

# شیمی بستنی

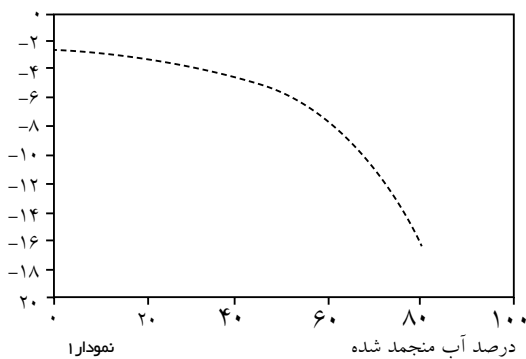
رویا دربندی

معلم شیمی منطقه‌ی ۵ تهران

چکیده  
شیمی در بسیاری از شاخه‌های علمی، از جمله علم تغذیه گسترش و کاربرد یافته است. در این مقاله نقش شیمی در تهیه‌ی بستنی بررسی می‌شود. ساختار شیمیایی و ویژگی‌های مواد افزودنی به بستنی‌ها، برای نمونه نگاه دارنده‌ها، امولسیون کننده‌ها، اسانس‌ها و نقش هر یک از آن‌ها نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. کلیدواژه‌ها: نگاه دارنده، امولسیون کننده، اسانس، نقطه‌ی انجماد، بستنی

گوناگونی استفاده می‌شود اما در همه‌ی این روش‌ها مرحله‌ی انجماد مخلوط بستنی، مقدار و نوع مواد تشکیل دهنده دارای اهمیت ویژه‌ای است. این مرحله براندازه‌ی بلورهای یخ در بستنی اثر دارد. وجود کربوهیدرات‌ها به مقدار ۱۲ تا ۱۶ درصد مخلوط بستنی، نقطه‌ی انجماد آن را تا حد مناسبی پایین می‌آورد. اگر دمای این مخلوط به  $16^{\circ}\text{C}$  - برسد تنها ۷۲ درصد آب موجود در بستنی منجمد می‌شود. نمودار ۱، اثر مقدار کربوهیدرات در کاهش نقطه‌ی انجماد بستنی را نشان می‌دهد. چنان که مشاهده می‌شود در دمای حدود  $18^{\circ}\text{C}$  -، ۸۰ درصد آب درون

بستنی انجماد می‌یابد. دما (C)



## نگاه دارنده‌ها

امروزه در بسیاری از مواد غذایی از مواد نگاه دارنده استفاده می‌شود. در گذشته از ژلاتین و پروتئین‌های جانوری به عنوان ماده‌ی نگاه دارنده در تولید بستنی استفاده می‌شد. امروزه پلی‌ساکاریدها جای مواد قبلی را گرفته‌اند. این

## آغاز سخن

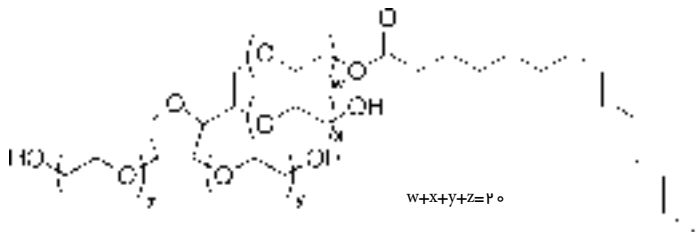
بستنی برای نخستین بار در سال ۱۶۴۹ در انگلستان ساخته شد. در آن زمان این خوراکی فقط در پذیرایی‌های دربار مورد استفاده قرار می‌گرفت. در پی استقبال مردم از این دسر یخ‌زده، نخستین کارخانه‌ی صنعتی بستنی‌سازی جهان در سال ۱۸۵۱ در مریلند کار خود را آغاز کرد. امروزه این کارخانه‌ها در تمام دنیا به تولید انواع بستنی می‌پردازند.

