

향료의 캡슐화에 사용되는 유화능을 가진 변성전분들

이 부 용
특용작물이용팀

1. 현황

오늘날 우리가 섭취하는 식품은 단순히 필요한 에너지만을 공급하는 차원을 넘어서 그 이상의 것들을 의미하고, 요구하고 있다. 소비자들은 그들의 바쁜 생활에 맞는 준비하기 쉽고 몸에 이로우며, 품질이 좋은 제품을 원하고 있다. 그러나 앞의 요구조건을 충족시키고도 제품의 맛이 소비자들의 기대에 부응하지 못하면 아무런 소용이 없게 된다.

현대 식품산업에서는 단맛나는 향료(Sweet flavor: fruit, vanilla 등)뿐만 아니라 향신향료(savory flavor: onion, cheese 등)도 많이 사용한다. 과일이나 새우, 허브, 향신료 등의 향료 재료들은 열수추출물, 알콜추출물, 농축물, 입자, 정

유성분 등 다양한 형태로 가공된다. 이중에서도 정유성분(essential oil)은 고농도의 에멀전 상태나 분무건조에 의한 캡슐화(encapsulation) 분말로 안정화 되어야 한다. (표 1참조)

여러 종류의 검(gum)들이 향을 포집하고 보존하기 위해서 사용되지만 아라빅검(arabic gum)이 몇가지 좋은 장점을 갖고 있다.

- (1) 찬물에 대한 용해성이 좋다.
- (2) 용액의 색이 무색이다.
- (3) 특별한 맛을 내지 않는다.
- (4) 용액의 점도가 낮다
- (5) 분산성이 우수하다.
- (6) 유화능이 뛰어나고 안정성이 높다.
- (7) 다시 녹일 때 향을 빨리 방출한다 등이다.

표 1. 캡슐화공정의 주요 단계들

- Preparation of the carrier solution(water phase).
- Addition of the flavour (oil phase) to the solution and blending.
- Homogenization of the mix at 200 Bars to get an emulsion of oil droplets (diameter : 1 micron) into the water phase.
- Spray-drying

그러나 공급량과 값이 불안정하여 식품산업에서는 다른 좋은 대체제를 원하고 있는 실정이다.

2. 유화능을 가진 전분들

세레스타(Cerestar)사는 오일(oil)을 유지시키는 캡슐화 능력이 뛰어난 소수성 전분, C* Cap 변성 전분들을 개발했다. 이 변성전분들은 저장 안정성이 좋고, 오일성분을 보호하고, 캡슐화 시 건조시간이 짧게 걸리므로 기존의 높은 열처리 공정시 발생하는 나쁜 영향들을 크게 감소시킬 수 있다.

원래 자연상태의 보통 전분 분자는 매우 친수성으로서 유화가 되어야만 하는 오일과 같은 소수성 물질과는 친화력이 없다. 따라서 지금까지 보통 에멀전 시스템에서는 전분이 단지 그 시스템에 점성을 줌 주어서 에멀전으로부터 오일층이 좀더 천천히 분리되도록 지연시키는 역할만을 해왔다. 그렇지만 octenyl succinic anhydride(OSAN)을 화학반응을 통해서 전분 분자에 있는 소수성기에 붙이게 되면, 이 전분 분자는 소수성과 친수성을 둘다 갖게 된다. 이런 화학적 반응은 현재 EU규정(European directive 95/2 Feb. 20, 1995)에서는 유화능을 가진 식품용 전분을 제조할때만 그 반

응을 사용할 수 있도록 제한하고 있다. 이러한 화학 반응을 거치게 되면 보통의 전분이 alkenyl succinate 변성전분이 되는데 이 변성전분은 oligosaccharide-succinate 가지를 지닌 수용성 부분과 octenyl기를 가진 지용성 부분을 둘다 갖게 된다.

이 변성전분의 전분 부분은 에멀전 시스템 내에서 오일층 주위에 수용성 고분자막을 형성하여 오일층의 층 분리가 일어나지 않도록 하는 역할을 하여 지방 산패를 막고 에멀전이 깨지는 것을 억제한다. 따라서 이와같이 친수성과 소수성을 둘다 균형있게 갖고 있는 변성전분은 화학반응을 거치지 않은 보통 전분보다 액상 에멀전을 안정화시키고 분무건조에 의한 분말화시 분말 표면에 층을 형성하여 공기중 산소에 의한 산화를 억제하는 능력이 매우 뛰어나다. 이런 변성 전분을 다른 이름으로 부르기도 하는데 가장 일반적인 명칭은 sodium octenyl succinate 전분(starch sodium octenyl succinate)이라고 부른다.

이 변성전분이 꼭 필요한 소수성기인 octenyl기를 갖고 있다 할지라도 점성 때문에 직접 사용하는 것은 좀 곤란하다. 이 변성전분은 변성시키기 전의 보통 전분보다 점도가 매우 높기 때문에 30~50%

표 2. C*Em Cap 변성 전분들의 응용 예

- C*EmCap-Instant 12639:

White, bland-tasting modified starch with a moderate viscosity. Ideal for very sensitive flavours like butter, vanilla.

