

### رعایت اصول بهداشتی در طراحی کارخانه

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیرنده باید بتواند:

۱- محل مناسب برای احداث کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنایع غذایی را توضیح

دهد؛

۲- ویژگی‌های ساختمان و تأسیسات کارخانه‌های صنایع غذایی را شرح دهد؛

۳- ویژگی‌های ماشین‌های مورد استفاده را بیان کند؛

۴- طرز قرار گرفتن بخش‌های گوناگون بنا در مجموعه را بیان کند؛

۵- نحوه‌ی ماشین‌چینی برای سهولت تمیز کردن و سترون نمودن را شرح دهد.

### ۴- رعایت اصول بهداشتی در طراحی کارخانه

از زمانی که تولید انبوه فرآورده‌های غذایی با واحدهای بزرگ صنعتی آغاز شده، عفونت‌ها و مسمومیت‌های گوناگون ناشی از مصرف مواد غذایی از صورت تک‌گیر، که در کشورهای درحال توسعه و مراکز سنتی مشاهده می‌شود، به همه‌گیری‌های بزرگ تبدیل شده است. زیرا در کارخانه‌های بزرگ، هر روز مقادیر زیادی غذای آماده‌ی مصرف تولید می‌گردد که صرف تغذیه‌ی انبوهی از مردم در شرایط گوناگون می‌شود. بنابراین چنان‌چه مسائل فنی در تولید رعایت نشده باشد ممکن است مشکلات بهداشتی برای مردم فراهم شود و صاحبان صنعت را با زیان‌های اقتصادی و مسائل قضایی مواجه نماید.

از طرفی، در تجارت آزاد و پراز رقابت، واحدهای صنایع غذایی باید با حفظ حد اعلای کیفیت محصول و پایین نگه‌داشتن قیمت فرآورده، سودآور هم باشند. به همین دلیل، قبل از گزینش محل احداث کارخانه و طراحی و ساخت بنا، نکات بسیار زیادی باید مورد ارزیابی و بررسی دقیق

قرار گیرد. بدیهی است این نکات در هریک از واحدهای صنایع غذایی کم و بیش تفاوت دارد. برای مثال، ویژگی‌های موردنظر برای کارخانه کنسروسازی با ویژگی‌های موردنظر برای کارخانه‌ی شیر متفاوت است، اما به‌طور کلی معیارهای اصلی این کار، عبارت‌اند از:

#### ۴-۱ موقعیت جغرافیایی

کارخانه باید در محلی ساخته شود که به‌وسیله‌ی محیط زیست، از راه زمین، آب و هوا آلوده نشود و از مراکز آلوده‌کننده مانند کارگاه و کارخانه‌های تولید مواد شیمیایی، دامداری‌ها، مرغداری‌ها و مراکز ایجادکننده‌ی گرد و غبار بوهای زننده و رادیواکتیو دور باشد. همین‌طور، بنای کارخانه باید در محلی ساخته شود که زمین کافی در دسترس باشد تا فضاهای کافی و موردنظر، به تفکیک برای سالن‌های تولید، انبارهای مواد اولیه، فرآورده نهایی و انبارهای قرنطینه، هم‌چنین انبار مواد اسقاط وجود داشته باشد و در صورت نیاز به گسترش، امکانات آن فراهم باشد.

#### ۴-۲ دسترسی به آب فراوان

آب سالم و بهداشتی و ارزان با ترکیب شیمیایی معین و مناسب، برای مصارف گوناگون کارخانه باید در دسترس باشد. در این مورد، ارزیابی نوع منبع آب، میزان ذخیره‌ی آن، میزان سختی، نوع و مقدار فلزات سنگین و رنگی، بار میکربی و به‌ویژه وجود میکرب‌هایی که در سلامت و بهداشت عمومی تأثیر گذارند دارای اهمیت است. به‌علاوه، توجه به قیمت تمام‌شده‌ی آب و پیش‌بینی حجم و هزینه‌های آن برای گسترش بعدی تولیدات ضروری است. زیرا کمبود این ماده‌ی حیاتی، مسئولان را با مسائل زیادی مواجه می‌نماید.

#### ۴-۳ دسترسی به امکانات دیگر

اگر برای جمع‌آوری مرتب زباله و پساب و امکانات لازم برای تبدیل آن‌ها به مواد مفید (در صورت امکان) و دفع و امحا و دفن زباله و پساب در مواردی که امکان بازسازی و استفاده دوباره وجود نداشته باشد، امکانات دیگری نیز لازم است.

باید توجه داشت که ناکامی در انجام این کار، برای سلامت مصرف‌کنندگان فرآورده‌های کارخانه، کارکنان کارخانه و محیط زیست مخاطره‌آمیز است، زیرا زباله‌ها و پساب‌های کارخانه‌های مواد غذایی، دارای مقدار زیادی آب و مواد غذایی برای رشد و نمو و تکثیر میکروارگانیسم‌ها هستند و این موجودات هم در همه‌جا پراکنده‌اند و گونه‌های مختلف آن‌ها در زباله و پساب وجود دارند که در

شرایط مساعد رشد و تکثیر می‌کنند و کانون بزرگ آلودگی و بوی تعفن ایجاد می‌نمایند. از سوی دیگر، حشرات و جوندگان، پرندگان و حیوانات اهلی و وحشی هم به محل زباله و پساب جلب می‌شوند. با آلوده شدن گونه‌های مختلف باکتری‌ها، آلودگی را با خود به محیط زیست و کارخانه می‌برند.

در هر صورت، از پراکنده نمودن و پخش زباله و پساب در محیط اطراف کارخانه و حتی از ریختن آن‌ها، قبل از سالم‌سازی، در آب‌های جاری یا زمین‌های پست و چاله‌ها نیز باید خودداری کرد و برعکس، قبل از احداث کارخانه لازم است حجم زباله و پساب و ماهیت این مواد مشخص گردد و دستگاه‌ها و سیستم‌های لازم برای سالم‌سازی آن‌ها در محل احداث شود.

#### ۴-۴ دسترسی به مواد اولیه

مواد اولیه باید بدون آلودگی‌های طبیعی (سموم طبیعی) و آلودگی‌های ثانویه‌ی ناشی از دامداری‌ها، کشتارگاه‌ها و مراکز مشابه، به میکروارگانسیم‌های مضر فلزات سنگین ناشی از پساب‌ها و زباله‌های کارخانه باشد. در طراحی، باید تدابیری اتخاذ شود که مواد اولیه در کوتاه‌ترین زمان ممکن به محل کارخانه برسند و آسیب‌های فیزیکی و فساد میکروبی و آنزیمی، طی جابه‌جایی و نگهداری به حداقل کاهش یابد. در غیر این صورت، مواد اولیه آسیب دیده، به‌ویژه درحالت مساعدت شرایط جوی به سرعت فاسد می‌شوند و استفاده از ماده‌ی اولیه‌ی فاسد و آلوده منجر به تولید فرآورده‌ی ناسالم و به خطر افتادن سلامت مصرف‌کننده می‌شود.

در سیستم‌های ایزو ۹۰۰۰ و HACCP به این موارد توجه زیادی می‌شود و برخی متخصصان عقیده دارند که محل کاشت مواد کشاورزی و محل پرورش دام‌ها قبل از احداث کارخانه باید از نظر آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی، آب، خاک و هوا، مورد ارزیابی قرار گیرد، و چنان‌چه محیط و محل، از هر نظر سالم بود اقدامات بعدی انجام پذیرد.

#### ۴-۵ آشنایی با قوانین و مقررات ملی و محلی

از لحاظ مسائل قطب‌های صنعتی، وجود سیستم‌های دفع زباله و پساب و بهداشت محیط ضروری است.

#### ۴-۶ شرایط اقلیمی

از لحاظ دمای هوا، سرما، بادهای عمومی و موسمی، بارندگی، یخبندان، رطوبت نسبی هوا، امکان جاری شدن سیل و تأثیر شرایط آب و هوا بر روی بنای کارخانه و دستگاه‌ها و از لحاظ بازدهی

کار و گسترش آلودگی‌های محیط زیست به داخل کارخانه. بدیهی است در طراحی کارخانه، علاوه بر موارد بالا که از نظر بهداشتی نقش بسیار مهمی دارند توجه به نکات دیگر مانند وجود امکانات رفاهی برای کارکنان هم دارای اهمیت است که در ادامه، مورد بحث قرار می‌گیرد.

هم چنین مواردی مانند دسترسی به انرژی و سوخت مناسب، نیروی انسانی کارآمد، تسهیلات بانکی، دسترسی به راه‌های ارتباطی، بازار خرید مواد اولیه و فروش فرآورده‌ها، ارتباط با صنایع وابسته، ارتباط با مراکز پژوهشی نیز دارای اهمیت هستند که در دروس دیگر درباره‌ی آن‌ها سخن خواهیم گفت.

