

뜰보리수 추출물을 첨가한 혼합음료 이화학적 특성과 제조조건의 최적화

홍주연¹ · 차현식¹ · 신승렬¹ · 정용진² · 윤광섭³ · 김미현⁴ · 김남우[†]

대구한의대학교 한방생약자원학과, ¹대구한의대학교 한방식품조리영양학부, ²계명대학교 식품가공학과 및 (주) 계명푸드텍스, ³대구가톨릭대학교 식품외식산업학부, ⁴대구과학대학 식품영양조리계열

Optimization of Manufacturing Condition and Physicochemical Properties for Mixing Beverage added Extract of *Elaeagnus multiflora* Thunb. Fruits

Ju-Yeon Hong¹, Hyun-Shik Cha¹, Seung-Ryeul Shin¹, Yong-Jin Jeong², Kwang-Sup Youn³, Mi-Hyun Kim⁴ and Nam-Woo Kim[†]

Department of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, GKeongsan 712-715, Korea

¹Faculty of Herbal Food and Nutrition, Daegu Haany University, GKeongsan 712-715, Korea

²Department of Food Science and Technology, Keimyung University and Keimyung Fooddex Co. Ltd, 704-701, Korea

³Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, GKeongsan 712-702, Korea

⁴Division of Food Nutrition and Cooking, Taegu Science College, Daegu 702-723, Korea

Abstract

This paper was study to develop an extract of *Elaeagnus multiflora* as a beverage component, and was part of a broader research project for at the development of processed foods using extract of *Elaeagnus multiflora*. Acceptable mixing properties of the beverage were significantly related to brix values, pH, total acidity, and total phenol contents. When brown rice vinegar was used as a supplement, the vinegar contributed only 1% of total acidity content, and the brix was below 5% of acceptable level. Maximal total acidity of the mixed beverage was attained which added 19.2% (v/v) of *Elaeagnus multiflora* extract and 7.6% (v/v) of brown rice vinegar. The mixed beverage contributed 0.88% of the total acidity content. The maximum condition of brix (11.5) of the mixed beverage was arrived to 24.7% (v/v) of *Elaeagnus multiflora* extract and 4.9% (v/v) of brown rice vinegar. The maximum polyphenol contents of beverage (14.47 mg%) was achieved which added 25.0% (v/v) of *Elaeagnus multiflora* extract and 4.3% (v/v) of brown rice vinegar.

Key words : *Elaeagnus multiflora* Thunb., fruit, optimization, beverage, vinegar

서 론

뜰보리수(*Elaeagnus multiflora* Thunb.)는 보리수나무과(*Elaeagnaceae*)의 식물로서 주로 관상용 또는 과수로 재배되고 있다(1). 뜰보리수의 효능으로는 오장을 보하고, 번열(煩熱)과 소갈(消渴)을 없애 뿐만 아니라 설사와 출혈을 멎게 하고, 소화불량, 골수염, 부종, 생리불순 등에 약효가 있다고 알려져 있다(2-4). 뜰보리수 열매는 다소 뚝은맛과

단맛을 가지고 있으며, 식용이 가능하여 한방약재로 소량이 사용되어지고 있지만, 그 효용가치를 제대로 평가할 수 있는 체계적인 연구의 기회가 없었기 때문에 식품으로서의 관심은 받지 못하고 있는 실정이다(5).

식초는 동서양을 막론하고 오랜 옛날부터 이용되어 온 발효식품이며(6), 과거에는 저렴한 가격의 합성식초가 주로 소비되었으나, 근래에 합성식초의 유해성에 관하여 보고(7)되면서 각종 과일 및 곡류를 이용한 양조식초의 소비가 급증하고 있다(8). 식초는 동맥경화, 고혈압 등의 성인병 예방효과, 식중독균의 살균효과, 콜레스테롤 저하효과, 체

[†]Corresponding author. E-mail : tree@dhu.ac.kr,
Phone : 82-53-819-1438, Fax : 82-53-819-1272

