فصل اوّل

دستگاه‌های آماده‌سازی مواد خام

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند :
۱ــ انواع دستگاه‌های بوجاری غلات را نام ببرد.
۲ــ ویژگی‌های دستگاه‌های تمیزکننده‌ی سبزی‌ها و میوه‌ها را بیان کند.
۳ــ دستگاه‌های مورد استفاده برای درجه‌بندی مواد غذایی را توضیح دهد.
۴ــ ویژگی‌های دستگاه‌های پوست‌گیر، دم‌گیر و هسته‌گیر را بیان کند.
۵ــ انواع بلانچرهای مورد استفاده در صنعت را توضیح دهد.

مقدمه

به هنگام برداشت محصول و یا ذبح دام، بیش‌تر مواد اولیه آلوده‌اند و با مواد غیر خوراکی همراه می‌باشند و نیز مشخصات فیزیکی متفاوتی (مثلاً از نظر اندازه، رسیدگی، شکل و رنگ) دارند، بنابراین لازم است که عملیاتی مانند تمیز کردن، دسته‌بندی کردن، پوست‌کنی و ... روی آن‌ها انجام شود تا موادی با کیفیت بالا و یک‌نواخت جهت فرایندهای بعدی به‌دست آید.

در این فصل با انواع دستگاه‌های آماده‌سازی مواد خام که شامل دستگاه‌های بوجاری، شست‌وشو دهنده، درجه‌بندی، پوست‌گیری، دم‌گیر، هسته‌گیر و بلانچر می‌باشد، آشنا می‌شویم.

۱ــ۱ــ دستگاه‌های تمیزکننده

تمیز کردن درواقع عملی است که در آن مواد آلاینده، از مواد اولیه جدا و حذف می‌شوند.

مواد آلاینده شامل فلزات، خاک، سنگ، برگ، شاخه و پوست گیاهان، پشم و فضولات حیوانات، حشره‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، سلول‌های میکروبی، کاغذ، پارچه، پلاستیک، بقایای آفات انباری و محصولات حاصل از میکروب‌ها مثل سم میکروبی می‌باشد.

پیش از فرآوری غذا، تمیز کردن بایستی در اولین فرصت ممکن انجام گیرد تا سلامت و ایمنی مصرف‌کننده حفظ شود، دستگاه‌های فرایند در اثر سنگ، استخوان و یا فلزات همراه با غذای خام دچار آسیب نشوند و نیز وقت و هزینه‌ی اضافی جهت فراوری مواد ناخواسته‌ای که باید دور ریخته شوند بیهوده صرف نگردد، همچنین جداسازی سریع مواد آلاینده‌ی میکروبی، مانع رشد میکروب‌ها در ضمن انبارداری مواد خام می‌شود. بنابراین تمیز کردن، روش مؤثری در کاهش آلودگی و ضایعات غذا، بهبود فرایند و حمایت از مصرف‌کننده محسوب می‌شود.

تمیز کردن در دستگاه‌ها به دو روش زیر انجام می‌گیرد :
ــ مرطوب (نظیر خیساندن، پاشش آب و غوطه‌ور ساختن)
ــ خشک (نظیر جداسازی با هوا، مغناطیس، نیروی گریز از مرکز و ...)

انتخاب روش تمیز کردن براساس وضعیت مواد خام و نیز نوع آلاینده‌های موجود در آن‌ها انجام می‌گیرد. به‌طور کلی برای حذف کامل انواع آلاینده‌های موجود در مواد اولیه بیش از یک روش تمیز کردن، موردنیاز خواهد بود.

۱ــ۱ــ۱ــ دستگاه‌های بوجاری غلات: برای آشنایی با دستگاه‌های بوجاری غلات، دستگاه‌های بوجاری گندم را که کاربرد وسیعی در آسیاب‌ها دارند مورد بررسی قرار می‌دهیم.

تمیزکننده‌های مرطوب:

گندم در بدو ورود به آسیاب دارای مقادیر زیادی ناخالصی‌های مختلف است که نوع و مقدار آن‌ها بسته به نحوه‌ی برداشت محصول و محل کاشت آن متفاوت است. بعضی از ناخالصی‌ها مانند گل و گرد و خاک که به دانه می‌چسبند با روش مرطوب قابل جداسازی هستند.

برای شست‌وشوی گندم، آن‌را در آب غوطه‌ور می‌سازند، برای این منظور، حدود ۱۰ لیتر آب به‌ازای هر کیلوگرم گندم لازم است و پس از این عمل گندم به دستگاه سانتریفوژ مخصوص به نام ویزر[1] منتقل می‌شود و مقداری از آب اضافی آن گرفته می‌شود. در طی این عمل رطوبت گندم حدود ۳٪ افزایش می‌یابد و بنابراین شست‌وشو دادن گندم قبل از آسیاب کردن بخصوص برای گندم‌های خشک مناسب است زیرا بدین‌ترتیب عمل مشروط کردن بعدی آن‌ها با سهولت بیش‌تری انجام خواهد گرفت.

۲ــ۱ــ۱ــ تمیز کننده‌های میوه‌ها و سبزی‌ها:

عمده‌ترین دستگاه‌های مورد استفاده در عمل تمیز کردن میوه‌ها و سبزی‌ها بدین شرح می‌باشند :

شست‌وشو دهنده‌ها:

ــ بُرسی

ــ استوانه‌ای

ــ شناوری

ــ نوار مشبک

شست‌وشو دهنده‌ها: شست‌وشو با آب، متداول‌ترین روش تمیز کردن مواد غذایی است. این روش بیش‌تر جهت جدا کردن ناخالصی‌های چسبیده یا گرد و خاک و بقایای حشره‌کش‌ها و سموم از میوه‌ها و سبزی‌ها به‌کار می‌رود. آبی که برای این منظور مصرف می‌شود باید دارای ویژگی‌هایی باشد که از آن‌جمله می‌توان به قابل‌شرب بودن، نداشتن باکتری‌های بیماری‌زا و مضر، یا کم‌بودن تعداد باکتریهای کلیفرم موجود و یا بدون طعم بودن آن اشاره کرد. دستگاه‌های شست‌وشو با آب بسیار متنوع می‌باشند. عمل شست‌وشو ممکن است در چند مرحله صورت گیرد که این مراحل عبارتند از : خیساندن، غوطه‌وری و غلتیدن (به کمک هوا و یا استفاده از پمپ)، پاشیدن و عمل سایش (به کمک برس‌های مخصوص).

در کلیه‌ی این عملیات باید اثر پاک‌کنندگی حداکثر بوده، به غذا صدمه‌ای وارد نشود و مصرف آب آن حداقل باشد.

خیساندن کمک مؤثری در عملیات بعدی شست‌وشو می‌نماید. میزان دمای آب، در خیساندن آلودگی‌ها بسیار مؤثر است و دمای آبی که برای این منظور به‌کار می‌رود به‌طور معمول ۵۰ ° C ــ ۴۰ است.

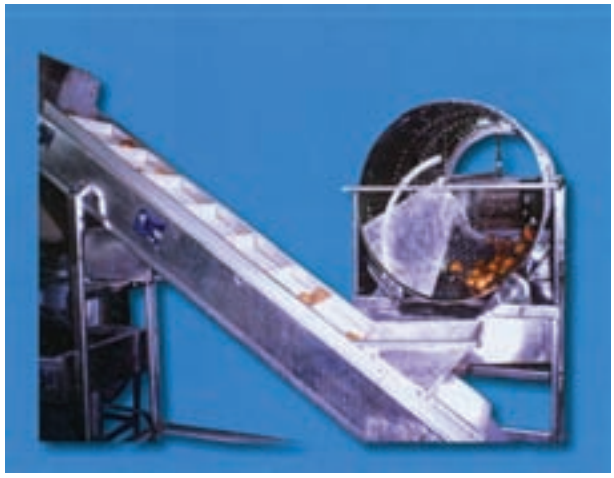
باید در نظر داشت که استفاده از آب گرم برای تمیز کردن ممکن است فساد شیمیایی و میکروبی را تسریع کند. آب مصرفی باید در فواصل لازم عوض شود در غیر این‌صورت اثر آلودگی آن می‌تواند بسیار نامطلوب باشد.

