

# 《菜心生产全过程生物农药防控害虫技术规程》

## 农业行业标准编制说明

起草单位：广东省农业科学院植物保护研究所

负责人：肖勇

联系电话：020-87597577

邮箱：xiaoyong@gdaas.cn

### 一、工作简况，包括任务来源、制定背景、起草过程等；

#### （一）任务来源

根据广州市市场监管局下达的广州市市场监管局关于征集 2021 年度广州市地方标准立项建议的通告（2021 年 5 月 10 日发）和广州市市场监督管理局关于 2021 年广州市地方标准拟立项项目公示的通告（2021 年 8 月 17 日发），由肖勇主持承担“菜心生产全过程生物农药防控害虫技术规程”的制定工作。

#### （二）制定背景

菜心是我市主要蔬菜品种，菜心产业在农民增收和农村发展中发挥重要作用。菜心是广东地区最受欢迎的周年供应蔬菜，其清甜可口、品质柔嫩、营养丰富，在两广地区深受欢迎，被誉为“蔬菜之冠”。除了适合内销，菜心也是供应我国香港、澳门最重要的蔬菜之一，菜心产业作为我市最具特色的农业全产业链之一，在农民增收和农村发展中发挥着重要作用。

害虫为害是制约我市菜心产业健康发展的主要因素。近年来，我市菜心种植复种指数增高，加之高温多雨天气，给

菜心害虫连续发生提供了良好条件。导致菜心品质和价值大打折扣，严重时可导致绝产绝收。为害我市菜心的主要害虫有黄曲条跳甲、小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、菜青虫等。其中，黄曲条跳甲成虫幼虫均可受害，其幼虫在地下为害菜心根部，普通叶面施药根本无法有效防治，导致幼虫不断羽化，出现跳甲打不尽的现象。

制定菜心生产全过程生物农药防控害虫技术规程是我市菜心安全生产的迫切需求。长期以来，菜心害虫防治主要依赖化学农药防治。化学农药滥用现象极为严重，致使黄曲条跳甲、小菜蛾等害虫抗药性不断升高，出现无药可用的严重局面。菜心品质和价值下降的同时，也带来也严重的环境污染问题。因此制定一套标准化的、规范化的菜心生产全过程生物农药防控害虫技术规程，可科学有效防控害虫，具有害虫不易产生抗药性、选择性强、对脊椎动物无害等优点。可以显著降低了菜心的农药残留，提高菜心品质和价值，进而促进我市菜心产业健康发展。

### （三）主要工作过程

（应包含起草、征求意见、送审等环节的时间及具体情况。）

2021年9月，本标准起草形成征求意见稿；

2022年5月，标准进入征求意见阶段，邀请了中国农科院植保所、中科院上海植生所、中国农业大学、南京农业大学、华中农业大学、中国农科院蔬菜所、华南农业大学、广东农科院蔬菜所、江西师范大学、仲恺农业工程学院、中国农科院茶叶所、

中国农业大学等共 30 家单位进行意见征集，依据修改意见并形成报批稿；

**主要起草单位：**广东省农业科学院植物保护研究所；广东省植物保护新技术实验室。

**编写人员与分工：**编写人员：肖勇、李振宇、包华理、尹飞、彭争科、周小毛。标准制定过程主要由广东省农业科学院植物保护研究所和广东省植物保护新技术实验室等单位的人员参与资料收集、文本完成、市场调研、实验室比对、数据处理等工作。

表 1. 主要起草人员信息及任务分工

姓名	单位	职称	专业特长及分工
肖勇	广东省农业科学院植物保护研究所	助理研究员	标准的编写、修改和征求意见、报批
李振宇	广东省农业科学院植物保护研究所	研究员	标准制订组织协调
尹飞	广东省农业科学院植物保护研究所	副研究员	技术资料搜集整理
彭争科	广东省农业科学院植物保护研究所	助理研究员	技术资料搜集整理
包华理	广东省农业科学院植物保护研究所	副研究员	田间试验验证工作
周小毛	广东省农业科学院植物保护研究所	副研究员	田间试验验证工作

