

링곤베리 분말을 첨가한 기능성 다이어트 워터젤리의 개발 및 연구

김현정*, 임지순
건양대학교 제약생명공학과
e-mail:imjst@konyang.ac.kr

Development of Functional Diet Water Jelly Added Lingonberry Powder

Hyunjung Kim*, Ji-Soon Im
Dept. of Pharmaceutics & Biotechnology, Konyang University

요약

본 연구는 건강기능식품 중 건강을 생각하는 사람과 그렇지 못한 사람, 남녀노소 모두에게 먹기가 쉽고 내용물이 부담되지 않으며 맛이 있는 워터젤리를 제형으로 선정하였다. 워터젤리에 강한 항산화효과 이외에도 다양한 생리활성과 기능성을 지닌 링곤베리 분말과 현대인의 과포화된 영양을 감소시켜줄 자일리톨 설탕, 곤약가루를 예비실험을 통해 설정한 일정 비율로 혼합하여 건강기능성을 지닌 워터젤리를 개발하고자 그에 따른 제품의 이화학적 관능적 품질특성을 조사하고 적용하였다. 링곤베리 분말을 첨가한 워터젤리는 링곤베리 분말의 비율을 각각 0.00%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00%로 설정하여 제조하였다. 고찰을 위한 실험으로는 각각 수분함량, 색도, 당도, 점도, pH, 총 페놀성 화합물 함량, 총 플라보노이드 함량, DPPH 라디칼 소거능, 관능평가 등의 연구를 수행하였다. 실험 결과를 종합하여 볼 때 링곤베리 분말의 첨가량에 따른 워터젤리의 최적 조건은 전체 처리구 중 링곤베리 분말의 비율이 1.00%일 때가 가장 적합하다고 사료되었다.

1. 서론

건강기능식품에 대한 사람들의 관심도가 증가하고 있다. 그에 따라 건강기능 식품의 생산액, 수입액, 수출액은 모두 꾸준히 증가한 것을 알 수 있다. 현재 건강기능식품의 제형의 종류 또한 대단히 많고 다양해지는 추세이다.

젤리(Jelly)는 고대부터 현대까지 섭취하여 온 음식으로 과채류의 즙(juice)에 겔화제와 당을 넣고 혼합하여 농축, 성형시켜 제조한 기호식품이다.

링곤베리는 풍부한 유기산, 비타민 C, 베타카로틴, 비타민 B, 칼륨, 칼슘, 마그네슘 그리고 인을 함유하고 있으며 이 링곤베리에 함유되어 있는 페놀화합물은 항산화제 및 항암제로서 건강에 유익한 효과를 가진 것으로 밝혀지고 있다. 항산화 성분은 노화방지뿐만 아니라 간 및 위 기능의 향상과 심장질환의 위험을 상쇄시켜 주며 혈류개선에도 도움을 주어 콜레스테롤 수치 감소와 암세포 파괴의 항암효과뿐만 아니라 다이어트에도 효과적인 것으로 보고된 바 있다.

젤리제형 중 하나인 워터젤리 형태로 링곤베리, 자일리톨, 곤약을 원료로 한 제품을 고안하여 비교적 주원료가 새롭고, 섭취대상에 제한이 없으며, 젤리제형으로 섭취하고 싶은 기능성 클레임의 순위권인 면역력 증진과 다이어트 효과를 충족시킬 수 있는 제품으로 디자인하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 실험재료

본 실험에 필요한 링곤베리 분말(백세식품), 곤약 분말(밀양한천), 자일리톨 분말(신영몰)은 시판되는 제품을 구입하여 사용하였다.

