



نشریه صنعت و غذا

دوفصلنامه انجمن علمی دانشجویی
مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی
دانشکدگان ابوریحان دانشگاه تهران

نشریه صنعت و غذا
شماره هفتم، اسفند ۱۴۰۱
زمینه انتشار: علمی
ترتیب انتشار: دو فصلنامه

سردبیر: زهرا باوفا

مدیر مسئول: یلدا نیک فرجام

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی ماشین‌های
صنایع غذایی

استاد مشاور نشریه: دکتر محمد دهقانی

طراح و صفحه آرا: زهرا باوفا

اعضای هیئت تحریریه:

زهرا باوفا، یلدا نیک فرجام، مهدی رفیعی، محمد مهدی تقسیمی،
سوین جمالزاده، سارا صبامی، رقیه نعمت زاده، عرفان ندافی،
امیرمسین شهلا فرق، کیمیا آقا زاده، رمیمه علیزاده، لیلا نجفی،
علیرضا یآوری و پریچهر هومتی

سخن سردیر

باسلام و احترام، خدمت خوانندگان این دوره از نشریه صنعت و غذا؛

با توجه به شرایط کنونی ما در تلاش بوده‌ایم که این شرایط منجر به کاهش فعالیت علمی ما در حوزه نشریه صنعت و غذا و همچنین انجمن علمی ماشین‌های صنایع غذایی نشود و تا حد توان خود در این عرصه ثابت قدم بوده‌ایم چرا که وجود این مسائل نبایستی مانع پیشرفت و از دست دادن انگیزه شود.

این ثابت قدم بودن در حوزه‌ی نشریه صنعت و غذا را مدیون عزیزانی هستیم که در این حوزه فعالیت داوطلبانه خود را از دانشگاه تهران تا سایر دانشگاه‌های موجود در کشور داشته‌اند.

همچنین اینجانب زهرا باوفا سردبیر نشریه صنعت و غذا، از تک تک عزیزان از جمله اعضای هیئت تحریریه عزیزمان:

سرکار خانم زهرا باوفا، سرکار خانم یلدا نیک فرجام، جناب آقای مهدی رفیعی، جناب آقای محمدمهدی تقسیمی، سرکار خانم سوین جمالزاده، سرکار خانم سارا صباحی، سرکار خانم رقیه نعمت زاده، جناب آقای عرفان ندافی، جناب آقای امیرحسین شهلا خرق، سرکار خانم کیمیا آقازاده، سرکار خانم رحیمه علیزاده، سرکار خانم لیلا نجفی، جناب آقای علیرضا یآوری و سرکار خانم پریچهر هومتی و تمام کسانی که در تهیه این نشریه همکاری کردند کمال تشکر دارم.

فهرست

فرآیند تولید ماست	۳
فرآیند تولید آب نبات چوبی	۵
خط تولید غذاهای نیمه آماده و آماده	۷
رباتیک و بینایی ماشین در صنعت غذا	۹
دستگاه‌های تمیزکننده	۱۲
فرآیند تولید چیپس	۱۵
انواع دستگاه‌های خشک‌کن	۱۸
خط تولید تن ماهی	۲۰
میکسر و کاربرد آن در صنعت و خط تولید	۲۲
خط تولید چوب شور	۲۶
پروبیوتیک‌ها و تاثیرات درمانی آنها	۲۸
خط تولید آرد	۳۰
دستگاه درجه بندی	۳۲
بیوفیلیم در صنایع لبنی	۳۴

خرایند تولید ماست

ماست شیر منعقد شده‌ای است که از نتیجه تخمیر لاکتیک لاکتوباسیلوس بولگاریکوس و استریتوکوکوس ترموفیلوس از شیر و فرآورده‌های آن بدست می‌آید.



انتخاب شیر مناسب برای ماست سازی

شیر مصرفی بایستی دارای کیفیت بالایی از لحاظ باکتریایی باشد. در صورت وجود باکتری‌های نامطلوب به میزان زیاد در شیر این باکتری‌ها در رقابت با باکتری‌های اسید لاکتیک آنها را از بین برده و یا از رشد آنها جلوگیری می‌نمایند. فاقد هرگونه آنتی‌بیوتیک باشد. زیرا این ترکیبات نیز مانع رشد اسید لاکتیک باکتری‌ها در حین فرآیند ساخت ماست خواهند شد. معمولاً روی داروهای آنتی‌بیوتیکی که برای مصرف دام استفاده می‌شود مدت زمانی که طول می‌کشد تا اثر آن در شیر دام از بین برود نوشته شده است. لذا بایستی شیر حاصل از دامی که آنتی‌بیوتیک مصرف کرده است را در طول این مدت زمان به مصرف تولید ماست نرسانیم. همچنین باقیمانده‌های مواد پاک‌کننده و ضد عفونی‌کننده نیز در شیر مانع فعالیت باکتری‌های مولد ماست می‌گردد. از این رو بایستی از مصرف شیرهای حاوی ترکیبات مذکور نیز در واحد تولید ماست اجتناب نمود.



استاندارد نمودن غلظت شیر

به منظور افزایش مواد جامد شیر و افزایش ویسکوزیته و پایداری محصول بایستی مقدار مواد جامد محلول شیر را افزایش داد.

روش‌های ایمن افزایش عبارتند از:

- ۱- تبخیر

- ۲- افزودن پودر شیر پس چرخ به میزان ۳ تا ۴ درصد
- ۳- افزودن آب پنیر یا دوغ کره به میزان ۱ تا ۲٪ (بیش از این مقدار تولید طعم نامطلوب می‌نماید)
- ۴- اولترافیلتراسیون و اسمز معکوس
- ۵- افزودن ترکیبات مجاز

کازئینات تا میزان ۲٪ می‌تواند باعث افزایش پروتئین شیر شود. لازم به ذکر است که بیش از آن باعث اثرات نامطلوب بر کیفیت ماست می‌گردد. شکر که برای ماست‌های میوه‌ای می‌توان مقدار آن را تا ۱۲٪ افزایش داد. قوام دهنده (Stabilizer) که موادی هیدروکلوئیدی با منشأ گیاهی یا حیوانی هستند و به منظور افزایش ثبات ماست به آن اضافه می‌شوند. معروفترین قوام دهنده‌های مصرفی عبارتند از: نشاسته، آگار-آگار، ژلاتین و پکتین

هواگیری

برای تولید فرآورده‌های لبنی تخمیری بایستی تا حد ممکن از شیری استفاده شود که مقدار هوای درون آن بسیار پایین باشد. بخصوص اگر از پودرهای مختلف برای افزایش غلظت شیر استفاده شده است به اجبار در حین اختلاط آنها مقداری هوا وارد شیر شده است که بایستی هواگیری و حذف گردد. اگر افزایش ماده خشک شیر توسط تبخیر انجام پذیرد این هواگیری خودبخود انجام خواهد شد.

مزایای هواگیری شیر مصرفی در فرآیند تولید ماست

- ۱- بهبود شرایط کار برای هم‌وزن‌کننده
- ۲- کاهش رسوب روی سطوح داغ در حین فرآیند حرارتی
- ۳- افزایش ویسکوزیته و پایداری ماست
- ۴- حذف طعم‌های نامطبوع فرار
- ۵- هم‌وزن‌سازی

هم‌وزن‌سازیون باعث افزایش کیفیت ماست می‌گردد. دلیل این امر به درستی مشخص نیست اما فرضیات زیر در ایمن زمینه وجود دارند:

- ۱- از هم گسیختگی میسل‌های کازئین
 - ۲- انتقال کازئین به گلبول‌های چربی جدید که در طول هم‌وزن‌سازیون بوجود آمده است.
 - ۳- راه یافتن مواد درون غشائی گلبول‌های چربی به داخل سرم شیر
- میزان اثر بخشی هم‌وزن‌سازیون تابعی از مقدار چربی شیر است. بطوریکه با افزایش مقدار چربی اثر بخشی هم‌وزن‌سازیون نیز افزایش می‌یابد

مزایای هم‌وزن‌سازیون شیر جهت تولید ماست عبارتند از:

- ۱- توزیع یکنواخت چربی و جلوگیری از تشکیل لایه چربی در سطح ماست
- ۲- بهبود قوام و ویسکوزیته ماست
- ۳- زیاد شدن مقاومت لخته در مقابل جدا شدن سرم
- ۴- سفید شدن رنگ ماست، بهبود مزه و افزایش قابلیت هضم آن



عملیات حرارتی ماست

فرآیند حرارتی مناسب برای ماست زنی فرآیندی است که حداکثر دنا توره شدن پروتئین‌های سرمی و حداقل تراکم بین میسل‌های کازئین و پروتئین‌های سرمی دنا توره شده را در پی داشته باشد. بهترین نتیجه در دمای ۹۰ تا ۹۵ درجه سانتیگراد و زمان ۵ دقیقه حاصل می‌گردد. دلایل مفید بودن عملیات حرارتی قبل از تولید ماست عبارتند از:

- بهبود خواص شیر به عنوان محیط کشت برای باکتری‌ها
- ثبات بیشتر لخته در محصول نهایی
- کاهش احتمال جدا شدن سرم شیر از محصول نهایی (آب انداختن)

مایه ماست

مایه ماست باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک می‌باشد. این باکتری‌ها عبارتند از استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس که به نسبت مساوی در مایه ماست وجود دارند. مناسبترین دما برای فعالیت هر دو باکتری مذکور بین ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. مهمترین ترکیب طعمی ماست استالدفید می‌باشد که عمدتاً توسط لاکتوباسیلوس بولگاریکوس تولید می‌گردد.

انواع مایه ماست عبارتند از:

- مایه ماست سنتی یا طبیعی: این مایه همان ماستی است که روزانه مصرف می‌نماییم. این مایه حاوی باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک می‌باشد و می‌تواند به عنوان مایه ماست بخصوص در ماست بندی‌های سنتی و منازل استفاده شود.

- مایه ماست صنعتی: از کشت خالص باکتری‌های مذکور تولید شده و بیشتر در صنعت مصرف می‌شود.



میزان مایه ماست مصرفی

مقدار مایه ماست مصرفی در ماست معمولی حدود ۲ تا ۳٪ است. قبل از اضافه نمودن مایه ماست بایستی آن را به شدت بهم زد تا دیواره سلولی باکتری از لخته اسید لاکتیک آزاد شده و بطور یکنواخت پراکنده گردد. افزودن مایه ماست بایستی در شرایط کاملاً بهداشتی و در دمای حدود ۴۲ درجه سانتیگراد صورت پذیرد. ترکیبات معطر و طعم دهنده نیز در این مرحله بسته به نوع ماست به آن اضافه خواهند شد.

انکوباسیون و تخمیر

پس از اینکه به شیر مایه ماست اضافه شد آن را در بسته‌های جداگانه بسته بندی کرده و به مدت ۲ تا ۳ ساعت در دمای ۴۲ درجه سانتیگراد نگهداری می‌کنند. به این مرحله انکوباسیون می‌گویند. معمولاً این مدت زمان برای کاهش pH شیر به حدود ۴.۵ کافی می‌باشد. در مرحله انکوباسیون تغییرات فیزیکی شیمیایی در شیر رخ می‌دهد که به آن فرآیند تخمیر می‌گویند. عملیات گرم کردن در گرمخانه‌ها معمولاً با استفاده از جریان هوای گرم صورت می‌پذیرد.

تغییرات انجام شده در حین انکوباسیون عبارتند از: تولید اسید به اندازه‌ای که در پایان مرحله انکوباسیون میزان اسیدیته ماست به حدود ۷۵ درجه دورنیک خواهد رسید.

ایجاد طعم و مزه مناسب برای ماست

تولید مواد مخاطی که در قوام ماست تاثیر خواهد داشت. پروتئولیز بخصوص توسط لاکتوباسیلوس بولگاریکوس که نتیجه آن تجمع مقدار زیادی اسید آمینه و پپتیدها می‌باشد.

سرد کردن

پس از اینکه ماست به pH مناسب رسید (pH = 4.5) بلافاصله بایستی عملیات تخمیر متوقف گردد زیرا ادامه آن باعث ترش شدن و ایجاد طعم‌های نامطلوب در اثر تخمیر بیش از حد خواهد شد. بدین منظور در پایان مرحله انکوباسیون بسته‌های ماست تولیدی بلافاصله وارد سردخانه خواهند شد. این کار در چند مرحله صورت خواهد پذیرفت و دمای بسته‌های ماست در طی ۳ تا ۴ مرحله به ۵ درجه سانتیگراد خواهد رسید. در برخی از کارخانجات ماست را پس از مرحله انکوباسیون از گرمخانه خارج کرده و به سردخانه می‌برند اما در اغلب کارخانجات امروزی گرمخانه و سردخانه با هم ساخته می‌شوند بطوریکه سیستم گرمایشی گرمخانه پس از اتمام مرحله انکوباسیون خاموش و سیستم سرمایشی آن روشن می‌گردد و دیگر نیازی به جابجایی ماست نمی‌باشد. ماست تولیدی آماده مصرف و ارائه به بازار می‌باشد.





فرایند تولید آب نبات چوبی

تاریخچه

آب نبات چوبی یک شیرینی اصلی است که افراد از همه اقشار با آن برخورد کرده‌اند و از آن لذت برده‌اند. آب نبات چوبی، تاریخچه‌اش به قرون وسطی بر می‌گردد. آنها نه تنها برای شیرینی پزی، بلکه اخیراً برای کمک به درمان افراد مورد استفاده قرار گرفته‌اند. با این حال، اختراع واقعی شناخته شده آب نبات چوبی یک راز است، اما اکثر آنها استدلال می‌کنند که جورج اسمیت بنیان‌گذار آب نبات چوبی در دوران مدرن اخیر بوده است. پس از فروش این نوع آب نبات‌ها، او تصمیم گرفت آنها را به نام اسب مسابقه خود "Lolly Pop" بنامد و این نام را در سال ۱۹۳۱ به ثبت رساند. در این دوره، بسیاری از آب نبات‌ها به طور قابل توجهی با دست ساخته می‌شدند که زمان بر و سخت بود.



در حال حاضر، با ظهور تکنولوژی و ماشین آلات، راه‌های چند وجهی جدیدی وجود دارد که می‌توان آب نبات چوبی را از طریق آنها ساخت، خواه صرفاً توسط ماشین باشد یا معمولاً با ترکیبی از مداخلات انسانی و فناوری. بدیهی است که بسیاری از ما این خوراکی‌ها را مصرف می‌کنیم در حالی که به ندرت به فرآیند چندوجهی ساخت این نوع آب نبات‌ها توجه می‌کنیم. و با ظهور اشکال مختلف تکنولوژی، ماشین آلات و حتی مواد مختلف مورد استفاده برای پاسخگویی به تقاضاهای در حال تغییر مصرف کنندگان، سؤالاتی مطرح می‌شود که آب نبات چوبی در حال حاضر چگونه ساخته می‌شود؟

مواد اولیه

در حالی که مواد تشکیل دهنده و ماشین آلات بین شرکت‌ها و تولید کنندگان مختلف متفاوت است، فرآیند در واقع بسیار

ساده است. برای شروع، آب نبات چوبی ساده از مواد بسیار کمی اما حیاتی تشکیل شده است. در درجه اول یک آب نبات چوبی حاوی شکر، شربت ذرت، آب، افزودنی‌های غذایی و طعم دهنده‌ها و اسید مالیک یا سیتریک است. اما در نهایت مواد مهم شکر و شربت ذرت است. شکر معمولاً از کشورهای مانند برزیل، هند و چین که برترین تولیدکنندگان محصول شکر در سطح جهان هستند، قرار دارد. هنگامی که نیشکر توسط کشاورزان و کارگران کشت و برداشت می‌شود، سپس به کارخانه قند فرستاده می‌شود، غلیظ و متبلور می‌شود تا شکری را که آب نبات چوبی تولید می‌کند، تشکیل دهد. شربت ذرت از مولکول‌های گلوکز و فروکتوز ساخته شده و ذرت نیز در آن وجود دارد. دانه‌های ذرت از زباله و گرد و غبار تمیز و تصفیه می‌شوند و سپس در مخازن فولادی حاوی آب و دی اکسید گوگرد خیس می‌شوند. هنگامی که ذرت خالص شد، گلوتن و نشاسته بیشتری به آن اضافه می‌شود و از تصفیه کننده‌های دیگر برای تبدیل آن به شربت استفاده می‌شود. ایالات متحده، چین و برزیل باز هم بزرگ‌ترین تولیدکنندگان شربت ذرت هستند و آن را به یک جزء حیاتی برای صنعت آب نبات‌های سخت تبدیل می‌کنند.

فرایند تولید آب نبات چوبی

همان طور که گفته شد آب نبات چوبی عمدتاً از شکر و شربت ذرت تهیه می‌شود. اکثر تولید کنندگان، آب نبات چوبی را در مقادیر بسیار زیاد تولید می‌کنند و مواد اولیه به صورت فله وارد کارخانه می‌شوند. ابتدا شکر خشک در واگن‌های ریلی بزرگ به نام واگن‌های گوندولا "Gondola" وارد کارخانه می‌شود. این واگن‌ها به یک مایع ساز متصل هستند. شکر در آب ۱۸۰ درجه فارنهایت ریخته و حل می‌شود. این یک فرآیند طولانی است و ممکن است حدود ۹ ساعت طول بکشد تا حدود ۸ تن شکر ذوب شود. پس از حل شدن شکر در آب داغ، آب شیرین به داخل پیش پز پمپ می‌شود. شربت ذرت، یک عنصر کلیدی در ساخت آب نبات چوبی، نیز توسط کامیون‌های بزرگ تحویل داده می‌شود و به شکل مایع به داخل پیش پز پمپ می‌شود. در نهایت ۵۵ درصد شکر مایع و ۴۵ درصد شربت ذرت در پیش پز وجود دارد که منتظر گرم شدن است.

چوب را وارد می‌کند. سپس آبنبات چوبی در یک درام خنک کننده خنک می‌شود که به آرامی می‌چرخد در حالی که پاپ‌ها در معرض هوای خنک هستند. بعد از چهار دقیقه در دمای اتاق قرار می‌گیرند و از یک سر درام خنک کننده خارج می‌شوند. پس از خنک شدن آبنبات چوبی، آنها را با تسمه نقاله جابجا کرده و داخل دستگاه بسته بندی می‌اندازند. سپس بسته به نحوه خرده فروشی به طور خودکار بسته بندی می‌شوند و آماده ارسال می‌شوند. البته لازم به ذکر است هرچند که برخی از شرکت‌ها چوب‌های خود را برای آب نبات خریداری می‌کنند. برخی دیگر خود آن را تولید می‌کنند. تولید چوب‌های محکم بسته بندی شده اغلب در همان کارخانه تولید آب‌نبات انجام می‌شود. نکته حائز اهمیت این است که باید با یک پوشش خوب واکس زده شود تا در مواجهه با بزاق انسان حل نشود.



کنترل کیفیت

دو مکان برای کنترل کیفیت وجود دارد. در آزمایشگاه و در کف کارخانه. آزمایشگاه‌ها کیفیت تمام مواد اولیه ارسال شده به طبقه تولید را بررسی می‌کنند. آنها کیفیت قند را بررسی می‌کنند و مطمئن می‌شوند که طبق سفارش داده شده است. شیمی‌دان‌ها آزمایش حرارتی روی شربت ذرت انجام می‌دهند، زیرا شربت بد فرآوری شده قهوه‌ای می‌شود و می‌تواند رنگ آب نبات چوبی را خراب کند. آزمایشگاه همچنین نمونه‌هایی از دسته آبنبات را از اجاق گاز بیرون می‌کشد و میزان رطوبت آن را تجزیه و تحلیل می‌کند، زیرا شربت ذرت بیش از حد باعث شکل پذیری آبنبات می‌شود و در هوای گرم‌تر ذوب می‌شود. طعم‌ها و رنگ‌ها به دقت بررسی و آزمایش می‌شوند و دقیقاً برای گنجاندن در دسته اندازه گیری می‌شوند. در کارخانه، اپراتورها اطمینان حاصل می‌کنند که ماشین آلات تمیز و به درستی کار می‌کنند. برخی از ماشین‌ها فرایندها را در دماهای خاص یا زمانی که دسته به وزن مشخصی می‌رسد خاموش می‌کنند، این دستگاه‌های خاموش کننده ماشین نیز باید با دقت نگهداری شوند. اپراتورها از چشمان خود برای دور انداختن سرهایی استفاده می‌کنند که به درستی پر نشده‌اند (مشکلی در فشار دادن سر) یا چوب‌های آنها به درستی وارد نشده‌اند. بررسی‌های تصادفی روی مکنده‌ها نیز به طور منظم انجام می‌شود.

محصولات جانبی/اضایعات

هر آب‌نباتی که روی زمین بیفتد توسط انسان قابل مصرف نیست. معمولاً به محل دفن زباله فرستاده می‌شود. اما آب‌نبات‌هایی که از نظر شکل یا رنگ پایین‌تر هستند، معمولاً آسیاب می‌شوند، ذوب می‌شوند، فیلتر می‌شوند و دوباره به داخل اجاق گاز پمپ می‌شوند تا دوباره در آبنبات چوبی استفاده شوند.

