

团 体 标 准

T/CAMDA *—2021

北方露地葡萄机械化施药作业技术规范

Technical specification for mechanized spraying operation of grape in
winter open field in northern China

(征求意见稿)

2021-**-**发布

2021-**-**实施

中国农业机械流通协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国农业大学工学院提出。

本文件由中国农业机械流通协会归口。

本文件起草单位：中国农业大学工学院、中国农业科学院植物保护研究所。

本文件主要起草人：徐丽明、王忠跃、马帅、闫成功、牛丛。

引 言

本文件用于指导和规范我国北方露地葡萄机械化施药作业,根据葡萄种植区不同的栽培方式和主要病虫害种类,提出采用适宜的绿色防控作业模式,以实现减少农药使用次数和用量、有效控制葡萄主要病虫害、保障葡萄果品质量和保护葡萄果园生态环境等目标。

北方露地葡萄机械化施药作业技术规范

1 范围

本文件规定了北方露地葡萄病虫害防治时，机械化施药的作业准备、作业方法、作业质量和作业后处理等要求，描述了对应的检测方法。

本文件适用于新疆、宁夏、甘肃、内蒙古、陕西、山西、河北、山东、北京、吉林、辽宁、黑龙江等葡萄种植区的成龄期葡萄，幼龄期葡萄可参照，其他地区葡萄种植亦可参照。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 1593 农业轮式拖拉机后置式三点悬挂装置 0、1N、1、2N、2、3N、3、4N 和 4 类

GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量

GB/T 5262 农业机械试验条件测定方法的一般规定

GB/T 8321 农药合理使用准则

GB/T 17980 农药 田间药效试验准则

GB/T 17997 农药喷雾机（器）田间操作规程及喷洒质量评定

GB/T 24683 植物保护机械 灌木和乔木作物用风送式喷雾机试验方法

JB/T 9782-2014 植物保护机械通用试验方法

NY/T 393 绿色食品 农药使用准则

NY/T 992 风送式果园喷雾机作业质量

NY/T 1225 喷雾器安全施药技术规范

NY 1232 植保机械运行安全技术条件

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

NY/T 1550 风送式喷雾机质量评价技术规范

NY/T 1876 喷杆式喷雾机安全施药技术规范

NY/T 3413 葡萄病虫害防治技术规程

T/CAMDA 12—2021 北方露地葡萄埋土防寒机械化作业技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

北方露地葡萄 grape in northern open field

生长在北方寒冷地区，需要冬季下架埋土、春季清土上架的葡萄。

注：北方寒冷地区主要指新疆、宁夏、甘肃、内蒙古、陕西、山西、河北、山东、北京、吉林、辽宁、黑龙江等地区。

[来源：T/CAMDA 12—2021, 3.1]