2.2 링곤베리 워터젤리의 제조

링곤베리 워터젤리의 개발 및 평가를 위하여 먼저 예비 실험을 통해 워터젤리가 제조되는 최적 조건을 찾았다. 워터젤리의 제형을 고려하여 곤약분말의 함량을 10g으로 설정하였고 링곤베리 분말의 첨가량을 증가시킴에 따라 분말의 용해도와 색, 향 등 관능학적 영향을 고려하여 링곤베리 분말의 최고 함량을 총량의 2%로 설계하였다. 링곤베리 분말을 각 0.00%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00%로 워터젤리에 첨가하여 제조하였고 예비실험을 통해 배합비를 완성하였다. 워터젤리의 제조법은 Fig. I 과 같으며 먼저 링곤베리 분말과 자일리톨 분말, 물을 섞어서 원료용액을 만들고 제조된 원료용액을 일부 남겨 놓는다. 나머지 원료용액에 곤약분말을 녹여 10분 동안 가열한다. 가열한 용액을 스푼으로 파우치에 나눠 담고 냉동고에서 1시간동안 냉각시킨 후, 젤리를 손으로 으깨준다. 이렇게 제조된 젤리에 남겨두었던 원료용액을 혼합

하고 스파우트 파우치의 마개를 덮어 밀봉하면 링곤베리 워터젤리가 완성된다.

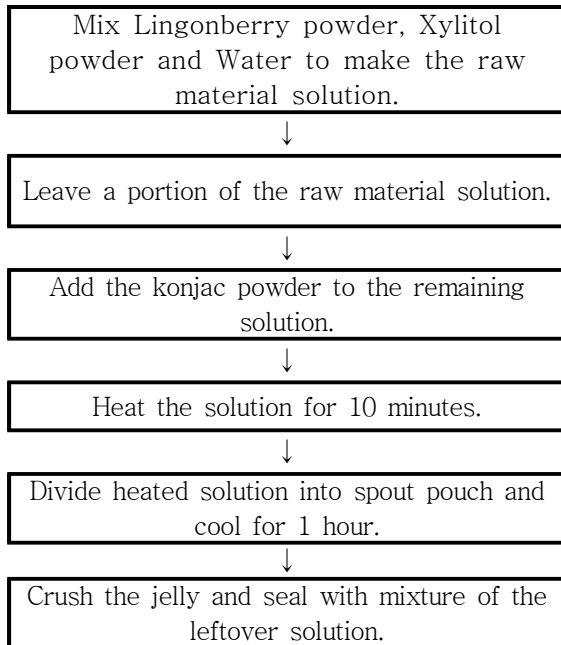


Fig. 1 Procedure for preparation of Lingonberry Waterjelly.

2.3 항산화 활성 측정

총 페놀성 화합물의 함량은 Folin-Denis' s method 에 준하여 측정하였다. 이 때 Gallic acid 를 사용하여 표준검량선을 작성한 후 총 페놀성 화합물 함량을 시료 10g 중 mg Gallic acid(mg GE/10g)으로 나타내었다. 총 플라보노이드 함량은 Davis 변법을 이용하였으며 이 때 Rutin 을 사용하여 표준검량선을 작성한 후 플라보노이드 함량을 시료 10g 중 mg Rutin(mg RE/10g)으로 나타내었다. DPPH 라디칼 소거능은 Blois 의 방법을 이용하여 측정하였다. Control 의 흡광도를 함께 측정하여 DPPH 라디칼 소거활성을 백분율로 나타내었다.

2.4 색도측정

링곤베리 워터젤리의 색도는 워터젤리를 균질기(HG-15D, DAIHAN, Korea)로 20rpm에서 3분간 균질 후, 색차계(SP-80, TOKYO DENSHOKU, Japan)를 사용하여 L값(명도, Lightness), a값(적색도, Redness), b값(황색도, Yellowness)을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용한 표준백판(Standard plate)의 X값은 81.99, Y값은 83.80, Z값은 96.52이었다.

2.5 수분함량 및 당도

수분함량 측정은 균질기(HG-15D, DAIHAN, Korea)로 20 RPM에서 3분간 균질시킨 링곤베리 워터젤리 약 3g을 취해 얇게 편 후 건조기(JBS-DO200, JBS International Inc., USA)에 넣고 AOAC 105℃ 상압가열 건조법으로 3회 반복하여 측정하였다. 당도 측정은 링곤베리 워터젤리를 균질기(HG-15D, DAIHAN, Korea)로 20rpm에서 3분간 균질시킨 후, 굴절당도계(N-1 Brix 0~32%, Atago, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하고 그 값을 평균값으로 나타내었다.