هنگامی که مخلوط شربت ذرت و شکر مایع در پیش پز قرار گرفت، محلول تا حدود ۲۲۸ درجه فارنهایت گرم می‌شود. پیش پز در اصل مجموعه‌ای از کویل‌ها (لول‌های به هم مرتبط) است که از طریق آن دوغاب شیرین ارسال می‌شود. کویل‌ها با بخار گرم می‌شوند. سپس این شربت گرم شده از پیش پز، پمپ و به اجاق نهایی فرستاده می‌شود و در آنجا در خلاء حدود چهار دقیقه تا دمای حدود ۲۹۰ درجه فارنهایت پخته می‌شود. خلاء برای این مرحله ضروری است زیرا رطوبت و گرما را از آب نبات حذف می‌کند. اجاق‌های نهایی بزرگ می‌توانند تا ۶۸ کیلوگرم آب نبات را در یک دسته بیزند. بعد از پختن نبات و درست قبل از مخلوط شدن؛ رنگ، طعم و اسید سیتریک یا اسید مالیک اضافه می‌شود. این طعم‌ها و رنگ‌ها به شکل مایع هستند و قبل از اینکه با دست به آب‌نبات اضافه شوند، در یک شیشه نمونه از قبل با دقت اندازه‌گیری شده‌اند. اسید سیتریک و اسید مالیک برای طعم این پاپ‌ها بسیار مهم هستند. اسید سیتریک طعم آب‌نبات چوبی طعم‌دار مرکبات را تقویت می‌کند و شیرینی بیش از حد را نیز کاهش می‌دهد. اسید مالیک برای افزایش طعم‌های غیر مرکباتی استفاده می‌شود. این دسته آب‌نبات طعم و رنگ دار، با استفاده از دو بازوی بزرگ که آب‌نبات را به اطراف فشار می‌دهد و آن را بالا می‌برد، کاملاً مخلوط می‌شود که درست شبیه به وزر دادن انسان است. مخلوط کردن نه تنها طعم و رنگ را به طور کامل پخش می‌کند، بلکه دما را کاهش می‌دهد و حباب‌های هوای تولید شده از پخت و پز و مخلوط کردن را از بین می‌برد. (با استفاده از دستکش تمیز) ضروری است تا لمس انسان حاصل شود که آب‌نبات در قوام مناسب و دمای مناسب برای انجام مرحله بعدی یعنی اکستروژن قرار دارد.



حالا آب‌نبات آماده است تا به شکل آبنبات چوبی در بیاید. آبنبات خنک شده ابتدا به غلتک فرستاده می‌شود، که آبنبات را از بین مخروط‌ها می‌گذراند و آن را به یک طناب قطور تبدیل می‌کند. سپس به چرخ‌های تنظیم اندازه فرستاده می‌شود که طناب را به قطر کوچک‌تری کاهش می‌دهد.



سپس طناب آب نبات به دستگاه فرم دهی فرستاده می‌شود که سرها را به شکل مد نظر فشار می‌دهد و همزمان یک

خط تولید غذاهای آماده و نیمه آماده

دریایی) و فرآوری شده تولید می‌شوند. برای تولید ناگت‌ها در خط تولید غذاهای آماده و نیمه آماده، این گوشت‌ها را به شکل‌های مختلفی شکل می‌دهند، سپس آن را با نمک، ادویه و آرد سوخاری، می‌پوشانند و به طور خام، نیمه پخته یا پخته و نیمه سرخ شده تهیه می‌کنند. سپس در خط بسته‌بندی، ناگت‌ها را بر مبنای شکل و اندازه آنها در بسته‌بندی‌های متفاوت و مجاز مواد غذایی و سپس در کارتن بسته‌بندی و به طور منجمد توزیع می‌کنند. در رابطه با ناگت میگو فرآوری شده لازم است آن را حتماً به صورت نیمه پخته و یا کاملاً پخته تولید شود.

-سمبوسه، پیراشکی، اسپرینگ رول و محصولات مشابه فرآورده‌ای است با پوششی از خمیر و یا نان نیمه آماده و می‌تواند از ترکیب کردن خمیر با موادی به عنوان مغز آن تهیه شوند. ترکیبات مغز می‌توانند سیب زمینی، انواع گوشت و فرآورده‌های گوشتی پخته، سویا، پنیر پیتزا، سبزی و ادویه جات باشد. این محصول به صورت پخته، نیمه پخته، خام یا سرخ شده تهیه و به صورت منجمد توزیع می‌شود.

-جوجه کباب، ماهی کباب و چنجه کباب این فرآورده‌ها از تکه‌های تازه انواع گوشت تولید می‌شوند. آنها را پس از تکه کردن، بر حسب نیاز با نمک، آب لیمو، آب غوره، سبزیجات معطر، زعفران، ادویه جات و میوه جات، روغن مایع گیاهی ترکیب می‌کنند. عرضه آنها نیز به دو صورت تازه و یا منجمد است.

راه اندازی کارخانه تولید غذای آماده
تولید غذاهای آماده بصورت صنعتی نیاز به یک کارخانه با فضای مناسب جهت استقرار خط تولید غذای آماده است. فضایی که برای استقرار خط تولید کامل مورد نیاز است حداقل حدود ۴۰۰ متر مربع می‌باشد. منظور از خط تولید کامل، خط تولیدی است که شامل دستگاه‌های طبخ، انجماد و بسته‌بندی باشد. تولید غذاهای آماده صنعتی با تجهیزات متفاوتی قابل تولید است. برخی کارخانجات این غذا را بصورت خام، برخی نیم پز و برخی هم تمام پز تولید و به بازار عرضه می‌کنند. خط تولید غذاهای آماده بصورت خام فقط نیازمند چرخ گوشت و میکسر و دستگاه قالب زن و دستگاه های سوخاری و سیستم انجماد و بسته‌بندی است. خط تولید غذاهای آماده نیم پز علاوه بر موارد قبل نیازمند به دستگاه فرایر نیز می‌باشد. خط تولید غذاهای آماده تمام پز علاوه بر موارد قبلی نیازمند دستگاه پخت آون نیز هست.

غذاهای آماده از دهه ۸۰ در بازار ایران شروع به عرضه کرد. از پیشتان این صنعت در کشور می‌توان به برندهای ب آ و پمینا اشاره کرد. در زمان شروع تولید این شرکت ها عمدتاً محصولات سوخاری دار مثل ناگت و شنسیل تولید و به فروش می‌رسید. اما با گذر زمان و آشنا شدن بیشتر بازار و مردم با غذاهای آماده، اندازه بازار هر روز بزرگ و بزرگ‌تر شد. برخی سازمان‌ها تصمیم گرفتند که برای برخی وعده‌های غذای پرسنل خود از غذاهای آماده استفاده کنند. برخی رستوران‌ها و فست فودها از این نوع غذاهای آماده در منوی خود استفاده کردند. بنابراین بازار مصرف این نوع غذاهای آماده هر روز بزرگ‌تر شد و هم اکنون همه فروشگاه‌های زنجیره‌ای و اکثر سوپر مارکت‌های سراسر کشور می‌توانید یک یخچال فریزر مختص غذاهای آماده را ببینید. این اتفاق رویداد خوبی برای صنعت غذای ایران بود. چراکه این نوع غذاها عمدتاً غذاهای سالم و قابل اعتمادی بودند. همچنین خوشمزه‌اند و آماده سازی آنها بسیار آسان است. بنابراین جای خود را چه در صنعت غذا و چه در سفره مردم پیدا کرده‌اند.



انواع غذاهای آماده تولیدی در ایران
به طور کلی غذاهای آماده تولیدی در ایران به دو نوع تقسیم بندی می‌شوند. گروه اول محصولات دارای پوشش سوخاری هستند. و گروه دوم محصولات غذای آماده بدون سوخاری می‌باشند.

-محصولات مرینیت شده و تکه های گوشت قرمز سوخاری این فرآورده‌ها از انواع گوشت قرمز تولید می‌شوند. روی آنها را بعد از تکه کردن، با خمیری تهیه شده از آرد غلات، نمک، ادویه جات و آرد سوخاری می‌پوشانند. سپس گوشت‌ها عمل آوری شده، پخته یا نیمه سرخ می‌شوند و به طور منجمد توزیع می‌شوند.

-ناگت‌ها و محصولات دارای پوشش سوخاری این فرآورده‌ها از انواع گوشت‌های چرخ کرده (ماکیان، قرمز و

یکدیگر مخلوط کرده و آن را وارد دستگاه سس پاش یا
بترینگ مگ می کنند.



دستگاه بردینگ (سوخاری پاش)
دستگاه سوخاری پاش یا بردینگ برای ریختن لایه‌ای از مواد
آردی و سوخاری روی محصولات کاربرد دارد. محصولات پس
از دستگاه بترینگ مستقیماً وارد این دستگاه می‌شوند. چرا
که بتر ریخته شده روی محصولات در دستگاه قبل، باعث
چسبیدن لایه سوخاری بر روی آنها می‌شود.

دستگاه فرایر (سرخ کن صنعتی)
دستگاه فرایر صنعتی، دستگاهی برای سرخ کردن محصولات
غذای آماده است. غذاهای آماده بدون سوخاری بعد از شکل
گیری در دستگاه فرمر، مستقیماً وارد دستگاه فرایر می‌شوند.
اما محصولات سوخاری دار مراحل ایجاد پوشش سوخاری را
گذرانده و سپس به سرخ کن وارد می‌شوند. این مرحله لایه
سوخاری را بر محصولات ثابت کرده و از ریختن آن جلوگیری
می‌کند. نکته حائز اهمیت در دستگاه‌های فرایر صنعتی
قابلیت تنظیم دما و زمان است. به این صورت که اپراتور
می‌تواند دمای روغن و مدت زمان قرار گیری محصول در
روغن را تعیین کند. این ویژگی به کاربر اجازه می‌دهد که
برای محصولات مختلف بطور جداگانه بهترین دما و زمان
پخت را مشخص کند.

دستگاه بسته بندی
غذاهای آماده می‌توانند در بسته‌بندی‌های بسیار متفاوتی به
بازار عرضه شوند. از بسته‌بندی‌های ارزان قیمت که به صورت
کیسه‌هایی پلاستیکی با دوخت حرارتی گرفته تا ظروف با
جنس و یا بسته‌بندی‌های پیلوپک و یا حتی استفاده از
دستگاه‌های بسته‌بندی توزین دار که پیشرفته ترین حالت
بسته‌بندی غذاهای آماده است.

سردخانه های نگهداری
تولید غذاهای آماده به سردخانه‌هایی نیاز دارد. حداقل یک
سردخانه بالای صفر و یک سردخانه زیر صفر برای نگهداری
مواد اولیه نیاز است. به علاوه جهت نگهداری محصول هم
حداقل یک سردخانه زیر صفر نیاز است. همچنین در صورتی
که از سیستم انجماد سریع استفاده نشود، جهت منجمد
کردن محصولات نیاز به تونل انجماد نیز می‌باشد.

منظور از دستگاه‌های سوخاری سه دستگاه پریداستر (آرد
پاش)، دستگاه بترینگ (سس پاش) به همراه میکسر بتر و
دستگاه بردینگ (سوخاری پاش) است. البته دستگاه
پریداستر الزامی نیست و می‌توان بدون آن نیز محصولات را
تولید کرد.

دستگاه چرخ گوشت صنعتی

این دستگاه همانطور که از نامش پیداست برای چرخ کردن
گوشت و سایر مواد اولیه (مثل سیب زمینی، نخود و...) مورد
استفاده قرار می‌گیرد. چرخ گوشت‌های صنعتی که برای
این کار مورد نیاز است شامل چرخ گوشت زیر صفر (برای
چرخ کردن مواد اولیه منجمد) و نیز چرخ گوشت بالای صفر
(برای چرخ کردن مواد اولیه غیر منجمد) است. این
دستگاه جهت میکس کردن انواع مواد اولیه با هم و تولید
خمیر غذای آماده است. این دستگاه دو نوع خروجی دارد.
یک خروجی خمیر را چرخ کرده و بیرون می‌دهد و یک
خروجی نیز خمیر را بدون چرخ کردن بیرون می‌دهد.



دستگاه قالب زن غذای آماده (فرمر)

دستگاه‌های فرمر برای برای شکل دهی انواع محصولات
گوشتی، مرغ، میگو و... در حجم بالا استفاده می‌شوند. این
دستگاه‌ها می‌توانند خمیر را به شکل انواع ناگت، برگر،
شنیسل، فلافل، کتلت و... شکل دهند.



دستگاه میکسر بتر (میکسر سس)

محصولات غذای آماده سوخاری دار باید پس از شکل گیری
به سس سوخاری یا مایع بتر آغشته شوند. این سس
زمینه‌ای برای ایجاد پوشش سوخاری بر روی محصولات
است. و باعث می‌شود پودر سوخاری به محصولات بچسبد.
همچنین می‌توان با ترکیب ادویه در سس بتر، از آن برای
طعم دار کردن بیشتر محصولات نیز استفاده کرد. برای تهیه
این سس از دستگاه میکسر سس یا بتر میکسر استفاده
می‌شود. درواقع این دستگاه مواد اولیه سس سوخاری را با

رباتیک و بینایی ماشین در صنعت غذا

ربات های هوشمند

پل ارتباطی علم رباتیک و هوش مصنوعی هستند توسط الگوریتم های هوش مصنوعی کنترل می شود.

ربات های صنعتی

شاخص های فنی ربات های صنعتی

- ۱- یک محور ربات نشان دهنده ی یک درجه آزادی است.
- ۲- دسترسی به هر نقطه از فضا ۳ محور حرکتی نیاز است.
- ۳- برای دسترسی به هر نقطه در صفحه ۲ محور نیاز است.
- ۴- در آخرین بند بازوی ربات سه محور وجود دارد.

بیشترین ربات های صنعتی بین ۳ تا ۷ محور دارند ۶ محور رایج تر است زیرا انعطاف بالا برای برنامه های پیچیده دارد. (درجات آزادی حرکت مستقل ربات راتعیین می کند دسترسی اینکه بازوی ربات تا چه اندازه در هرجهتی آزادی عمل داشته باشد.)

* فضای کار: محدوده ای است که ربات می تواند به آن نقاط دسترسی داشته باشد.

* ظرفیت وزنی: حداکثر وزنی که قابل حمل برای بازوهای ربات بدون اینکه به سرعت و دقت آن لطمه وارد شود. (۰.۵ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم متغییر است)

* تکرار پذیری: مقدار فاصله مسافتی که در حرکت رفت و برگشتی در یک مسیر ثابت می توانند بپیامد.

* دقت اختلاف: بین مختصات عددی یک نقطه مشخص شده توسط نرم افزارهای ربات و مکانی که ربات در آن حرکت کرده است.

* دقت اختلاف: بین مختصات عددی یک نقطه مشخص شده توسط نرم افزارهای ربات و مکانی که ربات در آن حرکت کرده است.

انواع ربات های صنعتی

ربات مفصلی

رایج ترین نوع ربات ها در صنعت که شبیه بازوی انسان است و به مراتب سریع تر دقیق تر از یک انسان هستند از این نوع ربات ها برای جابه جایی جعبه ها و گذاشتن آنها روی پالت ها، گذاشتن و برداشتن محصولات در خط تولید، بسته بندی و... استفاده می شود. دارای ۶ محور، ۷ تا محور نیز ارتقا پیدا می کند. شامل اتصال چرخشی است.

امروزه با پیشرفت سریع روز افزون صنایع مختلف رو به رو هستیم که صنعت غذا از این قاعده مستثنا نیست و بین صنایع مختلف جز مهم ترین صنایع تاثیرگذار در زندگی بشر بشمار می رود با رشد جمعیت و تغییر سبک زندگی و بالا رفتن کیفیت زندگی افراد نیاز به غذاهای فراوری شده و آماده افزایش چشم گیری داشته از طرفی شیوه های سنتی از سرعت لازم و امنیت مناسب و کیفیت برخوردار نبوده اند از این رو ربات ها و اتوماسیون صنعتی جای خود را در این صنعت باز کرده اند و همواره رو به افزایش هستند چه بسا نیازان را در این دوره همگیری کرونا در صنعت غذا کاملاً حس شد و تماس انسان با ماده غذایی توسط ربات ها حذف شد. استفاده از ربات ها مزایای بسیاری به همراه داشته از جمله: افزایش ایمنی غذاها و کاهش بار میکروبی آنها، افزایش راندمان تولید، کاهش خطراتی که به اپراتورها در خط تولید ممکن بود وارد شود، افزایش کیفیت محصولات، سود آوری و ... ما به اختصار صرفاً جهت آشنایی شما با کاربرد ربات ها در صنعت غذا صحبت خواهیم کرد قطعاً این حوزه گسترده بوده و دارای پیچیدگی می باشد و در این نوشتار به نمیگنجند.



تعریف ربات: ربات (به انگلیسی: robot) ماشینی است که معمولاً قابل برنامه ریزی توسط رایانه بوده و قادر به انجام خودکار شماری از اعمال پیچیده است. همچنین بر پایه تعریفی از بریتانیکا ربات دستگاهی است که به صورت خودکار عمل می کند جایگزین تلاش انسانی می شود و ممکن است در ظاهر شبیه انسان ها نباشد.

رباتیک: علمی هست که با طراحی ساخت برنامه نویسی انواع ربات ها سروکار دارند و بخش کوچکی از آن با هوش مصنوعی ادغام شده است.

ربات های غیر هوشمند

مثل ربات های کوبات مبتدی برنامه نویسی شده که یک شی را بردارد و جای دیگر بگذارد و فقط با یک روش این کار را انجام می دهد.

ربات دلتا

از سه بازوی موازی متصل روی پایه تشکیل شده است و می تواند تنها کمتر از ۸ کیلوگرم بار حمل کند سرعت بسیار خوبی دارند. برای چیدمان و مرتب سازی، بسته بندی صنایع غذایی و دارویی، برداشتن و قرار دادن مورد استفاده قرار می گیرند دارای بینایی ماشین هستند و با پردازش تصویر می توانند موقعیت یابی کنند از این ربات برای سورتینگ نیز استفاده می شود.



شکل ۱



شکل ۲

در شکل ۱ و ۲ نوعی از ربات های مفصلی مشاهده می کنید که عمل برداشتن و چیدن جعبه ها روی پالت ها رو انجام می دهند در این مفصل ها امکان استفاده از پنوماتیک نیز هست که باعث کاهش آسیب به جعبه خواهد شد.

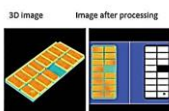


از ربات های برای آماده سازی مواد اولیه نیز استفاده می شوند آنها می توانند استخوان های گوشت را برای ژامبون سازی جدا کنند و یا لاشه را به اجزا کوچک تر تقسیم کنند و یا عمل شیر دوشی از حیوان مزرعه را انجام دهند.

بینایی ماشین

شاید اولین چیزی که بعد از شنیدن این کلمه به ذهن ما خطور می کند فیلم هایی هستند که ربات های انسان نما مانند ما توانایی دیدن دارند. در زیر مکانیسم آن را به شکل ساده و کاملاً مختصر توضیح خواهیم داد

تعریف: دید ماشینی یکی از شاخه های هوش مصنوعی است که توسط دوربین تصویر را دریافت می کند و از الگوریتم هایی برای پردازش تصویر استفاده می کند و اطلاعات ضروری را استخراج کرده و با استفاده از یک سیگنال به ربات دستوری رو اعمال می کند.



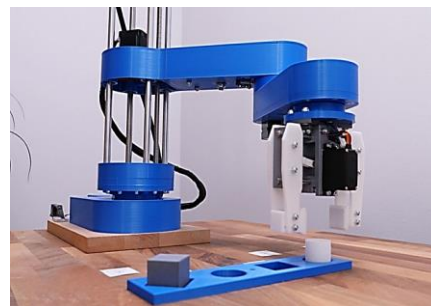
شکل ۳

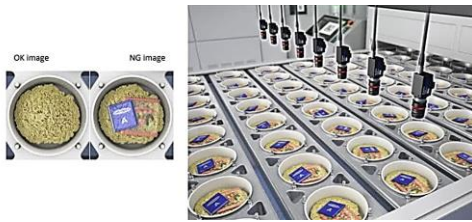
شکل ۴

در شکل ۳ و ۴ مشاهده می کنید دو نوع مختلف گریپر که برای عمل برداشتن اشیاء استفاده می شود. در شکل ۳ از پنوماتیک استفاده شده، استفاده از پنوماتیک در صنعت غذا طرفدار بیشتری دارد به علت تمیزی فرایند و عدم آلودگی محصولات همانطور که ملاحظه می کنید گریپر های مختلفی رو با توجه به کاربرد مد نظر می توان روی بازو های مفصلی نصب نمود. این ربات ها ممکن است دارای بینایی ماشین نیز باشند که در ادامه توضیح خواهیم داد.

ربات اسکانکارا

این ربات نوعی دیگری از ربات های مفصلی است دارای سه مفصل هستند اولین و دومین مفصل دورانی و سومین مفصل کشویی می باشد برای جابه جایی محصولات غذایی می توانند مورد استفاده قرار بگیرند سرعت خوبی دارند و حرکت در صفحه X_Y رو به خوبی انجام می دهند.





همانطور که میدانیم صنعت غذا فقط به کارخانه جات منتهی نمی‌شود بلکه رستوران‌ها، نانوایی‌ها، شیرینی پزی‌ها و... نیز جزئی از آن بشمار می‌روند. امروزه ربات‌های همکار وارد آشپزخانه‌های رستوران‌ها می‌شوند تا فرایندها را تسهیل ببخشند برای پخت پز، سرخ کردن سیب زمینی‌ها، برگرداندن همبرگرها، درست کردن پیتزا و... علاوه بر این ربات‌های پیش خدمت نیز جایگاه خود را در رستوران‌ها و کافه‌ها خوانند پیدا کرد. هنوز هم در این صنعت نیاز به پیشرفت بسیاری هست.

