아볼 수 있다. 본 연구는 국내의 동물복지인증제도의 규정 범위 내에서 12-24시간 방목한 젖소의 사육 방법, 그 젖소의 우유와 그 우유로 제조한 치즈의 영양학적 우수성 등을 연구한 결과들을 인용한 네이버, 쿠팡, 구글, 인스타그램, 유튜브 등 SNS 상의 디지털 마케팅, 인플루언서, 파워 블로거 등이 제공한 상품 마케팅 정보가 소비를 촉진할 수 있는 정도로 효과적인가를 관능검사 방법론적으로 확인하고자 하는 목적으로 실시하였다.

재료 및 방법

1. Gouda 치즈 제조

해발 935 m의 산지 초지에서 방목 시간별로 다른 종류의 사료를 섭취한 젖소의 우유를 착유 즉시 치즈 제조실로 이송하고 100 L 용량의 치즈 뱃(vat)에서 63°C-65°C에서 25-30분간 저온살균 하였다. 치즈 원료유의 온도가 32°C로 냉각된 시점에서 *Lactococcus cremoris* 와 *Lactococcus lactis* 를 함유하는 스타터 균주(MWO 030, LYOFASST MWO 030, SACCO srl. Cardorago, Italy)를 접종하고, 교반기를 멈춘 상태에서 30분간 배양하였다. 그후 20 mL 용량의 액상 레닛(300FK, Mysecoren, Turkey) (85% Chymosin: 15% Pepsin)을 첨가하였다. 30-40분 후 응고된 커드는 사각형의 치즈 나이프로 10 mm×10 mm 크기의 낱알 커드로 절단하였다. 커드 가온(scalding) 중 커드 세척(curd washing)은 실시하지 않았다. 유청의 pH가 6.20-6.30에 도달한 때에 적절한 강도를 가진 커드를 스크린 채반으로 건져 치즈 cloth를 펼쳐놓은 Gouda 성형틀(4.0 kg)에 담았다. 성형틀에 담은 Gouda 치즈는 0.2 kg/cm²의 압력 하에서 20분간 예비 압착을 한 후, 새 치즈 천

(cloth)에 옮겨 담고 다시 성형틀에 넣은 후 0.3 kg/cm^2 의 압력 하에서 12시간 본 압착을 하였다 (pH 5.60). 성형틀을 제거한 치즈 원반은 15% NaCl 함유 염지액에 담아 12시간, 다시 뒤집어서 12시간 염지하였다. 염지 치즈는 2-4일간 주기적으로 뒤집어 건조하여 플라스틱 코팅을 하였고, 코팅은 24시간마다 3일간 추가적으로 더 코팅하였다. 코팅한 가우다 치즈는 산지 목장 치즈 제조실에서 15°C - 16°C 의 숙성룸에서 숙성시켰으며, 120일 도달한 시점에 절단하여 진공포장 상태로 6°C 냉장실에서 저장하였다.

2. 화학적 분석

1) 수분, 지방, 고형분 측정

수분 함량은 적외선 수분측정기(FD-600, Kett, Japan)로 측정하였으며, 측정방식은 적외선 램프 (185 W)로 가열 건조 후 중량 감소 비율로 수분 함량을 표시하는 방식이며, 측정 조건은 시료 중량 0.5-1.00 g, 가열온도 프로그램은 온도 150°C , 시간 2-3분으로 하였다. 총 고형분 함량은 총 중량에서 수분함량을 제외한 값으로 하였다. 지방 함량은 Gerber 법으로 측정하였으며, 수분을 건조한 후 잔류물의 지방을 유기용매로 추출하고 유기용매를 휘발시킨 후 순수한 오일의 중량으로 하였다. 단백질 함량은 치즈를 균일하게 액상으로 균질하여 FoodScan analyzer(Lab 78810, Foss, Denmark)를 사용하여 분석하였다.

2) 소금 측정

소금의 함량은 Salt meter(SSX 56-N, Ebro Electronic, Germany)로 측정하였다. 치즈의 지방은 전기적으로 절연체이므로 액상 부분의 소금 함량을 측정해야 하므로 Park 등의 방법[10]에 준하여 치즈 5 g을 동량의 가온한 증류수로 용해한 후 냉장고에 넣어 냉각하여 지방층을 응고시킨 후 하층부 액체를 취하여 소금 함량을 측정하였다. Salt meter 측정값과 소금 농도와의 회귀곡선($y = 0.9516x + 33.3099$)을 구한 후, 시료 측정값에 NaCl 함량(순도 96.58%)을 감안하여 소금 함량(%)을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

$$\text{소금 함량 (\%)} = \left[\frac{\{\text{시료 측정값}(\%) \times \text{총 수분}(\text{g})\}}{\text{시료량}(\text{g})} \right] \times 100$$

3) 색도 측정

색도 측정은 치즈의 표면색을 색차계(JX-777, Color Techno System, Japan)로 각 시료마다 3회 반복 측정하였으며, 이때 사용한 표준백판의 L*값은 +93.30, a*값은 +0.19, b*값은 +3.45이었다. 색도는 CIE LAB color system의 color space의 색점(color point)의 좌표에 의하여 명도지수(lightness) L*, 적색도(redness) a*와 황색도(yellowness) b*를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

3. 물리적 특성 분석

1) 시료 준비

치즈의 조직 측정은 치즈를 가로×세로 3 cm, 두께 2 cm 동일한 크기로 잘라 냉장 5°C 에서 보관 후 실험하기 직전 사용하였다.

