

ICS 11.020
C 05

WS

中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 693—2020

蚊虫生物防治技术指南 细菌杀幼剂

Technique guide of bio-control for mosquito--Bacterial larvicide

2020-08-17 发布

2021-02-01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准起草单位：中国人民解放军军事科学院军事医学研究院微生物流行病学研究所、北京市疾病预防控制中心、江苏省疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：赵彤言、董言德、李春晓、曾晓芑、佟颖、张勇、褚宏亮。

蚊虫生物防治技术指南 细菌杀幼剂

1 范围

本标准规定了使用细菌杀幼剂(苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌)防治蚊虫幼虫的作用原理、杀虫谱、剂型、施药方法和效果评价。

本标准适用于使用细菌杀幼剂(苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌)防治蚊虫幼虫。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 23797 病媒生物密度监测方法 蚊虫

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

苏云金杆菌以色列亚种 *Bacillus thuringiensis israelensis*; Bti

属于革兰氏阳性杆菌,它在芽孢形成过程中产生称为 δ -内毒素的杀虫伴胞晶体蛋白,对库蚊属、伊蚊属和按蚊属等蚊虫幼虫具有胃毒作用,是一种细菌性杀虫剂。

3.2

球形芽孢杆菌 *Bacillus sphaericus*; Bs

属于形成亚末端膨大孢子囊和球形芽孢的好气芽孢杆菌。在已发现的49个鞭毛血清型中有9个血清型(H1、H2、H3、H5、H6、H9、H25、H26和H48)的菌株对蚊虫幼虫有一定的毒杀作用,是一种细菌性杀虫剂。

3.3

生物活性单位 biological activity unit

为苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌的生物活性物质的单位,表示为ITU/mg。

4 细菌杀幼剂的作用原理

4.1 苏云金杆菌以色列亚种

苏云金杆菌以色列亚种的伴孢晶体经过蚊幼虫中肠碱性环境的降解和肠道蛋白酶的酶解作用释放出毒性肽，致使幼虫麻痹，破坏蚊幼虫体内的钾离子（K⁺）平衡而中毒死亡。

4.2 球形芽孢杆菌

球形芽孢杆菌对不同蚊虫幼虫的毒杀作用主要是由其产生的毒素蛋白实现的。现已证明在其生长发育过程中能产生两类不同毒素蛋白，一类是存在于所有高毒力菌株中的晶体毒素蛋白；另一类是存在于低毒力菌株中和部分高毒力菌株中的Mt_x毒素蛋白。

5 细菌杀幼剂的杀虫谱

5.1 苏云金杆菌以色列亚种对伊蚊属幼虫的毒效最高。对库蚊属幼虫的毒效次之，对按蚊属幼虫的毒效较差。

5.2 球形芽孢杆菌的杀蚊谱比较窄。对库蚊属和按蚊属的幼虫有较好的毒杀作用，但对伊蚊属幼虫的作用较差。

6 剂型

6.1 苏云金杆菌以色列亚种

6.1.1 悬浮剂

适用于各类水体，宜用于开放水体和没有水生植被的水体。

6.1.2 水分散颗粒剂

该剂型可用于对开放水体、较少或者没有水生植被水体的典型隐藏幼虫孳生地进行大面积的液体喷雾。直接对人工或者自然容器积水进行控制。对于按蚊这类水面活动的种类，在实际操作中，重复处理时机为4龄幼虫。

6.1.3 可湿性粉剂

这类剂型有多种生物活性单位的制备，且应在使用前混合水。

6.1.4 颗粒剂

这类剂型有多种基质，具有能够最大限度将苏云金杆菌以色列亚种释放到水体中的特点。颗粒剂漂移较小，可以针对最多的靶标，比液体喷雾具有更好的穿透水体植被的作用。

6.1.5 块剂

这类剂型的生物活性单位因制造商和技术基质不同而多样，一般依据块剂类型和生物活性能释放苏云金杆菌以色列亚种30 d~180 d，而且其效果不会由于湿润和干燥而改变。对永久和暂时的孳生地都适合。块剂有戒指形状通常可以漂浮，砖状通常沉底。这类剂型在开放水体中效果较差，风可能将其吹向边缘。所以一般应用于小型水体，如池塘、水池、水槽。块剂在污水中容易形成团状，所以应该用于相对干净的水体中。

