ICS 65.020.20
CCS B 31

T/GDVIA

广 东 省 蔬 菜 产 业 协 会 团 体 标 准

T/GDVIA XXXX—2023

珍珠马蹄全产业链标准体系 病虫害绿色防控技术规程

Pearl horseshoe whole industry chain standard system Green pest control technical regulations

（征求意见稿）

2023－XX－XX 发布　　2023－XX－XX 实施

广东省蔬菜产业协会　　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。

本文件由广东壹牛农业生态科技有限公司、阳江市海陵试验区田中宝蔬菜种植农民专业合作社提出。

本文件由广东省蔬菜产业协会归口。

本文件起草单位：广东省农业科学院植物保护研究所、广东壹牛农业生态科技有限公司、阳江市海陵试验区田中宝蔬菜种植农民专业合作社、广东省农业科学院蔬菜研究所、广东省蔬菜产业协会。

本文件主要起草人：黄少华、李传瑛、苏湘宁、章玉苹、余凌霄、曾昭勇、余进姜、梁所新、戴建广、郭巨先、杨文。

本文件为首次发布。

珍珠马蹄全产业链标准体系 病虫害绿色防控技术规程

1 范围

本文件规定了阳江市海陵试验区珍珠马蹄种植过程中发生的主要有害生物种类、防控原则及防控技术等。

本文件适用于阳江市海陵试验区的珍珠马蹄种植过程主要有害生物的防控。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

NY/T 393 绿色食品 农药使用准则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

珍珠马蹄 pear water chestnut

特指在广东省阳江市海陵试验区种植的马蹄，其个头比普通马蹄小，壮如珍珠而得名，外观扁圆形，外皮色泽黑褐色，表皮金黄色，果肉白色，充分生长的球茎质量在 3 g~8 g，口感不同于普通马蹄的甘甜、爽脆而呈一定程度的粉糯特性。

3.2

分蘖 tiller

由马蹄叶状茎基部长出新的叶状茎称为分蘖。

3.3

分株 ramet

由马蹄叶状茎基部生出的匍匐茎上长出的叶状茎，发育为独立于母株的新植株称为分株。分株还可以继续长出新的匍匐茎并形成新的分株。

3.4

封行 line closure

马蹄通过分蘖和分株，不断抽生叶状茎，当叶状茎的数量达到一定程度，充满原移栽时定植的行、株间空间称为封行。由于马蹄可以无限分蘖和分株，必须通过肥水管理来控制封行时叶状茎密度，防止过密而发生徒长、倒伏，以有利于病虫害的防控。

3.5

种荠 corm used for seeding

用于育苗繁殖的马蹄球茎。

3.6

球茎留田 corm kept in field

因加工能力限制，珍珠马蹄成熟后不马上采收，而将其球茎留于田间“保存”的一种耕作方式。

3.7

组培苗 tissue cultured feedling

通过植物组织培养技术培育出的无病珍珠马蹄种苗。

4 病虫害防控原则

预防为主，综合防控；控制虫源、病源，切断传播途径；以农业措施、物理防控、生物防控为主，化学药剂防控为辅。

5 病虫害防控技术

5.1 改善“球茎留田”条件，减少留田球茎发芽、长出自生苗，以减少马蹄杆枯病病源和白禾螟虫源。

5.1.1 药剂控制发芽

根据销售计划，将马蹄分成短期内（2 个月内）采收田和长期采收田（留田 2 个月以上），对长期采收田，在成熟前的 15 d~20 d，喷施 2000 mg/L 的青鲜素和 50 % 多菌灵 800 倍。

5.1.2 晒田

在马蹄快成熟时将田水排空，晒田至表面微裂。

5.1.3 挖排水沟

在马蹄田四周挖 20 cm~30 cm 深排水沟，以便在下雨时能及时排水，不至积水，防止马蹄球茎发芽、腐烂。

5.1.4 盖塑料膜

对球茎留田 2 个月以上的田块，用银色农用薄膜覆盖，防止积水、球茎发芽、杂草发芽生长。

5.2 马蹄白禾螟的防控

马蹄（荸荠）白禾螟是珍珠马蹄种植过程的主要害虫，其生物学特性见附录 B。

5.2.1 保护利用天敌

采取无人机撒施颗粒剂、可分散粒剂的方式代替喷雾，以防治初孵幼虫为主，非必要不采用喷雾方式防治成虫，以最大限度保护白禾螟幼虫天敌白螟黑卵蜂和多种蜘蛛，充分利用白螟黑卵蜂对白禾螟卵的寄生作用和多种蜘蛛对白禾螟初孵幼虫的捕食作用来控制白禾螟的危害。

