

# 국내 아로니아 섭취가 인체에 미치는 영향에 관한 문헌분석

남수태\* · 유옥경\*\* · 진찬용\*

\*원광대학교(융복합창의연구소) · \*\*전북대학교(비만연구센터)

## A Review of Influencing Aronia Intake on Human Body in Korea

Soo-Tai Nam\* · Ok-Kyeong Yu\*\* · Chan-Yong Jin\*

\*Wonkwang University (Institute of Convergence and Creativity) · \*\*Chonbuk National University

(Obesity Research Center)

E-mail : stnam@wku.ac.kr, okokyu@jbnu.ac.kr, jcy85366@wku.ac.kr

### 요 약

빅데이터 분석은 데이터베이스에 잘 정리된 정형 데이터뿐 아니라 인터넷, 소셜 네트워크 서비스, 모바일 환경에서 생성되는 웹 문서, 이메일, 소셜 데이터 등 비정형 데이터를 효과적으로 분석하는 기술을 말한다. 메타분석은 여러 실증연구의 정량적인 결과를 통합과 분석을 통해 전체 결과를 조망할 수 있는 기회를 제공하는 통계적 통합 방법이다. 오늘날 성별과 나이와 상관없이 어떻게 하면 더 젊고 건강한 삶을 영위할 수 있을지에 대한 관심이 높아지고 있다. 아로니아는 블랙 초크베리라고 불리는 장미과에 속하는 베리류의 식물열매로 원래는 북부 아메리카 지역에서 자생한다. 본 연구는 아로니아 추출물의 항산화 활성과 관련 요인을 분석한 연구에서 2000년부터 2017년까지 우리나라 학회지에 게재된 연구를 대상으로 하였다. 개념모델에서 제시된 총당, 산도, 폴리페놀, 안토시아닌 그리고 항산화 활성 요인을 대상으로 하였다. 결과를 바탕으로 학문적 실무적 의의를 논의하고자 한다.

### ABSTRACT

Big data analysis is an effective analysis techniques of unstructured data such as internet, social network services, web documents generated in mobile environment, e-mail, and social data, as well as formal data well organized in the database. Thus, meta-analysis is a statistical integration method that delivers an opportunity to overview the entire result of integrating and analyzing many quantitative research results. Today, regardless of gender and age is increasing interest in whether you can lead a younger and healthier life. With this change of life which has been developed with a variety of functional health food. Aronia melanocarpa called black chokeberry is a fruit of berry plants belonging to the Rosaceae originally growing in the North America region. In the studies for factors related to quality characteristics and antioxidant activities as the extracts of Aronia in this study, which it is only targeted factors as total sugar, acidity, polyphenol, anthocyanin, antioxidant. Thus, we present the theoretical and practical implications of these results.

### 키워드

아로니아, 문헌분석, 메타분석, 빅데이터, 데이터 마이닝

### 1. 서 론

오늘날 경제발전과 의학기술의 발달로 생활수준의 향상과 고령화 사회로 진입이 빨라지고 있다. 또한 성별과 나이와 상관없이 어떻게 하면 더 젊고 건강한 삶을 영위할 수 있을지에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 생활의 변화는 각종 기

능성을 가진 건강식품이 개발되고 있다[1]. 아로니아(Aronia melanocarpa)는 블랙 초크베리(black chokeberry)라고 불리는 장미과(Rosaceae)에 속하는 베리류의 식물열매로 원래는 북부 아메리카 지역에서 자생한다[2]. 18세기에 유럽에 소개되어 재배된 아로니아는 맛과 색과 향이 좋아 잼, 와인, 주스, 차로 사용하는 등 다양한 식자재로서의

