특집: 당류 저감화 정책

가공식품의 당류 저감 소재 및 응용

정 광 호

(주)아이엔비

Sugar Reducing Materials and Applied Technology of Processed Foods

Kwangho Jung

INB Co. Ltd., Chungnam 32439, Korea

당류는 오래전부터 인류가 사용해 온 기초식품 소재로서 우리 식생활에 빠질 수 없는 매우 중요한 부분을 차지하고 있다. 당류 중 기본이 되는 설탕은 사탕수수에서 대량 생산되기 시작하면서 급격하게 소비가 늘고 있다. 이러한 설탕 섭취 증가에 따라 비만, 당뇨, 동맥경화 등 각종 대사질환이 증가함으로써 최근 전 세계적으로 보건증진을 위해 당류 저감화 정책을 앞다퉈 실행할 정도로 당류 저감은 글로벌 트렌드가 되었다. 이러한 추세에 맞춰 당류를 일부 또는 전량 대체함으로써 가공식품에서 첨가당 함량을 줄이는 방법이 주목받고 있다. 당류 대체 소재는 오래전부터 다양하게 개발 연구되고 있기에 이에 대해 간략히 소개해보고자 한다.

당류 저감 소재의 종류

당류 저감 소재는 다양하게 개발되어 있으나, 특징에 따라 크게 사용유형별로 구분해 볼 수 있다. 먼저 설탕 및 포도당 등의 당류와 성상과 감미도가 설탕과 비슷하여 직접적으로 대체사용이 가능한 벌크 스위트너(bulk sweetener), 감미도가 설탕보다 매우 높아 미량으로도 설탕의 감미를 나타내는 고감미료(high intensive sweetener)로 구분된다. 벌크 스위트너로 사용될 수 있는 당류 소재는 설탕과 직접적으로 대체가능한 당알코올류, 이당 및 이당류, 희소당류, 그리고 올리고당을 비롯한 수용성 식이섬유들이 있다. 벌크 스위트너는 설탕과 비슷한 단맛에 비슷한 사용량을 가지고 있으므로 설탕과 유사한 물성적 효과들, 이를테면 빙점강하, 결정화 및 재결정화, 용해도 등의 지표들도 설탕대체 시 품질지표로서 유사하게 활용할 수 있다. 고감미료는 기본적으로 설탕의 50배 이상의 단맛을 내며, 아스파탐, 아세설팜칼륨, 수크랄로스, 스테비올 배당체, 나한과 추출물 등이 국내 식품첨가물공전에 등록되어 있다. 하지만, 이외에도 국내에서 아직 허가되지 않은 시클라메이트(cyclamate) 등의 소재가 해외에서 사용되기도 한다. 현재 국내에서 사용 중인 감미료들을 요약해보면 표 1과 같이 정리해볼 수 있다. 당류 저감 시 벌크 스위트너와 고감미료 외에도 점도를 늘려 식감을 보완해주는 목적으로 증점제를 사용하기도 하고 줄어든 당 풍미를 보완해주기 위하여 flavor enhancer을 사용하여 당을 대체하기도 한다.

당류 저감 전략

설탕의 기능

당류를 저감하기 전 설탕을 식품에 적용할 때 그 기능에 대해 살펴보면, 주로 단맛을 공급하는 역할을 하지만, 고열로 가열 시 고유의 캐러멜 풍미를 나타내 식품의 기호도를 높이고, 혀에 닿을 때 입촉감(mouthfeel) 향상과 고유의 텍스쳐를 형성하는 등 물성적으로도 다양한 기능을 가지고 있다. 세부유형에 따라 살펴보면 아이스크림에서는 빙점강하현상을 만들어 부드러운 식감을 낼 수 있고, 주류나 베이커리, 발효식품 등에서는 미생물 생육을 위한 스타터 물질로서 작용하기도 하고, 제과, 디저트, 베이커리 식품에서는 수분 보유력이 있어 촉촉한 식감을 유지하는 역할을 담당한다(그림 1).

