



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0104228  
(43) 공개일자 2009년10월06일

(51) Int. Cl.

A23L 1/236 (2006.01) A23L 1/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0029549

(22) 출원일자 2008년03월31일

심사청구일자 2008년03월31일

(71) 출원인

대한제당 주식회사

인천 중구 북성동1가 6-14

(72) 발명자

박윤제

경기 부천시 원미구 상동 550-1 행복한마을  
2404-1701

정상원

서울 영등포구 양평동5가 92번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태동

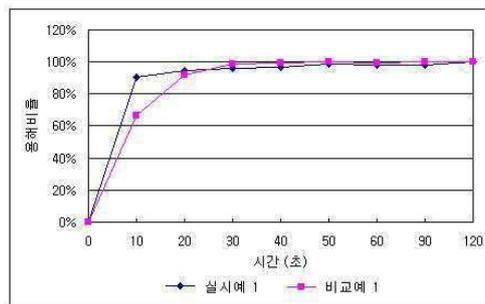
전체 청구항 수 : 총 8 항

**(54) 저칼로리 저혈당 감미료 조성물 및 그 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 포함하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물 및 이를 유동층 건조 방법에 의해 과립 형태로 제조하는 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유동층 건조 방법에 의해 제조된 과립 형태의 감미료 조성물은 감미도 및 감미질이 설탕과 비슷하기 때문에 설탕 대체 감미료로 사용될 수 있고, 용해성이 좋기 때문에 식품에 첨가 시 식품의 품질 적성을 훼손시키지 않으며, 칼로리와 혈당지수가 낮은 특성이 있다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**차혜영**

서울 관악구 신림8동 미성아파트 1동 816호

**문성현**

경기 수원시 영통구 매탄2동 111-136

**이경선**

서울 성북구 삼선동1가 11-91

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 포함하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
감미료 조성물은,

포도당 5~15중량%, 수크랄로즈 0.1~0.8중량%, 치커리 화이버 56.7~82.2중량%, 솔비톨 5~15중량% 및 말토덱스트린 5~15중량%로 조성되는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 감미료 조성물의 겔보기 밀도는,  
0.2~0.4g/mL이 되는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물

### 청구항 4

포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 혼합하여 혼합분말을 제조하는 단계(a);

단계(a)에서 제조된 혼합분말에 예열된 공기를 불어 넣어주면서 유동시켜 건조하는 단계(b);

단계(b)에서 건조된 혼합분말에 물을 분사하는 단계(c);

단계(c)의 물이 분사된 혼합분말을 유동시키면서 건조하는 단계(d); 및

단계(d)의 건조된 혼합분말을 수득하는 단계(e);를 포함하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물의 제조 방법

### 청구항 5

제4항에 있어서,  
단계(b)의 예열된 공기는,  
온도가 80~100℃인 것을 특징으로 하는 감미료 조성물의 제조방법

### 청구항 6

제4항에 있어서,  
감미료 조성물의 제조방법은,  
단계(c)의 물 분사 중 혼합분말을 지속적으로 유동시키는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물의 제조 방법

### 청구항 7

제4항에 있어서,  
감미료 조성물의 제조방법은,  
단계(c)와 단계(d)를 반복하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물의 제조방법

### 청구항 8

제4항에 있어서,  
 감미료 조성물의 제조방법은,  
 단계(e) 후에, 건조된 혼합분말 중 크기가 14~30메쉬인 혼합분말을 선별하는 단계(f);를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물의 제조방법

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 수크랄로즈를 함유하는 감미료 조성물 및 이를 과립 형태로 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 신감미료는 식품 첨가물의 일종으로, 대체 감미료라는 용어와 혼용되어 사용되고 있으며, 음식이나 음료에 첨가하면 설탕 또는 콘시럽(corn syrup)과 유사한 역할을 하는 것으로 정의된다.

<3> 설탕 대체 감미료 중 일부는 칼로리가 설탕에 비해 낮고 대사 과정이 달라 당뇨와 비만 환자에 사용 가능한 특징이 있는데, 웰빙 풍조의 확산과 당뇨 환자의 증가 등으로 말미암아 설탕을 대체할 수 있는 신감미료에 대한 관심이 꾸준히 늘어나고 있다.

<4> 국내에 출시되고 있는 설탕 대체 감미료의 일례로는 아스파탐(Aspartame)이 있는데, 아스파탐은 설탕에 비해 감미도는 높지만, 페닐케토노증 환자의 경우 섭취를 제한하여야 하는 문제점이 있다. 또한, 감미질이나 감미도에 있어 설탕과는 매우 큰 차이를 보이기 때문에 설탕을 현실적으로 대체하지 못하고 있다.