اغلب دستگاه‌های شست‌وشو دهنده به هوای فشرده متصل بوده و به کمک آن موجب سایش بیش‌تر محصول به یکدیگر شده و در نتیجه، عمل پاک شدن بهتر صورت می‌گیرد. برای این منظور در بعضی از دستگاه‌های شست‌وشو دهنده از پمپ استفاده می‌شود. در بسیاری از موارد، فراورده‌های خیس‌خورده، هنگام عبور از روی نقاله‌های گردان از زیر یک‌سری آب‌فشان‌های قوی گذشته، همان‌طور که چرخ می‌خورند فشار قوی آب، آلودگی‌های خیس‌خورده را شسته و مواد اولیه را به‌طور کامل تمیز می‌کند. فرم آب‌فشان‌ها و جهت پاشیدن آب و فشار آن بسیار مهم می‌باشد. آب کم با فشار بالا اثر تمیز کنندگی بیش‌تری نسبت به آب زیاد با فشار پایین دارد. فشار آب اغلب ۶۰ــ۴۰ اتمسفر است ولی در عملیات دیگری مانند کندن پوست پیاز و غیره ممکن است از فشارهای خیلی بالاتر نیز استفاده شود. در یک شست‌وشوی کامل همه‌ی سطوح ماده‌ی اولیه باید کاملاً با آب در تماس باشند لذا در بعضی از دستگاه‌ها، آب‌فشان‌ها در دو ردیف، زیر و بالای کمربند قرار گرفته‌اند و محصول از دو طرف با فشار قوی آب شسته می‌شود.

در یک نوع از دستگاه‌های شست‌وشو، ماده‌ی اولیه در زیر آب‌فشان‌های قوی از روی برس‌های زبری که هر جفت آن‌ها به طرف یکدیگر می‌چرخند، گذشته، در اثر فشار آب و سایش برس‌ها شست‌وشوی کامل ایجاد می‌شود.

۱ــ Whizzer

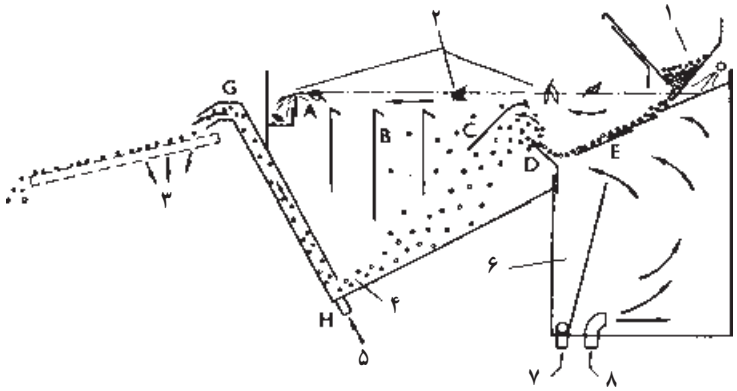
به این دستگاه، شست‌وشو دهنده‌ی[1] برسی می‌گویند (شکل ۱ــ۱).



شکل ۱ــ۱ــ دستگاه شست‌وشوی برسی

نوع دیگر شست‌وشو دهنده‌ها، دستگاه شست‌وشوی استوانه‌ای[2] است که از استوانه‌های گردانی ساخته شده که داخل آن‌ها علاوه بر آب‌فشان‌های قوی، موانع کوچکی مانند طاقچه، نصب شده که در حال چرخش استوانه، ماده‌ی اولیه را تا اواسط استوانه بالا برده، سپس رها می‌کند. از طرف دیگر شیب مختصری که در طول دستگاه است محصول را به طرف جلو رانده، دانه‌ها را به هم مالیده و عمل تمیز کردن را کامل می‌کند. قطر این استوانه‌ها حدود یک متر و طول آن‌ها بین ۸ــ۲ متر است.

سبزی‌های برگی را داخل تانک‌هایی به طول ۱۰ــ۵ متر که کف آن‌ها توری می‌باشد، شست‌وشو می‌دهند. ماده‌ی اولیه با فشار آب فشان‌ها به طرف جلو رانده شده و آلودگی‌های آن‌ها شسته می‌شود و شن و ماسه و سایر مواد خارجی از توری می‌گذرد. قسمتی از آب تانک ممکن است دوباره استفاده شود. ماده‌ی اولیه پس از خروج از تانک با یک سری آب‌فشان‌ها آبکشی می‌شود. جهت شست‌وشوی موادی مانند نخود سبز، لوبیا سبز و ... از دستگاه شست‌وشوی شناوری[3] استفاده می‌شود (شکل ۲ــ۱).



۱ــ ورودی ماده‌ی اولیه
۲ــ مواد زاید شناور
۳ــ برگشت آب به پمپ
۴ــ نخودفرنگی در حال شسته شدن
۵ ــ خارج شدن نخودفرنگی‌های شسته شده با استفاده از پمپ
۶ ــ شن‌گیر
۷ــ محل خروج شن و مواد سنگین
۸ ــ ورود آب

شکل ۲ــ۱ــ شِما و طرز کار شست‌وشو دهنده‌ی غوطه‌وری جهت نخودفرنگی و محصولات شبیه آن

اساس این دستگاه‌ها بر این است که فراورده ابتدا وارد قسمتی مخروطی شکل می‌شود که در آن آب از پایین به بالا حرکت می‌کند و مواد را به طرف جلو می‌برد ولی سنگ‌ریزه‌ها به طرف پایین مخروط حرکت کرده، در محفظه‌ای مخصوص جمع می‌شوند. محصول در بالا با مانعی برخورد کرده، با فشار آب به سطح زیر آب فرورفته و از محفظه‌ی خاصی از دستگاه خارج می‌شود. ذرات سبک‌تر از لبه‌های اطراف، همراه آب خارج می‌گردند. با استفاده از چند مخروط متوالی دارای صفحاتی با ارتفاع‌های متفاوت، می‌توان فراورده را به چگالی‌های گوناگون درجه‌بندی کرد. گاهی با استفاده از مواد کف‌کننده، خروج مواد سبک‌تر را کامل‌تر می‌سازند. نخود و لوبیایی که با این روش سنگ‌گیری و شسته می‌شوند، در صورت لزوم وارد دستگاه شست‌وشوی استوانه‌ای شده و عمل شست‌وشوی آن‌ها تکمیل می‌شود.

به منظور کاهش هزینه‌های ناشی از مصرف آب، می‌توان آب حاصل از شست‌وشو را تصفیه، فیلتر و کلردار کرد و مجدداً مورد استفاده قرار داد.

۱ــ Brush washer ۲ــ Drum washer ۳ــ Floatation

دستگاه نوار مشبک بیش‌تر برای سبزی‌هایی مانند اسفناج و غیره که همراه مقداری گل و خاک خشک شده به کارخانه وارد می‌شوند استفاده می‌شود. این دستگاه از نوارهای بلند مشبک تشکیل شده‌اند (مثلاً به طول ۸ متر و عرض یک متر) که محصول را با ارتعاشات معینی تکان می‌دهند. تعدادی چنگال، محصول را در طول کمربند از هم جدا می‌کند. در این دستگاه خاک و خاشاک همراه محصول در اثر تکان و به‌هم خوردن از آن جدا شده و از لای شبکه‌ها خارج می‌گردد. این عمل به شست‌وشوی بهتر محصول کمک می‌نماید.

ناخالصی‌های دیگر را می‌توان با توجه به این‌که در مقایسه با دانه‌ی گندم دارای ابعاد، شکل، سرعت پرتاب در مقابل جریان هوا، وزن مخصوص و رنگ متفاوت هستند براساس عوامل فیزیکی گوناگون از محصول جدا کرد.