이용 가치가 높다[3]. 아로니아 열매에 함유되어 있는 다량의 안토시아닌과 그밖에 다른 플라보노이드류 성분은 항산화효과, 보호효과, 항염증효과, 항당뇨효과, 면역조절기능활성 등 다양한 생리 기능이 있는 것으로 알려져 있다[4,5,6,7]. 아로니아는 일반적으로 수분 84.36%, 단백질 0.7%, 지질 0.14%, 탄수화물 14.37%, 회분 0.44%를 함유하고 있다 [2]. 아로니아 관련된 연구를 다음과 같이 확인할 수 있었다. 먼저 “아로니아 재배지에서 기상요소들이 토양수분함량 및 아로니아 생육 특성에 미치는 영향”에 관한 연구[8]에서 재배지의 토양 온도는 개화기보다 결실 및 수확기에 염록체 함량과 유의한 상관관계가 있는 것으로 판단되었다. 토양 수분 함량은 생육 전반에 걸쳐 클로로필 함량 및 생육에 많은 영향을 미치는 것으로 보고되었다. 다음으로 “아로니아 막걸리의 안토시아닌 안정성”에 관한 연구[9]에서 아로니아의 안토시아닌은 cyanidin3-glucoside, cyanidin3-galactoside, cyanidin3-arabinoside, cyanidin3-xyloside 으로 각각의 함량은 187.9, 3677.1, 1277.5, 226.1 mg/kg 이었다. 다음으로 “아로니아를 첨가한 고기능성 스펀트 밀가루 식빵의 기호도 분석”에 관한 연구[10]에서 아로니아를 첨가한 빵의 기호도 조사 결과, 아로니아가 3% 첨가되었을 때는 맛에서 가장 많은 기호도가 나타났다. 색깔과 향기 그리고 전반적 호감도에서는 아로니아가 6% 첨가되었을 때 가장 많은 기호도가 나타났다. 이러한 결과를 토대로 스펀트 밀가루 식빵에 대한 아로니아 성분의 적정 배합비율은 6%로 선정되었다. 마지막으로 “국내산 아로니아의 이화학 분석 및 항산화 활성”에 관한 연구[11]에서 국내 각 지역에서 생산된 5종의 아로니아와 폴란드산 아로니아 추출물의 총당 함량, 산도, 폴리페놀 함량, 안토시아닌 함량 및 항산화 활성을 측정해 보았다. 그 결과 총당 함량, 총산도, 안토시아닌 함량 및 조성은 국내산과 폴란드산이 유사한 것을 알 수 있었다. 안토시아닌은 아로니아의 중요한 기능성 성분으로 국내산 5종과 폴란드산 모두 cyanidin3-galactoside가 주성분이고 함량은 65.5-69.1% 사이로 유사하였다.

## II. 연구방법

본 연구는 아로니아 추출물의 항산화 활성과 관련 요인을 분석한 연구에서 2000년부터 2017년까지 우리나라 학회지에 게재된 연구를 대상으로 하였다. 또한, 아로니아는 그림 1과 같이 개념모델에서 제시된 총당, 산도, 폴리페놀, 안토시아닌 그리고 항산화 활성 요인을 대상으로 하였다. 국내 연구논문을 수집하기 위해 사회과학 논문 데이터베이스인 RISS와 DBpia 및 eArticle에서 “아로니아”와 “초크베리”의 키워드로 이용하여 검색하였다. 아로니아 추출물의 항산화 활성과 관련 요인을 분석한 연구는 29편이었다. 최종 결과분석

에는 Biostat에서 개발한 틀인 CMA(comprehensive meta analysis)프로그램을 이용하였다. 메타분석에 사용될 기초 데이터의 저자 그리고 목적에 대한 리스트는 아래 표 1과 같이 제시하였다.

