

복숭아주 제조를 위한 품종별 가공 적성

조재욱 · 김재규 · 김일두* · 김순동*

경북농업기술원 청도복숭아시험장, *대구효성가톨릭대학교 식품공학과

Characteristics of Peach Wine Prepared by Using Different Cultivars

Jae-Wook Cho, Jae-Kyu Kim, Il-Doo Kim* and Soon-Dong Kim*

Cheongdo Peach Experiment Station, Kyungbuk Provincial Agricultural Technology Administration

*Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung

Abstract

The study was conducted to investigate the fermentation characteristics of Daegubo, Harutoh and Yumyung peach cultivars produced mainly in Kyungbuk. Soluble solidss, pH, titratable acidity, sap rate, alcohol degree, color and sensory quality were analyzed. Sap rates of the three fresh peaches were in the range from 92 to 94%. SS in the juice were 9.6% for Daegubo peach, 9.0% for Yumyung and 7.4% for Hakutoh. Titratable acidity of Daegubo, Harutoh and Yumyung peaches were 0.54, 0.41 and 0.37%, respectively. In alcohol fermentation, Daegubo and Yumyung peach cultivars showed high sugar decrease and alcohol formation, good color and sensory quality, while Hakutoh showed low sugar decrease and alcohol fermentation.

Key words : peach, wine, fermentation characteristics

서 론

복숭아는 우리 나라 5대 과일중의 하나이며 연간 생산량은 151,000톤으로 매년 증가추세에 있으며 대부분이 생과로 판매되고 있다 (1). 이중에서도 상품성이 낮은 10-30%는 폐기되고 있는 실정이다. 복숭아는 생과용 품종과 가공용 품종으로 구분하고 있는데 가공용의 경우는 외국과의 경쟁력이 낮아 생과용을 권장해 왔으나 생과용 품종의 대부분이 저장성이 낮아 일시출하가 불가피하여 가격경쟁력이 떨어지고 있다 (2). 이러한 문제점을 해결하기 위한 가공연구가 국내외적으로 많이 이루어지고 있다 (3-5). 우리 나라의 현재 복숭아 가공율은 5.3% 수준으로 주스, 잼, 젤리, 넥타, 통조림 등으로

가공되고 있으나 (1) 수입과과의 가격경쟁력이 낮아 앞으로의 전망이 밝지 못한 상황으로 더욱 다양한 가공제품의 개발이 요구되고 있다. 국내의 과실주에 대한 연구로는 포도주 (6), 사과주 (7), 밀감주 (8), 귤감주 (9) 등 일부과실에 불과할 정도로 다양하지 못한 실정이다. 본 연구에서는 경북지역에 주로 재배되고 있는 생과용의 주요 3 품종인 대구보, 백도 및 유명에 대하여 복숭아주 가공을 위한 적성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 공시한 복숭아는 경북지역 일원에서 재배되고 있는 대구보 (Daegubo), 백도 (Hakutoh) 및 유명 (Yumyung)을 사용하였으며 각각 7월 23일, 8월 16일, 8월 31일에 각각 수확하였다. 개체당 평균중량은 대구보는 250g, 백도는 260g, 유명은 300g의 것을 선

Corresponding author : Soon-Dong Kim, Department of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung, Kyungsan 712-702, Korea
E-mail : Kimsd@cuth.cataegu.ac.kr

별하여 재료로 사용하였다. 과일특성 실험은 수확 즉시 행하였고, 발효실험은 착즙한 즙액을 -20℃에서 동결, 저장하면서 필요시에 해동하여 공시하였다.

가용성 고형물

가용성 고형물의 측정은 착즙액을 시료로 하여 Abbe 굴절당도계 (Atago, Japan) 로 측정하여 % (w/v) 로 나타내었다.

pH 및 산도

복숭아 착즙액을 시료로 pH는 pH meter (Fisher Accumet Meter)로 산도는 자동적정기 (DL 50, Switzerland)를 사용하여 0.1N NaOH 용액으로 적정, 생과의 경우는 구연산 %로, 복숭아주는 acetic acid %로 환산하였다.

