

## مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی

برنامه مدیریت پسماند شامل مراحل تفکیک (جداسازی) درمبداء تولید، جمع آوری و نشانه گذاری، حمل و نقل تا محل بی خطر سازی، مرحله بی خطر سازی یا آمایش (Treatment)، بسته بندی و نشانه گذاری، ذخیره ( انباشت ) موقت، حمل و نقل از محل تولید و بارگیری و مرحله دفع نهایی می باشد که باید اجرای برنامه در تمام مراحل مستند شود.

نحوه مدیریت پسماندهای عفونی، شیمیایی، پرتوزا به تفصیل در مستند دیگری آمده است و در این مبحث ما فقط به مرحله آمایش و دفع نهایی از مراحل مدیریت پسماند می پردازیم.

### انواع پسماندهای آزمایشگاهی:

۱- **پسماندهای عادی و یا خانگی** : این گروه از پسماندها باید در محل تولید از پسماندهای عفونی جدا شوند، در غیر این صورت در گروه پسماندهای عفونی قرار می گیرند. همچنین این نوع پسماندها باید از انواع پسماندهای تیزوبرنده، شیمیایی، پرتوزا و نظایر آن درمبداء تولید تفکیک شوند و گرنه تمامی حجم پسماند، آلوده تلقی می شود. این گونه پسماندها در کیسه های ضخیم سیاه رنگ دفع می شوند.

۲- **پسماندهای عفونی** : حاوی تعداد کافی باکتری، ویروس، قارچ، انگل و غیره برای ایجاد بیماری می باشند. مانند سرم و سایر مایعات آلوده بدن، مدفوع، کشتهای میکروبی، اجسام تیزوبرنده آلوده، وسایل مصرفی آلوده (سواب) ، حیوانات آزمایشگاهی آلوده در آزمایشگاههای تحقیقاتی و غیره

آمایش و دفع پسماندهای آلوده :

به طور کلی، باید پسماندهای عفونی مانند پلیت های کشت میکروبی را در کیسه مخصوص اتوکلاو قرار داد و در محل تولید پسماند اتوکلاو نمود. در مواردی تحت شرایط استاندارد انتقال نمونه های عفونی، ممکن است کیسه های مخصوص اتوکلاو حاوی پسماند عفونی را به محل آمایش یا بی خطر سازی بیمارستان که دارای امکانات استفاده از اتوکلاو یا دستگاه بی خطر ساز پسماندهای پزشکی باشد، انتقال داد. همچنین می توان بعضی از پسماندهای عفونی مانند سواب های میکروبی را در محلول سفید کننده خانگی با رقت ۱/۱۰ حداقل به مدت نیم تا یک ساعت قرار داد تا بار میکروبی کاهش یابد.

تمامی ظروف یک بار مصرف حاوی محیط های کشت میکروبی باید در کیسه مخصوص اتوکلاو (ترجیحاً زرد رنگ و با علامت خطر زیستی) قرار داده شده و تحت شرایط استاندارد آنها را اتوکلاو نموده و سپس در کیسه زباله ضخیم سیاه رنگ دفع نمود.

طبق شرایط استاندارد، می توان خون، مایعات بدن و دیگر پسماندهای عفونی مایع را بعد از آمایش از طریق خالی کردن در دستشویی هایی که به فاضلاب با سیستم بهداشتی متصل می باشند، دفع نمود. در صورت نبودن فاضلاب با سیستم بهداشتی باید در مخزن مخصوص جمع آوری، سترون سازی و به صورت ایمن برای دفع ارسال گردد. این عمل باید با احتیاط و رعایت کامل موارد ایمنی برای جلوگیری از پخش و یا پراکنده شدن در هوا انجام شود. در طی تخلیه خون و یا مایعات بدن در دستشویی نباید همزمان آب را جاری نمود ولی پس از آن، باید با مقدار فراوانی آب، عمل دفع پسماند را تکمیل کرد. باید توجه نمود که باید حداقل نمونه های شناخته شده حاوی ویروس، باکتری و... را قبل از دفع اتوکلاو نمود.

عمل تخلیه باید در دستشویی مخصوص انجام گرفته و شخص برای جلوگیری از انتقال آلودگی باید از وسایل حفاظت شخصی استفاده کند. ممکن است که با توجه به شرایط و امکانات این گونه پسماندها در شرایط استاندارد توسط شهرداری حمل و در پسماند سوز آمایش گردیده و یا در زیر زمین دفن بهداشتی شود. در این صورت باید وسایل و محفظه های حاوی مواد فوق جهت حمل در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) قرار گرفته و طبق روش استاندارد انتقال نمونه های عفونی حمل شوند.