## ۴-۷ ویژگی‌های بهداشتی بنا

بنای کارخانه باید سالم و دارای وسعت کافی، متناسب با ظرفیت تولید و دستگاه‌ها باشد و به‌گونه‌ای طراحی شود که به سهولت قابل نظافت و تمیز کردن و سترون نمودن باشد، هم چنین در طراحی، لازم است تدابیر لازم برای جلوگیری از لانه‌گزینی حشرات، جوندگان و پرندگان اندیشیده شود.

– چون مواد اولیه دارای انواع آلودگی هستند، محل دریافت آن‌ها باید تاحدی جدا از ساختمان اصلی باشد تا بتوان اقدامات اولیه را برای سالم سازی بر روی آن‌ها انجام داد و سپس آن‌ها را وارد کارخانه و محل تولید نمود. در این صورت، از ورود گرد و خاک، گل و ناخالصی‌ها و تاحدی از ورود میکرب‌ها به داخل بنا جلوگیری خواهد شد.

– در مدخل ورودی به سالن تولید و مراکز حساس از نظر آلودگی، لازم است حوضچه‌ی مواد شیمیایی سترون‌کننده‌ی کفش کلبه‌ی کسانی که وارد سالن می‌شوند پیش‌بینی شود. این حوضچه باید از مواد شیمیایی سترون‌کننده‌ی قوی پر باشد و کارکنان، بازدیدکنندگان و هر کس دیگری که به هر عنوان وارد سالن می‌شود باید با چکمه‌ی ویژه که برای ورود به سالن تدارک دیده شده از داخل آن عبور کنند تا سترون شود و به این ترتیب، از ورود میکرب‌های محیط به داخل سالن جلوگیری به عمل آید.

– دیوارهای بنا باید از مصالح مقاوم در برابر رطوبت و مواد سترون‌کننده انتخاب شود و دارای رنگ روشن باشد و محل اتصال آن‌ها به کف و سقف، زاویه‌ی تند نداشته باشد تا نظافت آن‌ها با سهولت بیشتر و مؤثرتری انجام گیرد. هم چنین لازم است دیوارها تا ارتفاع معینی با مصالح ضربه‌گیر پوشانده شود. به‌علاوه، به دلیل امکان لانه‌گزینی حشرات و جوندگان در دیوارها، باید تا حد امکان از ساختن دیوارهای دوجداره خودداری شود.

– کف ساختمان باید از جنس مقاوم در برابر عوامل مکانیکی و شیمیایی، مانند ماشین‌های

سنگین و حرکت بالابرهاى سنگین که گاه ممکن است وزن آنها به حدود ۴ تن برسد و این که این وزن به نقاط اتکای چرخها منتقل می شود و هنگام حرکت افزایش می یابد، مقاوم باشد. هم چنین لازم است کف، در برابر عوامل شیمیایی مانند مواد سترون کننده و پاک کننده مقاوم باشد و جنس مصالح آن به گونه ای انتخاب شود که لغزنده نباشد و گرد و غبار ایجاد نکند.

– سقف بنا، باید دارای رنگ روشن با ارتفاع کافی، حدود ۶ تا ۸ متر، باشد و طراحی آن به گونه ای صورت گیرد که از تراکم بخار آب و فراهم شدن امکان رشد و نمو قارچها و باکتریها جلوگیری شود و از چکه کردن بخار آب کندناسه شده روی آن جلوگیری نماید. زیرا چکه کردن آب از سقف ممکن است آلودگیهای سقف را به مواد غذایی منتقل کند و از طرف دیگر، برخورد قطره های درشت آب از سقف با اندامهای کارکنان، ایجاد وحشت و حادثه می کند، که لازم است مد نظر باشد. مصالح به کار رفته در سقف باید شست و شو پذیر و در برابر عوامل پاک کننده و سترون کننده مقاوم باشد.

– پنجره ها باید دارای سطح صاف، شست و شو پذیر و از جنس مقاوم باشند و به توری سیمی مناسب برای جلوگیری از نفوذ حشرات خانگی و محیطی و آفات انباری مجهز باشند. جنس مصالح به کار رفته باید ضد زنگ باشد و در صورت نیاز، پنجره ها مجهز به سایه بان شوند تا از نفوذ نور و دما، به طور مستقیم، به داخل ساختمان جلوگیری شود.

– درها نیز باید دارای سطح صاف، قابل شست و شو و از جنس مقاوم در برابر عوامل شیمیایی باشند و مجهز به وسایل جلوگیری از نفوذ حشرات و جوندگان باشند برای این منظور می توان از پرده های هوا<sup>۱</sup> رشته ها و نوارهای آویزان و توری مناسب استفاده نمود. برای جلوگیری از نفوذ جوندگان و تغییرات ناگهانی فشار و دمای محیط کارخانه، بهتر است از درهای دو مرحله ای استفاده شود.

– هوای قسمت های مختلف کارخانه باید به طور مرتب و به میزان کافی تهویه گردد تا از بالا رفتن دما و تراکم بخار و گرد و غبار در قسمت معینی از کارخانه جلوگیری شود. برای این منظور، می توان از تهویه ی طبیعی استفاده نمود. استفاده از تهویه ی طبیعی زمانی مقدور است که دما و رطوبت نسبی هوای خارج از سالن در حد مطلوب و آلودگی هوا تحمل پذیر باشد.

در مواردی که آلودگی هوا یا بالا بودن دما و رطوبت نسبی هوا اجازه چنین کاری را ندهد، هنگام طراحی بنا باید سیستم هوای مثبت<sup>۲</sup> پیش بینی شود. در این سیستم، هوای آلوده، مرطوب یا گرم بیرون وارد صافی های ویژه می شود و ذرات معلق و از جمله کپک های موجود در آن جدا می گردد و سپس، در صورت نیاز از بسترهای جاذب مرطوب عبور می کند و رطوبت اضافی آن حذف می شود

۱- Air curtain

۲- Positive air

و چنانچه لازم باشد دمای آن تعدیل می‌گردد و به سالن و مراکز حساس بنا وارد می‌شود. در چنین حالتی، کم‌کم فشار هوای داخل سالن اندکی از فشار هوای خارج بیشتر می‌شود در نتیجه هوا از خارج وارد سالن نمی‌گردد بلکه به‌طور یک طرفه هوای آلوده داخل سالن به خارج هدایت می‌شود، مانند زمانی که کولر در حال کار است و هوا از منافذ و محل‌های خروجی بیرون می‌رود. به‌جای استفاده از صافی‌های ویژه - که گرفتگی آن‌ها مسئله‌ساز است - می‌توان هوای ورودی به سالن را از مجاری مجهز به لامپ UV عبور داد تا آلودگی‌های بیولوژیکی آن برطرف شود. بنای کارخانه باید مجهز به سیستم سرویس‌های بهداشتی با آب گرم و سرد و صابون‌های حاوی مواد سترون‌کننده باشد. تعداد این سرویس‌ها به تناسب تعداد کارکنان متفاوت است و بر پایه‌ی استانداردهای موجود، برابر جدول زیر است. ضمناً به ازای هر ۱۵ نفر، یک دوش آب گرم ضروری است.

تعداد کارکنان	تعداد سرویس موردنیاز	تعداد کارکنان	تعداد سرویس بهداشتی موردنیاز
۱-۱۵ نفر	۱	۷۶-۱۰۰	۵
۱۶-۳۰ نفر	۲		
۳۱-۵۰ نفر	۳	۱۰۰ به بالا	۵+۱
۵۱-۷۵ نفر	۴	به‌ازای هر ۳۵ نفر یک سرویس اضافی	

- برای رفاه کارکنان و رعایت جنبه‌های ایمنی و بهداشتی محیط کار، نور با شدت معینی لازم است. نور مناسب موجب می‌شود که تمام قسمت‌های ساختمان و دستگاه‌ها به‌خوبی دیده شوند و بتوان محل تجمع گرد و خاک و رشد و نمو باکتری‌ها و کپک‌ها را تشخیص داد. هم‌چنین نور کافی موجب می‌شود که کارکنان مواقع و محل‌های خطر را به‌خوبی ببینند و از آن‌ها دوری نمایند. اما مقدار نور نباید خیره‌کننده و از حد معینی بیش‌تر باشد، زیرا موجب خستگی کارکنان می‌شود.

بهتر است تا حد امکان از نور طبیعی استفاده شود و چنانچه تأمین نور طبیعی به هر دلیل مقدور نباشد باید از نور مصنوعی به‌صورت غیرمستقیم و مجهز به حباب استفاده شود تا در صورت شکسته شدن از پراکندگی ذرات شیشه به داخل سالن و ظروف مواد غذایی جلوگیری به‌عمل آید. ضمناً حداقل نور برای محل‌های کار ۲۲۰ لوکس (۲۰ شمع فوت) و برای سایر محل‌ها ۱۱۰ لوکس مناسب است.

- رخت‌کن و جایگاه اختصاصی برای هریک از کارکنان باید پیش‌بینی شود تا کارکنان وسایل شخصی خود را در آن قرار دهند.

