

프로폴리스의 세립형성에 따른 수율 및 관능적 특성 모니터링

이기동[†] · 윤성란^{*}

경북과학대학 첨단발효식품과
^{*}경북과학대학 전통식품연구소

Monitoring in Yield and Organoleptic Properties Depending on Granule Formation of Propolis

Gee-Dong Lee[†] and Sung-Ran Yoon^{*}

Dept. of Fermented Food, Kyongbuk College of Science, Chilkok 718-850, Korea
^{*}Traditional Food Institute, Kyongbuk College of Science, Chilkok 718-850, Korea

Abstract

Propolis obtained from honeybee hives has been used in oriental folk medicine as an anti-inflammatory, anti-carcinogenic, or immunomodulatory agent. To prepare granule depending on operational parameters, such as glucose content to total sugar (X_1 , 0~100%), ethanol concentration (X_2 , 20~100%) and sprayed ethanol solution content (X_3 , 6~10%) using propolis, response surface methodology was applied to monitor the changes in yield, fragmentation rate by shaking and organoleptic properties. Yield showed high with decreasing sprayed ethanol solution content and fragmentation rate by shaking decreased with increasing sprayed ethanol solution content. The organoleptic color, flavor, taste, mouth-feel and overall palatability were dependent on the glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content. Overall palatability was maximized in glucose content to total sugar 47.94%, ethanol concentration 56.45% and sprayed ethanol solution content 8.04%.

Key words: propolis, granule, four-dimensional response surface, organoleptic properties, yield

서 론

프로폴리스(Propolis)의 단어는 방어를 뜻하는 그리스어의 pro와 도시라는 뜻을 지닌 polis에서 유래된 것으로서 벌집의 출입구 또는 빈틈을 메워서 벌집 내부를 보강하기도 하고, 강력한 살균력으로 인하여 벌집속을 무균상태로 만들어 유해한 미생물의 침입을 방지하는 물질이다(1). 이러한 프로폴리스는 꿀벌이 식물에서 채집한 수액에 봉납이나 타액을 혼합하여 만든 점착성이 있는 수액상의 지용성 복합체인 천연물질이다(2). 벌의 종류, 채집시기, 지역 등에 따라서 함유되어 있는 화학성분에는 차이가 있으나, 프로폴리스에는 일반적으로 50% 점성류의 수지, 10% 정유, 5%의 화분, 5%의 유기산 및 미네랄 물질이 들어있다. 프로폴리스의 주요 활성 성분은 2가의 phenyl기와 pyran환을 기본으로 하는 식물색소인 flavonoids이며, 이외에 유기산류, 페놀산류, 방향족 알콜, 알데히드류, 구마린류, 비타민류, 미네랄류 등과 같은 160여 가지 이상의 다양한 성분들로 구성되어 있다(3). 지금까지 알려진 프로폴리스의 주요 생물활성작용으로는 항균작용, 항바이러스작용, 혈관계 조절작용, 항염증 및 항알러지작용,

항암작용, 항산화작용 등이 밝혀졌으며, 그 작용기전에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다(4-6). Yamaguchi 등에 의하면 프로폴리스 알콜 추출물이 높은 항산화 활성을 나타내었으며, 그 주성분은 benzyl caffeate라고 하였다(7). Han과 Park (8)은 프로폴리스 사용이 육제품의 저장기간을 더욱 연장시킬 수 있음을 확인하였으며, 화학적 보존료를 효과적으로 대체할 수 있을 것으로 보고하였다. 또한 프로폴리스는 세균감염치료제로서 기원전 300년 전에 이미 민간치료제로 이용되어 왔다(9). 프로폴리스의 항생활성은 많은 연구에 의해서 검증되었고, 대부분의 연구는 *in vitro*로 이루어져 세균, 효모, 곰팡이 등 광범위한 미생물에 대해 효과적임이 알려져 있고 관련된 연구결과도 매우 많다(10,11).

