



نحوه ارزیابی عملکرد و پایش میکروبی، شیمیایی و مکانیکی دستگاه های غیرسوز بی خطر ساز پسماند

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران
گروه بهداشت محیط معاونت بهداشتی

فهرست مطالب



کلیات

انواع پایش (مکانیکی، شیمیایی، بیولوژیک)

سیستم حرارت خشک به همراه خردکن

کلیات



- همه مراحل فرایند سترون سازی و گندزدایی، به ویژه بعد از شروع به کار، تعمیر و استفاده از نسخه های (version) جدید تجهیزات باید اعتباربخشی شوند.
- اعتباربخشی با چک کردن پارامترهای فیزیکی و استفاده از اندیکاتورها و روش های بیولوژیک و/یا شیمیایی انجام می شود.
- در کنار اعتباربخشی، باید پایش مستمر به طور دائم برای کسب اطمینان از داشتن محصول سترون انجام شود.

... ادامه

- تمام کشت های میکروبی در آزمایشگاه، ظروف پتری یکبار مصرف، ابزار و وسایل مورد استفاده در انتقال، تلقیح و مخلوط کردن کشت های میکروبی و مواد عفونی باید ابتدا در آزمایشگاه اتوکلاو شوند و سپس به جریان سایر پسماندهای عفونی در بیمارستان پیوندند.
- انتخاب نوع بسته بندی، به نوع و حجم پسماند، مقدار رطوبت آن، مراحل دستکاری (handling) و تکنیک پایش (monitoring) بستگی دارد.



... ادامه

- **ی‌اهدنامسپ دماج و همیز دماج** لاومعم "رد هسیک ی‌اه ی‌کیتسلاپ هتسب ی‌دنب ی‌م دنوش
- **ی‌اهدنامسپ ی‌نوفع عیام** دیاب رد ی‌رطب‌اه/ ک‌سلاف ی‌اه ش‌وپرد راد و ل‌باقریغ تشن‌اید ن‌زاخم ه‌دنراد هگن رارق دنریگ
- هتسب ی‌دنب **داوم زیته و ه‌دنب** ه‌ب ه‌جوت ی‌صاخ زاینه دراد و لاومعم "زا Safety Box ه‌داقتسا ی‌م دوش
- همه فورظ ل‌ماش هسیک ی‌اه ی‌کیتسلاپ دیاب ه‌ب روط ن‌میا هتسب دنوش ات‌زا تشن‌و ن‌تخیر دنامسپ ی‌ریگولج دوش



... ادامه

- برای جمع آوری مناسب پسماندها و کمک به نفوذ ماده سترون کننده در داخل آنها، بیش از $\frac{2}{3}$ یا $\frac{3}{4}$ ظرفیت کیسه ها یا ظروف نباید با پسماند پر شود تا بتوان در آنها را به خوبی بست.
- کیسه های پسماند در حین حمل نباید پاره شوند، بنابراین باید این کیسه ها در داخل ظروف محکم یا نیمه محکم مثل سطل، جعبه، کارتن یا کیسه های کاغذی محکم قرار گیرند یا این که در داخل کیسه دیگری قرار داده شوند (double bagging).
- بیش از نصف محفظه دستگاه بی خطر ساز پسماند نباید از پسماند پر شود.

انواع پایش



۱- پایش مکانیکی

شامل مشاهده و ثبت شاخص های فیزیکی فرایند سترون سازی یا گندزدایی، نشان داده شده توسط درجه ها (gauges) و ثبت‌ات ها در هر بار استفاده از دستگاه است.



