

연구노트

참외주스 가열농축에 따른 관능적 특성 변화

이기동^{1†} · 권승혁¹ · 이명희¹ · 김숙경¹ · 주길재² · 권중호³

¹경북과학대학 발효건강식품과, ²경북대학교 농업과학기술연구소, ³경북대학교 식품공학과

Change of Organoleptic Properties with Heating Concentration of Oriental Melon Juice

Gee-Dong Lee^{1†}, Seong-Hyek Kwon¹, Myung-Hee Lee¹, Suk-Kyung Kim¹

Gil-Jae Joo² and Joong-Ho Kwon³

¹Dept. of Fermentation and Health Food, Kyongbuk College of Science, Chilgok 718-850, Korea

²Institute of Agricultural Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 701-702, Korea

³Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 701-702, Korea

Abstract

This study was carried out to observe the change of organoleptic properties of the juice prepared with various heating temperature and heating time. Organoleptic color showed maximum value at 94.95°C and 21.63 min and organoleptic aroma showed maximum value at 63.14°C and 20.38 min. Organoleptic taste showed maximum value at 96.63°C and 14.31 min and overall palatability showed maximum value at 97.18°C and 14.55 min. The best condition was 98°C(heating temperature) and 13 min(heating time) at organoleptic evaluation of oriental melon juice.

Key words : oriental melon, concentration juice, heating condition, organoleptic property

서 론

참외는 여름철에 생산되는 대표적인 과실이며, 대부분 생과로 소비되고 있으며, 여름철에 집중되어 생산된다(1,2) 참외는 저온에서 생육장애를 일으킴으로 인해 오랫동안 저장 및 유통하지 못하는 과실류로서 적절한 가공을 통한 저장성 향상 및 다양한 상품으로의 개발방안이 필요하다. 또한, 최근 농산물 수입이 증가됨에 따라 수입증가에 따른 영향을 극복하기 위해서는 우리 농산물을 다양한 가공상품으로 개발하는 것이 필요하다(3).

지금까지 국내에서의 참외가공에 관한 연구로는 유산균을 이용한 참외 발효식품의 제조(4), 참외주스의 제조(5), 전처리 방법에 따른 건조참외의 품질조건 설정(6)에 관한 연구 등이 있다. 이와 같이 참외를 이용한 가공식품에 대한 연구가 다소 보고되어 있으나 앞으로 다양한 가공제품의 개발을 위한 식품소재로의 활용도를 높이기 위해서는 농축제품에 대한 연구가 선행되어야 하며, 좋은 식품소재로서 참외의 활용도를 높이기 위해 가공 전단계로 이용되는 고품질의 농

축액을 제조하는 것이 필요로 한다. 과실주스의 농축제품은 포장, 수송, 저장비용을 절감하는 경제적 측면과 취급의 편리성으로 인해 많은 식품소재에서 개발되고 있으며, 최근에는 저장성을 물론 향기의 특성을 부여한 고품질의 제품이 요구되는 실정이다(7).

60년대 후반부터 우리나라는 과실을 가공하여 음료 상품을 만들기 시작하였으며, 과실음료에 대한 소비가 증가함에 따라서 과실가공 및 농축산업의 중요성이 증대되었으며, 농축제품은 생산성, 질감 및 장기간 보관이라는 장점을 가져가공이 증가하고 있다(8). 최근에는 다양한 과실가공품이 상업화됨에 따라 과실농축액의 유통이 많아지고 있는 실정(9)이므로, 본 실험에서는 참외 농축액 제조시 가열온도 및 가열시간에 따른 관능적 품질 변화를 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 참외는 2002년도 경북 성주에서 생산된 금싸라기 은천을 구입하여 사용하였다.

[†]Corresponding author.E-mail : kdlee@kbcsc.ac.kr, Phone : 82-54-972-9583, Fax : 82-54-972-9585

결과 및 고찰

참외 농축액 제조

시료의 전처리는 참외를 수세 후 마쇄하여 실험계획에 따라 가열온도 및 가열시간을 달리하면서 여과, 농축하였으며, 실험계획에 따라 제조된 농축액은 관능검사를 행하는 시료로 사용되었다. 농축액 제조공정도는 Fig. 1에 나타내었다.