당류 저감 전략

당류는 보통 사용량의 10% 수준까지는 점진적 감소를 통해 특별한 소재나 기술 적용 없이도 무난하게 줄일 수 있다. 이때 기준 제품에서 필요 이상으로 첨가된 당을 줄이던가 필요 이상의 첨가당 사용을 자제하면 충분히 기존 제품과 유사한 맛 품질을 얻을 수 있다. 그보다 더 당류를 줄이기 위해서는 고감미료를 단독 사용한 당류의 저감 또는 당알코올과 희소당, bulking agent 등의 벌크 스위트너와 고감미료를 적절히 조합한 대체재 블렌드를 만들어 약 40% 수준까지 저감할 수 있다. 마지막으로 그 이상 저감하고자 할 때는 gum 등의 증점제를 첨가하고 동시에 적절한 향을 가미하는 종합 풍미증진기술(Total Taste Enhance Technique)을 적용하면 저감 전 제품에 유사한

E-mail: light903@myinb.net, Phone: 010-9095-1830

표 1. 당류 대체 소재의 분류 및 특징

설탕대체 소재	기 능	상대감미도(설탕=1 기준)	열량(kcal/g)
아세설팜칼륨	고감미료	200	0
아스파탐		180~200	4
시클라메이트		30~50	0
네오탐		7,000~13,000	0
사카린		300~500	0
수크랄로스		600	0
스테비아 류		200~480	0
글리시리진		30~50	0
나한과 추출물		400	0
토마틴		2,000~3,000	4
이눌린	식이섬유	0.1	2
난소화성 말토덱스트린		0	2
저항전분		0	2
폴리덱스트로스		0	2
프락토올리고당	올리고당	0.5	2.4
이소말토올리고당		0.3	2.4
환원물엿	당알코올	0.1~0.2	2
이소말트		0.4	2.4
락티톨		0.4	2.4
말티톨		0.8	2.4
만니톨		0.5	2.4
솔비톨		0.5	2.4
에리스리톨		0.6	0
자일리톨		0.9	2.4
폴리글리시톨시럽		0.3	2.4
타가토스	희소당	0.9	0
알룰로스		0.7	0
펙틴	증점제	0	2
전분		0	4
구아검		0	2

	당도	향/취	부피감	텍스쳐	유통기한	발효	빙점강하	색상	수분보유
음료	●	●		●	●			●	
저장식품	●	●		●	●				
잼/마멀레이드	●	●	●	●	●			●	
소스/드레싱	●	●		●	●				
제과	●	●	●	●	●			●	●
디저트	●	●	●	●	●		●	●	●
유가공	●	●	●	●					
베이커리	●	●	●	●		●		●	●
건강식품/주류	●	●	●	●		●			

그림 1. 식품에서의 설탕의 기능.

당류 저감 제품을 만들 수 있다. 이를 도식화하면 그림 2와 같이 나타낼 수 있다.

실제적인 당류 저감 방법

실제 유통 중 제품에 당류 저감 기술을 적용하려면 영양적 관점을 고려하여 실시하는 것이 바람직하다. 당지수(GI, Glycemic Index)는 당질을 함유한 식품을 섭취 후 당질의 흡수속도를 반영하여 섭취한 당의 질을 평가하는 지수로서 같은 당이라도 비교적 당지수가 높은 당을 낮은 당으로 대체하는 것이 바람직하다. 타가토스, 자일리톨, 말티톨처럼 당지수는 낮고 감미도가 높은 당을 사용하면 당류 저감에 더 효과적이며, 팔라티노스는 당지수가 낮지