دستگاه‌هایی که اساس جداسازی آن‌ها بر مبنای ویژگی‌های فیزیکی است جزءِ تمیزکننده‌های خشک به‌حساب می‌آیند.

تمیزکننده‌های خشک:

ــ الک بوجاری با کانال هوا

ــ دیسک‌های دندانه‌دار و استوانه‌های تریور

ــ جداکننده‌ی بذر علف‌های هرز

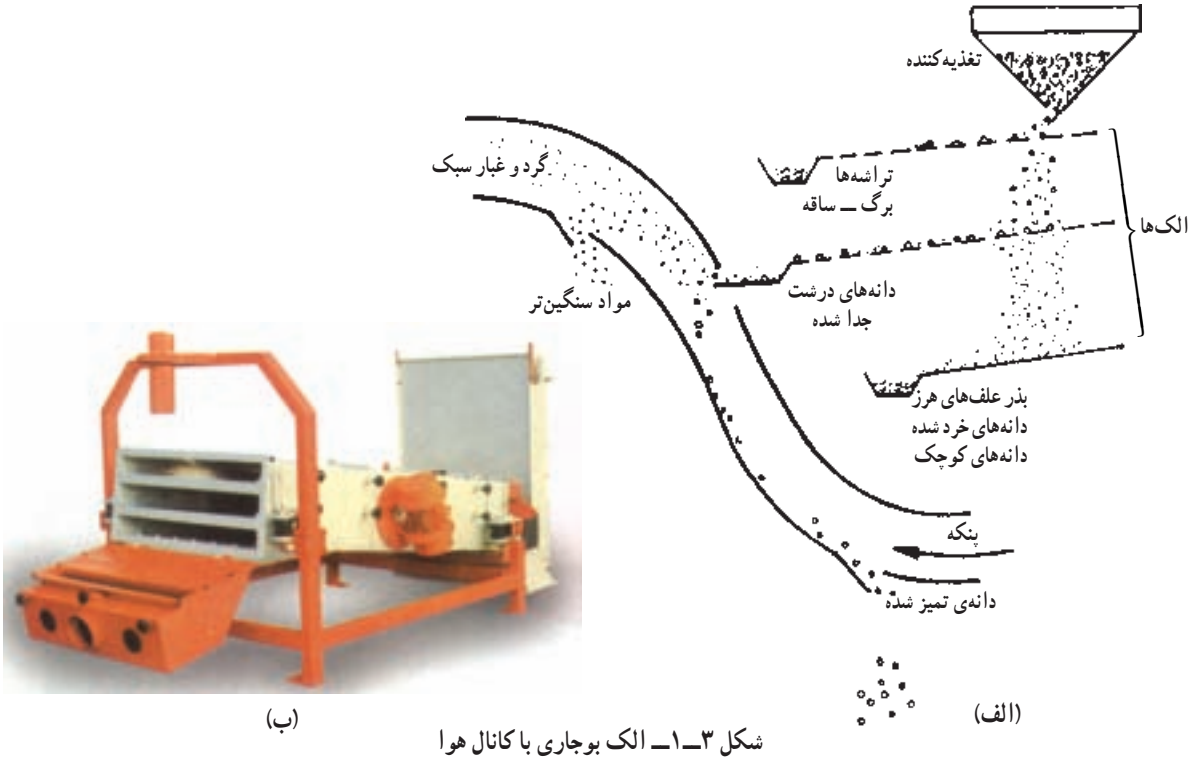
ــ آسپیراتور

ــ پوست‌گیر

ــ آهن‌گیر

ــ سیکلون‌ها

الف ــ الک بوجاری با کانال هوا[1]: این دستگاه برمبنای اختلاف وزن و اندازه، عمل جداسازی را انجام می‌دهد. این دستگاه شامل یک تغذیه‌کننده، دو الک، یک پنکه و یک مخزن جمع‌آوری می‌باشد (مطابق شکل ۳ــ۱). دانه از قسمت تغذیه‌کننده وارد و بر روی الک‌های لرزان ریخته می‌شود. بذر با اندازه‌ی مناسب از منافذ آن عبور کرده و دانه‌های بزرگ‌تر، کاه، چوب و سایر مواد خارجی جدا می‌گردند. در الک زیرین دانه‌های ریزتر و ماسه جمع‌آوری می‌شود. سپس دانه‌های سالم از قسمت پایین الک در مسیر جریان هوا قرارگرفته و براساس وزن مخصوص از سایر دانه‌های سبک و کاه جدا می‌گردند و در داخل جعبه یا مخزن جمع‌آوری می‌شوند.



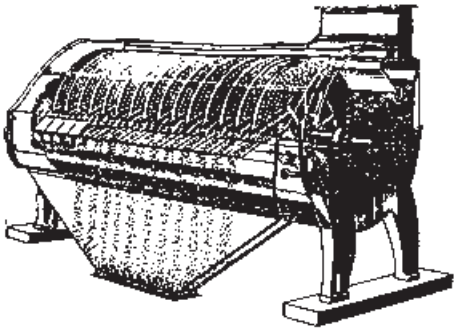
شکل ۳ــ۱ــ الک بوجاری با کانال هوا

الف ــ چگونگی عملکرد دستگاه در این تصویر مشخص شده است. ب ــ تصویر این دستگاه از نمای روبه‌رو

۱ــ Separator with Aspiration channel

ب ــ دیسک‌های دندانه‌دار و استوانه‌های تریور[1]: در این دستگاه، سطح دیسک‌ها دارای فرورفتگی و یا دندانه‌هایی است که دارای شکل و اندازه‌ی خاصی بوده، می‌تواند فقط دانه‌ی موردنظر را در خود جای دهد. دندانه‌های صفحات و استوانه‌ها برای جداکردن انواع ناخالصی با همدیگر متفاوت است. شیارها و دندانه‌های باریک برای جدا کردن ذرات گرد و کوچک‌تر از غله‌ی موردنظر مثل بذرعلف‌های هرز و دندانه‌های به اندازه‌ی دانه‌ی اصلی، برای جدا کردن این ماده از ناخالصی‌های بلندتر به‌کار می‌رود. پس با این دستگاه می‌توان ناخالصی‌هایی را که بلندتر یا کوتاه‌تر از ماده‌ی اصلی هستند ولی قطر برابر دارند را جدا کرد. مثلاً جو و چاودار بلندتر از گندم هستند و به این ترتیب جدا می‌شوند (شکل ۴ــ۱).

(الف)



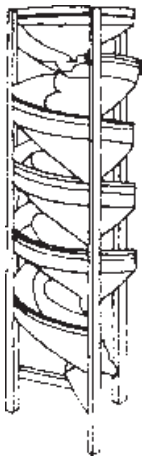
(ب)

(ج)

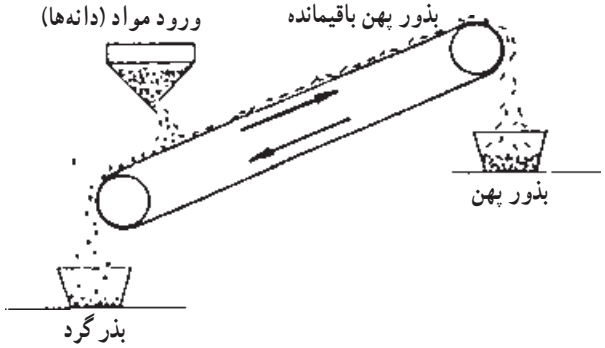
شکل ۴ــ۱ــ تریور
الف ــ تصویر تریور از نمای روبه‌رو ب ــ دیسک‌های تریور
ج ــ چگونگی جداشدن ناخالصی‌های بلندتر در تریور دیسکی

ج ــ جداکننده‌های بذر علف‌های هرز: این گروه از جداکننده‌ها به دو نوع طبقه‌بندی می‌شوند.

