شماره: V101

تاریخ: دی‌ماه ۹۲

کاهنامه مان آرتا سلامت

لغتنامه استریلیزاسیون (۱)

در این شماره گاهنامه کلمات و پارامترهای تخصصی در مبحث استریلیزاسیون به اختصار مرور می‌شوند.

D Value

این پارامتر برای یک اندیکاتور بیولوژیک تعریف می‌شود و برابر زمان یا دوزی است که در شرایط مشخص، ۹۰درصد جمعیت اسپورهای موجود در آن اندیکاتور از بین می‌روند، این به معنای همان یک log کاهش جمعیت است، یعنی فقط یک دهم جمعیت اولیه باقی می‌مانند. به عنوان مثال اگر جمعیت اولیه اسپور در یک ویال برابر $۱/۸\times۱۰^{۶}$ عدد یا همان ۱،۸۰۰،۰۰۰ عدد باشد، و اگر مقدار D Value برابر ۲/۸ دقیقه باشد، پس از طی شدن ۲/۸ دقیقه از زمان فاز استریلیزاسیون مربوطه، جمعیت اسپورها با یک log کاهش به تعداد ۱۸۰،۰۰۰ عدد خواهد رسید، یعنی

۹۰ درصد جمعیت اولیه. اگر یک ۲/۸ دقیقه دیگر هم طی شود، یعنی مجموع ۵/۶ دقیقه، جمعیت اسپورهای زنده به ۱۸،۰۰۰ عدد خواهد رسید.

در شرایط مشخص بودن انجام استریلیزاسیون نکته مهمی است. میزان D Value، بیانگر مقاومت اسپورها به یک فرایند استریلیزاسیون خاص است و در شرایط مختلف استریلیزاسیون یکسان نیست. مثلا مقدار این پارامتر با بالاتر بودن دمای چرخه، زمان کمتری خواهد بود. یعنی D Value یک اندیکاتور بیولوژیک خاص، در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد بیشتر از مقدار آن در دمای ۱۳۴ درجه سانتی‌گراد است، این بدان معنا است که اسپورها در دمای بالاتر زودتر از بین می‌روند که پیام روشنی است !

Z Value

این پارامتر برای بیان چگونگی تغییرات D Value در شرایط مختلف استفاده می‌شود. پارامتر Z Value معمولا در فرآیندهای استریلیزاسیون حرارتی تعریف می‌شود و برابر تغییر دمایی است که معادل با ۱۰ برابر

شدن (یا یک دهم برابر شدن) مقدار D Value است. به عنوان نمونه اگر مقدار D Value در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد برای یک اندیکاتور بیولوژیک خاص برابر ۱/۹دقیقه باشد، و در صورتی که مقدار Z Value برای آن اندیکاتور مقداری برابر ۸/۲ درجه سانتی‌گراد داده شده باشد، این بدان معناست که اگر دمای چرخه را ۸/۲ درجه کمتر کنیم، یعنی دمایی برابر ۱۱۲/۸ درجه سانتی‌گراد، آنگاه مقدار D Value به ۱۰برابر افزایش خواهد یافت و از ۱/۹ دقیقه به ۱۹ دقیقه خواهد رسید. برعکس این موضوع هم صادق خواهد بود، یعنی اگر دمای چرخه را ۸/۲ درجه بیشتر کنیم و به ۱۲۹/۲ درجه سانتی‌گراد برسانیم، مقدار D Value به میزان ۱۰برابر کاهش می‌یابد و به ۰/۱۹دقیقه می‌رسد.

یک فرآیند استریلیزاسیون حرارتی شامل سه فاز کلی آماده‌سازی (بالارفتن دما)، فاز اصلی (دمای ثابت) و فاز خشک‌کردن یا خنک‌سازی (پایین آمدن دما) است. می‌توان از مقدار Z Value برای تخمین مجموع توان کشندگی این فازها در یک چرخه (سیکل) کامل استریلیزاسیون استفاده کرد.

Survival and Kill Times

با توجه به جمعیت اولیه اسپور داخل اندیکـاتور بیولوژیک و مقدار پارامتر D Value می‌توان زمان زنده ماندن و بقا (Survival) و زمان مرگ (Kill) را محاسبه کرد. به طور کلی این زمان‌ها به شما خواهند گفت که چه مقدار زمان لازم است تا اسپورهای داخل یک اندیکاتور بیولوژیک کشته شوند و تا چه زمانی، درصدی از این اسپورها هنوز زنده مانده‌اند. هر دوی این زمان‌ها سه تعریف مختلف دارند، یکی زمان تئوری (Theoretical)، یکی زمان محاسبه‌ای (Calculated) و یکی زمان تجربی و عملی (Empirical). زمان‌های "محاسبه‌ای" به نسبت زمان‌های "تئوری"، محافظه‌کارانه تر هستند. چهار مقادیر مختلف با استفاده از این روابط به دست می‌آیند:

(Log10 BI Spore Population - 2) x (D-value) = Calculated Survival Time

(Log10 BI Spore Population - 1) x (D-value) = Theoretical Survival Time

(Log10 BI Spore Population + 2) x (D-value) = Theoretical Kill Time

(Log10 BI Spore Population + 4) x (D-value) = Calculated Kill Time

به عنوان نمونه اگر مقدار D Value در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد برای یک اندیکاتور بیولوژیک خاص برابر ۱/۹دقیقه باشد، و در صورتی که تعداد اولیه جمعیت اسپورها برابر $۲/۰\times۱۰^{۶}$ باشد، می‌توان زمان مرگ محاسبه‌ای را به این ترتیب به دست آورد:

D_{121}Value= 1.9minute

BI Spore Population= 2.0×10^{6}

Calculated Kill Time= (Log10 BI Spore Population + 4) x (D-value) =

$(Log_{10}\ 2\times10^{6} + 4)(1.9)=$

$(6.3+4)(1.9)= 19.57$minutes

طبق تعریف، این عدد گویای این مطلب است که پس از طی شدن این زمان مرگ محاسبه‌ای در فاز اصلی استریلیزاسیون در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد اتوکلاو، میانگین تعداد اسپور زنده مانده در این ویال نمونه برابر ۰/۰۰۰۱ عدد خواهد بود!

