

### دستگاه‌های آماده‌سازی مواد خام

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- انواع دستگاه‌های بوجاری غلات را نام ببرد.
- ۲- ویژگی‌های دستگاه‌های تمیزکننده‌ی سبزی‌ها و میوه‌ها را بیان کند.
- ۳- دستگاه‌های مورد استفاده برای درجه‌بندی مواد غذایی را توضیح دهد.
- ۴- ویژگی‌های دستگاه‌های پوست‌گیر، دم‌گیر و هسته‌گیر را بیان کند.
- ۵- انواع بلانچرهای مورد استفاده در صنعت را توضیح دهد.

#### مقدمه

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:

- مرطوب (نظیر خیساندن، پاشش آب و غوطه‌ور ساختن)
- 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.

#### ۱-۱-۱- دستگاه‌های بوجاری غلات: برای آشنایی

با دستگاه‌های بوجاری غلات، دستگاه‌های بوجاری گندم را که کاربرد وسیعی در آسیاب‌ها دارند مورد بررسی قرار می‌دهیم.

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.

#### ۱-۱-۱- دستگاه‌های تمیزکننده

تمیز کردن در واقع 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. بیش از فراوری غذا، تمیز کردن بایستی در اولین فرصت

## تمیزکننده‌های مرطوب:

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 به کار می‌رود به طور معمول  $5^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$  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 این صورت 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 خیس خورده، هنگام عبور از روی نقاله‌های گردان از زیر یک سری آب‌فشان‌های قوی گذشته، همان‌طور که چرخ می‌خورند فشار قوی آب، آلودگی‌های خیس خورده 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 تمیزکنندگی بیش‌تری نسبت به آب زیاد با فشار پایین دارد. فشار آب اغلب  $6^{\circ} - 4^{\circ}$  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 کمر بند 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.

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، آن را در آب غوطه‌ور می‌سازند، برای این منظور، حدود  $10$  لیتر آب به ازای هر کیلوگرم گندم لازم است و پس از این عمل گندم به دستگاه سانتریفوژ مخصوص به نام ویزر<sup>۱</sup> منتقل می‌شود و مقداری از آب اضافی آن گرفته می‌شود. در طی این عمل رطوبت گندم حدود  $3\%$  افزایش می‌یابد و بنابراین شست‌وشو دادن گندم قبل از آسیاب کردن بخصوص برای گندم‌های خشک مناسب است زیرا بدین ترتیب عمل مشروط کردن بعدی آن‌ها با سهولت بیش‌تری انجام خواهد گرفت.

## ۱-۱-۲- تمیزکننده‌های میوه‌ها و سبزی‌ها:

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

### شست‌وشو دهنده‌ها:

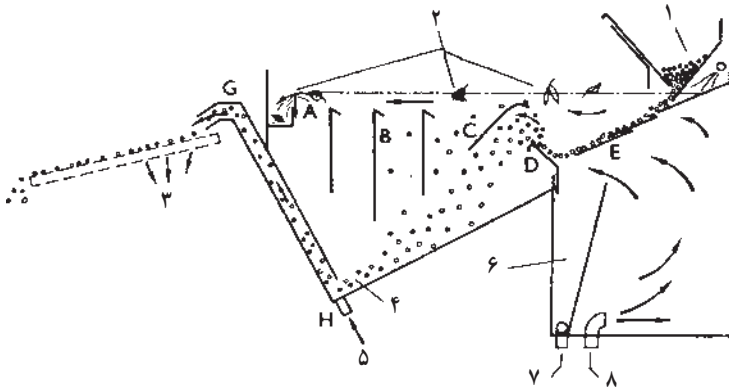
- بُرسی
- استوانه‌ای
- شناوری
- نوار مشبک

### 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 به کار می‌رود. آبی که برای این منظور مصرف می‌شود باید دارای ویژگی‌هایی باشد که از آن جمله می‌توان به قابل شرب بودن، نداشتن باکتری‌های بیماری‌زا و مضر، یا کم بودن 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

به این دستگاه، شست و شو دهنده<sup>۱</sup> بررسی می گویند (شکل

۱-۱).



۱- ورودی ماده‌ی اولیه

۲- مواد زاید شناور

۳- برگشت آب به پمپ

۴- نخودفرنگی در حال شسته شدن

۵- خارج شدن نخودفرنگی‌های شسته شده با استفاده از پمپ

۶- شن گیر

۷- محل خروج شن و مواد سنگین

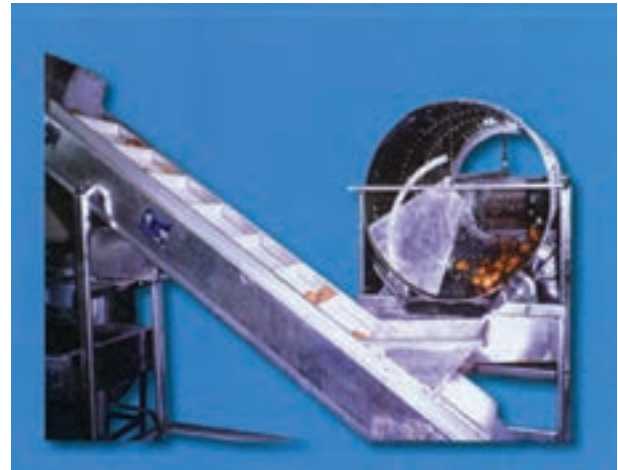
۸- ورود آب

شکل ۱-۲- ۱- شما و طرز کار شست و شو 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 شست و شوی استوانه‌ای شده و عمل شست و شوی آن‌ها تکمیل می‌شود.