نوع اول برای جدا کردن ذراتی که دارای شکل متفاوت نسبت به دانه‌ی موردنظر هستند، به کار گرفته می‌شوند. در این روش با معلق کردن دانه‌ها در استوانه‌ی مارپیچی بلند عمل جداسازی انجام می‌گیرد، در این دستگاه ذرات کروی نسبت به دانه‌های بیضوی و دارای اشکال دیگر، سرعت بیش‌تری داشته، در آخر مسیر به‌طور جداگانه جمع‌آوری می‌گردند (شکل ۵ــ۱). علاوه بر این از جدا کننده‌ی نواری مورب نیز می‌توان برای جداکردن ذرات گرد و کروی استفاده کرد که در شکل ۶ــ۱ عملکرد دستگاه مشخص شده است.



شکل ۵ ــ۱ــ استوانه‌ی مارپیچی
(مارپیچ حلزونی)



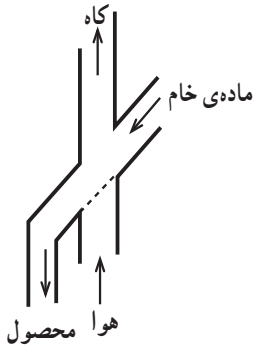
شکل۶ــ۱ــ جدا کننده‌ی نواری مورب که ذرات گرد را از ذرات پهن جدا می‌کند.

نوع دیگر این دستگاه‌ها که برای جدا کردن بذرهای زبر مورد استفاده قرار می‌گیرد براساس خاصیت ویژگی سطحی عمل می‌نماید. به این ترتیب که بذرهای زبر مثل بذر کتان به پارچه می‌چسبد و از سایر دانه‌ها جدا می‌شود. همچنین می‌توان بذر را

۱ــ Trieur

مرطوب نمود. در اثر مرطوب شدن سطح دانه چسبناک می‌شود، سپس در ماشین جداکننده، خاک اره‌ی نرم روی آن‌ها پاشیده می‌شود، به این ترتیب بذرها به هم می‌چسبند و به‌صورت گلوله درمی‌آیند و توسط جریان هوا جدا می‌شوند. از این روش برای جدا کردن تخم بارهنگ از یونجه استفاده می‌شود.

د ــ آسپیراتور[1] (جداکننده‌ی ناخالصی‌ها به‌وسیله جریان هوا): سرعت جریان و یا به عبارت دیگر سقوط یک ذره در هوای آرام بستگی به وزن مخصوص آن دارد. بنابراین ذرات کروی شکل یا مکعب در مقایسه با ذرات مسطح و پهن سرعت بیش‌تری دارند لذا در عمل، به‌جای معلق کردن ذرات در هوای ساکن، آن‌ها را توسط هوایی با جریان معین، به حالت تعلیق درمی‌آورند. سرعت جریان هوا را می‌توان طوری تنظیم کرد که ذراتی که دارای وزن مخصوص زیادی هستند پایین بیفتند و آن‌هایی که دارای وزن مخصوص کمی هستند به خارج پرتاب شوند و در مسیر دیگری بیفتند. با استفاده از این اصل می‌توان ذرات کاه، ساقه، گرد و غبار، دانه‌های کوچک، بذر علف‌های هرز و غیره را از غلات جدا نمود (شکل ۷ــ۱).



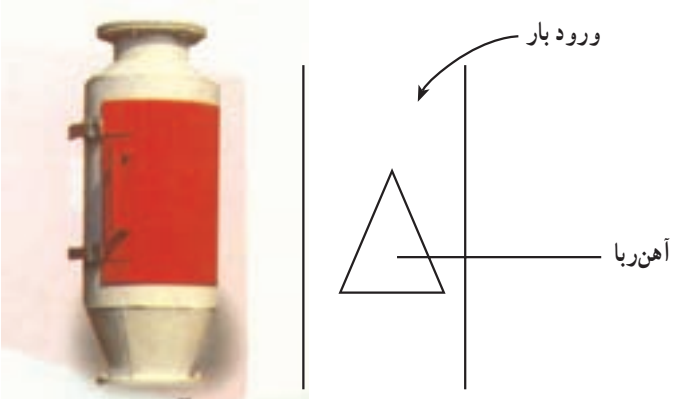
شکل ۷ ــ۱ــ جداسازی سبوس غلات به روش دمیدن هوا. این تصویر چگونگی عملکرد دستگاه آسپیراتور را نشان می‌دهد.

هـ ــ پوست‌گیر[2]: عمل پوست گیری در دستگاهی انجام می‌گیرد که از یک استوانه‌ی افقی یا عمودی تشکیل شده که در داخل پره‌هایی حول یک محور حرکت دورانی دارد. دانه‌ی گندم پس از ورود به این دستگاه به‌وسیله‌ی پره‌های متحرک داخل استوانه به شدت به شبکه‌ی فلزی استوانه برخورد کرده و پوست و غبار از آن جدا می‌شود و گندم تمیز شده از داخل استوانه خارج می‌شود (شکل ۸ــ۱).

شکل ۸ ــ۱ــ پوست‌گیر افقی

۱ــ Aspirator ۲ــ Scourer

و ــ *آهن‌گیر:* بسیار اتفاق می‌افتد که قطعات فلزی همراه غلات و سایر مواد غذایی وارد کارخانه، سپس وارد دستگاه‌ها شده و باعث تخریب آن‌ها می‌گردد. همچنین در اثر برخورد قطعات فلز به یکدیگر ممکن است جرقه‌ای زده شود و باعث آتش‌سوزی گردد. برای جدا کردن قطعات فلز که بیش‌تر از جنس آهن هستند از آهن‌ربا استفاده می‌شود.



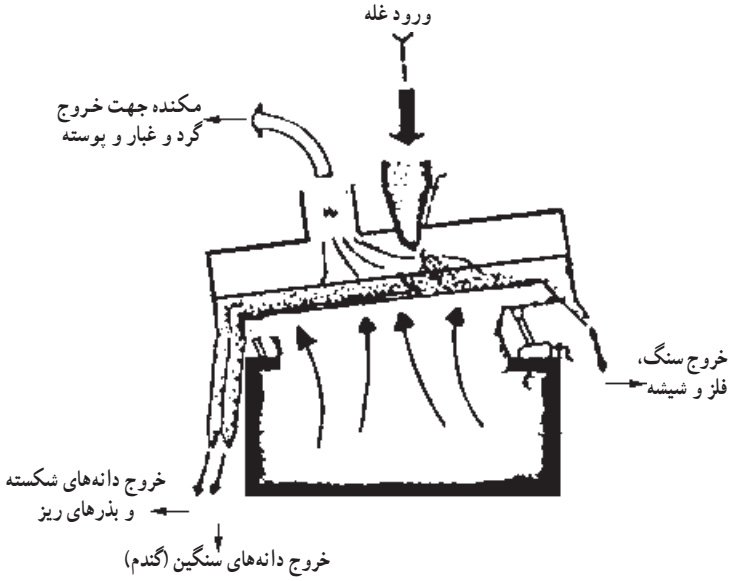
شکل ۹ــ۱ــ شمای آهن‌گیر

آهن‌ربا

ز ــ *شن‌گیر:* برای جدا کردن شن از جداکننده‌ی لرزشی استفاده می‌شود. در این دستگاه گندم به طرف پایین و شن‌ها به طرفین رفته و خارج می‌شوند (شکل ۱۰ــ۱).

شکل ۱۰ ــ۱ــ تصویر یک شن‌گیر

در شکل ۱۱ــ۱، یک شن‌گیر با سیستم مکنده نمایش داده شده است. در این دستگاه بر اثر مکش، دانه‌های سبک و کاه روی توری شناور می‌ماند و گندم که سنگین است از توری رد می‌شود. در این دستگاه چون ۲ توری وجود دارد امکان جداسازی گندم‌های درشت و سنگین از گندم‌های ریز و شکسته نیز وجود دارد. بر اثر شیب دستگاه و همچنین لرزش آن، سنگریزه‌ها به عقب دستگاه هدایت می‌شود.