## مواد سازنده‌ی بستنی

مواد موجود در بستنی‌ها به این قرارند: شیر با حدود ۱۰ درصد چربی، کربوهیدرات، نگاه‌دارنده‌ها، امولسیون کننده‌ها، طعم دهنده‌ها و رنگ‌ها. در تهیه‌ی بستنی از روش‌های

مواد امولسیون کننده به مخلوط بستنی پایداری می‌بخشند و ترکیب آن را یک‌نواخت می‌کنند. این مواد هم چنین در غلظت مناسب و کنترل شده سرعت ذوب بستنی را کند می‌کنند

می کنند. این مواد هم چنین در غلظت مناسب و کنترل شده سرعت ذوب بستنی را کند می کنند. یکی از متداول ترین مواد امولسیون کننده در تهیه ی بستنی، زرده ی تخم مرغ است. از جمله مواد دیگری که برای این منظور استفاده می شوند می توان به مونو و دی گلیسریدها اشاره کرد که از آبکافت چربی های گیاهی و جانوری به دست می آیند. پلی سوربات ۸۰ نیز در این زمینه کاربرد دارد. شکل ۲ ساختار این ترکیب را نشان می دهد. این ترکیب زرد رنگ دارای خاصیت چسبندگی است و انحلال پذیری بالایی در آب دارد. از این ماده به مقدار کم تر از ۰/۵ درصد در مخلوط بستنی استفاده می شود. از این رو، عوارضی در بر نخواهد داشت.

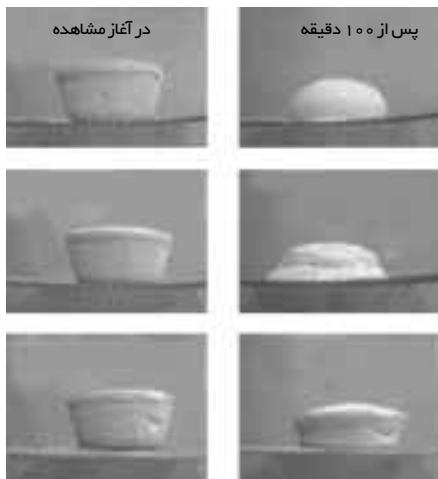


شکل ۲ ساختار پلی سوربات ۸۰

## اسانس و رنگ

طعم دهنده های گوناگونی هم چون وانیل، شکلات، طعم دهنده های میوه ای و... در تهیه ی بستنی مورد استفاده قرار می گیرند. وانیل از دانه ی گیاهی با همین نام استخراج می شود که از اعضای خانواده ی

شکل ۳ با افزودن امولسیون کننده ها سرعت ذوب بستنی کاهش می یابد

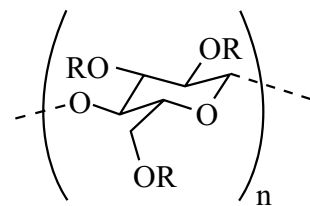


ترکیب مخلوط بستنی  
امولسیون کننده ندارد

مونودی گلیسرید، ۱۵ درصد  
پلی سوربات ۸۰، ۲۰ درصد

مونودی گلیسرید، ۱۵ درصد  
پلی سوربات ۸۰، ۶ درصد

مواد که از گیاهان به دست می آیند اثربخشی بیش تر و قیمت کم تری دارند. جهت افزایش گرانی در بستنی و جلوگیری از انجماد کامل آب در آن، افزودن نگاه دارنده ها در حدود ۲ تا ۵ درصد مخلوط بستنی سودمند است. بدون وجود نگاه دارنده، آب بستنی از آن به راحتی جدا می شود و یخ می زند و بستنی، شکل نامناسبی پیدا می کند. برخی از نگاه دارنده ها که در بستنی ها به کار می روند عبارتند از: شیریه ی دانه ای افاقیا، کربوکسی متیل سلولوز (CMC)، شیرگوارا، سدیم آرژینات.



R=H یا CH<sub>2</sub> COOH

شکل ۱

شکل ۱، ساختار کربوکسی متیل سلولوز را که در این زمینه کاربرد گسترده ای دارد، نشان می دهد. برای تهیه ی این ماده، سلولوز را با کلرواستیک اسید در حضور کاتالیز گرقلیایی واکنش می دهند. وجود گروه های کربوکسیل در ساختار این ترکیب، انحلال آن را در آب به خوبی امکان پذیر می کند. این ماده سمی نبوده، حساسیت ایجاد نمی کند.