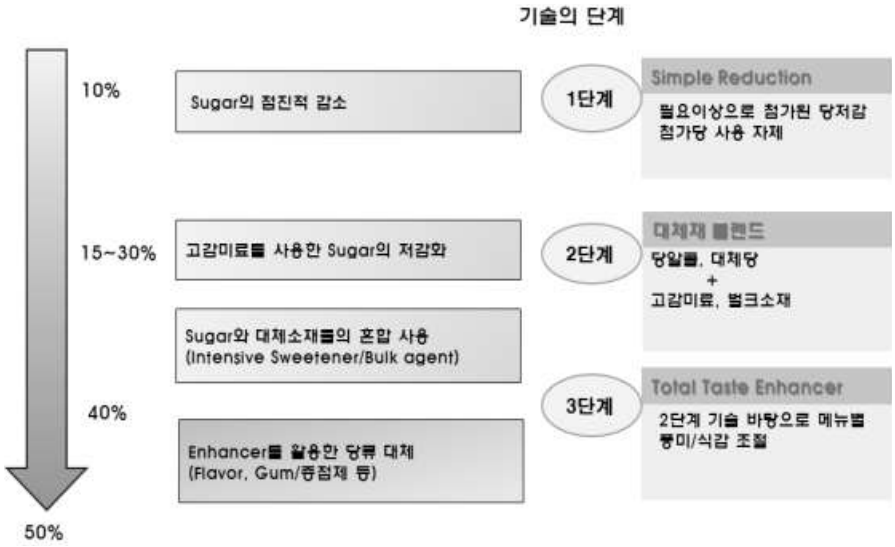

그림 2. 당류 저감 전략도.

만, 감미도도 낮은 편이라서 이를 보완하기 위해 고감미료와 함께 사용해주는 것이 좋다. 한편, 과당은 당지수 자체는 낮지만, 과량 섭취 시 간에서 지방으로 합성되어 축적될 수 있으므로 당류 저감 시에는 가급적 사용을 자제하는 것이 좋다. 꿀이나 메이플시럽, 과즙농축액은 천연당이라 해서 당류 저감에도 효과적일 것으로 오해하는 경우가 있다. 이들은 천연원료에서 오지만 포도당, 과당, 맥아당, 설탕 등으로 구성되어 있어 당류 섭취량을 늘려주는 역할을 한다. 따라서 천연당이라 할지라도 당류 섭취제한 범위에 포함될 수밖에 없다. 설탕을 전혀 사용하지 않은 무설탕 제품의 경우 당류 저감을 하지 않아도 된다는 오해를 할 수 있지만, 무설탕 제품은 식품 100 g 당 설탕이 0.5 g 미만 함유된 식품으로서 설탕만 사용하지 않았을 뿐 다른 당류가 포함된 경우도 있으므로 이때도 역시 당류 대체 소재를 사용하여 당류 저감을 진행할 필요가 있다.

당류 저감 소재

벌크 스위트너

벌크 스위트너로 사용되는 소재는 크게 당알코올류와 희소당, 식이섬유 및 올리고당 등으로 나눌 수 있다. 당알코올류와 희소당은 감미도를 가지고 있어 설탕 등 당류와 직접적으로 대체 가능하며, 식이섬유와 올리고당은 자체 감미도는 대부분 낮은 편이나 고감미료와의 조합을 통해 당류 대체가 가능하다.

당알코올: 당알코올류는 오래전부터 당류 저감 또는 저칼로리 제품을 제조하기 위해 많이 사용된 소재이다. 대표적으로 껌에서 설탕을 대체한 자일리톨, 저칼로리 또는 0칼로리 음료에 많이 사용되는 에리스리톨, 캔디나 초콜릿에서 설탕을 대체하여 사용되는 말티톨과 이소말트, 태블릿(tablet) 등에서 당 대체용도로 사용되는 솔비톨 등을 들 수 있다. 당류 저감 소재로서 당알코올류의 장점으로는 어느 정도 감미도와 감미질이 설탕과 비슷하고, 감미도가 낮을 경우 고감미료와 혼합하여 단맛 강도를 맞춰주면 되는 등 사용상 편리성이 굉장히 우수하다는 점을 먼저 들 수 있다. 물성 역시 당류와 유사한 형태를 보이기 때문에 당류를 사용한 제품과 유사한 품질을 얻을 수 있다. 그러나 카보닐기가 존재하지 않기 때문에 아미노산과의 가열 시에는 당 고유의 Maillard 반응이 일어나지 않는다. 이로 인해 빵이나 과자 등 가열조리를 필요로 하는 식품에는 사용하기 어렵다는 특징도 가지고 있다. 또한 과량 섭취 시 복부 팽만감이나 설사 등 부작용도 나타날 수 있다는 점 때문에 사용에 주의를 필요로 한다. 당알코올류 중 자일리톨, 솔비톨, 에리스리톨, 락티톨 등은 용해 시 흡열반응을 보이므로, 섭취하게 되면 시원함을 느낄 수 있다. 이러한 현상을 쿨링(cooling)효과라고 하며 껌이나 캔디 등의 식품에 재미를 주기 위해 활용되기도 한다.