زمان‌های زنده ماندن و مرگ تئوری، در آزمون به وسیله Resistometer به کار می‌آید. این زمان‌های تئوری به کاربر رزیستومتر این ایده را می‌دهد که چه زمـانـی اولیـن زمان مناسب بررسی این است که تمام اسپورها (ویال‌ها) زنده‌اند / تمام اسپورها (ویال‌ها) از بین رفته‌اند.

هر چهار زمان زنده ماندن و بقا (Survival) و مرگ (Kill) برای تعاریف "تئوری" و "محاسبه‌ای" با استفاده از روابط به دست آمدند. زمان‌های بقا و مرگ برای تعریف "تجربی و عملی" با استفاده از آزمایشات بر روی اندیکاتورهای بیولوژیک تولیدشده به دست خواهند آمد. این زمان‌ها همان اعدادی هستند که به همراه سایر اطلاعات بر روی برگه آنالیز اندیکاتور بیولوژیک در دست شما آمده‌اند.

برای این منظور تعدادی اندیکاتور بیولوژیک تولیدشده را در رزیستومتر قرار می‌دهند و چرخه‌های زمانی مختلفی مثلا مدت زمان‌های گوناگون با دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد را انجام می‌دهند، یعنی هربار همان تعداد اندیکاتور بیولوژیک را در رزیستومتر قرار می‌دهند. مثلا بار اول ۷دقیقه فاز

اصلی، بار دوم ۸دقیقه و به همین ترتیب تا مثلا ۲۰دقیقه پیش می‌روند. باید اطمینان پیدا شود که در چه زمانی تمام اندیکاتورهای بیولوژیک قرارداده شده، منفی هستند.

Empirical Survival Time یا زمان بقای تجربی، طولانی‌ترین مدت زمانی است که تمام اندیکاتورهای بیولوژیک قرارداده شده، مثبت هستند.

Empirical Kill Time یا زمان مرگ تجربی، کوتاه‌ترین مدت زمانی است که تمام اندیکاتورهای بیولوژیک قرارداده شده در رزیستومتر، منفی هستند. معمولا زمان‌های تجربی با مقادیر زمان‌های تئوری به هم نزدیک هستند.

F_{bio} Value

این پارامتر برابر مدت زمانی است که پس از طی شدن آن در فاز اصلی استریلیزاسیون، به طور میانگین هنوز ۱ اسپور در هر ویال مورد آزمایش زنده مانده است. بنا به تعریف، پارامتر F_{bio} بیانگر میزان مقاومت یک

اندیکاتور بیولوژیک است، یعنی هرچه این پارامتر بزرگتر باشد، مقاومت کلی آن اندیکاتور بیولوژیک بالاتر است و از طرفی هرچه جمعیت اولیه اسپورها بالاتر باشد نیز مقاومت بالاتر است.

این پارامتر با استفاده از این رابطه قابل محاسبه است:

$$(\text{Log10 BI Spore Population} - 0) \times (\text{D-value}) = F_{bio}\ \text{Value}$$

مشاهده

سعی کنید از روی برگه آنالیز آخرین اندیکاتور بیولوژیکی که برای اتوکلاو بخار خود خریداری کرده‌اید، مقادیر مذکور را مرور و محاسبه کنید.

اندیشه

به نظر شما کدام اندیکاتور بیولوژیک مقاوم‌تر است؟

اندیکاتوری با جمعیت اولیه $۲/۰\times۱۰^{۵}$ و D_{121} Value برابر ۲/۲ دقیقه

اندیکاتوری با جمعیت اولیه $۳/۳\times۱۰^{۶}$ و D_{121} Value برابر ۱/۸ دقیقه

شماره بعدی

در شماره بعدی مروری بر انواع اسپورهای مورد استفاده در آزمون‌های صحت عملکرد در فرآیندهای مختلف استریلیزاسیون و دلیل استفاده از آن‌ها خواهیم داشت.

برای دریافت منابع، طرح ایراد و پرسش، پاسخ به بخش اندیشه، پیشنهاد برای بررسی موضوعات مورد علاقه شما و موارد مرتبط با گاهنامه‌ها با این آدرس ایمیل مکاتبه کنید: news@marsimex.com

نسخه الکترونیکی گاهنامه‌ها در بخش دانلود وب‌سایت قابل دسترسی هستند.

مـان آرتـــــــــــــــا سلامـــــــــــــــت

تهران خ شریعتی بالاتر از بهارشیراز پ ۴۹۳ طبقه ۸

تلفکـــــــــــــــس ۸۸۱۰۶۰۶۳-۰۲۱

info@marsimex.com

www.marsimex.com

شماره: V101

تاریخ: دی‌ماه ۹۲

گاهنامه مان آرتا سلامت

مان آرتا سلامت

مـان آرتـــــــــــــــا سلامـــــــــــــــت

تهران خ شریعتی بالاتر از بهارشیراز پ ۴۹۳ طبقه ۸

تلفکـــــــــــــــس ۸۸۱۰۶۰۶۳-۰۲۱

info@marsimex.com

www.marsimex.com