– سرویس‌های رفاهی عمومی شامل اتاق استراحت، سالن ناهارخوری، سالن‌ها و فضاهای ورزش، اتاق مطالعه و کتابخانه، درمانگاه مجهز، وسایل کمک‌های اولیه و آشپزخانه نیز باید به تناسب تعداد کارکنان پیش‌بینی شود.

## ۸-۴ شرایط بهداشتی ماشین‌ها و تجهیزات

وسایل و دستگاه‌های مورد استفاده در کارخانه‌های مواد غذایی باید بدون درز و شکاف و از جنس ضدزنگ، ضدخش باشند. و نیز در برابر عوامل مکانیکی، شیمیایی و ترکیبات مواد غذایی مقاوم باشند. در ترکیب آن‌ها نباید از فلزات سمی استفاده شده باشد. به‌علاوه، مهاجرت یونی ترکیبات آن‌ها باید هیچ‌گونه تغییری در بو و طعم و ایمنی مصرف مواد غذایی ایجاد ننماید.

طراحی دستگاه‌ها باید به نحوی صورت گیرد که به‌سادگی بتوان آن‌ها را از داخل و خارج سالم‌سازی نمود و به عبارت دیگر، قابل تمیزکردن با روش‌های CIP<sup>۱</sup> باشد. در لوله‌ها و اتصالات دستگاه‌ها نباید از گوشه‌های تند<sup>۲</sup> استفاده شده باشد.

با توجه به موارد یادشده، در سال‌های اخیر از فولاد ضدزنگ استفاده می‌شود و برای سطوحی که با مواد غذایی در تماس اند نوع ۳۱۶ آن ترجیح داده می‌شود. از آلیاژ نیکل و مس و برنز هم می‌توان استفاده نمود. هم‌چنین تیتانیوم نیز توصیه شده است، که ضدزنگ است و در برابر ضربه هم مقاوم است و به‌خوبی شست‌وشو می‌شود. ظروفی که در ترکیب آن‌ها کادمیوم و سرب به کار رفته باشد مجاز نیستند.

لوله‌ها و ظروف شیشه‌ای، با توجه به این که شفاف‌اند و مواد غذایی از خارج آن‌ها قابل رؤیت است و هیچ‌گونه میل ترکیبی با مواد غذایی ندارند و شست‌وشوی آن‌ها ساده است و مشکل زنگ زدن و خوردگی هم ندارد برای مواد غذایی مناسب‌اند اما تنها عیب آن‌ها شکنندگی است.

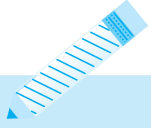
در صورت کاربرد مواد پلاستیکی باید از انواعی استفاده شود که بدون بو و مقاوم باشند و مهاجرت یونی کم‌تری داشته باشند.

ظروف و لوازم چوبی هرگز توصیه نمی‌شوند زیرا هم بوی مواد غذایی و آب را جذب می‌کنند و هم محیط مناسبی برای جای‌گزینی و رشد و نمو و تکثیر میکرب‌ها هستند.

– برای تشخیص آلودگی سطوح ظروف و دستگاه‌ها با سرب، قسمتی از سطح را تمیز می‌کنید و مقداری سرکه یا آبلیمو یا اسید سیتریک روی آن می‌ریزید و آن را کمی گرم می‌کنید، بعد چند قطره ید و پتاسیم اضافه می‌کنید. پیدایش رنگ زرد دلیل وجود سرب است.

۱- Cleaning in place

۲- Bends



- ۱- محل احداث کارخانه‌ی صنایع غذایی از نظر موقعیت جغرافیایی و اقلیمی چه موقعیتی باید داشته باشد؟
- ۲- چرا کارخانه‌ی صنایع غذایی باید دسترسی به آب سالم و فراوان داشته باشد؟
- ۳- عدم دسترسی کارخانه به امکانات جمع‌آوری مرتب زباله و پساب، چه عواقبی را به دنبال خواهد داشت؟
- ۴- چرا مواد اولیه‌ی صنایع غذایی باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن به کارخانه انتقال یابند؟
- ۵- چرا در جلوی درب ورودی سالن تولید، حوضچه‌ی دارای مواد سترون‌کننده ایجاد می‌کنند؟
- ۶- کف ساختمان کارخانه، چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
- ۷- چرا توجه خاصی به سیستم تهویه در کارخانه‌ی صنایع غذایی ضروری است؟
- ۸- ماشین‌ها و تجهیزات مورد استفاده در کارخانه از نظر بهداشتی، چه شرایطی باید داشته باشند؟



## تمیز کردن و نظافت در کارخانه‌های مواد غذایی

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیرنده باید بتواند:

- ۱- لزوم تمیز کردن و نظافت موارد مختلف را در کارخانه شرح دهد؛
- ۲- با مراحل تمیز کردن و نظافت فنی واحدهای صنایع غذایی به‌خوبی آشنا باشد؛
- ۳- مواد پاک‌کننده و دترژان‌های مناسب برای موارد گوناگون را بشناسد؛
- ۴- با نحوه‌ی کاربرد مواد پاک‌کننده آشنا شود؛
- ۵- سیستم‌های پیوسته تمیز کردن بدون باز و بسته کردن دستگاه‌ها را به‌خوبی بشناسد.

### ۵- تمیز کردن و نظافت

تمیز کردن و نظافت محیط کار، دستگاه‌ها، لوازم و اندام‌های کارکنان، در واحدهای صنایع غذایی، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تأمین بهداشت مواد غذایی است. با این‌که در حال حاضر مسئله‌ی نظافت تا حدودی جدی گرفته می‌شود، بررسی‌ها حاکی از آن است که حدود ۲۵٪ از مسائل بهداشتی مواد غذایی مربوط به عدم موفقیت کامل در انجام این کار است. به منظور به صفر نزدیک کردن این رقم، تدابیر مؤثرتری برای بهره‌گیری بهتر از دانش فنی و امکانات موجود لازم است.

#### ۱-۵ تعریف عملی و اژه‌ها

- پاک کردن: فرآیندی است که طی آن باقی‌مانده‌های مواد غذایی و یا ناخالصی‌های چسبیده به سطوح مختلف، به‌صورت معلق درآمده، از سطوح جدا می‌شوند.
- مواد پاک‌کننده: منظور، ترکیبات شیمیایی است که برای زدودن باقیمانده‌های مواد غذایی

و ناخالصی‌های گوناگون و به‌طور کلی تمام مواد ناخواسته از سطوح مختلف، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

— **مواد به‌سازنده**<sup>۱</sup>: موادی هستند که برای سالم‌سازی و نه ضدعفونی کردن سطوح، از آنها استفاده می‌شود.

— **سطح**: منظور تمام سطح‌های ثابت و متحرک مربوط به مواد غذایی، دستگاه‌ها، ماشین‌ها، اماکن و اندام‌های کارکنان است که به‌نحوی با مواد غذایی در تماس‌اند.

— **چرک**: هر ماده‌ی ناخواستنی یا باقی‌مانده‌های مواد غذایی، گل، گرد و خاک و فضولات حیوانی است که بر روی سطوح نشسته یا چسبیده است.

— **باقی‌مانده‌ها**: در این بخش، منظور از باقی‌مانده، مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده است که ممکن است پس از تمیز کردن روی سطح مانده باشند.

— **آب سخت**: منظور آبی است که مقدار سختی آن بیش از  $60$  پی‌پی‌ام یون‌های فلزی قلیایی کلسیم و منیزیم باشد.

— **آب داغ**: آبی است که دمای آن بیش از  $77^{\circ}\text{C}$  باشد.

— **Scum**: مخلوطی از چرک، نمک‌های کلسیم و منیزیم و صابون است که بر روی سطح داخلی لوله‌ها و ظروف تشکیل می‌شود.

به‌طور کلی شست‌وشوی مؤثر سطوح گوناگون در صنایع غذایی، عبارت است از جدا کردن باقی‌مانده‌ی مواد غذایی شامل پروتئین، چربی، کربوهیدرات و گل، گرد و خاک و کلیه‌ی ذرات خارجی از هر نوع و منشأ که باشند.

تمیز کردن و شست‌وشوی سطوح اگر بلافاصله پس از اتمام بهره‌برداری از آنها انجام گیرد، به‌مراتب بهتر است، زیرا در این صورت کار به‌سهولت انجام می‌شود و هیچ‌گونه فرصتی برای رشد و نمو و تکثیر میکروارگانیسم‌ها به‌وجود نخواهد آمد. در مسمومیت‌های غذایی مربوط به سالمونلا، کلسترید یا استافیلوکوک، ظروف، دستگاه‌ها و سطوح آلوده، نقش بیش‌تری داشته‌اند. تمیز کردن سطوح در انتهای کار روزانه الزامی است، اما در مواردی که سطوح برای مدت طولانی مورد استفاده قرار می‌گیرند، لازم است در فواصل کار آنها را شست‌وشو داد و تمیز نمود. این امر، رابطه‌ی مستقیمی با دمای محیط کار دارد.

## ۵-۲ مراحل شست و شو و تمیز کردن دستگاه‌ها

برای شست و شوی استاندارد و مطمئن دستگاه‌ها، لوازم و به‌طور کلی، سطوح مربوط به تولید مواد غذایی، مراحل زیر باید به ترتیب انجام شود.