희소당(Rare Sugar): 희소당은 흔히 식재료에서 볼 수 있는 당류가 아니라 자연계에 희소하게 존재한다고 해서 붙여진 이름으로, 타가토스, 알룰로스 등이 대표적이다. 타가토스는 6탄당에 속하며 유제품에서 발견되는 당으로서 설탕과 감미질과 감미도가 매우 비슷한 것이 특징이다. 당지수가 3으로 매우 낮고, 열량 역시 1.5 kcal/g 으로서 식이섬유보다 낮다. 당알코올과는 달리 아미노산과 반응하여 Maillard 반응을 일으키므로 베이커리 등 가열공정이 있는 식품에 사용할 경우 설탕과 매우 비슷한 맛을 낸다. 알룰로스는 건포도, 무화과 등에서 발견되는 희소당으로서 감미도는 설탕의 70%, 칼로리는 0 kcal/g 이다. 타가토스와 마찬가지로 Maillard 반응을 일으키므로 가열공정이 포함된 식품 제조에 알맞으며, 설탕이 함유된 모든 제품에 사용가능하다. 희소당으로 당류를 대체할 경우 거의 모든 면에서 설탕 등 기존 당류와 유사하기 때문

에 사용이 편리한 점이 많다. 그러나 대부분 단당이기 때문에 설탕보다는 끌리는 맛이 작고 점도도 상대적으로 낮으므로 올리고당이나 식이섬유, 또는 증점제 등으로 끌리는 맛을 보완한다.

식이섬유: 난소화성 말토덱스트린이나 폴리덱스트로스, 이눌린 등의 수용성 식이섬유는 음료나 아이스크림, 디저트 등의 식품에서 당을 저감하는 용도로 사용가능하다. 수용성 식이섬유는 적절한 점도와 입촉감을 주기 때문에 설탕이나 전분당과 감미특성이 큰 차이를 보이지 않는다는 장점이 있어 감미질 개선 소재로도 사용되는 경우가 있다. 특히, 음료에 고감미료와 함께 사용하게 되면 고감미료의 빨리 사라지는 단맛을 오래 유지해주기 때문에 시너지 효과가 있다. 음료 외의 식품에서는 물엿 등 전분당 대체용으로서 충분히 활용할 만하다.

올리고당: 올리고당은 당 분자 3개 이상이 결합한 당을 말하며, 보통은 당 분자가 3개에서 8개 정도 결합되어 있다. 올리고당은 단맛이 약간 있고, 입촉감을 좋게 만드는 효과가 있어 음료나 디저트류, 각종 시럽에 첨가되어 설탕과 유사한 단맛을 낸다. 특히, 국내에서 올리고당은 쨈 만들 때 당도를 줄일 목적으로 사용되는 경우가 많은데, 이것이 올리고당을 활용한 대표적인 당류 저감 사례로서 참고할만하다. 국내에서 당류 저감용으로 사용되는 올리고당은 주로 프락토올리고당, 이소말토올리고당인데, 액상 프락토올리고당은 이소말토올리고당에 비해 감미도가 높고 수분유지 효과가 있어 시판된 쨈, 빵 등에 적용된 사례가 있다.