**二、广州市地方标准编制原则、主要内容及其确定依据**（包括试验验证、统计数据），修订广州市地方标准时，还应当包括修订前后技术内容的对比；

**（一）编制原则**

(1) 本标准的结构安排和表述：按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定起草。

(2) 本标准参考 GB/T 8321.10-2018 《农药合理作用准则》（十），GB/T 23416.1-2009 《蔬菜病虫害安全防治技术规范 第1部分：总则》，GB/T 23416.5-2009 《蔬菜病虫害安全防治技术规范 第5部分：白菜类》，NY/T 1276 《农药安全使用规范总则》，NY/T 22955.2-2012 《真菌微生物农药 球孢白僵菌 第2部分：球孢白僵菌可湿性粉剂》，NY/T 3281.1-2018 《病毒微生物农药 小菜蛾颗粒体病毒 第1部分：小菜蛾颗粒体病毒悬浮剂》，NY/T 3282.2-2018 《真菌微生物农药 金龟子绿僵菌 第2部分：金龟子绿僵菌悬浮剂》，NY/T 3282.3-2018 《真菌微生物农药 金龟子绿僵菌 第3部分：金龟子绿僵菌可湿性粉剂》。

(3) 黄曲条跳甲防治技术规程：按田间药效试验准则进行为害调查及效果评价，参考 GB/T 17980-2000《田间药效试验准则(一)杀虫剂防治十字花科蔬菜黄条跳甲》的规定。

## (二) 主要内容

### 菜心生产全过程生物农药防控害虫技术措施

①播种前：应用生物杀虫剂苏云金杆菌 G033A 进行种子丸粒化包衣。使 32000IU/mg 苏云金杆菌（G033A）可湿性粉剂，按 100g/公斤种子进行丸粒化包衣，即可以保证发芽率，又显著降低苗期菜心受害虫取食为害的几率。

②播种时：应用生物杀虫剂苏云金杆菌 G033A 和金龟子绿僵菌 CQMa421 进行拌土撒施控制地下黄曲条跳甲幼虫为害。使用苏云金杆菌（150g/亩）可湿性粉剂和金龟子绿僵菌（CQMa421）颗粒剂（5kg/亩）拌土撒施，注意在傍晚拌土撒施效果最佳。

③心叶期：应用生物杀虫剂 32000IU/mg 苏云金杆菌(G033A)可湿性粉剂（100g/亩）和金龟子绿僵菌（CQMa421）可分散油悬浮剂（80ml/亩）复配进行叶面喷施，保护心叶免遭跳甲危害。在出现虫害之初进行喷雾处理，注意在傍晚喷雾效果最佳。

④壮苗期：应用生物杀虫剂 32000IU/mg 苏云金杆菌(G033A)可湿性粉剂（100g/亩）和金龟子绿僵菌（CQMa421）可分散油悬浮剂（80ml/亩）复配进行叶面喷施，防治小菜蛾、甜菜夜蛾、菜青虫等鳞翅目害虫。

⑤监测预警：推广多种监测手段联合使用构建完善的菜心害虫预测预报系统，在菜场每设置一个监测点，采用黄曲条跳甲诱虫黄板和小菜蛾性信息素诱捕器等监测技术，对菜心害虫进行虫口数量动态监测，同时调查叶面为害情况，从而估算整个菜场主要害虫的发生危害情况，对发生期进行预测预报。并定期采集监测点害虫，进行室内生物测定，判断抗药性水平高低。及时合理进行预测预报，用于指导用药策略。

### （三）确定依据（包括试验验证、统计数据）

#### 1. 试验验证

##### （1）种子包衣试验

试验方法参照《农药田间药效试验准则（一）第18部分：杀虫剂防治十字花科蔬菜黄条跳甲》（GB/T 17980.18-2000），于2019年5月在广州市白云区广东省农科院钟落潭试验基地进行生物农药对黄曲条跳甲的田间药效试验。本试验选用 Bt G033A 和金龟子绿僵菌 CQMa421，采用种子丸粒化法进行菜心种子包衣处理。设置处理组（G033A 包衣：55.0 g /150 g 和 CQMa421 包衣：88.0 g /150 g）和对照组（填充助剂包衣和空白对照 CK），每个处理设 4 个重复，共 16 个小区。供试小区覆盖有纱网，离地高度为 15 cm，用于防止外来虫源造成影响。