دید ماشینی دارای ۵ جزء اصلی است

۱- دوربین

۲- سیستم منبع نوری

۳- حسگر

۴- پردازش توسط کامپیوتر

۵- سیستم ارتبیطی

زمانی که محصول از کنار دوربین عبور می‌کند نور به آن تابیده می‌شود تا وضوح لازم برای عکس برداری فراهم شود هرچه کیفیت نور بهتر باشد در نتیجه تصویر دقیق‌تری خواهیم داشت حالا عکس توسط دوربین گرفته می‌شود و به حسگر منتقل می‌شود حسگر دیتای انالوگ را به دیجیتال تبدیل کرده و به واحد پردازش می‌فرستد پردازنده طبق الگوریتمی تصویر را پردازش کرده و اطلاعات مکرد نیاز را استخراج می‌کند و اطلاعات را به ربات می‌فرستد.

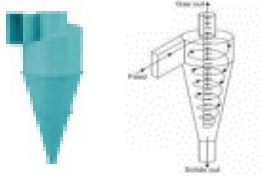
کاربرد بینایی ماشین در صنعت غذا:

می‌توان از بینایی ماشین برای سورتینگ (عمل جداکردن مواد مختلف از یک دیگر) استفاده نمود برای مثال در کارخانه جات تهیه‌ی آب میوه با استفاده از آن میوه‌های رسیده و با کیفیت را از میوه‌های نرسیده یا له شده تشخیص می‌دهد و یا در کارخانجات تهیه نان، نان‌های پخته را از نان‌های که نیاز به پخت دوباره دارند تشخیص می‌دهد و برای پخت دوباره به فر می‌فرستد می‌شوند. در بسته‌بندی محصولات لیبل‌ها بسیار مهم هستند زیرا اطلاعات برند کارخانه‌ی تولید کننده را به مخاطب می‌رسانند و نباید داری ناقصی باشند بینایی ماشین در این حوزه نیز می‌تواند به ما کمک کند. بررسی تاریخ انقضا، بررسی موقعیت مکانی محصولات و فرستادن آن به ربات‌ها، بازرسی میزان محتوای هر بسته و... از جمله کاربردهای دیگر آن هستند.



دستگاه‌های تمیزکننده

جدا کند اما هرچه شعاع بزرگتر باشد ذرات، با شتاب کمتری به حرکت در می‌آیند که این نوع دستگاه مناسب ذرات درشت‌تر است. معمولاً در خروجی سیکلون قسمت بالا از فیلتر برای تصفیه بهتر و نهایی استفاده می‌شود.



فیلتر
فیلتر فیلترهای صنعتی بسته به نوع سیال مورد فیلتراسیون (مایع، گاز، هوا)، نوع و درصد ناخالصی و میزان درجه خلوص مورد نیاز (میکرون ریتینگ)، شرایط فرآیندی (دما، فشار، خوردگی سیال) و .. انواع مختلفی دارند. از جمله فیلترهای مورد استفاده در صنایع غذایی می‌توان به بگ فیلتر (filter Bag)، کارتریج فیلتر، فیلتر پرسینگ، پلیتد فیلتر، سینتر فیلتر، داستکالکتور، فیلترهای اتوماتیک، فیلتربرنولی برای سیستم‌های خنک کننده، پری فیلترها Filter-Pre، فیلتر هپا HEPA، فیلتر اولپا ULPA و..... اشاره کرد. در این مقاله به چند مورد از این فیلترها اشاره می‌شود. بگ فیلتر: فیلتر کیسه‌ای (filter bag) عبارت است از محفظه‌ای شامل تعدادی کیسه با جنس پلی استر که با عبور گاز حاوی غبار از دریچه ورودی و حرکت به سمت خروجی فیلتر، غبار موجود روی سطح خارجی کیسه‌ها می‌نشیند. سپس در مقاطع زمانی معین با اعمال پالس هوا، غبار موجود بر کیسه تکانه شده و به هاپر زیرین فیلتر ریخته می‌شود. به این ترتیب غبار از گاز جدا می‌شود.

کارتریج فیلتر: فیلترهای کارتریج به طور عمده دو نوع هستند: فیلترهای سطحی و فیلترهای عمقی



تمیز کردن در واقع سلسله فرایندهایی است که در آن مواد آلاینده (نظیر گل والی، فلزات، سنگ، شاخ و برگ درختان، حشره‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، کاغذ، پارچه، سم میکروبی، پلاستیک و...) از مواد اصلی جدا می‌شوند. تمیز کردن بایستی در اولین فرصت پیش از فراوری محصولات غذایی انجام گیرد تا سلامت و ایمنی مصرف کنندگان حفظ شود و همچنین از آسیب دیدن دستگاه‌های فرایند کننده در اثر برخورد با موادی مانند سنگ، آهن، استخوان و... جلوگیری شود. این کار باعث می‌شود تا در وقت و هزینه اضافی جهت فراوری مواد ناخواسته‌ای که باید دور ریخته شود صرفه جویی شود. تمیز کردن در دستگاه‌ها به دو روش انجام می‌شود: مرطوب: نظیر خیساندن، پاشش آب، غوطه وری خشک: نظیر جدا سازی با هوا، مغناطیس، نیروی گریز از مرکب، ز، الک و... انتخاب روش مناسب تمیز کردن بر اساس وضعیت مواد خام و نیز نوع آلاینده موجود در آنها انجام می‌گیرد.

سیکلون
مخلوط هوا و گردو غبار توسط هواکش مکیده شده و از جداره چسبیده به بدنه وارد سیکلون می‌شوند، سپس در محفظه سیکلون به چرخش در می‌آیند و به این ترتیب یک گرداب محیطی به وجود می‌آید. این عمل باعث افزایش نیروی گریز از مرکز می‌شود، به همین دلیل ذرات گردو غبار به طرف دیواره سیکلون پرتاب و به دلیل نیروی گرانش به سمت پایین به حرکت در می‌آیند که مجموع این حرکات، حرکتی به شکل مارپیچ است و در آخر ذرات گردو غبار از قسمت پایین خارج می‌شوند و هوای تمیز شده از قسمت بالایی خارج می‌شود. از سیکلون‌ها برای ذراتی با قطر ۱۰ میکرو متر استفاده می‌شود.

$$a = \frac{v^2}{r}$$

(فرمول محاسبه شتاب ذرات)

سیکلون‌ها در قطرهای متفاوت ساخته می‌شوند، بطوریکه هرچه شعاع سیکلون کمتر باشد ذرات با شتاب بیشتری به حرکت در می‌آیند و دستگاه می‌تواند ذرات کوچک‌تری را



پرس پی می‌بریم زیرا هر چه جنس پارچه فیلتر پرس از کیفیت بالاتری برخوردار باشد میزان مقاومت بیشتری نیز در برابر کشش و فشار از خود نشان خواهد داد و میزان آب گیر از کیک فیلتر بیشتر خواهد بود، قابل ذکر است جنس پارچه علاوه بر کیفیت مطلوب باید متناسب با نوع پساب تولید شده باشد. از مزایای دستگاه فیلتر پرس، افزایش راندمان تصفیه پساب کارخانجات صنعتی را می‌توان نام برد، که موجب صرفه جویی در هزینه‌های توقف خط تولید و کاهش مصرف آب در چرخه تولید می‌شود. فیلتر پرسینگ در صنایع غذایی (ساخت انواع شربت‌ها، آبمیوه‌ها، صنایع قندسازی، صنعت نوشابه سازی، استخراج شیره خرما و...) کاربرد دارند.

الک‌ها

آسان ترین راه برای جدا سازی (دانه‌ها)، الک‌ها هستند. الک‌ها به صورت دستی، برقی، خانگی، کارگاهی و کارخانه‌ای تولید می‌شوند. الک‌های صنعتی با استفاده از ویبره، که توسط موتورهای تولید می‌شوند، قابلیت جدا سازی چندین محصول را از یکدیگر فراهم می‌کنند. علاوه بر موتورهای یکی دیگر از اجزای مهم تشکیل دهنده الک‌های صنعتی می‌توان به مش‌ها اشاره کرد که تقریباً برای هر محصولی متفاوت هستند.

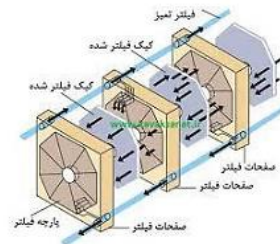


مش‌ها صفحاتی با سوراخ‌های ریز و درشت هستند که محصول بسته به اندازه از آن عبور و یا پشت آن گیر می‌کند. برای مثال گندم، به وسیله ویبره و روی صفحه مش اختصاصی خود آنقدر الک می‌شود تا پوست و ضایعات دیگر از آن جدا شود. الک‌ها می‌توانند یک طبقه یا چند طبقه باشند که بسته به کاربرد ساخته و از آنها استفاده می‌شود. طرز قرار گیری الک‌ها بر روی یکدیگر به این صورت هست که الک‌های بالایی حلقه‌های درشت‌تری دارند و هر چه به سمت پایین حرکت می‌کنیم حلقه‌ها ریزتر می‌شوند. همچنین الک‌ها به شکل دایره‌ای یا مستطیلی ساخته می‌شوند. کل مجموعه الک بر روی فنر هایی قرار دارد تا بتوانند به راحتی ارتعاش کنند.

فیلترهای سطح: در استخراج مواد جامد یا آلاینده‌های زائد از عناصر وارد شده از محیط کاربرد دارند. سیستم فیلتراسیون سطحی به جریان مایع از طریق لایه‌ای از مواد اشاره دارد که ذرات را محدود به حرکت در سطح می‌کند. اندازه ذرات محدود شده توسط سطح برای ورود معمولاً از متوسط اندازه منافذ محیط بیشتر است.

فیلترهای عمقی: این فیلترها همه مواد جامد و آلاینده‌ها را در خود محیط نگه می‌دارند. فیلتراسیون عمقی به یک لایه ضخیم از بستر یا چند لایه اشاره دارد که یک مسیر سخت برای ذرات ایجاد می‌کند و مانع عبور آنها می‌شود. اندازه ذرات محدود شده توسط سیستم فیلتراسیون عمقی کوچکتر از میانگین اندازه منافذ محیط است. آلاینده‌ها و آلودگی‌های جامد روی صفحه گیر می‌کنند و در نهایت انسدادی ایجاد می‌کنند و از این رو نیاز به تمیز کردن، از طریق جریان معکوس مایعات یا جایگزینی با یک محیط جدید دارند. از این فیلترها در صنایع غذایی (آشامیدنی‌ها) استفاده می‌شود.

فیلتر پرسینگ: فیلتر پرس یا فیلتر فشاری دستگاهی است که برای جدا سازی ذرات جامد از مایع از آن استفاده می‌شود. فیلتر پرسینگ‌ها دارای تعدادی صفحه هستند که پس از شستشوی صفحات، صفحات در جای خود جای‌گذاری و سپس توسط جک هیدرولیک به هم فشرده می‌شوند، بعد از فشرده سازی، خوراک از یک طرف وارد شده و بین صفحات حرکت کرده و از طرف دیگر خارج می‌شود.



به این ترتیب مواد جامد یا به اصطلاح کیک فیلتر در پشت صفحات (فیلترها) به دام انداخته می‌شوند. بعد از اینکه عمل تصفیه به اتمام رسید، جک پرس هیدرولیک به حالت اولیه خود بر می‌گردد و صفحات باز می‌شوند تا با تکان دادن یا به روش‌های دیگر کیک فیلتر از سطح آن جدا شود، این مراحل برای پاک‌سازی‌های بعدی به همین شکل انجام می‌شود. در این جا است که به اهمیت جنس پارچه فیلتر



توسط نوار نقاله به دستگاه شست و شوی دوم منتقل می‌گردند که در آنجا نیز مجدد شسته، ضد عفونی و انگل زدایی می‌گردند. در نهایت محصولات به وان سوم شست و شو انتقال داده می‌شوند تا آبکشی یا تزریق اوزن صورت بگیرد. در نهایت محصولات توسط نوار نقاله به نوار نقاله آبکشی منتقل می‌گردند و بعد از آبکشی نهایی، الزم است به دستگاه سانتریفیوژ آگیری منتقل شده که آب حاصل از شست و شو به صورت کامل گرفته شود که در این حالت آماده مصرف به صورت کامل بهداشتی می‌باشند. دستگاه شست و شوی سبزیجات نیمه اتومات حباب ساز: این دستگاه دارای بلوئر ساید چنل حباب ساز می‌باشد که می‌تواند شست و شو را کامل انجام دهد با این تفاوت که این دستگاه دارای نوار نقاله برای انتقال محصولات به وان بعدی نمی‌باشد.



اری بوج

دستگاه بوجاری با داشتن انواع سرندها با اندازه‌های مختلف و باد فن در چندین مرحله سبب می‌گردد اضافات محصول گرفته شده و تنها محصول نهایی برای استفاده باقی بماند. اساس کار دستگاه بوجاری به دو بخش است که در قسمت اول با دمیدن باد توسط فن با توجه به وزن اضافات و خود محصول اصلی، ناخالصی‌ها زدوده می‌شوند و سپس با چند مرحله الک با توجه به اندازه دانه سایر موارد اضافی مانند علف‌های هرز، خاشاک، برگ و ساقه و ... جدا می‌شود.



انواع دستگاه بوجاری

دستگاه بوجاری انواع گوناگونی دارد که با توجه به نوع محصول و نحوه ناخالصی‌های آن دستگاه فرق می‌کند اما وجه مشترک هر نوع دستگاه بوجاری پاک سازی محصول از ناخالصی است. دستگاه بوجاری حبوبات، دستگاه بوجاری غلات، دستگاه بوجاری تخمه، دستگاه بوجاری گندم، دستگاه بوجاری گیاهان دارویی، دستگاه بوجاری کنجد و ... از جمله ماشین‌های بوجاری پر استفاده هستند.

سیستم ارتعاش می‌تواند شکل‌های متفاوتی داشته باشد. به عنوان مثال سیستم سیلندر-پیستون، موتور با جرم خارج از مرکز و... جهت ارتعاش نیز می‌تواند متفاوت باشد به عنوان مثال در الک‌های دایره‌ای جهت ارتعاش به صورت دایره‌ای و یا الک‌های مستطیلی بسته به نوع محصول می‌توانند در یک امتداد ارتعاش کنند.

مگنت (آهنربا)

مگنت‌ها برای جداسازی فلزات از محصولات مورد استفاده قرار می‌گیرند، این جداسازی باعث می‌شود که علاوه بر پاکسازی محصول از آتش سوزی تجهیزات نیز جلوگیری شود. انواع مگنت بسته به کاربرد:



تسمه نقاله مغناطیسی

روش کار این سیستم به این صورت هست که مخلوطی از محصول بر روی تسمه ریخته می‌شود سپس تسمه ضمن جذب فلزات، محصول پاکسازی شده و فلزات را به جلو هدایت می‌کند و در جایگاه‌های متفاوت رها می‌کند.

دستگاه‌های شست و شوی میوه‌ها و سبزیجات

دستگاه شست و شوی سبزیجات اتوماتیک حبابدار مرحله ای: آبپاش‌ها یا دوش‌ها و سیستم گردش بلوئر حباب ساز دستگاه موجب می‌شود پس از شست و شو میوه‌ها، هیچ میوه و سبزی آلوده‌ای در دستگاه باقی نماند و بدون هیچ گونه آسیبی به جداره محصول، محصولات شسته شوند. در هر خط شست و شوی میوه و سبزیجات، سه دستگاه شست و شو نیاز می‌باشد (استاندارد مورد تایید وزارت بهداشت) که این سه دستگاه پشت سر هم قرار می‌گیرند که به آنها دستگاه شست و شوی اتوماتیک مرحله‌ای نیز گفته می‌شود. سه مرحله‌ای شست و شو توسط نوار نقاله به هم مرتبط می‌شوند. بعد از ریختن سبزی و میوه‌جات به دستگاه شست و شوی، ابتدا دستگاه شروع به هوادهی، آب پاشی و گل گیری به طور همزمان می‌کند و خاک و حشرات را از محصولات می‌شوید. بعد از مرحله اول، سبزیجات یا میوه‌ها



فرايند توليد چيس

چپس سيبزميني يا چپس يا برگک نوعی اسنک است که از برش سيب زميني به ورقه‌های نازک و سرخ کردن آنها در روغن تهيه می‌شود. بيشتر نمک به‌عنوان افزودنی برای مزه‌دار کردن چپس به کار می‌رود، اما از ادويه‌های ديگری مانند فلفل نیز برای مزه‌دار کردن آن استفاده می‌شود. (قابل ذکر است که چپس غذا محسوب نمی‌شود) چپس با طعم‌های مختلف مانند ماست و موسير، فلفل، پیتزا، تاکو، ليمو، نمک، پنير، پياز و جعفری، گوجه و سرکه، توليد و عرضه می‌شود. می‌گویند که چپس را اولین بار جورج گرام، سرآشپزی در منطقه مون ليک نیویورک در ۲۴ آگوست سال ۱۸۵۳ تهيه نمود. روزی یکی از مشتریان گرام، سيبزمینی سرخ شده او را نخورد، به این دلیل که برش‌های سيبزمینی خیلی کلفت بود. بنابراین گرام تصميم گرفت تا برش‌های سيبزمینی را آن قدر نازک تهيه کند که برای خوردنشان، حتی نیازی به چنگال نباشد. بر خلاف انتظار گرام، مشتریان از این ابتکار او هیجان زده شدند و خیلی از چپس خوششان آمد. از آن پس، چپس جای خود را در لیست غذاهای آن منطقه باز کرد. توليد انبوه چپس تنها پس از اختراع ماشین‌های پوست‌کن سيبزمینی در سال ۱۹۲۰ میلادی گسترش یافت.

چپس طعم‌دار
چپس‌ها همچنان بدون طعم و مزه خاص باقی ماندند تا این که در سال ۱۹۵۰ میلادی، یک کارخانه‌دار ایرلندی که در زمینه توليد چپس فعالیت می‌کرد، سعی در توليد چپس‌های طعم‌دار نمود. بعد از چند بار استفاده از روش آزمون و خطا، او اولین چپس‌های طعم‌دار را با طعم‌های پياز و پنير و سرکه نمکی به بازار عرضه نمود. (البته شایان ذکر است که اوایل، حتی نمک را هم به چپس اضافه نمی‌کردند؛ بلکه در بسته کوچکی، در کنار چپس قرار می‌دادند تا هرکس به میزان دلخواه، آنرا به چپس اضافه نماید). اختراع چپس‌های طعم دار، ماهیت چپس‌های سيبزمینی را تغییر داد. بعدها توليد کنندگان چپس، مواد مختلف طبیعی و مصنوعی را به چپس‌ها اضافه می‌کردند. امروزه چپس، با طعم‌های متفاوتی تهيه می‌شود که مطمئناً اگر گرام بود، با دیدن این همه تنوع شگفت زده می‌شد. مهمترین طعم‌های چپس، پياز و خامه، تنوری، پياز و پنير، سس گوجه فرنگی، سرکه نمکی، پياز و جعفری و ... می‌باشد. البته برخی کارخانجات، چپس سيبزمینی پخته را که کم چرب است برای افرادی که رژیم غذایی دارند، عرضه نموده‌اند.

چپس پرینگلز
نوع خاصی از چپس سيبزمینی به نام پرینگلز (Pringles) هم وجود دارد. در تهيه این نوع چپس، از سيبزمینی خمیر مخصوصی تهيه می‌کنند. سپس، خمیر را تحت فشار قرار داده و از آن چپس‌های یک اندازه و هم شکلی تهيه می‌کنند. سپس چپس‌ها را سرخ

می‌کنند. این چپس‌ها از نظر ظاهری کاملاً یک شکل و یک اندازه هستند.

چپس ذرت
موفقیت در توليد چپس سيبزمینی، سبب توليد چپس ذرت هم شد که آن هم در نوع خود، انواع طعم‌ها را داراست. امروزه، در دستورالعمل‌های بسیاری از غذاها، چپس و یا چپس خرد شده استفاده می‌شود؛ همچون استفاده از نان خرد شده که در تهيه بسیاری از غذاها، جایگاه ویژه‌ای دارد. در پخت برخی غذاها مثل پیراشکی، همبرگر یا در تهيه برخی انواع سس، از چپس استفاده می‌کنند.

از زیادی شکر بپرهیزید. چرا؟
شکر به عنوان فراهم کننده کالری (انرژی مورد نیاز بدن) می‌باشد. اما این کالری، بدن را از مواد مغذی مفید تهی می‌کند. زیادی کالری باعث ایجاد چربی می‌گردد. بنابراین زیاد خوردن شکر موجب چاقی می‌شود. شکر همچنین باعث خراب شدن دندان می‌شود. شکر خورده شده در ابتدا باعث افزایش قند خون و ناگهان باعث افت قند خون می‌شود. این عوامل باعث خستگی و پريشانی شخص می‌گردد.

از زیادی نمک بپرهیزید. چرا؟
نمک باعث نگهداری آب بدن می‌شود. این عمل موجب افزایش فشار خون و به دنبال آن بیماری قلبی می‌گردد. نیاز روزانه بدن به نمک در هر شخص، یک قاشق غذاخوری می‌باشد.