지방 감소 및 피로회복 효과 등이 밝혀지면서 다양한 용도로 개발(9)되고 있다. 현미는 다량의 식이섬유, 칼슘, 철분 및 thiamin과 riboflavin 등 비타민이 풍부하여 동맥경화, 당뇨병 등 성인병 예방차원에서 건강식으로 널리 이용되고 있다(10). 현미식초의 경우 누룩을 발효제로 각 가정에서 직접 제조하여 다양하게 이용해 온 대표적인 발효식품이다. 현미식초는 사과 식초와 함께 주된 식초시장을 형성하고 있으며, 현미자체의 영양성분과 발효식품의 특징을 모두 갖춘 건강식품으로 꾸준한 소비증가 추세를 보이고 있다(11). 일본의 경우 현미식초에 대한 연구가 오래전부터 진행되었고, 근래에는 현미식초의 기능성에 대한 보고와 함께 다양한 형태의 현미식초가 시판되고 있다. 일본의 식초시장은 양조식초가 약 95%이상 차지하고 있으며, 식초음료 시장도 크게 성장하고 있는 추세로 향후 국내에서의 식초 및 식초음료 시장 규모도 크게 증가할 것으로 추정할 수 있다(12).

최근 들어 경제 성장 및 식생활 개선, 우리나라 소득수준의 향상에 따른 식생활의 다양화 및 고급화로 인해 맛과 질을 위주로 하는 건강식품에 대한 국민들의 관심이 증대됨에 따라 각 식품회사들은 남녀노소 누구나 즐겨 찾고 손쉽게 구입 섭취할 수 있는(13), 건강음료를 선호하는 추세에 있다(14,15). 현재까지 출시되고 있는 건강음료의 종류는 섬유소를 중심으로 한 변비예방과 정장작용을 위한 것이거나 체내에 수분과 전해질을 공급하기 위한 것, 체중조절을 위한 것, 그밖에 건강보양을 위한 것 등이 있다(16,17). 여러 가지 기능성 식품을 개발하기 위한 노력이 활발히 진행되고 있으며 이러한 추세에 따라 식품이 갖는 항산화, 항암효과 등과 같은 효과에 관심이 주목되면서 이들을 이용한 다양한 특수식품이 개발되고 있다(18). 이에 따라 기능성 음료가 새로운 소비유형으로 자리 잡고 있어 이에 대한 연구와 제품의 개발이 활발히 진행되어야 할 것이다.

본 연구는 식품학적 가치가 높으며 여러 가지 약리성분을 함유하고 있는 것으로 알려진 딸보리수를 이용한 가공식품을 개발하기 위한 연구의 일환으로 딸보리수 추출물과 현미식초를 혼합한 혼합음료를 제조하여 혼합조건에 따른 이화학적 품질특성을 분석하여 혼합조건을 최적화하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 딸보리수 추출액(9.6 °Brix, pH 3.27)은 Hong 등(19)이 행한 방법에 따라 열수추출을 하였으며, 현미식초(총산 6%), 배농축액(72 °Brix), blueberry flavor (G-3227-S) 및 sucralose는 (주)계명푸텍스에서 각각 제공받아 사용하였다. 이때 배농축액은 10 °Brix로 희석하여 사용하였다.

음료의 제조조건

음료의 제조조건은 딸보리수 추출액과 현미생식초의 배합비를 달리하여 배농축액(10 °Brix) 9%, 액상과당 10%, blueberry flavor(G-3227-S) 0.01%, sucralose 0.01%를 같은 조건으로 배합 후 딸보리수 추출액과 현미식초를 각각의 조건으로 첨가하고 정제수로 최종 부피를 동일하게 조절하였다. 그리고 제조된 음료는 95 °C에서 30초간 중탕·살균 후 세척된 병에 주입하여 급냉시켜 5 °C 냉장고에 보관하면서 품질 분석 시료로 사용하였다.

pH, 총산 및 당도측정

pH측정은 pH meter(Metrohm 691, Metrom, Switzerland)로 실온에서 측정하였고, 총산은 0.1 N NaOH용액으로 중화적정하여 acetic acid로 환산(20)하였다. 당도는 digital refractometer(PR-101, Hitachi, Japan)를 사용하여 측정하였다.