播种后第 16 天，菜心生长至叶片生长期，形成 4~5 片叶。上午 9:00-11:00，调查各处理小区菜心上黄曲条跳甲的虫口数量，每小区随机选取 5 个点，每点调查面积为 0.11m<sup>2</sup>。同时，调查菜心叶片的受害情况，每小区随机选取 30 株菜心，每株菜心选 3 片叶调查受害情况，计算叶片受害指数。分级标准为，0 级：无受害；1 级：叶片零星受害；3 级：叶片有三分之一以下面积受害；5 级：叶片有三分之一至二分之一面积被害；7 级：叶片有二分之一至三分之二面积受害；9 级：叶片有三分之二以上面积受害，各级数据含最小值不含最大值。

成虫数（头）=所有调查点的成虫总数/调查点数；

叶片受害指数=  $\Sigma$ （各级受害叶片数 × 相对级别值）/（调查总叶片数 × 9）× 100。

## （2）土壤处理实验

试验于2019年11月在惠州市惠阳区良井镇矮光绿安菜场进行。在播种前一天下午，分别选用苏云金芽胞杆菌粉剂G033A和金龟子绿僵菌颗粒剂CQMa421，和农田土混匀，均匀撒施，并用旋耕机混匀后起垄播种。设置处理组和对照组，处理组包括Bt G033A（150 g /667m<sup>2</sup>）和CQMa421（5 kg /667 m<sup>2</sup>），每667m<sup>2</sup>用土约5 kg，另设空白对照（CK），不作处理。

播种后第16天，调查各组菜心上黄曲条跳甲的虫口数量和菜心植株受害率

### （3）叶面喷雾试验

试验于2019年11月在惠州市惠阳区良井镇矮光绿安菜场进行。选择生长至幼苗期的菜心试验，施药当日天气晴朗，为保证生物农药活性，选择傍晚施药。试验过程中均未使用其他杀虫剂。

施药当天调查药前虫口基数，施药后第3天、第5天和第7天分别调查各组菜心的虫口数量，方法参照1.2.1。依据调查结果计算虫口减退率和校正防治效果。公式如下：

虫口减退率=[(药前虫口基数-药后虫口数)/药前虫口基数]×100%；

校正防治效果=[(处理区虫口减退率-对照区虫口减退率)/(1-对照区虫口减退率)]×100%。

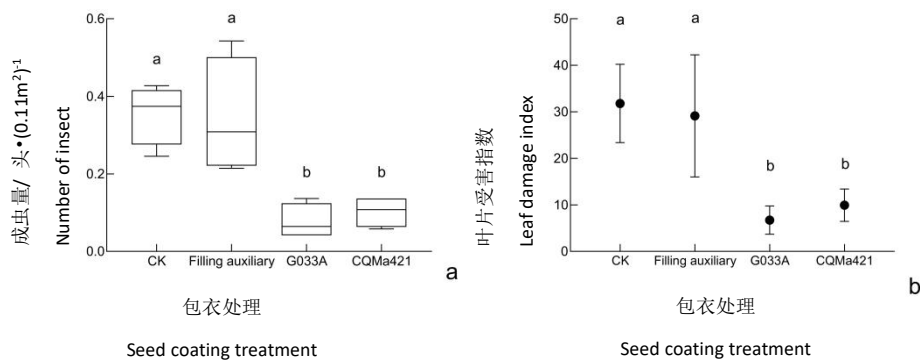
## 2. 统计数据

### （1）种子包衣对黄曲条跳甲的防治效果

播种后16 d，菜心生长至幼苗期。调查结果表明，用Bt G033A

和金龟子绿僵菌 CQMa421 进行种子包衣的菜心上，每 0.11 m<sup>2</sup> 的虫口数量（0.08 头和 0.10 头）显著低于未包衣（0.36 头）和填料包衣（0.34 头）的菜心，而两种生物农药种子包衣处理之间并没有显著差异，单独填料种子包衣处理和空白对照之间也无显著差异（图 1a）。

用 BtG033A 和金龟子绿僵菌 CQMa421 进行种子包衣处理的菜心叶片受害指数分别为 6.71 和 9.93，显著低于未包衣（31.79）和填料包衣（29.12）的菜心，同样，两种生物农药种子包衣处理之间并没有显著差异（图 1b）。