벌집에서 얻어지는 지용성 복합체인 프로폴리스는 여러 가지 꽃봉오리와 수목들의 생장점을 보호하기 위하여 분비하는 봉고를 꿀벌들이 모아 벌자신의 침샘 분비물과 혼합하여 만드는 수지성, 점착성, 고무상의 물질로 구성되어 있다(12). 현재 북구와 동구권에서는 프로폴리스의 방부, 수렴, 항균, 진경, 소염, 마취효과 등 그 동안의 연구결과에서 나타난 효과들을 이용하여 화장품, 건강식품, 치약성분 등으로 광범

[†]Corresponding author. E-mail: kdlee@kbcs.ac.kr
Phone: 82-54-972-9583, Fax: 82-54-979-9210

위하게 이용하고 있다(13,14). 국민소득이 증가되고 식생활 양식이 서구화되면서 고혈압, 동맥경화증, 심장병 등의 성인병 질환이 증가함에 따라 이의 예방관리를 위한 기능성 식품 등 건강보조식품의 중요성이 절실히 인식되고 있다. 따라서 다양한 기능성을 가진 소재인 프로폴리스를 이용하여 세립을 제조하기 위하여 첨가당에 대한 포도당의 비율, 에탄올의 농도 및 에탄올 용액 분무량에 따른 세립형성 조건을 설정하여 수율, 교반에 의한 분쇄율 및 관능적 특성을 살펴보았다.

재료 및 방법

세립 제조

프로폴리스 세립 제조시 프로폴리스는 호주산을 사용하였으며, 그 외 포도당(신동방, 함수결정포도당), 유당(락토에스, 한빛유가공) 및 기타 첨가물을 사용하였다. 세립의 제조는 프로폴리스, 당 및 기타 첨가물을 넣어 충분히 혼합한 후 각각의 에탄올 농도 및 에탄올 용액 분무량 따라 다르게 분무하여 충분히 교반한 후 성형하여 30°C에서 건조하였다. 배합조건에 대한 실험계획은 중심합성실험계획법에 따라 총당에 대한 포도당의 함량(0, 25, 50, 75, 100%), 에탄올 농도(20, 40, 60, 80, 100%) 및 농도에 따른 에탄올 용액 분무량(6, 7, 8, 9, 10%)을 -2, -1, 0, 1, 2로 다섯 단계로 부호화하여 중심합성 실험계획을 수립하였다.

수율

제조된 세립을 표준망체(Chung Gye Sang Gong Sa.)에 통과시켜 60~100 mesh 사이의 것을 취하여 원료량에 대한 세립의 함량(%)으로 나타내었다.

교반에 의한 분쇄율

제조된 세립 5g을 100 mL 삼각플라스크에 넣어 100 rpm의 진탕기(HB-201S, Hanbaek Co.)에서 10분간 진탕한 후 100

mesh체로 쳐서 분쇄된 양을 측정하여 분쇄율을 측정하였다.

관능검사

관능적 품질평가는 경북과학대학 전통식품연구소 연구원을 대상으로 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 세립을 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 F-검정으로 차이식별 능력이 우수한 16명을 선발하여 관능검사를 실시하였다. 관능평가는 3g 정도의 세립을 입안에 넣은 후 물을 사용하지 않고 간편하게 타액으로 먹으면서 9점 채점법(15)으로 검사하였으며, 9점 매우 좋다, 1점 매우 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블록 계획법(16)으로 색상, 향, 맛, 입안에서의 느낌 및 전반적인 기호도에 대하여 실시하였다.

결과 및 고찰

수율 및 분쇄율

일반적으로 프로폴리스는 벌집에서 채집되어져 차가운 물로 왁스층을 제거하고 95% 에탄올에 녹여서 여과하여 제조되므로 에탄올에 잘 녹는다(17). 적절한 에탄올 농도 및 에탄올 함량에 녹은 프로폴리스는 포도당 및 기타의 부재료와 혼합되어져 세립이 형성된다. 또한 30°C에서 건조되어지면서 프로폴리스 자체가 부드러워지고 끈적해짐으로 인하여 다른 부재료와 혼합이 일어난다. 이렇게 형성된 입자들 중 입안에 넣었을 때 적절한 입자크기인 입자들이 생성되는 수율과 입안에서 분진이 생겨 목이 막히는 것을 방지하기 위해 이들 입자들이 유통 중 분쇄되는 정도를 살펴보고자 교반에 의한 분쇄율을 측정하였다. 프로폴리스 세립의 제조조건을 설정하기 위하여 총당에 대한 포도당 함량, 에탄올 농도 및 에탄올 용액 분무량에 대한 중심합성실험계획에 의한 수율 및 교반에 의한 분쇄율을 Table 1에 나타내었다. 수율 및 분쇄율의