شکل ۱۱ــ۱ــ شمای یک شن‌گیر با سیستم مکنده (نوعی آسپیراتور)

ح ــ *سیکلون‌ها:* در قسمت تمیز کردن گندم و حبوبات در سیلوها، آسیاب‌ها و محل‌های بسته‌بندی مقدار زیادی گرد و غبار ایجاد می‌شود که برای سلامت کارکنان مضر بوده و باید جمع‌آوری شوند، برای این منظور از سیکلون استفاده می‌شود. این دستگاه هوای آلوده به گرد و غبار محل را گرفته و گرد و خاک آن را جدا می‌کند. به این ترتیب که هوای آلوده به گرد و غبار به داخل سیکلون مکیده می‌شود و در داخل سیکلون کم‌کم ذرات روی جداره سُرخورده و ته‌نشین می‌شود. در شکل ۱۲ــ۱ شکل یک سیکلون آمده است.

شکل ۱۲ــ۱ــ دستگاه سیکلون

۲ــ۱ــ دستگاه‌های پوست‌گیر

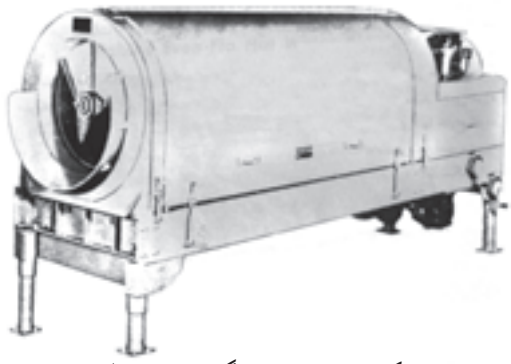
پوست‌گیری یکی از فرآیندهای ضروری در فراورش بسیاری از میوه‌ها و سبزی‌هاست. در طی این عمل، مواد ناخواسته و غیرخوراکی میوه‌ها و سبزی‌ها جدا می‌شود و سبب بهبود ظاهر فراورده‌ی نهایی می‌گردد. منظور اصلی به حداقل رساندن هزینه‌هاست و این هدف با کوشش در جدا شدن کمترین مقدار میوه به همراه پوست آن، صرفه‌جویی در انرژی، نیروی انسانی و مواد، تأمین می‌شود. سطح میوه‌ها و سبزی‌ها پس از جدا شدن پوست باید تمیز باشد و صدمه نبیند. پوست‌گیری به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد که در ذیل به شرح آن‌ها می‌پردازیم.

۱ــ۲ــ۱ــ پوست‌گیری مکانیکی: در این روش، تیغه‌های ثابت به سطح میوه‌ها و سبزی‌هایی که دوران می‌کنند فشار وارد آورده و پوست آن‌ها را جدا می‌کند. بالعکس ممکن است تیغه‌ها متحرک و مادّه‌ی غذایی ثابت باشد.

میوه‌های مورد استفاده در این دستگاه‌ها باید از نظر شکل و اندازه یکنواخت باشند وگرنه میزان ضایعات بالا خواهد بود. طراحی این دستگاه‌ها بسته به نوع ماده‌ی غذایی تفاوت دارد مثلاً برای سیب و گلابی روی دستگاه‌ها چاقوهایی تعبیه شده که به کمک یک فنر نگهداری شده و می‌تواند انحنای سیب را طی کند و پوست را جدا نماید و در انتها با چرخش یک چاقوی شیاردار که در مرکز این میوه‌ها فرورفته مغز آن‌ها نیز گرفته می‌شود.

در این روش، میوه‌ها یکنواخت پوست‌گیری می‌شوند و سرعت عمل آن بالاست و هزینه کارگر کم می‌باشد ولی عیب آن، این است که باید میوه‌ها از نظر اندازه و شکل یکسان باشند.

۲ــ۱ــ۱ــ پوست‌گیری سایشی[1]**:** این روش برای سبزیجاتی مثل هویج و سیب‌زمینی کاربرد دارد. دستگاه دارای یک استوانه‌ی گردان است که جدار داخلی آن دارای ترکیبی از جنس سیلیس و کربن است که به آن کربوراندوم می‌گویند. استوانه می‌چرخد و بر اثر برخورد پوست با جدار آن سایش ایجاد می‌شود و پوست جدا می‌گردد. در این روش میوه‌ها باید یکنواخت باشند تا همه‌ی قسمت‌ها پوست‌گیری شود. ضایعات این روش بالاست و چون بعد از پوست‌گیری باید شست‌وشو داده شود درنتیجه فاضلاب هم زیاد ایجاد می‌شود (شکل ۱۳ــ۱).

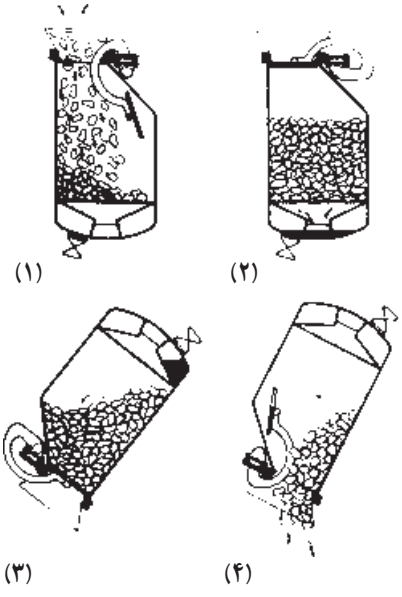


شکل ۱۳ــ۱ــ پوست‌گیر سایشی مداوم

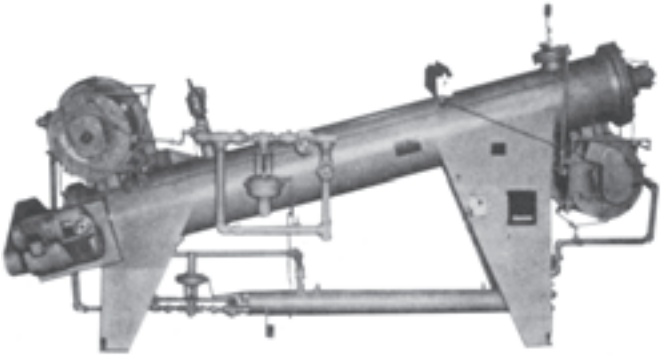
مزیت این روش در این است که هزینه‌های انرژی و تولید کم است و دستگاه در دمای اتاق کار می‌کند.

۳ــ۲ــ۱ــ پوست‌گیری با بخار: این روش چون با مواد شیمیایی سروکار ندارد و احتیاج به ماشین‌آلات پیشرفته‌ای هم ندارد، روش بهتری است. دستگاه پوست‌گیری با بخار به دو صورت غیرمداوم و مداوم ساخته شده است. در پوست‌گیر غیرپیوسته به‌وسیله‌ی بخار مقدار معینی از مواد غذایی وارد یک مخزن تحت فشار می‌شوند که با سرعت ۶ــ۴ دور در دقیقه دوران می‌کند. بخار با فشار زیاد (۱۵۰۰ کیلو پاسکال) وارد مخزن می‌شود و سطح تمام قطعات ماده‌ی غذایی در اثر دوران مخزن در معرض بخار قرار می‌گیرد. مدت زمان دوران با توجه به نوع ماده‌ی غذایی متفاوت است. دماهای بالا سبب گرم شدن سریع سطح غذا می‌شود ولی پایین بودن ضریب هدایت حرارتی ماده‌ی غذایی مانع از نفوذ حرارت به داخل آن می‌شود لذا عمل طبخ انجام نمی‌گیرد درنتیجه ساختار و رنگ غذا ثابت می‌ماند. آن‌گاه فشار را به سرعت پایین می‌آورند که این عمل سبب تشکیل بخار در زیر پوست می‌شود (بر اثر تبخیر) و پوست به‌طور ناگهانی جدا می‌شود. مقدار زیادی از مواد جدا شده همراه بخار به خارج حمل می‌شود و به کمک پاشش آب اجزای باقیمانده را نیز به سهولت از سطح ماده‌ی غذایی جدا می‌سازند (شکل ۱۴ــ۱).