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



شکل ۱-۱- دستگاه شست و شوی بررسی

نوع دیگر شست و شو دهنده‌ها، دستگاه شست و شوی استوانه‌ای<sup>۲</sup> است که از استوانه‌های گردانی ساخته شده که داخل آن‌ها علاوه بر آب فشان‌های 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 ۸-۲ متر است.

سبزی‌های برگ‌ری را داخل تانک‌هایی به طول ۱۰-۵ متر که کف آن‌ها توری می‌باشد، شست و شو 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 آب فشان‌ها آبکشی می‌شود. جهت شست و شوی موادی مانند نخود سبز، لوبیا سبز و... از دستگاه شست و شوی شناوری<sup>۳</sup> استفاده می‌شود (شکل ۱-۲).

۱- Brush washer

۲- Drum washer

۳- Floatation

- دیسک‌های دنداندار و استوانه‌های تریور
- جداکننده‌ی بذر علف‌های هرز
- آسیپراتور
- پوست‌گیر
- آهن‌گیر
- سیکلون‌ها

### الف - الک بوجاری با کانال هوا<sup>۱</sup>: این دستگاه بر مبنای

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 ۳-۱). 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 قرار گرفته و بر اساس وزن مخصوص از سایر دانه‌های سبک و کاه جدا می‌گردند و در داخل جعبه یا مخزن جمع‌آوری می‌شوند.

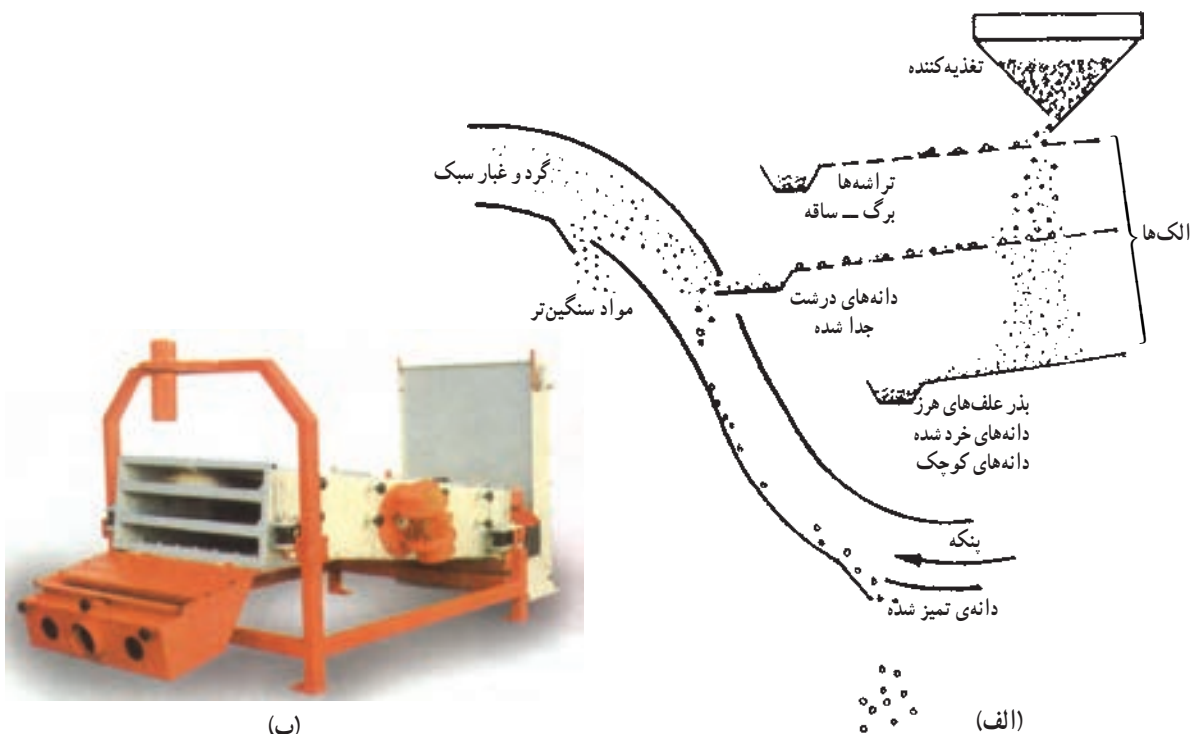
دستگاه نوار مشبک بیش‌تر برای سبزی‌هایی مانند اسفناج و غیره که همراه مقداری گل و خاک خشک شده به کارخانه وارد می‌شوند استفاده می‌شود. این دستگاه از نوارهای بلند مشبک تشکیل شده‌اند (مثلاً به طول ۸ متر و عرض یک متر) که محصول را با ارتعاشات معینی تکان می‌دهند. تعدادی چنگال، محصول را در طول کمربند از هم جدا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

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

دستگاه‌هایی که اساس جداسازی آن‌ها بر مبنای ویژگی‌های فیزیکی است جزء تمیزکننده‌های خشک به حساب می‌آیند.