3.2

施药误差率 application error rate

实际施药量与规定施药量的差值与规定施药量之比。

3.3

药液覆盖率 spray coverage

葡萄冠层叶面上药液所覆盖的表面积占叶面总面积的百分比。

3.4

雾滴沉积密度 droplet density

葡萄叶面上单位面积沉积的雾滴数。

3.5

体积中值中径 volume median diameter

将全部雾滴的体积按从小到大的顺序累加,当累加值等于全部雾滴体积的 50%时，所对应的雾滴直径。

3.6

数量中值直径 number median diameter

将全部雾滴的数目按从小到大顺序累加,当累加的雾滴数目为雾滴总数的 50%时，所对应的雾滴直径。

4 作业要求

4.1 病虫害防治原则

4.1.1 立足早期预防，坚持预防为主、综合防治的原则。

4.1.2 以农业和物理防治为基础，提倡生物防治，按照病虫害的发生规律科学使用化学防治技术。

4.1.3 坚持经济、有效和保持葡萄果园生态系统平衡原则，做到对症下药、适时用药、合理选用低风险农药。

4.1.4 确保质量安全原则，葡萄产品中的农药残留量应满足 GB 2763 的要求。

4.2 化学防治方法

- 4.2.1 农药的选用及使用应符合 NY/T 393 的规定，并按 GB/T 8321 的规定合理使用。
- 4.2.2 经常观察，发现病虫害后及时喷施符合绿色葡萄果品生产要求的高效、低毒、低残留农药。
- 4.2.3 对农药的使用情况进行严格、准确的记录。
- 4.2.4 注重农药的轮换使用和合理混用，按照 GB/T 8321 规定的浓度、使用次数和安全间隔期要求使用，在葡萄生长期內每种有机合成农药只允许使用一次，采收前 30 天不能使用化学合成农药。
- 4.2.5 植物生长调节剂和除草剂的使用应按照 NY/T 393 的规定执行，所有有机合成的植物生长调节剂均禁止使用，禁用二苯醚类除草剂和其他除草剂。
- 4.2.6 作业后喷雾机的防治药效应符合 GB/T 17980 的要求。
- 4.2.7 葡萄冬季埋藤前可在全园喷施 3 度~5 度石硫合剂降低病虫害源基数；埋藤后，及时清理园中的枯枝、落叶、病枝、病果等并集中烧毁或深埋，减少果园病菌、虫源侵害；春季起藤后，在葡萄萌芽前及展叶后对树体各喷施一次 3 度~5 度石硫合剂。
- 4.2.8 葡萄其他生长环节需防治的病虫害情况和化学防治方法按照 NY/T 3413 的要求执行。

4.3 作业准备

4.3.1 喷雾机的选择

- 4.3.1.1 优先选择获得省部级农机推广鉴定证书的喷雾机。根据葡萄种植模式，选择合适的喷雾机类型。

——针对新疆等地单片种植面积大的葡萄园（行距 2.5m~3m，地头约 3m 以上），选用药箱容量大、作业效率高的牵引式风送喷雾机或环抱式喷雾机或自走式风送喷雾机。

——针对小面积篱架式栽培的葡萄园（行距 2.5m~3m，地头 2m~3m），选用作业灵活的悬挂式风送喷雾机。

——针对厂型架构栽培的葡萄园，选用移动灵活的乘坐式弥雾机或由大棚王悬挂的小型风送式喷雾机。

——针对避雨限根式栽培和行距较窄的葡萄园，选用人工作业方便的小型自走式弥雾机或推车式机动喷雾机。

- 4.3.1.2 作业前应按照 GB/T 17997 和 GB/T 24683 的要求，检查并调整喷雾机的喷雾性能和工作状态，使其达到良好的技术状态以满足作业果园的实际需要和农艺要求。