Table 1. Experimental data on particle properties of the propolis granule under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Exp. No. ¹⁾	Glucose content to total sugar (%)	Ethanol concentration (%)	Sprayed ethanol solution content (%)	Particle properties	
				Yield (%)	Fragmentation rate by shaking (%)
1	75 (1)	80 (1)	9 (1)	74.93	3.40
2	75 (1)	80 (1)	7 (-1)	74.52	3.20
3	75 (1)	40 (-1)	9 (1)	57.30	2.60
4	75 (1)	40 (-1)	7 (-1)	66.94	9.60
5	25 (-1)	80 (1)	9 (1)	72.31	1.40
6	25 (-1)	80 (1)	7 (-1)	81.09	16.60
7	75 (-1)	40 (-1)	9 (1)	71.58	2.20
8	25 (-1)	40 (-1)	7 (-1)	75.85	6.40
9	50 (0)	60 (0)	8 (0)	82.10	1.40
10	50 (0)	60 (0)	8 (0)	79.02	1.40
11	100 (2)	60 (0)	8 (0)	70.08	2.40
12	0 (-2)	60 (0)	8 (0)	72.06	0.60
13	50 (0)	100 (2)	8 (0)	78.30	5.80
14	50 (0)	20 (-2)	8 (0)	69.79	6.00
15	50 (0)	60 (0)	10 (2)	60.54	1.20
16	50 (0)	60 (0)	6 (-2)	82.48	17.60

¹⁾The number of experimental conditions by central composite design.

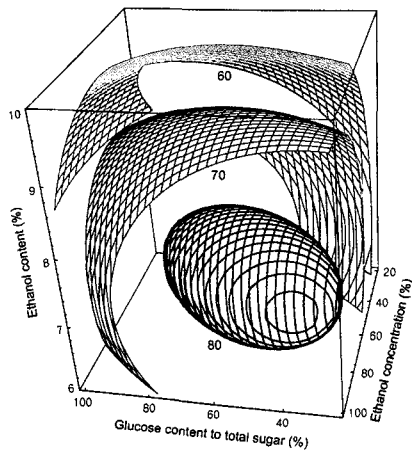


Fig. 1. Response surface for yield of 60~100 mesh particle of the propolis granule at constant values (yield: 60-70-80%) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

경우 57.30~82.48% 및 1.40~17.60% 등으로 배합비에 따라 큰 변화가 있었다. 반응표면분석에 의한 수율 및 분쇄율의 회귀식, R^2 및 유의성은 Table 3에 나타내었다. 즉 수율의 경우 R^2 가 0.8304이며, 10% 이내의 유의수준에서 인정되었으며, 교반에 의한 분쇄율의 경우 R^2 가 0.9001이며, 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다. 수율에 대한 예측된 최대점은 총당에 대한 포도당 함량 54.90%, 에탄올 농도 68.49% 및 에탄올 용액 분무량 7.35%로 나타났으며, 그 때 예측된 수율은 81.99%로 나타났다(Table 4). 교반에 의한 분쇄율의 경우 총당에 대한 포도당 함량 59.47%, 에탄올 농도 73.42% 및 에탄올 용액 분무량 6.15%일 때 최대값 19.66%로 나타났으며, 총당에 대한 포도당 함량 59.23%, 에탄올 농도 59.04% 및 에탄올 용액 분무량 8.71%일 때 분쇄율에 대한 최소값 0.17%로 예측되었다. 수율에 대한 4차원 반응표면은 Fig. 1에 나타나 있으며, 전반적으로 보았을 때 에탄올 함량에 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며(Table 5), 에탄올 용액 분무량이 낮을수록 증가하는 것으로 나타내었다. 교반에 의한 분쇄율의 경우도 에탄올 용액 분무량에 영향을 많이 받으며(Table 5), 에탄올 용액 분무량 8.2~10.0% 범위에서 분쇄율이 가장 적은 것으로 나타났다(Fig. 2). 에탄올 용액 분무량에 영향을 많이 받는 이유로는 프로폴리스가 에탄올에 녹으므로 인하여 혼합에 의해 뭉쳐져 건조된 후에 딱딱하게 굳은 큰 입자 상태로 그대로 있어서 60~100 mesh 정도의 입자의 수율이 적은 것으로 판단되며, 또한 분쇄율이 에탄올 함량이 높은 곳에서 적은 이유는 프로폴리스가 용해되었다가 건조된 후 부재료와의 상호결합이 강하게 이루어져서 분쇄율이 적게 나타난 것으로 판단된다. 따라서 수율이 많고 분진이 적게 생기는 조건을 모니터링함으로써 품질이 높고 수율이 많은 제조공정을 수립할 필요가 있었다.