۲- پایش شیمیایی

- ی اهر و تاکیدنا ی یایمیش ی م دنناوت هجیتد دنیارف ن ورتس ی زاس ار ا بن یا مزیت که نتیجه آنها فوراً " در دسترس است، پایش کنند.
- اندیکاتورها یا روش های شیمیایی چندین عملکرد دارند:
 - بررسی صحت عملکرد دستگاه سترون کننده (مثل آزمون بوویدیک)
 - کنترل فرایند سترون سازی یا گندزدایی (سیستم کنترل بسته بندی یا فرایند، یا اندیکاتورهای تلفیقی که داخل بسته بندی یا ظروف قرار می گیرند)
 - اطلاعات تدارکاتی (اندیکاتورهای فرایند که روی بسته بندی یا ظرف قرار می گیرند و در مورد پسماند، کارایی ندارند)



... ادامه

الف) آزمون بوویدیک: به طور روزانه بعد از شروع کار دستگاه

ب) روتاکیدناش یا پیل خاد به تنسب ی دند

(Package Monitoring Indicators (PMI):

در هر بار استفاده از دستگاه

ج) اندیکاتور پایش نفوذ بخار: در هر بار استفاده از دستگاه



۳- پایش بیولوژیک

□ از آنجا که اسپوره‌های باکتریایی مقاوم‌ترین نوع میکروب‌ها محسوب می‌شوند، پایه و اساسی برای فرایند سترون سازی یا گندزدایی فراهم می‌نمایند.

□ اندیکاتورهای بیولوژیک معمولاً "حاوی $10^5 \times 1$ تا $10^6 \times 1$ اسپور از مقاوم‌ترین باسیلوس‌ها هستند.

□ این اندیکاتورها به دلیل پاسخ طولانی بین ۱-۳ روز، برای پایش مستمر مناسب نیستند و برای اهداف اعتباربخشی کاربرد دارند.

... ادامه

- از این آزمون ها باید به طور هفتگی یا در سیستم هایی که پایش شیمیایی مستمر انجام نمی شود، به طور روزانه استفاده گردد.
- اندیکاتورهای بیولوژیک باید در بدترین شرایط احتمالی نفوذ ماده سترون کننده به داخل بسته ها یا ظروف پسماند قرار گیرند.
- این اندیکاتورها بر حسب نوع استفاده، ممکن است به صورت **نوار کاغذی، ویال یا آمپول** تهیه شوند.

سیستم های غیرسوز بی خطر ساز پسماند



سیستم حرارت خشک به همراه خردکن



□ بی خطر سازی حرارت خشک برای پسماندهای عفونی جامد به کار می رود. در این سیستم از گرمای خشک (دمای 150°C) در محیط مرطوب جهت سترون کردن پسماند عفونی استفاده می شود.

□ پسماند در نتیجه به هم فشردگی و اصطکاک تولید شده توسط یک روتاتور پرسرعت با تیغه های خردکن، گرم می شود. این روتاتور، علاوه بر حرارت دادن توده پسماند، آن را هم می زند و خرد و متلاشی می کند. وقتی دما به حدود 100°C رسید، دما مدتی ثابت می ماند تا آب موجود در پسماند به طور کامل بخار شود.

... ادامه

□ پس از آن، دما دوباره افزایش می یابد تا به 150°C برسد. زمان نگهداری در این دما حدوداً " ۱۰ دقیقه است، که برای جلوگیری از افزایش دما، قطرات آب برای مدت کوتاهی به طور اتوماتیک بر روی پسماند تزریق می شود.

□ با افزایش تزریق قطرات آب در انتهای فرایند، دمای پسماند به 95°C رسیده و خنک می شود. دمای زیاد در این فرایند، مواد پلاستیکی را ذوب می کند و پسماند در انتها به صورت دانه های گرانوله یکدست قهوه ای - خاکستری در می آید.

... ادامه

□ بخار ناشی از تبخیر مایعات، توسط جریان آب حاوی هیپوکلریت سدیم جذب می گردد. هیپوکلریت سدیم به عنوان عامل اکسیدکننده نیز عمل کرده و مواد بدبو را حذف می کند. هیپوکلریت سدیم در داخل محفظه ای متصل به دستگاه قرار دارد. در صورت خرابی خردکن در حین کار، هیپوکلریت سدیم عمل گندزدایی تیغه های خردکن و پسماند داخل دستگاه را نیز به عهده دارد.