### تمیزکننده‌های خشک:

#### - الک بوجاری با کانال هوا



(ب)

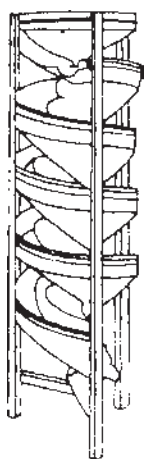
شکل ۳-۱ - الک بوجاری با کانال هوا

(الف)

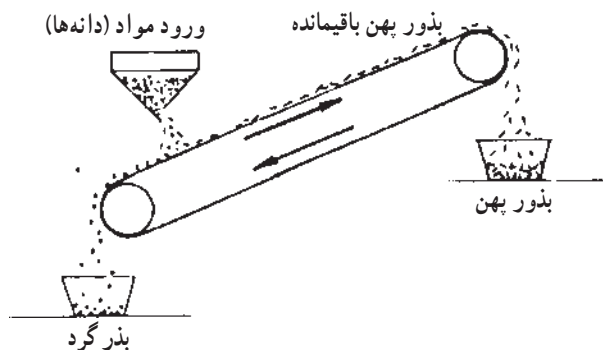
الف - چگونگی عملکرد دستگاه در این تصویر مشخص شده است. ب - تصویر این دستگاه از نمای روبه‌رو

ج - 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 مورد نظر هستند، به کار گرفته می‌شوند. در این روش با معلق کردن دانه‌ها در استوانه‌ی ماریپیچی بلند عمل جداسازی انجام می‌گیرد، در این دستگاه ذرات کروی نسبت به دانه‌های بیضوی و دارای اشکال دیگر، سرعت بیشتری داشته، در آخر مسیر به طور جداگانه جمع‌آوری می‌گردند (شکل ۵-۱). علاوه بر این از جدا کننده‌ی نواری مورب نیز می‌توان برای جدا کردن ذرات گرد و کروی استفاده کرد که در شکل ۶-۱ عملکرد دستگاه مشخص شده است.



شکل ۵-۱ - استوانه‌ی ماریپیچی (ماریپیچ حلزونی)



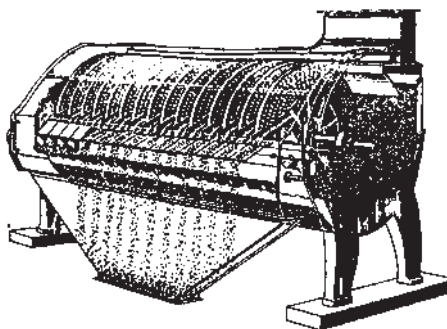
شکل ۶-۱ - جدا کننده‌ی نواری مورب که ذرات گرد را از ذرات پهن جدا می‌کند.

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

ب - دیسک‌های دندانه‌دار و استوانه‌های تریور<sup>۱</sup>: در این دستگاه، سطح دیسک‌ها دارای فرورفتگی و یا دندانه‌هایی است که دارای شکل و اندازه‌ی خاصی بوده، می‌تواند فقط دانه‌ی مورد نظر را در خود جای دهد. دندانه‌های صفحات و استوانه‌ها برای جدا کردن انواع ناخالصی با همدیگر متفاوت است. شیارها و دندانه‌های باریک برای جدا کردن ذرات گرد و کوچک‌تر از غله‌ی مورد نظر مثل بذر علف‌های هرز و دندانه‌های به اندازه‌ی دانه‌ی اصلی، برای جدا کردن این ماده از ناخالصی‌های بلندتر به کار 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 ۴-۱).



(الف)



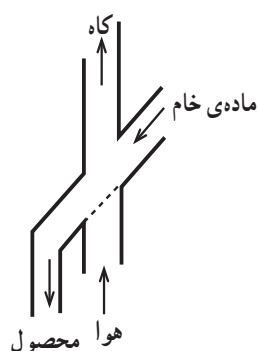
(ب)



(ج)

شکل ۴-۱ - تریور

الف - تصویر تریور از نمای روبه‌رو ب - دیسک‌های تریور ج - چگونگی جدا شدن ناخالصی‌های بلندتر در تریور دیسکی



شکل ۷-۱- جداسازی سبوس غلات به روش دمیدن هوا. این تصویر چگونگی عملکرد دستگاه آسپراتور را نشان می‌دهد.

هـ- پوست‌گیر<sup>۲</sup>: عمل پوست‌گیری 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 به وسیله‌ی 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 ۸-۱).

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 به صورت گلوله درمی‌آیند و توسط جریان هوا جدا می‌شوند. از این روش برای جدا کردن تخم بارهنگ از یونجه استفاده می‌شود.