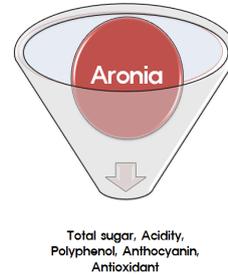


Fig. 1 The conceptual model

## III. 메타분석 및 결론

수집된 분석대상 연구의 기초 데이터를 이용하여 항산화 활성 효과를 검증한 연구에서 대조군과 실험군의 사전사후 평균, 표준편차 그리고 표본 수를 산출하여 코딩하여야 한다. 각 개별 연구들에서 산출된 각기 다른 효과크기(effect size)를 통합하기 위해서는 하나의 공통된 단위로 변환시켜야 하는 절차에 필요한 수식을 제시하였으며 평균과 표준편차, 표본 수를 이용하여 효과크기를 산출하고자 한다. 각 개별 연구의 효과크기들이 동일한 모집단에서 추출된 값인지를 파악하기 위해 동질성 검정은 헤지스가 제시한 수식을 이용하여 산출한다.

$\bar{X}_e$  : 실험집단의 평균치

$$ES(d) = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

$\bar{X}_c$  : 통제집단의 평균치

$S_{pooled}$  : 통합표준편차

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_e + n_c - 2}}$$

$n_e$  : 실험집단의 사후표본 수

$n_c$  : 통제집단의 사전표본 수

$s_e$  : 실험집단의 사후표준편차

$s_c$  : 통제집단의 사전표준편차

$$Q = \sum(Wd^2) - \frac{\sum(wa)^2}{\sum W}$$

동질성 계수:  $Q$ , 역변량 가중치:  $W$ , 효과크기:  $d$

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_e + n_c - 2}}$$

Table 1. Raw data of used analysis

No	Authors	Goal
1	Bu et al. (2015)	GRP
2	Choi et al. (2015)	ANT
3	Chung (2016)	BIA
4	Hahm et al. (2016)	LSC
5	Hwang & Dothi (2014)	ANT
6	Hwang & Dothi (2016)	ANT
7	Hwang & Hwang (2015)	SGD
8	Hwang & Ki (2013)	PIG
9	Jeong (2016)	ANT
10	Joo et al. (2015)	QUL
11	Kim & Park (2014)	HRD
12	Kim et al. (2015)	ANT
13	Kwak et al. (2015)	GRP
14	Kwon et al. (2016)	CTP
15	Lee & Yoon (2016)	ANT
16	Lee et al (2017)	BRD
17	Lee et al. (2014)	MKL
18	Lee et al. (2015)	GRP
19	Lim et al. (2014)	ANT
20	Park (2014)	SGD
21	Park et al (2016)	MKL
22	Park et al. (2014)	VIG
23	Park et al. (2014)	GRP
24	Park et al. (2016)	ANT
25	Shin & Choe (2015)	BIA
26	Shin et al. (2015)	TAN
27	Won et al. (2016)	GRP
28	Yang et al. (2015)	ANI
29	Yoon et al. (2014)	BRD

ANI: Anti-Inflammatory, ANT: Antioxidant, BIA: Biological Activities, BRD: Bread, CTP: Cutting Propagations, GRP: Growth Properties, HRD: Hair Dyeing, LSC: Leaf Spot Cause, MKL: Makgeolli, PIG: Pigment, QUL: Quality, SGD: Sulgidduk, TAN: Tannin, VIG: Vinegar

다음으로 안정성 검정으로 메타분석은 분석 대상을 수집할 때 발표된 논문만을 대상으로 표집하기 때문에 자료의 편의 문제가 발생한다. 따라서 아래 오원은 이를 극복하기 위한 방법으로 고안한 안전성 검사를 통해 이를 해결한다. 먼저 메타분석에서 동질성 검정은 연구대상이 되는 개별 연구결과들의 효과크기가 동일 모집단으로부터 추출되어 나온 값인지 알아보기 위해 수행하게 된다. 동질성 검정을 위한 통계적 귀무가설은 개별 연구결과들의 효과크기 추정치 사이에 나타나는 차이가 없다는 것이다. 따라서 귀무가설이 일