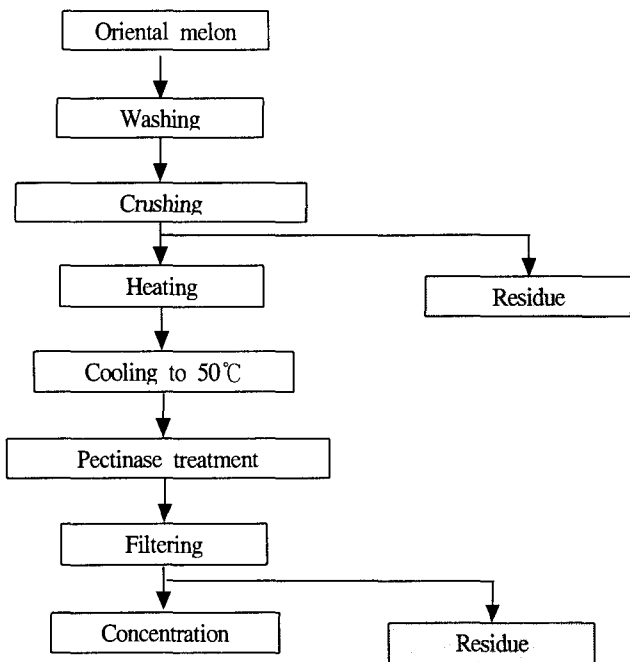


Fig. 1. Manufacture Process for oriental melon juice.

농축액 제조를 위한 실험계획

중심합성 실험계획에 따라 실험을 계획하였으며 반응표면 분석을 위해서 SAS(statistical analysis system) program을 이용하였다. 농축을 위한 최적 조건을 모니터링하기 위해 가열온도(60, 70, 80, 90, 100 °C) 및 가열시간(5, 10, 15, 20, 25 min)을 달리한 각 실험조건을 -2, -1, 0, 1, 2로서 다섯 단계로 부호화하여 반응표면분석을 행하였다(11,12).

관능적 품질 특성

관능적 품질평가는 경북과학대학 연구원을 대상으로 동일한 농축시료를 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 10명의 패널요원을 선발하여(13) 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 실시하였다. 관능평가는 색상, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대한 9점 척도법으로 실시하였으며, 9점은 대단히 좋다, 1점 대단히 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블록계획법으로 실시하였다(12).

가열 농축에 따른 관능적 품질 변화

고품질 참외 농축액을 제조하기 위해 농축공정에서 중요한 변수로 작용하는 가열온도 및 가열시간을 달리하면서 제조한 농축물을 관능검정한 결과 Table 1과 같은 결과를 나타내었다. 관능평가한 결과 색은 5.33~7.16, 향은 4.33~5.83, 맛은 3.50~5.0 및 전반적인 기호도는 4.00~5.67의 분포를 나타내었다. 색, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 대한 관능검사 결과를 SAS program으로 회귀분석한 결과는 Table 2와 같았으며, 색에 대한 R²는 0.6422, 향은 0.7519, 맛은 0.8553 및 전반적인 기호도는 0.7675로 나타났고, 맛은 10% 이내에서 유의성이 인정되었으나 색, 향 및 전반적인 기호도는 유의성이 인정되지 않았다. 이는 관능적인 평가가 관능요인의 개인적이고 주관적인 평가로 이루어지기 때문인 것으로 사료된다. 색은 가열시간보다 가열온도의 영향을 많이 받았으며, 가열온도가 94.95 °C 및 가열시간이 21.64 min 일 때 관능평점이 7.62로 가장 높게 나타났다(Table 3, 4). 색상의 관능평점은 가열온도가 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었고, 가열시간이 증가할수록 관능평점이 증가하다가 20분 이상에서는 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 가열온도가 높아질수록 색상에 대한 관능평점이 높아지는 것은 당과 아미노산이 반응하여 생성된 멜라노이드 성분이 생성되어 참외의 노란색보다 좀 더 진노란색을 띄어 농축물의 색상이 증가되는 것으로 사료된다. 향은 가열온도보다 가열시간에 더 많은 영향을 받는 것으로 나타났다(Table 3). 향에 대한 관능평점은 가열온도가 낮을수록 높은 관능평점을 나타내었다. 이는 Kim 등(13)이 두층차를 이용하여 관능적 품질이 우수한 액상차의 제조시 가열온도 및 가열시간에 대한 관능평점과 유사한 경향을 나타내었다. 향에 대한 실험조건별 관능평점은 색에 대한 관능평점과 상이한 결과를 나타내었다. 향에 대한 관능평점이 가장 높게 나타난 조건은 가열온도가 63.14°C 및 가열시간이 20.38 min일 때 였다(Table 4). 맛은 가열시간이 가열온도보다 많은 영향을 받고 있었으며, 최대평점을 나타낸 조건은 가열온도가 96.63°C 및 가열시간이 14.31 min일 때 였다(Table 3,4). 맛에 대한 관능평점은 가열시간이 증가함에 따라 감소하다가 다시 증가하는 경향을 나타내었다. 전반적인 기호도에 있어서도 가열시간이 가열온도보다 더 크게 영향을 받고 있었으며, 전반적인 기호도가 가장 높은 조건은 가열온도가 97.18 °C 및 가열시간이 14.55 min일 때 였다. 이는 Son 등(14)이 가열온도에 따른 단감의 침지후 동결건조한 시료를 관능평가한 결과 95°C에서 침지한 단감이 가장 높은 관능 평점을 나타낸 결과와 유사한 결과를 나타내었다. 가열온도 및 가열시간에 따른 관능적 특성을 등고선도로 나타낸 것은 Fig. 2와 같다. 색상은 가열온도 및 시간이 증가하거나 감소할수록 높은 평점을 나