고감미료

고감미료는 크게 인공/합성 감미료와 천연유래 감미료로 나눌 수 있다.

인공/합성 감미료: 아스파탐은 출시된 지 50년이 넘는 오랫동안 사용되어온 고감미료이다. 아미노산 중 phenylalanine과 aspartate가 결합된 di-peptide로서 감미도는 설탕의 약 200배이다. 국내에서도 80년대부터 대체감미료로 판매되어 왔기에 적용사례가 많이 존재한다. 감미질은 설탕과 유사하며, 열안정성이 높고 용해도가 상온에서 1% 정도로 매우 낮은 것이 특징인데, 실제 식품에 아스파탐 적용 시에는 가열 용해하여 사용한다. 페닐알라닌이 포함되어 있어 페닐케톤뇨증이 있는 사람은 섭취해서는 안 되며, 아스파탐이 포함된 식품은 포장지에 반드시 페닐알라닌 함유 표시를 해야 한다.

아세설팜칼륨은 설탕의 200배 정도의 감미도를 가지며 금속성 뒷맛을 가지는 것이 특징이다. 아스파탐과 함께 사용하면 감미질을 개선해준다고 알려져 있어 단독사용보다는 아스파탐과 함께 적용하는 경우가 많다.

수크랄로스는 감미도가 설탕의 약 600배이며, 설탕에서 합성했기 때문에 설탕과 유사한 단맛을 갖는 것이 특징이다. 한때 “Splenda”라는 브랜드로 인기를 끌었던 적이 있었으며, 고유의 쌉쌀한 뒷맛 때문에 이것을 보완할 수 있게 향이나 다른 masking agent와 함께 사용된 경우가 많이 있다. 일례로서 껌 또는 캔디에 민트향과 함께 사용하면 쌉쌀한 뒷맛을 줄일 수 있다.

사카린은 1800년대에 발견되어 가장 오래된 고감미료로 꼽히며, 설탕의 약 300~500배의 단맛을 가지고 있다. 감미도에 비해 싼 가격으로 인해 한때 전 세계에서 대체감미료로 굉장히 많이 사용되었으나 FDA에서 발암 우려의 이유로 GRAS 인증이 취소되면서 사용량이 급감한 적도 있다. 이후 FDA에서 재평가과정을 통해 발암 의혹이 해소되어 다시 GRAS 인증을 취득하였고, 여전히 싼 가격으로 인해 많이 사용되는 고감미료이지만, 일부 소비자들의 불안감을 아직 해소하지 못하고 있다. 특유의 금속성 뒷맛으로 인해 사용량이 적절하게 조절되어야 하며, 소량사용 시 가장 경제적인 대체감미료이다.

네오탐(Neotame)은 아스파탐과 유사하게 아미노산에서 합성한 고감미료로서, 설탕의 약 7,000~13,000배에 달하는 감미도를 가진 고감미료이다. 이름에서 알 수 있듯이 아스파탐과 유사한 점이 많은 소재로서 무엇보다도 감미질이 아스파탐과 유사하다. 반면, 아스파탐과는 달리 페닐알라닌을 포함하지 않기에 누구나 먹을 수 있는 소재라는 점이 아스파탐과 가장 큰 차별화 요소이다. 국내 승인된 지 2년 남짓한 소재로서 아직까지 많이 사용되고 있지 않으나, 우수한 맛 품질과 내열성 등 때문에 향후 사용량이 계속 늘어날 것으로 예상된다.

인공/합성 고감미료는 고농도로 섭취할 경우 독성을 보일 수 있어 사용량과 사용용도가 법적으로 엄격히 통제되고 있다. 그러나 법적 규격만 지키면 사용에 문제가 없고, 천연 고감미료 대비 가격이 저렴하다는 장점 때문에 여전히 여러 식품에 널리 사용되고 있다.