2) 시료 측정

조직 측정기는 Instron Analyzer(Model 4465, Instron, High Wycombe, UK)를 사용하였으며, 압축실험(compress test)은 5 kg의 load cell을 사용하여 45 mm 압축 모루(unvil)를 50 mm/min 속도로 작동시켰다. 치즈 시료의 core(10 mm)를 수직으로 압축하여 5회 실시하여 당초 높이의 80%에 도달하게 하였으며, road cell의 속도는 120 mm/min로 가동하였다. 측정항목은 견고성(kg), 응집성(%), 탄력성(mm), 검성(kg), 저작성(kg×mm), 점착성, 및 복원성 등이었으며, 3회 반복하여 평균값을 구하였다.

4. 지방산 분석

우유와 치즈의 지방산 분석용 시료 약 100-200 mg의 지방을 포함하는 양을 취하여 Mojonnier tube에 넣고 약 pyrogallol 100 mg, internal standard 2.0 mL, 증류수에 2 mL의 ethanol을 첨가하여 잘 혼합한 후 증류수 4 mL, ammonium hydroxide 2.0 mL를 첨가 후 교반하여 밀봉한 후 70°C-80°C의 수조에서 적당한 속도로 교반하면서 10분간 분해하였다. 치즈는 그 후 12 M HCl 10 mL을 추가로 첨가하여 20분간 처리하였다.

시료로부터 지방의 추출은 Mojonnier tube에 들어 있는 분해물에 diethyl ether 25 mL 첨가하고 마개를 밀봉한 후 5분간 진탕하여 추출한 다음 anhydrous petroleum ether 25 mL를 추가하여 5분간 다시 진탕 추출하고 상등액이 깨끗해질 때까지 1시간 이상 방치한 후 분리하였다. 추출용액으로 마개를 씻고 150 mL 비이커에 에테르 층을 분액한 후 질소 가스로 증발시키고 35°C-40°C 수조에서 에테르를 증발시켜 순수한 지방을 추출하였다.

Gas chromatography 분석용 시료는 chloroform 2-3 mL, diethyl ether 2-3 mL로 추출한 지방을 용해시켜 15 mL 시험관으로 옮긴 후 40°C 수조에서 질소 가스를 분주하여 지방을 농축하였다. 농축 시료에 7% trifluoro-boric methanol 2.0 mL과 toluene 1.0 mL을 첨가하여 밀봉하고, 100°C 오븐에서 45분간 가열한 후 실온으로 냉각시켰다. 냉각한 혼합액에 증류수 5.0 mL, hexane 1.0 mL, anhydrous sodium-sulfate 1.0 g을 첨가한 후 다시 진탕하여 정치시키고 분리된 상등액을 취하여 anhydrous sodium-sulfate 1.0 g 들어 있는 vial에 넣고 탈수한 후 분석용 시료로 사용하였다.

가스 크로마토그래피 분석은 냉동보관 중인 지방산 시료 2 μ L를 취하여 시료주입구에 주입하였으며, split ratio는 1:100이었다. 가스 크로마토그래피 분석 조건은 Table 1과 같다.

5. 마케팅 정보의 제공과 관능적 기호성 분석

1) 관능검사 방법 제안

관능검사 방법은 Fig. 1에서 제시한 바와 같이 1차 검사(perceived test)는 blind condition test

Table 1. Operation condition of Gas-chromatography

Variable	Conditions
Main body	500 GC system, YL Instrument, Anyang, Korea
Detector	Flame ionization detector (FID)
Column	SP-2560 (100 m×0.25 mm×0.2 μ m)
Carrier gas	N ₂
Oven temperature	140°C (5 min)→1.5°C/min→200°C (4 min)→3°C/min→240°C (15 min)
Inlet temperature	225°C
Detector temperature	285°C
Injection volume	2 μ L

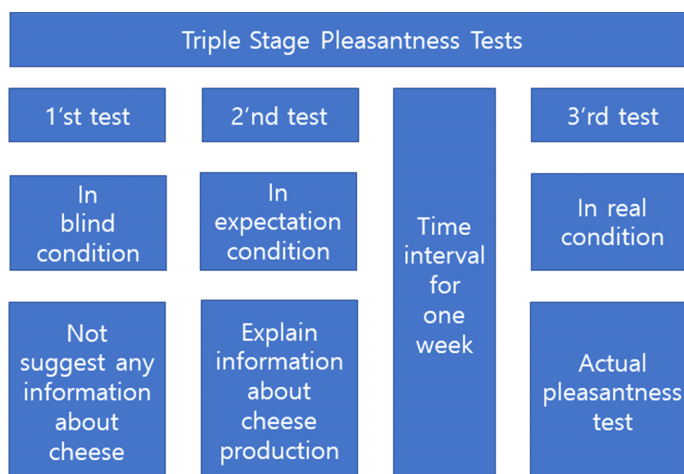


Fig. 1. Summary of a triple stage of hedonistic pleasantness test.

방식으로 호감도 검사를 하고, 2차 검사(expected test)에서는 치즈에 대한 생산지, 사육방식, 급여 사료 등에 관한 정보(생산지, 방목 사육 또는 우사 사육, 방목 초지 또는 TMR(total mixed ration)+농후사료 등)를 제시하고, 홍보물로 제작한 one message로 우수성을 설명한 후 기대값을 조사한다. 3차 검사(actual test)는 1주일이 경과한 후 동일 패널이 비교할 두 종류의 치즈에 각각 사용한 원료 유의 차이점을 기록한 검사 응답지를 제공하여 호감도 검사하는 방법을 적용한다.

2) 시료 제시방법 및 설문지 척도 제안

시료의 제시는 Latins Square 방식(Penn University, STAT 503)[11]을 따르지 않고 2종류의 치즈를 순서대로 제시한다. Perception test 설문지는 actual test 설문지와 동일하게 “극도로 싫어한다-극도로 좋아한다”를 9점 척도로 Cardello와 Schultz[12]와 Lim 등[13]이 사용한 LAM (labelled affective magnitude) bi-directional scale 응답지를 사용하도록 한다. 관능 특질 조사는 설문지에 기술된 묘사적 용어를 30개를 제시하고 선택하는 check in box 방식으로 조사한다.