از نوشیدن زیاد کافئین خودداری کنید. چرا؟
کافئین به عنوان آرام بخش، هنگام خستگی مصرف می‌شود. باعث افزایش انرژی می‌شود، اما هیچ‌گونه ارزش غذایی ندارد. افزایش مصرف کافئین موجب افزایش ضربان قلب، افزایش فشار خون، عصبی شدن و بی‌خوابی می‌شود. بهتر است در حد میانه مصرف شود.

چه نوع غذایی داری اهمیت زیادی می‌باشند؟

- ۱- سبزیجات
- ۲- میوه‌جات
- ۳- نان و غلات کامل و با سبوس
- ۴- شیر و ديگر لبنیات (بهتر است که کم چرب باشد)
- ۵- گوشت قرمز، مرغ، ماهی و تخم مرغ

نکات زیر را به یاد داشته باشید تا از زندگی لذت ببرید:

- هر روز صبحانه بخورید. بدین وسیله گرسنگی در طول روز را به حداقل می‌رسانید.
- سبزیجات و میوه‌جات را در هر وعده غذایی میل کنید.
- یکی از کارهای خوب وزارت بهداشت این است که ارزش غذایی هر غذای آماده را در پشت بعضی از غذاها می‌نویسند. شما با استفاده از آنها می‌توانید مقدار کالری و مواد مغذی هر



دستگاه آبگیر سانتریفیوژ
دستگاه فریخت
دستگاه روغن گیر
دستگاه طعم زن سیبزمینی
دستگاه بسته بندی

محصول را بدانید و محصول مناسب را خریداری کنید توصیه ما به شما این است که محصولاتی را انتخاب کنید که مقدار کمی چربی، چربی های اشباع، شکر و نمک داشته باشد. - هنگامی که غذای بیرون میل می کنید، بهتر است مقدار کمی را سفارش دهید و یا با دوست خود آن غذا را تقسیم کنید. محتویات هر غذایی که می خواهید سفارش دهید را از گارسون پرس کنید. - از خوردن غذای خود لذت ببرید. هر غذای سالمی که با میل و رغبت خورده شود، ارزش غذایی آن بالا می رود و برای بدن مناسب تر می باشد. - برای غذا خوردن وقت بگذارید و از هر لقمه ای که میل می کنید، لذت ببرید. - مقدار غذای لازم برای بدن خود را در طول روز قسمت کنید و از حجم زیاد غذا در یک وعده جدا خودداری کنید. - آب بنوشید و نوشیدن مایعات شیرین را محدود کنید. - برای انتخاب میان وعده، از گروه های غذایی استفاده کنید. - برای سالم بودن، رژیم غذایی را رعایت کنید و همراه با آن ورزش کردن را فراموش نکنید. افرادی که ورزش می کنند و رژیم غذایی سالم دارند، سالم تر و بهتر زندگی می کنند. چه خوب است تمام فوائد غذاها را بدانیم و از آنها برای سالم زیستن استفاده کنیم تا هیچ مشکلی برایمان بوجود نیاید.

۱- دستگاه خاک گیر

دستگاه خاک گیر در ابتدای خط تولید چیپس سیبزمینی قرار می گیرد. گونی های سیبزمینی توسط اپراتور بر روی الک این دستگاه مجز به یک الک باقابلیت ویراتوری است. الک دستگاه سیبزمینی های ریز، خاک و کلوخ را از سیبزمینی های درشت جدا می کند.

۲- بالابر مودولار

سیبزمینی های خاک گیری روی بالابر مودولار ریخته شده و به دستگاه پوست کن منتقل می شوند. تسمه های این بالابر از نوع مودولار بوده و مجهز به یک گیربکس قدرتمند است. از این رو به راحتی محصولات کشاورزی سنگین همانند سیبزمینی و پیاز را جا به جا می کند.

۳- دستگاه پوست گیر سیبزمینی

این دستگاه مجهز به یک درام است. بدنه داخلی این درام از نوعی سمباده پوشیده شده است. در خط تولید چیپس سیبزمینی، دستگاه پوست گیر سیبزمینی با گردش درام و به روش سایشی پوست سیبزمینی را از بدنه آن جدا می کند. زمان چرخش درام این دستگاه توسط اپراتور قابل تنظیم است.

نکته ۱:

این دستگاه به صورت بچ عمل می کند. این بدان معنا است که در هر سری به میزان مشخصی (مثلاً ۲۰ کیلو سیب زمینی) به داخل درام دستگاه ریخته می شود. بعد از گذشت زمان مشخص، سیبزمینی های پوست گیری شده به صورت اتوماتیک بر روی نوار بازبینی تخلیه می شود.

نکته ۲:

در مرحله پوست گیری مقداری آب به درام در حال چرخش اضافه می شود تا پوست سیبزمینی راحت جدا شده و آلودگی حاصل از خاک و سنگ باقیمانده بر روی پوست سیب

چگونه می توان چربی غذا را کم کرد؟

- برای صبحانه می توانید، نان تست و کره گیاهی (به اندازه کم)، به همراه ۱ عدد سیب را مصرف کنید. - برای ناهار ۱ عدد ساندویچ با سس خردل و یا سس گوجه فرنگی به جای مایونز میل کنید. - برای شام، مرغ پخته شده و ماهی آب پز و پخته شده به جای مرغ و ماهی سوخاری و سیبزمینی با پوست پخته شده به جای سیبزمینی سرخ شده مصرف کنید. - برای میان وعده نیز می توانید بیسکویت که با هر نوع از غلات تهیه شده باشد را به جای شیرینی های خامه ای و چرب و یا ذرت بوداده را به جای چیپس مصرف کنید.

ماشین آلات خط تولید چیپس سیبزمینی

دستگاه خاک گیر
دستگاه بالابر مودولار
دستگاه پوست گیر سیبزمینی دستگاه نوار استیل آبکشی
دستگاه اسلایسر
دستگاه بلانچر

زمیننی به بدننه آن منتقل نشود.

۴_ دستگاه نوار استیل بازبینی

نوار بازبینی یک نوار نقاله با طول ۲ متر و عرض ۴۰ سانتیمتر است که سیبزمینی پوست کنده بر روی آن ریخته شده و توسط یک اپراتور، سیبزمینی‌های نامرغوب (سبز، کرم و...) از هم جدا می‌شوند.

۵_ بالابر در خط تولید چیپس سیبزمینی

سیبزمینی‌های دست چین شده، توسط بالابر به دستگاه اسلایسر منتقل می‌شوند.

۶_ اسلایسر

اسلایسر سیبزمینی طرح اورشل امریکا و ساخت شرکت البرز ماشین کرج است. این دستگاه به وسیله نیروی گریز از مرکز سیبزمینی‌ها را به تیغه دستگاه کوبیده و آن‌ها را اسلایس یا خلال می‌کند. تیغه‌های اسلایسر قابل تعویض است. این تیغه‌ها در مدل‌های خلالی یا ورقه‌ای به مشتریان عزیز ارائه می‌شود.

۷_ بلانچر

در این مرحله نیاز به دو دستگاه بلانچر آب سرد و آب گرم است. بلانچر آب سرد مجهز به یک درام پر از آب و در حال چرخش است. سیب زمینی اسلایس شده وارد مخزن بلانچر آب سرد شده و شستشو می‌شود. مکانیزم کار بلانچر دوم دقیقاً همانند بلانچر اول است. اما با این تفاوت که سیبزمینی‌های اسلایس شده در آب گرم غوطه‌ور شده و توسط نیروی گردشی دستگاه، نشاسته‌گیری می‌شوند. در نهایت سیبزمینی نشاسته‌گیری شده به داخل سبدهای که در خروجی بلانچر دوم قرار دارند ریخته می‌شود.

۸_ وان اس-تیل

در این مرحله سبدهای سیبزمینی به یک وان پر از آب منتقل شده و در آب غوطه‌ور می‌شوند. در خط تولید چیپس سیبزمینی دلیل وجود وان استیل، قرار گرفتن سیبزمینی در داخل آب و جلوگیری از تغییر رنگ و سیاه شدن بدنه سیبزمینی است.

۹_ دستگاه آب گیری سانتریفیوژ

سبدهای سیبزمینی به صورت دستی به دستگاه آب گیر

سانتریفیوژ منتقل شده و آب گیری می‌شوند. این دستگاه توسط یک درام در حال گردش و با کمک نیروی گریز از مرکز آب را از سیبزمینی جدا می‌کند.

۱۰_ دستگاه فر پخت

این دستگاه توسط یک آشپز کنترل می‌شود. این دستگاه مجهز به یک مشعل و یک منبع باقابلیت چرخش روغن (سیرکولسیون) است. این چرخش از سوختن چیپس سیب زمینی و هدر رفتن روغن جلوگیری می‌کند. میزان سرخ شدن سیبزمینی‌ها توسط آشپز کنترل می‌شود.

۱۱_ دستگاه روغن گین

این نوار نقاله مجهز به یک المنت و فن است که به چیپس‌های در حال حرکت بر روی نوار نقاله برخورد کرده و روغن اضافی را از آنها جدا می‌کند. در زیر این دستگاه یک مخزن وجود دارد که روغن اضافی در این مخزن انباشته شده و به خط تولید بازمی‌گردد.

۱۲_ دستگاه طعم

در این مرحله چیپس روغن گیری شده وارد دستگاه طعم زن شده و با مواد پودری (نمک، فلفل...) طعم زنی می‌شود. این دستگاه مجهز به یک درام در حال گردش است که پودر طعم زن را با چیپس سیب زمینی کاملاً مخلوط می‌کند.

۱۳_ بالابر Z

در مرحله بعدی چیپس آماده توسط بالابر Z به مخزن دستگاه بسته‌بندی هدایت می‌شود.

۱۴_ دستگاه بسته‌بندی

در مرحله آخر چیپس بسته‌بندی شده و آماده بازار فروش می‌شود. تیم البرز ماشین کرج دستگاه بسته‌بندی چهار توزین را برای خط تولید چیپس توصیه می‌کند. این دستگاه به صورت هم‌زمان چهار وزن‌کشی را انجام داده و سرعت بالایی در بسته‌بندی دارد. در حین بسته‌بندی به صورت اتوماتیک گاز ازت به بسته‌های چیپس اضافه می‌شود. گاز ازت از خشک و خرد شدن چیپس جلوگیری می‌کند. دستگاه‌های بسته‌بندی البرز ماشین کرج قابلیت تاریخ زنی (تاریخ تولید، تاریخ انقضا...) را دارند. در مرحله آخر بسته‌های چیپس آماده به نوار جلوی بسته‌بندی منتقل شده و بسته‌بندی نهایی می‌شود.

انواع دستگاه‌های خشک‌کن

خشک‌کن‌های خورشیدی پسیو:

خشک‌کننده‌های خورشیدی پسیو (سیستم‌های گردش طبیعی یا همرفت طبیعی)، در سائزی ساخته می‌شوند که بتوانند برای یک مزرعه مورد استفاده قرار گیرند. در این سیستم‌ها هوای گرم شده توسط خورشید در بین محصولات از طریق نیروهای رانشی یا فشار هوا جریان پیدا می‌کند.



خشک‌کن‌های خورشیدی اکتیو:

خشک‌کننده‌های خورشیدی اکتیو نیز مانند پسیو با استفاده از نور خورشید عمل کرده و محصولات را خشک می‌کنند.

خشک‌کن‌های کابینتی (کابینی):

یکی از ساده‌ترین، اقتصادی‌ترین و در دسترس‌ترین روش خشک کردن مواد غذایی استفاده از دستگاه خشک‌کن کابینی است. که از مهم‌ترین کاربرد آن می‌توان به خشک کردن انواع چیپس میوه و سبزی، اشاره کرد. این خشک‌کن‌ها به علت قیمت مناسب، کاربری آسان و فضایی که اشغال می‌کنند، عموماً برای مصارف صنعتی، کارگاهی و خانگی پرطرفدار هستند. در این روش، مواد غذایی درون سینی‌هایی فلزی و یا پلاستیکی قرار گرفته و درون محفظه مکعب شکل (کابین) قرار می‌گیرند. در خشک‌کن‌های کابینتی پس از نفوذ هوای گرم غیر مستقیم فرایند خشک کردن انجام می‌شود و دما و رطوبت به راحتی قابل کنترل است. هوایی که توسط مشعل و یا المنت گرم شده است به صورت مستقیم و یا گاهی غیر مستقیم در کابین جریان پیدا کرده و باعث تبخیر آب محبوس در منافذ می‌گردد. دامنه استفاده از این نوع خشک‌کن بسیار وسیع است و از چند ده کیلوگرم ماده تا چندین تن را شامل می‌شود؛ به گونه‌ای که دستگاه خشک‌کن از این نوع برای مصارف خانگی تا تولید صنعتی در بازار موجود است. زمان خشک شدن ماده در این دستگاه نسبت به روش‌های سنتی بسیار کمتر است و کاملاً وابسته به رطوبت ماده است؛ این زمان از چند ساعت تا ۲۰ ساعت برای مواد مختلف متغیر است. خشک‌کن‌های صنعتی به سه دسته تک کابین، دو کابین و سه کابین تقسیم می‌شوند که بسته به حجم تولید می‌توان گزینه مناسب را از میان آنها انتخاب نمود. خشک‌کن‌ها کابینی به واسطه مکانیزم و ساختار ساده و راحتی کاربری برای اپراتور بیشتر برای خشک کردن میوه و سبزیجات و توسط کشاورزان و یا کسب و کارهای خانگی استفاده می‌شود.

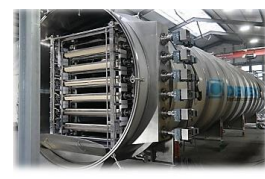
خشک‌کن‌های صنعتی به روش انجماد (تصعیدی) در اغلب موارد محصولات غذایی را که نسبت به حرارت حساس می‌باشند از طریق تصعید رطوبت خشک می‌کنند. در خشک کردن تصعیدی، ابتدا محصول مورد نظر منجمد می‌شود، سپس حلال (که معمولاً آب می‌باشد) منجمد شده و از طریق تصعید تحت خلأ از ماده غذایی خارج می‌شود. در طول خشک کردن انجمادی، فرآیندهای انتقال جرم و حرارت به طور مطلوبی انجام می‌شوند. بسته به شکل سیستم خشک‌کن، انتقال حرارت، از طریق لایه منجمد یا لایه خشک محصول صورت می‌گیرد. بدیهی است، انتقال حرارت از طریق لایه منجمد، سریع بوده بنابراین محدود کننده‌ی سرعت خشک شدن نخواهد بود. سرعت انتقال حرارت از طریق لایه خشک کند است، زیرا ضریب هدایت حرارتی ساختمان‌های کاملاً متخلخل در شرایط خلأ پایین است. در هر دو حالت، انتقال جرم در لایه خشک محصول انجام می‌شود. از آنجایی که سرعت نفوذ مولکولی در خلأ کند است، بنابراین سرعت نفوذ بخار آب، عامل محدود کننده‌ی سرعت خشک شدن باشد. می‌توان از انواع خشک‌کن‌های تصعیدی به خشک‌کن‌های تصعیدی سینی دار و تونلی اشاره کرد.

مزایا: از روش خشک کردن تصعیدی برای افزایش ماندگاری و آسان کردن حمل و نقل محصولات استفاده می‌شود.

معایب: هزینه بالای طراحی، ساخت، اجرا، نگهداری و استفاده از این دستگاه‌ها، سرعت بسیار پایین تولید در این روش و قیمت تمام شده بسیار بالا برای محصولات نهایی



خشک‌کن تصعیدی خانگی



خشک‌کن تصعیدی صنعتی

خشک‌کن‌های خورشیدی:

یکی از بهترین و مقرون به صرفه‌ترین روش‌ها برای خشک کردن مواد غذایی استفاده از انرژی پاک و تجدیدپذیر خورشیدی است. خشک‌کن‌های خورشیدی به طور کلی دو نوع می‌باشند: اکتیو و پسیو



می‌باشد. از این نوع خشک‌کن برای خشک کردن مواد غذایی، و خشک کردن کلیه مواد حساس به گرما استفاده می‌شود.

خشک‌کن پفکی

خشک‌کن پفکی روشی نسبتاً جدید است که برای محصولاتی که در آنها نیاز به تخلخل زیاد و سرعت جذب مجدد بالا آب است استفاده می‌شود. کیفیت محصولات بسیار بالا است ولی حجم تولید کمی را پوشش می‌دهد. در این خشک‌کن در ابتدا قطعات کوچکی از ماده اولیه مدت کوتاهی تحت دما و فشار بالا قرار می‌گیرد و سپس به فشار اتمسفر باز می‌گردد. این روش به علت مکانیزم پیچیده و نبودن فناوری روشی تقریباً غیر اقتصادی و آزمایشگاهی است که بیشتر در آزمایشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به جهت توسعه تکنولوژی و یا مطالعه برروری مواد خاص استفاده می‌شود.

خشک‌کن بستر سیال

مکانیزمی بسیار جدید که در آن ذرات ماده در جریان هوای گرم معلق شده تا کاملاً خشک شود. ذرات با سیال شدن در جریان هوای گرم کامل معلق شده و جابه‌جا می‌شود که این امر موجب خشک شدن یکسان تمام سطوح ذرات ماده می‌شود. اصلی‌ترین عامل محدود کننده این فرایند اندازه ذرات است چرا که اندازه ذرات باید در کوچکترین حد ممکن باشد تا با مقداری هوای کمتری بتوان آن را معلق نمود. خشک‌کن پاششی (اسپری درایر) خشک‌کن پاششی نوعی خشک‌کن بستر سیال است که در آن ماده مایع به داخل محفظه هوای گرم خشک‌کن پاشیده می‌شود. در تماس با هوای گرم آب یا هر مایع دیگر تبخیر می‌شود و جرم جامد با هوا از محفظه خارج می‌شود. در نهایت ذرات ماده خشک شده با هوا از محفظه خارج شده و توسط فیلتر از هوا جدا و بسته‌بندی می‌شود. از این روش بیشتر برای خشک کردن مواد غذایی مایع همچون شیر استفاده می‌شود. این دستگاه کاملاً تجاری و اقتصادی است و برای تولید حجم بالا و بسیار بالا در کارخانجات استفاده می‌شود.



خشک‌کن تونلی

دستگاه خشک‌کن تونلی، دستگاهی کاملاً تجاری است که در کارخانجات نه تنها برای خشک کردن مواد غذایی که در صنایع پزشکی، شیمیایی و معدنی کاربرد دارد. حجم تولید در این دستگاه از ۱ تن شروع شده و دستگاه‌هایی با ظرفیت تولید چند ده تن نیز وجود دارد. مکانیزم در دستگاه خشک‌کن تونلی بدین صورت است که ماده از یک سمت بر روی تراک‌های چند طبقه وارد تونل هوای گرم می‌شود و از سمت دیگر خارج می‌شود. طول این تونل‌ها گاهی به ۲۵ متر می‌رسد و بازه زمانی خشک شدن بسته به ماده اولیه بین ۵ تا ۱۵ ساعت است. در این تونل‌ها چندین ایستگاه گرمادهی وجود دارد که باعث می‌شود محصول به صورت یک نواخت گرما ببیند. خشک‌کن تک‌کابین خشک‌کن دو کابین منبع تامین انرژی گرمایی در ایستگاه‌های گرمادهی برق، گاز و یا گازوئیل است. یکی از روش‌های نوین تبخیر آب در این دستگاه خشک‌کن استفاده از امواج ماکروویو است. این روش تامین انرژی نسبت به سایر روش‌ها دارای سرعت بیشتری است. تبخیر در این روش بر مبنای افزایش انرژی جنبشی مولکول‌های آب است و نیازی به منبع ایجاد گرما همچون هیت‌ر و مشعل نیست. مزایا: تولید پیوسته و مداوم، کنترل دقیق نمودارهای دما-زمان و دما-رطوبت

خشک‌کن کانتینیوس

این دستگاه از نظر ظاهری کاملاً شبیه خشک‌کن‌های تونلی است ولی در مکانیزم اندکی با هم متفاوت هستند. تفاوت در نحوه حرکت ماده اولیه است، به این صورت که ماده بصورت پیوسته و مداوم از بالای محفظه هوای گرم به سمت پایین حرکت کرده و در صورتی که ماده خشک شده باشد از سیکل خارج می‌شود در غیر این صورت فرایند ادامه پیدا می‌کند. از این دستگاه اغلب برای خشک کردن چایی استفاده می‌شود.

خشک‌کن خلاء

این نوع خشک‌کن‌ها دارای فرایند پیچیده‌ای برای خشک کردن مواد هستند و بیشتر برای خشک کردن موادی که به گرما حساس هستند کاربرد دارد. دلیل این امر مکانیزم این دستگاه است. در ابتدا محصولی که در محفظه هست در شرایط خلاء قرار گرفته و دما به وسیله هوای گرم کم فشار و پرفشار گرم می‌شود. زمان و دما در این دستگاه نسبت به سایر روش‌ها پایین‌تر است و محصول دارای کیفیت بالاتری



خط تولید تن ماهی

تن ماهی از دسته محصولات دریایی است که به علت سلامت طبیعی و خواص فراوان آن، مورد توجه بسیاری از خانواده‌ها و مصرف‌کنندگان در سراسر جهان قرار گرفته است. متداول‌ترین روش مصرف ماهی به صورت کنسرو شده می‌باشد. بر اساس آمار به دست آمده، نیمی از ماهی تن صید شده در جهان از قسمت جنوبی اقیانوس آرام است که ۹۵ درصد مصرف سالیانه آن در کشورهای آمریکا، تایوان، ژاپن و ... می‌باشد.