<5> 한편, 설탕 대체 감미료 중 수크랄로즈(1,6-디클로로-1,6-디데옥시-β-D-프룩토푸라노실-4-클로로-4-데옥시-α-D-갈락토피라노시드)는 수크로스의 선택적인 염소화에 의해 제조되는 고강도의 감미료로, 물, 에탄올 및 메탄올에서 용해도가 매우 높고, 인체에 당 또는 탄수화물로 인식되지 않아 칼로리가 낮은 특성이 있다. 또한, 오랜 시간 노출되더라도 단맛이 유지될 뿐만 아니라, 섭취에 제한이 없고, 아스파탐 대비 3배 정도 높은 당도를 나타내기 때문에 아스파탐에 비해 적은 양을 사용해도 된다는 장점을 가진다.

<6> 그런데, 수크랄로즈는 감미도 및 감미질에 있어 설탕과 차이가 크기 때문에 별도의 블렌딩 없이 사용하기에는 한계가 있다. 이러한 이유로 수크랄로즈에 다른 물질을 블렌딩하여 새로운 기능성 감미료를 개발하는 연구가 꾸준히 진행되어 왔으며, 일례로 수크랄로즈와 이눌린을 수용액 상태로 혼합한 후, 건조함으로써 제조한 감미료(미국특허 2006/0246207 A1) 및 고과당(High fructose corn syrup)에 수크랄로즈를 첨가함으로써 제조한 음료용 감미료(EP 06017421.6)가 연구되어 왔다.

<7> 그러나 상기 형태의 감미료는 감미질 또는 감미도만을 단순히 증가시키거나 기능성만을 강조하는 등의 단편적인 문제를 개량하는데 중점을 두었을 뿐, 감미질, 칼로리 및 혈당지수(GI) 등을 포함하는 종합적인 면을 고려하여 실질적으로 설탕을 대체할 수 있는 감미료로의 개발로는 발전되지 못하였다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

<8> 이에 본 발명에서는 수크랄로즈에 새로운 성분들을 블렌딩하고, 이를 과립 형태로 제조할 수 있는 가공 방법을 고려함으로써, 감미질이 개선될 뿐만 아니라, 칼로리와 혈당지수를 낮출 수 있는 새로운 감미료 조성물과 그 가공 기술을 개발하여 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

<9> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 포함하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물을 제공한다.

<10> 또한, 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여 포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 혼합하여 혼합분말을 제조하는 단계(a); 단계(a)에서 제조된 혼합분말에 예열된 공기를 불어 넣어주

면서 유동시켜 건조하는 단계(b); 단계(b)에서 건조된 혼합분말에 물을 분사하는 단계(c); 단계(c)의 물이 분사된 혼합분말을 유동시키면서 건조하는 단계(d); 및 단계(d)의 건조된 혼합분말을 수득하는 단계(e);를 포함하는 것을 특징으로 하는 감미료 조성물의 제조방법을 제공한다.