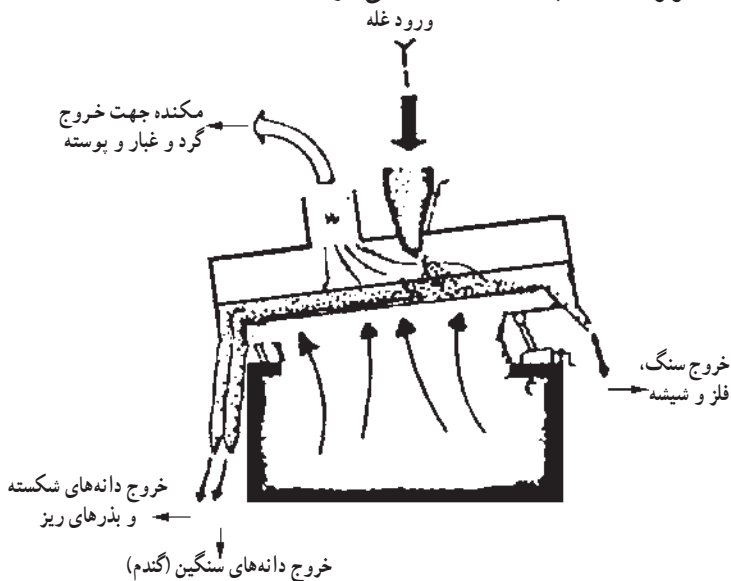
#### د- آسپراتور<sup>۱</sup> (جداکننده‌ی ناخالصی‌ها به وسیله

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، به جای 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 ۷-۱).



شکل ۸-۱- پوست‌گیر افقی

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.



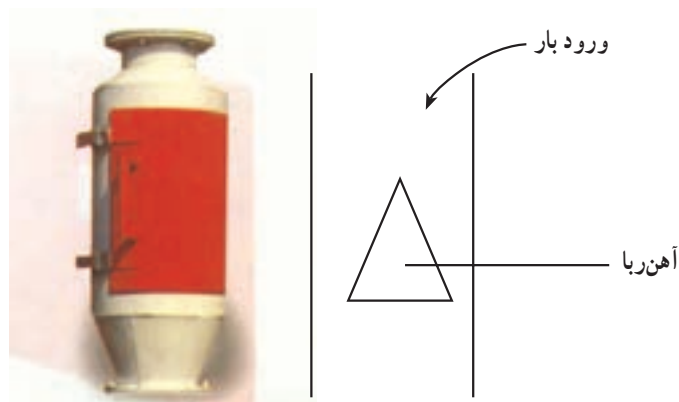
شکل ۱۱-۱- شمای یک شن‌گیر با سیستم مکنده (نوعی آسیب‌اتور)

**ح- 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 ۱۲-۱ شکل یک سیکلون آمده است.



شکل ۱۲-۱- دستگاه سیکلون

**و- 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 آهن‌ریا استفاده می‌شود.



شکل ۹-۱- شمای آهن‌گیر

**ز- 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 ۱۰-۱).

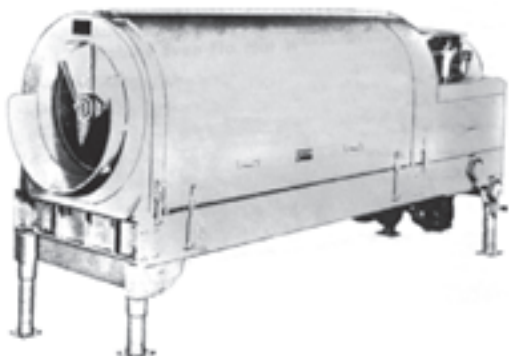


شکل ۱۰-۱- تصویر یک شن‌گیر

در شکل ۱۱-۱، 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

## ۱-۲-۱- دستگاه‌های پوست‌گیر

و چون بعد از پوست‌گیری باید شست‌وشو داده شود در نتیجه فضلاب هم زیاد ایجاد می‌شود (شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳- پوست‌گیر سایشی مداوم

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

۱-۲-۲- 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 غیر پیوسته به وسیله‌ی بخار مقدار معینی از مواد غذایی وارد یک مخزن تحت فشار می‌شوند که با سرعت ۴-۶ دور در دقیقه دوران می‌کند. بخار با فشار زیاد (۱۵۰° 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 در نتیجه 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 ۱-۱۴).

پوست‌گیری یکی از فرآیندهای ضروری در فرآورش بسیاری از میوه‌ها و سبزی‌هاست. در طی این عمل، مواد ناخواسته و غیرخوراکی میوه‌ها و سبزی‌ها جدا می‌شود و سبب بهبود ظاهر فرآورده‌ی 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.