- C*EmCap 06376:

Ideal to stabilize more strongly-flavoured essences like peppers and fruit flavours. This product requires no cooking and readily dissolves in water up to 45%.

- C*EmCap 06377:

Thinner version of C*EmCap 06376 which allows the spray-dryer to use a higher concentration of carrier starch, which in turn improves spray-drying efficiency. This product can also be used to stabilize more strongly-flavoured essences like peppers and fruit flavours. It readily dissolves in water and can be used up to 50%.

의 농도까지도 제조할 수 있을 정도로 점도를 낮추는 처리가 필요하다. 보통 호정화(dextrinization)나 산 가수분해 처리에 의하여 변성전분의 점도를 낮추고 있다.

3. 바람직한 점도

C*Cap 범주에 속해있는 여러 변성전분들을 제조 공정에 따라 각각 다른 점도를 갖는다. 대부분

따라서 부형제(Carrier)로서 이런 변성전분들을 사용하면 고형분 농도를 45~50%까지 높여서 분무 건조 시 증발시켜야 할 수분의 양을 줄일 수 있게 해주므로 매우 효율적인 분무건조를 시행할 수 있게 해준다.

결론적으로 캡슐화에 사용되는 이런 변성전분들은 용해도가 높고, 소수성기를 갖고 있기 때문에 유화능이 있으며, 에멀전을 안정화시키는 점성을 갖고 있으며, 건조된 분말의 산화를 억제할 수 있

표 3. 여러가지 C*EmCap 변성전분들

Grade	Description	Viscosity (mPa.s) (30% d.s. -30℃)	Max. d.s. in solution
C*EmCap-Instant 12639	OSAN starch	720	30
C*EmCap- 06376	OSAN starch	70	45
C*EmCap 06377	OSAN starch	45	50
C*EmCap 06438	OSAN starch+spray-dried glucose	20	60
C*EmCap-Instant 12831	OSAN starch+spray-dried glucose	120	40

은 30% 용액의 경우에도 300mPa.s의 점도를 갖는 아라빅검 보다 점도가 높게 나타나지는 않는다.

도록 분말의 표면에 코팅막을 형성하는 것 등의 여러가지 기능들을 갖고 있다.

표 4. C*EmCap 변성전분들의 응용 예

• C*EmCap 06438:

Lighter-coloured and thinner product than C*EmCap 06377. It achieves a higher efficiency in shelf-life stability for spray-dried products than a gum arabic/glucose syrup solids blend. This product readily dissolves in water and can be used up to 60%. This is the best product for applications low in moisture and high in viscosity, though it may not be appropriate for spray-dried butter flavours. The product should not be used with additional maltodextrins or spray-dried glucose syrups.

• C*EmCap-Instatn 12831:

This is also a light-coloured product that dissolves readily in water: it can be used up to 40%. It achieves a high efficiency in oil retention and is ideal for very sensitive flavours. The product should not be used with additional mltodextrins or spray-dried glucose syrups.

표 5. OSAN 변성전분들의 장점

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cold solubility • Low viscosity • Less energy during spray-drying • High dryer production capacity | <ul style="list-style-type: none"> • Lower cost price • High oil retention • Protection of the oil against oxidation |
|---|---|

이 변성전분 용액의 점도를 감소시키기 위한 또 하나의 방법은 이 전분을 말토덱스트린과 혼합하거나 포도당 시럽과 섞어서 사용되는 것이다. 이 혼합방법은 이미 향료산업에서 분무건조시 부형제로 많이 사용하고 있으며 오일의 산패방지 효과도 상당하다.

캡슐화된 오렌지 껍질 오일의 저장 안정성에 대한 분말 포도당의 효과를 검증하기 위한 많은 과학적 연구들이 있었다. 예를들어 미국 미네소타 대학의 Dr. Gray Reineccius는 분말 포도당을 전혀 함유하지 않은 C*Cap 06373 변성전분을 45℃에서 저장하면서 limonene-1,2-epoxide의 생성을 측정 한 결과, 포도당을 넣었을 때 보다 더 빨리 epoxide가 형성되는 것은 관찰했다. 반면에 포도

당을 혼합한 C*Cap 06438 변성전분은 산패가 억제되어 epoxide 생성량이 크게 감소하였다. 전통적으로 C*Cap 06376 변성전분은 캡슐화된 향료분말에 저장 안정성을 부여하기 위하여 C*Dry Gel(분무건조된 포도당 분말)과 혼합된 형태로 사용되어 왔다. 세레스타사에서 개발된 C*Cap 변성전분들은 표 3에 수록되어 있다. 아라빅검은 점도 때문에 35% 이상의 용액으로는 사용을 못하지만 이중에 몇몇 변성전분들은 40~50% 농도까지도 부형제로 사용할 수 있다는 것은 나타내고 있다.

〈출처 : The World of Ingredients, Nov./Dec. 1998〉