타내었으며, 향은 온도와 시간이 증가할수록 증가하다가 가열온도 63℃ 및 가열시간 20분을 경과하면서 다시 감소하였다. 맛은 가열온도가 낮고 가열시간이 증가할수록 증가하였으며, 전반적인 기호도도 맛과 유사한 경향을 나타내었으며 가열온도가 낮고 가열시간이 증가할수록 높은 평점을 나타내었다. 이와 같이 참외를 이용한 농축액의 제조시 전반적인 기호도는 맛에 가장 밀접하게 연관되어 평가됨을 알 수 있었다.

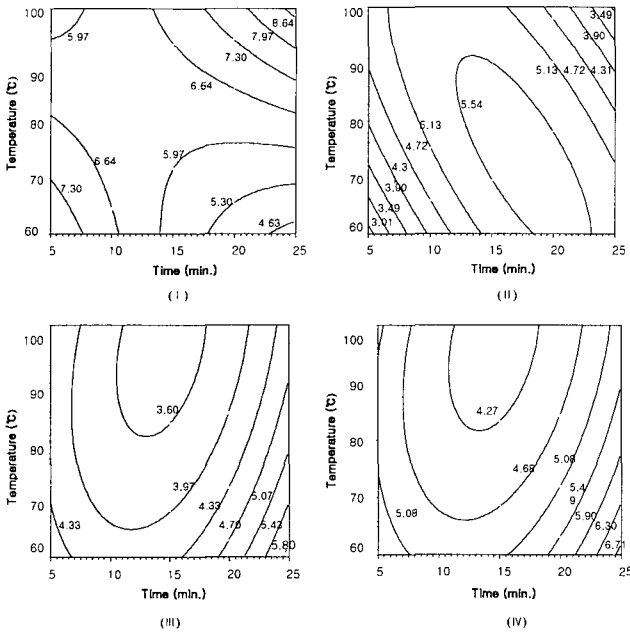


Fig. 2. Contour maps for organoleptic properties of oriental melon concentration juice as a function of concentration temperature and time (I: color, II: aroma, III: taste, IV: overall palatability).

Table 1. Experimental data on organoleptic properties of oriental melon concentration juice after concentration under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Exp. No.	Heating conditions		Organoleptic properties			
	Temp. (°C)	Time (min)	Color	Aroma	Taste	Overall palatability
1	90(1)	20(1)	6.5	5.0	3.69	4.50
2	90(1)	10(-1)	5.83	5.33	3.50	4.17
3	70(-1)	20(1)	5.33	5.67	4.67	5.67
4	70(-1)	10(-1)	6.33	5.0	4.17	5.00
5	80(0)	15(0)	6.83	5.5	3.50	4.00
6	80(0)	15(0)	6.17	5.83	3.67	4.33
7	100(2)	15(0)	7.16	5.33	3.67	4.33
8	60(-2)	15(0)	5.83	5.17	4.0	4.67
9	80(0)	25(2)	6.67	4.84	5.0	5.67
10	80(0)	5(-2)	6.83	4.33	4.17	5.00

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

Table 2. Polynomial equations calculated by RSM program for heating conditions for concentration of oriental melon juice

Responses	Polynomial equations ¹⁾	R ²	Significance
Color	$Y_1 = 17.562411 - 0.159929X_1 - 0.802155X_2 + 0.000390X_1^2 + 0.008350X_{12} + 0.004111X_2^2$	0.6422	0.3788
Aroma	$Y_2 = -5.820060 + 0.150548X_1 + 0.680119X_2 - 0.000473X_1^2 - 0.005000X_{12} - 0.008593X_2^2$	0.7519	0.2057
Taste	$Y_3 = 8.416786 - 0.083429X_1 - 0.127405X_2 + 0.000546X_1^2 - 0.001550X_{12} + 0.009686X_2^2$	0.8553	0.0787
Overall palatability	$Y_4 = 9.955327 - 0.097262X_1 - 0.150821X_2 + 0.000628X_1^2 - 0.001700X_{12} + 0.010861X_2^2$	0.7675	0.1840

¹⁾ X₁ : temperature (°C), X₂ : time (min).