관능적 특성

프로폴리스는 수지성과 끈적이는 겹성을 지니고 있으며,

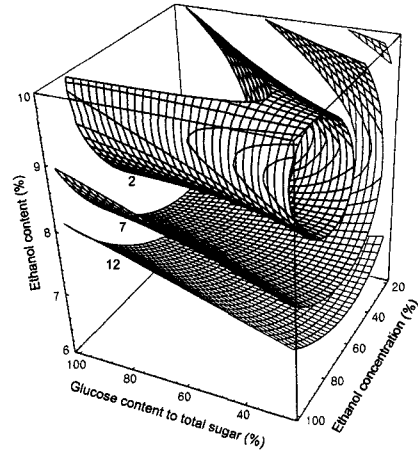


Fig. 2. Response surface for fragmentation rate by shaking of the propolis granule at constant values (fragmentation rate by shaking: 2-7-12%) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

약한 계피향과 달콤한 향이 난다. 이러한 프로폴리스를 이용하여 총당에 대한 포도당 함량, 에탄올 농도 및 에탄올 용액 분무량에 따른 관능적 특성변화를 조사하였다. 프로폴리스를 이용한 세립형성조건에 따른 색, 향, 맛, 입안에서의 느낌 및 전반적인 기호도에 대해 조사한 결과 Table 2와 같다. 실험계획을 바탕으로 제조된 16개의 실험구에서 관능평점의 범위는 색상에서 3.67~7.33, 향의 경우 3.67~7.67, 맛에 있어서 3.33~7.33, 입안에서의 느낌의 경우 3.33~7.33 및 전반적인 기호도의 경우 3.67~7.33으로 전체적으로 큰 변화가 있었다. 관능적 특성에 대한 반응표면분석을 통한 회귀식, R^2 및 유의성은 Table 3에 나타내었다. 즉 회귀분석 결과 배합조건의 변화에 따른 프로폴리스의 관능적 품질에 대한 회귀식의

Table 2. Experimental data on organoleptic properties of the propolis granule under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Exp. No. ¹⁾	Organoleptic properties					Overall palatability
	Color	Flavor	Taste	Mouth-feel		
1	6.33	6.00	4.00	2.67		5.67
2	3.67	4.33	5.33	3.67		5.00
3	5.67	4.67	3.67	3.67		4.67
4	4.33	3.67	4.00	3.33		4.33
5	5.60	3.33	4.33	3.67		4.00
6	5.00	3.00	4.33	4.33		3.67
7	4.00	4.33	4.00	4.00		4.33
8	3.67	4.33	4.67	4.67		4.00
9	7.00	7.33	7.00	7.33		7.00
10	7.33	7.67	7.33	7.00		7.33
11	6.00	5.67	3.33	4.67		3.67
12	5.33	5.33	5.33	5.00		3.67
13	6.67	5.33	4.67	2.67		2.67
14	4.33	4.67	6.00	5.33		6.00
15	4.33	3.67	4.33	4.67		5.00
16	4.67	4.67	5.00	4.67		5.33

¹⁾The number of experimental conditions by central composite design (Table 1).