색도 측정

소비자의 기호성을 자극하는 중요한 요인인 색도 측정은 본 실험에서는 색차계(CR 200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 값을 각각 측정하였다.

총 페놀성 화합물 측정

총 페놀성 화합물 함량은 Folin-Denis법(21)에 의해 비색정량 하였다. 즉 추출액을 일정하게 희석한 검액 2 mL에 50% phenol reagent(Folin-Ciocalteu's reagent) 2 mL를 가하여 혼합하고 3분 동안 방치한 후 10% Na₂CO₃ 2 mL를 첨가해 진탕한 다음 실온에서 1시간 방치 한 후 UV-visible spectrophotometer(UV-1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 tannic acid를 표준물질로 사용하여 상기의 방법으로 작성한 표준곡선으로부터 산출하였다.

음료 배합조건 최적화

혼합음료의 배합조건 최적화를 위하여 중심합성계획법(22)으로 실험의 계획을 수립한 후 설정된 실험조건을 바탕으로 추출실험을 실시하였다. 즉, 혼합공정의 독립변수(X_i)들은 각각 5 단계(-2, -1, 0, 1, 2)로 부호화 하였다. 회귀분석에 의한 최적조건 예측은 SAS (statistical analysis system) program을 이용하였고, 회귀분석 결과 임계점이 최대점이거나 최소점이 아니고 안장점일 경우에는 능선분석을 하여 최적점을 구하였다. 딸보리수 음료의 최적 제조조건을 얻고자 딸보리수 추출물을 5, 10, 15, 20, 25%로 현미식초를 0, 2, 4, 6, 8%까지 혼합비를 달리하면서 5 조건으로 부호화하여 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Levels of mixing conditions in experimental design for manufacturing beverage

Xi	Mixing ratio(%)	Levels				
		-2	-1	0	1	2
X1	Extracts of <i>Elaeagnus multiflora</i>	5	10	15	20	25
X2	Brown rice vinegar	0	2	4	6	8

통계처리

반응표면분석법(Response Surface Methodology : RSM)(23)을 이용해서 뜰보리수 추출물과 현미식초의 혼합비에 따른 혼합음료의 최적화를 실시하고 이차식 형태의 반응모형을 결정하기 위해 실험계획법 중의 한가지인 중심합성계획법(24)에 의하여 실험을 설계하였다.

결과 및 고찰

혼합비에 따른 혼합음료의 이화학적 품질변화

중심합성계획법에 의하여 설계된 실험조건에 의해 제조된 10개 구간의 혼합음료의 이화학적 품질 특성은 Table 2와 같았다. 음료의 당도는 처리조건에 따라 9.77에서 11.5 °Brix 사이로 일반적인 음료의 당도인 10 °Brix정도의 함량으로 나타났다. pH 또한 3.0 근처로 음료로서의 안정성이 있는 것으로 나타나 품질특성이 적절한 혼합조건이었다. 음료의 색도인 L, a, b 값은 뜰보리수 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 약간 증가하는 양상을 보였으며, 총산의 함량은 주로 현미식초의 첨가량의 혼합정도에 따라 차이를 보였다. 혼합음료의 품질 특성으로 총페놀성 물질의 함량은 각 조건에서 0.28에서 0.84 mg%사이의 함량을 보여 혼합조건에 따른 차이를 보였다.

각 독립변수의 변화에 따른 종속변수의 영향을 알아보고자 뜰보리수 추출물과 현미식초의 혼합비를 달리한 변화정도를 측정된 결과를 반응표면분석한 결과는 Fig. 1과 같았다. Fig. 1에서 보는 것과 같이 당도의 변화는 현미식초의 첨가량의 증가에 따라 변화가 없었으나 뜰보리수 추출물의 증가에 따라 비례적으로 증가하는 경향을 나타내었다. pH 변화는 현미식초 첨가량의 증가에 따라 pH가 낮아지는 경향을 보였고, 뜰보리수 추출물의 첨가량이 적을수록 pH가 낮아지는 경향을 보였다. 그러나 pH의 변화는 현미식초나 뜰보리수의 추출물의 함량에 따라 큰 영향이 없었다.