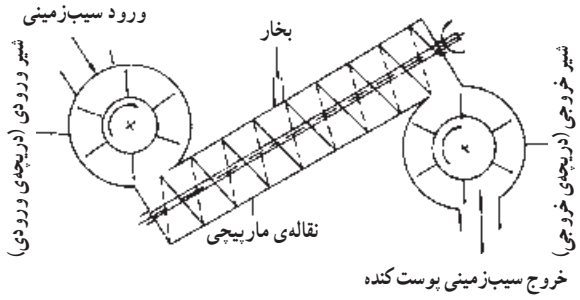
۱ــ Abrasion Peeling



شکل ۱۴ــ۱ــ شمایی از مراحل انجام کار محفظه‌ی تحت فشار پوست‌گیری توسط بخار: ۱ــ ورود محصول به داخل دستگاه ۲ــ در طی چرخش محفظه، محصول در معرض بخار قرار می‌گیرد. ۳ــ بخار حاصل از تبخیر آب میوه به پوست فشار آورده و آن را جدا می‌کند. ۴ــ خروجی محصول پوست‌گیری شده



الف ــ دستگاه پوست‌گیر بخاری پیوسته



ب ــ شمایی از پوست‌گیر بخاری پیوسته

شکل ۱۵ــ۱

در شکل ۱۵ــ۱ پوست‌گیر بخاری پیوسته نشان داده شده است. این دستگاه شامل یک استوانه‌ی مقاوم به فشار است که در طول آن یک نقاله‌ی مارپیچی درحال حرکت می‌باشد. در دو انتهای این استوانه، دریچه‌های بزرگی با پره‌های شعاعی نصب شده‌اند. محصول از طریق یک مخزن بیضی شکل در بالای این استوانه وارد و ضمن عبور از مارپیچ با بخار تماس پیدا می‌کند. ضخامت پوست‌گیری به‌وسیله‌ی تعداد دور نقاله در هر دقیقه و فشار بخار تعیین می‌شود. روش پوست‌گیری با بخار به علت مصرف کم آب، حداقل تلفات ماده‌ی غذایی، ظاهر مناسب سطح ماده‌ی غذایی پس از پوست‌کنی، عملکرد بالا و بالاخره امکان کنترل خودکار چرخه‌ی فرایند و تولید پسآب متراکمی که به آسانی دفع می‌شود مورد توجه روزافزون تولیدکنندگان است.

این روش برای پوست‌گیری هلو، آلو، سیب‌زمینی و... کاربرد دارد.

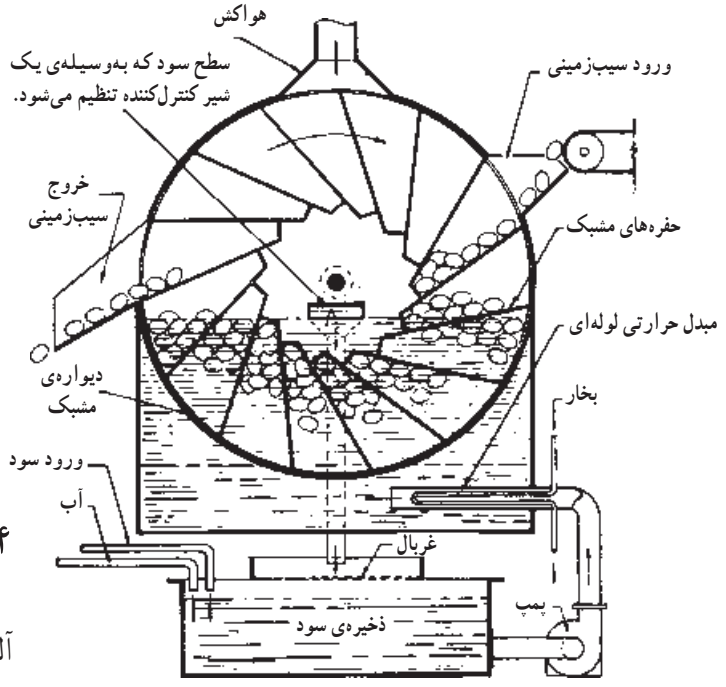
۴ــ۲ــ۱ــ پوست‌گیری با قلیا[1]: پوست‌گیری با قلیا در دستگاهی به شکل استوانه انجام می‌گیرد و در شکل ۱۶ــ۱ چگونگی عملکرد آن مشخص شده است. در این دستگاه ماده‌ی غذایی در محلول قلیایی غوطه‌ور می‌شود و لایه‌ی زیر پوست آن در قلیا حل شده و پوست سخت آن شل می‌شود. سپس با فشار قوی آب شسته می‌شود و پوست جدا می‌گردد. برای خنثی کردن سود از محلول رقیق اسیدسیتریک و اسید فسفریک با غلظت دو درصد استفاده می‌شود.

چنانچه بخواهیم از سود داغ برای عمل پوست‌کنی استفاده کنیم دستگاه را مجهز به یک مبدل حرارتی لوله‌ای می‌نماییم. غلظت قلیا در دستگاه‌های پوست‌کنی در اثر غوطه‌ور شدن فرآورده در آن کاهش می‌یابد، برای ادامه‌ی عمل آن باید غلظت سود به‌طور مرتب تنظیم شود. این کار می‌تواند به‌طور خودکار انجام شود. به‌این ترتیب که غلظت به‌طور مرتّب، اندازه گرفته می‌شود (توسط الکترود) و هنگامی که مقدار آن از حد معینی پایین‌تر باشد پمپی را به‌کار می‌اندازد که مقداری سود غلیظ از منبع به دستگاه

۱ــ Caustic Peeling

پوست‌گیر منتقل می‌کند تا غلظت آن تنظیم شود.

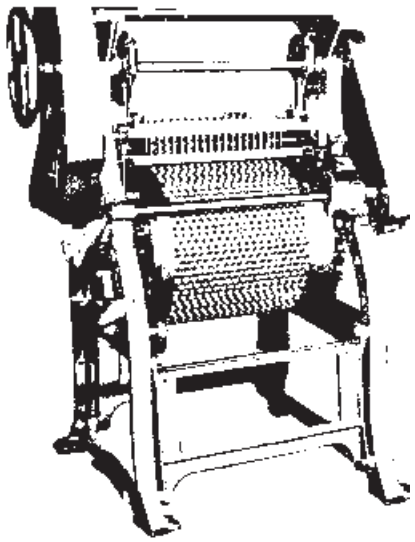
این روش برای هلو، گلابی، سیب‌زمینی و... که یک لایه‌ی زیرپوستی قابل حل در قلیا داشته باشند قابل استفاده است. عیب این روش در تغییر رنگی است که در ماده‌ی غذایی ایجاد می‌کند. همچنین پوست حاصل از این روش برای خوراک دام و تهیه پکتین مناسب نیست و غیرقابل استفاده است. محاسن این روش در این است که هزینه‌ی کارگر آن اندک است، ضایعات در این روش به حداقل می‌رسد، برای پوست‌گیری میوه‌ها در اندازه‌های مختلف عملی است. برای هر مقدار محصول قابل استفاده است، نیاز به تجهیزات پیشرفته ندارد و میوه‌های پوست‌گیری شده با این روش آراسته به‌نظر می‌رسند.



شکل ۱۶ــ۱ــ نمایی از دستگاه پوست‌گیری با سود

۳ــ۱ــ دستگاه هسته‌گیر

دستگاه‌های هسته‌گیر از استوانه‌هایی تشکیل شده‌اند که روی آن‌ها فنجانک‌هایی به اندازه‌ی تقریبی گیلاس‌ها در ردیف‌های منظم تهیه شده است. وسط این فنجانک‌ها، دارای سوراخی، کمی بزرگ‌تر از هسته‌های گیلاس می‌باشد. هنگامی که در اثر گردش این استوانه هر ردیف فنجانک در مقابل انبوه گیلاس‌ها قرار گرفت، هر فنجانک یک گیلاس در خود جای می‌دهد آن‌گاه هنگامی که یک ردیف از فنجانک‌ها به بالای استوانه رسید یک سری میله‌هایی که قطر هر یک کمی از هسته‌ی یک گیلاس باریک‌تر است و اطراف تیزی دارد و درست بالای سوراخ‌های فنجانک قرار دارند پایین آمده و مقداری از گوشت گیلاس را پاره نموده، هسته‌ی آن‌را از سوراخ زیر گیلاس‌ها بیرون می‌آورد. گرچه کار این دستگاه تا حدودی کامل است ولی اغلب چند درصدی از گیلاس‌ها هسته‌گیری نمی‌شوند و یا هسته‌ی داخل آن‌ها می‌شکند و یا گوشت گیلاس‌ها از حد معمول بیشتر پاره می‌شود.