- <11>                이하, 본 발명의 과제 해결수단에 대해 상세히 설명한다.
- <12>                본 발명에서는 설탕을 실질적으로 대체할 수 있는 감미료 조성물을 제조하기 위하여 다양한 형태의 조성물을 제조한 후, 이를 대상으로 관능검사를 실시하였는데, 수크랄로즈 외에 포도당 및 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 포함하고 있는 조성물에 있어 감미질이 설탕과 가장 비슷하게 나타났다.
- <13>                이들 성분을 포함하는 본 발명을 설탕 및 스프렌다(Splenda)와 감미도 및 감미질을 비교하기 위하여 커피에 첨가한 후, 그리고 일반 수용액 형태로 제조한 후, 관능검사를 하였는데, 두 경우 모두에 있어 감미도 및 감미질이 설탕과 유사하게 나타났고, 미국에서 시판 중인 설탕 대체 감미료인 스프렌다보다는 오히려 우수한 것으로 나타났다.
- <14>                본 발명의 조성물은 그 조성 성분으로 포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 필수적으로 포함하는데, 수크랄로즈는 당도가 설탕의 200배인 아스파탐(Aspartam)보다도 3배나 높고, 인체에 당 또는 탄수화물로 인식되지 않기 때문에 소량을 사용하더라도 감미도가 높으면서 칼로리가 낮은 감미료를 제조할 수 있다.
- <15>                포도당은 본 발명의 조성물에서 시간이 지나도 최적의 단맛을 유지하면서 안정된 상태로 보관 가능하게 하는 역할을 한다.
- <16>                치커리 화이버는 치커리로부터 만든 식이섬유로, 비소화성이기 때문에 본 발명의 감미료 조성물이 인체에 흡수되는 것을 억제하여 혈당지수의 상승을 막는 효과가 있을 뿐 아니라, 칼로리가 낮아 저칼로리 감미료 제조에 효과적이다.
- <17>                솔비톨은 당뇨병 환자들의 감미제로 사용되고 있는 당알콜로 단맛은 유지하면서도 혈당지수가 낮은 특성이 있고, 말토덱스트린은 식이섬유와 유사한 역할을 한다.
- <18>                한편, 본 발명의 감미료 조성물은 수크랄로즈가 설탕 대비 600배 정도의 당도를 갖는다는 이론적 배경으로부터 본 발명의 조성물이 설탕과 유사한 당도를 나타낼 수 있도록 포도당, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린의 첨가량을 대략 추고하여 조성물을 제조할 수 있으므로, 첨가시 조성성분의 배합비는 특정의 비율에 반드시 한정되는 것은 아니나, 바람직하게는 포도당 5~15중량%, 수크랄로즈 0.1~0.8중량%, 치커리 화이버 56.7~82.2중량%, 솔비톨 5~15중량% 및 말토덱스트린 5~15중량%로 조성되는 것이 좋은데, 이상과 같은 배합비에 의해 하기에서 기술하는 유동층 건조의 방식 등에 의해 설탕과 감미도 및 감미질이 흡사하면서도 혈당지수 및 칼로리가 낮은 감미료를 제조할 수 있기 때문이다.
- <19>                또한, 본 발명의 상기의 조성비로 구성되는 감미료 조성물은 겉보기 밀도가 0.2~0.4g/mL이 되는 것이 바람직한데, 이 범위 내에서 동일 부피당 감미도가 설탕과 가장 유사하고 섭취 칼로리와 체내 혈당지수를 최대한 낮출 수 있기 때문이다.
- <20>                일반적으로 감미료는 사용 형태에 있어 동일 중량을 기준으로 하여 사용하기보다는 동일 부피를 기준으로 하여 사용하는 것이 관행이다. 예를 들어 커피나 음식을 조리할 때에 첨가하는 감미료는 중량 기준으로 첨가하는 것이 아니라 부피 기준인 스푼을 사용하여 첨가하는 것이다. 따라서, 동일한 중량이라도 부피가 커져 겉보기 밀도가 낮은 감미료를 제조하면 상대적으로 섭취하는 감미료의 실제량이 줄어들어 섭취 칼로리가 낮은 감미료를 제조할 수 있는 것이다. 즉, 겉보기 밀도가 낮다는 것은 동일 부피당 섭취하는 감미료의 양이 적다는 것을 의미하며, 이는 곧 한 번에 섭취하는 감미료의 칼로리나 체내 혈당지수가 상대적으로 낮아진다는 것을 의미하는 것이다.
- <21>                따라서, 동일한 부피에 동일한 단맛의 강도를 가지면서도 겉보기 밀도를 낮출 수 있다는 것은 섭취 칼로리나 혈당지수를 추가적으로 낮출 수 있어 감미료로서 매우 바람직한 특성이 되는 것이다.
- <22>                이에 본 발명의 조성물에 대해 겉보기 밀도를 낮출 수 있는 가공 방법의 개발이 요구되는데, 미분 상태인 원료들을 단순 혼합하면 겉보기 밀도를 낮추기가 용이하지 않다. 또한, 각 성분이 균일하게 혼합되지 않고, 각 성분 간의 입자 크기 차이에 의해 각 성분이 재분리될 가능성이 높고, 이러한 불균일성은 감미도 조절에 심각한 곤란을 초래할 수 있다.