2.6 pH와 점도측정

링곤베리 워터젤리의 pH 측정은 균질기(HG-15D, DAIHAN, Korea)로 20rpm에서 3분간 균질시킨 링곤베리 워터젤리를 DW로 1:1 희석해 교반기(MSH-20A, DAIHAN, Korea)에서 300rpm으로 5분간 교반시킨 후 pH meter(pH-240, iSTEK, Korea)를 사용하여 3회 측정한 평균값으로 나타내었다. 점도는 균질기(HG-15D, DAIHAN, Korea)로 20rpm에서 3분간 균질시킨 링곤베리 워터젤리 200ml를 250ml비커에 담아 시료 온도가 24℃인 상태에서 점도계(LVT, Brookfield Engineering Inc, Middleboro, MA, U.S.A)의 spindle No.2를 사용하여 측정하였다. 이때 회전속도는 12rpm으로 하여 시료를 3분 동안 안정화시킨 후 3회 측정한 평균값으로 나타내었다.

2.7 관능검사

관능검사는 panel들의 기호도를 가장 잘 반영하는 점수에 대하여 7점 척도법으로 시행하여 1점은 매우부정으로, 7점은 매우 긍정으로 색, 향, 맛, 씹힘성, 목넘김, 종합적 기호도로 설정하였다.

2.8 통계처리

실험 결과는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 분산분석을 시행하였다. 유의성 있는 시료 간 평균값의 비교는 Fisher의 LSD(Least Significant Difference) 검정에 의해 분석하였다. ($p < 0.05$)

3. 결과 및 고찰

3.1 항산화 활성 측정

링곤베리 워터젤리의 총 페놀성 화합물 함량은 1.7~2.45mg GE/10g이었으며, 0.50%의 링곤베리 분말을 첨가한 워터젤리부터 2.00%의 링곤베리 분

말을 첨가한 워터젤리까지 총 페놀성 화합물의 함량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 총 플라보노이드 화합물 함량은 처리군간 1.67~2.60mg RE/10g의 값을 나타내었다. 각 처리구 간의 총 플라보노이드 함량은 링곤베리 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

링곤베리 워터젤리의 DPPH 자유 라디칼 소거능 값의 범위는 67.27~93.03%으로 링곤베리 분말의 첨가량이 증가함에 따라 각 처리구의 항산화력이 유의적으로 증가하였다. 링곤베리 워터젤리의 자유라디칼 소거능은 링곤베리 분말의 높은 항산화력 때문인 것으로 사료된다.

3.2 색도측정

링곤베리 워터젤리의 명도를 나타내는 L값은 링곤베리 분말을 첨가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 이는 링곤베리 분말의 색이 짙은 붉은색을 띠고 있어 첨가량이 증가할수록 워터젤리의 색이 어두워지는 경향을 나타내는 것으로 보인다. 적색도를 나타내는 a값은 처리구에서 21.00~24.23 범위의 값을 나타내었으며, b값은 5.37~11.58 범위의 값을 나타내었다.

3.3 수분함량 및 당도측정

수분함량은 24.87~26.62%로 통계적으로 유의차는 인정되지만, 수분함량 측정값의 차이는 크지 않은 것으로 사료된다. 따라서 링곤베리 분말의 첨가량에 의한 차이는 워터젤리의 수분함량에 영향이 크지 않은 것으로 판단되었다. 링곤베리 분말의 첨가량을 다르게 하여 제조한 워터젤리의 당도는 대조구에서 처리구까지 9.50~11.8의 범위의 값으로 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다.

3.4 pH와 점도측정

링곤베리 워터젤리의 pH 측정결과 대조구의 pH가 가장 높게 측정되었고, 링곤베리 분말을 2.00% 첨가한 처리구의 pH가 가장 낮게 측정되어 링곤베리 분말의 첨가량에 따라 pH가 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 링곤베리 분말의 산도가 워터젤리의 pH에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 점도 측정 결과 대조구의 점도 값은 18.67 ± 2.49 cP(g/cm.s)로 처리구들과 유의적 차이가 나타났지만, 처리구 간의 유의적 차이는 보이지 않았다. 이는 링곤베리 분말의 첨가가 워터젤리의 점도에 영향

을 미치지만, 함량에 따른 차이는 크지 않은 것으로 판단된다.