3) 관능검사 결과 해석

관능검사 결과의 해석은 1차 blind pleasant test 결과, 2차 expected pleasant test 결과 및 3차 actual pleasant test 결과를 Fig. 2 및 Fig. 3과 같이 제품 정보의 공개 효과와 정보의 충실도를 분석한다.

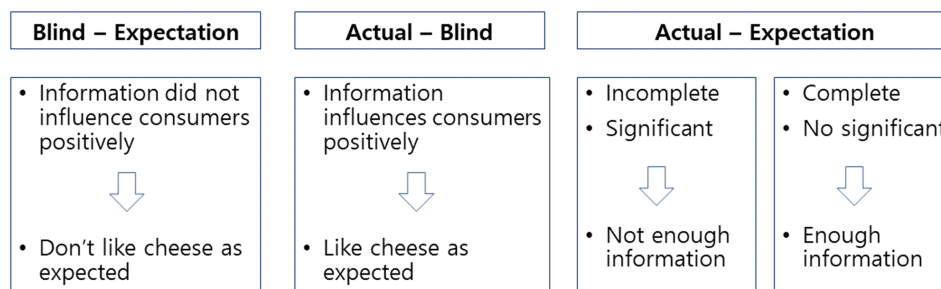


Fig. 2. Interpretation of the effect of information about farm cheese in response of consumer.

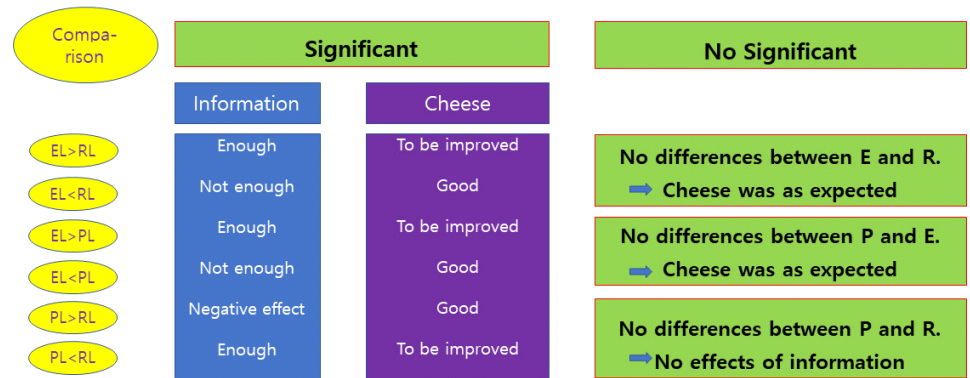


Fig. 3. Interpretation of the information and cheese for comparison among liking at three stages.

6. 통계처리

치즈의 화학적 조성, 조직특성 및 색도 등의 측정값은 방목 시간을 fixed factor로 정하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 하였으며, 데이터의 normality 검정은 Shapiro-Wilk test로 하였다.

결과 및 고찰

1. 화학적 및 물리적 특성

하늘목장 사육 젖소 각 10두씩 배치한 시험축의 방목 우유와 TMR 우유의 화학적 및 물리적 특성은 Table 2 및 Table 3과 같다. TMR 우유와 방목 우유의 유지방 함량은 6월에는 4.09% 및 3.00%로서 크게 차이가 났으나 8월에는 4.00% 및 3.90%로서 같은 수준으로 나타났다. 단백질 함량은 전반적으로 낮았으며, P/F ratio 비율은 TMR 우유 0.77(C/F ratio; casein:fat 비율 0.62)로서 총단백질이 부족하여 사양관리 개선이 요구되었으며, 방목우유도 0.75(C/F ratio 0.60)로서 총 단백질이 부족한 것으로 나타났으며 C/F ratio 0.70 이하의 우유는 치즈 제조 수율이 낮은 우유로

Table 2. Nutritional and physical properties of milks from cows fed with TMR based feed and grazing on mountain pasture

	Season	TMR milk		Pasture milk	
		June	August	June	August
Nutritional composition	Fat (%)	4.09	4.00	3.00	3.90
	Protein (%)	3.16	3.07	2.82	2.91
	P/F ratio	0.77	0.77	0.94	0.75
	Lactose (%)	4.69	4.70	4.60	4.61
	SNF (%)	8.98	8.89	8.51	8.62
	TS (%)	13.09	12.92	11.55	12.55
Physical properties	FP (°C)	-0.554	-0.549	-0.536	-0.543
	sg	0.1031	0.1031	0.1030	0.1029
Freshness	pH	6.67	6.62	6.60	6.73
	TA (%)	0.14	0.13	0.143	0.125
CIE LAB color coordinates	L*	66.85	-	61.26	-
	a*	0.22	-	1.57	-
	b*	0.54	-	1.73	-

P/F ratio, the ratio of protein to fat content; SNF, solid-not-fat; TS, total solids; FP, freezing point; sg, specific gravity; TA, titratable acidity; L*, lightness; a*, redness; b*, yellowness.

