

# 대체당류 산업 동향: 스테비아를 중심으로

안 규 미 \*

## 1. 들어가며

정제설탕은 세계 어느 식단에든 빠지기 어려운 조미료다. 우리나라에서도 빵이나 과자, 차와 커피 등의 음료 시장이 지속해서 확대되면서 설탕 소비량도 자연스럽게 따라 늘어났다. 그러나 과도한 설탕 섭취가 당뇨, 비만 등의 각종 성인병과 충치 등의 질병 유발 원인 중 하나로 지목되는 등 건강에 미치는 영향 또한 널리 알려진 지 오래이다. 정제설탕은 고도의 가공을 거치며 비타민, 미네랄 등 모든 영양분이 제거되기 때문에 사실상 식단에 제외해도 무방한 물질인데, 섭취하면 허기와 포만감을 조절하는 체내호르몬을 교란시켜 더 많은 칼로리 섭취를 유도하고 체중 증가를 유발하는 주원인이다. 식품소비자들은 스스로 설탕 섭취의 부작용을 인식하고 그 사용량을 줄이려는 노력을 기울인다. 달콤한 유혹을 이기려는 소비자의 노력에 더불어, 세계 여러 국가들은 국민들의 설탕섭취량을 직접 제한하고 소비 저감을 유도하는 간접적 방안을 제도화했거나 검토 중이다.

몸에 불필요하거나 해로운 수준의 당분이 축적되는 것을 막기 위해 근본적으로는 설탕 섭취량 자체를 줄일 수 있다. 그러나 설탕 소비의 부작용을 인식하되 단맛이 주는 즐거움을 포기하기 어려운 사람들을 위한, 우회적인 선택지도 시장에 속속 등장하고 있다. 단맛을 내면서도 여러 화학적 가공단계를 거치지 않은, 좀 더 자연원료에 가까운 비정제당으로 설탕을 대체하는 것이다. 대체당류의 정의나 범주가 명확히 합의되지 않았기 때문에, 이 글에서는 우리가 가장 흔히 사용하는 정제설탕을 대신해 단맛을 내는 여러 식재료나 감미료를 아울러 대체당류로 통칭한다. 우리나라에서도 밥상에 음식을 올릴 때 설탕 대신 올리고당이나 꿀 등을 활용해 단맛을 낸지는 오래다. 보리나 쌀의 맥아를 추출해 만든 천연 감미료인

\* Institute of Development Studies, University of Sussex 박사과정 (k.ahn@ids.ac.uk).

조청이나 물엿도 대체당의 예가 되겠다.

이 글은 우리 주방이나 시장에서 쉽게 찾을 수 있는 전통적인 설탕 대체제 외에, 세계적으로 최근 각광받고 있는 대체상품들을 간략히 소개하고, 그 중 가장 주목받는 대체재인 스테비아의 재배, 가공 과정과 세계시장에서의 판매, 소비 동향을 살펴본다. 끝으로 우리나라 시중에서 스테비아가 널리 보급될 가능성과 영향을 짚어보며 글을 맺는다.

## 2. 주요 정제설탕 대체제

### 2.1. 스테비아

먼저 이 글에서 면밀히 살펴볼 사례 상품인 스테비아는 남미에 자생하는 관목인 스테비아 리보디아나(*Stevia rebaudiana*)라는 식물의 잎에서 추출되는 천연원료이다. 칼로리가 거의 없어 스테비아 섭취로 인한 체중 증가 걱정은 하지 않아도 된다. 아직 스테비아 복용으로 인한 건강상 부작용은 보고되지 않았다. 스테비아는 무해할 뿐만 아니라, 섭취하면 건강상 이점이 있는 것으로도 알려져 있다. 스테비아에 함유된 다당류 중 하나인 스테비오사이드(stevioside)는 고혈압을 낮출 수 있다는 연구결과도 보고되었다. 스테비오사이드가 혈당과 인슐린 수치를 낮추어 당뇨병 완화에 도움을 주는 것으로 나타났다(Hsieh et al. 2003; Onakpoya & Heneghan 2015).<sup>1)</sup> 보통 분말이나 액상으로 가공해 판매되는데, 스테비아 잎에서 추출되는 두 개의 다른 다당류, 즉, 스테비오사이드, 리보디오사이드(rebaudioside) A가 살짝 다른 맛을 내기 때문에 취향에 맞게 선택하면 된다.

<그림 1> 스테비아 감미료



자료: (<https://www.walmart.com/ip/Wholesome-Sweetener-Wholesome-Sweeteners-Organic-Stevia-Packets-1-gram-1000-count/302044594>; 검색일: 2019. 8. 31.)

### 2.2. 자일리톨

1) (<https://www.emedicinehealth.com/stevia/vitamins-supplements.htm>, 검색일: 2019. 8.25)

자일리톨은 설탕과 가장 유사한 당도를 가진 당알코올로 옥수수나 자작나무를 비롯한 여러 과일과 채소에서 추출된다. 자일리톨의 열량은 그램당 2.4칼로리로 동량의 설탕의 40%에 불과하지만 캐러멜화가 되지 않아 설탕에 비해 용도가 제한적이다. 혈당 증가폭이 작지만 여전히 혈당 수치를 높이고 순 탄수화물 양이 많다는 점에 주의해야 한다. 한편, 충치 예방 효과가 있어 껌 등에 사용되면서 한국 소비자에게도 잘 알려져 있고 칼슘 흡수률 도와 뼈와 치아 건강에도 도움이 되지만, 다량 섭취하면 복부팽만감과 설사 등 소화 관련 장애를 일으키는 당 알코올의 특성에 유의해야 한다. 개에게는 자일리톨이 강한 독성을 일으키므로 집에 반려견이 있다면 가까이 두지 않아야 한다.