شکل ۱۷ــ۱ــ دستگاه هسته‌گیر گیلاس و آلبالو

۴ــ۱ــ دستگاه دم‌گیر

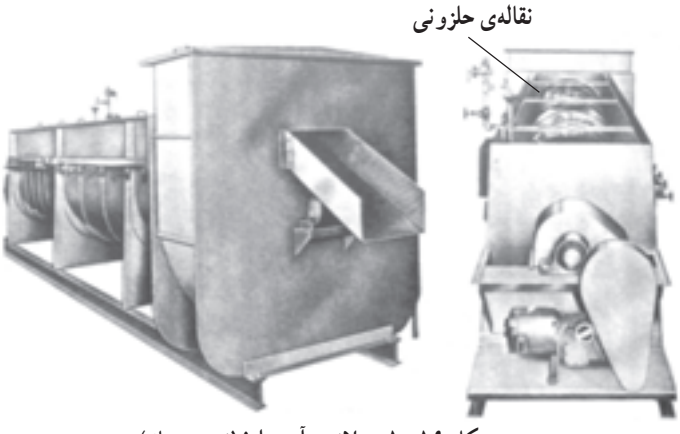
عمل دم‌گیری در مورد میوه‌هایی مانند سیب، گیلاس و آلبالو و... کاربرد دارد. دم‌گیری هم به‌صورت دستی و هم به کمک روش‌های مکانیکی امکان‌پذیر است. دستگاه دم‌گیر دارای استوانه‌هایی با فاصله‌ی کم و شیب‌دار است که خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند و سطح آن‌ها دارای منافذی به شکل مثلث با قاعده‌ی کم و ارتفاع زیاد است. هنگام حرکت، دم گیلاس یا میوه وارد این منافذ شده و گیر می‌کند. بالای استوانه و در قسمت داخلی آن میله‌ای تعبیه شده که مانع بالا رفتن گیلاس‌هایی که دم آن‌ها گیر کرده، می‌شود و به این ترتیب دم‌ها جدا می‌شود و دانه‌های دم‌گیری شده به پایین قسمت داخلی استوانه (چون شیب‌دار است) منتقل می‌گردد (شکل ۱۸ــ۱).

استوانه‌های درحال چرخش که دم بین آن‌ها گیر می‌کند.

شکل ۱۸ــ۱ــ دستگاه دم‌گیر

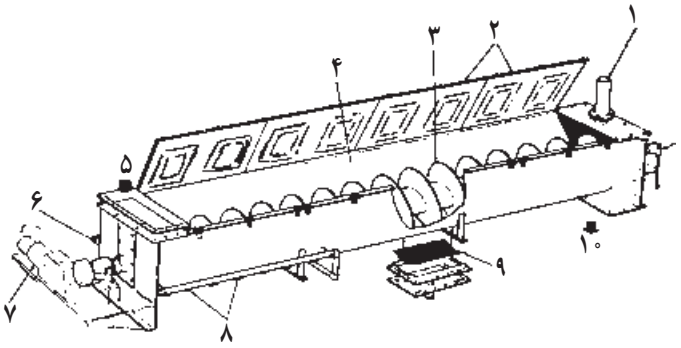
۵ــ۱ــ بلانچرها

۱ــ۵ــ۱ــ بلانچر آبی: بلانچرهای آبی معمولاً از یک منبع استوانه‌ای افقی سرباز یا سربسته تشکیل شده است که در آن آب داغ یا محلول سود با غلظت معین می‌ریزند. محصول با حرکت نقاله‌ی حلزونی به جلو رانده می‌شود. آب موجود با تزریق مستقیم بخار آب گرم می‌شود و معمولاً دمای آن به حدود ۸۸ تا ۹۹ درجه‌ی سانتیگراد می‌رسد. زمان بلانچینگ با تغییر سرعت نقاله‌ی حلزونی قابل تنظیم و معمولاً بین ۱/۵ تا ۵ دقیقه متغیر است. آن قسمت از دستگاه بلانچینگ که با آب یا محلول در تماس است باید از فولاد زنگ نزن ساخته شده باشد (شکل ۱۹ــ۱).



شکل ۱۹ــ۱ــ بلانچر آب داغ (نوع روباز)

۲ــ۵ــ۱ــ بلانچر بخاری: در این دستگاه، محصول به کمک نقاله‌ی تسمه‌ای یا حلزونی از داخل اتاقک (محفظه‌ی) محتوی بخار عبور داده می‌شود. در شکل ۲۰ــ۱ یک نوع بلانچر بخاری نمایش داده شده است. در بلانچر آبی، خروج مقداری از مواد تشکیل‌دهنده‌ی قابل حل در آب که در عطر و طعم محصول مؤثرند نظیر ویتامین‌های قابل حل در آب (به‌خصوص ویتامین C) اجتناب‌ناپذیر است. در بلانچر بخاری اتلاف کمتری از مواد مغذی محلول در آب صورت می‌گیرد ولی زمان طولانی‌تری جهت غیرفعال کردن سیستم‌های آنزیمی لازم دارد.



۱ــ لوله‌ی خروج بخار
۲ــ سربوش
۳ــ نقاله‌ی حلزونی از جنس فولاد زنگ نزن
۴ــ بدنه از جنس فولاد زنگ نزن
۵ــ محل ورود محصول
۶ــ لوله‌های ورود بخار
۷ــ الکتروموتور گرداننده با سرعت‌های متغیر
۸ــ لوله‌های ورود بخار
۹ــ صفحات زهکش
۱۰ــ محل خروج محصول

شکل ۲۰ــ۱ــ شمای یک بلانچر بخاری

۶ــ۱ــ دستگاه‌های درجه‌بندی[۱]

دسته‌بندی عبارت از تقسیم یک ماده‌ی غذایی به دسته‌های مختلف است که، این عمل بر اساس یک خاصیت فیزیکی قابل اندازه‌گیری انجام می‌شود و باید در اسرع وقت صورت گیرد تا از یکنواختی محصول در فراورش بعدی اطمینان حاصل شود. ویژگی‌های اصلی فیزیکی، که در درجه‌بندی موادغذایی به‌کار می‌روند عبارت‌اند از : اندازه، شکل، وزن، رنگ و دانسیته که بر این اساس دستگاه‌ها طراحی شده‌اند.

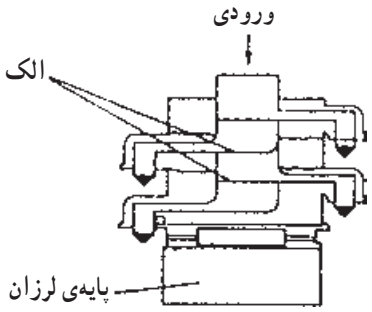
۱ــ۶ــ۱ــ درجه‌بندی براساس شکل و اندازه: شکل بعضی از مواد غذایی در تعیین قابلیت فراورش و یا ارزش تجارتی آن‌ها دارای اهمیت است. دسته‌بندی ازنظر اندازه، که غربال

۱ــ Grading

کردن یا دانه‌بندی کردن نامیده می‌شود عبارت از تقسیم مواد جامد به دو یا چند جزء بر اساس تفاوت اندازه‌ی آن‌ها است. دستگاه‌هایی که بر این اساس عمل درجه‌بندی را انجام می‌دهند عبارت‌اند از :

الف ــ الک‌های با منافذ ثابت: دو نوع الک با منافذ ثابت بیش‌تر مرسوم هستند : الک مسطح و الک استوانه‌ای. الک مسطح چند طبقه مجهز به تعدادی صفحه‌ی مشبک افقی یا مایل است که این صفحات دارای منافذ مختلفی از ۲۰ میلی‌میکرون تا ۱۲/۵ (سانتی‌متر) می‌باشند که در داخل یک قاب نوسان کننده قرار دارند. قطعاتی از غذا که اندازه‌ی آن‌ها کوچک‌تر از شبکه‌ی الک رویی (اولین الک از بالا) است تحت تأثیر نیروی جاذبه از الک می‌گذرند و این عمل ادامه می‌یابد تا بالاخره به شبکه‌ای برسند که بر روی آن باقی می‌مانند (شکل ۲۱ــ۱).