6.2 球形芽孢杆菌

可以使用的剂型包括颗粒剂（一般生物活性单位为50 BsITU/mg）、水分散颗粒剂（一般标记的生物活性单位为650 BsITU/mg），悬浮剂、块剂和可溶于水的颗粒剂也有应用。

6.3 混合剂

混合了苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌的剂型可以用于所有幼虫的孳生地。

7 施药方法

7.1 苏云金杆菌以色列亚种

7.1.1 液体喷雾

悬浮剂、水分散颗粒剂、可湿性粉剂可以用来进行液体喷雾。喷雾速度取决于剂型的类型、效能、媒介蚊种和孳生地。悬浮剂可以稀释或者不稀释使用，根据水体体积和孳生地覆盖面积确定处理间隔期（7 d~14 d）。水分散颗粒剂在使用前通常混合水，针对人工或自然容器事前不混合水直接使用，间隔处理时间为7 d~14 d，在容器中防治伊蚊，间隔处理时间为3月。可湿性粉剂对所有水体都需要在水中混合，间隔处理一般为7 d~14 d。所有的剂型可以使用手动压缩泵或者其他喷雾器，针对世界卫生组织推荐的苏云金杆菌水分散剂的推荐剂量是，开放水体为125 g/ha~750 g/ha, 容器为1 mg~5 mg/L。

7.1.2 颗粒剂撒布

手工或者用便携式鼓风机释放到水体中，按照世界卫生组织推荐的苏云金杆菌剂量，开放水体建议用量为5 kg/ha~20 kg/ha，间隔处理一般为7 d~14 d。

7.1.3 块剂投放

飘浮的戒指形块剂手工释放（10 ITU/m²），需要用绳子固定在植物或者其他物体上避免风的干扰。砖状块剂投入水底不需要特殊处理。

7.2 球形芽孢杆菌

7.2.1 液体喷雾

悬浮剂和水分散颗粒剂可以用于液体喷雾，喷雾速度取决于剂型的类型、效能、媒介蚊种和孳生地。悬浮剂可以稀释或者不稀释使用，视水体体积和孳生地覆盖情况而定。水分散颗粒剂在使用前通常混合水，使用前制剂要充分混合48 h~72 h使用。一般28 d有效，处理频率依靶标蚊种、孳生地状况和滞留作用时效而决定。使用剂量参见附录A。

7.2.2 颗粒剂撒布

通过手工或者便携式鼓风机释放到水体中。制剂持效期一般为21 d~35 d，根据靶标蚊种、孳生地状况和滞留作用时效而决定再次用药时间。使用剂量参见附录A。

8 效果评价

在使用苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌防治蚊虫幼虫前后，需要按照 GB/T 23797 标准开展幼虫密度监测，并计算密度下降率评价防治效果。

附 录 A
(资料性附录)

苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌的参考使用剂量

表A. 1给出了作为杀幼剂的苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌的参考使用剂量。

表A. 1 苏云金杆菌以色列亚种和球形芽孢杆菌的参考使用剂量

种类	剂型	开放水体使用有效剂量(英制)	开放水体使用有效剂量 (公制)	容器积水使用有效剂 量
苏云金杆菌以色列亚种 ^a	WG ^e	125 g/ ha~750 g/ ha	12.5 mg/m ² ~75 mg/m ²	1 mg/L~5 mg/L
苏云金杆菌以色列亚种 ^b	GR ^f	5000 g/ ha~20000 g/ ha	500 mg/m ² ~2000 mg/m ²	-
苏云金杆菌以色列亚种 ^c	SC ^g	30 L/ ha~50 L/ ha	3 mL/m ² ~5 mL/m ²	0.01 mL/L~0.04 mL/L
苏云金杆菌以色列亚种 ^d +球形芽孢杆菌	GR	5000 g/ ha~20000 g/ ha	500 mg/m ² ~2000 mg/m ²	60 mg/L~80 mg/L
^a 苏云金杆菌以色列亚种AM65-52株 (3000 ITU/mg)。 ^b 苏云金杆菌以色列亚种AM65-52株 (200 ITU/mg)。 ^c 苏云金杆菌以色列亚种266/2株 (1200 ITU/mg)。 ^d 苏云金杆菌以色列亚种AM65-52株+球形芽孢杆菌ABTS-1743株 (50 ITU/mg)。 ^e WG为水分散颗粒剂。 ^f GR为颗粒剂。 ^g SC为悬浮剂。				