<그림 2> 자일리톨 제품



자료: (mybestxylitolproducts.wordpress.com; 검색일: 2019. 8. 31.)

### 2.3. 에리스리톨

에리스리톨은 자일리톨과 같은 당알코올의 일종이다. 일반정제설탕 열량의 6%에 불과한 에리스리톨 열량은 자일리톨보다도 훨씬 낮다. 에리스리톨은 맛과 당도가 설탕과 거의 같기 때문에 정제설탕의 좋은 대체제이다. 우리 체내에는 에리스리톨을 분해하는 효소가 없기 때문에 섭취된 에리스리톨의 대부분은 혈류에 흡수되었다가 변형되거나 호르몬에 영향을 주지 않고 그대로 소변을 통해 배출된다. 게다가 에리스리톨 섭취와 연계된 당, 인슐린,

콜레스테롤 수치 증가도 없기 때문에 체중 증가나 당뇨로 설탕 섭취를 피해야 하는 사람들에게 좋은 대체재이다. 다만, 체중 1kg당 하루 2.2그램 이상을 섭취하면 자일리톨처럼 일부 사람들에게 경미한 소화 장애를 일으키므로 유의해야 한다.

<그림 3> 에리스리톨 제품



자료: (<https://www.amazon.co.uk/Natural-Erythritol-Granulated-Calorie-Replacement/dp/B01BDTLL7W>; 검색일: 2019. 8. 31.)

#### 2.4. 꿀

꿀은 설탕이 상품화되고 세계에서 보편적으로 사용되기 이전부터 인간이 활용해온 감미료이다. 앞서 소개한 대체당류와 유사하게, 정제설탕에 비해 우수한 건강상의 이점을 갖고 있되 설탕을 대신해 요리나 음료에 단맛을 내는데 손색이 없어 세계 식품시장에서는 꿀도 주요 대체 당으로 포함시키고 있다. 먼저, 꿀을 섭취하면 혈중 항산화물질 수치가 높아지는데, 혈중 항산화물 수치가 높아지면 체내 산화스트레스 방어기제가 향상되어 관련 질병의 위험을 낮추는 것으로 드러났다. 꿀을 꾸준히 섭취하면 이른바 ‘좋은’ 콜레스테롤인 HDL은 약간 높아지고 ‘나쁜’ 콜레스테롤인 LDL은 낮아지는 효과가 있다. 꿀은 일반정제설탕에 비해서 혈당수치를 덜 높이고 신진대사에 부작용을 덜 주지만, 전문가들은 설탕의 높은

과당 함량이 건강 문제를 일으키는 주요원인인 점을 고려해 꿀의 높은 과당함량에도 유의하  
라고 강조한다.

## 2.5. 메이플 시럽

메이플 시럽은 단풍나무 수액을 조리해 얻는 액상당류이다. 주산지는 캐나다로 주로 알려  
져 있고 칼슘, 칼륨, 철, 아연, 망간 등 일정량의 무기질을 함유하고 있어 빵이나 과자를  
만들거나 조리식품에 곁들이기 위한 용도로도  
널리 활용되고 있다. 꿀과 유사하게 항산화물  
질을 함유하는데, 항산화물 종류가 최소 24종  
에 이르는 것으로 밝혀졌다. 메이플 시럽의 항  
암효과를 밝힌 시도도 있고 영양분과 항산화  
물이 풍부하지만 당분이 매우 높아 혈당지수  
를 높이는 속도가 설탕에 비해 약간 낮을 뿐이  
다. 건강에 미치는 영향을 고려한다면 정제설탕  
과 마찬가지로 메이플 시럽은 적정량을 섭취  
하는 것이 바람직하다.

<그림 4> 메이플 시럽



자료: (<https://brookfieldmapleproducts.com/products/wholesale-maple-syrup-glass-maple-leaf-bottle>; 검색일: 2019. 8. 31.)

## 2.6. 당밀

당밀은 사탕수수나 사탕무를 설탕으로 정제하는 과정에서 발생하는 부산물을 활용해 만  
들어진다. 추출방식이나 설탕함유량, 사탕수수나 사탕무 연령에 따라 다양한 품질과 종류가  
다양하다. 사탕수수 당밀은 주로 미국, 캐나다 등지에서 빵을 만들거나 요리할 때 단맛을  
내는 데 널리 활용되어 왔다. 당밀을 생산하려면 먼저 수확된 사탕수수 잎을 뜯어내고 줄기  
를 자른 후 으스러뜨려서 수액(즙)을 짜내고, 짜낸 즙을 끓여서 농축해 설탕결정체를 만들어  
낸다. 처음 사탕수수 즙을 끓여 만들어진 것은 당밀이 아닌, 미국 남부 주에서 흔히 사용하는  
'첫 번째 시럽'인데, 이렇게 만들어진 시럽은 당분이 가장 높다. 한 번 끓인 것을 다시 끓여  
설탕을 추출해 만든 것은 '두 번째 당밀'로 다소 쓴맛을 지닌다. 세 번째로 끓이게 되면  
끈끈하고 어두운 색의 당밀이 만들어진다. 이 세 번째 끓여 얻는 당밀이 주로 상품화되며

이 액상당류에는 처음 채취한 사탕수수 즙에 함유되어 있던 수크로오스(sucrose) 대부분이 제거된다. 당밀 열량은 세 번을 끓이고 남은 소량의 당분으로부터 생성된다.