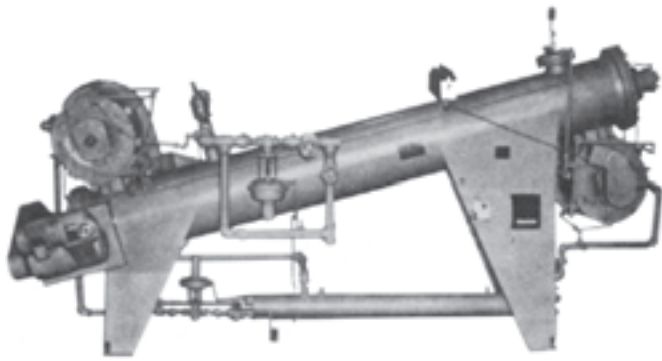
۱-۲-۱- پوست‌گیری مکانیکی: در این روش، تیغه‌های ثابت به سطح میوه‌ها و سبزی‌هایی که دوران می‌کنند فشار وارد آورده و پوست آن‌ها را جدا می‌کند. بالعکس ممکن است تیغه‌ها متحرک و ماده‌ی غذایی ثابت باشد.

میوه‌های مورد استفاده در این دستگاه‌ها باید از نظر شکل و اندازه یکنواخت باشند و گرنه 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 انحناهای 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.

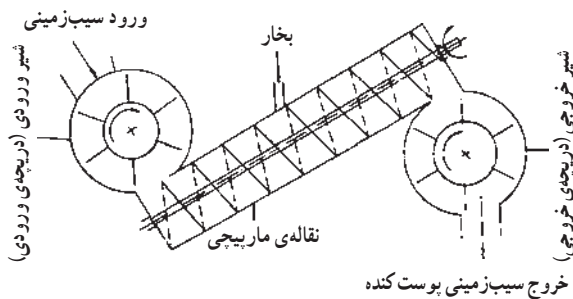
در این روش، میوه‌ها یکنواخت پوست‌گیری می‌شوند و سرعت عمل آن بالاست و هزینه کارگر کم می‌باشد ولی عیب آن، این است که باید میوه‌ها از نظر اندازه و شکل یکسان باشند.

۱-۲-۲- پوست‌گیری سایشی<sup>۱</sup>: 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 کربورانوم 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





الف - دستگاه پوست گیر بخاری پیوسته



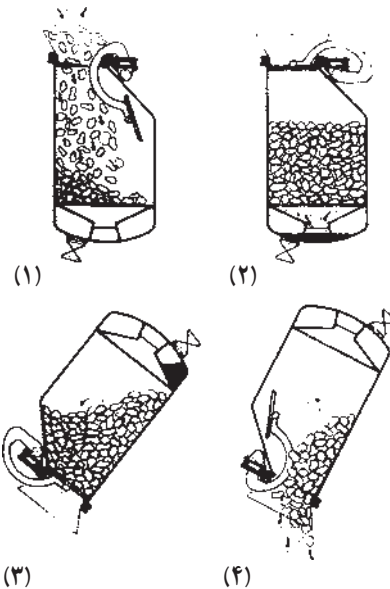
ب - شمایی از پوست گیر بخاری پیوسته

شکل ۱۵-۱

#### ۴-۲-۱ پوست گیری با قلیا<sup>۱</sup>: پوست گیری با قلیا

در دستگاهی به شکل استوانه انجام می گیرد و در شکل ۱۶-۱ چگونگی عملکرد آن مشخص شده است. در این دستگاه ماده ی غذایی در محلول قلیایی غوطه ور می شود و لایه ی زیر پوست آن در قلیا حل شده و پوست سخت آن شل می شود. سپس با فشار قوی آب شسته می شود و پوست جدا می گردد. برای خنثی کردن سود از محلول رقیق اسیدسیتریک و اسید فسفریک با غلظت دو درصد استفاده می شود.

چنانچه بخواهیم از سود داغ برای عمل پوست کنی استفاده کنیم دستگاه را مجهز به یک مبدل حرارتی لوله ای می نماییم. غلظت قلیا در دستگاه های پوست کنی در اثر غوطه ور شدن فرآورده در آن کاهش می یابد، برای ادامه ی عمل آن باید غلظت سود به طور مرتب تنظیم شود. این کار می تواند به طور خودکار انجام شود. به این ترتیب که غلظت به طور مرتب، اندازه گرفته می شود (توسط الکتروود) و هنگامی که مقدار آن از حد معینی پایین تر باشد پمپی را به کار می اندازد که مقداری سود غلیظ از منبع به دستگاه

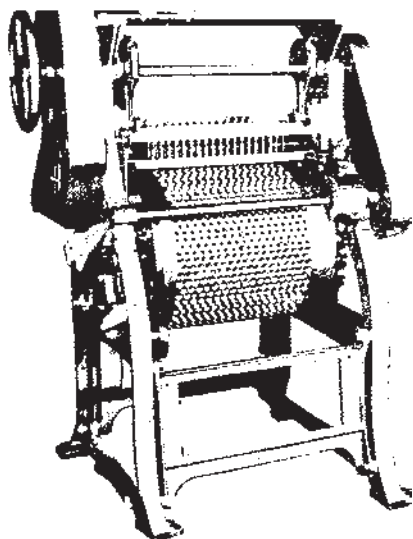


شکل ۱۴-۱ شمایی از مراحل انجام کار محفظه ی تحت فشار پوست گیری توسط بخار: ۱- ورود محصول به داخل دستگاه ۲- در طی چرخش محفظه، محصول در معرض بخار قرار می گیرد. ۳- بخار حاصل از تبخیر آب میوه به پوست فشار آورده و آن را جدا می کند. ۴- خروجی محصول پوست گیری شده