- 4.3.1.3 使用前应使用清水试喷，要求各零部件及连接处密封可靠，不应出现农药和其他液体泄漏现象。

- 4.3.1.4 药箱应有明显的容量标示线和液面位置显示装置。操作者给药箱加液和作业过程中应能清楚、方便地看到液面高度。

- 4.3.1.5 配带机动液泵的喷雾机应安装有能显示工作压力的压力表或压力计以及调压、卸荷装置。

- 4.3.1.6 带有风机的喷雾机应确保风机叶轮无损伤、松动和明显变形，风机进风口应装有滤网和安全防护罩。

- 4.3.1.7 药箱较大的喷雾机应配装有药水搅拌装置，以确保药液混合均匀。

- 4.3.1.8 其他有关喷雾机的安全技术要求应符合 NY 1232 的规定。

4.3.2 拖拉机的选择

- 4.3.2.1 配套拖拉机应经过安全技术检验合格，技术参数应符合喷雾机的配套要求，喷雾机与拖拉机的

连接尺寸应符合 GB/T 1593 的规定。

4.3.2.2 针对不同型号喷雾机，需选用不同型号的拖拉机与之配套使用。

4.3.2.3 拖拉机配套喷雾机的动力输出轴应有防护罩。

4.3.2.4 拖拉机配套喷雾机的输液管路（除清水外），不允许穿过驾驶室；未装备驾驶室的，管路及药箱等不允许紧靠操作者座位。

4.3.3 农药的选择

4.3.3.1 所选用的农药应获得国家农药登记许可。

4.3.3.2 应选择对主要防治对象有效的低风险农药品种，提倡兼治和不同作用机理的农药交替使用。

4.3.3.3 应根据作业计划确定作业时间和作业面积，农药选用及防治方法应符合 NY/T 393 和 NY / T 3413 的规定。

4.3.3.4 农药配制应由植保人员负责，农药的用量、稀释倍数和施药方法等应符合 GB/T 8321 中与葡萄有关联的规定。

4.3.4 作业环境

4.3.4.1 应在无雨、气温 5℃~32℃、风速不大于 3.5m/s 的环境条件下进行施药作业，有关环境条件的测定方法应符合 GB/T 5262 的规定。

4.3.4.2 不宜在夜间、大雾等潮湿环境下作业。

4.3.4.3 不宜在周围人、畜较多和距离水源较近的环境下作业。

4.3.5 安全防护

4.3.5.1 操作人员应掌握机器的操作（拖拉机驾驶员应具有拖拉机驾驶证）、维护保养、常见故障排除技能以及相关安全知识，作业时的安全技术要求应符合 NY 1232 的规定。

4.3.5.2 操作人员应了解施药作业时的注意事项。

4.3.5.3 操作人员应身体健康，无心脏病、高血压，无药物过敏症。

4.3.5.4 操作人员应穿戴齐全劳保用品，穿保护性工作服，配药或有风情况下要戴口罩、橡胶手套和眼镜。

4.3.5.5 操作人员的其他安全防护及安全操作事项应符合 NY/T 1276 和 NY/T 1876 的规定。

4.4 作业方法

4.4.1 机组顺着葡萄行间方向，从地块一侧开始采用梭形方式作业。

4.4.2 机组保持匀速直线行驶，作业速度一般保持在 4km/h 左右，可根据病虫害发生的轻重程度，适当提高或降低作业速度。

4.4.3 拖拉机配套机组转弯、掉头或转移时应切断动力输出轴，停止喷雾作业。

4.4.4 施药时应注意风向，一般情况下尽可能顺风喷洒，以防止中毒。

4.4.5 施药过程中，需要时刻观察喷头有无堵塞现象，如有故障，应及时停车排除。

4.4.6 在正常作业的第一个行程后应校正施药量。根据已喷面积和用药量，计算并检查实际亩施药量与

要求药量是否相符，若有差异应进行调整。

4.5 作业质量

4.5.1 作业中保证不重复、不遗漏作业。

4.5.2 喷雾机在额定工作压力下工作时雾滴应连续、均匀，雾形完整。

4.5.3 喷雾机在额定工作压力下喷雾时，施药误差率不应大于 10%。

4.5.4 药液在葡萄冠层叶面上的覆盖率不应小于 33%。

4.5.5 采用低量喷雾治虫时，喷洒在葡萄叶面上的雾粒数不少于 25 粒/cm² 时，认为是有效覆盖；防病时，喷洒在葡萄叶面上的雾粒数不少于 30 粒/cm²（内吸剂）或 70 粒/cm²（一般杀虫剂）时，认为是有效覆盖。