## امولسیون کننده ها

بستنی مخلوطی شامل امولسیون (کلوید مایع در مایع) و کف (کلوید گاز در مایع) است. مواد امولسیون کننده به مخلوط بستنی پایداری می بخشند و ترکیب آن را یک نواخت



بستنی شیراست. گاه در برخی از مراکز پرورش دام برای سرعت بخشیدن به رشد حیوانات، از هورمون‌هایی هم چون استروژن مصنوعی استفاده می‌شود. این هورمون می‌تواند وارد شیر دام شود و در نتیجه بستنی ساخته شده از این شیر، آلوده به هورمون یادشده خواهد بود.

هم چنین موادشیمیایی مانند پروپیلن گلیکول به عنوان ماده‌ی ضد انجماد، دی اتیلن گلیکول به عنوان اسانس که در تهیه‌ی برخی از بستنی‌ها استفاده می‌شوند سلامتی مصرف کننده را تهدید می‌کنند. استفاده از طعم و رنگ‌های مصنوعی نیز می‌تواند اثرهای نامطلوبی در سلامتی مصرف کننده داشته باشد.

### نتیجه‌گیری

در تهیه و تولید مواد غذایی، موادشیمیایی گوناگون، با کاربردهای متفاوت دخالته دارند. استفاده‌ی بیش از حد این مواد می‌تواند در سلامتی ما اختلال ایجاد کند. برای نمونه، چنان چه از مواد شیمیایی مورد استفاده در تهیه‌ی بستنی به مقدار مناسب استفاده نشود، این خوراکی می‌تواند به یک ماده‌ی زیان‌آور تبدیل شود.



۱. ماده‌ای که از جلبک‌های دریایی استخراج می‌شود.



1. [www.wikipedia.org/wiki/polysorbate.80/carboxymethylcellulose](http://www.wikipedia.org/wiki/polysorbate.80/carboxymethylcellulose)
2. [www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icflavours.html](http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icflavours.html)
3. [www.dherbs.com/articles/icecream-52.html](http://www.dherbs.com/articles/icecream-52.html)
4. [www.onicecream.com/qa.color.html](http://www.onicecream.com/qa.color.html)

ثعلب به شمار می‌رود. درخت وانیل بالارونده، با ساقه‌های سبز و برگ‌های پهن و نرم است. طعم خوش وانیل از ترکیبی با نام ۴-هیدروکسی-۳-متیل بنزوآلدهید نتیجه می‌شود. این ترکیب به شکل بلورهای ریز سوزنی سطح وانیل را می‌پوشاند و از پوست میوه و بافت‌های دیگر گیاه استخراج می‌شود. تولید طبیعی این ماده از دانه‌های وانیل، از تهیه‌ی آن به روش مصنوعی ۲۰ بار گران‌تر است.

اسانس‌های میوه به طور مصنوعی ساخته می‌شوند. آمیل استات ماده‌ی شیمیایی با مزه‌ی موز است، از اتیل استات برای تولید مزه‌ی آناناس استفاده می‌شود و آلدهید ۱۷C، مزه‌ی گیلان می‌دهد.

رنگ‌ها از افزودنی‌های دیگر به شمار می‌روند که باید به طور یک نواخت در سراسر بستنی پخش شوند. بیش‌تر رنگ‌های مورد استفاده در بستنی‌ها از منابع طبیعی تهیه می‌شوند. برای نمونه از کلم سرخ، گل رز و چغندر سرخ برای ایجاد رنگ سرخ استفاده می‌شود. تهیه‌ی رنگ، خود شامل مراحلی از جمله آسیاب کردن رنگدانه، جداکردن مواد آلی و معدنی و افزودن حلال مناسب به آن است. گفتنی است که گاه از رنگ‌های مصنوعی نیز در مخلوط بستنی استفاده می‌شود. در این حال، شرایط واکنش‌ها از جمله اسید یا بازی بودن محیط واکنش، نور و گرما شدت رنگ را کنترل می‌کند.

### بستنی؛ خوراکی سودمند یا زیان‌آور؟

چنان که اشاره شد یکی از اجزای اصلی

موادشیمیایی مانند پروپیلن گلیکول به عنوان ماده‌ی ضد انجماد، دی اتیلن گلیکول به عنوان امولسیون کننده و بوتیرال دی هیدرات به عنوان اسانس که در تهیه‌ی برخی از بستنی‌ها استفاده می‌شوند سلامتی مصرف کننده را تهدید می‌کنند