3.5 관능검사

설계된 실험 조건으로 제조된 링곤베리 분말첨가 워터젤리의 관능검사 결과 색 부분에서는 3.88~5.63점의 범위로 링곤베리 분말을 1.00% 첨가한 워터젤리가 가장 좋은 평가를 받았다. 맛 부분에서는 2.69~5.31점의 범위로 대조구와 링곤베리 분말을 2.00% 함유한 워터젤리를 제외한 나머지 처리구간 유의적 차이가 없었으며 링곤베리 분말을 1.00% 첨가한 워터젤리가 가장 높은 점수를 받았다. 그 외 씹힘성, 기호도 등 관능평가 결과를 종합하여 볼 때 링곤베리 분말의 첨가량에 따른 워터젤리의 최적 조건은 전체 처리구 중 링곤베리 분말의 비율이 1.00%일 때가 가장 적합하다고 사료된다.

4. 결론

색도는 링곤베리 분말의 첨가량이 증가할수록 L값(명도)과 b값(황색도)이 감소하는 경향을 나타내었고, a값(적색도)의 경우 확연한 차이를 보인 0.5% 함유의 워터젤리 이외에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 수분함량과 pH의 경우 링곤베리 분말 함량이 증가할수록 반비례하여 감소하는 결과를 보였으며, 링곤베리 분말의 첨가량을 늘릴수록 당도는 증가하는 것을 확인하였다. 링곤베리 워터젤리의 폴리페놀 함량은 1.7~2.45mg GE/10g이었으며, 총 플라보노이드 화합물 함량은 1.67~2.60mg RE/10g으로 조사되었다. DPPH 자유 라디칼 소거능 값의 범위는 67.27~93.03%로 비교적 높은 자유 라디칼 소거능을 나타내어 링곤베리 분말의 첨가로 인한 항산화 능력이 크게 향상 되는 것을 나타내었다. 관능검사의 평가항목으로 워터젤리의 색, 향, 맛, 씹힘성, 목넘김, 종합적기호도 평가를 7점 척도법을 실시한 결과 색 부분에서는 3.88~5.63점의 범위로 링곤베리 분말을 1.00% 첨가한 워터젤리가 가장 좋은 평가를 받았다. 맛 부분에서는 2.69~5.31점의 범위로 대조구와 링곤베리 분말을 2.00% 함유한 워터젤리를 제외한 나머지 처리구간 유의적 차이가 없었으며 링곤베리 분말을 1.00% 첨가한 워터젤리가 가장 높은 점수를 받았다. 그 외 씹힘성, 기호도 등 관능평가 결과를 종합하여 볼 때 링곤베리 분말의 첨가량에 따른 워터젤리의 최적 조건은 전체 처리구 중 링곤베리 분말의 비율이 1.00%일 때가 가장 적합하다고 사료된다.

참고문헌

- [1] Chemical Analysis and Effect of Blueberry and Lingonberry Fruits and Leaves against Glutamate-Mediated Excitotoxicity (2013)
- [2] Evaluation of Bioactive Compounds, Minerals and Antioxidant Activity of Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Fruits (2017)
- [3] Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Exhibits Antidiabetic Activities in a Mouse Model of Diet-Induced Obesity (2014)
- [4] Lee JH, Ji YJ Quality and antioxidant properties of gelatin jelly incorporated with cranberry concentrate. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44(7):1100-1103 (2015)
- [5] H.J. Park, S.A. Kang, J.Y. Lee, Y.J. Cho, Antioxidant Activities of Extracts from Medicinal Plants, *Korean J Food Preserv*, 19(5), 744-750 (2012)
- [6] Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Jelly Added with Lingon berry Powder (대진대학교 석사학위 논문 2018)