- <23> 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 여러 가지 가공 방법을 사용하여 본 발명의 조성물을 과립 형태로 제조하여 보았는데, 유동층 건조기를 사용하여 과립 형태로 제조할 경우 다른 방법에 비해 겉보기 밀도가 낮은 감미료를 용이하게 제조할 수 있음을 발견하였다. 본 발명에서는 예비실험으로서 분무 건조, 동결 건조, 유동층 건조의 3가지 방식을 통해 과립을 제조하여 보았는데, 밀도에 있어서 분무 건조는 0.83g/mL, 동결 건조는 0.4g/mL, 유동층 건조 0.31g/mL의 값을 나타냈고, 설탕 기준 상대적 밀도에 있어서 분무 건조는 92%, 동결 건조는 44%, 유동층 건조는 34%의 값을 나타내었으며, 1 tsp(teaspoon, 5mL) 당 칼로리에 있어서 분무 건조는 9.5 kcal, 동결 건조는 4.56 kcal, 유동층 건조는 3.5 kcal를 나타냈다.
- <24> 이와 같은 결과로부터 본 발명의 유동층 건조 방식이 과립의 겉보기 밀도를 낮추고, 칼로리를 낮추기에 가장 적합하다고 판단하고 하기와 같은 단계로 구성되는 본 발명 감미료 조성물의 제조방법을 완성하였다.
- <25> **단계(a); 포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 혼합하여 혼합분말을 제조하는 단계(a)**
- <26> 본 단계(a)는 포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 혼합하여 혼합분말을 제조하는 단계로, 미분 상태인 분말들을 균일하게 섞이도록 혼합한다.
- <27> **단계(b); 단계(a)에서 제조된 혼합분말에 예열된 공기를 불어 넣어주면서 유동시켜 건조하는 단계**
- <28> 본 단계(b)는 단계(a)에서 제조된 혼합분말을 균일하게 혼합하면서 건조시키는 단계로, 혼합분말에 예열된 공기를 불어 넣어주면서 유동시켜 건조시킨다.
- <29> 이때, 예열된 공기는 특정의 온도에 한정되는 것은 아니고, 바람직하게 80~100℃인 것이 좋은데, 혼합분말들의 품질 적성을 훼손시키지 않으면서 수분을 단시간에 제거할 수 있기 때문이다.
- <30> **단계(c); 단계(b)에서 건조된 혼합분말에 물을 분사하는 단계**
- <31> 본 단계(c)는 상기 단계(b)에서 건조된 혼합분말에 물을 분사하는 단계로, 물은 혼합분말의 과립형성을 위한 바인더로서의 역할을 수행한다.
- <32> 이때, 분사되는 물의 압력은 반드시 특정의 조건에 한정되는 것은 아니나, 바람직하게는 0.8~1.4kgf/cm<sup>2</sup>의 압력으로 분사되는 것이 좋은데, 혼합분말에 수분이 균일하게 분사되게 함으로써, 원활한 과립형성을 유도하기 때문이다.
- <33> 한편, 물 분사 중에 혼합분말은 지속적으로 유동시키는 것이 좋은데, 혼합분말의 뭉침을 방지하여 작고 균일한 과립을 제조할 수 있기 때문이다.
- <34> **단계(d); 단계(c)의 물이 분사된 혼합분말을 유동시키면서 건조하는 단계**
- <35> 본 단계(d)는 상기 단계(c)의 물 분사 후 혼합분말을 유동시키면서 건조하는 단계로, 단계(b)에서와 같이 혼합분말에 예열된 공기를 불어 넣어주면서 유동시켜 건조시킨다.
- <36> 한편, 본 발명의 감미료 조성물의 제조방법은 단계(c)와 단계(d)를 반복하는 것이 좋은데, 균일하면서 안정된 성상의 감미료를 제조할 수 있기 때문이다. 이때, 단계(c)와 단계(d)의 반복 횟수는 특정의 횟수에 한정되는 것은 아니나, 바람직하게는 8~12회 반복하는 것이 좋다.
- <37> **단계(e); 단계(d)의 건조된 혼합분말을 수득하는 단계**
- <38> 본 단계(e)는 상기 단계(d)의 건조된 혼합분말을 수득하는 단계이다.
- <39> 건조된 혼합분말을 수득하는 방법은 특정의 방법에 한정되는 것은 아니나, 바람직하게 본 단계 후, 건조된 혼합분말 중 크기가 14~30메쉬인 혼합분말을 선별하는 단계(f);를 추가로 포함하여 수득하는 것이 좋다.
- <40> 이상에서와 같은 단계에 의해 제조된 본 발명의 감미료 조성물은 미분 상태의 원료들이 균일하게 분포하고 밀도가 작은 과립 형태이기 때문에 1회에 섭취하는 감미료의 칼로리가 낮고 용해성이 증진된 특성이 있다.
- <41> 한편, 상기에서 개발하여 제공하는 유동층 건조 방식에 의한 본 발명 감미료 조성물의 과립 형태 제조방법은, 본 발명의 감미료 조성 성분을 과립 형태로 제조할 수 있는 여러 방법 중 가장 용이하게 겉보기 밀도를 낮추고, 칼로리를 낮출 수 있는 방법이다. 다만, 본 발명은 본 발명의 감미료 조성물이 하기의 유동층 건조 방법을 통해서만 반드시 과립 형태로 제조되어야 하거나 제조될 수 있는 것을 의미하는 것은 아니고, 다양한 제품 개발 목

표로부터 식품 가공업계의 주지 관용 기술들을 적용하여 다양한 제형으로 제조될 수 있음을 포함한다.

**효 과**

<42> 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 감미료 조성물은 설탕과 감미도 및 감미질이 비슷하기 때문에 설탕 대체 감미료로 사용할 수 있고, 유동층 건조 방법에 의해 과립 형태로 제조시 겉보기 밀도 낮아 칼로리가 낮고, 용해성이 좋은 특성이 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<43> 이하, 본 발명의 내용에 대해 하기 실험예 및 실시예에서 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명의 권리범위가 하기 실험예 및 실시예에만 한정되는 것은 아니고, 이와 등가의 기술적 사상의 변형까지를 포함한다.

<44> **<실험예 1> 감미료 조성물의 선별**

<45> 수크랄로즈는 설탕과 감미질 및 감미도에 있어서 차이가 크기 때문에 설탕의 대체제로 사용하기 위해서는 블렌딩(blending)이 필수적이다. 이에 본 발명에서는 수크랄로즈를 포함하는 감미료 후보군을 다양하게 제조한 후, 커피를 통한 관능 검사에 의해 설탕과 감미질이 가장 비슷한 후보군을 1차 선별하였다.