Table 3. Polynomial equations calculated by RSM program for propolis granule

Responses	Polynomial equations ¹⁾	R ²	Significance
Yield	Y ₁ = -75.089375 + 0.898750X ₁ + 0.610250X ₂ + 30.942500X ₃ - 0.003796X ₁ ² - 0.004810X ₁ X ₂ - 0.004147X ₂ ² - 0.019100X ₁ X ₃ + 0.034625X ₂ X ₃ - 2.262500X ₃ ²	0.8304	0.0818
Fragmentation rate by shaking	Y ₂ = 136.925000 + 0.148000X ₁ + 0.003750X ₂ - 30.800000X ₃ + 0.000040000X ₁ ² + 0.002500X ₁ X ₂ + 0.002812X ₂ ² - 0.038000X ₁ X ₃ - 0.055000X ₂ X ₃ + 2.000000X ₃ ²	0.9001	0.0204
Color	Y ₃ = -43.523750 + 0.131175X ₁ + 0.032531X ₂ + 11.096875X ₃ - 0.000600X ₁ ² + 0.000732X ₁ X ₂ - 0.001041X ₂ ² - 0.015350X ₁ X ₃ + 0.009938X ₂ X ₃ - 0.666250X ₃ ²	0.7242	0.2551
Flavor	Y ₄ = -59.131250 + 0.227550X ₁ + 0.194563X ₂ + 13.592500X ₃ - 0.000800X ₁ ² - 0.001080X ₁ X ₂ - 0.001563X ₂ ² - 0.011700X ₁ X ₃ + 0.006250X ₂ X ₃ - 0.832500X ₃ ²	0.6343	0.4455
Taste	Y ₅ = -39.108125 + 0.109675X ₁ + 0.171469X ₂ + 9.646875X ₃ - 0.001134X ₁ ² - 0.000417X ₁ X ₂ - 0.001144X ₂ ² + 0.004950X ₁ X ₃ - 0.002062X ₂ X ₃ - 0.625000X ₃ ²	0.6297	0.4556
Mouth-feel	Y ₆ = -46.508750 + 0.130125X ₁ + 0.283219X ₂ + 10.521875X ₃ - 0.000932X ₁ ² - 0.000002500X ₁ X ₂ - 0.001978X ₂ ² - 0.003350X ₁ X ₃ - 0.008312X ₂ X ₃ - 0.623750X ₃ ²	0.6111	0.4961
Overall palatability	Y ₇ = -35.454375 + 0.179575X ₁ + 0.207219X ₂ + 8.026875X ₃ - 0.001398X ₁ ² - 0.000582X ₁ X ₂ - 0.001769X ₂ ² - 0.001750X ₁ X ₃ + 0.002062X ₂ X ₃ - 0.500000X ₃ ²	0.7284	0.2468

¹⁾X₁: Glucose content to total sugar (%), X₂: Ethanol concentration (%), X₃: Sprayed ethanol solution content (%).

Table 4. Estimated level of optimum preparation condition for the propolis granule

Responses	Preparation condition						Estimated responses		Morphology
	Glucose content to total sugar (%)		Ethanol concentration (%)		Sprayed ethanol solution content (%)		Max.	Min.	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.			
Yield	54.90	21.54	68.49	35.43	7.35	9.09	81.99	56.96	Maximum
Fragmentation rate by shaking	59.47	59.23	73.42	59.04	6.15	8.71	19.66	0.17	Saddle point
Color	50.00	77.85	60.00	34.92	8.00	9.09	6.70	3.02	Maximum
Flavor	41.46	82.66	63.64	76.60	8.10	9.27	6.91	3.05	Maximum
Taste	53.60	7.19	58.71	53.41	7.88	8.98	6.67	2.92	Maximum
Mouth-feel	56.57	43.17	54.27	97.31	7.91	8.67	6.54	2.26	Maximum
Overall palatability	47.94	90.15	56.45	83.83	8.04	7.96	6.90	2.25	Maximum

R²는 색 0.7242, 향 0.6343, 맛 0.6297, 입안에서의 느낌 0.6111 및 전반적인 기호도 0.7284로서 모두 유의성이 인정되지 않았다. 이는 앞서 행한 수율 및 교반에 의한 분쇄율과는 달리 관능적인 특성을 검사하는 검사자의 주관적 관점에 따라 세립에 대한 관능평점이 다르게 나타나므로 R²와 유의성이 낮게 나타나는 것으로 추정된다.

반응표면분석에 의한 색, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 대한 최대값 및 최소값은 Table 4에 나타나 있다. 관능적 품질 변화에 대한 4차원 반응표면은 Fig. 3~7에 나타내었다. 프로폴리스의 구성성분 중의 많은 부분을 차지한 것은 식물에 가장 흔하게 존재하는 flavonoids이며, 색상의 경우 연녹색에서 어두운 갈색 등으로 다양하게 나타난다고 보고되었다 (1). 이러한 색상에 대한 관능평점은 총당에 대한 포도당 함량에 영향을 덜 받고(Table 5) 에탄올 용액의 분무량 8% 범주에서 높게 나타났으며, 에탄올 농도 50~70%의 범위에서 높은 관능평점으로 나타났었다. 예측된 관능적인 색상은 총당에 대한 포도당 함량 50.00%, 에탄올 농도 60.00% 및 에탄올 용