– جدا کردن باقی مانده‌های مواد غذایی و مواد خارجی از سطوح: برای موفقیت در این کار، گاهی لازم است از آب گرم یا آب گرم همراه مواد کاهش‌دهنده‌ی فشار سطحی و وسایل فیزیکی استفاده شود.

– شست و شوی اولیه با آب  $5^{\circ}\text{C}$  و حاوی مواد پاک‌کننده‌ی مناسب

– آب‌کشی با آب  $6^{\circ}\text{C}$

– سترون نمودن (در صورت لزوم) با آب  $85^{\circ}\text{C}$  یا آب همراه با مواد شیمیایی سترون‌کننده

– آب‌کشی نهایی با آب سرد یا داغ پس از به‌کارگیری مواد سترون‌کننده و مواد به‌سازنده که باید با آب سبک انجام گیرد تا از ایجاد لکه بر روی سطوح تمیز شده جلوگیری شود.

– خشک کردن در مجاورت هوا یا جریان هوای گرم و خشک

– سترون‌سازی به کمک بخار آب، آب داغ یا مواد شیمیایی

– پوشش دادن برای جلوگیری از آلودگی دوباره

## ۵-۳ روش‌های تمیز کردن

در کارگاه‌ها و کارخانه‌های مواد غذایی، تمیز کردن و شست و شوی دستگاه‌های بزرگ، به دو صورت انجام می‌گیرد:

الف – تمیز کردن و شست و شو به روش معمول و یا پیاده کردن قطعات دستگاه‌ها

ب – تمیز کردن و شست و شوی دستگاه‌ها و لوازم بدون پیاده کردن آن‌ها<sup>۱</sup> که به اختصار روش «سی.آی.بی» نامیده می‌شود.

این روش که ابتدا در کارخانه‌های فرآورده‌های شیر برای تمیز کردن لوله‌های شیشه‌ای، به کار گرفته شد، روزبه‌روز کاربرد بیش‌تری یافت و سازندگان ماشین‌های صنایع غذایی هنگام طراحی آن‌ها، امکانات روش‌های سی.آی.بی را برای تمیز کردن و سترون کردن دستگاه‌ها در آن‌ها تعبیه نمودند.

سی.آی.بی، با روش‌های گوناگون انجام می‌گیرد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

– استفاده از هوای فشرده برای حذف گرد و خاک و غبارهای آلی مربوط به مواد غذایی از

سطوح دستگاه‌ها و لوازم.

– استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری گرد و غبار و غبارهای آلی مربوط به مواد غذایی به کمک سیکلون‌ها<sup>۱</sup> که در آن، دستگاه‌های مربوط در نقاطی از سالن تولید که غبار بیش‌تری دارد تعبیه می‌شوند. این دستگاه‌ها، هوای آلوده به ذرات معلق را می‌گیرد و گرد و خاک و ناخالصی‌های آن را جدا می‌کند، آن‌گاه هوای سالم‌سازی شده را به محیط برمی‌گرداند.

– استفاده از بخار آب داغ، گاه همراه مواد پاک‌کننده

– استفاده از افشانک آب، همراه با مواد پاک‌کننده و یا سترون‌کننده و قرار دادن آن در نقطه یا نقاط معینی از دستگاه‌ها به نحوی که جریان آب و مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده، به تمام قسمت‌های لازم برسد.

– عبور دادن آب خالص به صورت داغ یا محلول سود و عبور دادن آب حاوی مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده از داخل لوله‌ها

لازمه‌ی موفقیت در روش سی.آی.پی در آن است که از عوامل دما، غلظت مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده، زمان تماس این مواد با سطوح سترون‌شونده و سایر عوامل مؤثر در این کار، به درستی استفاده شود و دستگاه‌هایی که لازم است این سیستم در آن‌ها تعبیه شود، از ابتدا به گونه‌ای طراحی شوند که در آن‌ها نقاط کور<sup>۲</sup>، نقاطی که حباب‌های هوا در آنجا جمع می‌شود و نقاطی که به نوعی مقداری لجن در آنجا انباشته می‌شود وجود نداشته باشد و جریان‌های آب، بخار، مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده در آن‌ها به خوبی انجام گیرد و هیچ نقطه‌ای وجود نداشته باشد که از مراحل جریان کار دور بماند.

این سیستم دارای مزایای زیر است :

– صرفه‌جویی در هزینه‌های آب، مواد شیمیایی پاک‌کننده و سترون‌کننده و بخار  
– سرعت عمل، به ویژه برای تمیز کردن برج‌ها، سیلوهای بزرگ و دستگاه‌های بزرگ که کار باز و بسته کردن آن‌ها وقت‌گیر و مشکل و تمیز کردن آن‌ها با خطر سر خوردن و سقوط مأموران همراه است.

– ایمنی بیش‌تر برای کارکنان مسئول

– سالم‌سازی مطمئن‌تر با برنامه‌ریزی‌های رایانه‌ای و حتی دستی

– قابل استفاده برای پمپ‌ها، شیرآلات، لوله‌ها، تانک‌ها، پاستوریزاتورها، مخازن بزرگ و

کوچک هر یک با برنامه ویژه‌ی آن‌ها

– مراحل اجرای کار سی.آی.پی

– شست‌وشوی اولیه با جریان آب گرم به مدت ۱۰ دقیقه

– جاری کردن محلول‌های قلیایی با غلظت ۵/۵ تا ۱/۵ درصد، بسته به مورد و با دمای حدود  $75^{\circ}\text{C}$ ، به مدت ۳۰ دقیقه و تخلیه

– جاری نمودن آب خالص در مسیر جریان محلول قلیایی، به مدت ۵ دقیقه برای جدا شدن ماده‌ی قلیایی از سطوح

– جاری نمودن محلول اسید نیتریک با غلظت ۵/۵ تا ۱ درصد با دمای حدود  $7^{\circ}\text{C}$  و به مدت ۱۲۰ دقیقه. برای جدا کردن رسوبات معدنی روی جداره‌ی داخلی لوله‌ها و سطوح داخلی و دستگاه‌های مختلف.

– شست و شوی اسید باقی‌مانده‌ی روی سطوح با جریان آب سرد به مدت ۸ دقیقه  
– ضدعفونی مسیر با آب  $95^{\circ}\text{C}$ – $9^{\circ}$  به مدت ۱۵–۱۰ دقیقه به نحوی که دمای آب خروجی حداقل  $85^{\circ}\text{C}$  باشد.

– در بعضی از واحدهای شیر و فرآورده‌های آن، پس از مرحله‌ی شست و شوی اولیه با محلول‌های پاک‌کننده‌ی اسیدی، برای جدا کردن سنگ شیر<sup>۱</sup> و رسوبات مشابه و شکستن پیوندهای مواد پروتئینی، از مواد پاک‌کننده‌ی قلیایی برای حذف سایر باقی‌مانده‌های مواد آلی استفاده می‌شود. در مواردی که پاک کردن باقی‌مانده‌های مواد آلی با دترژان‌های قلیایی آغاز و به دترژان‌های اسیدی ختم شده باشد، پس از شست و شو با آب و سترون‌سازی با ترکیبات کلر، از محلول رقیق قلیایی برای حذف باقی‌مانده‌ی مواد اسیدی استفاده می‌شود.

– در مواردی که لازم باشد دستگاه‌ها و لوله‌ها و اتصالات پس از شست و شو سترون‌شوند برای این منظور، بیشتر از مواد سترون‌کننده‌ی کلردار استفاده می‌شود.

### ۱-۳-۵ عوامل مؤثر در تمیز کردن و شست و شو

– دمای انجام عمل: که هرچه بالاتر باشد موفقیت در انجام کار بیش‌تر است، جز در موارد ویژه‌ای مانند شست و شوی سطوح آلوده به شیر که مرحله‌ی اول شست و شوی آن‌ها باید با آب سرد انجام گیرد، اما در مراحل بعد، بالا بودن دمای عمل بهتر است.

– ترکیب شیمیایی و غلظت مواد پاک‌کننده و کاربرد به‌جا و مناسب آن‌ها: برای نمونه، در جدا کردن چربی، پروتئین و رسوب مواد معدنی نمی‌توان از ماده‌ی واحدی برای انجام عمل تمیز کردن و شست و شو استفاده نمود.

– زمان تماس محلول‌های مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده با سطوح موردنظر، که لازم است با توجه به اثر خوردگی این مواد بر روی سطوح مورد استفاده و موفقیت کامل انجام عمل، صورت گیرد.

۱- Milk stone

– فشار جریان آب و محلول‌های دارای ترکیبات پاک‌کننده و سترون‌کننده.  
– نوع و مقدار باقی‌مانده‌های مواد غذایی روی سطوح موردنظر برای تمیز کردن و سترون نمودن.