مرحله اول : آماده‌سازی

- ۱- تخلیه کردن ماهی خریداری شده
- ۲- انتقال دادن ماهی‌ها به سردخانه
- ۳- خارج کردن ماهی‌ها از سردخانه برای تولید (به اندازه ظرفیت تولید)
- ۴- یخ‌زدایی، این مرحله برای ماهی‌هایی انجام می‌شود که قبلاً در سردخانه نگهداری شده‌اند و برای ورود به خط تولید نیاز به یخ‌زدایی دارند. اما در بعضی از مواقع ماهی‌های تازه مستقیماً وارد مرحله بعد (شستشو) می‌شوند و نیازی به یخ‌زدایی ندارند.
- ۵- شستشو، این مرحله در ماهیان متوسط و درشت با فشار آب و برس توسط نیروی انسانی انجام می‌شود ولی در ماهیان با اندازه ریز این عمل توسط دستگاه صورت می‌گیرد.
- ۶- جداسازی، عمل جداسازی به سه صورت انجام می‌شود: جدا کردن سر: در این قسمت به وسیله تیغه مخصوص برش، ناحیه سر ماهی قطع می‌گردد.
- تخلیه شکمی: قسمت‌های اضافی ماهی‌ها از درون شکم ماهی توسط دستگاه و یا نیروی انسانی، جدا می‌شوند.
- فلس‌گیری: در این قسمت ماهی‌ها را روی نوار متحرک قرار داده و به وسیله حرکت رفت و برگشت بر روی سطوح آجدار عمل فلس‌گیری انجام می‌شود.
- ۷- شستشوی قطعات آماده، با توجه به فسادپذیر بودن محصول، باید فاصله زمانی بین مرحله شستشو تا مرحله کنسروسازی را به حداقل رساند.

مرحله دوم : پخت اولیه

پخت اولیه ماهی با توجه به عوامل مختلف، انواعی دارد:

- * پخت تحت فشار بخار آب
- * پخت مرطوب
- * پخت در حرارت خشک یا هوای داغ
- * پخت در روغن داغ

عمل پخت اولیه ماهی سبب قوام گوشت و جداسازی آسان‌تر استخوان و سهولت قوطی گذاری آن می‌گردد. استفاده از هوای داغ نیز باید با دقت بیشتری همراه باشد تا رطوبت محصول بیش از حد لازم گرفته نشود. در این صورت بافت این گونه ماهیان خشک و سفت شده و اختصاصات کیفی آن کاهش می‌یابد. پخت در هوای داغ (۱۲۰ درجه سانتی‌گراد)، و اشعه مادون قرمز بیشتر برای ماهیان درشت پیشنهاد می‌گردد. برای تهیه کنسرو ماهی دودی محصول اولیه در اثر تراکم دود در محفظه دودخانه، دودی می‌شود و حرارت ایجاد شده تا دمای ۱۰۰ - ۸۰ درجه سانتی‌گراد سبب پخت آن می‌گردد. دود و حرارت در اثر سوخت ناقص خاکاره یا تراشه‌های مرطوب درختان پهن برگ در محفظه‌های بسته، تولید و سپس به درون اتاق دود یا دود خانه منتقل می‌شود. نقش دود در تهیه کنسرو صرفاً برای ایجاد رنگ و طعم خاص دود در ماهی است هرچند به دلیل وجود مواد شیمیایی خاص دارای خواص نگه دارندگی نیز می‌باشد.

مرحله سوم : پر کردن محصول درون قوطی

در این مرحله گوشت‌های آماده شده را باید درون قوطی‌ها پر کرد اما انتخاب قوطی کنسرو بر اساس نوع محصول نهایی و اندازه ماهی سفارش شده متفاوت است. قوطی‌های کنسرو باید قبل از پر کردن حتماً شسته شوند زیرا ممکن است در طول مدت نگهداری قوطی در انبار، خاک و گردوغبار و ذرات معلق موجود در هوا در داخل آن‌ها جمع شده باشد. پس از پر کردن قوطی‌ها توسط ماهی، باید آب‌نمک و یا روغن را به صورت داغ به آن اضافه کرد.

مرحله چهارم : هواگیری و عبور از تونل اگزاست

قبل از انجام مرحله دربندی، قوطی‌های کنسرو باید هواگیری شوند. برای جلوگیری از این حالت ضروری است در قوطی‌های کنسرو قبل از مرحله درب بندی یک خلأ جزئی ایجاد گردد. به وجود آمدن خلأ جزئی در قوطی‌های کنسرو علاوه بر کاهش بروز آسیب‌های احتمالی به درزهای موجود، در شناسایی بعدی قوطی‌های متورم نیز مؤثر است زیرا دو انتهای قوطی‌هایی که در آن‌ها خلأ جزئی وجود دارد در پایان مرحله اتوکلاو و سرد شدن قوطی، کمی مقعر و فرورفته خواهد بود. به همین دلیل قوطی‌هایی که انتهای آن‌ها باد کرده و متورم باشد به آسانی شناسایی شده و مورد آزمایش قرار می‌گیرند.



خلأ جزئی را می‌توان به روش‌های زیر ایجاد کرد:

* پرکردن قوطی به‌وسیله ماده غذایی داغ و درب‌بندی سریع آن
* پرکردن قوطی با ماده غذایی سرد و حرارت دادن آن تا دمای ۹۵ - ۸۰ درجه سانتی‌گراد و درب‌بندی سریع آن
* خارج کردن هوای داخل قوطی به‌وسیله پمپ خلأ و درب‌بندی آن
* جایگزین کردن فضای بالای قوطی کنسرو به‌وسیله بخار داغ و درب‌بندی سریع آن
در پایان مراحل فوق، قوطی‌های کنسرو با خروج از تونل تخلیه هوا به‌سرعت درب‌بندی می‌گردند، در غیر این صورت قوطی کنسرو فضای خالی خود را از دست خواهد داد و خلأ مورد نظر ایجاد نخواهد شد.

مرحله پنجم: درب‌بندی قوطی

مرحله درب‌بندی از مراحل است که باید با نظارت بالا انجام شود به دلیل اینکه اگر درب‌بندی ناقص انجام شود کنسرو ماهی تولیدشده مطمئن و قابل مصرف نخواهد بود. برای اینکه قوطی درب‌بندی شود، پس از عبور از تونل اگزاست و تخلیه هوای بالای قوطی به‌وسیله بخار آب، بلافاصله درب فلزی آن را روی بدنه، پرس می‌نمایند. این عمل به‌وسیله دستگاه درب‌بندی انجام می‌گردد.
برای اینکه درب و بدنه به هم متصل و درگیر شوند دستگاه درب‌بندی طی دو مرحله عمل درب‌بندی را کامل می‌کند که این مراحل به‌صورت زیر انجام می‌شوند:
مرحله ۱: ایجاد خمش لازم بین بدنه و درب
مرحله ۲: متراکم ساختن این خمش به‌طوری‌که هیچ منفذی بین دولا به فشردن (درب و بدنه) وجود نداشته باشد.
برای اطمینان از آب‌بندی شدن درب و بدنه قوطی، معمولاً محل اتصال درب را توسط ماده‌ای به نام ماستیک که نوعی لاک است می‌پوشانند.

مرحله ۳: شستشوی قوطی‌ها: قوطی‌ها از درون یک دستگاه شستشو عبور داده می‌شوند. در این دستگاه آب داغ با فشار بر روی قوطی‌ها اسپری می‌گردد البته در بعضی کارخانجات قوطی‌های کنسرو از حوضچه‌های آب داغ حاوی مواد پاک‌کننده عبور داده می‌شوند. طی این عمل روغن و سایر موارد چسبیده به قوطی از آن جدا شده و قوطی‌های پر شده برای مرحله بعدی آماده می‌شوند.

مرحله ششم: اتوکلاو کردن

قوطی‌های کنسرو در دستگاه‌های اتوکلاو قرار می‌گیرند تا ماهی‌ها تا حد نرم شدن استخوان‌ها و غیرفعال نمودن تمام باکتری‌ها و آنزیم‌ها، پخته شوند. درجه حرارت و زمان لازم برای غیرفعال کردن باکتری‌ها، بیشتر از حدی است که برای پختن ماهی و غیرفعال کردن آنزیم‌ها لازم می‌باشد. این علل

در اتوکلاو به‌وسیله حرارت تحت فشار بخار آب انجام می‌گیرد. مدت‌زمان ماندگاری قوطی‌ها به درجه حرارت، فشار اتوکلاو و همچنین به عواملی از جمله اندازه قوطی‌ها، اسیدیته محتویات قوطی، میزان بار آلودگی و ترکیب شیمیایی مواد داخل قوطی و همچنین جنس قوطی‌ها و مدت ماندگاری در تونل اگزاست بستگی دارد. نحوه کار اتوکلاو به این صورت است که قوطی‌ها پس از درب‌بندی و شستشو در سبدهای فلزی مشبک مخصوص قرار گرفته و به‌وسیله جرثقیل به داخل اتوکلاو منتقل می‌شوند. پس از بسته شدن درب اتوکلاو، بخار آب گرم با فشار به داخل دستگاه تزریق می‌گردد. هوای داخل اتوکلاو به‌تدریج تخلیه‌شده و فشار مداوماً افزایش می‌یابد. فشار اتوکلاو معمولاً ۲۰ - ۱۰ پوند بر اینچ مربع و دما در حدود ۱۲۱ - ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد و مدت ماندگاری برحسب نوع کنسرو و اندازه قوطی بین ۶۵ - ۵۰ دقیقه به طول می‌انجامد. در پایان مدت‌زمان یادشده، شیر تنظیم ورودی بخار بسته و شیر خروجی آن باز می‌گردد تا به‌تدریج دما و فشار کاهش یافته و به تعادل با محیط برسند. سپس شیر مخصوص آب سرد را باز کرده تا آب وارد محفظه اتوکلاو گردد. در نتیجه یک شوک حرارتی حاصل می‌گردد. بدین‌وسیله استریلیزاسیون قوطی‌های کنسرو کامل می‌گردد. اتوکلاو ممکن است به‌صورت افقی یا عمودی باشد که نحوه عملکرد هر دو یکسان است.

مرحله هفتم: خشک‌سازی و خشک کردن

پس از اتمام فرایند دمایی، لازم است سطح خارجی بسته‌ها به‌خوبی تمیز شده و بلافاصله سرد شوند، زیرا قرار داشتن محصول محتوی آن‌ها در معرض دمای بالا به مدت طولانی‌تر (بدون این‌که لزومی برای این کار وجود داشته باشد) موجب کاهش ارزش غذایی، کاهش کیفیت محصول و احتمال جوانه زدن و فعال شدن اسپورهای باقیمانده احتمالی می‌گردد.

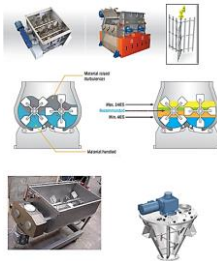
مرحله هشتم: کدگذاری و برچسب‌زنی

پس از اتمام فرایند دمایی، لازم است یکی از انتهاهای قوطی، سر یا کف کدگذاری شود، برای این منظور بایستی سیستم‌های الکترونیکی جوهر پاشی (جت پرینتر) استفاده شود تا به بدنه و لاک قوطی آسیب نرسد، زیرا در غیر این صورت از همین محل، زنگ‌زدگی آغاز خواهد گردید.

مرحله نهم: انبار قرنطینه

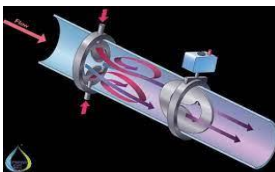
برای اطمینان از استریل شدن قوطی‌ها در مرحله اتوکلاو لازم است قوطی‌ها قبل از برچسب‌زنی به مدت ۱۵ - ۱۰ روز در انبار مخصوص عایق‌بندی شده، نگهداری شوند تا در پایان مدت مذکور در صورت وجود آلودگی در کنسرو آثار و علائم آن به‌روز نموده و نمایان گردد. از علائم وجود آلودگی تورم قوطی‌ها و نشست محتویات از طریق درزها و شکاف‌ها می‌باشد

میکسر و کاربرد آن در صنعت و خط تولید



میکسر ساکن

میکسرهای ساکن یا استاتیک را می‌توان در طیف گسترده‌ای از فرآیندهای عملیاتی، از جمله دوزینگ، پراکنده‌سازی، مبدل جریان حرارتی و تشکیل امولسیون به کار برد. میکسرهای ساکن از یک سری عناصر مخلوط کننده که خیلی دقیق پیکربندی شده‌اند برای انجام مراحل ترکیب اجزا استفاده می‌کنند. تفاوت غلظت، دما و سرعت حرکت مایع بر روی مقطع جریان تنظیم و یکسان سازی شده است. میکسر به عنوان یک بخش ساده لوله‌ای شکل در انتها، فلنج شده با تزریق کننده‌های متعدد و نقاط نمونه برداری، خم‌های متناسب، یا در بخش‌های مربع یا مستطیل شکل برای مجراها و کانال‌های باز ساخته می‌شود. میکسر به طیف گسترده‌ای از مواد، از جمله فولاد کربن، فولاد ضد زنگ، آلیاژهای ترکیبی، PTFE، cPVC، uPVC، GRP تولید می‌شود. عناصر آنها در طرح‌های مختلف برای کاربردهای مختلف ساخته شده‌اند و در طیف وسیعی از کاربردها، از فشار بالا تا کانال باز، می‌تواند به کار رود و آنها را برای انواع محیط‌های صنعتی ایده‌آل ساخته است. عناصر تشکیل دهنده آنها ثابت یا قابل جابه‌جایی هستند، و تعداد عناصر مخلوط کننده‌ها برای یک کاربرد خاص بستگی به همگن سازی مورد نیاز و نسبت حجم جریان اجزا آن است.



کاربرد استاتیک میکسر

نیازمندی‌های همگن سازی با توجه به موارد مختلف اختلاط متفاوت است و باید توسط کاربر نهایی با توجه به ضریب تغییر CoV مشخص شود. معمولاً CoV بین ۰.۰۱ و ۰.۰۵ یک میزان منطقی برای اکثر کاربردها است. مقدار CoV پایین‌تر باعث کیفیت اختلاط بیشتر می‌شود.

در مواردی که تولیدکنندگان نیاز به ترکیب یا شکست دو یا چند ماده را داشته باشند از میکسر استفاده می‌کنند. هر دستگاهی که چند نوع مواد را مخلوط یا همگن می‌کنند تا به یک ماده واحد تبدیل شود را میکسر می‌گویند. میکسر به حسب نیاز طوری طراحی و ساخته می‌شوند تا بتوانند مواد مورد نیاز را میکس کرده محصول نهایی را تولید کنند. در ساده‌ترین حالت میکسر شامل یک محفظه یا مخزن و پره‌ی دوار هستند که مواد داخل مخزن و با استفاده از این پره‌ها مخلوط می‌شوند. شکل و جنس پره‌های میکسر نسبت به نوع موادی که میکس می‌شود طراحی می‌شود تا عمل میکس به صورت بهینه انجام شود. معمولاً همراه میکسرهای چند نوع پره مختلف عرضه می‌شود تا میکسر قابلیت مخلوط کردن چند نوع مواد مختلف را داشته باشد. همچنین با توجه به نوع ماده مورد میکس مخزن میکسر می‌تواند از استیل، آلومینیوم، چدن، فولاد یا تیتانیوم ساخته شود. در مورد لزوم میکسر می‌تواند طوری طراحی و ساخته شوند که ماده میکس شونده را ذوب کنند. بیشتر کارگاه‌های تولیدی در خط تولید خود از میکسرهای استفاده می‌کنند. این میکسرهای دارای قابلیت ترکیب و مخلوط کردن مواد در حجم‌های مختلف هستند.

انواع میکسر:

میکسر پاری

مخلوط کن Paddle Mixer یک فناوری موثر برای مخلوط یکنواخت مواد مرطوب و خشک طراحی شده است. میکسر پادل یک دستگاه ایده‌آل برای مخلوط بهینه و موثر ذرات و تراکم‌های عمده بدون بدون جداسازی پودر، گرانول، الیاف کوتاه، مواد جامد مرطوب و مایعات همراه با مواد خمیری را فراهم می‌کند. این دستگاه مواد شامل توده‌های بسیار چسبناک در صنایع دارویی، شیمیایی، گیاهی، آرایشی، غذایی، سموم دفع آفات، شوینده‌ها و پلاستیک‌ها را نیز میکس می‌کند. با ساختار هندسی همزن پارویی سه گانه این میکسر ۸۰ درصد سریعتر از سایر میکسرهای مواد را مخلوط می‌کند. سیال سازی در طی فرآیند اختلاط باعث می‌شود که مخلوط‌های همگن مستقل از طیف وسیعی از اندازه ذرات، شکل یا چگالی در زمان ۳۰ تا ۶۰ ثانیه باشد. چرخش همزن به گونه‌ای انجام می‌شود که مواد را در جهت‌های جانبی مخالف مخلوط می‌کنند. میکسر پارویی متشکل از یک موتور ساختاری سخت، جعبه دنده، درام افقی، مخلوط کننده U شکل و همزن است.



میکسر و کیوم

این میکسر برای انواع چسب و رزین‌های پلی یورتان استفاده می‌شود این نوع میکسر با پاتیل یه جداره همراه با گرمکن و درب منهل سیستم وکیوم برپا ایجاد خلا ساخته می‌شود که دارای دو نوع پره دیسکی خورشیدی و دورکن می‌باشد. این نوع میکسر در صنایع غذایی کاربردی ندارد.



میکسر خاص

از این نوع میکسر وقتی استفاده می‌شود که برای ماده یا محصول نهایی مورد نظر یک اثر فیزیکی یا شیمیایی خاص مد نظر باشد. این نوع میکسرها معمولاً در صنایع غذایی استفاده می‌شود. از این نوع میکسر در خط تولید مواد غذایی برای هم زدن، خمیر کردن، مخلوط کردن، ترکیب کردن و یا لایه لایه کردن مواد اولیه صنایع غذایی استفاده می‌شود. باتوجه به این که این نوع میکسرها معمولاً در تولید مواد غذایی استفاده می‌شوند حتماً باید طراحی و مواد استفاده در این نوع میکسرها باید طوری انجام گیرد که به راحتی قابل شست‌وشو و تمییزکاری باشد.

هموژنایزر

هموژنایزر یکی از تجهیزات آزمایشگاهی است که برای همگن سازی مواد لبنی چون شیر کارایی دارد که از آن برای یکنواخت کردن پراکندگی چربی شیر، استفاده می‌کنند به طوری که با حرکت شدید عملیات همگن سازی، ترکیبات شیر به مقادیر ریز و یکنواخت تبدیل می‌شود. با این کار نه تنها کیفیت شیر در بهترین حالت ممکن حفظ می‌شود بلکه امکان نفوذ آلودگی‌های زیست محیطی یا تجمع انواع باکتری‌ها به صفر می‌رسد. همانطور که می‌دانید؛ شیر جزو پر کاربردترین مواد غذایی است که مصرف کنندگان زیادی در بازار تقاضای استفاده از آن دارند از این رو بسیاری از کارخانجات مواد لبنی با استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی، در زمینه تولید شیر و دیگر محصولات لبنیاتی وارد بازار کار شده‌اند تا احتیاجات عموم مردم را برای خرید انواع محصولات لبنی برآورده کنند. بهره‌گیری از مواد لبنی با استفاده تنها با استفاده از دستگاه‌های هموژنایزر امکان پذیر است چرا که همگن سازی شیر تنها با این دستگاه امکان پذیر است.

کاربرد هموژنایزر:

هموژنایزر در بسیاری زمینه‌های تحقیقاتی و علمی مانند پزشکی قانونی، میکروبیولوژی، بیوتکنولوژی، دامپزشکی، شیمی، زمین شناسی، فلزشناسی، زیست بوم شناسی، کنترل غذا و نوشیدنی، داروسازی و تغذیه کاربرد دارد. از هموژنایزر برای همگن سازی و خرد کردن موادی مانند خاک، گیاهان، مواد غذایی، اجزای بدن موجودات مانند استخوان و دندان و مو، خون و قارچ، باکتری و... استفاده می‌شود.

انواع هموژنایزر

هموژنایزر اولتراسونیک (Ultrasonic)
هموژنایزر فشار بالا (High Pressure)
هموژنایزر بیید میل (Bead mill)
از بین انواع هموژنایزر تنها مدل بیید میل قابلیت همگن سازی و خرد کردن هم مایعات و هم جامدات را دارد و سایر مدل‌ها تنها قابلیت هموژنیزه کردن مایعات را دارند.