دستکش آلوده به خون و یا سرم، پنبه آغشته به خون، سواب و اپلیکاتور آلوده، نوار ادرار استفاده شده و نظایر آن را در کیسه مخصوص اتوکلاو، قرارداده و تحت شرایط استاندارد اتوکلاو نموده و در کیسه زباله ضخیم سیاه رنگ دفع می نماییم و یا در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) جهت حمل در شرایط استاندارد توسط شهرداری قرار داده و در پسماند سوز استاندارد آمایش شده و یا در زیر زمین دفن بهداشتی می شود. (در مورد

سواب، اپلیکاتور، نوار ادرار استفاده شده و نظایر آن می توان قبل از حمل توسط شهرداری آنها را در محلول سفید کننده خانگی با رقت ۱۰/۱ قرار داد.

از آنجا که مدفوع می تواند به عنوان یک منبع مهم ویروس، باکتری و انگل وغیره محسوب شود، معمولاً جهت آمایش نمونه های مدفوع باید از روش سوزاندن استفاده شود. بنابراین ترجیحاً باید ظروف حاوی نمونه های مدفوع در شرایط استاندارد توسط شهرداری حمل و در پسماند سوز آمایش شود. در غیر این صورت به منظور جلوگیری از ایجاد آلودگی در زمان حمل و نقل و دفع، محلول فرمالین ۵ یا ۱۰ در صد در ظروف مدفوع (به خصوص نمونه هایی که حاوی انگل می باشند) به نسبت سه حجم فرمالین و یک حجم مدفوع ریخته و به مدت حداقل نیم ساعت آن را نگهداری می نماییم و سپس آنها را جهت حمل توسط شهرداری در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) قرار می دهیم .

نباید بیش از سه چهارم حجم کیسه های حاوی پسماند پر شود، تا بتوان به آسانی در آنها را بست. بدیهی است که مایعات نباید مستقیماً در داخل کیسه ریخته شوند، بلکه باید ظروف حاوی آنها در کیسه قرار گیرد. در صورت لزوم جهت دفع پسماند، می توان از دو کیسه استفاده نمود.

**باید بوسیله استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیکی از صحت عملکرد دستگاه اتوکلاو در مورد پارامترهای زمان، درجه حرارت و فشار اطمینان حاصل نمود.**

**۳- پسماندهای تیزوبرنده :** این گونه پسماندها می توانند در بدن ایجاد جراحت نمایند مانند سرسوزن، لانس، تیغه اسکالپل، تیغه میکروتوم، شیشه های شکسته، لوله های مویینه (میکروهماتوکریت)، سرمپلر، لام، اسلایدهای رنگ آمیزی شده و غیره که می توانند **آلوده** و **یاغیر آلوده** باشند. این گونه پسماندها باید در ظروف ایمن (Safety Box) ریخته شوند. این ظروف باید در برابر ضربه و سوراخ شدگی مقاوم باشند. در آنها کاملاً بسته شده و نشت ناپذیر بوده و قابل اتوکلاو شدن باشند . وقتی که سه چهارم محفظه پر شد، اتوکلاو و سپس به طریقه بهداشتی دفع شوند.

سرسوزن ها ترجیحاً همراه با سرنگ ها در محفظه مقاوم (ظروف ایمن) قرار داده شوند. در غیر این صورت جهت جدا نمودن سرسوزن از سرنگ باید از محل های تعبیه شده در قسمت در این ظروف استفاده کرد و سرنگ ها را در کیسه مخصوص اتوکلاو قرار داده و اتوکلاو نموده و در کیسه زباله ضخیم سیاه رنگ دفع می نماییم.

همچنین نباید اقدام به شکستن، بریدن و یا خم کردن سر سوزن ها نمود، زیرا خطر فرورفتن سر سوزن و ایجاد آئروسول وجود دارد.

نحوه دورریز تیغ های برنده در تجهیزاتی مانند میکروتوم و کرایواستت نیز باید مورد توجه قرار گیرد و تیغ های غیر قابل استفاده در ظروف ایمن قرار داده شده و دفع گردد.

• **نکته مهم :** پسماندهای تیز و برنده نباید در کیسه های پلاستیکی جمع آوری شوند. پسماندهای تیز و برنده **آلوده** علاوه بر خطر **بریدگی و ایجاد جراحت، خطر انتقال آلودگی را نیز به دنبال دارند.**

**۴- پسماندهای شیمیایی :** شامل انواع مواد و معرف های آزمایشگاهی، کیت های تشخیصی، مواد ضد عفونی کننده، مواد خورنده و سوزاننده، مواد آتش زا، سمی ، سرطان زا، واکنش زا، قابل انفجار و غیره می باشند.