(الف)



(ب)

الف ــ این تصویر مربوط به الکی است که در کارخانجات آرد رایج است. چند الک مسطح داخل قاب دستگاه قرار دارند و از قسمت بالا الک لرزان است.
ب ــ در این تصویر الک‌ها از ناحیه‌ی پایه لرزان هستند.

شکل ۲۱ــ۱ــ تصویر الک مسطح چند طبقه

سرعت جداسازی به عوامل زیر ارتباط دارد :

۱ــ نحوه‌ی توزیع اندازه و شکل قطعات

۲ــ جنس ساختمانی الک

۳ــ دامنه و فرکانس لرزش الک

۴ــ کارآیی روش‌هایی که برای جلوگیری از انسداد (یا کور شدن) شبکه‌ی غربال متداول است.

«**ظرفیت**» یک الک عبارت از مقدار مادّه غذایی است که از هر مترمربع آن در یک ثانیه عبور می‌کند.

از الک‌های مسطح به میزان وسیعی در دسته‌بندی مواد غذایی خشک مثل آرد، شکر و ادویه استفاده می‌شود.

مشکلات اساسی این الک‌ها عبارت‌اند از :

۱ــ کور شدن یا انسداد الک ؛ بخصوص اگر دانه‌ها و شبکه تقریباً هم‌اندازه باشند.

۲ــ سرعت بسیار زیاد جریان مادّه غذایی که منجر به تجمع بار اضافی روی شبکه‌ی غربال می‌شود و سبب خروج ذرات بزرگ‌تر از منافذ می‌گردد.

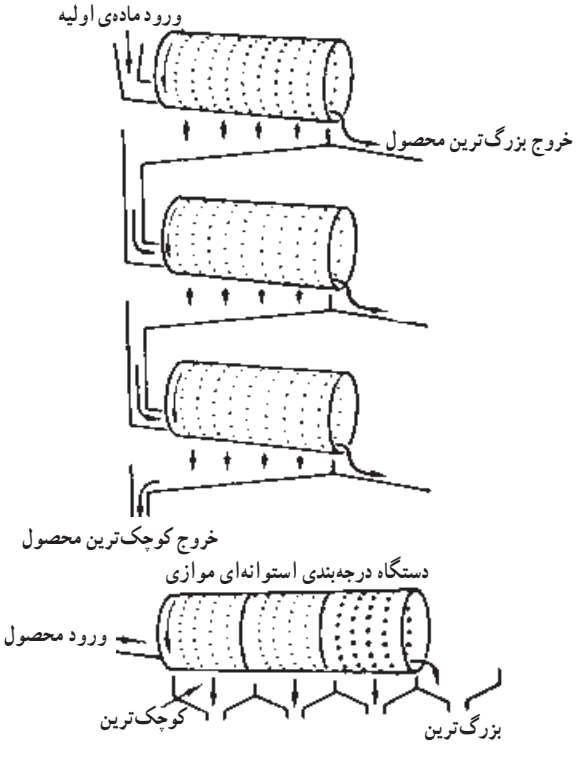
۳ــ دانه‌های بزرگ که سبب انسداد منافذ غربال می‌شود.

۴ــ قطعات مرطوب و یا رطوبت زیاد محیط که باعث چسبیدن ذرات کوچک به یکدیگر و یا به منافذ غربال می‌شوند و تولید قطعات بزرگ‌تری می‌کنند که از غربال نمی‌گذرند.

غالباً ارتعاش غربال به تنهایی جهت جداسازی کامل قطعات از یکدیگر کفایت نمی‌کند. به این دلیل لازم است از یک حرکت چرخشی جهت پخش مادّه غذایی در سراسر سطح الک و از یک حرکت ضربانی در جهت عمودی جهت شکستن قطعات به هم چسبیده و جلوگیری از کور شدن استفاده شود.

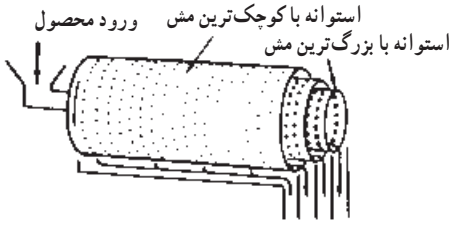
انواع مختلفی از الک‌های استوانه‌ای جهت دسته‌بندی برخی از مواد غذایی که به شکل دانه‌های کوچک (مثل نخود و لوبیا) هستند و دارای مقاومت مکانیکی کافی جهت تحمل حرکات پیچشی درون غربال هستند به‌کار می‌روند. الک‌های استوانه‌ای از استوانه‌های فلزی سوراخ‌دار و یا مشبکی

تشکیل شده‌اند که به‌حالت تقریباً افقی (با زاویه‌ی ۵ تا ۱۰ درجه) قرار می‌گیرند. استوانه‌ها ممکن است هم‌مرکز (یکی در داخل دیگری) یا موازی (مادّه غذایی از یک استوانه خارج شده و وارد استوانه‌ی بعدی می‌شود) باشند و یا پشت سرهم قرار گیرند (یک استوانه‌ی منفرد متشکل از چند ناحیه‌ی غربالی با اندازه‌های مختلف).



دستگاه درجه‌بندی استوانه‌ای سری

ظرفیت کلیه‌ی غربال‌های استوانه‌ای بیش‌تر از غربال‌های با بستر صاف است. ظرفیت الک‌های استوانه‌ای با افزایش سرعت دوران، زیاد می‌شود تا به یک نقطه‌ی بحرانی برسد. در بالاتر از سرعت بحرانی، نیروی گریز از مرکز مانع عبور مادّه‌ی غذایی از الک می‌شود و جداسازی به درستی صورت نمی‌گیرد.



دستگاه درجه‌بندی استوانه‌ای متحدالمرکز

شکل ۲۲ــ۱

ب ــ دستگاه درجه‌بندی غلتکی: در این نوع دستگاه‌ها، از غلتک استفاده می‌شود به همین دلیل به این روش درجه‌بندی غلتکی می‌گویند (شکل ۲۳ــ۱). به این صورت که غلتک‌ها دوبه‌دو به موازات هم قرار گرفته و فاصله‌ی آن‌ها در ابتدا کم و به‌تدریج به‌طرف انتها زیاد می‌شود. غلتک‌ها را با سرعت‌های مختلفی به‌کار می‌اندازند تا سبب چرخش و ردیف شدن قطعات مادّه‌ی غذایی گردد و درنتیجه مادّه‌ی غذایی از طرف کوچک‌ترین بعد روی منافذ غربال قرار گیرد. افزایش پله‌ای اندازه‌ی منافذ را با تنظیم فاصله‌ی بین غلتک‌های هدایت‌کننده و یک تسمه نقاله‌ی شیب‌دار تأمین می‌کنند. قطعه‌ی ماده‌غذایی می‌چرخد و از طرف کوچک‌ترین بُعد روی منافذ قرار می‌گیرد و کوچک‌ترین بعد مبنای دسته‌بندی قرار می‌گیرد

شکل ۲۳ــ۱ــ دستگاه درجه‌بندی غلتکی