در شکل ۱۵-۱ پوست گیر بخاری پیوسته نشان داده شده است. این دستگاه شامل یک استوانه ی مقاوم به فشار است که در طول آن یک نقاله ی مارپیچی در حال حرکت می باشد. در دو انتهای این استوانه، دریچه های بزرگی با پره های شعاعی نصب شده اند. محصول از طریق یک مخزن بیضی شکل در بالای این استوانه وارد و ضمن عبور از مارپیچ با بخار تماس پیدا می کند. ضخامت پوست گیری به وسیله ی تعداد دور نقاله در هر دقیقه و فشار بخار تعیین می شود. روش پوست گیری با بخار به علت مصرف کم آب، حداقل تلفات ماده ی غذایی، ظاهر مناسب سطح ماده ی غذایی پس از پوست کنی، عملکرد بالا و بالاخره امکان کنترل خودکار چرخه ی فرایند و تولید پساب متراکمی که به آسانی دفع می شود مورد توجه روزافزون تولیدکنندگان است.

این روش برای پوست گیری هلو، آلو، سیبزمینی و... کاربرد دارد.

هنگامی که یک ردیف از فنجانک‌ها به بالای استوانه رسید یک سری میله‌هایی که قطر هر یک کمی از هسته‌ی یک گیلانس باریک‌تر است و اطراف تیزی دارد و درست بالای سوراخ‌های فنجانک قرار دارند پایین آمده و مقداری از گوشت گیلانس را پاره نموده، هسته‌ی آن‌را از سوراخ زیر گیلانس‌ها بیرون می‌آورد. گرچه کار این دستگاه تا حدودی کامل است ولی اغلب چند درصدی از گیلانس‌ها هسته‌گیری نمی‌شوند و یا هسته‌ی داخل آن‌ها می‌شکند و یا گوشت گیلانس‌ها از حد معمول بیشتر پاره می‌شود.



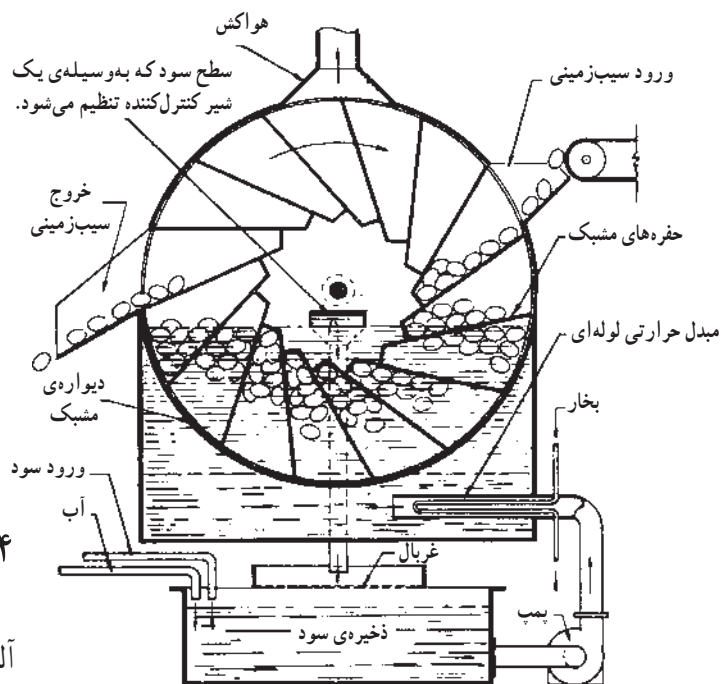
شکل ۱۷-۱- دستگاه هسته‌گیر گیلانس و آلبالو

#### ۴-۱- دستگاه دم‌گیر

عمل دم‌گیری در مورد میوه‌هایی مانند سیب، گیلانس و آلبالو و... کاربرد دارد. دم‌گیری هم به صورت 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 گیلانس یا میوه وارد این منافذ شده و گیر می‌کند. بالای استوانه و در قسمت داخلی آن میله‌ای تعبیه شده که مانع بالا رفتن گیلانس‌هایی 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 ۱۸-۱).

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 پکنین 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 به نظر می‌رسند.



شکل ۱۶-۱- نمایی از دستگاه پوست‌گیری با سود

#### ۳-۱- دستگاه هسته‌گیر

دستگاه‌های هسته‌گیر از استوانه‌هایی تشکیل شده‌اند که روی آن‌ها فنجانک‌هایی به اندازه‌ی تقریبی گیلانس‌ها در ردیف‌های منظم تهیه شده است. وسط این فنجانک‌ها، دارای سوراخی، کمی بزرگ‌تر از هسته‌های گیلانس می‌باشد. هنگامی که در اثر گردش این استوانه هر ردیف فنجانک در مقابل انبوه گیلانس‌ها قرار گرفت، هر فنجانک یک گیلانس در خود جای می‌دهد آن‌گاه

۲-۵-۱- بلانچر بخاری: در این دستگاه، محصول به کمک نقاله‌ی تسمه‌ای یا حلزونی از داخل اتاقک (محفظه‌ی) محتوی بخار عبور داده می‌شود. در شکل ۲-۱ یک نوع بلانچر بخاری نمایش داده شده است. در بلانچر آبی، خروج مقداری از مواد تشکیل دهنده‌ی 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.