액 분무량 8.00%일 때 관능평점이 가장 높은 6.70으로 나타났다. 프로폴리스의 향은 알콜음료의 향미로 사용되어지는 약한 계피향과 약간의 달콤한 향으로 표현될 수 있다(18). 또한 프로폴리스는 수지성분이 프로폴리스 제조를 위해 꿀벌들에 의해 수확되어진 원래 물질이기 때문에 양버들(Populus)과 화학적으로 거의 유사하다고 한다(17). 이러한 프로폴리스의 향에 대한 기호도의 변화는 총당에 대한 포도당의 함량에 따른 영향보다는 에탄올 농도 및 에탄올 용액의 분무량에 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며(Table 5), 대체로 에탄올 농도 50~70% 범위 및 에탄올 용액의 분무량은 7.5~8.5% 범위에서 기호도가 우수한 것으로 나타났다. 예측된 관능적인 향미는 총당에 대한 포도당 함량 41.46%, 에탄올 농도 63.64% 및 에탄올 용액 분무량 8.10%일 때 관능평점이 가장 높은 6.91로 나타났다. 관능적인 맛에 있어서는 총당에 대한 포도당의 함량, 에탄올 농도 및 에탄올 용액의 분무량에 영향을 받는 것으로 나타났으며(Table 5), 총당에 대한 포도당 함량 50%, 에탄올 농도 60% 및 에탄올 용액 분무량 8%의 부근에

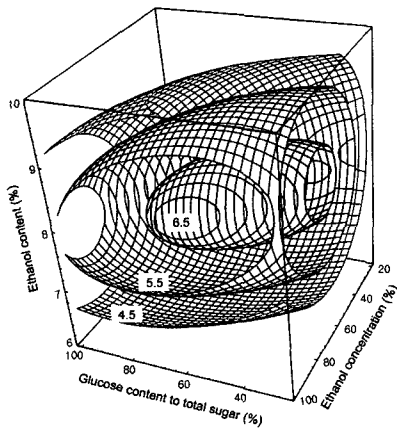


Fig. 3. Response surface for organoleptic color of the propolis granule at constant values (sensory score: 4.5–5.5–6.5) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

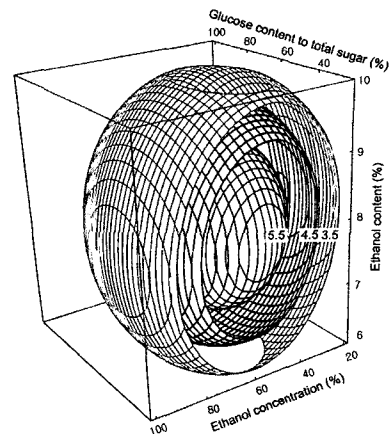


Fig. 6. Response surface for organoleptic mouth-feel of the propolis granule at constant values (sensory score: 3.5–4.5–5.5) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

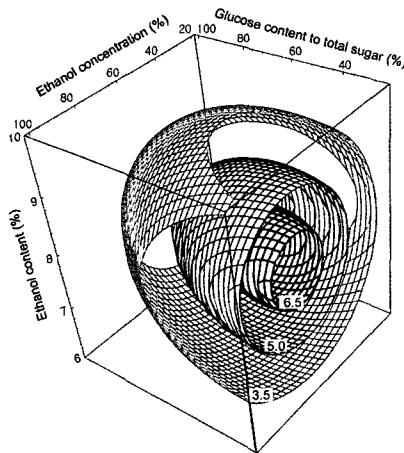


Fig. 4. Response surface for organoleptic flavor of the propolis granule at constant values (sensory score: 3.5–5.0–6.5) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

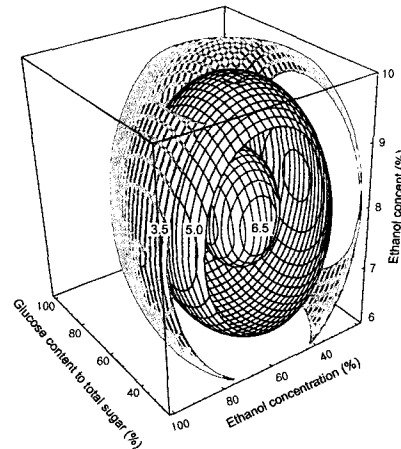


Fig. 7. Response surface for overall palatability of the propolis granule at constant values (sensory score: 3.5–5.0–6.5) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