□ این فرایند برای پسماندهای آناتومیکیال (تشریحی)، لاشه حیوانات، پسماند شیمیایی یا دارویی، پسماندهای ژ نوتوکسیک، پسماندهای حاوی فلزات سنگین، کپسول های فشرده شده و پسماندهای رادیواکتیو نامناسب است.



انواع پایش

□ پایش مکانیکی:

شامل مشاهده و ثبت شاخص های فیزیکی فرایند سترون سازی (دما و زمان) نشان داده شده توسط درجه ها (gauges) و ثبت‌نامات ها است.

□ پایش بیولوژیک:

ارگانیسیم آزمون برای این روش، *Geobacillus stearothermophilus*،
ATCC 7953 ($SAL \leq 10^6 CFU$) است.

روش کار برای اعتبار بخشی توسط بیمارستان و برای پایش دوره ای توسط شرکت سازنده یا واردکننده



- از آزمون بیولوژیک باید به طور روزانه استفاده شود.
- آمپول اندیکاتور بیولوژیک را که حاوی باسیلوس، محیط کشت و اندیکاتور pH است، در سخت ترین مناطقی که باید سترون شوند قرار دهید. برای این کار لازم است شرکت سازنده یا واردکننده، مکانی را از قبل در دیواره دستگاه تعبیه نماید تا آمپول اندیکاتور بیولوژیک به راحتی در آن قرار گیرد و توسط خردکن خرد نشود.

برنامه سترون سازی را اجرا کنید.



... ادامه

- پس از پایان فرایند، آمپول اندیکاتور بیولوژیک را از داخل دستگاه بیرون بیاورید و به مدت ۲۴-۷۲ ساعت در دمای $1 \pm 56^{\circ}\text{C}$ انکوبه نمایید و تغییر رنگ در آن را بررسی کنید.
- در صورت خرید انکوباتور و رک مخصوص این آمپول ها، می توان آن را در همان محل قرارگیری دستگاه بی خطر ساز پسماند قرار داد. در این صورت، دیگر نیازی به انتقال این آمپول ها به آزمایشگاه و درگیر نمودن انکوباتورهای آزمایشگاه که معمولاً "دمای آنها $1 \pm 36^{\circ}\text{C}$ می باشد، نیست.