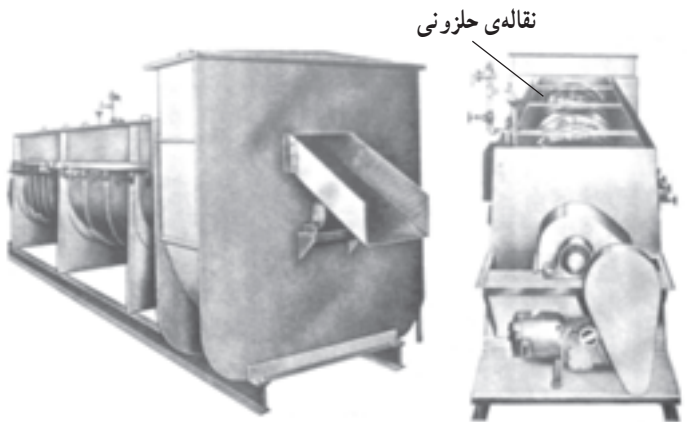
استوانه‌های در حال چرخش که دم بین آن‌ها گیر می‌کند.

شکل ۱-۱۸- دستگاه دم‌گیر

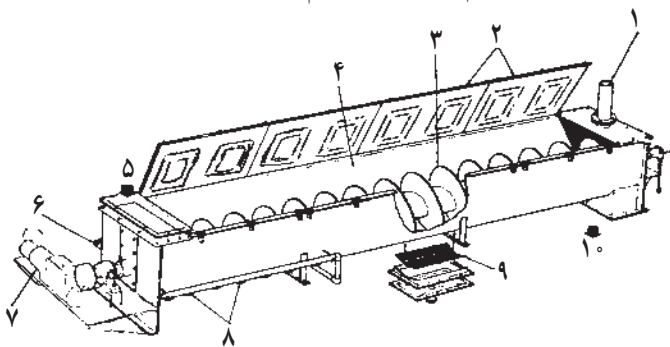
## ۱-۵-۱-۵- بلانچرها

### ۱-۵-۱-۱- 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 ۱-۱۹).



شکل ۱-۱۹- بلانچر آب داغ (نوع روباز)



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

شکل ۲-۱- شمای یک بلانچر بخاری

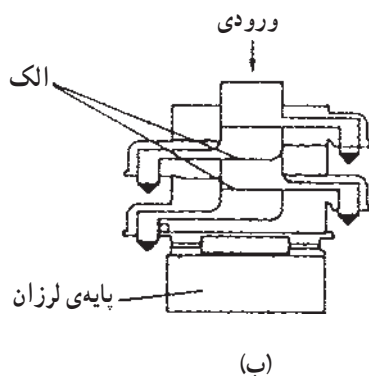
### ۱-۶-۱-۶- دستگاه‌های درجه‌بندی

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 فرآورش بعدی اطمینان حاصل شود. ویژگی‌های اصلی فیزیکی، که در درجه‌بندی مواد غذایی به کار می‌روند عبارت‌اند از: اندازه، شکل، وزن، رنگ و دانسیته که بر این اساس دستگاه‌ها طراحی شده‌اند.

#### ۱-۶-۱-۱- درجه‌بندی بر اساس شکل و اندازه: شکل

بعضی از مواد غذایی در تعیین قابلیت فرآورش و یا ارزش تجارتي آن‌ها دارای اهمیت است. دسته‌بندی از نظر اندازه، که غربال

است که این صفحات دارای منافذ مختلفی از ۲۰ میلی میکرون تا ۱۲/۵ (سانتی متر) می باشند که در داخل یک قاب نوسان کننده قرار دارند. قطعاتی از غذا که اندازه‌ی آن‌ها کوچک تر از شبکه‌ی الک رویی (اولین الک از بالا) است تحت تأثیر نیروی جاذبه از الک می گذرند و این عمل ادامه می یابد تا بالاخره به شبکه‌ای برسند که بر روی آن باقی می ماند (شکل ۲۱-۱).



کردن یا دانه بندی کردن نامیده می شود عبارت از تقسیم مواد جامد به دو یا چند جزء بر اساس تفاوت اندازه‌ی آن‌ها است. دستگاه‌هایی که بر این اساس عمل درجه بندی را انجام می دهند عبارت‌اند از :  
**الف - الک‌های با منافذ ثابت:** دو نوع الک با منافذ ثابت بیش تر مرسوم هستند : الک مسطح و الک استوانه‌ای. الک مسطح چند طبقه مجهز به تعدادی صفحه‌ی مشبک افقی یا مایل



الف - 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 - در این تصویر الک‌ها از ناحیه‌ی پایه لرزان هستند.

شکل ۲۱-۱- تصویر الک مسطح چند طبقه

بزرگ تر از منافذ می گردد.