– ناخالصی‌های آب مورد استفاده برای رقیق کردن آن‌ها.  
– مدت زمانی که دستگاه‌ها و تجهیزات پس از کاربرد به صورت تمیز نشده به حال خود گذاشته شده‌اند.

#### ۴-۵ مواد پاک‌کننده

برای تمیز کردن و شست‌وشوی سطوح موردنظر در کارخانه‌های صنایع غذایی، باید از مواد پاک‌کننده استفاده نمود، مهم‌ترین این مواد عبارت‌اند از:

– آب: آب سالم یکی از بهترین مواد پاک‌کننده است که می‌تواند بخش عمده‌ای از مواد ناخواسته را از سطوح گوناگون جدا نماید. همواره، تمیز کردن و شست‌وشو در مرحله‌ی اول با آب آغاز می‌شود و در صورت نیاز برای تکمیل عمل، از مواد پاک‌کننده‌ی دیگر استفاده می‌شود. برای این که عمل تمیز کردن به کمک آب خالص به‌نحو مؤثرتری انجام گیرد می‌توان دمای آن‌را تا حدود  $85^{\circ}\text{C}$  بالا برد. آب سرد یا داغ به چند صورت زیر برای پاک کردن وسایل و سطوح مورد استفاده قرار می‌گیرد.

– وارد کردن اشیاء و سطوح موردنظر برای تمیز کردن در آب با دمای مناسب

– جریان دادن آب در ظروف و به‌ویژه لوله‌ها و اتصالات

– پاشیدن آب روی سطوح موردنظر برای تمیز کردن

– مواد پاک‌کننده‌ی شیمیایی<sup>۱</sup> (دترژان‌ها)

گرچه آب خالص یکی از مناسب‌ترین و بهترین مواد پاک‌کننده شناخته شده است، اما نمی‌تواند تمام باقی‌مانده‌های چسبیده به سطوح گوناگون را پاک نماید. برای نمونه، باقی‌مانده‌های چربی، مواد پروتئینی و رسوبات تشکیل شده روی سطوح را نمی‌توان با آب خالص جدا نمود؛ بنابراین لازم است بسته به مورد، از نوع ماده‌ی پاک‌کننده‌ی دیگر استفاده نمود. مواد پاک‌کننده یا دترژان‌ها، موادی هستند که به‌صورت محلول و مایع موجب زدوده شدن باقی‌مانده‌ها و مواد خارجی از سطح جامد می‌شوند.

انواع گوناگون این مواد در شست‌وشوی مرطوب به‌کار می‌روند و گزینش آن‌ها، به نوع

باقی مانده‌های روی سطوح بستگی دارد.

### ویژگی‌های دترژان‌ها

– پاک‌کننده‌ها بایستی در آب حل شوند و پس از شست‌وشوی نهایی، بر روی جدار ظروف و سطوح باقی مانده‌ی آن‌ها، برجای نمانند.

– میل ترکیبی با جدار ظروف، دستگاه‌ها و سطوح نداشته باشند.

– اثر خوردندگی بر روی سطوح مورد استفاده نداشته باشند.

– هنگام انجام کار، به سرعت به صورت امولسیون<sup>۱</sup> درآمده، موجب پراکنده<sup>۱</sup> شدن باقی مانده‌های

چربی، روغن، پروتئین و سایر باقی مانده‌های غذایی و چرک بشوند.

– تماس آن‌ها با پوست و سایر اندام‌های کارکنانی که با آن‌ها سر و کار دارند خطری نداشته

باشد و موجب حساسیت یا عوارض پوستی نگردد.

انواع دترژان: دترژان‌ها، دارای انواع گوناگونی هستند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱– دترژان‌هایی که ترکیب اصلی آن‌ها مواد قلیایی غیرآلی، مانند هیدروکسید سدیم است.

۲– دترژان‌های اسیدی آلی و اسیدی غیرآلی، مانند اسید کلریدریک و اسیدسیتریک

۳– دترژان‌هایی که مواد اصلی آن‌ها سورف‌اکتان‌ها هستند.

۴– دترژان‌هایی که از آن‌ها برای مشروط کردن آب استفاده می‌شود و نقش اصلی آن‌ها جدا

کردن یون‌های فلزی از آب سخت است به نحوی که پس از اتمام کار، لکه بر روی سطوح باقی نماند.

دترژان‌های قلیایی غیرآلی: این ترکیبات قادر به امولسیونه کردن مواد باقی مانده بر روی

سطوح هستند و مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

هیدراکسیدسدیم: دترژانی است قوی با قدرت امولسیون‌کنندگی و متلاشی کردن و پراکنده

نمودن باقی مانده‌های روی سطوح گوناگون به ویژه مواد پروتئینی، چربی و کربوهیدرات که دارای اثر

میکرب‌کشی نیز هست. از این ماده، بیش‌تر برای تمیز کردن سطوح شیشه‌ای و فولاد ضدزنگ

استفاده می‌شود. عیب هیدراکسیدسدیم آن است که بر روی فلزاتی مانند آلومینیوم و روی اثر خوردندگی

دارد و کاربرد آن، برای سلامت کارکنان با خطرهایی همراه است و برای کاربرد آن، مراقبت‌های

ویژه‌ای لازم است.

از این ماده برای تمیز کردن دستگاه‌ها در سیستم سی.آی.پی و روش معمولی و نیز برای

باز کردن منافذ صافی‌ها (فیلترها) اعم از فلزی و پلاستیکی و توری‌ها استفاده می‌شود.

پس از انجام شست‌وشو و تمیز کردن دستگاه‌ها لازم است از عدم وجود باقی مانده‌ی مواد

۱– Emulsion

۲– Dispersion

پاک کننده به ویژه سود روی سطوح اطمینان حاصل شود. برای این منظور می توان یک قطره فنل فتالین روی سطح مورد نظر ریخت و مدتی به حال خود قرار داد. ظاهر شدن رنگ ارغوانی دلیل باقی مانده ی سود روی سطح است.

**دترژان های اسیدی:** دترژان های اسیدی نسبت به دترژان های قلیایی، موارد کاربرد کم تری دارند. اسیدهایی مانند کلریدریک، سولفوریک، سولفانلیک، هیپوکلریک، نیتریک و فسفریک، از گذشته برای جدا کردن مواد معدنی و رسوب چسبیده به سطوح<sup>۱</sup> و در صنایع شیر و فرآورده های آن برای جدا کردن سنگ شیر<sup>۲</sup> و رسوب های غیرآلی مانند فسفات کلسیم که طی فرآیندهای دمایی شیر بر روی جداری ظروف و لوله ها تشکیل می شود، کاربرد دارد. رسوب های چسبیده به سطوح و سنگ شیر، هر دو در دترژان های قلیایی نامحلول هستند، درحالی که در اسیدهای آلی و غیرآلی محلول می باشند.

جدول ۱-۵ قدرت تمیزکنندگی و پاره ای دیگر از ویژگی های دترژان های قلیایی (\*)

نام دترژان	pH محلول ۰/۵٪	پاک کنندگی	خورندگی	امولسیون کنندگی
هیدروکسید سدیم	۱۲/۷	۲/۵	۳/۵	۲
آرتوسیلیکات سدیم	۱۲/۶	۳	۴	۳
سزکویی سیلیکات سدیم	۱۲/۶	۲	۳/۲	۲/۵
متاسیلیکات سدیم	۱۲	۳/۸	۰/۸	۴
تری سدیم فسفات	۱۱/۸	۳/۵	۴	۳/۵
کربنات سدیم	۱۱/۳	۱/۵	۴	۲/۸
تتراسدیم پیروفسفات	۱۰/۱	۳/۵	۳	۰
سدیم سزکویی کربنات	۹/۷	۱/۳	۳/۲	۳/۵
سدیم تری پلی فسفات	۸/۸	۲	۲	۰
سدیم تترافسفات	۸/۴	۳	۱	۰
بیکربنات سدیم	۸/۲	۱/۵	۲/۳	۱/۵

(\*) - به غیر از ارقام مربوط به pH سایر اعداد برحسب ۰ تا ۴

۱- Scale

۲- Milk stone



گفتنی است که دترژان‌های اسیدی، به‌ویژه اسیدهای غیرآلی، بر روی سطوح فلزی دارای اثر خوردندگی هستند. با استفاده از آمین‌ها می‌توان میزان خوردندگی را کاهش داد. امروزه کاربرد اسیدهای غیرآلی، به دلیل اثر خوردندگی قوی آن‌ها محدود شده است و به جای آن‌ها از اسیدهای آلی گوناگون مانند، سولفامیک، سیتریک، تارتاریک، گلوکونیک، لاکتیک و ساکاریک که اثر خوردندگی کم‌تری دارند استفاده می‌شود.

با اضافه کردن مواد سترون‌کننده مانند یدوفور می‌توان اثر میکرب‌کشی آن‌ها را افزایش داد.