색도의 변화를 보면, 밝기를 나타내는 L값은 안정점으로 뜰보리수 추출물의 함량이 감소할수록 L 값은 증가하는 경향을 나타내어 뜰보리수 추출물의 함량이 증가함에 따라 어두워지는 경향을 나타내었다. 이는 Hur 등(25)이 보고한 오미자의 함량이 증가함에 따라 음료의 색이 어두워지는 경향을 나타낸 결과와 Cha 등(26)이 보고한 추출물의 농도

가 증가함에 따라 어두워지는 경향을 나타낸 결과와 유사한 경향이였다. 색도 중 황 적색도를 나타내는 a 값은 L 값과 같이 뜰보리수 추출물의 함량이 감소할수록 a 값은 증가하는 경향을 나타내었다. 황색도를 나타내는 b 값 또한 L, a 값과 같이 뜰보리수 추출물의 함량이 감소할수록 b 값이 증가하는 경향을 나타내었다.

총산 함량의 변화는 현미식초 첨가량의 증가에 따라 비례적으로 증가하였으나 뜰보리수 추출물의 함량 증가에 따라 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 이상의 결과는 Jeong 등(27)이 총산의 함량은 현미 배합비에 영향을 받아서 현미 첨가량이 높을수록 총산 함량이 뚜렷하게 높아졌다고 보고한 것과 유사한 경향을 보였다. 총페놀 화합물의 함량의 변화는 현미식초 첨가량에는 영향이 없었으나 뜰보리수 추출물의 함량이 증가함에 따라 비례적으로 증가하는 경향을 나타내었다.

이화학적 품질변화에 따른 혼합비의 최적화

혼합조건에 따른 실험결과를 Table 2에 나타내었으며, 이 결과를 이용하여 혼합음료의 최적혼합비를 찾자 반응표면분석법에 의해 수립된 2차식의 회귀모형에 적합한 회귀계수를 Table 3에 나타내었다. 주어진 종속변수에 대하여 얻어진 각 독립변수들인 뜰보리수 추출물과 현미식초의 함량들을 회귀식에 대입함으로써 주어진 실험구간 내에서의 예측값을 구할 수 있으며 또한 종속변수 값의 변화 정도도 예측할 수 있다(28). 측정된 이화학적 특성을 나타내는 변수 모두 전반적으로 높은 결정계수 값을 가졌으며 이들 변수 중 추출액의 색상을 나타내는 L, a, b 값은 0.89정도로 상대적으로 다른 이화학적 특성치보다 다소 낮은 결정계수를 보였다. 그러나 당도나 pH, 총산 함량이나 총 페놀의 함량의 경우 0.001이하의 높은 유의성을 나타내어 최적조건 선정에 위한 변수로 선정할 수 있었다.

각 반응변수에 미치는 독립변수의 영향을 살펴본 결과를 Table 4에 나타내었다. 뜰보리수 추출물의 함량은 모든 이화학적 품질특성에 영향을 미치는 요인으로 나타났으며, 특히 당도, pH, 총산과 총페놀 함량에는 높은 상관관계를 나타내었다. 반면 현미식초의 함량은 pH와 총산함량에는 1% 이하의 유의수준을 나타내고 당도에는 5% 이내의 유의수준을 나타내었으나 다른 품질 특성에는 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다.

주어진 실험구간에서 예측한 정상점과 이때의 실험조건을 Table 5에 나타내었다. 회귀식에 의하여 예측된 정상점과 혼합조건이 실험조건의 범위를 벗어나거나 정상점이 안정점으로 나타난 경우 다시 농선분석을 통하여 실험구간 내에서의 최대점을 얻고자 하였다. 혼합음료의 이화학적 특성 중 총산의 함량에 대해서는 최대값으로 나타났으나 실험구간을 벗어나 농선분석을 실시하여 얻은 정상점은 0.88%의 총산함량이었으며, 이때의 혼합조건은 뜰보리수

추출물의 함량 19.2%, 현미식초 7.6% 첨가하는 조건이었다. 혼합음료의 당도를 최대로 하는 조건은 딸보리수 추출물의 함량 24.7%, 현미식초 4.9% 첨가할 경우 11.6 °Brix로 최대 함량을 나타내는 것으로 나타났으며, 총 페놀

함량을 최대로 하는 조건은 딸보리수 추출물 25.0%, 현미식초 4.3%를 혼합할 경우 14.47 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었다.