정제설탕과 달리, 당밀은 비타민 B와 칼슘, 마그네슘, 철, 망간 등의 무기질이 풍부하다. 당밀 한 스푼이면 언급한 영양소의 일일 권장량 20%를 섭취할 수 있다. 당밀에는 칼륨과 항산화물이 풍부해 식이보충제로 소비되기도 했다. 빵을 만들거나 요리 용도뿐만 아니라, 에탄올이나 럼주를 만드는 데도 사용되며 일부 지역에서 가축사료의 재료나 비료로도 활용된다. 그러나 당밀도 여전히 당분함량이 높기 때문에 과다 당분 섭취로 인한 부작용을 피하려면 정제설탕과 마찬가지로 섭취량을 조절해야 한다.

<그림 5> 당밀



자료: (<https://www.bbcgoodfood.com/glossary/molasses>; 검색일: 2019. 8. 31)

### 3. 스테비아 재배

스테비아는 정제설탕에 비해 약 300배 많은 배당체(식물에 함유된 당과 다른 화합물이 결합된 물질, 글리코사이드 glycoside)를 갖고 있어 소량으로도 단맛을 내며 우리 몸에서 대사 작용을 하지 않아 열량이 없다는 특성 때문에 설탕 대체재로 널리 활용되고 있다. 스테비아는 ‘스테비아 리보디아나 베르토니(Stevia Rebaudiana Bertoni)’라는 학명을 지닌 해바라기과 식물에서 추출된다. 주로 토양 배수가 양호한 환경에서 잘 자라고 다년생식물(perennial crop)로 통상 3~5년간 수확할 수 있다. 식재 후 약 4개월이 지나면 첫 수확이 가능하고 이후에는 3개월마다 수확이 가능하다. 자생지는 파라과이의 고지대이며 스테비아가 고지대에서 재배될수록 단맛을 내는 스테비오사이드 농도가 높아진다. 반드시 고지대나



특정 지역이 아니더라도 햇빛이 잘 들고 온도가 따뜻하며 비가 충분히 내리는 곳이라면 스테비아는 어렵지 않게 재배된다. 최근에는 파라과이, 케냐, 중국, 미국 등의 주산지를 포함한 세계 각지에서 스테비아 재배되고 있으며 재배되는 품종은 100여 가지에 이른다. 소비 수요가 최근 급증하면서 베트남, 인도 등 남아시아 지역과 브라질, 아르헨티나, 콜롬비아 등 여러 남미국가뿐만 아니라 일본, 이스라엘 등지에도 재배가 확산되었다(Hossain et al. 2017)<sup>2)</sup>

<그림 6> 스테비아 식물



자료: (<https://www.stevia.com/2016/10/03/how-is-stevia-leaf-extract-made/>; 검색일: 2019. 8. 31.)

스테비아는 생육조건이 맞는 곳에서라면 교차수정이나 유전자변형을 거치지 않는 방법으로 자연번식이 가능하고 환경변화나 악조건에도 비교적 강하게 버티는 작물로 독립적인 소규모 농가가 재배하기에도 좋다. 다만 스테비아용 제초제가 없을뿐더러 유기농으로 스테비아를 재배하는 농가들은 제초작업을 일일이 손으로 해야 하기 때문에 재배과정이 매우 노동 집약적이다. 스테비아가 환경변화에 비교적 안정적이기는 하지만 피토플라스마 세균 관련 질병에 취약하고 환경에 따라서는 5~30%의 작물손실률이 발생할 수 있다. 아직 스테비아용으로 별도의 살균제가 보급되지도 않았으며 스테비아 재배농가들은 주로 묘목 이식 작업을 통해 병해충을 관리하는데, 묘목 생산과 이식에 소요되는 노동과 비용이 결코 적지 않다.

저온에 약한 스테비아는 상해 위험이 있으나 온화한 기상 조건에서 뿌리부분은 겨울을 이겨낸다. 2~3월이면 겨울을 지낸 뿌리에서 새 줄기가 솟아나기 시작하는데 2~3년제에

2) (<https://www.purecirclestevia institute.com/agriculture/stevia-farming>, 검색일: 2019. 8. 29.)