## ۵-۵ مشروط کردن آب برای تمیز کردن و شست‌وشوی دستگاه‌ها

برای شست‌وشوی دستگاه‌های صنایع غذایی، نمی‌توان از آب‌های معمولی استفاده نمود، زیرا در بسیاری از موارد ویژگی‌های شیمیایی و بیولوژیکی آن‌ها به‌گونه‌ای است که برای این منظور مناسب نیستند و لازم است برای این کار آماده شوند. در غیر این صورت پس از شست‌وشوی دستگاه و به‌ویژه سطوح فلزی و شیشه‌ای روی آن‌ها لکه‌های سفیدرنگی باقی می‌ماند که مواد معدنی محلول در قطره‌های آبی هستند که بخار شده است. رفع این مشکل از دو راه امکان‌پذیر است:

۱- استفاده از سکسترون‌ها<sup>۱</sup>: این مواد، موجب جدا شدن عوامل سختی از آب می‌شوند. سختی آب مربوط به وجود املاح کلسیم و منیزیم است، و بنابراین، پیش از استفاده از آب برای شست‌وشو، باید این املاح را از آن جدا نمود. برای این منظور می‌توان از پلی فسفات سدیم استفاده کرد. تتراسدیم پلی فسفات، از سایر ترکیبات این گروه ارزان‌تر است.

این ترکیبات در گرما باثبات هستند و محلول قلبایی قوی از آن‌ها حاصل می‌شود. اضافه کردن این مواد به آب، موجب می‌شود که املاح کلسیم و منیزیم نتوانند رسوب کنند. دو ماده‌ی دیگر، تری و تتراپلی فسفات سدیم نیز به خوبی در آب گرم محلول‌اند و برای کلسیم و منیزیم سکسترون‌های خوبی هستند. در مواردی که سختی آب بیش‌تر مربوط به کلسیم است، از سدیم هگزامتافسفات هم می‌توان استفاده نمود.

۲- کیلیت‌کننده<sup>۲</sup>: این مواد در اصل مهارکننده‌ی یون‌های فلزی هستند و مانع از باقی ماندن و آزاد ماندن یون‌های فلزی در آب می‌شوند. این مواد نیز مانند سکسترون‌ها از رسوب عوامل سختی آب بر روی جدار دستگاه‌ها و لوازم جلوگیری می‌کنند. زیرا عوامل سختی آب به وسیله‌ی پیوندهای ناپایدار به کیلیت‌کننده متصل می‌شوند و در نتیجه از رسوب آن‌ها جلوگیری می‌شود. مهم‌ترین ترکیب این گروه، اتیلن - دی‌آمین تتراسنتیک اسید یا ادتا<sup>۳</sup> است. نمک‌های سدیم و

۱- Sequestering agents

۲- Chelating agents

۳- Ethylen diamine tetra acetic acid EDTA

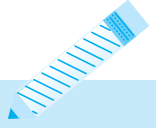
کلسیم و پتاسیوم این ماده هم برای این منظور مناسب‌اند که علاوه بر مهار یون‌های فزای موجود در آب، به‌عنوان نرم‌کننده‌ی رسوبات چسبیده به جدار لوله‌ها و مخازن دستگاه‌ها هم عمل می‌کنند.

## ۵-۶ نگهداری ظروف، دستگاه‌ها و تجهیزات تمیز شده

پس از هر نوع تمیز کردن و شست‌وشوی دستگاه‌ها، خواه ساده یا همراه مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده، لازم است از آلودگی دوباره‌ی آن‌ها و از تماس مستقیم دست و نفوذ عوامل آلوده‌کننده هوا به آن‌ها جلوگیری شود. محل نگهداری وسایل کوچک و قابل حمل، باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که در برابر نفوذ حشرات و جوندگان مقاوم باشد. دستگاه‌ها و تجهیزات را پس از تمیز کردن باید با نوعی پوشش در برابر آلودگی دوباره محافظت نمود.

شایان یادآوری است که پس از تمیز کردن و قبل از اقدام به پوشش دادن و نگهداری دستگاه‌ها و ظروف، تا آنجا که ممکن است باید آن‌ها را خشک نمود تا در صورت باقی ماندن میکرب در آن‌ها یا آلودگی دوباره، امکان رشد وجود نداشته باشد. برای خشک کردن سطوح تمیز و سترون شده می‌توان از هوای گرم و خشک بدون آلودگی استفاده نمود.

بدیهی‌ست استفاده از پارچه، حتی پارچه‌ی تمیز و بهداشتی، برای این منظور توصیه نمی‌شود زیرا هنگام انجام عمل نمی‌توان از آلودگی و انتقال آن به سطوح دستگاه‌ها جلوگیری نمود.



- ۱- منظور از شست و شوی مؤثر سطوح از صنایع غذایی چیست؟
- ۲- مراحل مختلف شست و شوی استاندارد و مطمئن دستگاه‌های یک کارخانه‌ی شیر را به ترتیب نام ببرید.
- ۳- تمیز کردن دستگاه‌ها به روش سی.آی.بی، چگونه انجام می‌گیرد؟
- ۴- سیستم سی.آی.بی دارای چه مزایایی است؟
- ۵- چه موادی را پاک‌کننده یا دترژان می‌گویند؟
- ۶- مواد دترژان چه ویژگی‌هایی دارند؟
- ۷- انواع مختلف دترژان‌ها را نام ببرید.
- ۸- چگونه می‌توان میزان خوردگی دترژان‌های اسیدی را کاهش داد؟
- ۹- چه موادی را کیلیت‌کننده می‌گویند؟

### بهداشت کارکنان

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیرنده باید بتواند:

- ۱- نقش کارکنان را در بهداشت مواد غذایی و محیط کار توضیح دهد؛
- ۲- نحوه‌ی گزینش کارکنان براساس معیارهای بهداشتی و سلامت را بیان کند؛
- ۳- درباره‌ی آموزش کارکنان برای رعایت مسائل بهداشتی در محیط کار توضیح

دهد؛

- ۴- امکانات بهداشتی و رفاهی مورد نیاز در محیط کار را برشمارد؛
- ۵- درباره‌ی مواد شیمیایی مناسب برای سالم‌سازی و سترون نمودن اندام‌های کارکنان شرح دهد؛
- ۶- چگونگی ایجاد فرهنگ رعایت بهداشت در محیط کار را بیان نماید.

### ۶- بهداشت کارکنان

کارکنان واحدهای تولیدی مواد غذایی از عوامل بالقوه‌ی آلودگی مواد غذایی و محیط کار هستند. اینان به مواد اولیه و فرآورده‌ها و دستگاه‌ها و تجهیزات و مواد بسته‌بندی دست زده، میکرب‌های پوست و دستگاه گوارش و محیط‌زیست خود را به آن‌ها منتقل می‌کنند. هم‌چنین با عطسه کردن، سرفه کردن و صحبت کردن، میکرب‌های دستگاه تنفس و دهان خود را به مواد غذایی انتقال می‌دهند. هم‌چنین با تردد در محل‌های آلوده، میکرب‌های محیط‌زیست را با خود به کارخانه می‌آورند و آن‌ها را در همه‌جا پخش می‌کنند و .... بنابراین، کنترل و آموزش کارکنان برای رفتارهای درست بهداشتی از رموز موفقیت واحدهای تولیدی است. به تجربه ثابت شده است که حتی در بهترین و تمیزترین مراکز مواد غذایی، دست‌های آلوده‌ی یک کارگر، برای بروز حوادث ناگوار کافی است.

بنابراین، برای کلیه کارکنانی که به هر نحو در کارخانه‌های مواد غذایی رفت و آمد دارند توجه به نکات زیر ضروری است.

## ۶-۱ معاینه‌ی پزشکی پیش از اشتغال به کار

برای اطمینان از این که داوطلب اشتغال در کارخانه مبتلا به بیماری مسری و خطرناک و ناقل میکرب‌های بیماری‌زا و عامل مسمومیت‌های غذایی نباشد، بایستی معاینات پزشکی و آزمایش‌های لازم بر روی وی انجام گیرد. این معاینه باید از سوی مراکز بهداشتی صاحب صلاحیت انجام گیرد و برای داوطلب کارت بهداشتی صادر گردد. مدت اعتبار این کارت‌ها بسته به حساسیت شغل موردنظر، متفاوت و از حدود سه ماه تا یک سال متغیر است. آزمون‌هایی که انجام می‌گیرد تا براساس آن کارت بهداشتی صادر گردد نیز در موارد مختلف فرق می‌کند، اما به‌طور کلی شامل آزمون‌های زیر است:

– رادیوگرافی ریه برای اطمینان از عدم آلودگی شخص به بیماری سل  
– آزمون میکربی قسمت‌های مختلف بدن شامل، دست، دهان، بینی و دستگاه گوارش از نظر وجود میکرب بیماری‌های مهم مربوط به حوزه‌ی مواد غذایی مانند میکرب‌هایی که در فصل دوم این مجموعه به آن‌ها اشاره شده است.

– شنوایی‌سنجی برای تعیین آستانه شنوایی داوطلب

– بینایی‌سنجی برای تعیین قدرت دید

## ۶-۲ معاینات پزشکی ادواری

انجام این معاینات، در فواصل زمانی معین، برای اطمینان از این که کارگران سلامت اولیه‌ی خود را حفظ کرده و در طی زمان اشتغال، به میکرب‌های عامل بیماری فساد و مسمومیت‌های غذایی آلوده نشده‌اند لازم است.