착즙물

수돗물로 3회 세척한 후 물기를 제거한 복숭아를 제핵한 다음 착즙기 (Jucer, Japan)를 사용하여 즙액을 얻었다. 착즙율은 제핵한 복숭아 1 kg으로부터 얻어진 즙액량을 % (v/w)로 환산하였다.

알코올 발효

복숭아 착즙액에 백설탕 (제일제당 제품)을 가하여 당도를 24 °Brix로 조절한 후 120℃ autoclave에서 15분간 살균한 복숭아즙에 YPD배지 (pH 4.5)에서 수차계대배양한 *Saccharomyces cerevisiae* KCCM 12634를 이식하여 72시간 배양한 주모 (10^9 cells/ml)를 3% 되게 첨가하여 2일까지는 24℃에서 그 이후는 18℃에서 10일간 발효시켰으며 발효 후는 분자량 6,000이상을 제외시키는 membrane 여과 system (VS-15CF, 비전과학)을 사용하여 여과하였다.

알코올 농도

발효액을 증류하여 주정계로 측정한 후 Gay-Lussac 주정환산표 (10)를 이용하여 온도를 보정하였다.

색상

색차계 (Color Techno System JS 555)를 사용하여 L, a, b값을 측정하였다.

관능검사

관능검사는 5점 Scale법 (11)으로 복숭아 향, 신맛

및 단맛은 아주 약하다 (1점), 약하다 (2점), 보통이다 (3점), 강하다 (4점), 아주 강하다 (5점)로 평가하였으며, 색상 및 종합적인 맛은 아주 나쁘다 (1점), 나쁘다 (2점), 보통이다 (3점), 좋다 (4점), 아주 좋다 (5점)로 평가하였다.

통계처리

모든 실험은 3반복으로 행하였으며 유의성 검증은 multiple range test (12)에 의하여 행하였다.

결과 및 고찰

복숭아의 특성

복숭아주 제조를 위한 품종별 특성을 알아보기 위하여 가용성고형물 (soluble solid: SS), 산도 (titratable acidity. TA), pH 및 착즙율을 측정한 결과는 Table 1과 같다. SS의 함량은 대구보 9.6% > 유명 9.0% > 백도 7.4% 순으로 대구보에서 높았으며, TA는 대구보 0.54% > 백도 0.41% > 유명 0.37% 순으로 유명에서 낮았다. 한편 SS/TA는 유명 24.32, 대구보 17.78, 백도 17.17로 유명에서 높았다. 한편 과즙의 pH는 3.59에서 3.88범위를 나타내었으며, 착즙율은 91.50~93.89% 이었다. Robertson 등 (13)의 황도와 백도의 품종별 품질특성을 비교한 연구에 의하면 SS의 함량은 황도 5품종의 평균치가 11.1% 였으며, 백도 6품종의 평균치는 12.6% 이였고, SS/TA는 각각 16.6 및 22.7로 전반적으로 국내산보다 SS와 SS/TA가 높았다

Table 1. Characteristics of different peach cultivars

Type	Soluble solid (w/v %)	Titratable acidity(w/v % as citric acid)	SS/TA	pH	Sap % (v/w)
Daeguho	9.60±0.90 ^a	0.54±0.03 ^a	17.78±0.52 ^a	3.59±0.12 ^a	91.50±2.85 ^a
Hakuh	7.04±0.40 ^b	0.41±0.01 ^b	17.17±0.65 ^a	3.70±0.08 ^b	93.89±3.40 ^a
Yumyeong	9.00±0.27 ^a	0.37±0.01 ^c	24.32±0.45 ^b	3.88±0.07 ^b	92.90±2.51 ^a

Values are the means of 15 fruits±SD of three replicates ^{a-c}Different superscripts within a column indicate significantly different (p<0.05).