스테비아 한 그루당 가지 수가 사오십 개에 이르기도 한다. 생육시기에 보통은 일 년에 두 번 수확하지만 지역에 따라 일조량이 많은 곳에서는 2회 이상 수확가능하다(Koehler 2018). 넓은 과중면적이 필요하지도 않아, 스테비아가 생물다양성 보존에도 기여한다는 목소리도 있다. 최소한의 농지면적만으로도 스테비아를 재배할 수 있고 농민들은 나머지 면적에 여러 다른 작목들을 스테비아와 함께 재배하면서 생물다양성 증진 기능을 실현할 수 있기 때문이다. 일례로 케냐의 농장에서는 통상 3분의 1의 면적에 스테비아를 심고 나머지 면적에는 다른 작목을 동시에 재배한다. 또한 다른 당류제품과 같은 양의 스테비아를 얻는데 필요한 토지는 사탕수수 필요 재배면적의 20%, 물의 양은 사탕수수 재배에 드는 양의 5%에 불과하다.

스테비아 생산과 제조의 환경적 영향을 뒷받침하는 PureCircle사의 한 연구는 해당업체 제품의 탄소배출량을 2011년 약 44.57kgCO<sub>2</sub>e/kg로 산출했다. 사탕수수 또는 사탕무로 제조하는 시중 정제설탕과 동일한 당도를 갖도록 스테비아 제품을 물에 희석하여 비교했을 때, 스테비아의 탄소영향(가치사슬 전체에 걸친 탄소배출량 - 산출에 포함/미포함 배출량은 문헌 참조)이 사탕무 설탕의 탄소배출량보다는 71% 낮고 사탕수수로 제조한 설탕의 배출량보다는 43% 낮다는 결과를 제시했다. 아울러, 같은 보고서에서 해당사의 스테비아 감미료 1kg를 생산하는 데 평균 17,481리터가 소모된다고 밝히면서, 이는 사탕무와 사탕수수에서 얻는 설탕에 비해 각각 92%, 95% 낮은 수준의 물 소비량이라는 점을 강조했다(PureCircle 2013).

<그림 7> 스테비아 재배농장



자료: (<https://www.stevia.com/2016/10/04/is-stevia-tooth-friendly/>; 검색일: 2019. 8. 31.)

한편 주 작목 재배 수입의 변동성을 감당해야 하는 농가들에게 스테비아 재배가 좋은 부수입원이 되기도 한다. 스테비아의 수익성, 재배 용이성과 지속가능성 덕분에 아시아,



남미, 아프리카에서 농장규모를 막론하고 수천 농가가 이 작물을 키워 시장에 팔고 있다. 그러나 사실상 스테비아를 수확해 공급하는 생산농가에게는 스테비아 수요가 세계적으로 늘어나더라도 실질적인 수입 증대를 기대하기는 어려울 수 있다. 다른 환금작물과 유사하게 현재의 먹거리 생산과 소비 시스템에서 소비재가격에 붙은 부가가치가 대부분 가공단계에서부터 형성되고 있기 때문이다. 현재로서는 세계 각지의 소규모 농가가 수확한 스테비아가 대규모 가공설비와 시설을 갖춘 중국으로 주로 공급되고 있다. 중국 외의 주산지에서는 재배농가가 상업가공과 유통에 참여하기 어려운 상황에서 지역농가들이 스테비아 재배로 가시적인 수입 변화를 거두기는 어렵다는 전망도 있다(Carroll 2019).

더욱이 줄기절단이나 조직배양으로 스테비아를 번식시키는 비용이 저개발국 소규모 농가에게는 경제적인 부담이 되기도 한다. 특히, 중국에 이어 스테비아 생산량이 매우 높은 인도에서조차 연구개발 결과에 기초한 재배 매뉴얼이 없어 농민들은 시험 삼아 적은 면적에 스테비아를 재배하고 수확 실패 부담과 비용을 오히려 농민 스스로 감당하는 실정이다(Bhatt 2018).

#### 4. 스테비아 가공

스테비아 잎에서 특정 스테비올 글리코사이드(식물체 내에 당과 다른 물질이 결합한 배당체)를 분리하는 가공법은 20세기 초반에도 일부 행해졌으나 1955년 모세티그(Mosettig)가 스테비오사이드의 완전한 구조가 발견하고 나서야 본격적인 상업적 가공이 이루어졌다. 그 후에는 하나 이상의 스테비아 배당체를 섞어서 정제추출물을 만들 수 있게 되었다. 순도 높은 스테비아 추출물을 얻기 위한 여러 추출과 정제 단계를 거치고도 스테비아 배당체는 전혀 변형되지 않는다.

<그림 8> 스테비아 재배에서 소비까지의 과정



자료: (<https://www.purecirclestevia institute.com/resources/infographics/processin>; 검색일: 2019. 8. 30.)

스테비아를 수확해 섭취하는 데는 정제설탕 등 다른 당류제품에 필요한 고도의 가공과정이 필요하지는 않다. 수확한 스테비아 잎 전체를 말린 후에 분쇄하고 초록색의 분말로 곱게 빻는 것이 가장 기초적이고 필수적인 가공이다(The Truvia 2019). 좀 더 상업화된 가공과정에서는 건조한 스테비아 잎을 뜨거운 물에 넣고, 여러 단계의 여과와 원심분리를 추가한다. 이 과정을 모두 거치면 스테비아 잎에서 가장 당도가 높은 요소인 스테비올 글리코사이드라는 배당체를 농축할 수 있다. 이렇게 얻은 스테비올 글리코사이드가 95% 함유된 스테비아 추출물이 주로 시장에서 상품화된다.