Table 2. Experimental data for brix, pH, color, total acidity and total phenol for different coded values of mixing conditions

EXP No.	Extracts of <i>Elaeagnus multiflora</i>	Brown rice vinegar	Physicochemical properties						
			Brix	pH	L	a	b	Total Acidity (%)	Total phenol (mg%)
1	20(1)	2(-1)	10.93±0.06 ¹⁾	3.27±0.01	22.42±0.16	34.12±0.24	15.04±0.11	0.47±0.01	12.21±0.92
2	20(1)	6(1)	11.20±0.00	3.21±0.00	33.77±0.10	49.90±0.08	22.68±0.06	0.79±0.03	12.46±0.29
3	10(-1)	2(-1)	10.07±0.06	3.34±0.00	42.77±0.07	63.26±0.08	28.94±0.05	0.35±0.01	7.23±0.30
4	10(-1)	6(1)	10.30±0.10	3.24±0.00	40.72±0.02	57.00±0.03	26.90±0.01	0.66±0.02	7.27±0.27
5	15(0)	4(0)	10.70±0.00	3.25±0.01	32.40±0.08	46.12±0.08	21.45±0.05	0.57±0.03	9.17±0.10
6	15(0)	4(0)	10.47±0.12	3.25±0.01	37.48±0.10	56.53±0.11	25.40±0.06	0.56±0.01	9.00±0.21
7	25(2)	4(0)	11.50±0.00	3.20±0.01	27.78±0.03	39.67±0.07	18.44±0.03	0.69±0.01	14.27±0.31
8	5(-2)	4(0)	9.77±0.06	3.33±0.01	46.49±0.10	67.22±0.03	31.36±0.05	0.42±0.01	4.43±0.31
9	15(0)	8(2)	10.70±0.00	3.20±0.01	33.98±0.16	49.82±0.19	22.85±0.10	0.84±0.03	9.82±0.46
10	15(0)	0(-2)	10.27±0.15	3.33±0.01	36.53±0.04	54.18±0.07	24.70±0.02	0.28±0.01	9.70±0.63

¹⁾Values are mean ± S.D. (n=3).

Table 3. Regression coefficients of second order polynomial^{a)} representing relationships between indicated response variables(Yn) and independent variables of mixing ratio of *Elaeagnus multiflora*(i or j=1) extracts and brown rice vinegar(i or j=2)

Coefficients	Physicochemical properties						
	Brix	pH	L	a	b	Total Acidity	Total phenol
β_{k0}	9.107083	3.516071	76.005000	112.872292	52.462530	0.061101	2.951667
β_{k1}	0.072500	-0.013857	-3.132667	-4.444083	-2.185274	0.015702	0.437500
β_{k2}	0.099167	-0.038929	-5.100000	-8.705417	-3.796012	0.072560	-0.326667
β_{k11}	0.000350	0.000129	0.023800	0.023925	0.016154	-0.000118	0.001300
β_{k12}	0.001000	0.001000	0.335000	0.551000	0.242000	0.000250	0.005250
β_{k22}	-0.007188	0.000804	0.031250	0.059219	0.030647	-0.000424	0.033750
Pro>F	0.0008	0.0011	0.0471	0.0467	0.0436	0.0001	0.0002
R2	0.9864	0.9839	0.8902	0.89047	0.8946	0.9967	0.9927

$$^a) Y_n = \beta_o + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \beta_{ij} X_i X_j + \epsilon.$$

Table 4. Analysis of variance showing significance of effects of processing variables on brix, pH, color(L, a, b), total acidity and total phenol

Process variables	DF	Sum of squares						
		Brix	pH	L	a	b	Total Acidity	Total phenol
Extracts of <i>Elaeagnus multiflora</i>	3	2.2724	0.0114	399.8207	822.6261	187.1718	0.0522	74.2804
		0.0004**	0.0024**	0.0220*	0.0216*	0.0202*	0.0007**	0.0001**
Brown rice vinegar	3	0.1682	0.0153	46.6193	122.4247	23.9758	0.2553	0.3368
		0.0493*	0.0014**	0.4017	0.3192	0.3547	0.0001**	0.5468

*Significant at 5%.