试验数据统计使用单因素方差分析 (ANOVA)，小写字母表示不同处理间差异显著性 ( $P < 0.05$ , Tukey's HSD test)。CK: 空白对照; Filling auxiliary: 填充助剂包衣; G033A: Bt G033A; CQMa421: 金龟子绿僵菌 CQMa421。

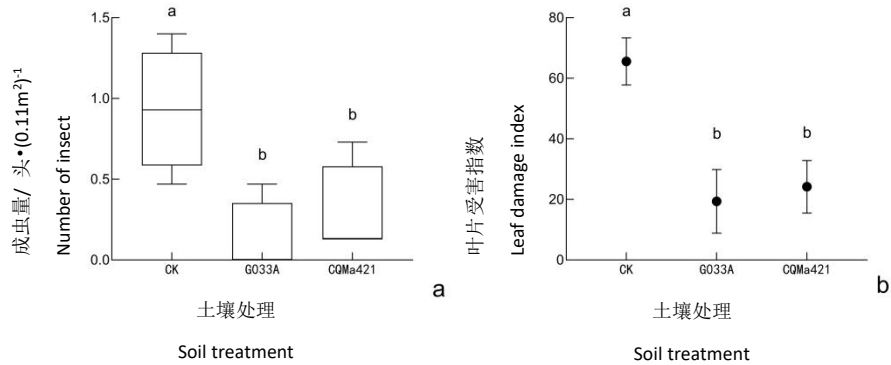
图 1 生物农药种子包衣对黄曲条跳甲的防治效果

## (2) 土壤处理对黄曲条跳甲的防治效果

用 Bt G033A 和金龟子绿僵菌 CQMa421 拌土撒施处理组中每 0.11m<sup>2</sup> 的虫口数量（0.12 头和 0.28 头）显著低于空白对照组（0.93 头），而两种生物农药处理之间无显著差异（图 2）。Bt G033A 和金龟子绿僵菌 CQMa421 拌土撒施处理的菜心叶片受害指



数分别为 19.34 和 24.17，显著低于空白对照组 (65.53) (图 2)。

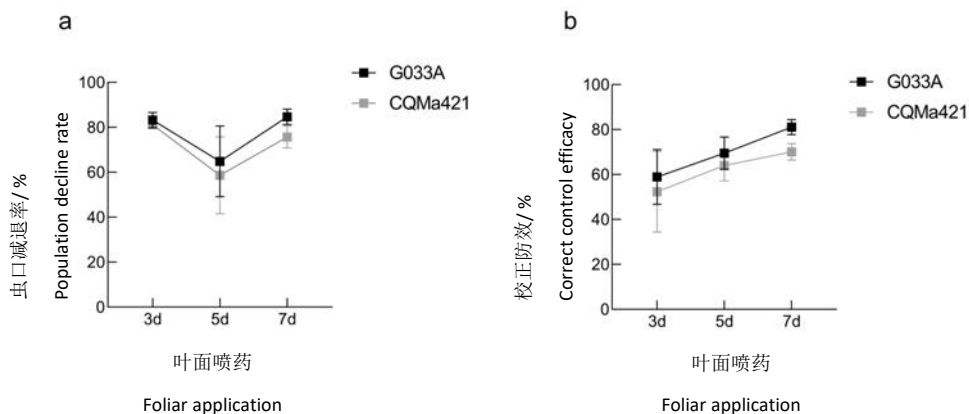


试验数据统计使用单因素方差分析 (ANOVA)，小写字母表示不同处理间差异显著性 ( $P < 0.05$ , Tukey's HSD test)。CK: 空白对照; G033A: Bt G033A; CQMa421: 金龟子绿僵菌 CQMa421。

图 2 生物农药土壤处理对黄曲条跳甲的防治效果

### (3) 叶面喷雾对黄曲条跳甲的防治效果

Bt G033A 和金龟子绿僵菌 CQMa421 叶面喷雾后第 3、5、7 天的虫口减退率分别为 83.25%/ 81.21%、64.91%/ 58.73% 和 84.68%/ 75.74%，第 3、5、7 天的校正防治效果分别为 58.95%/ 52.37%、69.56%/ 64.04% 和 81.12%/ 70.09% (图 3)。其中，第 5 天虫口减退率不升反降，原因可能是由于第 5 天试验田整体虫口基数突然增多导致，第 5 天对照组虫口数量远高于施药前虫口数量，但是校正防效不受影响。