بخش‌های مختلف دستگاه هموژنایزر

بدنه اصلی دستگاه
ظرف مخصوص نمونه دارای ابعاد و جنس‌های متنوع برای کاربردهای مختلف معمولاً از جنس فولاد ضد زنگ (PTFE) و Stainless Steel و تفلون (PTFE) گوی فلزی با اندازه‌های مختلف

نحوه کارکرد هموژنایزر

برای خرد کردن نمونه‌های جامد به ابعاد کوچکتر در ابتدا نمونه جامد به همراه گوی‌های فلزی در ظرف مخصوص نمونه قرار گرفته و روی بدنه اصلی دستگاه هموژنایزر در محل تعبیه شده قرار می‌گیرد. پس از تنظیم شدت نوسان در دستگاه همگن کننده بر حسب هرتز (Hz) و زمان نوسان، ظرف نمونه به شدت به حرکت درآمده و این حرکت موجبات برخورد نمونه جامد و گوی و تبدیل شدن آن به قطعات ریزتر و کاربردی‌تر را به صورت یکنواخت فراهم می‌آورد. در مورد مایعات نیز حرکت شدید ظرف نمونه باعث اختلاط دو فاز امتزاج ناپذیر و پراکندگی یکنواخت آنها در یکدیگر می‌گردد. در واقع حرکت سریع باعث ریزش شدن فاز غیر قابل امتزاج و قرار گرفتن آن در بین فاز دیگر می‌شود.





امولسیون کننده

این میکسر برای پراکنده کردن یک مواد در داخل مواد دیگر استفاده می‌شود که این دو مواد باهم سازگار نیستند برای مثال پراکنده کردن مواد روغنی در آب با این میکسر انجام می‌شود. میکسر دارای سرعت بالایی است که از یک صفحه‌ی سوراخ کاری شده برای مخلوط کردن مواد استفاده می‌کند.



هم‌زن مایعات

برای پردازش مواد با ویسکوزیته‌ی پایین مانند تخم‌مرغ استفاده می‌شود. عمدتاً از این میکسر به منظور افزایش سرعت تولید و کیفیت در خط تولید استفاده می‌شود با این میکسر نمی‌توان عمل اختلاط را به طور کامل انجام داد. این همزن برای مواد با دانسیته‌ی بالا، سخت و مواد ویسکوز مناسب نمی‌باشد. انواع مختلفی از همزن‌ها را برای مخلوط کردن مایعات در مخازن دارای تیغه و فاقد آن به کار می‌برند که مزایا و محدودیت‌های هر کدام با توجه به کاربرد آنها متفاوت است. انتخاب صحیح نوع و اندازه‌ی همزن بستگی به مقدار و نوع ماده‌ی غذایی دارد که باید مخلوط شود: هم‌زن پراوی (رویی)

در انواع همزن‌ها به این نوع همزن اشاره داشتیم. ساده‌ترین نوع این همزن‌ها دارای تیغه‌های پهن و مسطح است که به ۵۰ تا ۷۰ درصد قطر مخزن می‌رسد و با سرعت ۲۰ تا ۱۵۰ دور در دقیقه می‌چرخد. به منظور افزایش در مخازن، تیغه‌های این همزن را شیب‌دار می‌سازند. این همزن برای مخلوط کردن انواع مایعات قابل اختلاط، تهیه شربت یا آب نمک و... کاربرد دارد.

هم‌زن تیغه‌ای

این مدل همزن مایعات با ویسکوزیته کم متشکل از دو یا تعداد بیشتری تیغه هستند که به یک محور گردان اتصال دارند. ممکن است تیغه‌ها مسطح، زاویه دار (شیب‌دار) یا مورب باشند. همزن‌های تیغه‌ای می‌توانند با سرعت ۴۰۰ الی ۱۵۰۰ دور در دقیقه دوران کنند. این همزن‌ها برای مخلوط سازی مایعات قابل اختلاط، رقیق سازی محلول غلیظ شده، تهیه شربت یا آب نمک و حل کردن مواد مختلف در آب مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این همزن‌ها دارای انواع ذیل می‌باشند:
(الف) هم‌زن توربینی: این مدل همزن مایعات ویسکوزیته کم، یک همزن تیغه‌ای دارای بیش از چهار تیغه است که کنار یکدیگر نصب شده اند. طول تیغه‌ها ۳۰ تا ۵۰ درصد قطر مخزن است و با سرعت ۳۰ تا ۵۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد. تیغه‌ها را به شکل مسطح، شیب‌دار یا مورب می‌سازند تا جریان‌های شعاعی و طولی را شدت بخشند.
(ب) هم‌زن صفحه‌ای: این همزن‌ها بر روی یک صفحه‌ی مسطح نصب شده است. این نوع همزن را غالباً به صورت عمودی در مخازن تیغه دار نصب می‌کنند.
(ج) هم‌زن پره‌ای (ملخی): این همزن که دارای تیغه‌های کوتاه (کمتر از ۴/۱ قطر ظرف) می‌باشد به همزن‌های پره‌ای (ملخی) موسوم است. در این همزن‌ها، محور همزن به صورت افقی و یا مایل قرار می‌گیرد تا حرکات طولی و شعاعی مایعات را شدت بخشد و از تشکیل گرداب جلوگیری کند. اگر بخواهیم محور همزن به حالت عمودی باشد، می‌توان تیغه‌ها را به دیواره‌ی مخزن اتصال داد که مانع از تشکیل جریان‌های گردابی شود.



میکسر دسته‌ای

عمدتاً برای ترکیب مواد با زمان‌بندی میکس مختلف استفاده می‌شود. برای انجام این فرایند، میکسرهای یک مقدار از مواد را مخلوط و سپس با مواد بعدی تعویض و یا دسته می‌کنند.



خط تولید چوب شور

ورودی دستگاه فرم می‌شود. در هر دو سیستم با توجه به خواست مشتری امکان تعبیه سیستم متال دتکتور (Metal detecting system) جهت تشخیص اجسام خارجی احتمالی در خمیر بیسکویت وجود دارد.



واحد شیتِر و گیجینگ (لایه‌ای کردن خمیر) (Dough thinning unit)

در این بخش ابتدا خمیر توسط یک دستگاه شیتِر به صورت لایه‌ای در می‌آید و پس از آن در میان گیج رول‌های پی‌درپی (و نهایتاً با نسبت ۳:۱) نازک می‌گردد. برخی تولید کنندگان پیش از این سیستم یک شیتِر عمودی را نیز قرار می‌دهند. تنظیم آسان گیج رول‌ها یک فاکتور بسیار مهم در این بخش است. در سیستم‌های قدیمی عمدتاً تنظیم گیج رول‌ها به صورت دستی و یک پروسه زمان‌بر و بعضاً تخصصی بود.

(Rotary cutter machine) دستگاه فرم بیسکویت

دستگاه فرم بیسکویت و یا روتاری کاتر همانطور که شیت خمیر در حال عبور است، آنرا در بین دو غلطک (یکی ساپورتر و دیگری قالب روتاری کاتر) قرار می‌دهد و در تماس با نوار دستگاه دور خمیر را به صورت بیسکویت نهایی برش داده بر جای می‌گذارد. این قالب‌ها از مرغوب‌ترین متریال (آهن، استیل، برنج، پلاستیک فشرده) و با ماشین کاری دقیق تولید می‌گردند. یکی از المان‌های پر اهمیت در ماشین‌های روتاری کاتر تنظیم آسان ماشین است، به طوری که در هر بار تعویض قالب و یا شروع به تولید، با کمترین ضایعات بتوان به شکل مناسب از خمیر فرم داده شده رسید.

(Scrap dough conveyor) نوار خمیر برگشتی

از این نوار برای حمل ضایعات اطراف برش قالب و رساندن مجدد آن به هاپر دستگاه شیتِر استفاده می‌گردد.



چوب شور، یکی از محصولات کراکری رایج است. کراکر (caraker) در واقع نوعی بیسکویت است با این تفاوت که در تکنولوژی آن از تخمیر استفاده می‌شود، هدف از انجام عمل تخمیر از تولید کراکر عبارت است از بهبود طعم در اثر متابولیسم‌های حاصل از تخمیر. ضمناً برای بهبود حجم و ایجاد تخلخل در بافت کراکر از مواد شیمیایی مناسب هم استفاده می‌شود. به طور کلی تهیه خمیر برای تولید کراکر باید دو مرحله‌ای باشد و علت دو مرحله‌ای شدن خمیر این است که مقداری از گلوتن قوی باقی بماند و از اثر مخمرها محفوظ باشد و در نتیجه خمیر بتواند فشارهای مکانیکی بعدی را تحمل کرده و بافت محصول نهایی بهبود یابد.



ماشین آلات و مراحل تولید چوب شور:

بیسکویت چوب شور (Stick) و بیسکویت بریتزل (به طور صحیح تر پریتزل - Pretzel) محصول نهایی ما هستند .

(Dough mixer) میکسر خمیر

میکسرهای خمیر بیسکویت با توجه به نوع بیسکویت تولیدی در انواع مختلفی تولید و استفاده می‌گردند. به طور مثال میکسرهای می‌توانند به صورت میکسر اسپیرال و یا میکسر زد در خط تولید و پس از سیلوها و خط انتقال آرد قرار گیرند. در مرحله میکس آرد به عنوان ماده اولیه اصلی بیسکویت با آب و افزودنی‌های دیگر مانند نمک، پودر شیر، انواع اسانس، بیکربنات آمونیوم، روغن، شکر (پودر قند)، سیروپ، لسیتین، ... ترکیب و مخلوط می‌گردد و خمیر بیسکویت برای پروسه‌ی فرم دهی آماده می‌گردد.

(Dough transfer unit) واحد انتقال خمیر

دستگاه انتقال خمیر به دو شکل طراحی و ساخت می‌گردد. نخست در صورتی که واحد خمیرگیری کارخانه در طبقه بالایی باشد و دوم در شرایطی که آماده سازی خمیر در همان طبقه تولید مستقر باشد. در حالت اول این امکان وجود دارد که خمیر خرد شده و مستقیماً وارد هاپر دستگاه فرم گردد و در حالت دوم نیز خمیر توسط دستگاهی بر روی یک کانوایر انتقال برگردان می‌شود و از آنجا راهی



نوار تحویل محصول از فر (Product receiver conveyor)

این نوار جهت تحویل بیسکویت پخته شده و گرم به نوار خنک کن تعبیه می‌گردد.

دستگاه رج‌کن بیسکویت (Product stacker)

دستگاه رج‌کن بیسکویت نقش بسیار اساسی در تسهیل بسته‌بندی بیسکویت دارد. به این شکل که با منظم کردن و on-edge کردن ردیف‌های بیسکویت، آنها را به کانوایرهای بسته‌بندی اتوماتیک و یا پرسنل بسته‌بندی می‌رساند.

نوار خنک‌کن بیسکویت (Cooling conveyor)

نوار خنک‌کن با باند پی‌وی سی ارائه می‌گردد. اصولاً طول نوار خنک‌کن را یک و نیم برابر طول فر پخت بیسکویت در نظر می‌گیریم که البته با توجه به نوع محصول، این عدد قابل تغییر است. تنظیم آسان سرعت و جلوگیری از لغزش‌های طولی و عرضی نوار خنک‌کن از فاکتورهای اساسی آن است و همگی در قدم آخر یعنی بسته‌بندی تاثیرگذار خواهد بود.

بسته‌بندی

برندها می‌توانند با یک بسته‌بندی متفاوت و حساب شده، محصولاتشان را در قفسه‌فروشگاه‌ها، از محصولات رقیب، متمایز کنند. از این نظر بسته‌بندی، آخرین تیری است که یک برند برای تاثیرگذاری بر مخاطبان در ترکش دارد! هنگام بسته‌بندی باید رطوبت اضافی حذف شده باشد و دمای محصول به دمای اتاق محل بسته‌بندی و نگهداری رسیده باشد و دمای محصول به دمای اتاق محل بسته‌بندی نگهداری رسیده باشد و از ۲۵ بیشتر نباشد، هوای محل بسته‌بندی نباید مرطوب باشد چون محصول جاذب رطوبت است و با حذف رطوبت از تردی آن کاسته می‌شود و اگر دما بالاتر از ۲۵ باشد موجب نشت روغن از بافت آن می‌شود. البته گفتنی است که، از اکسترودر هم می‌توان در خط تولید چوب‌شور استفاده کرد. اکسترودر (Extruder) به مجموعه مارپیچ حلزونی و قالب پرس، گفته می‌شود که توسط آن محصول تحت فشار و عبور از مارپیچ حلزونی و قالب پرس با اشکال مورد نظر و اندازه‌های معین فراوری می‌شود و خصوصیات کیفی، رئولوژیکی و حسی محصول تغییر می‌کند. کاربرد گسترده‌ای در صنایع غذایی از جمله تولید اسنک، ماکارونی، چوب‌شور، غلات صابانه، کراکمر و ... دارد.

حمام سودا (سود کاستیک) (Soda bath)

خمیر برش خورده (فرم داده شده) قبل از ورود به فر پخت وارد یک حمام حاوی مایعی از کاستیک سودای خوراکی می‌گردد. این دستگاه نقش بسزایی در بخشیدن تردی، طعم خاص و احساس دهانی (mouthfeel) خوب دارد.

دستگاه گلوکز (Glucose enrichment unit)

این دستگاه به صورت یک انتخاب می‌تواند روی خط تولید بیسکویت قرار گیرد.

نمک پاش / کنجد پاش (Sesame & Salt sprinkler)

دستگاه نمک پاش برای محصولات نمکی توصیه می‌شود و کارکردی بسیار ساده و کارا دارد. از این دستگاه برای پاشش کنجد، ادویه‌های درشت دانه و افزودنی‌های مشابه نیز می‌توان استفاده کرد.

نوار تحویل بیسکویت به فر (Dough releasing conveyor)

از این نوار جهت تحویل خمیر بیسکویت به فر پخت استفاده می‌شود. عمدتاً نوار این کانوایر فلزی و مشبک است تا علاوه بر دوام بیشتر در مجاورت حرارت، اضافات احتمالی خمیر را نیز از منافذ خود عبور دهد.

فر پخت بیسکویت (حرارت مستقیم و غیر مستقیم) (Baking oven (Direct & Indirect))

فر پخت بیسکویت در دو نوع حرارت مستقیم و حرارت غیر مستقیم و یا ترکیبی ارائه می‌گردد. فر پخت را می‌توان یک جزء بسیار تعیین کننده در کیفیت محصول به شمار آورد. فاکتورهای بسیاری مانند تنظیم آسان الکترونیکی، توزیع حرارت یکسان در تمام عرض فر، برنامه‌های متنوع پخت (زمان پخت برای محصولات متفاوت متغیر است و هر محصول نمودار پخت منحصر بفرد خود را می‌طلبد)، نوار فولادی استفاده شده در فر و تنظیم آسان آن، تنظیم آسان دریچه‌ها، جنس عایق‌ها و بسیاری دیگر در کیفیت نهایی محصول بیسکویت تاثیرگذار هستند.



پروبیوتیک‌ها و تاثیرات درمانی آنها

کلسیم، آهن، مس، فسفر، روی و منگنز را افزایش دهند از سوی دیگر گزارش شده است پروبیوتیک‌ها می‌توانند میزان کلسترول خون را کاهش دهند. جلوگیری از التهاب معده‌ای و روده‌ای حاد و جلوگیری از انواع اسهال از دیگر فواید مصرف پروبیوتیک‌هاست. ثابت شده محصولات تخمیری شیر و باکتری‌های اسید لاکتیک موجود در آن بر سیستم ایمنی بدن تاثیر می‌گذارند و مقاومت بدن را در مقابل عفونت، سرطان و حساسیت افزایش می‌دهند. پروبیوتیک‌ها می‌توانند عوارض سوء هضم لاکتوز را که یکی از مهمترین عوامل محدود کننده مصرف شیر است کاهش دهند. میزان آنزیم تجزیه کننده لاکتوز (قند شیر) در روده برخی افراد ناکافی است و به همین علت نمی‌توانند لاکتوز را هضم و جذب کنند. این موضوع باعث می‌شود در این افراد پس از مصرف شیر نفخ، گرفتگی عضلات شکم و اسهال به وجود آید. باکتری‌های پروبیوتیکی می‌توانند با تجزیه لاکتوز و تولید آنزیم تجزیه کننده آن از بروز این عوارض جلوگیری کنند.

مکانیسم عمل پروبیوتیک‌ها

۱) حفظ جمعیت میکروبی مفید در دستگاه گوارش پروبیوتیک‌ها این عمل را به دو شیوه "فعالیت آنتاگونیستی بر علیه باکتری‌های بیماریزا" و "حذف رقابتی" انجام می‌دهند. فعالیت آنتاگونیستی مولد اسید لاکتیک بر علیه اجرام بیماریزا را می‌توان به تولید مواد باکتریایی نسبت داده کرد عبارتند از:

- ۱) باکتریوسین‌ها
 - ۲) تولید اسیدهای آلی (اسید لاکتیک، اسید سیتریک)
 - ۳) پراکسید هیدروژن
- باکتریوسین‌ها ترکیباتی هستند که توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند، دارای یک بخش پروتئینی با فعالیت بیولوژیکی و یک بخش با فعالیت باکتری کشی می‌باشد. دانشمندان از میان ۱۲۱ سویه لاکتوباسیوس فرمنتوم مورد مطالعه ۲۵ مورد را یافته‌اند که تولید ماده‌ای شبیه باکتریوسین می‌کنند که تحت تاثیر پی‌هاش یا کاتالیز قرار نمی‌گیرد و قابل رسوب توسط استات آمونیوم می‌باشد. خاصیت آنتاگونیستی باکتری‌های مولد اسید لاکتیک تا حد زیادی به مواد نهایی حاصل از متابولیسم آنها نسبت داده می‌شود. معروفترین این محصولات متابولیتی اسیدهای ارگانیک مانند اسید لاکتیک و اسید استیک می‌باشد. اسید لاکتیک اسید استیک می‌توانند رشد بسیاری از باکتری‌ها از جمله ارگانیزم‌های بیماریزا گرم منفی را مهار کنند. فعالیت آنتاگونیستی برخی از گونه‌های لاکتوباسیلوس بر علیه باکتری‌ها را می‌توان به تولید پراکسید هیدروژن نسبت داد. پروبیوتیک‌ها حفظ جمعیت میکروبی مفید در دستگاه گوارش را به کمک حذف رقابتی به سه شیوه انجام می‌دهند:
- ۱- رقابت برای متصل شدن به جایگاه‌های اتصال رقابت برای سوبسترا (کربن ازت و عناصر معدنی)
 - جسبیدن به میکروارگانیزم‌های بیماریزا و کمک به حذفشان

واژه پروبیوتیک واژه یونانی به معنای "برای زندگی" می‌باشد. این واژه نخستین بار در سال ۱۹۶۵ برای تعریف عوامل محرک رشد که توسط میکروارگانیزم‌ها تولید می‌شوند ارائه شد. امروزه پروبیوتیک‌ها را بدین صورت تعریف می‌نمایند: یک میکروارگانیزم یا مخلوطی از آنها که به مصرف انسان یا دام می‌رسند و از طریق بهبود ویژگی‌های میکروفلور دستگاه گوارش تاثیرات سودمندی را به همراه دارند. میکروفلور بومی میزبان برای محل استقرار خود حالت اختصاصی داشته و عموماً ویژگی‌هایی با تاثیرات مطلوب در میزبان ایجاد می‌کند. میکروفلور ترکیب بسیار پیچیده‌ای دارد، با این وجود باید بخاطر داشت که بدرستی مشخص نیست کدام گونه‌ها یا سویه‌ها از این میکروارگانیزم‌ها در بروز خواص سودمند، نقش حیاتی و اساسی دارند. علاوه بر تاثیرات طبیعی متصور برای یک میکروفلور بومی، برای بسیاری از میکروارگانیزم‌ها نیز تاثیرات سلامت بخش دیگری پیشنهاد شده است. پروبیوتیک‌ها به تحریک رشد باکتری‌های مفید روده و یا به کاهش بیماریزایی میکروب‌های مضر کمک می‌کنند و مکانیسم عمل آنها متکی به جایگزینی و زنده ماندن آنها در دستگاه گوارش است. فلور میکروبی روده وابستگی زیادی به ماده غذایی مورد استفاده‌ی شخص دارد، بنابراین می‌توان فلور میکروبی روده را تغییر داد و میکروب‌های مفید را جایگزین انواع مضر آن کرد. در واقع استفاده از میکروب‌های زنده برای افزایش سلامت انسان موضوع جدیدی نیست و هزاران سال است مردم مواد تخمیری به ویژه فرآورده‌های لبنی حاوی میکروب‌های مفید مانند ماست، پنیر و ... استفاده می‌کنند.



اثرات سودمند پروبیوتیک‌ها بر سلامتی

پروبیوتیک‌ها به طرق مختلف بر سلامت فرد اثر می‌گذارند. این میکروارگانیزم‌ها می‌توانند در ناحیه‌ی روده با تولید اسیدهای آلی و مواد ضد میکروبی مانع رشد باکتری‌های بیماریزا شوند. اسیدهای آلی تولید شده می‌توانند به عنوان یک منبع انرژی مورد استفاده‌ی سلول‌های روده قرار گیرند. تولید ویتامین‌ها بخصوص ویتامین ک و ب از دیگر خصوصیات قابل توجه آنهاست. لاکتوباسیلوس‌ها و بفیدو باکترها در محصولاتی مانند ماست می‌توانند قابلیت هضم پروتئین و میزان دسترسی بیولوژیکی

۲- افزایش میزان غذای دریافتی و بهبود هضم فلور میکروبی روده حیوانات اهلی نقش مهمی در هضم و جذب غذایی خورده شده توسط میزبان دارد. این فلور میکروبی در موارد زیر نقش ویژه ای دارد: متابولیسم مواد مغذی جیره

سنتر ویتامین‌ها

تحریک اشتها

افزایش ماندگاری مواد مغذی

۳- تغییر در متابولیسم باکتریایی فعالیت آنزیم‌های گوارشی: آنزیم‌های تولید شده بوسیله فلور میکروبی دستگاه گوارش از طریق افزایش هضم مواد غذایی بخصوص در قسمت‌های پایینی دستگاه گوارش نقش مفیدی در تغذیه حیوان دارند.