Table 3. Nutritional and rheological properties of Gouda cheeses made from TMR based feed and grazing on mountain pasture

Variable	Gouda-TM				Gouda-PM			
	Season	June	August	June	August	June	August	
Nutritional composition	Moisture	38.47 ±0.06	37.07 ±0.09	36.50 ±0.06	34.71 ±0.03			
	Fat	29.27 ±0.01	31.61 ±0.18	34.14 ±0.05	31.70 ±0.06			
	DM*	61.53 ±0.06	62.93 ±0.09	63.50 ±0.06	65.29 ±0.03			
	FDM**	47.58 ±0.03	50.23 ±0.35	53.76 ±0.05	48.55 ±0.11			
	Salt	1.71 ±0.01	1.58 ±0.01	2.19 ±0.01	1.93 ±0.01			
pH & rheological characteristics	pH	5.18 ±0.09	5.17 ±0.12	5.18 ±0.01	5.00 ±0.02			
	Hardness	1.5176 ±0.2624	2.8631 ±0.2035	1.5 ±0.18	2.2579 ±0.366			
	Cohesiveness	3.4478 ±1.6962	2.5376 ±0.3166	1.94 ±0.07	4.2198 ±0.5559			
	Springiness	30.9538 ±0.7535	32.0160 ±0.1928	32.67 ±0.14	31.0459 ±0.2115			
	Gumminess	4.9368 ±1.4194	7.2654 ±1.3037	2.91 ±0.39	9.3924 ±0.1719			
	Chewiness	152.1019 ±31.6101	232.6072 ±42.6613	95.06 ±12.89	291.5806 ±4.1821			

All values are presented as mean±SD.

* DM, dry matter; ** FDM, fat in dry matter.

판정한다.

SNF(solid-not-fat)와 TS(total solids)에서도 각각 6월 방목우유가 단백질 함량 부족, 유지방 함량 부족의 영향을 받고 있음을 알 수 있었으며, 물리적 특성과 신선도는 모두 양호한 수준이었다. Color meter JX-777로 측정된 CIE LAB color 시스템(L*, a*, b*값)의 명도(L*)는 방목 우유는 TMR 우유보다 약간 낮아서 전체적으로 낮은 명도였으며, red(a*)와 yellow(b*)값이 증가하였다.

방목 초지에 위치한 치즈 숙성실에서 4개월간 숙성한 Gouda-TM 치즈의 pH는 5.17-5.18로서 가우다 치즈 평균 5.2%보다 약간 낮은 편으로서 커드 제조 시의 pH는 적합하였으나 비교적 높은 여름철 숙성 온도의 영향을 있었던 것으로 보이며, 수분함량이 37.07%-38.47%로서 가우다 치즈의 평균 42%보다 5% 낮은 수준이었다. Gouda-PM 치즈의 pH는 5.00-5.18로서 Gouda-TM보다 더 낮은 편이었으며, 수분함량도 34.71%-36.50%로서 Gouda-TM보다 더 건조한 치즈상태인 것을 알 수 있었다(Table 2; Fig. 4). 그에 따라서 Gouda-PM 치즈의 DM 함량이 63.50%-65.29%로 높았고, FDM도 48.55%-53.76%로서 매우 높았으며, 24시간 염지하였으나 염도는 1.93%-2.19%로서 한국인에게는 비교적 짠맛이 심한 편이었다. 또한 커드 상태에서 압착하는 동안 발생한 젖산의 함량이 많은 편이어서 적정 pH 5.2보다 낮은 수준이었다.

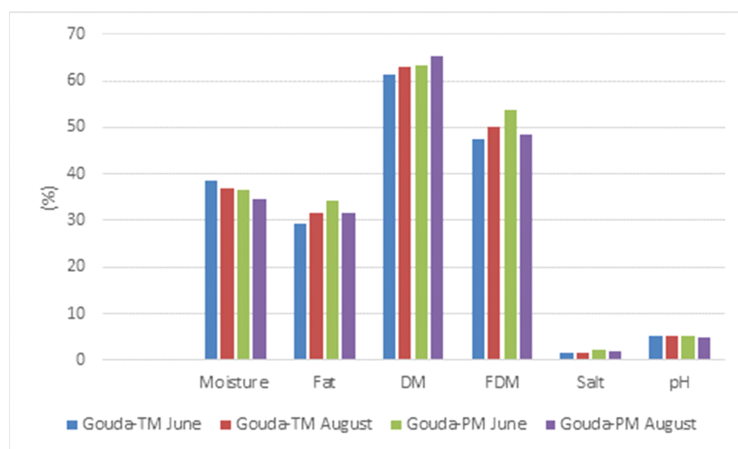


Fig. 4. pH and nutritional composition of experimental Gouda cheese.

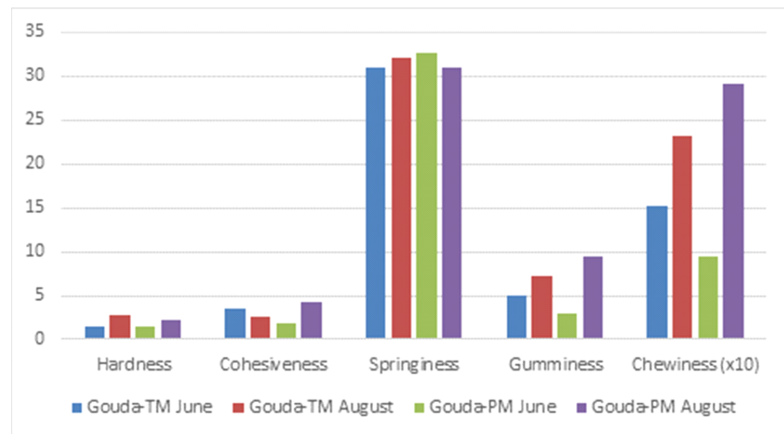


Fig. 5. Rheological properties of experimental Gouda cheese.