**Significant at 1%.

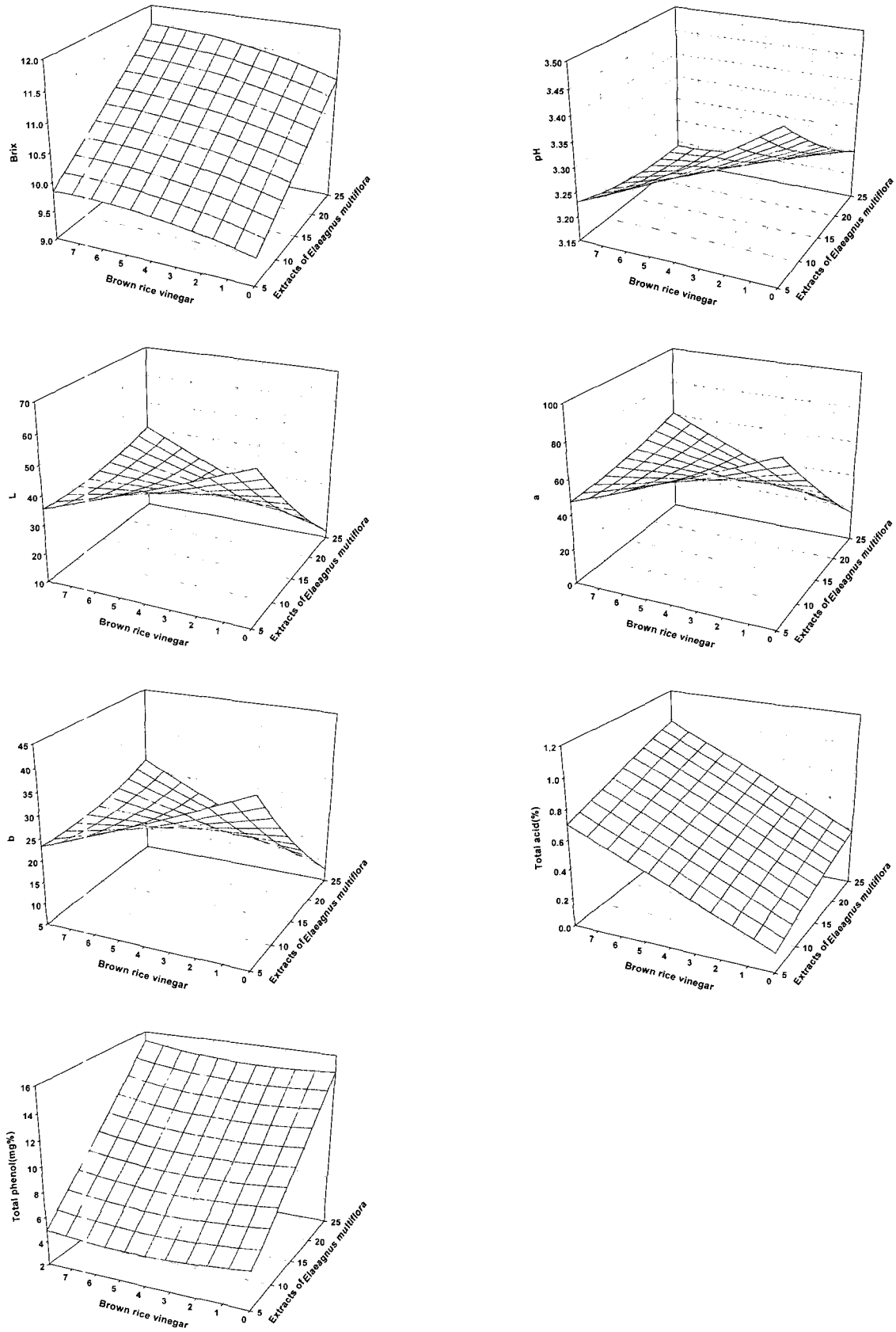


Fig. 1. Response surface of physicochemical properties value for mixing ratio of *Eleaegnus multiflora* extract and brown rice vinegar.