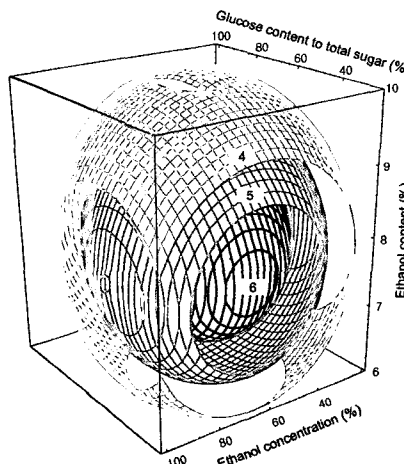


Fig. 5. Response surface for organoleptic taste of the propolis granule at constant values (sensory score: 4.0–5.0–6.0) as a function of glucose content to total sugar, ethanol concentration and sprayed ethanol solution content.

Table 5. Analysis of variables for regression model of particle and organoleptic properties in preparation condition of propolis granule

	F-Ratio		
	Glucose content to total sugar (%)	Ethanol concentration (%)	Sprayed ethanol solution content (%)
Yield	2.27	2.70	4.12*
Fragmentation rate by shaking	0.71	1.67	12.02**
Color	1.32	2.02	2.53
Flavor	1.30	1.38	1.89
Taste	2.03	0.79	1.52
Mouth-feel	0.97	1.95	1.01
Overall palatability	3.18	2.47	0.95

*Significant at 10% level, **Significant at 5% level.

서 높은 관능평점으로 예측되었다. 예측된 관능적인 맛은 총당에 대한 포도당 함량 53.60%, 에탄올 농도 58.71% 및 에탄올 용액 분무량 7.88%일 때 관능평점이 가장 높은 6.67로 제시되었다.

세립의 경우 입안에서의 느낌이 중요하다고 할 수 있다. 따라서 입안에서의 느낌에 대한 관능검사 결과 총당에 대한 포도당 함량, 에탄올 농도 및 에탄올 용액의 분무량에 영향을 받는 것으로 나타났으며(Table 5), 관능적인 맛의 경우와 유사하게 나타났다. 총당에 대한 포도당 함량의 경우 56.57%, 에탄올 농도 54.27% 및 에탄올 용액의 분무량 7.91%일 때 입안에서의 느낌이 패널들에 의해 부드럽게 느껴졌으며, 이러한 조건으로부터 멀어질수록 입안에서 까칠까칠한 즉 모래알 씹는 느낌이 강하게 나타났다. 프로폴리스의 경우 기름과 피부의 단백질과 강하게 결합하는 특성이 있어 피부에 닿았을 때 제거하기가 어렵다(1). 또한 프로폴리스는 차가운 곳에서는 단단하고 쉽게 부서지기 쉬우나 따뜻한 곳에서는 부드럽고 매우 끈적거리는 성질이 있다(19). 따라서 이러한 특성을 감안하여 입안에서 달라붙지 않고 부드러운 느낌과 함께 잘 녹아 넘어가는 최적 예측조건은 총당에 대한 포도당 함량 56.57%, 에탄올 농도 54.27% 및 에탄올 용액 분무량 7.91%로서 관능평점 6.54로 높게 나타났다. 따라서 관능적인 특징인 색상, 향, 맛, 입안의 느낌 등을 종합한 전반적인 기호도는 총당에 대한 포도당의 함량 47.94%, 에탄올 농도 56.45% 및 에탄올 용액의 분무량 8.04%일 때 6.90으로 가장 높은 관능평점으로 제시되었다. 따라서 수율, 분쇄율, 전반적인 기호도 등 모두를 고려한 최적조건은 수율이 높고 분쇄율이 적으면서 전반적인 기호도가 가장 높은 에탄올 용액 분무량 8% 범주에서 가장 적당한 것으로 여겨진다.