Table 3. Analysis of variables for regression model of dependent variables in heating conditions for concentration of oriental melon juice

Heating conditions	F-Ratio			Overall palatability
	Color	Aroma	Taste	
Temperature (°C)	2.149	0.941	2.058	1.267
Time (min)	1.185	3.819	5.786 ¹⁾	3.124

¹⁾* Significant at 10% level.

Table 4. Predicted levels of optimum conditions for preparation of oriental melon concentration juice by the ridge analysis

Organoleptic properties	Temperature (°C)	Time (min)	Estimated response	Morphology
Color	94.95	21.64	7.62 (Max.)	Saddle point
Aroma	63.14	20.38	5.66 (Max.)	Saddle point
Taste	96.63	14.31	3.47 (Max.)	Minimum
Overall palatability	97.18	14.55	4.13 (Max.)	Minimum

요약

고품질 참외 농축액을 제조하기 위해 농축공정에서 중요한 변수로 작용하는 가열온도 및 가열시간을 달리하면서 제조한 농축물에 대한 관능적 평가를 실시한 결과, 가열 후 맛이 최대평점을 나타낸 조건은 가열온도가 96.63 °C 및 가

열시간이 14.31 min일 때 였으며, 전반적인 기호도가 가장 높은 조건은 가열온도가 97.18 °C 및 가열시간이 14.55 min 일 때 였다. 가열온도 및 가열시간을 달리하면서 실험한 결과 참외 농축액 제조를 위해서는 가열온도 98°C로, 가열시간 13 min으로 처리하는 것이 적당하였다.

감사의 글

본 연구는 농림부에서 시행한 2001년도 농림부 농림기술 개발사업(관리번호, 101003-2)의 지원에 의한 연구결과의 일부로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Yoon, H.S., Oh, M.J. and Choi, C. (1983) Studies on the development of food resoures from waste seeds. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 26, 163-168
2. Park, J.D., Hong, S.I., Park, H.W. and Kim, D.M. (2000) Extending shelf-life of oriental melon(*Cucumis melon* L.) by modified atmosphere packaging. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 481-490
3. Ryu, K.C., Chung, H.W., Lee, G.D. and Kwon, J.H. (1997) Color changes and optimization of organoleptic properties of roasted *polygonatum odoratum* Tea, J. Korea Soc. Food Sci. Nutr., 26, 831-837
4. Cha, S.K., Chun, H.I., Hong, S.S., Kim, W.J. and Koo, Y.J. (1993) Manufacture of fermented cantaloupe melon with lactic starter culture. Korean J. Food Sci. Technol., 25, 386-390
5. Shin, D.H., Koo, Y.J., Kim, C.O., Min, B.Y. and Suh, K.B. (1978) Studies on the production of watermelon and cantaloupe melon juice. Korean J. Food Sci. Technol., 10, 215-223
6. Kim, J.G., Jeong, S.T., Jang, H.S. and Kim, Y.B. (1997) Quality properties of dried melon with different pretreatments. Korean J. Post-harvest Sci. Technol. Agri. Products, 4, 147-153
7. Lee, K.H. and Lee, Y.C. (1996) Volatile flavor components in concentrated peach pulp. Korean J. Food Sci. Technol., 28, 226-231
8. Eun, D.W. and Choi, Y.H. (1991) Physical properties of the factors affecting the evaporation process of fruit juices. Korean J. Food Sci. Technol., 23, 605-609
9. Kim, H.W. and Bae, S.K. (2002) The effect of antibrowning agents on enzymatic reaction in apple concentration. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 454-458
10. Lee, G.D., Lee, J.E. and Kwon, J.H. (2000) Application of RSM in food industry, Food Science and Industry, 33, 33-45
11. Park, S.H. (1991) Modern experimental design. Minyoungsa, Seoul, Korea p.547
12. Lee, G.D., Kim, H.G., Kim, J.G. and Kwon, J.H. (1997) Optimization for the preparation conditions of instant rice gruel using oyster mushroom and brown rice. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 737-744
13. Kim, M.B., Lee, G.D., Jeong, Y.J., Lee, M.H., Lee, S.T. and Kwon, J.H. (1998) Prediction of extraction conditions for the optimized organoleptic quality of *Eucommia ulmoides* leaf-tea. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 27, 914-919
14. Son, G.M., Kim, K.H., Sung, T.S., Kim, J.H., Shin, D.J., Jeong, J.Y. and Bae, Y.I. (2002) Physicochemical characteristics of sweet persimmon by heating treatment. Korean J. Food & Nutr., 15, 144-150

(접수 2004년 2월 3일, 채택 2004년 3월 5일)