증되면 효과크기 추정치를 통합해서 전반적인 효과크기 추정치를 구하는 메타분석을 수행할 수 있다는 것을 의미한다. 동질성 검정의 해석은 검정 통계량 Q 값에 대한 카이제곱 분포에 근거하고 있다. 그것은 Q 값이 카이제곱 분포와 같기 때문이다. 이러한 방법론을 바탕으로 앞으로 수행되어야 할 연구는 다음과 같다. 수집된 기초 데이터를 기반으로 사전사후 결과 값을 수집 가능한 지이고 또한 동일한 결과 값으로 변환이 가능하지는 메타분석에서 가장 중요한 이슈이다. 또한 메타분석은 연구자의 조망하는 시각에 따라 다양한 해석이 나올 수 있다. 메타분석은 누구나 쉽게 접근 가능하지만 수집된 기초 데이터에 대한 고찰과 해당 분야에 대한 이해는 고기 요리에서 소금과 같은 존재이다.

### 참고문헌

[1] O. K. Yu, D. G. Kim, & S. T. Nam, "A Preference and Insight Study of Populace for Jeonju Moju Utilizing Big Data Analysis," in Proceeding of Women's ICT Committee Conference, pp. 33-37, 2016.

[2] T. Tsuneo & T. Akira, Chemical components and characteristics of black chokeberry, Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, vol. 48, no. 1, pp. 606-610, 2001.

[3] L. Sueiro, G. G. Yousef, d. D. Seigler E. G. Mejia, M. H. Grace, & M. A. Lila, "Chemopreventive potential of flavonoid extracts from plantation-bred and wild Aronia melanocarpa (black chokeberry) fruits," Journal Food Science, vol. 71, no. 1, pp. 480-488, 2006.

[4] J. Niedworok, B. Jankowska, E. Kowalczyk, K. Charyk, & Z. Kubat, Antiulcer activity of anthocyanin from Aronia melanocarpa Elliot, Herba Polonica, vol. 43, no. 1, pp. 222-227, 1997.

[5] K. Ohgami, I. Ilieva, K. Shiratori, Y. Koyoma, X. Jin, K. Yoshida, S. Kase, N. Kitaichi, Y. Suzuki, T. Tanaka, & S. Ohno, "Anti-inflammatory effect of aronia extract on rat endotoxin-induced uveitis," Invest Ophthalmol Vis Science, vol. 46, no. 1, pp. 275-281, 2005.

[6] A. Jankowski, J. Niedworok, & B. Jankowska, The influence of aronia melanocarpa elliot on experimental diabetes in the rats, Herba Polonica, vol. 45, no. 1, pp. 345-353, 1999.

[7] K. Gasiorowski, B. Brokos, & H. Tabaka, "Evaluation of the immunomodulatory activity of four compounds exerting antimutagenic effects on human lymphocytes in vitro," Cell

Mol Biol Lett, vol. 5, no. 1, pp. 469-481, 2000.

[8] H. S. Bu, J. H. Park, E. J. Lee, H. S. Shin, D. I. Kim, & G. H. Han, "Soil Moisture and Aronia Growth Properties Influenced by Micrometeorological Variables," in Proceeding of Korean Society Of Soil Sciences Conference, pp. 109-109, 2015.

[9] S. A. Lee, G. W. Kim, E. S. Hwang, & J. Y. Shim, "Stability of Anthocyanin Pigment in Aronia Makgeolli," Food Engineering Progress, vol. 18, no. 4, pp. 374-381, 2014.

[10] S. G. Lee, Preference "Evaluation of High Functional Spelt Flour Bread added with Aronia Powder," Culinary Science & Hospitality Research, vo. 23, no. 2, pp. 181-188, 2017.

[11] K. H. Choi, H. J. Oh, Y. J. Jeong, E. J. Lim, J. S. Han, J. H. Kim, O. Y. Kim, & H. S. Lee, "Physico-Chemical Analysis and Antioxidant Activities of Korea Aronia melanocarpa," Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, vol. 44, no. 8, pp. 1165-1171, 2015.