<46> 감미질이란 감미도 외에 쓴맛, 금속맛, 화한 맛 등의 모든 이미감을 포함하는 종합 지표인데, 이를 통해 설탕과 가장 유사한 감미질을 갖는 조성을 찾고자 하였다.

<47> 감미료 조성물의 조성비는 현재 국내에서 사용 가능한 단당류, 당알콜, 식이섬유, 식품 첨가물을 기준으로 하여 선정하고자 하였다.

<48> 한편, 본 실험예에서 사용한 커피를 통한 관능 평가는 본 실험예의 감미료 후보군을 설탕 대신 커피에 첨가하여 수행한 것으로, 커피(동서식품(주)) 5g, 프림(동서식품(주)) 6g, 감미료 후보군 20g, 70±2 °C 물 240mL를 사용하여 커피 샘플을 제조한 후, 설탕을 대조군으로 사용하여 설탕과 비교되는 감미질 정도를 비교하였다. 제조된 커피 샘플은 70°C 오븐에서 보관하며 관능검사 직전에 꺼내어 섭취하도록 하였다. 감미질이 설탕과 비슷할 경우는 8점을 부여하고, 확인한 차이가 있을 경우는 그보다 낮은 점수를 부여하는 방식으로 결과를 산출하였다. 관능검사는 숙련된 패널 2명이 수행하였으며, 두 명이 각각 4점 만점으로 점수를 배점하였다. 설탕과 유사할 경우 4점이 되고 감미질이나 감미도에서 설탕과 다를 경우 점수를 차감하는 형태로 배점하였다. 아래의 표 1에 기재된 수치는 두 사람이 평가한 점수의 합산치이다.

**표 1**

<49> 후보군 선정을 위한 감미질 관능검사

감미료 조성물	감미질 점수
1	3.00
2	2.00
3	3.00
4	4.00
5	3.00
6	1.00
7	4.00
8	3.00
9	7.00
10	4.00
11	1.00
12	8.00
13	6.00
14	7.00
15	6.00
16	7.00
17	4.00
18	6.00

19	6.00
20	5.00

<50> 감미료 후보군들에 대해 감미질 관능평가를 수행한 결과, 상기 표 1에 기재된 바와 같이 감미료 조성물 12가 설탕과 가장 비슷한 것으로 나타났다.

<51> 감미료 조성물 12는 포도당, 수크랄로스, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린으로 조성된 것으로, 이와 같은 결과로부터 수크랄로스에 포도당, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린이 첨가되어야 설탕과 감미질이 비슷한 감미료를 제조할 수 있다고 결론을 낼 수 있었고, 이로부터 본 발명의 조성물을 선별하게 되었다.

<52> <실험예 2> 선택된 감미료 조성물의 감미도 및 감미질 평가

<53> 상기 실험예 1에서 선별된 감미료 조성물 12를 대상으로 감미도 및 감미질 변화를 평가하고자, 커피 관능 검사와 수용액 관능 검사를 실시하였는데, 1, 2차는 커피 관능 검사, 3차는 수용액 관능검사로 실시하였다.

<54> 커피 관능검사 1, 2차와 수용액 관능검사 3차는 설탕(비교예 1)과 스프렌다(비교예 2)를 대상으로 블라인딩 테스트를 실시하였다. 스프렌다는 현재 미국에서 판매중인 설탕 대체 감미료 제품으로, 수크랄로스와 말토덱스트린을 주성분으로 제조된 제품이다.

<55> 관능검사는 교육된 패널 10명을 대상으로 실시하였으며, 각 수치들은 절대적인 값으로 표현하였다.

<56> 본 실험예에서 감미도는 당도와 단맛의 지속성을 이르는 말로, 감미료의 단맛에 대한 특성을 나타내는 지표이고, 감미질은 감미도 외에 쓴맛, 금속맛, 화한 맛 등 모든 이미지를 포함하는 종합 지표이다.

<57> 커피 관능검사는 상기 실험예 1과 동일한 방법으로 실시하였는데, 매번 동일한 샘플을 제조하였고, 10% 수용액 관능 검사는 상온에서 시판되는 생수 200mL에 감미료 조성물 각 20g을 혼합하여 실시하였다.

**표 2**

<58> 선정된 조성물의 감미도에 대한 관능검사 결과(블라인딩 테스트)

시료	1차 평가	2차 평가	1, 2차 평균	3차 평가	전체 평균
조성물 12	77.22	84.38	80.80	67.86	76.47
비교예 1(설탕)	77.78	93.75	85.77	78.57	83.37
비교예 2(스프렌다)	69.44	-	-	64.29	66.87

<59> 표 2에서 보는 바와 같이 블라인딩 테스트를 통한 1, 2차 커피 관능검사에서 조성물 12는 설탕과 큰 차이가 있는 것으로 나타나지 않았고, 3차 수용액 관능 평가에서는 설탕과 약간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 감미료가 단순 수용액으로 섭취되기 보다는 다른 식품에 첨가되어 섭취된다는 특성을 고려할 때, 커피 관능검사의 결과는 상당히 긍정적인 것으로 해석될 수 있었다.