알코올과 박막여과기를 활용해 잎에서 배당체를 추출하는데, 이 과정에서 알코올은 증발해 최종 액상제품에는 남지 않는다. 액상 스테비아는 물, 글리세린, 알코올, 자몽 베이스를 섞은 추출물로, 주로 맑은 색을 띠지만 이에 비해 짙은 갈색을 띠는 스테비아 농축액은 흑설탕이나 당밀 대용품으로 많이 쓰인다. 물에 스테비아 잎을 끓이고 어떠한 화학물질이나 알코올도 첨가하지 않고 액체가 목직해지고 일정 농도에 다다를 때까지 조리해 얻는다 (Miller n.d.).

제조업자들은 스테비아를 여러 형태로 추가 가공하기도 한다. 스테비아 잎 추출물이 일반 설탕에 비해 200배에서 350배까지 당도가 높기 때문에 설탕을 쓸 때와 같은 당도를 원한다면 스테비아 추출물은 그보다 훨씬 적은 양을 이용해야 한다. 일반정제설탕 계량에 익숙한 일반 소비자들이 극소량만으로도 충분한 단맛을 내는 스테비아 추출물 분말이나 액상을

적절히 계량하기가 어렵다. 이 때문에 제조업자들이 흔히 설탕보다 달지 않은 감미료와 스테비아 추출물을 혼합하는 가공과정을 거친 후에 상품 포장을 한다. 포도당 일종인 텍스트로스(dextrose), 말토덱스트린(maltodextrin)이나 앞서 소개한 당 알코올인 에리스리톨(erythritol) 등의 물질을 스테비아 추출물과 섞어 식음료에 넣기 좋은 형태의 스테비아 감미료를 생산한다. 영양소가 있는 감미료와 영양소가 없는 감미료를 섞은 혼합감미료는 생산과 가공비용만 절감하는 것이 아니라 제품의 맛과 질을 안정적으로 유지할 수 있으며 소비자가 느끼는 맛에서도 더 우수한 것으로 나타나, 가공업자들이 스테비아 추출물 기반의 감미료를 생산할 때 이 혼합 방식을 흔히 택한다(The Truvia 2019).

하얀 가루 형태인 분말 스테비아는 가장 고강도로 가공된 스테비아 추출물이라 할 수 있다. 건조한 잎으로부터 배당체를 추출한 후 결정체를 얻고, 상업적 가공과정에서는 통상 온수 추출, 탈색, 이온교환수지를 이용한 정제, 전해질 기법까지 거친다. 분말 스테비아 추출물은 글루타민산나트륨(MSG)이 포함된 옥수수분말로부터 얻은 식품첨가제인 말토덱스트린을 함유할 수 있다. 여러 단계의 가공에도 불구하고 분말 스테비아 제품에는 여전히 스테비아 원료 잎이 지닌 건강상의 이점이 남아 있어, 기존 정제설탕이나 다른 설탕대체재보다 영양학적으로 우수하다는 의견이 지배적이다(Miller n.d.).

## 5. 스테비아 판매와 유통

스테비아 정제추출물은 1970년대 일본기업이 처음 도입해 상품화하기 위한 가공을 시작했고 최근에는 세계각지의 업체들이 가공에 참여하고 있다. 추출물은 흔히 일회용 포장재에 담긴 커피나 차 등의 음료에 함유시키는 방식으로 가공되어 소비자에게 판매된다. 2008년에는 스테비아 추출물 일종인 리보디오사이드 A가 함유된 미국 퓨어비아(PureVia) 사의 감미료가 미국에서 큰 인기를 끌었다. 세계적인 스테비아 가공판매업체에는 인도네시아 기업인 디아베타솔(Diabetasol), 브라질의 핀(Finn), 남아프리카의 슈가논(Suganon), 말레이시아의 스파이크(Spike) 등이다.<sup>3)</sup>

3) (<https://www.purecirclestevia institute.com/healthy-lifestyle/great-taste/how-sweet-is-stevia>, 검색일: 2019. 8. 29.)

세계 스테비아 시장의 가치는 연간 약 4억 9천만 달러로 추산되고 이 평가액은 2022년까지 7억 7천만 달러까지 증가할 것으로 내다본다. 향후 시장 확대 전망은 점점 더 다양한 식음료품에 스테비아가 쓰이고 있는 추세를 반영한 것이다(Koehler 2018; Statista 2018).

시장에 상품화되는 스테비아 추출물은 크게 분말과 액상 형태로 구분된다. 간혹 수확 후 건조한 스테비아 잎 상태로 상품화되기도 하는데, 이는 2016년 모든 형태의 스테비아 시장 점유율의 15%에 그쳤다. 가장 점유율이 높은 것은 분말 형태(65%)였고 액상 형태가 약 20%를 차지했다. 스테비아는 감미료 형태보다 식품첨가제로 유통 또는 판매되는 경우가 눈에 띄게 늘고 있다. 스테비아 시장규모 확대의 주요 동력이 스테비아를 함유시킨 식음료품의 증가와 다양화일 것이라고 앞서 언급한 것과 같은 맥락이다. 특히 음료첨가제로 활용된 스테비아 판매액은 2017년 대비 2018년 33%, 식품첨가제로 활용된 스테비아 판매액은 23% 증가했다(Statista 2018).

