گرمایش اهمی

غزل میرزا علیزاده

دانشجوی مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی، دانشگاه تهران – پردیس ابوریحان

گرمایش اهمی:

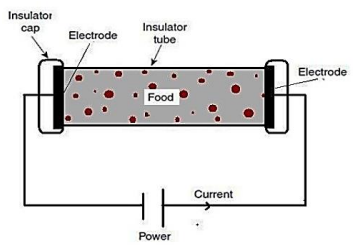
یکی از روش‌های حرارت‌دهی یا گرمایش موادغذایی به صورت غیرمستقیم گرمایش اهمی یا (Ohmic Heating) است، که با عنوان (OH) نیز معرفی می‌شود. که در واقع در این روش از خصوصیات دی الکتریک مواد استفاده می‌شود.

در این روش جریان الکتریکی از ماده‌ی غذایی می‌گذرد و سپس سراسر حجم را به دلیل وجود مقاومت الکتریکی گرم می‌کند.

این روش جزو فناوری‌های نوین است اما به دلیل عدم توانایی کنترل فرایند و ساخت و طراحی تجهیزات برقی دقیق معمولاً به صورت آزمایشگاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نحوه‌ی انجام واکنش:

نحوه‌ی انجام واکنش به این صورت است که یک مخزن داریم و ۲ الکترود داخل ظرف قرار دهیم و بین این دو یک اختلاف ولتاژ فراهم کنیم و ماده‌ی مورد نظر توسط پمپ وارد مخزن می‌شود بسته به اینکه میزان هدایت الکتریکی ماده‌ی غذایی بین این دو الکترود و اختلاف ولتاژ موجود چقدر باشد گرمایش صوت می‌گیرد. در این سیستم‌ها برق متناوب از یک منبع سه فاز بین الکترودها و در نتیجه در ماده غذایی جریان پیدا می‌کند.



مزایا :

۱. انرژی از درون به ماده‌ی غذایی منتقل می‌شود.

۲. افزایش سریع دمای ماده به این دلیل که در هر نقطه شرایط برای گرمایش فراهم می‌شود.

۳. حرارت‌دهی یکنواخت با سرعت بالا (در حالی که در حالت عادی و به عنوان مثال بر روی تابه گرادیان دما وجود دارد.

۴. بازده بالاتر در مصرف انرژی

۵. رسوب بر روی سطوح کاهش می‌یابد اما در حالت عادی رسوب بیشتر می‌باشد.

۶. قطعه‌ی متحرک ندارد.

۷. به علت عدم استفاده از سوخت‌های فصیلی این روش دوست‌دار محیط زیست می‌باشد.

۸. با این فرایند می‌توان موادغذایی با کسر بالایی از جامدات تا حدود ۶۰٪ را با سرعت گرمایش در حدود یک درجه‌ی سلسیوس بر ثانیه استریل کرد.

۹. ذرات بزرگ‌تر از حد ۲۵ میلی‌متر قطر را می‌توان به این شیوه تحت حرارت قرار داد.

معایب :

۱. برای انجام به موقع فرمان ممکن است ابزار کنترلی مناسبی نیاز باشد که در این صورت هزینه افزایش می‌یابد.

۲. مهاجرت فلز (الکترود) داخل ماده‌ی غذایی (درحالی‌که با قراردادن پلاتین میتوان میزان مهاجرت را کاهش داد)

موارد استفاده از این روش در صنعت غذا :

۱.فراوری اسپتیک غذاهای آماده با ارزش افزوده بالا جهت نگهداری و توزیع در دمای محیط

۲. پاستوریزاسیون محصولات غذایی دارای ذرات جامد به منظور پر کردن داغ

۳. گرمایش مقدماتی محصولات پیش از استرلیزاسیون در قوطی

۴. تولید بهدا شتی غذاهای آماده با ارزش افزوده بالا برای نگهداری و توزیع در دماهای یخچالی

غذاهای ایده‌آل برای گرم شدن به روش اهمی:

۱. سوپ

۲. سس‌ها

۳. خورش‌ها

۴. شیر

۵. مایعات حساس به حرارت

مقاومت ویژه و هدایت الکتریکی مواد:

مواد دارای هدایت الکتریکی و مقاومت ویژه متفاوتی هستند که این اصل بر روی میزان گرمایش ماده‌ی غذایی اثر گذار است. مقاومت ویژه یک مشخصه‌ی ذاتی برای ماده است که میزان مقاومت ماده را در مقابل عبور جریان نشان می‌دهد و هرچه میزان مقاومت ویژه افزایش یابد هدایت الکتریکی کاهش یافته و در نتیجه گرمایش با سرعت کمتری رخ می‌دهد یعنی درواقع ماده‌ای که برای گرمایش انتخاب انتخاب می‌شود بایستی دارای هدایت الکتریکی خوبی باشد تا حرارت‌دهی به خوبی انجام شود. به عنوان مثال آب و نمک دارای هدایت الکتریکی بالایی است به همین دلیل در گرمایش اهمی برای پختن گوشت به آن آب و نمک اضافه می شود.

موادی که قطبی باشند مانند اسیدها، آب، نمک و... هدایت الکتریکی در آن‌ها بالا بوده و در نتیجه گرمایش بهتر صورت می‌گیرد درحالی‌که در مواد ناقطبی مانند چربی‌ها هدایت الکتریکی کمتری داشته و در نتیجه گرمایش آن به روش اهمیت با سرعت کمتری صورت می‌گیرد. البته بایستی این را بدانیم که هدایت الکتریکی با تغییر دما تغییر خواهد کرد و با افزایش دما، هدایت الکتریکی افزایش خواهد یافت. همچنین تغییر در ساختار ماده (همانند ژلاتینه شدن) هم بر روی هدایت الکتریکی تأثیرگذار است.

نرخ انتقال حرارت علاوه بر موارد ذکر شده به PH، چگالی و گرمایش ویژه و... وابسته می‌باشد.

مواد از لحاظ هدایت الکتریکی به سه دسته تقسیم می‌شوند :

ضعیف : کمتر از (S/m) ۰/۰۰۵

متوسط : بین (S/m) ۰/۰۰۵ − ۰/۰۵

بالا : بیش‌تر از (S/m) ۰/۰۵

کاربرد گرمایش‌اهمی در عصر جدید :

امروزه در کشورهایی همچون چین و آمریکا و... به صورت صنعتی نیز از گرمایش اهمی بهره می‌برند و در تولید محصولاتی مانند غذای کودکان و نوشیدنی‌ها و مواردی دیگر مورد استفاده قرار می‌دهند.

همچنین باتوجه به اینکه همانطور که می‌دانید جامعه‌ی امروزی به سمت گیاه‌خواری حرکت کرده است می‌توان برای تیمارحرارتی محصولات لبنی حاصل از سویا (مانند شیر سویا، کشک سویا و...) نیز گرمایش حرارتی را به‌کار گرفت.