발효에 따른 가용성 고형물, 적정산도 및 알코올 함량의 변화

복숭아의 품종별 가당과즙의 발효중 SS, TA 및 알코올의 함량변화를 조사한 결과는 Table 2~4와 같다. SS의 함량은 대구보와 유명에서는 발효의 경과에 따라 크게 감소하는 경향을 보였는데 대구보의 경우는 발효 4일째까지 24%에서 7.5%로 직선적으로 감소한 반면 유명의 경우는 10일까지 7.8%로 점진적으로 감

소하는 경향을 보였다. 한편 백도의 경우는 발효 10 일째 13.9%로 당의 감소가 원만하게 이루어지지 않았다. 적정산도는 정상적인 발효가 진행되는 대구보나 유명에서는 발효당일 0.38~0.54%로부터 시작하여 점진적으로 증가하는 양상을 나타내었으나 발효종료일인 숙성 10일째는 0.54~0.58%로 그 증가폭은 크지 않았다. 그러나 백도의 경우는 발효당일 0.68%에서 발효 10일째는 1.39%로 산패현상이 나타났다. 백도발효시의 이러한 현상은 일반 발효주에서 알코올 발효가 미진할 때 일어나는 현상과 유사하였다 (6). 알코올 함량은 대구보와 유명한 경우는 SS의 감소와 거의 비례적으로 증가하여 발효 10일째는 각각 8.2%와 7.6%를 나타낸 반면 백도에서는 발효 10일째에도 3.8%를 나타내어 발효가 원만하게 이루어지지 않았다. 포도, 사과 등 일반과실주의 발효시 당함량이 24%일 경우 생성 알코올 농도는 10%이상이 되는 경

우가 보통이다 (6). 그러나 본 연구에서는 3품종 모두 비교적 낮은 알코올 함량을 나타내어 타 과실주 발효에 비하여 발효가 미진하였다. 특히, 백도의 경우는 SS의 감소율과 알코올 함량이 매우 낮았는데 이러한 현상은 과즙내에 효모의 생육을 억제하는 물질이 존재하는 때문으로 판단되나 이에 관한 자세한 연구보고는 보이지 않는다. 일반적으로 과실류에 함유하는 polyphenol 성분은 여러 가지 효소의 작용과 미생물의 생육을 저해하는 것으로 알려져 있다 (14,15) 복숭아 과실에는 타 과실에 비하여 polyphenol성분이 많이 함유하고 있으며, 이들 성분은 품종과 숙도에 따라서 그 종류와 함량이 다른 것으로 알려져 있는 바(16) 이에 의한 영향이 아닌가 추측된다

복숭아 주의 색상과 관능적 품질

10일간 발효시킨 복숭아주의 색상을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 대구보와 유명에서의 L값은 93.1과 94.4로 유의적인 차이를 보이지 않았으나 백도의 경우는 90.9로 다소 어두운 색상을 나타내었다. a 및 b값에서도 백도의 경우는 각각 -3.0 및 19.0으로 대구보와 유명한 -2.3~-2.4 및 9.6~11.8과 차이를 나타내어 변색의 정도가 컸다. 복숭아 주 내의 복숭아 냄새를 관능적으로 평가한 결과 백도로 담근 술에서 가장 높은 것으로 평가되었으며 다음으로 유명, 대구보 순이었다. 이같이 백도에서 가장 높은 복숭아 냄새를 보인 것은 발효불량으로 복숭아의 성분들이 많이 잔존하는 때문이라 생각된다. 신맛과 단맛은 백도의 경우는 각각 4.2점과 3.3점으로 대구보와 유명한 2.2점 및 2.3~2.5점에 비하여 높았다. 이는 Table 2, 3, 및 4에서 나타난 바와 같이 알코올 발효의 불량으로 당의 함량이 높고 산함량이 높은 때문이라 생각된다. 색상은 대구보와 유명에서는 3.2점 이상으로 보통수준을 유지하였으나 백도의 경우는 2.3점으로 좋지 않은 것으로 평가되었다. 또 종합적인 맛은 유명이 가장 높은 3.4점을, 대구보는 3.0점으로 평가되었으며 백도로 담근 술은 1.4점으로 가장 낮았다.