스테비아 감미료를 활용하는 식품과 음료 제품 수도 2010년 전 세계 479개에 불과했다가 2013년 1,883개로 증가, 2016년에는 3,193개에 달한 것으로 집계되었다. 2017년 기준, 스테비아 활용도가 가장 높은 제품군은 단연 과자류로, 시중에 판매한 스테비아 첨가 스낵제품은 3,700개에 이르렀다. 음료(과일주스, 탄산음료, 뜨거운 음료 제외한 주로 차가운 비 탄산음료), 과일주스, 유제품의 순으로 판매제품 수가 많았다. 감미료 및 당류 제품군에 분류되어 판매되는, 즉 설탕 대체 감미료 자체로 판매되는 제품 수는 전체 스테비아 활용 제품 수의 8%에 그쳤고(Mintel 2017), 나머지는 다른 식음료제품에 첨가되어 유통되고 있다. 식품업계에서 스테비아 활용도의 다양성을 가늠케 한다.

스테비아처럼 기존 설탕에 비해 당도가 월등히 높은 감미료는 통상 섭취 후 단맛이 처음 감지되는 속도는 설탕에 비해 느린 반면 한번 감지된 단맛은 오래 남는다. 이러한 특성 때문에 껌처럼 단맛이 오래 유지되면 좋은 상품에 스테비아가 흔히 활용된다(Prakash et al. 2014). 스테비아는 용해되는 온도에 따라서도 일반정제설탕과는 다른 단맛을 내는데, 특히 리보디오사이드 A가 함유된 스테비아는 낮은 온도에서 강한 단맛을 내어(Fry et al. 2011), 차가운 음료 제조과정에 널리 이용되고 있다.

## 6. 스테비아 소비

### 6.1. 안전성

지난 50여 년 여러 생물학과 독성학 연구에서 스테비아(식물)에 든 스테비아 배당체들의 특성이 다루어져왔다. 특히 스테비아 섭취의 안전성, 즉 우리 체내에 주는 영향을 밝히기 위한 연구가 많이 이루어졌는데, 각국의 스테비아 감미료의 상용적인 소비 허가가 본격화된 것은 세계의 여러 규제기관에서 스테비아 추출물의 식품으로서의 안전성을 심의하고 결론 지은 이후였다. 1985년부터 1999년까지 유럽연합 집행위원회(European Commission)의 식품과학위원회(Scientific Committee on Foods, SCF)는 스테비아 기반의 천연감미료 섭취의 안전성을 본격적으로 검토하기 시작했고 2008년 세계식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO) 합동 식품첨가제 전문가위원회는 하루 체중 1kg당 4mg라는 일일제한섭취량(Acceptable Daily Intake, ADI) 조건과 함께 정제된 스테비올 글리코사이드(스테비아 배당체)를 식품이나 음료에 감미료로 사용해도 안전하다고 공식 발표했다. 이어 2010년 유럽식품안전국도 FAO/WHO 합동 위원회와 같은 양의 일일섭취량을 발표하면서 스테비아 잎에서 추출하는 스테비올 배당체가 안전하다고 결론지었다. 스테비올 글리코사이드는 유럽연합이 공식 허용하는 감미료 목록에 올라 있고 미국 식품의약국(FDA)도 2008년 스테비아 추출물 감미료 사용 안전성을 검토하고 허가했다. 이후부터 스테비아 감미료의 안전성이 소비자에게 널리 인식되면서 스테비아는 시장에서 큰 인기를 얻기 시작했다(Singh et al. 2014).

### 6.2. 주요 소비처

세계보건기구(WHO)는 앞으로 스테비아가 전 세계 당류 시장의 20%를 스테비아가 대체할 것으로 내다보고 있다. 앞서 소개한 것처럼 스테비아는 정제설탕 대용으로 요리나 제과에 감미료로 쓰이고 다른 감미료와 혼합해 향신료로도 쓰인다. 압력, 발효, 굽기, 통조림 제조 등의 물리화학적 식품가공에도 성질이 변하지 않고 별도 유통기한이 없다는 장점 덕분에, 식품제조업체들은 갈수록 스테비아 사용을 늘리는 추세이다. 스테비아 활용이 가장 두드러지는 식품군은 유제품 디저트, 요구르트, 과일즙, 음료수, 아이스크림, 잼, 젤리, 시리얼, 탄산수, 청량음료농축액, 김 등으로, 전 세계 소비자가 가장 흔히 소비하는 가공식품음료에



두루 이용되고 있다. 누차 언급했듯이 스테비아 감미료는 열량이 없는데다 글루코오스와 인슐린 수치를 낮추는 기능이 있어 2형 당뇨병 치료 효과도 있어, 당뇨환자들에게도 무해한 설탕 대체재로 소비되고 있다(Geeraert et al. 2010). 스테비아의 치태 형성 억제 효과도 보고되면서 이를 입증하기 위한 연구가 더 이루어지고 있고 제약회사에서 치약 등 치아케어 상품에 스테비아를 활용하는 방안까지 검토되고 있다.