Table 3과 Fig. 5에서 가우다 치즈의 물성학적 특성은 견고성(1.50%–2.86%), 응집성(1.94%–4.29%), 탄력성(30.95–32.67 kg), 점착성(2.91–9.39 kg), 저작성(100–300 kg×mm) 등을 측정된 결과이다. 숙성 종료 후 보관 중 건조 현상이 발생하여 전형적인 가우다 치즈의 물성학적 특성과는 차이가 관능적 평가에 부정적인 영향을 줄 만한 수준이었다. Choi 등이 비살균 원유로 제조한 제조된 Gouda 치즈들의 조직과 색깔 비교에 있어서는 큰 차이가 없는 것으로 조사되었으며, 이 연구에서 Gouda 치즈 대조구의 경도는 59.65%, 응집성은 0.65%, 점착성은 38.74 kg, 탄성은 0.67 kg, 저작성은 26.21 kg×mm라는 결과와 차이가 있었다[14]. Lee의 연구[15]에서는 치즈 물성의 객관적 측정을 위한 고찰에서 치즈의 조직과 물성은 치즈 유형별 특성, 숙성, 소비자의 선호도에 영향을 준다고 한 바와 같이 본 연구에서도 관능적 평가에 영향을 준 것으로 판단된다.

2. 오메가 지방산 조성

방목 시기에 맞추어 방목 초기인 6월말과 방목 후기인 9월초 일반 TMR 사료를 급여한 젖소 10두의 우유와 24시간 방목 초지에서 청초를 섭취한 젖소 10두의 혼합우유의 지방산 조성은 위의 Table 4와 같다.

Table 4. Compositions of fatty acids of milk from cows fed with TMR based feed and grazing on mountain pasture (mg/100 g FA)

	Milk Milking date	TMR milk		Pasture milk	
		Jun 23	Sep 11	Jun 23	Sep 11
ω -6	Linoleic acid	53.54 ±5.11	41.39 ±15.56	32.21 ±5.71	26.52 ±10.47
	γ -Linolenic acid	1.11 ±0.33	0.74 ±0.45	1.16 ±0.88	1.73 ±0.27
	Arachidonic acid	0.26 ±0.44	0.17 ±0.30	1.05 ±0.00	0.22 ±0.04
	DPA	-	-	-	-
Total ω -6		54.90 ±5.88	42.31 ±16.31	34.42 ±6.58	28.47 ±10.78
ω -3	α -Linolenic acid	8.80 ±1.09	6.85 ±2.52	9.06 ±1.62	8.88 ±3.20
	EPA	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00	0.74 ±0.00	0.00 ±0.00
	DHA	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00
Total ω -3		8.80 ±1.09	6.85 ±2.52	9.79 ±1.62	8.88 ±3.20
Ratio of ω -6 to ω -3		6.24	6.18	3.51	3.21

All values are presented as mean±SD.

DPA, cocosaentaenoic acid; EPA, eicosapentaenoic acid; DHA, docosahexaenoic acid.

TMR 우유의 ω -3 FA 함량이 6.18-6.24 mg/100 mL, ω -6 FA이 42.31-54.90 mg/100 mL였으며, 방목 우유의 ω -3 FA 함량은 8.88-9.79 mg/100 mL로 증가하였고, ω -6 FA는 28.47-34.42 mg/100 mL로 감소하였다. 이 결과는 급여한 사료 원료 조성의 차이로 인해서 ω -6 FA의 함량이 감소된 결과인 것으로 나타났다. 방목우유의 ω -3 FA와 ω -6 FA의 비율은 3.21-3.51인데 반하여 일반 TMR 우유는 6.18-6.24로서 2배 수준 높았다.

방목 개시일(5월 17일) 이전과 방목 초기인 6월초와 방목 중순인 8월초에 제조한 가우다 방목치즈들의 지방산 조성은 Table 5에서 보는 바와 같이 ω -6 FA/ ω -3 FA의 비율의 뚜렷한 차이를 보여주었다. 방목 전 (ω -6/ ω -3 FA)의 비율은 7.58에서, 방목 초기의 Gouda-TM은 7.0으로, Gouda-PM은 3.81로 감소하였으며, 방목 중기로 진행하면서 2.98 수준으로 낮아졌다. 방목 기간이 길어질수록 Gouda-PM의 ω -6 FA 610.00에서 395.32 mg/100 g으로 크게 감소한 반면, ω -3 FA는 160.00에서 132.62 mg/100 g으로 작게 감소하여 ω -6/ ω -3 FA 비율이 3.81에서 2.98로 감소하였다. 그 원인은 방목 후기에 착유한 우유의 ω -6 FA 함량이 낮아진 때문인 것으로 보인다. 그러나 Gouda-TM은 ω -3 FA가 121.71에서 90.00 mg/100 g 수준으로 감소한 반면에 ω -6 FA는 932.32에서 610.00 mg/100 g으로 감소하여 각각 유사한 수준으로 감소하였으나 ω -6/ ω -3 FA 비율은 7.58에서 7.00 수준 그대로 유지하는 결과를 보였다.

한편, Table 5에서 방목 우유로 제조한 치즈의 ω -6 FA인 linoleic acid의 함량이 감소한 반면, ω -3 FA인 EPA가 검출되었고, EPA 검출수준은 방목 기간이 길어짐에 따라서 증가한 것으로 나타났다.

본 연구에서 가축에게 급여하는 방목 체계는 일반적인 사료 급여 체계에 비하여 우유의 생산량이나 영양성분 조성에 제한적인 영향을 줄 뿐이며, 치즈의 영양학적 조성이나 조직 특성에 거의 영향을 미치지 않았다. 역설적으로 산지 초지 방목을 기초로 하는 사료 급여 체계는 오메가지방산의 함량을 증진시키고 포화 지방산의 함량을 감소시켜 유제품의 건강성을 증진시키는 것으로 나타났다. 그러므로 산지 초지에서 생육하는 목초를 채식하는 젖소우 및 그로부터 생산되는 치즈의 가치 안정화 및 가치 사슬을 통하여 낙농 생산물의 새로운 부가적 가치를 향상시키는(valorization) 데에 기여할 것으로 기대된다.