Table 2. Changes in soluble solid on the different peach cultivars during alcohol fermentation (w/v %)

Type	Fermentation time(day)					
	0	2	4	6	8	10
Daegubo	240±0.1 ^a	15.0±0.3 ^b	75±1.1 ^c	72±0.5 ^c	72±0.4 ^d	72±0.3 ^d
Hakutoh	240±0.1 ^a	19.2±1.3 ^a	16.3±1.3 ^a	15.7±1.8 ^a	14.8±2.0 ^a	13.9±1.9 ^a
Yumyung	240±0.1 ^a	17.0±0.2 ^b	13.0±1.4 ^b	9.8±0.7 ^b	8.6±1.5 ^b	7.8±0.5 ^b

Values are the means±SD of three replicates ^{a-c}Different superscripts within a row(a-d) and column(A-C) indicate significantly different (p<0.05)

Table 3. Changes in titratable acidity on the different peach cultivars during alcohol fermentation (w/v % as acetic acid)

Type	Fermentation time(day)					
	0	2	4	6	8	10
Daegubo	0.54±0.01 ^b	0.55±0.01 ^b	0.56±0.02 ^b	0.57±0.01 ^b	0.57±0.01 ^b	0.58±0.01 ^b
Hakutoh	0.68±0.01 ^a	1.13±0.11 ^a	1.16±0.12 ^a	1.32±0.12 ^a	1.35±0.18 ^a	1.39±0.12 ^a
Yumyung	0.38±0.01 ^a	0.42±0.02 ^a	0.50±0.01 ^a	0.53±0.02 ^a	0.53±0.01 ^a	0.54±0.01 ^a

Values are the means±SD of three replicates ^{a-c}Different superscripts within a row(a-d) and column(A-C) indicate significantly different (p<0.05)

Table 4. Changes in alcohol degree on the different peach cultivars during alcohol fermentation (w/v %)

Type	Fermentation time(day)				
	2	4	6	8	10
Daegubo	3.5±0.5 ^a	6.2±0.2 ^a	7.4±0.4 ^a	8.0±0.2 ^a	8.2±0.3 ^a
Hakutoh	1.2±0.1 ^c	1.7±0.2 ^c	3.2±0.2 ^b	3.7±0.3 ^b	3.8±0.2 ^b
Yumyung	2.5±0.2 ^b	4.5±0.2 ^b	6.1±0.3 ^b	7.3±0.2 ^b	7.6±0.2 ^b

Values are the means±SD of three replicates ^{a-c}Different superscripts within a row(a-d) and column(A-C) indicate significantly different (p<0.05)

Table 5. Color of peach wines fermented for 10 days

Color	Daegubo	Hakutoh	Yumyung
L	93.1±0.7 ^a	90.9±0.5 ^b	94.4±0.8 ^a
a	-2.4±0.2 ^a	-3.0±0.3 ^b	-2.3±0.2 ^a
b	9.6±0.7 ^a	19.0±0.0 ^b	11.8±0.9 ^b

Values are the means±SD of three replicates. ^{a-c}Different superscripts within a row(a-c) indicate significantly different (p<0.05)

Table 6. Sensory quality of peach wines fermented for 10 days

Attribute	Daegubo	Hakutoh	Yumyung
Peach flavor	2.4±0.15 ^c	2.9±0.14 ^a	2.6±0.13 ^b
Sour taste	2.2±0.12 ^c	4.2±0.15 ^a	2.5±0.13 ^b
Sweet taste	2.2±0.13 ^b	3.3±0.24 ^a	2.3±0.10 ^b
Color	3.3±0.10 ^a	2.3±0.24 ^b	3.2±0.09 ^a
Overall taste	3.0±0.14 ^b	1.4±0.09 ^c	3.4±0.12 ^a

Values are the means±SD of three replicates. Scores of peach flavor, sour taste and sweet taste evaluated by very weak(1 point) to very strong(5 points). Scores of color and overall taste evaluated by very poor(1 point) to very good(5 points). ^{a-c}Different superscripts within a column indicate significantly different (p<0.05).