... ادامه

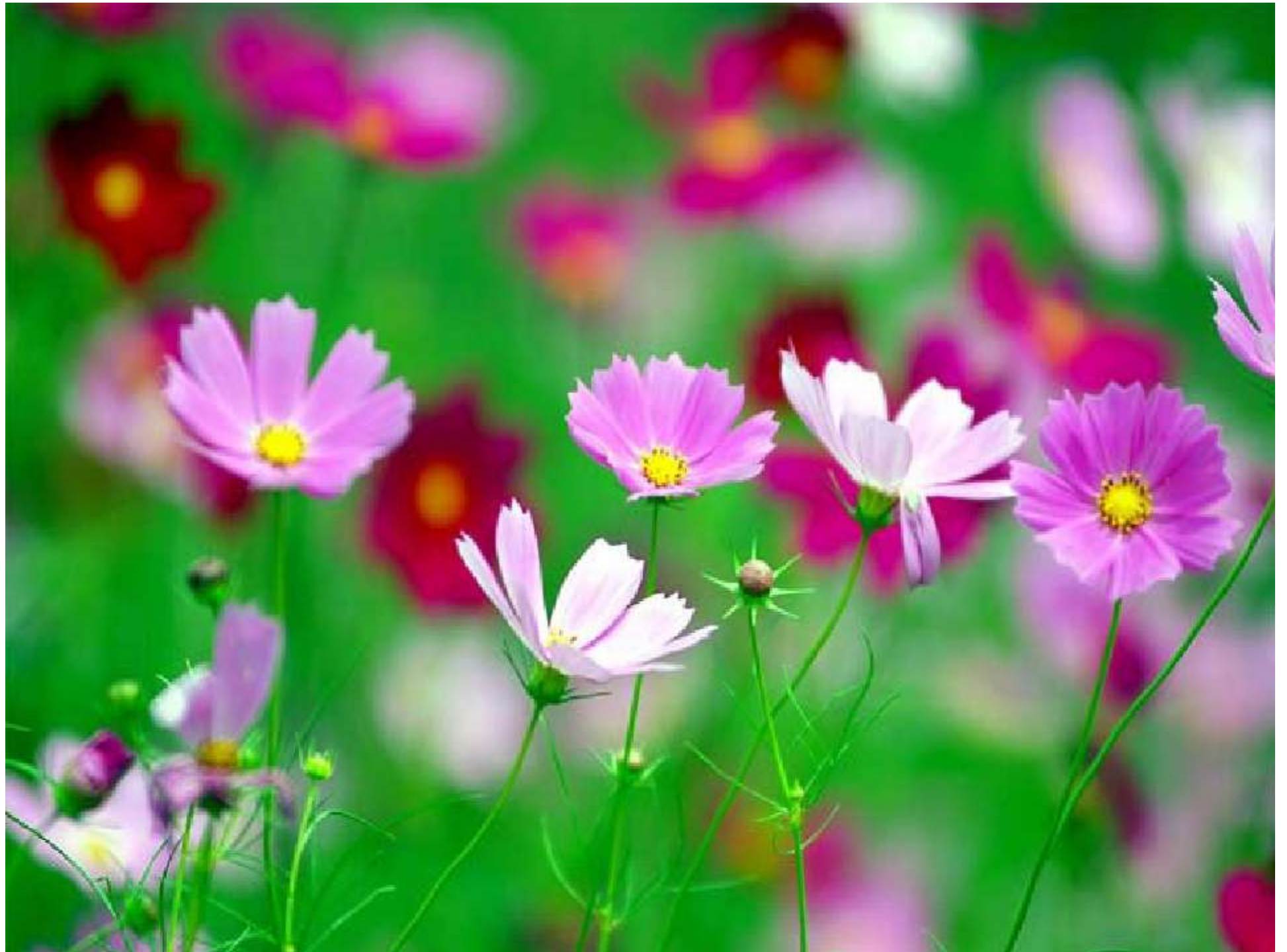
- تغییر رنگ محیط کشت از بنفش به زرد، نشانگر رشد باکتریایی و تغییر pH محیط کشت و عدم صحت عملکرد دستگاه است و عدم تغییر رنگ، نشان دهنده از بین رفتن باسیلوس و صحت عملکرد دستگاه است. نتیجه را ثبت کنید.
- اگر تغییر رنگ ایجاد شده باشد، پس از رفع مشکل، همه پسماندها باید دوباره سترون شوند.



... ادامه

□ **کنترل مثبت:** چند وقت یکبار برای بررسی زنده بودن میکروارگانیسم از کنترل مثبت استفاده کنید. برای این کار، یک آمپول اندیکاتور بیولوژیک را بدون آن که در داخل دستگاه بی خطر ساز پسماند قرار گرفته باشد، به همراه سایر آمپول های بیولوژیک که از دستگاه خارج کرده اید، انکوبه نمایید.

□ **باسیلوس موجود در این آمپول حتما** باید رشد کند و رنگ محیط کشت را زرد نماید. اگر تغییر رنگ در این آمپول از بنفش به زرد ایجاد شود، نتایج سایر آمپول ها قابل اعتماد است. اگر این آمپول تغییر رنگ ندهد، نشان دهنده از بین رفتن خودبخودی باسیلوس است، بنابراین نتایج سایر آمپول ها نیز قابل اعتماد نیست.



پایش دوره‌ای توسط شرکت سازنده یا واردکننده در هر شش ماه یا طبق توصیه شرکت سازنده			پایش توسط کاربر				سیستم
			اعتباربخشی		پایش مستمر (هر بار استفاده از دستگاه)		
پایش بیولوژیک	پایش شیمیایی	پایش مکانیکی	پایش بیولوژیک	پایش شیمیایی	پایش شیمیایی	پایش مکانیکی	
آمپول اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i>	—	ثبت شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و ثبات ها	آمپول اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (به طور روزانه)	—	—	ثبت شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و ثبات ها	سیستم حرارت خشک به همراه خردکن