천연 고감미료: 천연 고감미료 중 대표적인 것이 스테비아 추출물이다. 흔히 스테비아라고 부르나 이것은 스테비올 배당체를 생산하는 식물의 이름이고, 식품첨가물 공전상 공식 명칭은 스테비올 배당체이다. 스테비올 배당체는 8종 이상의 스테비오사이드로 구성되어 있으며, 이중 Rebaudioside A가 가장 설탕과 유사한 단맛을 가진 것으로 알려져 있다. 스테비아는 원산지가 남미대륙인 식물로서 지금 상업화된 스테비아는 90% 이상 중국에서 재배되고 있다. Rebaudioside A를 제외한 다른 스테비올 배당체들은 고유의 쓴맛이 있어 이를 개선하기 위해 1970년대 일본에서 당 전이를 통해 스테비오사이드에 포도당을 결합시킨 효소처리스테비아가 개발되었다. 효소처리스테비아는 설탕 대비 약 200배의 감미도를 가지며, Rebaudioside A는 약 480배 정도의 감미도를 가진다. 스테비아추출물 역시 한때 FDA에서 종양유발위험이 있다고 하여 GRAS에서 제외한 적이 있었으나, 2000년대 들어와 재평가과정을 통해 함량 95% 이상의 Rebaudioside A는 GRAS로 재승인받고 탄산음료 등에 널리 사용되고 있다. 국내에서도 한때 규제대상이 된 적이 있었으나, FDA 재승인 이후 사용가능한 식품유형이 확대되면서 사용량이

점점 늘고 있다. 특히, 에리스리톨과 혼합하면 설탕과 유사한 단맛이 난다고 하여 가정용 대체설탕으로도 많이 유통되고 있다.

나한과 추출물은 설탕의 약 400배의 감미도를 갖고 있으며, 중국 구이린 지방에서 재배되는 나한과에서 추출하는 천연소재이다. 나한과 추출물의 감미성분은 mogroside V라는 물질이고, 특유의 뒷맛을 가지고 있어 과즙음료 등 몇몇 식품에 제한적으로 사용되며, 일본에서는 에리스리톨에 코팅된 형태로 통신판매를 통해 많이 유통되는 것으로 알려져 있다.

토마틴(thaumatin)은 설탕의 약 3,000배의 감미도를 가지는 단백질로서, 아프리카 서중부의 나이지리아, 자이르, 콩고 등지에서 자생하는 katemfe라는 식물의 씨앗에서 추출하는 소재이다. 설탕과 거의 유사한 감미질을 지니고 있고, 후미도 설탕과 크게 차이나지 않아 천연 고감미료 중에서는 가장 품질이 우수한 소재이다. 그러나 천연 토마틴은 원료인 katemfe의 자생지역이 아프리카의 대표적인 분쟁지역인 관계로 수요에 비해 굉장히 작은 양만이 생산된다. 따라서 금보다 비싼 고가의 소재인 탓에 사용량은 아직 많지 않다. 만약 katemfe가 대량 재배되고 서아프리카 지역 분쟁이 끝나 수급이 원활해지면 가격이 인하되어 사용량이 늘어날 것으로 기대된다.

감미특성에 따른 당류 저감 기술의 최적화

Sweetness Modification

당류는 섭취 후 시간에 따라 감미도가 달라지는 특징을 가지고 있다. 분자량이 늘어날수록 섭취 후 혀에서 최대 감미도를 보이는 시간이 늦어지고 최대 감미도도 낮아진다. 단당류일수록 단맛이 빨리 느껴지는 대신 단맛의 끌림(tailing) 현상이 짧으며, 이당은 그에 비해 최대 감미도가 천천히 나타나지만 끌림은 오래 지속되는 특성이 있다. 올리고당까지는 감미도를 느낄 수 있지만, 분자가 큰 올리고당 및 그 이상의 분자량을 갖는 탄수화물은 단맛을 느낄 수 없는 대신 입촉감이 길게 끌리는 특징을 보인다. 한편, 고감미료는 분자량은 크지만 매우 미량 첨가되므로 단맛이 빨리 사라지는 특징을 보인다. 이러한 현상을 이용하여 고감미료를 사용하여 당류를 저감할 때는 식이섬유나 올리고당 같은 고분자 탄수화물 소재를 함께 사용하여 입촉감을 개선해주면 좋다. 이렇듯 시간에 따른 감미도와 감미질 특성을 고려하여 가장 효과적인 조합을 찾아 당류를 저감한다.