فعالیت آنزیم‌های باکتریایی: فعالیت میکروبی روده را می‌توان از طریق سنجش فعالیت آنزیمی و یا اندازه گیری غلظت فرآورده‌های نهایی میکروبی بطور بیوشیمیایی محاسبه کرد. کاهش تولید آمونیاک و فعالیت آنزیم اوره از: آمونیاک تولید شده از راه اورئولیز در مخاط روده، به سطح سلول‌ها آسیب جدی وارد می‌کند، کاهش تولید آمونیاک و فعالیت اوره موجب افزایش رشد و بهبود سلامت حیوان می‌شود.

۴- تحریک سیستم ایمنی

تحقیقات انجام شده قبلی نشان داده که می‌توان برخی از لاکتوباسیل‌ها را به عنوان تقویت کننده‌های ایمنی مورد استفاده قرار داد. تصور بر این است که تحریک سیستم ایمنی بدن موجود زنده توسط فرایندهای زیر انجام می‌پذیرد:

* تحریک تولید پادتن‌ها

* افزایش فعالیت سلول‌های بیگانه‌خوار

* تولید ترکیبات ضد باکتریایی

* افزایش مقادیر گاما-انتروقرون‌ها

۵- خنثی کردن توکسین‌های باکتریایی روده سمومی که توسط باکتری‌های بیماریزا تولید می‌شوند، می‌توانند بوسیله مواد تولید شده توسط پروبیوتیک‌ها خنثی شوند مطالعاتی که بر روی لاکتوباسیلوس بولگاریس صورت گرفته، نشان داده است که این میکروارگانیسم ماده‌ای تولید می‌کند که اثر خنثی‌کنندگی بر روی انتروتوکسین‌های آزاد شده از کلی فرم‌ها دارد.

نسل جدید محصولات لبنی پروبیوتیکی

در حال حاضر فرآورده‌های پروبیوتیکی مختلفی در جهان تولید و عرضه می‌شوند. انواع نوشیدنی‌های پروبیوتیک شیر، انواع پنیر، دوغ، ماست نوشیدنی، ماست سفت یا هم‌زده، بستنی، خامه ترش، شیر بدون چربی و نوشیدنی‌های به دست آمده از دوغ کره از جمله این محصولات هستند. ماست یکی از محصولاتی است که به عنوان یک فرآورده پروبیوتیک بالقوه توجه زیادی به خود جلب کرده است. ماست پروبیوتیک علاوه بر تامین باکتری‌های زنده مواد مغذی با ارزشی هم چون کلسیم و پپتیدهای بیولوژیک در اختیار بدن قرار می‌دهد. بر این اساس بازار ماست‌های پروبیوتیکی در سراسر جهان رشد زیادی را نشان می‌دهد، به طوری که بخش قابل ملاحظه‌ای از ماست‌های عرضه شده حاوی باکتری‌های پروبیوتیک است. سهم این نوع ماست‌ها در اروپا بین ۵ تا ۲۰ درصد بازار بر آورد می‌شود. در فرانسه نیز ۱۰ درصد ماست‌های عرضه شده از نوع پروبیوتیکی است و تولید این

محصولات سالانه ۳ درصد افزایش می‌یابد. کلیه فرآورده‌های لبنی پروبیوتیک از جمله ماست پروبیوتیک را بایستی تا هنگام مصرف سرد نگاه‌داشت تا میزان زنده ماندن باکتری‌های مفید و هم اثرات پایدار این فرآورده‌ها را تضمین نمود.

خصوصیات پروبیوتیک‌ها

بیش از بیست ویژگی مختلف برای انتخاب سویه‌های پروبیوتیکی در نظر گرفته شده است ولی بر طبق یک توافق عمومی معیارهای اصلی جهت انتخاب آن‌ها برای مصارف غذایی شامل حفظ کارایی در شرایط محیطی گوناگون، قابلیت تولید در مقیاس صنعتی، ثبات خصوصیات و بقاء طی دوره انبارداری، قابلیت زنده ماندن در روده و مقاومت در برابر اسید معده و صفرا، اعمال اثرات سودمند بر، میزبان، داشتن منشأ انسانی، عدم بیماریزایی، سهولت و سرعت تکثیر در شرایط آزمایشگاه و درون بدن موجود زنده، مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌های متداول، عدم انتقال مواد ژنتیکی به ریز سازواره‌های بیماریزا (مثل فاکتورهای مقاومتی) توانایی چسبیدن به دیواره روده، تولید مواد ضد میکروبی و اثر پادزیستی در برابر میکروب‌های بیماریزا است. بقاء سویه‌های پروبیوتیکی طی عبور از دستگاه گوارش همواره مورد توجه محققین قرار گرفته است.

مهمترین تولیدات پروبیوتیک‌ها

به طور کلی مواد مترشحه از پروبیوتیک‌ها عبارت‌اند از اسیدهای چرب آزاد کوتاه زنجیر (ضروری برای سلول‌های دیواره روده و اسیدی کردن روده)، ویتامین‌های گروه ب، کوفاکتورهای ضروری، پیش‌سازهای هورمونی مواد بازدارنده رشد مانند اسیدهای آلی، آب اکسیژنه و باکتریوسین‌ها. عواملی نیز وجود دارند که باعث از بین رفتن اثر پروبیوتیک‌ها می‌شوند مانند تغذیه ناسالم، هضم ناقص مواد غذایی مختلف، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها و سایر داروها، کلرژنی آب و اضطراب.

نکات مهم در مورد مصرف پروبیوتیک‌ها

۱) اثر بخشی پروبیوتیک‌ها تا زمانی است که پروبیوتیک مصرف شود. نمی‌شود گفت یک سال پروبیوتیک بخورید و خودتان را بیمه کنید، مصرف این مواد باید مداوم باشد. ۲) مکمل‌های غذایی که به صورت قرص در حال حاضر در بازار ایران وجود دارند بیشتر وارداتی هستند، باید حتما دارای روکش محافظ باشند تا باکتری‌های مفید، حین عبور از معده، در اسید معده از بین نروند. ۳) فرآورده‌های لبنی بهترین حامل پروبیوتیک‌ها محسوب می‌شوند البته هنوز غنی سازی لبنیات با پروبیوتیک‌ها خیلی رایج نشده. ۴) موز، عسل، مارچوبه، کنگر فرنگی، سیر و پیاز حاوی موادی هستند که باعث می‌شود باکتری‌های پروبیوتیک بهتر رشد کنند. البته برای اثر بخشی بایستی مقادیر زیادی، از آنها مصرف شود. ۵) افرادی که آنتی‌بیوتیک مصرف می‌کنند دچار اسهال، عفونت و یا دچار سوء تغذیه هستند در اولویت مصرف پروبیوتیک‌ها قرار دارند. ۶) ماده موسوم به استارتر ماست (لاکتوباسیلوس بولگاریس) پروبیوتیک محسوب نمی‌شود، بنابراین نم‌شود گفت ماست یک ماده پروبیوتیک طبیعی است. این باور، غلط رایجی است که وجود دارد.

خط تولید آرد

و شیرینی از گندم نرم تهیه می‌شود. آرد همه منظوره از ترکیب گندم نرم و سخت تهیه می‌شود. گندم دوروم گونه خاصی از گندم سخت است که از آن نوعی آرد به نام سمولینا تهیه می‌شود. سمولینا بیشتر برای تهیه ماکارونی استفاده می‌شود.



مواد افزودنی در فرآیند تولید آرد

آرد معمولاً حاوی مقدار کمی مواد افزودنی است. مواد سفید کننده مانند بنزوئیل پراکسید اضافه می‌شود تا رنگ آن سفیدتر شود. عوامل اکسید کننده (بهبود دهنده) مانند برومات پتاسیم، دی اکسید کلر و آزودی کربناید برای افزایش کیفیت پخت آرد اضافه می‌شوند. این عوامل در مقادیر بسیار کم اضافه می‌شوند. آرد خود جوش (آردی که خود به خود ور می‌آید) حاوی نمک و خمیر مایه مانند فسفات کلسیم است. بدون نیاز به افزودن مایه خمیر یا بیکینگ پودر برای تهیه محصولات پخته شده استفاده می‌شود. در بیشتر نقاط جهان به آرد ویتامین‌ها مواد افزودنی‌ای که طی آسیاب از دست رفته‌اند را، می‌افزایند. مهم‌ترین آن‌ها آهن و ویتامین‌های B به ویژه تیامین، ریبوفلاوین و نیاسین است.

مراحل تولید گندم

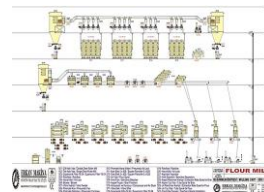
بررسی و درجه بندی دانه‌های گندم

گندم در قسمت آسیاب آرد دریافت و بازرسی می‌شود. نمونه‌هایی از دانه‌ها برای آنالیز فیزیکی و شیمیایی گرفته برداشته می‌شود. گندم بر اساس عوامل متعددی درجه بندی می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها میزان پروتئین است. گندم را تا زمانی که برای آسیاب مورد نیاز باشد، در سیلوهای با گندم هم درجه نگهداری می‌کنند.

آسیاب گندم برای تولید آرد

گندم با درجه‌ها و میزان‌های رطوبت مختلف با هم مخلوط می‌شوند تا دسته‌ای از گندم با ویژگی‌های لازم برای تولید به دست می‌آید. گندم بین دو غلتک فلزی بزرگ به نام رول شکن حرکت می‌کند. این غلتک‌ها در دو اندازه متفاوت هستند و با سرعت‌های متفاوتی حرکت می‌کنند.

آرد محصولی پودری است که به صورت ریز آسیاب شده است. از غلات یا سایر غذاهای گیاهی نشاسته‌ای تهیه می‌شود و در پخت و پز استفاده می‌شود. آرد را می‌توان از طیف گسترده‌ای از گیاهان تهیه کرد اما این محصول اغلب از گندم تهیه می‌شود. خمیر تهیه شده از آرد گندم به ویژه برای پخت نان مناسب است زیرا حاوی مقدار زیادی گلوتن است. گلوتن ماده‌ای متشکل از پروتئین‌های قوی و کشسان می‌باشد. این ماده شبکه‌ای را در سراسر خمیر تشکیل می‌دهد و گازهایی را که توسط مخمر و بکینگ پودر تشکیل می‌شوند، به دام می‌اندازد. این امر باعث می‌شود که خمیر ور بیاید و در نتیجه نان سبک و نرمی به دست می‌آید. آرد از دوران ما قبل تاریخ ساخته شده است. اولین روش‌هایی که برای تولید آرد استفاده می‌شد، شامل آسیاب کردن دانه بین سنگ‌ها بود. این روش شامل تجهیزات زیر بود: هاون (قطعه سنگی ضربه زننده که در یک کاسه سنگی نگه داشته می‌شود) سنگ زین (سنگ استوانه‌ای که در برابر دانه‌ها در یک کاسه سنگی می‌غلتد) کورن (سنگ افقی و دیسکی شکل که روی دانه‌ای که روی سنگ افقی دیگری نگه داشته شده است، می‌چرخد). این دستگاه‌ها همه با دست (مکانیکی) کار می‌کردند.



مواد مورد استفاده در تولید آرد

آرد از گیاهان مختلفی بدست می‌آید اما اغلب از گندم تولید می‌شود. دیگر گیاهان نشاسته‌ای که برای تولید آرد استفاده می‌شوند عبارتند از: جو، گندم سیاه، ذرت، لوبیا لیما، جو، بادام زمینی، سیب زمینی، سویا، برنج و چاودار. انواع مختلفی از گندم برای استفاده در تولید آرد وجود دارد. به طور کلی، گندم یا سخت (حاوی ۱۸-۱۱ درصد پروتئین) یا نرم (حاوی ۱۱-۸ درصد پروتئین) است. آردی که برای پخت نان استفاده می‌شود از گندم سخت تهیه می‌شود. درصد بالای پروتئین در گندم سخت به این معنی است که خمیر گلوتن بیشتری دارد و به آن اجازه می‌دهد بیشتر از آرد نرم ور بیاید. آرد مورد استفاده برای پخت کیک

بسته‌بندی آرد

بسته‌بندی مناسب برای حفظ ویژگی‌های اساسی مواد غذایی (دما، رنگ، طعم، بافت و غیره) مهم است. حفظ ایمنی مواد غذایی نیز یکی از وظایف مهم بسته‌بندی است. برای بسته‌بندی آرد روش‌های گوناگونی وجود دارد. از جمله این روش‌ها بسته‌بندی به روش پیلوپک، دوخت حرارتی و ترموفرمینگ را می‌توان نام برد. همچنین از بسته‌بندی ثانویه شامل کارتن‌ها و جعبه‌های مقوایی استفاده می‌شود. بسته‌بندی ثانویه، تک‌تک واحدهای بسته‌بندی را در خود جای می‌دهد. بسته‌بندی ثانویه حمل و نقل و رسیدگی به محصولات را برای خرده فروشان آسان‌تر می‌کند.

از چه غلات‌هایی آرد تولید می‌شود؟

آرد از گیاهان مختلفی بدست می‌آید اما اغلب از گندم تولید می‌شود. دیگر گیاهان نشاسته‌ای که برای تولید آرد استفاده می‌شوند عبارتند از: جو، گندم سیاه، ذرت، لوبیا لیما، جو، بادام زمینی، سیب زمینی، سویا، برنج و چاودار.

برای تولید آرد از غلات از چه دستگاهی استفاده می‌شود؟

از دستگاه آسیاب استفاده می‌شود.



برای بسته‌بندی آرد چه روشی مناسب است؟

برای بسته‌بندی آرد روش‌های گوناگونی وجود دارد. از جمله این روش‌ها بسته‌بندی به روش پیلوپک، دوخت حرارتی و ترموفرمینگ را می‌توان نام برد.



آن‌ها هم چنین حاوی شیارهای مارپیچی هستند که دانه‌های گندم را باز می‌کنند و شروع به جداسازی داخلی گندم از لایه بیرونی سبوس می‌کنند. محصول حاصل از این مرحله از غربال‌های فلزی عبور می‌کند تا به سه دسته تقسیم شود: مرغوب‌ترین آن آرد سخت است و به عنوان میدلینگ (زیره آرد) یا فارینا شناخته می‌شود. قسمت‌های بزرگتر درونی به نام سمولینا شناخته می‌شود. دسته سوم شامل ترکیبات درونی است که هنوز به سبوس چسبیده است. میدلینگ‌ها به سمت تصفیه کننده میانی و سایر مواد به یک جفت دیگر رول شکن منتقل می‌شوند. حدود چهار یا پنج جفت رول شکن برای تولید مقدار لازم میدلینگ مورد نیاز است. میدلینگ‌ها توسط جفت غلتک‌های فلزی بزرگ و صاف به آرد تبدیل می‌شوند. هر بار که آرد آسیاب می‌شود، از الک می‌گذرد تا به آردهایی با اندازه‌های مختلف جدا شود. وقتی آرد درشت است، این الک‌ها از سیم فلزی ساخته می‌شوند، اما زمانی که اندازه آرد خوب است از نایلون یا ابریشم ساخته می‌شوند. با الک کردن، جدا کردن و آسیاب کردن مجدد آرد، هم زمان آرد در چند درجه مختلف تولید می‌شود. در صورت نیاز این درجه‌های مختلف با هم ترکیب می‌شوند:

foods



پردازش آرد

معمولاً پس از آسیاب کردن مقدار کمی مواد سفید کننده و اکسید کننده به آرد اضافه می‌شود. ویتامین‌ها و مواد معدنی طبق قانون برای تولید آرد غنی شده اضافه می‌شود. مواد خمیر مایه و نمک را برای تولید آرد خود برآمده اضافه می‌کنند. آرد برای رسیدن به یک تا دو ماه زمان نیاز دارد.

foods



دستگاه درجه بندی

ممکن است ارتعاش دستگاه غربال کفایت نکند به همین منظور از حرکت چرخشی برای پخش شدن ماده غذایی در همه سطح الک و از حرکت ضربه‌ای عمود برای شکستن قطعات به هم چسبیده کمک می‌گیرند.



دستگاه‌های درجه بندی غلطکی:

بخاطر اینکه در این روش از غلطک استفاده می‌شود به آن درجه بندی غلطکی گفته می‌شود. در این روش غلطکها به دو صورت موازی قرار گرفته‌اند و فاصله آنها بتدریج به سمت انتها زیاد می‌شود. غلطکها را با سرعت‌های مختلفی به کار می‌برند تا سبب چرخش و ردیف شدن قطعات ماده غذایی از طرف کوچکترین بعد روی منافذ غربال قرار گیرد. تغییر اندازه‌ی منافذ را با تنظیم فاصله‌ی بین غلطک‌های هدایت کننده و یک تسمه نقاله شیب‌دار تامین می‌کنند.



در صنعت غذا دسته‌بندی یعنی تقسیم کردن یک ماده غذایی به دسته‌های مختلف که این عامل باتوجه به خاصیت فیزیکی قابل اندازه‌گیری مثل اندازه، شکل، وزن، رنگ و دانسیته انجام می‌شود. در صنایع غذایی برای این کار از دستگاه‌های درجه‌بندی یا سورتینگ استفاده می‌کنند.

سورتینگ براساس شکل و اندازه:

دسته‌بندی از نظر اندازه را غربال کردن یا دانه بندی کردن می‌نامند که یعنی تقسیم مواد جامد به چند جزء براساس اندازه آنها در اینجا به بررسی دستگاه‌هایی که این کار را انجام می‌دهند می‌پردازیم:

الک‌هایی با منافذ ثابت:

الک‌های استوانه‌ای و الک‌های مسطح بیشتر مرسوم هستند. الک مسطح دارای چند صفحه مشبک افقی یا مایل است که منافذ این صفحات از ۲۰ میکرون تا ۱۲.۵ سانتی متر هستند و درون یک قاب نوسان کننده قرار دارند. قطعه‌های مواد غذایی تحت اثر جاذبه زمین از این صفحات عبور می‌کنند تا زمانی که به صفحه‌ای برسند که روی آن باقی بمانند.

عواملی که در سرعت الک کردن تاثیر دارند:
(الف) نحوه توزیع اندازه و شکل قطعات
(ب) جنس ساختار الک
(ج) دامن و فرکانس لرزش
(د) به کار بردن روش‌هایی برای جلوگیری از گرفتگی منافذ صفحات غربال

به مقدار ماده‌ای که از ۱ متر مربع الک در ۱ ثانیه عبور می‌کند را ظرفیت الک می‌گویند. از الک مسطح در دسته‌بندی مواد غذایی خشک مثل آرد، شکر و ادویه استفاده می‌شود.

از مشکلاتی که الک‌های مسطح دارند می‌توان اشاره کرد:
(الف) گرفتگی الک بخصوص اگر دانه‌ها و منافذ هم‌اندازه باشند
(ب) سرعت زیاد مواد غذایی که به تجمع مواد غذایی روی شبکه منافذ می‌انجامد و باعث می‌شود درجه‌بندی به درستی انجام نشود.
(ج) رطوبت محیط یا دانه‌های مرطوبی که باعث چسبیدن دانه‌های کوچک به هم می‌شوند و دانه‌های بزرگتری می‌سازند که از منافذ عبور نمی‌کنند.

می‌شود. در نتیجه هر یک از خوشه‌های ذرت به دسته‌هایی با ویژگی‌های مشابه افزوده شده و یا برگشت داده می‌شود.

۵) دسته‌بندی براساس رنگ:

با استفاده از ریزپردازنده‌ها در کنترل دستگاه‌های دسته‌بندی رنگی، امکان دسته‌بندی سریع ماده غذایی ریزدانه میسر می‌شود. دانه‌ها به دنبال یکدیگر وارد یک مجرا می‌شوند. زاویه‌ی شکل و جنس لایه‌ی مجرا را می‌توان برای تنظیم سرعت عبور دانه‌ها از برابر یک نورسنج تغییر داد. رنگ زمینه و شدت نور لازم برای درخشان کردن سطح غذا در مورد هر نوع محصول به دقت کنترل می‌شود، نورسنج، نور منعکس شده از هر قطعه را اندازه‌گیری و با رنگ‌های شاهد از پیش تعیین شده مقایسه می‌کند. غذاهای معیوب با دمیدن کوتاه مدت هوای فشرده از بقیه جدا می‌شوند. این روش دسته‌بندی در بادام زمینی، لوبیا، برنج، دانه‌ی ذرت و میوه‌های کوچک به کار می‌رود.



۲- درجه‌بندی وزن

این روش دقیق‌تر از روش‌های دیگر است به همین خاطر برای غذاهای گران قیمت مثل گوشت، تخم مرغ و ... به کار می‌رود و این دستگاه‌ها متشکل از یک نقاله با خانه‌های مخصوص است که تخم مرغ‌ها را به روی کفه‌های بازویی شکل یک دسته ترازو انتقال می‌دهد. نقاله به صورت منقطع عمل می‌کند و در زمانی که متوقف است بازوها به طرف بالا حرکت کرده و تخم مرغ‌ها را توزین می‌کنند. تخم مرغ‌های سنگین به داخل یک مجرا که از ماده‌ی نرمی ساخته شده است ریخته می‌شوند و تخم مرغ‌های سبک‌تر دوباره به روی نقاله منتقل می‌شوند تا به دستگاه‌های توزین بعدی برده شوند.