Table 5. Compositions of fatty acids of Gouda cheese from cows' milk with different husbandry system (g/100 g fat)

Cheese		Gouda-TM				Gouda-PM			
Production date		May 5		Jun 6		Jun 5		Aug 5	
Fat		24.81	3.94	19.98	0.53	20.31	1.43	19.44	3.12
ω -6 (mg/100 g)	Linoleic acid	875.86	182.17	600.00	10.00	560.00	30.00	344.04	45.21
	γ -Linolenic acid	20.53	11.52	10.00	0.00	10.00	0.00	25.09	23.35
	Arachidonic acid	25.93	3.70	20.00	10.00	40.00	20.00	26.20	2.38
	DPA	-	-	-	-	-	-	-	-
Total ω -6		922.32	197.39	630.00	20.00	610.00	50.00	395.32	70.94
ω -3 (mg/100 g)	α -Linolenic acid	121.71	37.79	90.00	0.00	150.00	10.00	115.92	16.12
	EPA	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	16.71	8.78
	DHA	-	-	-	-	-	-	-	-
Total ω -3		121.71	37.79	90.00	0.00	160.00	20.00	132.62	24.90
Ratio of ω -3 to ω -6		7.58		7.00		3.81		2.98	

All values are presented as mean \pm SD.

DPA, docosaentaenoic acid; EPA, eicosapentaenoic acid; DHA, docosahexaenoic acid.

3. 상품정보와 관능적 특성과의 관계

우사 내 사육 방법으로 TMR을 기반으로 하는 사료에 농후사료를 보충하여 섭취한 젖소의 우유로 만든 치즈와 12시간 또는 24시간 초지에서 방목한 젖소의 우유로 만든 치즈에 대한 관능검사 결과를 기초로 상품정보 제공의 영향력을 구명하기 위한 접근 방법론은 Fig. 1과 Fig. 2와 같다.

산지 초지 방목 시간이 12시간 및 24시간인 조건에서 제조한 치즈의 관능 특질이 방목 시준별 방목 시간에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않는다면 관능적으로 동일한 수준인 것임을 의미한다. 이에 대한 해석은 방목 사육한 젖소의 우유의 정보가 패널들에게 아무런 영향을 주지 않았다는 것으로서 방목우유가 영양 조성 및 인체 건강에 우수하다는 정보 제공에도 불구하고 기댓값(expected value)보다 실제값(real value)이 더 높아진다면 실제로 TMR 급여 우유에 익숙한 소비자들은 방목 우유에서 느끼는 청초에서 유래하는 풍미 성분이 부정적 영향을 준 것으로 판단할 수도 있다. 이와 같은 맥락에서 우유의 지방산 프로파일이 치즈의 지방산에 반영된다는 Esposito 등의 연구[16]도 있지만, 국내에서는 방목한 젖소의 우유로 만든 치즈보다 오히려 TMR 우유로 만든 치즈가 기대값이 인지값보다 높았다[17].

1) Perceived liking

Blind test로 하는 perceived liking 관능검사는 주로 양 방향 LAM 척도에 의하여 실시한다. 이러한 연구로서 알프스 산지에서 생산되는 사육방식이 다른 심멘탈 품종의 우유로 제조한 Montasio 치즈를 대상으로 한 Romanzin 등의 연구[18]와 사육방법과 젖소 품종에 대한 정보제공이 Montasio 치즈 기호성에 관한 Romanzin 등의 연구[3]들이 있다. 소비자별로 선호도를 군집화하는 PCA plot으로 도식하여 관능 특질에 대한 기호성을 설명력으로 해석하였다. 실제의 관능검사 결과에서 일부 관능특질에 대한 기호성이 낮게 나타난다면 그 원인은 치즈를 대상으로 하는 국내의 패널들이 이미 익숙한 유제품 관능용어에 대해서만 높은 점수를 주는 경향이 있기 때문이라고 할 수 있다.

치즈에 대한 다양한 관능 특질에 대한 기호성을 면밀히 해석하기 위해서는 치즈의 화학적 및 물리적 특성, 색상 등을 연관하여 판단해야 한다. 관능검사 패널 중에는 자연 숙성치즈의 맛을 전혀 경험해보지 못한 평가자들이 참여하고 있다면 맛을 표현하는 데 익숙하지 못한 면도 고려해야 할 사항이 될 것이다. 왜냐하면 국내 소비자들 실제로 이와 같은 수준의 치즈에 대한 맛을 인지하고 있는 단계이기 때문에 이미 익숙한 피자치즈와 같이 부드럽고 점탄성이 강한 조직감을 느끼지 못하거나 국내 생산 농가의 수가 107개소로서 가장 많은 할로우미(halloumi) 치즈[19]들을 대상으로 하는 경우에는 시료를 가열하는 것이 더욱 정확한 평가가 가능할 것이다. 특히 상기 두 종류 중에서 할로우미 치즈는 젖산균 스타터를 첨가하지 않아 단단한 조직을 갖기 때문에 가열하지 않고 제시하는 치즈는 관능검사 점수가 낮게 나타날 가능성이 높다.