요 약

꿀벌의 벌집에서 채집되어지는 프로폴리스는 항염증, 항암성 등의 인간의학으로 사용되어져 왔다. 이러한 프로폴리스를 이용하여 총당에 대한 포도당 함량(0~100%), 에탄올 농도(20~100%) 및 에탄올 용액 분무량(6~10%)의 비율로 혼합하여 세립형성에 따른 수율, 교반에 의한 분쇄율 및 관능적 특성의 변화를 검토하였다. 수율의 경우 에탄올 함량이 감소할수록 수율이 높게 나타났으며, 분쇄율의 경우 에탄올 함량이 증가할수록 감소하였다. 색, 향, 맛, 입안에서의 느낌 및 전반적인 기호도에 있어서는 총당에 대한 포도당의 함량, 에탄올 농도 및 에탄올 함량 모두에 영향을 받는 것으로 나타났으며, 전반적인 기호도는 총당에 대한 포도당 함량 47.94%, 에탄올 농도 56.45% 및 에탄올 용액 분무량 8.04%일 때 관능적으로 가장 우수한 6.90의 평점이 나타났다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 시행한 산·학·연 공동기술개발

지역혁신소시육사업의 일환으로 황학산전통활성탄흑포크영농조합법인과 공동연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Ghisalberti EL. 1979. Propolis: a review. *Bee World* 60: 59-84.
- Kim HJ, Hwangbo S, Lee SW. 2002. Studies on the anti-oxidant effect of Korean propolis. *Korean J Food Sci Ani Resour* 22: 77-80.
- Greenaway W, May J, Scaysbrook T, Whatley FR. 1990. Identification by gas-chromatography mass spectrometry of 150 compounds in propolis. *Z Naturforsch* 15: 111-121.
- Grange JM. 1990. Antibacterial properties of propolis (bee glue). *J Royal Soc Med* 83: 159-160.
- Invanovsca ND, Dimov VD, Pavlova S, Bankova VS, Popov SS. 1995. Immunomodulatory action of propolis. V. Anti-complementary activity of a water-soluble derivative. *J Ethnopharmacology* 47: 135-143.
- Miyataka H, Nishiki M, Matsumoto H, Fujimoto T, Matsuka M, Satoh T. 1997. Evaluation of propolis. I. Evaluation of Brazillian and Chinese propolis by enzymatic and physico-chemical methods. *Biol Pharm Bull* 20: 496-501.
- Yamaguchi M, Kato K, Oida S, Kanaeda J, Ueno Y. 1992. Benzyl caffeate, an antioxidative compound isolated from propolis. *Biosci Biotech Biochem* 56: 1321-1322.
- Han SK, Park HK. 1996. Effect of ethanol extracted propolis (EEP) on fat oxidaton of meat products. *Korean J Ani Sci* 38: 94-100.
- Cheng PC, Wong G. 1996. Honey bee propolis; prospects in medicine. *Bee World* 77: 8-15.
- Braileau CL, Gheorghiu A, Popescu A, Velescu GH. 1969. Pharmaceutical drugs containing propolis. *Apicultura* 21: 20-25.
- Chernyak NF. 1973. On synergistic effect of propolis and some anti-bacterial drugs. *Antibiotika* 18: 259-261.
- Lee SW, Kim HJ, Hwangbo S. 2001. Studies on the chemical characteristics of Korean propolis. *Korean J Food Sci Ani Resour* 21: 383-388.
- Ayala F, Lembo G, Nappa P, Balato N. 1985. Contact dermatitis from propolis. *Contact Dermatilis* 12: 181-182.
- Stojko A, Scheller S, Tustanowski I, Ostach S, Obuszko E. 1978. Biological properties and clinical application of propolis VIII. Experimental observation on the influence of ethanol extract of propolis (EEP) on the regeneration of bone tissue. *Arzneim Forch/Drug Res* 28: 35-42.
- Lee GD, Kim HG, Kim JG, Kwon JH. 1997. Optimization for the preparation conditions of instant rice gruel using oyster mushroom and brown rice. *Korean J Food Sci Technol* 29: 737-744.
- Park SH. 1991. *Modern experimental design method*. Min-yungsa, Seoul. p 547-561.
- Burdock GA. 1998. Review of the biological properties and toxicity of Bee porpolis. *Food and Chemical Toxicology* 36: 347-363.
- Arctander S, Elizabeth NJ, Burdock GA. 1995 *Fenaroli's handbook of flavor ingredients*. 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, FL. Vol I, p 350.
- Koltay M. 1981. Isolation and identification of constituents of propolis. *MS Thesis*. Concordia University, Montreal, Quebec, Canada.

(2003년 3월 13일 접수; 2003년 6월 16일 채택)