## ۶-۳ آموزش‌های اولیه و ادواری مسائل بهداشتی به کارکنان

نحوه‌ی اجرای این برنامه‌های آموزشی باید به گونه‌ای باشد که در آنان انگیزه‌های رفتاری مثبت ایجاد نموده، موجب اصلاح رفتارهای غیربهداشتی کارکنان گردد.

– محتوای برنامه‌های آموزشی باید برای هر واحد با توجه به مسائل بهداشتی ویژه‌ی آنان و متناسب با شرایط محیط کار و نوع تولید جداگانه تدوین و اجرا شود. در این موارد، تبعیت از رویه‌ی واحد، تأثیر چندانی ندارد.

– تجربه نشان داده است که بهترین زمان برای اجرای این برنامه‌ها، علاوه بر آموزش‌های بهداشتی پیش از استخدام، زمانی است که در زمینه‌ی موفقیت یا ضعف و شکست واحد تولیدی یا رقبای آن‌ها مسئله‌ای به وجود آمده که حساسیت مقامات بهداشتی و رسانه‌های جمعی را برانگیخته است. در این موارد، بنا به ضرب‌المثل معروف «گذشته چراغ راه آینده است»، می‌توان از مسائل و اتفاقات واقع شده، برای حل مشکلات آینده استفاده نمود.

#### ۴-۶ سیستم‌های نظارت و کنترل

برقراری سیستم‌های نظارت و کنترل بر مسائل بهداشتی محیط کارخانه و بهداشت فردی در مواردی که کارکنان برای رعایت مسائل بهداشتی به درستی توجیه نشده‌اند و یا درک اهمیت اجرای مسائل بهداشتی برای آنان مشکل است و جدی گرفته نمی‌شود. لازم است یک سیستم دقیق و مؤثر نظارت و بازرسی به وجود آورد تا موارد سرپیچی کارکنان از دستورالعمل‌های بهداشتی را شناسایی و با آن‌ها، بسته به مورد، برخورد نماید.

برای نمونه، اگر به کارکنان گفته شده است که پس از هر بار استفاده از دست‌شویی و توالت باید دست‌های خود را با صابون یا مواد پاک‌کننده و سترون‌کننده‌ای که در اختیارشان قرار گرفته بشویند، باید برابر یک برنامه‌ی زمان‌بندی آماری، هنگام خروج کارکنان از توالت با پنبه‌ی استریل از دست آنان نمونه‌برداری شود و آزمون‌های میکربی در جهت نوع و میزان آلودگی دست انجام گیرد و با موارد تخلف جدی برخورد شود.

#### ۵-۶ راه‌های آلودگی مواد غذایی به وسیله‌ی کارکنان

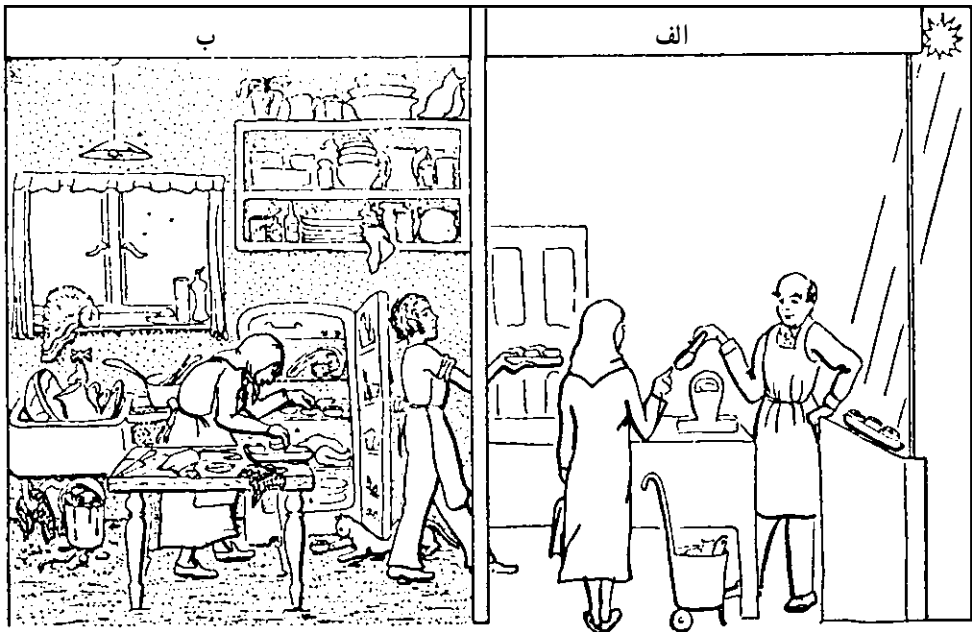
چنانچه کارکنان در محیط کار، موازین بهداشتی را رعایت نکنند به اشکال گوناگون موجب آلودگی مواد غذایی و محیط کار می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱-۵-۶ پوست: درحالت طبیعی و هنگام کار در کارخانه، پوست چهار وظیفه‌ی اصلی برعهده دارد که عبارت‌اند از: حفاظت اندام‌ها؛ حسّ پاره‌ای از ویژگی‌های مواد مانند نرمی، زبری، سفتی، گرمی، سردی و تنظیم دمای بدن از راه تعریق پوست، اما پوست به‌ویژه پوست دست‌هایی که زیاد عرق می‌کنند یا ترک دارند، و یا پر مو هستند بیشتر موجب آلودگی می‌شود.

پوست درحالت عادی دارای یک مجموعه میکربی ویژه است که در فصل اول درباره‌ی آن‌ها صحبت شد. علاوه بر این، بسته به نوع کاربرد و تماس دست با اشیاء و وسایل، میکرب‌های زیادی به دست می‌چسبند و از این راه وارد مواد غذایی و محیط کار و از راه دادن با دیگران، موجب

آلودگی سایرین می‌شوند.

در مواردی که روی پوست کورک‌ها، جوش‌ها و دمل‌های چرکی وجود داشته باشد، و در مواردی که کارگران پس از قضای حاجت، دست‌های خود را با مواد سترون‌کننده سالم‌سازی ننموده باشند، بار میکربی دست بسیار بیش‌تر و خطرناک‌تر است و میکرب‌های عامل ایجاد عفونت‌های پوستی و میکرب‌های دستگاه گوارش روی دست وجود دارند، و چنان‌چه کارگر با دست‌های آلوده‌ی خود در کارخانه مشغول کار شود، مواد غذایی و دستگاه‌ها را به شدت آلوده می‌کند.



شکل ۱-۶ دو روی یک سکه، ظاهر و باطن و تضادهای آشکار

با توجه به تصویر بالا اختلاف‌های دوطرف تصویر از نظر رعایت مسائل بهداشتی را به تفکیک معرفی کنید.

– کارگرانی که به هنگام کار، جواهرات و اشیای زینتی مانند حلقه، انگشتری و دستبند به دست دارند، عوامل آلوده‌کننده‌ای را که به این اشیاء، به‌ویژه به قسمتی که با پوست در تماس است، چسبیده، وارد مواد غذایی می‌کنند؛ از طرفی امکان دارد خود این اشیاء به نحوی وارد مواد غذایی شوند و مسائل جانبی به وجود آورند.

– کارگرانی که روی پوست خود مقدار بیش‌تری مو دارند بیش‌تر موجب آلودگی می‌شوند،

زیرا میکروارگانسیم‌های زیادی به‌ویژه گونه‌های استافیلوکوک بر روی مو، مستقرند.  
- کارگرانی که دارای نوعی عارضه‌ی پوستی هستند و به‌طور مرتب، پوست اندام‌های مختلف بدن خود را می‌خاراند بیش‌تر موجب آلودگی می‌شوند.

با توجه به موارد گفته شده، سالم‌سازی دست کارکنانی که با مواد غذایی به‌ویژه مواد غذایی مرطوب سر و کار دارند، بسیار ضروری است.

برای جلوگیری از ورود میکرب‌های دست به مواد غذایی، رعایت موارد زیر توصیه می‌شود:  
- وارد کردن دست در محلول‌های سترون‌کننده‌ی ویژه که دارای مواد نرم‌کننده‌اند و به‌هیچ‌وجه حساسیت، خشکی و عوارض پوستی ایجاد نمی‌کنند؛ هر روز قبل از آغاز کار.

- استفاده از دست‌کش‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف، برای مواردی که دست کارگر با مواد غذایی مرطوب در تماس است، و دست‌کش‌های پارچه‌ای، برای تماس با مواد غذایی خشک.

- شست‌وشوی دست با صابون ویژه ضمن مالیدن آن‌ها روی یکدیگر و استفاده از برس برای پاک کردن پوست و زیر ناخن و خشک کردن آن با خشک‌کن برقی، دستمال کاغذی یا حوله‌های غلتکی ویژه که تنها یک بار استفاده می‌شوند و استفاده‌ی دوباره از آن‌ها پس از تمیز کردن و سترون‌شدن، امکان‌پذیر است.