2) Expected liking

이 두 번째의 관능검사는 실제로 치즈를 시식하면서 진행하는 것이 아니고 치즈의 생산지역과 방목하는 젖소의 사육방법, 섭취하는 사료의 종류 등의 차이에 대한 설명을 듣고 평가자가 예상되는 기대수준을 확보하는 것을 목적으로 한다. 국내 소비자들 생각하는 청정지역인 강원도의 고산지역, 푸른 초원에서 자유롭게 평화롭게 야생의 풀을 섭취하는 건강한 젖소라는 개념을 설명을 들으면 소비자의 선호도가 높아지는 경향이 있다. 젖소 품종이 다양한 유럽의 경우에는 젖소 품종까지도 설명한다[3]. EL(expected liking) 점수는 항상 PL(perceived liking)이나 AL(actual liking)보다 높은 결과를 보이기 때문에, 3가지 유형의 각각의 획득점수 중에서 가장 높은 값을 갖게 된다.

따라서 PL값이 Fig. 3에서 제시된 바와 같이 EL값보다 높으면 긍정적인 의미이며, 기대 이하의

값을 보이면 부정적인 의미가 된다. EI값이 PI값보다 높으면 부정적인 실효성을 보이는 것이다. 만일 PI값과 EI값에 큰 차이가 없다는 결과가 나온다면, 그 이유는 방목우유 제품에 대한 설명이 부족하였기 때문이라고 추측할 수 있다. 방목 사육에 대한 일반 소비자의 이해도 또한 낮은 상황이었어서 소비자 정보조사 단계에서 국내의 가축 사육방법에 대한 이해 수준을 확인하는 것이 필요한 것으로 판단된다. 특히 지난 10여 년간 구제역 파동으로 인해 가축사육 방법에 대한 이해보다는 축산업 전체에 대한 부정적 인식이 소비자들에게 만연해 있는 현실도 고려할 수 있다. Romanzin 등의 연구에서는 오직 5%의 응답자만 2종류의 시료치즈에 대하여 부정적 인식을 보였고, 대부분의 응답자들이 Italian Simmental 품종을 전통적으로 사육하고 있는 사실을 이미 알기 때문에 긍정적인 응답을 한 것이라고 하였다[3]. Gandini와 Villa의 연구에서는 지역 고유의 품종을 사육하는 것은 소비자들이 품종의 보존, 지역 경제 활성화, 생물 다양성 보존에 도움이 될 것이라는 요인이 작용한 때문이라는 시각도 있다[20]. 국내에서는 목장형 유가공 사업의 전개와 더불어 추진되고 있는 목장 체형사업이 방목을 통하여 건강한 젓소가 생산하는 건강 지향적 영양조성을 지닌 낙농식품들이 낙농가 및 지역 경제 활성화에 미치는 효과가 좀 더 확대에 기여할 수 있을 것이라고 하였다[10].

따라서 방목우유로 제조한 치즈들에 대한 기대감이 TMR 우유로 제조한 치즈보다 높게 나타난다면 자연상태에서 사육, 동물복지, 오염되지 않은 산지 초지의 청초, 건강한 젓소 등의 요인[21,22] 외에도 국내에서 통상적인 우유 수집단계에서 여러 목장의 우유와 혼합되지 않은 단일목장 우유라는 점이 이와 같이 높은 기대감을 보여준 것이라고 판단된다.

3) Actual liking

세 번째 평가단계의 관능검사로서 방목우 치즈는 제한된 우사 공간에 가두어 사육하는 국내에서 일반화되지 않은 방식의 사육 방법이라는 점과 젓소가 곡류사료를 섭취하는 대신에 초원에서 자라는 청초를 마음껏 채식하는 방식으로 사육하였다는 점을 충분히 설명한 후에 관능검사를 실시한다. 관능검사 결과는 Fig. 3에 제시한 방법으로 정보 제공효과를 해석한다. 이와 같은 평가 및 결과 해석 방법에 대해서 Anderson[23]은 정보의 축적으로 인하여 기대값과 같은 방향으로 움직임이 일어나는 완전 또는 반대 방향인 불완전 정보로서 구축된다는 Assimilation 이론을 제시하였다. 이 이론에 따르면 방목우유로 제조한 치즈에 대해 선호도를 보였다고 해서 반드시 그 정보를 완전히 축적하였다고 볼 수는 없다. 반대로 TMR 우유로 제조한 치즈를 선호하지 않는 소비자들이 정보를 완전히 축적하지 못했다고 결론짓기 어렵다. 왜냐하면 마케팅 정보 외에 치즈 고유의 맛도 유의한 수준의 영향을 줄 수 있기 때문이다.

결 론

산지 초지 방목 기술로 사육한 건강한 젓소가 생산한 영양적으로 우수한 우유로 제조한 치즈라는 홍보용 마케팅 정보에 소비자들이 적극적으로 신뢰를 보이지 않는 원인을 구명하기 위한 관능적 검사 방법론을 제시하였다. 본 연구에서 지방산 조성이 우수한 치즈임을 증명한 데이터와 영양정보를 패널에게 제시하고 blind test, expected test, real test 등의 3단계로 구성된 관능평가 기법은 기존의 관능특질: 맛, 냄새, 풍미, 조직감 등에 대해서만 표현하는 수준의 선호도 평가방식과는 다르며, 평가 점수 측정 방식도 LAM 척도 방식을 적용하도록 제안하였다. 실제로 관능 검사를 평가한 결과에서 산지 초지 방목우유의 영양적 우수성에 관한 정보를 제공하였고, 친환경적인 가축 사육방법에 대한 정보를 제공하였음에도 불구하고 소비자의 이해 수준과 신뢰도가 낮은 것으로 분석된다면, 현재와 같은 수준의 정보 내용보다 훨씬 더 소비자가 신뢰할 수 있는 내용으로 보완해야 할 필요성을 지적해주는 것이다. 특히 코로나-19 팬데믹 이후의 국내 목장형 치즈 시장의 확장성을 확보하기 위하여 네이버, 쿠팡, 구글, 인스타그램, 유튜브 등 SNS 상에서 디지털 마케팅의 구성 요소로서 인플루언서

나 맘카페 파워 블로거, 네이버 지식in 익스퍼트 등 상품 마케터들이 제공하는 원메시지나 상세페이지의 제품정보가 소비자의 구매 활동에 어떻게 영향을 주는가에 대한 세밀한 검토가 필요한 시점이다. 따라서 본 연구 결과는 소비자의 입장에서 중요하게 인식하고 있는 낙농 산업의 미래는 초지 면적이 허락하는 한 초지방목 사육을 점차 확대해 나아가야 할 방향임을 낙농가들도 인지하고 방목 초지 조성 확대를 통하여 사육농가에게는 사료비의 절감을, 소비자에게는 건강한 낙농제품을 소비할 수 있도록 하는 것이 낙농산업의 지속성을 도출하는 새로운 방안이 될 수 있음을 증명하는 데 도움이 될 것이다.