۳- دسته‌بندی براساس وزن مخصوص:

وزن مخصوص یک محصول با نوع رسیدگی و سالم بودن تغییر می‌کند. عمل جداسازی در محلول‌های با وزن مخصوص کنترل شده انجام می‌گیرد، محصولات سنگین‌تر به پایین سقوط می‌کنند و محصولات سبک‌تر در بالا شناور می‌شوند. این روش که به روش غوطه‌وری موسوم است برای دسته‌بندی نخود سبز، ذرت، سیب‌زمینی و غیره کاربرد دارد.

۴) درجه‌بندی به روش فراورش تصویری:

این روش براساس قطر، طول، آسیب‌های سطحی، نحوه‌ی قرار گرفتن قطعات بر روی نقاله و نیز رنگ غذاها صورت می‌گیرد. از این روش در دسته‌بندی خوشه‌های ذرت استفاده می‌شود. خوشه‌های ذرت از برابر سه دوربین ویدیویی که با زاویه ۱۲۰ درجه نسبت به یکدیگر و بر بالای یک تسمه نقاله قرار دارند عبور می‌کنند. تصاویر خوشه‌ها ضبط و در حافظه یک ریزپردازنده ذخیره می‌شود. سپس اطلاعات حاصل تجزیه و تحلیل می‌گردد و با ویژگی‌های محصول که قبلاً به صورت پیش برنامه به سیستم داده شده است مقایسه

بیوفیلیم در صنایع لبنی

بیماری‌های منتقله از طریق غذا را می‌توان بیماری‌هایی دانست که معمولاً از طریق غذا منتقل می‌شوند. آنها گروه گسترده‌ای از بیماری‌ها را تشکیل می‌دهند که ناشی از عوامل بیماری‌زای میکروبی، انگلی، آلاینده‌های شیمیایی و بیوتوکسین بوده که به عنوان یکی از بزرگترین مسائلی که توسعه صنعت غذا با آن روبرو است زیرا گسترده‌ترین مشکل بهداشتی در جهان معاصر و عامل مهمی برای کاهش بهره‌وری اقتصادی است. وظیفه اصلی صنایع لبنی تولید محصولات لبنی باکیفیت و ایمن است. عامل اصلی که شرایط ذخیره سازی و ایمنی محصولات لبنی را کاهش می‌دهد، میکروارگانیسم‌ها هستند. ترکیب کمی و کیفی بار میکروبی منطبق با شرایط بهداشتی تولید و تجهیزات تکنولوژیکی می‌باشد. طبق آمار WHO، مهم‌ترین منبع آلودگی میکروبی محصولات غذایی تجهیزات فرایند است. میکروارگانیسم‌ها بیشتر در سطح تجهیزات در طی عملیات شستشو در مناطق مسدود به دلیل تشکیل بیوفیلیم زنده مانده (خم، مفصل، واش، دریچه ترک، خراش) طبق اطلاعات موجود در تجهیزاتی که حداقل یک کلنی باکتری بر روی آن شناسایی شده است، حدود ۱۰۰۰ میکروارگانیسم تشکیل شده در بیوفیلیم‌ها را حمل می‌کند. اهمیت توسعه بیوفیلیم در محیط زیست، واحدهای صنعتی، پزشکی در اواخر دهه ۱۹۸۰ به خوبی ایجاد شده است. این آلودگی اصطلاحاً آلودگی بعد از پاستوریزاسیون نامیده شده که تجمع مواد رسوب دهنده و باکتری‌ها می‌تواند عملکرد CIP که جهت غیرفعال سازی و یا حذف مواد آلوده کننده مانند پروتئین، چربی، شکر، نمک و میکروارگانیسم‌ها است را محدود نماید.

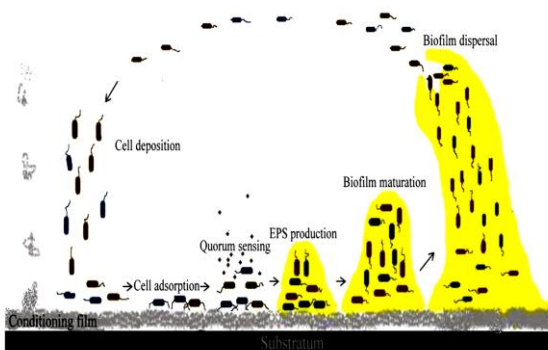
بیوفیلیم

در سال ۲۰۱۲، اصطلاح "بیوفیلیم" توسط اتحادیه بین المللی شیمی خالص و کاربردی (IUPAC)، بخش پلیمر به عنوان "مجموع میکروارگانیسم‌ها" تعریف شد که در آن سلول‌هایی که غالباً در یک ماتریس تولید شده از پلیمرهای خارج سلول قرار دارند، پلیمری خارج سلولی (EPS) به یکدیگر و یا به سطح می‌چسبند. کلنی میکروارگانیسم‌ها با چسبیدن به سطوح زنده یا بی‌اثر، رشد یافته و تشکیل یک ماتریس پلیمری خود تولید شده که به عنوان بیوفیلیم شناخته می‌شوند. این توده سلول‌ها به اندازه کافی بزرگ شده تا بقایای آلی، غیرآلی، مواد مغذی و سایر میکروارگانیسم‌ها را دربرگرفته و منجر به تشکیل بیوفیلیم میکروبی می‌شوند. به

نظر می‌رسد که توانایی تشکیل و زنده ماندن در بیوفیلیم‌ها محدود به گروه‌های خاصی از میکروارگانیسم‌ها نیست، اما تحت شرایط محیطی کافی اکثریت قریب به اتفاق باکتری‌ها می‌توانند این کار را انجام دهند.

تشکیل بیوفیلیم

بیوفیلیم‌ها ممکن است از یک نوع یا گونه‌های متعددی تشکیل شوند. تشکیل بیوفیلیم‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی، مانند ترکیب سوبسترا یا جریان در سیستم لوله کشی، عمدتاً در آنجا که یک رابط هوا و مایع وجود دارد، جایی که مقداری مایع باقی مانده از چرخه تولید در لوله‌ها باقی می‌ماند. تشکیل بیوفیلیم‌ها از انواع مختلف در محصولات لبنی، پساب لبنی، مخازن شیر، فرایند دوشش، فیلترهای شیر، واحدهای لبنی و بستنی گزاریش شده است. برخی از باکتری‌های موجود در شیر خام توانایی چسبیدن و تجمع روی سطوح فولاد ضد زنگ را دارند. در نتیجه منجر به شکل گیری بیوفیلیم در تانکرهای ذخیره سازی و خطوط فرآوری شیر می‌گردند. چسبیدن باکتری و تشکیل بیوفیلیم در مراحل مختلفی شامل اتصال اولیه، اتصال غیرقابل برگشت، توسعه اولیه ساختار بیوفیلیم، تکمیل (بلوغ) ساختار بیوفیلیم و مرحله پراکنده شدن ساختار اتفاق می‌افتد. ترکیبات و مورفولوژی بیوفیلیم‌های مختلف ممکن است از هم جدا شوند زیرا حتی یک باکتری می‌تواند انواع مختلف بیوفیلیم‌ها را در معرض شرایط مختلف ایجاد کند. توسعه بیوفیلیم‌ها را می‌توان به مراحل مختلف زیر تقسیم کرد: پیوسته برگشت پیوسته برگشت بلوغ و پراکنده





عوامل موثر بر توسعه بیوفیلیم

تشکیل بیوفیلیم در تجهیزات فرآوری لبنیات می‌تواند منجر به فساد محصول و زیان اقتصادی تولید کنندگان شود. مشخص شد که بیوفیلیم‌ها می‌توانند ظرف چند ساعت در تجهیزات فرآوری لبنیات ایجاد شوند. شیر به دلیل PH خنثی و محتوای بالای مواد مغذی، یک محیط بهینه برای رشد میکروارگانیسم‌ها است.

تأثیر عوامل مختلف محیطی بر توسعه بیوفیلیم:

۱- pH

تغییر در PH می‌تواند تأثیر قابل توجهی در رشد باکتری‌ها داشته و براساس این ویژگی در تولید مواد شوینده و ضد عفونی کننده برای از بین بردن باکتری‌ها استفاده می‌شود. ۲- خصوصیات رئولوژیکی و چسبندگی بیوفیلیم‌ها: بیوفیلیم‌ها هم تغییر شکل چسبناک برگشت ناپذیر و هم الاستیک برگشت پذیر هستند. ماتریکس شکل گرفته بوسیله EPS به استرس بوسیله افزایش تنش الاستیک، کاهش ویسکوزیته و تجمع پلیمرها در جهت برش جواب می‌دهد. ۳- تأثیر دما: هرچه خصوصیات پلی ساکاریدها در دماهای پایین بیشتر باشد، احتمال چسبندگی بیوفیلیم بیشتر است زیرا بسیاری از پلی ساکاریدهای میکروبی از شرایط منظم در دماهای پایین تر و در حضور یون‌ها به یک حالت بی‌نظم در دماهای بالا در محیط‌های یونی کم انتقال می‌یابند. ۴- در دسترس بودن مواد مغذی، ترکیب جامعه میکروبی (hydrodynamics)، هیدرودینامیک، برهم کنش بین گونه‌ها، انتقال سلولی و ویژگی‌های سطح و رابط از عواملی هستند که به طور مستقیم بر توسعه بیوفیلیم تأثیر می‌گذارد. ۵- سطح تماس غذا و بیوفیلیم‌ها: بیوفیلیم می‌تواند تقریباً در همه سطوح و هر محیطی که در آن میکروارگانیسم‌های زنده وجود داشته باشد توسعه و غالباً چسبیدن به بسترهای زنده یا بی روح و / یا غیر آلی و مواد آلی، که برای بقای آنها و تولید مثل طبیعی ضروری است. خصوصیات سطح تماس مهم بوده، زیرا همراه با حضور سلول‌های باکتریایی، این خصوصیات توانایی تشکیل بیوفیلیم را تحریک کرده و همچنین ممکن است نقش مهمی در چسبندگی باکتری‌ها داشته باشند. به طور کلی، هر سطحی، از جمله سطوح ساخته شده از پلاستیک، شیشه، فلز یا چوب، یا محصولات غذایی خود، در برابر توسعه بیوفیلیم آسیب پذیر هستند. انتخاب مواد در طراحی سطح تماس و فرآوری مواد غذایی بسیار مهم است زیرا خصوصیات مانند زبری، قابلیت تمیز

شدن، ضد عفونی شدن، ترشوندگی (با توجه به آبگریزی تعیین می‌شود) و آسیب پذیری در برابر سایش، توانایی سلول‌ها برای چسبیدن به یک سطح خاص بر وضعیت بهداشتی اینگونه مواد تأثیر می‌گذارد. همچنین چسبندگی به خصوصیات فیزیکی شیمیایی مانند سطح، از جمله بافت، بار سطحی، آبگریزی، pH، دما و ترکیب مواد مغذی بستگی دارد. موادی که در صنایع غذایی به کار می‌روند شامل پلاستیک، لاستیک، شیشه، چوب، کاغذ، سیمان و فولاد ضد زنگ، که فولاد ضد زنگ به دلیل خاصیت بهداشتی برتر بیشترین استفاده را برای ماشین آلات و ظروف دارد. تحقیقات نشان داده که سطح بهداشتی سطوح دایره استفاده ضعیف شده چون سطوح آسیب دیده می‌تواند به عنوان مکان تجمع میکروارگانیسم‌ها و مواد آلی عمل کند. هنگامی که بیوفیلیم تشکیل شد، با حضور EPS چسبنده، تمیز کردن سطح دشوارتر شده، که نیاز به تمیز کردن بیشتر و مصرف بیش از حد مواد می‌شود. ۶- بیوفیلیم‌های موجود در تجهیزات فرایندی می‌توانند مشکلات جدی در صنایع لبنی ایجاد کنند. نتایج نشان می‌دهد که بیوفیلیم باکتریایی در واحدهای پرکن تجهیزات فرآوری لبنیات در دمای پایین نگران کننده است. اصطلاح باکتری‌های سرماگرا به باکتری‌هایی اطلاق می‌گردد که صرف نظر از دمای بهینه رشد، در دمای ۲ الی ۷ درجه سلسیوس قادر به رشد و فعالیت هستند. در نتیجه غیراستاندارد بودن برخی از تانکرهای حمل و نگهداری شیر خام و وجود درز و شکاف در جداره داخلی تانکرها باشد که کانون‌هایی برای شکل گیری بیوفیلیم و عدم کارایی CIP در رفع آن‌ها باشد. هرچقدر شیار و منافذ بیشتر، سطح ناصاف تر و دارای نقاط کور و غیرقابل دسترس باشند، احتمال حضور و تشکیل بیوفیلیم بیشتر خواهد بود. محققان با بررسی تشکیل بیوفیلیم در چوب، فولاد ضد زنگ و سطوح شیشه‌ای به این نتیجه رسیدند که چوب به دلیل تخلخل و خاصیت جذب کنندگی بالا، اتصال بیشتری با مواد آلی و باکتری‌ها ایجاد می‌کند و موجب تقویت تشکیل بیوفیلیم شود. همچنین دریافتند که شیشه به دلیل خواص مقاوم در برابر خوردگی و داشتن سطح صاف، جنس ارجحی نسبت به سایر سطوح در تماس با مواد غذایی محسوب می‌شود. ۷- اتصال‌هاگ باکتری‌های گرمادوست اولین قدم مهم در تشکیل بیوفیلیم در یک کارخانه تولید لبنیات است. بیوفیلیم‌های گرمگرا در سطوح مختلف در واحدهای لبنی می‌تواند بیشتر آلودگی مداوم محصولات لبنی ایجاد کند. باکتری‌های گرما دوست می‌توانند در دمای ۴۵ تا ۶۸ درجه سانتیگراد رشد کنند. اثر دما بر تشکیل بیوفیلیم باسیل‌های گرمادوست کاملاً مشهود است و دما ممکن است بر اتصال

باسیل‌های گرمادوست روی سطوح مختلف تأثیر بگذارد میکروبی را تحت سلطه خود درآورد و باعث ایجاد خوردگی سطوح فرآوری شود.

بیوفیلم در صنعت لبنیات و مخاطرات آن

در صنایع لبنی وجود بیوفیلم به عنوان یک عارضه مهم شناخته شده است، به این معنی که بیوفیل‌ها از طریق مسدود کردن لوله‌ها در مبدل‌های حرارتی و برج‌های خنک کنند، میزان انتقال حرارت را به طور چشم گیری کاهش می‌دهند و نیز سبب تجزیه تدریجی غشاهای فرایلاش و اسمز معکوس می‌شوند. درواحدهای لبنی میکروارگانیسم‌های مختلف بیماریزا، از جمله *Enterococcus faecalis*، لیستریا مونوسیتوژنز، استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سرئوس از مواد خام، سطوح تماس با غذا، نمونه‌های محیطی و محصولات نهایی جدا شده که قادر به تشکیل بیوفیلم هستند. آلودگی بوسیله این گونه باکتری‌ها در مواد خام یا در حین فرآیند محصولات لبنی اتفاق می‌افتد.

کنترل بیوفیلم در کارخانه‌های تولید لبنیات معمولاً شامل

فرایندی به نام تمیز کردن در محل (CIP) است. روش‌های تمیز کردن در محل (CIP) معمولاً در خطوط فرآوری شیر استفاده می‌شود. با این حال، تمیز کردن معمول همیشه اجازه حذف کامل باکتری‌ها از سطح را نمی‌دهد. اگر فرآیند تمیز کردن کافی نباشد، باکتری‌ها می‌توانند EPS را متصل کرده و تولید کنند و حذف بیوفیلم را دشوار می‌کند. بیوفیل‌ها مقاومت در برابر تمیز کردن را افزایش می‌دهند و اقدامات بهداشتی، آنها می‌توانند منجر به افزایش خوردگی و خراب شدن مواد شوند. از این رو، صنایع لبنی به جلوگیری از آلودگی محصول و تشکیل بیوفیلم با افزایش دفعات تمیز کردن و طولانی‌تر شدن زمان تمیز کردن محدود می‌شود. با توجه به روند فعلی به سمت تولید طولانی‌تر، استفاده از تجهیزات پیچیده و اتوماسیون واحدها، موضوع آلودگی باکتریایی توسط بیوفیل‌ها برای تولیدکنندگان لبنی اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کند. یک روش جایگزین برای روش‌های CIP متداول استفاده از آنزیم‌ها برای تخریب و تمیز کردن بیوفیل‌ها است. در صنعت لبنیات، مانند سایر صنایع غذایی، برنامه تمیز کردن و بهداشت موثر بخشی از فرآیند از بین بردن میکروارگانیسم‌ها است. (CIP) Cleaning-in-place، فرآیندی برای تمیز کردن سطح داخلی مخازن،

پاستوریزورها، خطوط لوله، تجهیزات فرآوری و موارد مرتبط بصورت مدار بسته است. CIP معمولاً در خطوط فرآوری شیر استفاده می‌شود (جدول ۱). در صنایع لبنی، سیستم‌های CIP معمولاً شامل استفاده متوالی از مراحل شستشوی کاستیک (هیدروکسید سدیم) و اسید (اسید نیتریک) هستند که برای توانایی حذف لایه‌های رسوبی آلی (پروتئین و چربی) و غیرآلی (کلسیم و سایر مواد معدنی) انتخاب شده‌اند.

Regime	Biofilm-forming strain	Reduction in biofilm cells (log cfu/cm ²)	Reference
Phosphate buffer (pH 10) + substitution P2 at 45 °C for 30 min	BC304	0.92	Lequette et al. (2010)
Rezo B (pH 10, containing anionic surfactant, dispersing and chelating agents) + substitution P2 at 45 °C for 30 min	BC304	0.56	Lequette et al. (2010)
1% NaOH at 65 °C for 10 min - 1% HNO ₃ at 65 °C for 10 min	Consortium	2	Brenner et al. (2006)
1% NaOH at 65 °C for 10 min - water rinse - 1% HNO ₃ at 65 °C for 10 min - water rinse	PFA	3.29	Kumari and Sarkar (2014a)
1.5% NaOH at 65 °C for 30 min - water rinse - 1% HNO ₃ at 65 °C for 10 min - water rinse	PFA	4.77	Kumari and Sarkar (2014a)
Water rinse - 0.5% NaOH at 60 °C for 15 min - water rinse	CJETM94	0.98	Falle et al. (2014)

رایج‌ترین و تهاجمی‌ترین تمیز کننده کاستیک، هیدروکسید سدیم (NaOH) است که به طور معمول در غلظت‌های ۰.۵٪ برای مبدل‌های حرارتی از نوع صفحه‌ای و لوله‌ای و سایر سطوح به شدت کثیف و ۱-۲٪ برای استفاده عمومی استفاده می‌شود. نقش اصلی مرحله شستشوی سوزاننده (قلیایی) حذف پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها است.

فواید بیوفیلم‌ها شناخته شده هستند بخصوص در زمینه

تصفیه بیولوژیکی و استفاده از میکروارگانیسم‌ها جهت از بین بردن آلاینده‌هایی مانند نشت روغن و ترکیبات نیتروژن، تصفیه فاضلاب امروزه یک امری عادی است. با این حال، تشکیل نامناسب بیوفیل‌ها مشکلات عمده‌ای نیز ایجاد می‌کند. بیوفیل‌ها در تصفیه فاضلاب لبنیات می‌توانند تأثیرات مثبت و منفی بر روی سیستم‌های تصفیه داشته باشند. بیوفیل‌ها می‌توانند به حذف مواد آلی و غیرآلی کمک کنند. راکتورهای بیوفیلم می‌توانند برای حذف مواد مغذی مانند نیتروژن و آمونیاک و همچنین فلزات سنگین که اغلب در سیستم‌های فاضلاب یافت می‌شوند، استفاده شوند. با این حال، محیط فراهم شده از فاضلاب امکان رشد سریع بیوفیل‌هایی را که تأثیر منفی در تصفیه دارند نیز فراهم می‌کند. تشکیل بیوفیلم در لوله‌ها باعث کاهش سرعت توزیع فاضلاب و در برخی موارد جلوگیری از آن شود. ماتریس EPS وظیفه تشکیل ساختارهای لجن، به دام انداختن ذرات معدنی مانند رس و ایجاد انسداد را دارد.

هفتمین بلد از نشریه صنعت و غذا

نشریه صنعت و غذا، نشریه دانشجویی رشته مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی دانشگاه تهران می‌باشد که در حال حاضر به صورت دوفصلنامه در حوزه‌ی علمی با اعضای هیئت تحریریه‌ای از نقاط مختلف ایران در هر دوره تهیه می‌شود. هدف اصلی این نشریه بالا بردن سطح علمی در حوزه‌های صنعت غذا و ماشین‌آلات صنایع غذایی برای عموم می‌باشد. همچنین دست‌اندرکاران این نشریه همواره در تلاش بوده‌اند تا رشته‌ی مهندسی ماشین‌های صنایع غذایی و نیاز صنعت به این نیروی متخصص را نیز معرفی و مطرح کنند.