<60> 한편, 스프렌다는 커피와 수용액 관능검사 모두에서 설탕과 차이가 있는 것으로 나타났다.

<61> 상기의 결과로부터, 포도당, 수크랄로스, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 필수적으로 포함하고 있을 때, 감미도 외에 감미질이 설탕과 비슷하다고 추론할 수 있었다.

<62> 한편, 감미질에 대한 관능검사의 결과는 하기의 표 3과 같았다.

**표 3**

<63> 선정된 조성물의 감미질에 대한 관능검사 결과(블라인딩 테스트)

시료	1차 평가	2차 평가	1, 2차 평균	3차 평가	전체 평균
조성물 12	61.11	71.88	66.45	57.14	63.38
비교예 1(설탕)	52.78	84.38	68.58	78.57	71.91
비교예 2(스프렌다)	52.78	-	-	46.43	49.60

<64> 표 3에서 보는 바와 같이 블라인딩 테스트를 통한 1, 2차 커피 관능검사에서 조성물 12는 설탕과 큰 차

이가 있는 것으로 나타나지 않았고, 3차 수용액 관능 평가에서는 설탕과 약간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 감미료가 수용액으로 섭취되기 보다는 다른 식품에 첨가되어 섭취된다는 특성을 고려할 때, 커피 관능검사의 결과는 상당히 긍정적인 것으로 해석될 수 있었다.

<65> 한편, 스프렌다는 커피 관능 검사에서는 설탕과 큰 차이가 없는 것으로 나타났지만, 수용액 관능 검사(3차 평가)에서는 그 차이가 현격하였다.

<66> 상기의 결과는 '포도당, 수크랄로즈, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린을 포함하고 있는 본 발명의 조성물이 설탕과 감미질이 비슷하다'는 실험에 1의 결과를 재차 확인시켜 주는 것이었다.

<67> 이상과 같은 실험의 결과로부터 수크랄로즈를 포함하여 감미도 및 감미질이 설탕과 비슷한 감미료 조성물 제조하기 위하여는 수크랄로즈 외에 포도당, 치커리 화이버, 솔비톨 및 말토덱스트린이 유효하게 포함되어야 한다는 결론을 도출할 수 있었고, 이와 같은 결과로부터 하기에 기재된 방법에 의해 본 발명의 과립 감미료를 제조하였다.

<68> <실시예 1> 본 발명의 과립 감미료 제조

<69> 미분상태의 포도당 20g, 솔비톨 20g, 말토덱스트린 20g, 치커리 화이버 139.4g, 수크랄로즈 0.92g을 균일하게 섞이도록 혼합하였다.

<70> 이 후, 유동층 건조기(쥘제일기공)를 공기 온도 90℃, 스프레이 노즐 압력 1.2kgf/cm<sup>2</sup>으로 세팅한 후, 상기에서 제조한 혼합 분말을 유동층 건조기에 넣고, 90℃로 예열된 공기를 불어 넣어주면서 2분간 유동시켜 건조시켰다.

<71> 건조 후, 혼합 분말을 상호 결합시키기 위해 스프레이 노즐을 통하여 물을 2초간 분사하였다. 이때, 분사과정에서 혼합 분말은 지속적으로 유동시켜 주었다.

<72> 분사 후, 2분 동안 감미료 조성물을 유동시켰고, 다시 건조하였다. 이와 같은 물 분사 및 건조 과정을 10회 반복하였고, 마지막 10회 분사 후에는 건조를 5분간 실시하였다.

<73> 이와 같은 과정을 통해 본 발명의 감미료 과립을 수득하였으며, 최종 15~30메쉬의 과립을 선별하여 감미료를 최종 회수하였다.

<74> 한편, 본 제조 방법에 의해 제조된 과립의 경우 겉보기 밀도가 0.31~0.33g/mL로 나타났다.

<75> <실험예 3> 본 발명 감미료의 칼로리 계산

<76> 설탕(비교예 1), 스프렌다(비교예 2)와 비교하여 실시예 1에서 제조한 과립의 칼로리를 겉보기 밀도로부터 측정하고자 하였다.

<77> 겉보기 밀도가 낮으면 부피가 크다는 것을 의미하며, 이것은 같은 부피의 감미료를 섭취했을 경우, 섭취하는 감미료의 질량이 작다는 것을 의미한다.

<78> 실시예 1에서 제조한 과립의 겉보기 밀도는 약 0.31~0.33g/mL이었는데, 1tsp(teaspoon, 5mL)를 섭취했을 때 약 1.55~1.65g의 감미료를 섭취하게 되며, 이에 따른 칼로리는 약 3.5kcal이다. 하기의 표에 기재된 실시예 1에서 제조한 과립 및 비교예 1, 2의 그램 단위당 칼로리는 식약청의 칼로리 표기 기준에 의거하였다.