맛의 공감각적 속성

맛은 혀로만 느끼는 것이 아니라 시각, 촉각, 후각이 함께 인지되는 공감각적 특성을 가지고 있다. 대표적인 예로서 같은 설탕으로 만든 음료라도 미지근한 온도에서 마실 때와 차가울 때는 단맛의 차이가 있음은 널리 알려진 사실이다. 이러한 특징을 이용하여 아이스크림에서 당류를 저감할 때는 과당을 사용하면 저온에서의 감미도가 높기 때문에 사용량을 줄일 수 있어 당류 저감용으로 좋다. 다만 설탕에 비해 떨어지는 입촉감 때문에 탈지분유나 증점제, 또는 유지방을 늘려 감미질을 보완하는 기술이 필요할 수 있다. 보통 지방이 나타내는 고소함은 단맛을 느끼는 미뢰세포의 감수성(sensitivity)을 떨어뜨려 단맛을 약하게 하는 원인이 되기도 하므로, 지방이 포함된 원료함량 감소가 단맛을 올릴 방법이 되기도 한다. 마지막으로 베이커리, 튀김, 스낵 등 고열처리가 수반되는 공정으로 제조하는 식품은 Maillard 반응에 의한 캐러멜 풍미가 단맛을 더 상승시키는 원인이 되기도 한다. 이를 적용하여 캐러멜 향 첨가를 통해 실제 당 함량보다 더 높은 단맛을 내는 기술을 사용할 수도 있다.

당 고체상(Sugar Solid State) 고려한 물성 최적화

제과 영역에서는 설탕 및 당류의 고체상이 물성과 밀접한 연관성을 갖는다. 설탕은 식품 내에서 결정형(crystalline), 유리질(glass), 비정형(amorphous), 결정/유리질 혼합형(crystalline/glass) 등 여러 가지 형태로 존재한다. 캔디나 태블릿에서는 설탕이 결정형으로 존재하나 수분을 흡수하게 되면 조해성 때문에 스스로 녹아 유리질로 변할 수 있다. 반대로, 하드캔디에서는 설탕이 물엿과 함께 비정형의 유리질을 형성하고 있다가 수분이 이탈되면 설탕의 재결정화가 발생하여 결정질로 변화하기도 한다. 보통 당류 대체용도로 사용되는 소재들은 설탕과 고체상 특성이 다르기 때문에 감미도나 감미질을 비슷하게 맞춰놓더라도 제품이 제대로 안 만들어지는 경우가 종종 있다. 예를 들어 에리스리톨로 저칼로리 캔디를 제작할 때 에리스리톨은 용해도가 낮아 가수량을 늘려야 할뿐더러 물엿 함량을 더 줄여야 한다. 또, 이렇게 하여 만든 에리스리톨 캔디는 재결정화가 빨리 일어나 상미기간이 줄어든다는 품질문제도 발생한다. 당알코올은 설탕과 비교 시 용해도나 결정화 속도가 상당한 차이점을 보이므로, 설탕처럼 여러 가지 식품에 다양한 형태로 사용되는 것보다는 결정질을 그대로 유지한 채 분쇄공정을 통해 입도조절만 하여 코팅이나 혼합용으로만 사용하는 것이 일반적이다. 대부분의 당류 대체 소재는 음료 유형에서는 쉽게 당류 저감용으로 사용할 수 있으나 다른 식품유형에서는 설탕에 비해 적용성이 크게 떨어지므로 제품에 따른 새로운 기술 개발이 필요하다.