4.5.6 采用风送喷雾防虫或治病时，喷洒在葡萄冠层上的雾滴沉积密度不应小于 25 粒 / cm²。

4.5.7 防治飞行类虫害时的雾滴直径应在 10μm ~50μm 范围内；防治葡萄病菌类病害和葡萄叶面爬行类害虫的雾滴直径应在 30μm ~150μm 范围内。

4.5.8 作业时拖拉机应匀速行走，葡萄冠层的漏喷面积不大于 5%，喷洒后，葡萄冠层上的药液滴落速度（同一滴落点）不大于 80 滴/min。

4.5.9 防治后的虫口减退率及疫情减轻率应符合 NY/T 992 的规定。

4.5.10 风送式喷雾机的其他喷雾质量指标及检测方法应符合 NY/T 1550 的要求。

4.6 作业后处理

4.6.1 每班作业后应进行喷雾机的清洗和保养，用清水清洗药箱、过滤器、喷头、液泵以及管路等部件。

4.6.2 施药作业后的残余药液应集中收集处理，不可随意倾倒。

4.6.3 全部施药作业结束后，喷雾机动力输出、行走等部件也要清洗干净并涂油保养，防止生锈和被残留药剂腐蚀。

4.6.4 操作人员在施药作业后应立即洗澡，并将作业服等保护性用具彻底清洗干净。

4.6.5 施药作业结束后的其他处理工作应符合 NY/T 1225 的要求。

4.6.6 喷雾机长期保存时应存放在干燥通风机库内，拆下喷头保存好，将喷杆上喷头座孔封好，避免杂物进入。

5 检测方法

5.1 施药量误差率测定

以选定葡萄行作业防治总距离上的施药量计算施药误差。

$$\delta(\%) = \frac{q_s - q_0}{q_0} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：δ——施药量误差率；

q_s——实际施药容积；

q_0 ——规定施药容积。

5.2 药液覆盖率测定

5.2.1 取样方法

在查定葡萄行内选取有代表的 2 处~3 处葡萄冠层，在每处冠层（上、中、下）每等高平面内选取 18 个点（左、中、右叶幕冠层的外部、中膛和内膛各选一片葡萄叶正、反两面）进行观察。

5.2.2 观察及计算方法

观察及覆盖率计算方法按 JB/T 9782-2014 中 5.3.2 条进行。

5.3 雾滴沉积密度及雾滴直径测定

5.3.1 取样方法

在查定葡萄行内选取有代表的 2 处~3 处葡萄冠层，在每处冠层（上、中、下）每等高平面内选取 18 个点（左、中、右叶幕冠层的外部、中膛和内膛各选一片葡萄叶正、反两面），在每个点固定卡纸（3.5 cm×11 cm 水敏纸）。

5.3.2 计算方法

施药完成、待水敏纸干燥后，收集水敏纸并进行灰度扫描，使用六六山下雾滴分析软件对水敏纸进行分析，得出雾滴的沉积密度及雾滴的体积中值直径和数量中值直径。

5.4 防治效果测定

5.4.1 取样方法

在查定葡萄行内随机选取 2 处~3 处葡萄冠层，每处冠层分上、中、下三个部分。根据病虫害发生的部位，按照表 1，施药前在部分冠层的内部、中部和外部随机选取 5 片~10 片叶（或枝条、果串）进行基数调查，施药后 3 天~7 天进行首次调查，然后根据药效持续时间间隔调查 1 次~3 次。

表 1 葡萄叶（果）病害分级表

级数	叶片病害分级标准	果穗病害分级标准
0	叶上无病斑	果上无病斑
1	病斑面积占整片叶面积的 10%以下	病果面积占整串果穗面积的 5%以下
3	病斑面积占整片叶面积的 11%~25%	病果面积占整串果穗面积的 6%~15%
5	病斑面积占整片叶面积的 26%~40%	病果面积占整串果穗面积的 16%~25%
7	病斑面积占整片叶面积的 41%~65%	病果面积占整串果穗面积的 26%~50%
9	病斑面积占整片叶面积的 65%以上	病果面积占整串果穗面积的 51%以上

5.4.2 计算方法

5.4.2.1 虫口减退率

$$\alpha(\%) = \left(1 - \frac{p_{t1}}{p_{t0}}\right) \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中： α ——虫口减退率；

p_{t1} ——施药后活虫数；

p_{t0} ——施药前活虫数。

5.4.2.2 病情减轻率

$$\beta(\%) = \left(1 - \frac{e_1}{e_0}\right) \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中： β ——病情减轻率；

e_1 ——施药后的病害指数；

e_0 ——施药前的病害指数。

5.4.2.3 病害指数

$$e = \frac{\sum(n_i \times t)}{n \times 9} \dots\dots\dots (4)$$

式中： e ——病害指数；

n_i ——各级病叶（果）数；

t ——相对级数；

n ——调查总叶（果）数。