**표 4**

<79> 본 발명 감미료의 칼로리 계산

	칼로리 (1tsp, 5mL 기준)	질량 당 칼로리 (kcal/g)	설탕 대비 비율(%)
실시예 1	3.5 kcal	2	17.5
비교예 1	20 kcal	4	100
비교예 2	2 kcal	2	10

<80> 표 4에서 보는 바와 같이 실시예 1에서 제조한 과립의 실제 섭취 칼로리는 설탕에 비해 17.5%로 나타났다.

<81> <실험예 4> 본 발명 감미료의 용해성 측정

<82> 감미료는 용해된 상태로 혀에 자극을 주기 때문에 감미료의 용해성은 대단히 중요한 요소이다. 이에 본 실험예에서는 실시예 1에서 제조한 과립 감미료의 용해성을 평가하고자 하였다.

<83> 비교예 1은 설탕으로, 100mL의 정제수에 1g의 설탕을 첨가하였고, 실시예 1에서 제조한 과립 감미료는 HPLC를 통해서 측정되는 수크랄로즈의 양이 극히 적으므로 과립 감미료 10g을 100mL에 첨가하여 시간에 따른 용해도를 측정하였다.

<84> 한편, 용해도의 측정을 위해 설탕(비교예 1)의 경우는 HPLC로 측정된 설탕의 면적을 기준으로 하였고, 실시예 1의 경우는 HPLC로 측정된 수크랄로즈의 면적을 기준으로 각 시간대별 용해 속도를 측정하였다. 비교예 1과 실시예 1이 완전 용해되었을 때를 기준으로 시간대별 용해 속도를 상대 비교하였고, 실험조건은 25℃에서 교반기로 50rpm로 교반을 하면서 시간에 따른 용해성을 측정하였다(도 1).

**표 5**

<85> 본 발명 감미료의 용해성

시간(초)	실시예 1	비교예 1
	용해도(%)	용해도(%)
0	0.00	0.00
10	90.37	66.41
20	94.65	91.63
30	96.12	98.82
40	96.80	99.56
50	98.66	99.86
60	97.93	99.53
90	97.97	100.00
120	100.00	100.00

<86> 감미료의 용해성을 측정한 결과, 실시예 1에서 제조한 과립은 초기 10초 동안 약 90%가 용해되었고, 비교예 1인 설탕은 약 66%가 용해되었다.

<87> 상기의 결과로부터 본 발명의 감미료 조성물은 용해성이 우수하다는 사실을 확인할 수 있었다.

<88> <실험예 5> 본 발명 감미료 섭취시 혈당 변화 측정

<89> 본 실험예에서는 감미료 섭취시 시간에 따른 혈당변화를 측정하였다.

<90> 실시예 1에서 제조한 과립 16.7g을 정제수 250mL에 용해시키고, 비교예 1(포도당)과 비교예 2(설탕) 50g을 각각 정제수 250mL에, 비교예 3(스프렌다) 10.6g을 정제수 250mL에 용해시켰다.

<91> 실시예 1에서 제조한 과립과 비교예 3인 스프렌다는 그 밀도가 설탕에 비해 상대적으로 낮기 때문에 부피당 감미도를 설탕과 동일하게 하기 위하여 설탕에 비해 적은 양을 사용하였다. 이와 같은 보정에 의해 본 실험에 사용된 실시예 1에서 제조한 과립 및 비교예 3의 첨가량은 설탕과 동일한 당도를 나타내도록 설정된 것이다.

<92> 본 실험에서는 실시예 1에서 제조한 과립을 용해시킨 수용액과 비교예 1, 2, 3을 용해시킨 수용액을 5~10분 이내에 3명의 피험자에게 섭취하도록 하였고, 피험자는 실험 전까지 12시간 이상 금식하였으며, 실험 전날 저녁 식이는 상호 동일하게 하였다.

<93> 시료 섭취 후, 15분 간격으로 1시간 동안, 이후 30분 간격으로 1시간 동안 혈당측정기(OneTouch Ultra, 존슨앤존슨, 미국)를 이용하여 혈당을 측정하였다(표 6).

**표 6**

<94> 본 발명 감미료 섭취시 혈당의 변화

피험자	실험군	측정시간(분)						
		0	15	30	45	60	90	120
피험자 1	실시예1	95	102	104	87	92	101	88
	비교예1	87	117	161	174	155	79	104
	비교예2	86	127	158	139	119	76	80
	비교예3	88	111	138	111	87	93	85
피험자 2	실시예1	80	84	81	78	77	83	76
	비교예1	85	124	131	104	98	77	71
	비교예2	79	132	118	100	79	64	73
	비교예3	81	111	108	75	72	72	79
피험자 3	실시예1	79	91	86	82	90	88	80
	비교예1	92	104	128	149	136	114	94
	비교예2	83	130	138	128	105	72	68
	비교예3	85	112	113	89	84	74	80

<95> 감미료의 혈당 변화를 측정한 결과, 피험자 1(도 2), 피험자 2(도 3), 피험자(도 4)에 있어 모두 실시예 1에서 제조한 과립을 섭취한 경우의 최고 혈당값이 비교예 1, 2, 3을 섭취한 경우의 최고 혈당값보다 현저히 낮게 나타났고, 섭취 전 혈당값으로 돌아오는데 걸리는 시간도 상대적으로 짧게 나타났다.