پسماندهای شیمیایی در سه گروه کم خطر و پرخطر و بی خطر قرار می گیرند و مرحله تفکیک باید در باره این پسماندها نیز به خوبی اجرا شود.

**پسماندهای کم خطر :** حاصل کار با برخی از محلول ها و کیت های تشخیصی بوده و همچنین کیت های تاریخ گذشته را نیز شامل می شود. که باید طبق توصیه شرکت سازنده و یا وارد کننده با توجه به برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی

( Material Safety Data Sheet = MSDS )

موجود در کیت عمل نمود و با جهت **آمایش** پسماندهای شیمیایی حاصل از کار با کیت های تشخیصی می توان آنها را با مقدار زیادی آب رقیق کرده و در فاضلاب دفع نمود. باید توجه نمود که قبل از این عمل نباید پسماندها با هم مخلوط شوند. ترجیحاً یک سینک مخصوص به این امر اختصاص داده شود.

**پسماندهای شیمیایی پرخطر :** حاصل کار با مواد شیمیایی قابل انفجار، قابل اشتعال، خورنده، سوزاننده، سمی ، بسیار سمی ، واکنش زا، سرطان زا ، التهاب زا و مضر می باشد. که برای دفع آنها باید طبق توصیه شرکت سازنده و یا وارد کننده با توجه به برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) مربوطه عمل نمود. همچنین آزمایشگاه ها می توانند با توجه به نوع پسماند، آنها را در ظروف شیشه ای و یا پلاستیکی مقاوم به طور جداگانه جمع

آوری نموده و سپس طبق توصیه مراکز تولیدکننده، توزیع کننده ویاواردکننده موادشیمیایی اقدام به رقیق سازی با آب، خنثی سازی با مواد خنثی کننده وروش های دیگربر حسب نوع ماده نمایندند. اجرای این مراحل نیاز به برنامه های آموزشی ویژه دارد.

**پسماندهای بی خطر :** حاصل کاربا موادی مانند اسیدهای آمینه، قندها وغیره می باشند که خصوصیات پسماندهای کم خطرو پرختر را ندارند.

## ۵- پسماندهای پرتوزا

پسماندهای پرتوزا شامل مواد و وسایلی هستند که آلوده به موادپرتوزا می باشند. مسئولیت برنامه ریزی در مورد چگونگی مدیریت پسماندهای پرتوزا وحمل ونقل و دفع این مواد به عهده سازمان انرژی اتمی ایران است.

میزان ونحوه دفع پسماندهای پرتوزا باید طبق قوانین سازمان باشد واگر میزان پسماند تولیدی بسیار زیاد باشد، طبق دستورالعمل وارهایی، سازمان در ارتباط با نوع وحجم این گونه پسماندها، خودرا موظف به حمل آنها می داند.

نکته مهم این است که پسماندهای آلوده به موادپرتوزا باید در مبدأ تولید، از سایر پسماندها تفکیک شوند، زیرا در غیر این صورت کلیه پسماندهای تولید شده جزء پسماندهای پرتوزا تلقی می گردند. بسته بندی و جمع آوری پسماندهای پرتوزا باید با استفاده از ظروف مورد تایید سازمان انرژی اتمی ایران باشدکه این ظروف باید دارای برچسب مخصوص حاوی علامت خطر اشعه وهمچنین نوع پسماند باشند.

درآزمایشگاههای تشخیص پزشکی ایران از روش های دفع در فاضلاب، ذخیره جهت تجزیه و یا حمل توسط سازمان انرژی اتمی استفاده می شود. معمولاً دفع پسماندهای مایع پرتوزا در فاضلاب انجام می شود که باید ازسینک مخصوص این کار استفاده شود و قبل از دفع، متناسب با میزان و غلظت پسماند ، باآب رقیق گردد . این سینک باید با علائم هشدار دهنده خطر اشعه مشخص شود.

باید توجه نمود که اگر نیمه عمر ماده پرتوزا کوتاه بوده و با نگهداری صحیح تجزیه می گردد، نباید پسماندها از طریق سیستم فاضلاب دفع شود، بلکه باید مطابق با استانداردهای سازمان در محل مخصوصی جهت فرآیند تجزیه ذخیره شوند.

باید بوسیله استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی وبیولوژیکی از صحت عملکرد دستگاه فورددر مورد پارامترهای زمان ودرجه حرارت اطمینان حاصل نمود.