- استفاده نکردن از جواهرات هنگام انجام کار.

- کوتاه کردن ناخن، به‌ویژه ناخن شکسته تا محل شکستگی.

**۲-۵-۶ موی سر:** همان‌طور که در مورد موی دست گفته شد، موی سر هم به گونه‌های استافیلوکوک آلوده است و چنان‌چه پوشیده نباشد، در موارد زیادی کارکنان ممکن است آن را لمس کرده، به این ترتیب دست خود را آلوده کنند و آلودگی را به مواد غذایی و دستگاه‌ها انتقال دهند. از طرفی با ریزش مو، امکان افتادن آن در ظروف حاوی مواد غذایی و محیط کار زیاد است و کسانی که دارای شوره‌ی سر هستند به مقدار بیش‌تری موجب آلودگی می‌شوند.

**۳-۵-۶ چشم:** چشم در حالت عادی، آلودگی ندارد، اما مژه، همواره دارای نوعی آلودگی است و این آلودگی در مواردی که کارگران چشم خود را می‌خاراند بیش‌تر می‌شود. بدیهی است در عفونت‌های چشم، عامل عفونت از طریق ریزش مژه‌ها در مواد غذایی و دست اتفاق می‌افتد.

**۴-۵-۶ دهان و بینی:** میکروارگانسیم موجود در دهان و بینی از طریق، سرفه، عطسه، صحبت کردن به مواد غذایی و محیط کار و از راه بوسیدن به دیگران منتقل می‌شود. بدیهی است کارگرانی که دست خود را وارد دهان و بینی می‌کنند، ممکن است میکرب‌های موجود در آن‌ها را از راه دست به مواد غذایی، دستگاه‌ها و محیط کار منتقل نمایند.



برای جلوگیری از انتقال میکرب‌های دهان و بینی به مواد غذایی استفاده از دهان‌بند ویژه توصیه می‌شود و در مواردی که به دلایلی این کار مقدور نباشد، گرفتن دستمال در برابر دهان و بینی مؤثر است.

**۵-۵-۶ دستگاه گوارش:** آلودگی دستگاه گوارش به میکرب‌های عامل مسمومیت‌ها و عفونت‌های غذایی زیاد است و این میکرب‌ها از راه دست کارگرانی که مسائل بهداشتی را رعایت نکرده، پس از قضای حاجت، دست‌های خود را با مواد سترون‌کننده سالم‌سازی نمی‌نمایند به مواد غذایی و محیط کار منتقل می‌شود. راه دیگر انتقال آلودگی، محیط زیست است. در جایی که از کودهای انسانی برای تقویت خاک استفاده می‌شود و در جایی که مردم، خاک و آب رودخانه‌ها و آب‌های جاری را آلوده می‌کنند، میکرب‌های دستگاه گوارش وارد مزارع و از آنجا به مواد غذایی و دام‌ها منتقل می‌شود.

## ۶-۶ میکرب‌های موجود در اندام‌های کارکنان

مجموعه‌ی میکربی اندام‌های کارکنان واحدهای تولیدی مواد غذایی، در افراد یکسان نیست و از فردی به فرد دیگر متفاوت است. عوامل گوناگونی در این مورد دخالت دارند که عبارت‌اند از:

- وضعیت جسمی افراد: این که سالم باشند یا دارای عفونت‌های پوستی؛ موهای کوتاه داشته باشند یا بلند؛ ناخن‌هایشان کوتاه باشد یا بلند؛ و افرادی آراسته و تمیز باشند یا نامرتب و چرکین، در تعداد و نوع میکرب موجود در اندام‌هایشان تأثیر زیادی دارد.
- سن: مجموعه‌ی میکربی اندام‌های بدن انسان، با سن او ارتباط دارد. برای نمونه تعداد میکرب‌های آلوده‌کننده پوست در حول و حوش سن بلوغ بیش‌تر است. زیرا در این مرحله در بدن فرد جوان، نوعی چربی به نام سبوم<sup>۱</sup> ساخته می‌شود که در ایجاد عفونت‌های پوستی، به‌ویژه آکنه<sup>۲</sup> حاصل از پروپیونی باکتریوم آکنه<sup>۳</sup>، تأثیر فراوان می‌گذارد.
- کسانی که دارای موهای چرب هستند، موهایشان آلودگی شدیدتری به استافیلوکوک اورئوس دارد.

- پی‌اچ پوست: پی‌اچ پوست تحت تأثیر اسید لاکتیک غده‌های عرق، اسیدهای چرب باکتری‌ها و نفوذ گاز کرینیک است که در افراد یکسان نیست. از طرفی استفاده از صابون و آب گرم موجب تغییر پی‌اچ پوست می‌شود و بیش‌تر موجب تعدیل آن می‌گردد.
- وجود مواد مغذی روی پوست: عرق حاوی مواد معدنی محلول در آب و اسید است.

۱- Sebum

۲- Acne

۳- Propionibacterium acnes

هم چنین روی پوست جوانان چربی ویژه سبوم و مواد محلول مانند تری گلیسیریدها، استرها و کلسترول وجود دارد که همگی در رشد و نمو و تکثیر میکربها مؤثرند، اما مکانیسم تأثیر آن‌ها به خوبی شناخته شده نیست.

## ۶-۷ مواردی که باید از سوی کارکنان رعایت شود

– شست و شوی دست‌ها پیش از آغاز کار روزانه و در فواصل زمانی حدود یک ساعت و نیم تا دو ساعت پس از آن، با آب و صابون یا هر ماده‌ی پاک‌کننده مناسب برای پوست و تمیز کردن زیر ناخن‌ها با برس ویژه.  
با توجه به شکل زیر به نظر شما چند مورد غیربهداشتی در تصویر سمت راست ملاحظه می‌شود؟



شکل ۶-۲ کسانی که با مواد غذایی سر و کار دارند گاه دارای رفتارهای غیربهداشتی خطرناکی هستند.

– در صورت تماس داشتن با موادّ غذایی حساس از نظر آلودگی، وارد نمودن دست در محلول‌های سترون‌کننده‌ی قوی و مناسب که بر روی میکروارگانسیم‌های گوناگون اثر کشندگی داشته باشد.

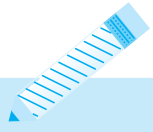
– استفاده از روپوش و شلوار تمیز که بهتر است به رنگ سفید باشد به نحوی که تمام قسمت‌های بدن را به خوبی بپوشاند. این لباس‌ها هر روز باید عوض شود و پس از تمیز شدن و در صورت نیاز، سترون شدن، دوباره مورد استفاده قرار گیرند.

– استفاده از کلاه یا تور سر برای پوشاندن مو و جلوگیری از افتادن آن‌ها در ظروف مواد غذایی و روی سطوح محیط کار و شست‌وشوی مؤثر موها حداقل یک روز درمیان  
– استفاده از کفش یا چکمه‌ی تمیز و سالم و قابل شست‌وشو و سترون کردن  
– خودداری از خوردن و نوشیدن حین انجام کار

– خودداری از سرفه، عطسه و صحبت کردن در برابر مواد غذایی بدون پوشش و دهان و بینی  
– خودداری از کشیدن سیگار در محیط کار

– خودداری از حضور در سالن‌های تولید، به هنگام ابتلا به بیماری‌های اسهال، استفراغ، عفونت‌های پوستی مانند جوش، کورک، دمل و غیره  
– جلوگیری از کار کارگرانی که مبتلا به بیماری یا دارای نشانه‌های بیماری هستند.

– خودداری از رد و بدل نمودن اشیا به وسیله‌ی کارکنان  
– شرکت در دوره‌های آموزشی مؤثر برای آشنا شدن با مسائل بهداشتی محیط کار و الزام عملی برای رعایت آن‌ها به هنگام انجام کارهای روزانه  
– حفظ سلامت جسمی و روانی خود با تغذیه‌ی مناسب، خواب، استراحت، ورزش و رعایت اصول بهداشت فردی.



- ۱- کارکنان واحدهای تولیدی چگونه در آلودگی مواد غذایی و محیط کار مؤثرند؟
- ۲- برای کلیه کارکنانی که در کارخانه‌های مواد غذایی رفت و آمد دارند رعایت چه نکاتی الزامی است؟
- ۳- چرا برای کارکنان کارخانه‌های مواد غذایی، معاینات پزشکی ادواری ضروری است؟
- ۴- چرا کارگران به هنگام کار نباید حلقه، انگشتری یا دستبند در دست داشته باشند؟
- ۵- برای جلوگیری از ورود میکرب‌های دست به مواد غذایی، چه مواردی توصیه می‌شود؟
- ۶- میکرب‌های آلوده‌کننده‌ی موجود در دستگاه گوارش، چگونه موجب آلودگی محیط کار می‌شوند؟
- ۷- برای پیش‌گیری از آلودگی مواد غذایی به وسیله کارکنان، چه مواردی باید رعایت شود؟