Table 5. Predicted levels of process variables yielding optimum response of brix, pH, color(L, a, b), total acidity, total phenol

Process variables	Levels for optimum response						
	Brix	pH	L	a	b	Total Acidity	Total phenol
Extracts of <i>Elaeagnus multiflora</i>	24.75	18.94	6.21	6.54	6.32	19.19	24.97
Brown rice vinegar	4.88	7.68	2.10	1.87	2.01	7.63	4.28
Predicted value	11.55	3.19	51.29	75.51	34.86	0.88	14.47
Morphology	S.P. ¹⁾ (Max)	S.P. (Min)	S.P. (Max)	S.P. (Max)	S.P. (Max)	Max (Max)	Min (Max)

¹⁾S.P.=Saddle Point.

요 약

뜰보리수를 이용한 가공식품을 개발하기 위한 연구의 일환으로 뜰보리수 추출물과 현미식초를 혼합한 음료를 개발하기 위하여 혼합비에 따른 이화학적 품질 특성을 분석하여 혼합조건을 최적화 하고자 하였다. 중심합성계획법에 의하여 설계된 실험조건에 따라 제조된 혼합음료의 당도는 9.77-11.5 °Brix, pH는 3.0정도 이었다. 음료의 색도는 뜰보리수의 추출물의 함량에 따라 약간 증가하였으며, 총산의 함량은 현미식초의 혼합정도에 따라 증가하였다. 총페놀성 물질의 함량은 각 조건에서 0.28에서 0.84 mg% 사이의 함량을 보여 혼합조건에 따른 차이를 보였다. 뜰보리수 음료의 최적 혼합조건을 찾기 위하여 반응표면분석법에 의해 수립된 2차 회귀모형에 적합시켜 얻은 결과, 측정된 이화학적 특성을 나타내는 변수 모두 전반적으로 높은 결정계수값을 가졌다. 각 반응변수에 미치는 독립변수의 영향은 뜰보리수 추출물의 함량은 모든 이화학적 품질특성에 영향을 미치는 요인이었으며, 특히 당도, pH, 총산과 총페놀 함량에는 아주 높은 유의수준의 상관관계를 나타내었다. 혼합음료의 총산의 함량을 최대로 하는 조건은 정상점이 0.88% 일때 뜰보리수 추출물이 19.2%, 현미 식초가 7.6% 첨가하는 조건이었다. 혼합음료의 당도를 최대로 하는 조건은 뜰보리수의 함량을 24.7%, 현미식초를 4.9% 첨가할 경우 11.5 °Brix로 최대 함량을 나타내는 것으로 나타났으며, 총 페놀 함량을 최대로 하는 조건은 뜰보리수 추출물 25.0%, 현미식초 4.3%를 혼합할 경우 14.47 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 바이오그린21사업 (2005년 자유공모과제 2005041034707) 지원에 의해 이루어진 것이며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 조무행 (1989) 원색한국수목도감. 아카데미. 서울, p.372
2. 김창민, 신민교, 이경순, 안덕균 (1998) 중약대사전 청담. 서울, p.3208-3209
3. 박수현 (1996) 한국귀화식물 원색도감. 일조각. 서울, p.154
4. 이창복 (1980) 대한식물도감. 향문사. 서울, p.561
5. Kim, N.W., Joo, E.Y. and Kim, S.L. (2003) Analysis on the components of the fruit of *Elaeagnus multiflora* Thunb. Korean J. Food preserv., 10, 534-539
6. Woo, S.M., Jang, S.Y., Kim, O.M., Youn, K.S. and Jeong, Y.J. (2004) Antimicrobial effect of vinegar on the harmful food-born organisms. Korean J. Food Preserv., 11, 117-121
7. 송철 (1984) 식초의 규격, 국내외 규격 비교. Korean J. Food Sci Technol., 17, 60-64
8. Jeoung, Y.J. and Lee, M.H. (2000) A view and prospect of vinegar industry. Food Indus. Nutri., 5, 7-12
9. Kwon, S.H., Jeong, E.J., Lee, G.D. and Jeong, Y.J. (2000) Preparation method of fruit vinegars by two stage fermentation and beverage including vinegar. Food Industry and Nutri., 5, 18-24
10. Lee, W.J. and Kim, S.S. (1998) Preparation of sikhe with brown rice. Korean J. Food Sci. Technol., 30, 146-150
11. 조재선 (1984) 식초의 종류와 특성. Korean J. Food Sci. Technol., 17, 38-50
12. Yukimichi, K., Yasuhiro, U. and Fujiharu, Y. (1987) The general composition inorganic cations free amino acids and organic acid of special vinegars. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi., 34, 592-599
13. Park, S.H., Hwang, H.S. and Han, J.H. (2004) Development of drink from composition with medicinal plants and evaluation of its physiological function. Korean Nutr. Soc., 37, 364-372
14. Lee, S.R. (1984) Food and nutrition. Agricultural Village Nutrition Improvement Training Institute., 5, p.14-25
15. Schneeman, B.O. (1986) Special report dietary fiber. Food Technol., 40, p.120
16. Ahn, J.S. (2000) Food science and industry. Kor. Soc. Food Sci. Technol., 22, p.3
17. Shin, H.J. (1996) Development and trends in functional foods. Korean J. Food Sci. Technol., 30, 2-13
18. Kim, J.S., Lee, M.Y., Cheong, S.H., Lee, J.H., Hur, Y.S. and Chang, K.J. (2003) Supplement use of age-related chronic disease outpatients in Korea. Korean Nutr. Soc.,