그러나 최근 속속 스테비아를 포함한 여러 대체당류제품에서 정제설탕에 버금가는 건강상 해로운 영향은 없으나, 혹은 건강에 악영향을 주는 증거를 찾지 못했으나, 최근 10여년 밝혀졌던 건강효과가 확실시되려면 증거에 기초한 연구결과가 더 축적되어야 한다는 주장이 힘을 얻고 있다. 특히, 혈압을 낮추거나 혈당수치를 낮추어 치료에 버금가는 효과를 갖는다는 연구결과에 관해 전문가들은 최근 신중한 입장을 밝혔다. 스테비아를 포함한 여러 대체당류 산업계와 소비자에게 충분히 신뢰할만한 연구결과가 쌓이기 전에는 ‘마법의 설탕 대용품’처럼 일정량 이상 조절 없이 사용하는 것을 경계하도록 권한다(Callahan 2018; Bakalar 2019; Boseley 2019). 2017년 미국에서 실시한 소비자조사에 따르면, 저칼로리 대체당류제품을 예년에 비해 더 부정적으로 인식하는 소비자는 25%, 더 긍정적으로 인식하는 소비자는 17%로 나타나(Statista 2018), 이 같은 소비자 인식 변화는 신중한 설탕 대체재 선택과 사용 권고와도 무관하지 않은 것으로 보인다.

지금까지 가장 큰 스테비아 소비시장은 단연 미국이었다. 2018년 설탕대체재 시장판매액 조사 결과, 수크랄로스(sucralose), 사카린(saccharin), 아스파탐(aspartame), 아가베(agave) 시럽은 모두 연간판매액이 6~9%까지 감소한 반면, 스테비아만 판매액이 전년도에 비해 12% 증가했다. 설탕대체재에 관한 부정적 의견 증가에도 불구하고 스테비아를 대체재로 찾는 소비자와 판매액이 느는 것은 주목할 만하다. 한편, 10억 명에 달하는 인구와 높은 비만인구 증가율을 가진 인도 또한, 열량이 없는 스테비아 감미료 생산과 소비에 큰 관심을 갖고 투자하는 중이다. 일본은 스테비아를 도입해 활용한 지 오래되었고 소비자 인지도가 높아, 저칼로리 감미료 시장에서의 스테비아 점유율이 20%를 넘는다. 세계 최대 스테비아 생산국이자 공급국인 중국은 2009년 3,000톤 이상의 스테비아를 생산했고 생산량의 80%를 수출하는가 하면(Pasricha 2009), 국내에서도 동년도 620톤을 소비했다.

## 7. 나가며

수용성 감미료로 설탕의 300배에 달하는 단맛을 내는 스테비오사이드의 원료식물인 스테비아는 세계 식음료 시장에서 널리 쓰이고 있다. 썬키스트와 펍시 사가 소위 설탕함유량 0% 음료제품에 스테비아 추출물을 활용하며 최근 국내에 들어온 스페인의 초코음료 카카올랏(Cacaolat)도 스테비아를 이용해 무설탕음료를 선보이고 있다. 우리에게 좀 더 친숙한 일본 오츠카제약의 음료제품인 포카리스웨트도 스테비아를 활용한 지 오래다. 앞으로 스테비아는 대체감미료로 더 성장세를 보일 것이라는 전망이 우세하다. 소비여력이 있는 소비자들은 건강상 이점과 영양성분을 식음료 선택의 중요한 기준요소로 삼는 경향을 보이는데, 기존 정제설탕의 악영향이 확실해지고 확산될수록 소비자들은 설탕을 대체하는 건강한 선택지를 찾아 나설 것이다.

국내에서도 여러 차례 ‘몸에 흡수되지 않는 건강한 단맛’으로 스테비아 감미료가 소개되었고 비만이나 당뇨가 있는 사람들도 안전하게 섭취할 수 있다는 이점이 알려졌지만 아직 소비자인지도는 높지 않아 보인다. 사탕수수 등 일반 상품작물에 비해 소규모로 재배될 뿐 아니라, 일부 산지에서는 재배 매뉴얼조차 개발되고 보급되지 않은, 비교적 최근 상품화되기 시작한 작물이다. 그러나 미국, 중국, 인도 등 대규모 소비시장에서 상용화된 지난 십여 년간 다양한 가공식음료제품에 활용되었으며 앞으로 그 용도는 더욱 다양화되고 사용량이 증가할 것으로 예측된다. 우리나라에서 최근 빵이나 과자, 커피와 기타 음료수 소비가 적지 않고 설탕을 함유한 제품들이 나날이 다양하게 개발되고 있다. 스테비아를 포함한 대체당류제품을 넣은 “단” 음식이나 음료를 계속 섭취하는 대신 단맛을 굳이 더하지 않고 음식 본연의 맛을 즐기는 습관은 가장 이상적이다. 그러나 근본적인 방법을 취하기 어렵다면 소비자들이 스테비아를 포함한, 더 건강하고 입맛과 용도에 맞는 대체당류 선택지를 살펴봄 직도 하다.