<96> <실험예 6> 본 발명 감미료 섭취시 혈당 지수 측정

<97> 상기 실험예 5에서 사용한 샘플을 이용하여 시료별 평균, 표준편차를 구하고 최종적으로 혈당지수(GI)를 계산하였다. 혈당지수(Glycemic index; GI)란 탄수화물이 당으로 바뀌어 혈액 속으로 흡수되는 속도, 즉 혈당속도를 나타내는 것이다.

**표 7**

<98> 본 발명 감미료 섭취시 혈당 지수

		실시예 1	비교예 1	비교예 2	비교예 3
AUC	피험자 1	309	4461	3147	1137
	피험자 2	112	1778	1695	616
	피험자 3	863	3255	2590	571
합계		1284	9494	7432	2323
평균		428	3165	2477	774
표준편차(SD)		389	1344	733	314
혈당지수(GI)		14	100	78	24
설탕대비비율(%)		17	128	100	31

<99> 감미료의 혈당지수를 측정한 결과, 실시예 1에서 제조한 과립을 섭취한 경우 설탕을 섭취한 비교예 2에 비해 상대적으로 낮게 나타났고, 설탕 대비 17%의 수준을 나타냈다(도 5).

**도면의 간단한 설명**

<100> 도 1는 본 발명의 감미료 조성물과 설탕의 용해성을 나타낸다.

<101> 도 2은 본 발명의 감미료 조성물과 포도당, 설탕, 스프렌다를 섭취한 피험자 1의 혈당변화를 나타낸다.

<102> 도 3는 본 발명의 감미료 조성물과 포도당, 설탕, 스프렌다를 섭취한 피험자 2의 혈당변화를 나타낸다.

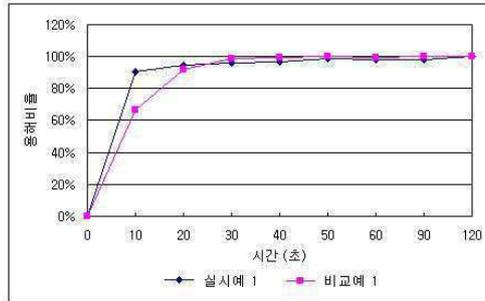
<103> 도 4는 본 발명의 감미료 조성물과 포도당, 설탕, 스프렌다를 섭취한 피험자 3의 혈당변화를 나타낸다.

<104>

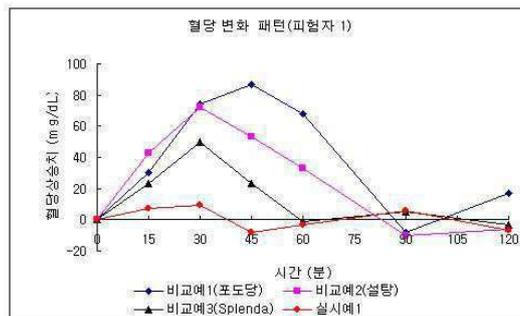
도 5은 본 발명의 감미료 조성물과 포도당, 설탕, 스프렌다를 섭취한 피험자 1, 2, 3의 혈당 지수와 설탕 대비 비율을 나타낸다.

도면

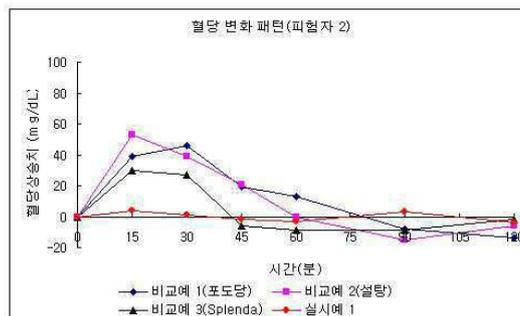
도면1



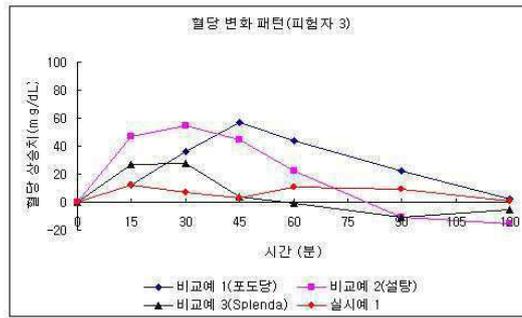
도면2



도면3



도면4



도면5