- 36, 200-210
19. Hong, J.Y., Nam, H.S., Kim, N.W. and Shin, S.R. (2006) Changes on the components of *Elaeagnus multiflora* fruits during maturation. Korean J. Food Preserv., 13, 228-233
 20. Lee, G.D., Kim, J.O., Kim, M.S. and Lee, K.P. (2006) The prediction of self-life on functional beverage. Korean J. Food Preserv., 13, 154-160
 21. Youn, K.S., Hong, J.H. and Choi, Y.H. (2006) Characteristics of *Elsholtzia splendens* extracts on simultaneous steam distillation extraction conditions. Korean J. Food Preserv., 13, 623-628
 22. Park, S.H. (1991) Design of experiments, Minyoung Co. Seoul, p.575-618
 23. Oh, H.I., Oh, S.J. and Kim, J.M. (1997) Optimization of crude papain extraction from papaya latex using response surface methodology. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 509-515
 24. Floros, J.D. and Chinnan, M.S. (1987) Optimization of pimento pepper lye-peeling process using response surface methodology. Trans. ASAE., 30, p.550
 25. Hur, N.Y. and Baek, E.K. (2005) Development of traditional dinks using sngmaksan. Korean J. Culi. Res., 11, 166-178
 26. Cha, W.S., Kim, C.K. and Kim, J.S. (2002) On the development of fnctlonal halth bverages using *Cltrus reticulata*, *Ostrea glgas*. Korean J. Biotechnol. Bioeng., 17, 503-507
 27. Jeong, Y.J., Seo, J.H., Jung, S.H., Shin, S.R. and Kim, K.S. (1998) The Quality comparison of uncleaned rice vinegar by two stages fermentation with commercial uncleaned rice vinegar. Korean J. Food Preserv., 5, 374-379
 28. Hong, J.H., Youn, K.S. and Choi, Y.H. (1998) Optimization for the process of osmotic dehydration for the manufacturing of dried kiwifruit. Korea J. Food Sci. Technol., 30, 348-355
-
- (접수 2007년 2월 23일, 채택 2007년 5월 11일)