G033A: Bt G033A; CQMa421: 金龟子绿僵菌 CQMa421  
G033A: Bt G033A; CQMa421: *Metarhizium anisopliae* CQMa421

图 3 生物农药叶面喷施对黄曲条跳甲的防治效果

### 三、项目涉及技术在广州市的基本情况

菜心是广州市乃至广东省的一张名片，2020 年广州市菜心种植面积高达 25 万亩，其中，增城区 15 万亩。“增城迟菜心”入选了国家地理标志产品，2019 年中国农业品牌和 2020 年第一批全国名特优新农产品，其总产量可达 13.2 万吨，总产值 6 亿元。菜心产业作为我省最具特色的农业全产业链之一，在农民增收和农村发展中发挥着重要作用。

### 四、项目的目的和意义

随之种植面积的增大和连作增加，害虫成为制约菜心产业健康发展的重要因素，目前防治主要依赖化学农药，根据我们的十多年的抗药性水平监测，害虫抗药性也持续增强。这其中，跳甲幼虫地下为害，常规施药难以有效防治。长期以来，菜心害虫防治主要依赖化学农药防治。化学农药滥用现象极为严重，致使黄曲条跳甲、小菜蛾等害虫抗药性不断升高，出现无药可用的严重局面。菜心品质和价值下降的同时，也带来也严重的环境污染问题。

因此制定一套标准化的、规范化的菜心生产全过程生物农药防控害虫技术规程，可科学有效防控害虫，具有害虫不易产生抗药性、选择性强、对脊椎动物无害等优点。可以显著降低了菜心的农药残留，提高菜心品质和价值，进而促进我省菜心产业健康发展。

### 五、与有关法律、法规、规章和强制性标准、推荐性标

## 准的关系；

1、是否违反相关法律法规及强制性标准：

否。

2、是否存在国家标准、行业标准

否。

3、参考和引用标准的标准号和标准名称：

(1) 本标准的结构安排和表述：按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定起草。

(2) 本标准参考 GB/T 8321.10-2018 《农药合理作用准则》（十），GB/T 23416.1-2009 《蔬菜病虫害安全防治技术规范 第1部分：总则》，GB/T 23416.5-2009 《蔬菜病虫害安全防治技术规范 第5部分：白菜类》，NY/T 1276 《农药安全使用规范总则》，NY/T 22955.2-2012 《真菌微生物农药 球孢白僵菌 第2部分：球孢白僵菌可湿性粉剂》，NY/T 3281.1-2018 《病毒微生物农药 小菜蛾颗粒体病毒 第1部分：小菜蛾颗粒体病毒悬浮剂》，NY/T 3282.2-2018 《真菌微生物农药 金龟子绿僵菌 第2部分：金龟子绿僵菌悬浮剂》，NY/T 3282.3-2018 《真菌微生物农药 金龟子绿僵菌 第3部分：金龟子绿僵菌可湿性粉剂》。

(3) 黄曲条跳甲防治技术规程：按田间药效试验准则进行为害调查及效果评价，参考 GB/T 17980-2000《田间药效试验准则(一)杀虫剂防治十字花科蔬菜黄条跳甲》的规定。

## 六、重大分歧意见的处理经过、结果和依据

无

## 七、实施广州市地方标准的要求和措施建议

本标准作为地方标准，并不涉及有关国家安全、保护人体健康和人身财产安全、环境质量要求等有关强制性地方标准或强制性条文等的八项要求之一，因此建议作为推荐性农业行业标准发布实施。

(1) 加强标准在广州市十字花科蔬菜产区的应用，推进标准实施，建议各级农业主管部门和相关农业企业在种植十字花科蔬菜过程中，积极采用本标准进行害虫防治。

### (2) 加大标准宣贯力度，扩大宣贯范围

标准的宣贯工作需要各级宣传部门和相关应用单位的支持，针对相关农业企业、合作社和农户进行详细的宣传，包括标准制定背景、制定依据等内容，以利于标准的贯彻执行。

### (3) 做好信息反馈和适应性评估，提高标准实施效果

标准宣贯实施过程中，要注重将标准的宣贯工作落实到实际中。在本标准宣贯后，要时刻跟踪本领域农机推广部门和企业在实际应用中的具体效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈，以便采取相应的措施。

## 八、其他应当说明的事项

无