요 약

경북지역에서 재배되고 있는 생과용의 주요 복숭아 품종인 대구보 (Daegubo), 백도 (Hakutoh) 및 유명 (Yumyung)에 대하여 복숭아주 가공을 위한 적성을 조사하기 위하여 가용성고형물 (SS), 산도, pH 및 착즙량을 조사하였으며 착즙액은 24% 되게 가당, 살균하여 알코올발효를 행하였다. 생과즙의 SS의 함량은 대구보 9.6%, 유명 9.0%, 백도 7.4%이었다. 산도는 대구보 0.54%, 백도 0.41%, 유명 0.37%이었으며 3품종의 착즙율은 91.50~93.89% 범위였다. 이들 복숭아의 알코올 발효율은 전반적으로 왕성하지 못했으나 그 중에서도 대구보와 유명은 당의 감소율과 알코올 생성율이 비교적 높고 색상과 관능적 품질이 보통 이상을 나타내었으나 백도의 경우는 당의 감소와 알코올의 생성율이 낮고 동시에 산패현상을 나타내었다.

감사의 글

본 연구의 일부는 과학기술부 한국과학재단 지정 대구대학교 농산물 저장·가공 및 산업화 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. Youn, K.S. and Kim, S.D. (1999) The status of production and processing of fruits and new processing technology. *Koran J Postharvest Sci. Technol*, **6**, 521-529
2. Kim, S.D. and Cho, J.W. (1999) Processing of peach and it's future prospect. *Res. Bulletin, Catholic Univ. of Taegu Hyosung*, **7**, 39-48
3. Kim, S.D., Lee, J.S. and Kim, M.K. (1994) Fermentation of acidic beverage with dropped peach.

- J. East Asian Soc. of Dietary Life, **4**, 135-146
4. Heation, E.K. (1981) Effect of pretreatment on quality of sweet peach pickles. *J. Food Sci.*, **46**, 906-912
5. Carbonell, E, Costell, E. and Duran, L. (1991) Fruit content influence on gel strength of strawberry and peach jams. *J. Food Sci.*, **56**, 1384-1387
6. Lee, S.O. and Pack, M.Y. (1980) Immobilization of *Leuconostoc oenos* cells for wine deacidification. *Kor. J Food Sci. Tech.*, **12**, 299-304
7. Chung, K.T. and Kim, C.J. (1982) Studies on malo-alcohol fermentation in brewing of apple wine. II. Application of the malo-alcoholic fermentation to brewing of the low-alcohol content apple wine using the fallen apples. *Korean J. Food Sci. Tech.*, **14**, 244-249
8. Ko, Y.H., Kim, J.H., Koh, J.S. and Kim, C.J. (1982) Screening and identification of the yeasts for orange wine and their citric acid decomposition. *Kor. J Food Sci. Tech.*, **29**, 588-594
9. Woo, K.L. and Lee, S.H. (1994) A study on wine-making with dried persimmons produced in Korea *Korean J. Food Sci. Tech.*, **26**, 204-212
10. Son, T.W., Hong, Y.S. and Ha, Y.S. (1988) Recently Analysis of Foods Hyung Seoul Press, Korea. p.315-320
11. Park, I.K. and Kim, S.D. (1999) Effect of initial temperature during salting on the quality and microscopic observation of kimchi. *Food Sci. Biotechnol.*, **8**, 381-386
12. SAS (1987) SAS/STAT guide for personal computers. SAS institute inc, Cary, NC, U.S.A.
13. Robertson, J.A., Horvat, R.J., Lyon, B.G., Meredith, F.I. Senter, S.D. and Okie, W.R. (1990) Composition of quality characteristics of selected yellow-and white-fleshed peach cultivars. *J. Food Sci.*, **55**, 1308-1311
14. Deshpande, S.S. Sathe, S.K. Salunkhe, D.K. and Cornforth, D.P. (1982) Effects of dehulling on phytic acid, polyphenols, and enzyme inhibitors of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Food Sci.*, **47**, 1846-1850
15. Oh, Y.A., Choi, K.H. and Kim, S.D. (1998) Changes in enzyme activities and population of lactic acid bacteria during the kimchi fermentation supplemented with water extract of pine needle. *J.*

- Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 27, 244-251
16. Senter, S.D. and Callaman, A. (1990) Variability in the quantities of condensed tannins and other major phenols in peach fruit during maturation. *J. Food Sci.*, 55, 1585-1588
-

(2000년 1월 5일 접수)