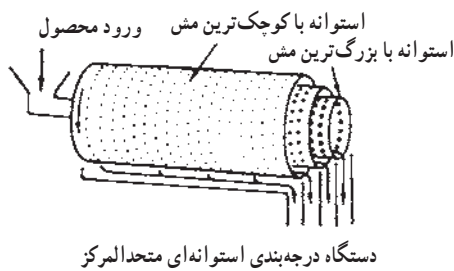
۳- دانه‌های بزرگ که سبب انسداد منافذ غربال می شود.  
 ۴- قطعات مرطوب و یا رطوبت زیاد محیط که باعث چسبیدن ذرات کوچک به یکدیگر و یا به منافذ غربال می شوند و تولید قطعات بزرگ تری می کنند که از غربال نمی گذرند.  
 غالباً ارتعاش غربال به تنهایی جهت جداسازی کامل قطعات از یکدیگر کفایت نمی کند. به این دلیل لازم است از یک حرکت چرخشی جهت پخش ماده 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 دسته بندی 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 به کار می روند. الک‌های استوانه‌ای از استوانه‌های فلزی سوراخ دار و یا مشبکی

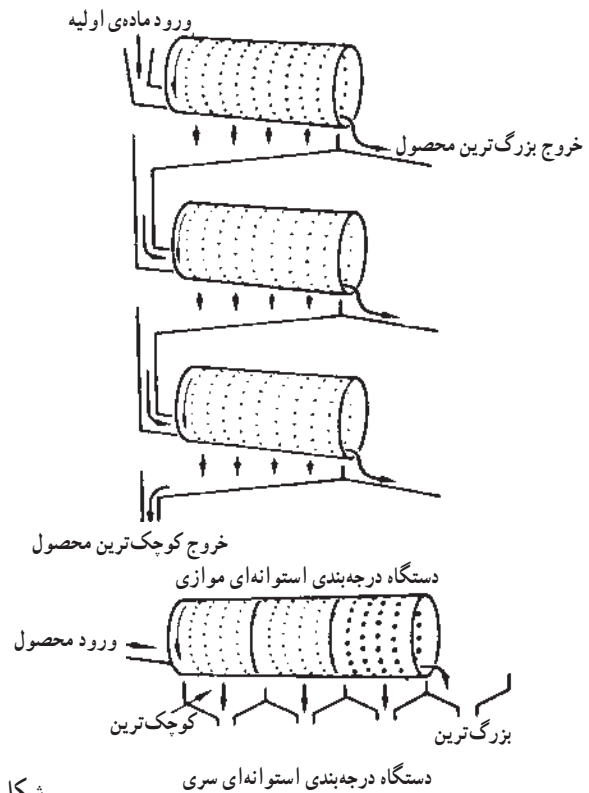
سرعت جداسازی به عوامل زیر ارتباط دارد :

۱- نحوه‌ی توزیع اندازه و شکل قطعات  
 ۲- جنس ساختمانی الک  
 ۳- دامنه و فرکانس لرزش الک  
 ۴- کارآیی روش‌هایی که برای جلوگیری از انسداد (با کور شدن) شبکه‌ی غربال متداول است.  
 «ظرفیت» یک الک عبارت از مقدار ماده غذایی است که از هر مترمربع آن در یک ثانیه عبور می کند.  
 از الک‌های مسطح به میزان وسیعی در دسته بندی مواد غذایی خشک مثل آرد، شکر و ادویه استفاده می شود.  
 مشکلات اساسی این الک‌ها عبارت‌اند از :  
 ۱- کور شدن یا انسداد الک ؛ بخصوص اگر دانه‌ها و شبکه تقریباً هم اندازه باشند.  
 ۲- سرعت بسیار زیاد جریان ماده غذایی که منجر به تجمع بار اضافی روی شبکه‌ی غربال می شود و سبب خروج ذرات

ظرفیت کلیه ی 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 ماده‌ی غذایی از الک می‌شود و جداسازی به درستی صورت نمی‌گیرد.



تشکیل شده‌اند که به حالت تقریباً افقی (با زاویه‌ی ۵ تا ۱۰ درجه) قرار می‌گیرند. استوانه‌ها ممکن است هم‌مرکز (یکی در داخل دیگری) یا موازی (ماده‌ی 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).



شکل ۲۲-۱



شکل ۲۳-۱ - دستگاه درجه‌بندی غلتکی

**ب - دستگاه درجه‌بندی غلتکی:** در این نوع دستگاه‌ها، از غلتک استفاده می‌شود به همین دلیل به این روش درجه‌بندی غلتکی می‌گویند (شکل ۲۳-۱). به این صورت که غلتک‌ها دو به دو به موازات هم قرار گرفته و فاصله‌ی آن‌ها در ابتدا کم و به تدریج به طرف انتها زیاد می‌شود. غلتک‌ها را با سرعت‌های مختلفی به کار می‌اندازند تا سبب چرخش و ردیف شدن قطعات ماده‌ی غذایی گردد و در نتیجه ماده‌ی 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 ماده‌ی غذایی می‌چرخد و از طرف کوچک‌ترین بعد روی منافذ قرار می‌گیرد و کوچک‌ترین بعد مبنای دسته‌بندی قرار می‌گیرد