Conflict of Interest

The authors declare no potential conflict of interest.

감사의 글

본 연구는 2018년도 농촌진흥청 용역 연구과제(과제번호 PJ 01020 902) 지원으로 하늘목장에서 수행된 결과와 2020년 낙농식품응용생물학회를 통해 제공한 우덕재단 연구비 지원으로 보완되었으며, 이에 감사를 드립니다.

References

1. Chung SJ, Noh BS, Ju JC, Lee MH, Park SY. Quantitative descriptive analysis and principal component analysis for sensory attributes of commercial milk preserved at different temperature. *Korean J Dairy Sci Technol*. 2011;29:25-35.
2. Hong EJ, Kim KH, Park IS, Park SY, Kim SG, Yang HD, et al. Analysis of flavor pattern from different categories of cheeses using electronic nose. *Korean J Food Sci Anim Resour*. 2012;32:669-677.
3. Romanzin A, Corazzin M, Favotto S, Piasentier E, Bovolenta S. Montasio cheese liking as affected by information about cows breed and rearing system. *J Dairy Res*. 2015;82:15-21.
4. European Union. Regulation (EU) No 1151/2012 of the European parliament and of the council of 21 November 2012 on quality schemes for agricultural products and foodstuffs [Internet]. 2012 [cited 2021 Nov 21]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R1151&from=EN>
5. European Union. Council Regulation (EC) No 834/2007: on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91 [Internet]. 2007 [cited 2021 Jun 28]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0834&from=EN>
6. Park SY, Kim JH, Kyung CJ, Ahn JK, Kim HU. Properties of processed cheese consumed in Korea. *Korean J Dairy Sci*. 1990;12:371-183.
7. Kang SN, Park SY. Physiochemical and organoleptic properties of Feta cheese made from goat milk. *J Korean Anim Sci*. 2006;48:293-306.
8. Yoon HN, Um KW, Bailey ME. Effects of processing conditions on the sensory properties of Cheddar cheese. *Korean J Food Sci Technol*. 1991;23:750-754.

9. Go JE, Kim MR, Chung SJ. Acquired (dis)liking of natural cheese in different repeated exposure environment. *Food Res Int.* 2017;99:403-412.
10. Park SY, Lee BH, Gang HJ, Kim GY. Rheological properties and fatty acid profile of farm butter made from cows' milk grazing on mountain pasture. *J Milk Sci Biotechnol.* 2018;36:196-207.
11. The Pennsylvania State University. Statistics online: STAT 503: design of experiments [Internet]. 2022 [cited 2022 Jan 23]. Available from: <https://online.stat.psu.edu/statprogram/stat503>
12. Cardello AV, Schutz HG. Research note numerical scale-point locations for constructing the LAM (labeled affective magnitude) scale. *J Sens Stud.* 2007;19:341-346.
13. Lim J, Wood A, Green BG. Derivation and evaluation of a labeled hedonic scale. *Chem Senses.* 2009;34:739-751.
14. Choi C, Lim HW, Chon JW, Kim DH, Song KY, Kim SH, et al. Sensory evaluation of various Gouda cheeses produced from raw milk. *Korean J Milk Sci Biotechnol.* 2018;36:95-105.
15. Lee MR. Objective measurements of textural and rheological properties of cheese. *Korean J Milk Sci Biotechnol.* 2018;36:73-80.
16. Esposito G, Masucci F, Napolitano F, Braghieri A, Romano R, Manzo N, et al. Fatty acid and sensory profiles of Caciocavallo cheese as affected by management system. *J Dairy Sci.* 2014;97:1918-1928.
17. Sung KI, Park SY, Kim TI. Study on profitability and grazing system of dairy cattle in Apine pasture [Internet]. 2019 [cited 2022 Jan 23]. Available from: <https://scien.ceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?dbt=TRKO&cn=TRKO201900017373>
18. Romanzin A, Corazzin M, Piasentier E, Bovolenta S. Effect of rearing system (mountain pasture vs. indoor) of Simmental cows on milk composition and Montasio cheese characteristics. *J Dairy Res.* 2013;80:390-399.
19. Park SY, Jeong SH. A study on revision of the standard of food code on cheese and cheese products. Cheongju, Korea: Ministry of Food and Drug Safety; 2021. No. 11-1471000-000449-01.
20. Gandini GC, Villa E. Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *J Anim Breed Genet.* 2003;120:1-11.
21. Corazzin M, Piasentier E, Dovier S, Bovolenta S. Effect of summer grazing on welfare of dairy cows reared in mountain tie-stall barns. *Ital J Anim Sci.* 2010;9:e59.
22. Parente G, Bovolenta S. The role of grassland in rural tourism and recreation in Europe. *Grassl Sci Eur.* 2012;17:733-743.
23. Anderson RE. Consumer dissatisfaction: the effect of disconfirmed expectancy on perceived product performance. *J Mark Res.* 1973;10:38-44.