## 참고문헌

- Bakalar, Nicholas. 2019. “Artificial sweeteners, not good, not bad,” The New York Times. 9 Jan. 2019. (<https://www.nytimes.com › well › eat › artificial-sweeteners-health->

- arms) (검색일: 2019. 8. 30).
- Bhatt, Shephali. 2018. "Why Indian farmers are struggling to ensure stevia becomes a product for the masses," *The Economic Times*. 21 Sep. 2018. (<https://economictimes.ndiatimes.com/news/economy/agriculture/why-indian-farmers-are-struggling-to-ensure-stevia-becomes-a-product-for-the-masses/articleshow/62771916.cms>) (검색일: 2019. 8. 30.)
- Boseley, Sarah. 2019. "No evidence of sugar substitute' health benefits, finds study," *The guardians*. 2 Jan. 2019. (<https://www.theguardian.com/society/2019/jan/02/no-evidence-of-sugar-substitutes-health-benefits-finds-study>) (검색일: 2019. 8. 30.)
- Callahan, Alice. 2018. "Are there downsides to the sweeteners stevia?" *The New York Times*. 4 May 2018. (<https://www.nytimes.com/2018/05/04/well/eat/stevia-sweetener-sugar-side-effects-downsides.html>) (검색일: 2019. 8. 30.)
- Carroll, Mike. 2019. "Evaluating Stevia Production," NC Cooperative Extension. (<https://craven.ces.ncsu.edu/evaluating-stevia-production/>) (검색일: 2019. 8. 27.)
- Fry, J., Yurttas, N. & Biermann, K. 2011. "Sweetness concentration-response behavior of rebiana at room and refrigerator temperatures," *Journal of Food Science*. 76(9), pp. 545-8.
- Geraert, B., Crombe, F., Hulsmans, M., Benhabile's, N., Geuns, JM., Holvoemt, P. 2010. "Stevioside inhibits atherosclerosis by improving insulin signaling and antioxidant defense in obese insulin-resistant mice," *International Journal of Obesity*. 2010(34), pp. 569-77.
- Hossain MF, Islam MF, Islam MA, Akhtar S. 2017. "Cultivation and Uses of Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni): A Review," *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 17(4), pp. 12745-57.
- Hsieh, Ming-Hsiung; Paul Chan, Yuh-Mou Sue, Ju-Chi Liu, Toong Hua Liang, Tsuei-Yuen Huang, Brian Tomlinson, Moses Sing Sum Chow, Pai-Feng Kao, Yi-Jen Chen. 2003. "Efficacy and tolerability of oral stevioside in patients with mild essential hypertension: A two-year, randomized, placebo-controlled study," *Clinical Therapeutics*. 25(11), 2797-2808.
- Koehler, Alyssa. 2018. "Stevia Production in North Carolina," NC Cooperative Extension. <https://stevia.ces.ncsu.edu/stevia-production-in-north-carolina/> (검색일: 2019. 8. 29).
- Miller, Becky (n.d.) "How is Stevia Processed?" *Livestrong.com*. (<https://www.livestrong.com/article/54052-stevia-processed/>) (검색일: 2019. 8. 28.)

- Mintel. 2017. "Number of food and beverage product launches with stevia worldwide from 2010 to 2017" [Survey Worldwide]. (<https://www.statista.com/statistics/329909/number-of-global-food-and-beverage-product-launches-with-stevia/>)(검색일: 2019. 8. 25.)
- Onakpoya IJ. and Heneghan CJ. 2015. "Effect of the natural sweetener, steviol glycoside, on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials," *European Journal of Preventive Cardiology*. 22(12), pp. 1575-87.
- Pasricha, S. 2009. "Stevia beverages and replacing aspartame," Food Navigator. 29 Sep. 2009. (<https://www.foodnavigator.com/Article/2009/09/29/Stevia-beverages-and-replacing-aspartame>) (검색일: 2019. 8. 27.)
- Prakash, I., Markosyan, A. & Bunders, C. 2014. "Development of Next Generation Stevia Sweetener: Rebaudioside M," *Foods*. 3(1), pp. 162-175.
- PureCircle. 2013. "Carbon and Water Footprint: Understanding and Reducing Impacts," *PureCircle White Paper Series*. (<https://purecircle.com/app/uploads/purecircle-carbon-and-water-footprint1.pdf>.) (검색일: 2019. 8. 29).
- Singh, B., Jaspreet Singh, Amritpal Kaur. 2014. "Agro-production, Processing and Utilization of Stevia Rebaudiana as Natural Sweetener," *Journal of Agricultural Engineering and Food Technology*. 1(1), pp. 28-31.
- Statista. 2018. "Stevia Industry," *statista.com*. (<https://www.statista.com/statistics/329909/number-of-global-food-and-beverage-product-launches-with-stevia/>) (검색일: 2019. 8. 25.)
- eMedicine Health. 2019. "Stevia"
- The Truvia. 2019. "How is stevia leaf extract made?" *Stevia.com*. (<https://www.stevia.com/2016/10/03/how-is-stevia-leaf-extract-made/>) (검색일: 2019. 8. 29).

## 참고사이트

- "Stevia," eMedicine Health (<https://www.emedicinehealth.com/stevia/vitamins-supplements.htm>)
- PureCircle Institute (<https://www.purecirclestevia institute.com>)
- Statista (<https://www.statista.com>)
- Stevia.com (<https://www.stevia.com>)