5.2.2 抓好秧田与早造马蹄防治

在减少田间马蹄自生苗数量以减少白禾螟虫源的基础上，重点抓早造马蹄和秧田白禾螟的防治。以人工捕捉成虫、采集卵块、助迁白螟黑卵蜂和各种蜘蛛等方式进行防治，当发生量大、预计危害严重时在幼虫孵化高峰撒颗粒剂，或幼虫多的田块局部喷施杀虫剂。

5.2.3 大田防治

根据白禾螟喜在嫩绿田块产卵的特点，在大田分蘖、分株高峰期至封行前，根据田间白禾螟成虫发生程度，在幼虫孵化高峰期进行 2 次~3 次防治。封行后植株老熟不用再进行防治。

5.2.4 杀虫剂的选择

杀虫剂的选择应符合 NY/T 393 的规定。

5.3 马蹄杆枯病的防控

马蹄（荸荠）杆枯病，是珍珠马蹄种植过程中最主要的病害，病原菌及其特性、病害发生规律见附录 C。

5.3.1 抓好育秧工作

5.3.1.1 选好秧田，进行土壤消毒

提前选好苗床用田，最好上一造没有种过马蹄，每 667 m^2 施 100 kg 石灰消毒 7 d~10 d。

5.3.1.2 选好种荠，做好种荠消毒

5.3.1.2.1　用球茎育秧，要选择无病、芽饱满、大小一致的球茎做种荠；进行种荠消毒，选用 50％ 多菌灵 500 倍、70％ 甲基托布津 800 倍、10％ 苯醚甲环唑 800 倍等药剂任选一种，加 30％ 恶霉灵 1000 倍浸种 12 h~24 h；

5.3.1.2.2　如果用组培苗育秧，先在大棚内用营养杯育秧，做好放冻防晒，等长出新的叶状茎后再移植到秧田。

5.3.2　合理密植

根据移栽时间调节种植密度，同时结合施肥和水分管理，控制田间密度，特别是控制后期的无效分株，有助于防止倒伏，从而减轻杆枯病的发生。

5.3.3　合理施肥

施足基肥，重施分蘖肥以促进分蘖和分株，封行前后结合控水晒田，减少施肥特别要控制氮肥施用，待叶状茎长的高度差不多一致、叶色转淡后，适当施用高钾复合肥以促进结荠和膨大，同时防止倒伏，这是防止马蹄生长后期杆枯病严重发生的关键。

5.3.4　加强水分管理

封行前不断水；封行前后重晒田一次，以抑制无效分蘖，晒田以田面微裂为度；后期浅水勤灌（放一次水至基本无水后再放水，以田面不干为度），以控制田间湿度，有利于控制病害发生、发展；特别注意防洪防涝，洪水造成的倒伏对马蹄病害的发生有决定性影响。

5.3.5　合理使用化学药剂防治

5.3.5.1　化学药剂使用原则

农药使用应符合 NY/T 393 的规定，使用单剂或混配制剂，并注意单一药剂使用次数限制及轮换用药，避免盲目将数种药剂甚至数种混配药剂一起使用；严格按照药品说明书推荐用量使用，在发现某种药剂防治效果不理想时，要及时更换药剂种类，而不是盲目加大用药量。

5.3.5.2　化学药剂防治的时期

使用化学药剂防治杆枯病，应抓住播种、育秧、移栽及封行后几个重点阶段；播种前用药剂浸种荠 12 h 以上，移栽前用药剂浸根 3 h 以上并喷雾切断的叶状茎。

5.3.5.3　化学药剂的选择

杀菌剂的选择应符合 NY/T 393 的规定。

5.4　马蹄其它病虫害的防控

珍珠马蹄种植过程还有白粉病、枯萎病、红尾病等次要病害，有稻瘿蚊、稻飞虱等次要虫害，这些病虫害在危害不严重时不需要单独进行防治，在防治白禾螟和杆枯病过程中可以兼治。当环境条件改变，这些次要病虫害爆发而造成严重危害时要有针对性地进行防治。

5.5　福寿螺的防治

马蹄田福寿螺的防控主要在返青期，杀螺剂的选择应符合 NY/T 393 的规定。

5.6　杂草的防治

马蹄田杂草的防治可在移栽返青后和封行前各进行 1 次，除草剂的选择应符合 NY/T 393 的规定。

6　病虫害防控操作档案

对珍珠马蹄种植过程进行的有害生物防控的每一步都要有详细记录。包括进仓、出仓日期、物品种类、数量，因天气影响等未使用而交回仓库的物品名称和数量，当次领用药剂的实际使用地点、使用量和面积都要详细记录。相关表格参考附录 E。

附 录 A
（资料性）
荸荠的生物学特性

A.1 荸荠的生物学特性

A.1.1 荸荠（*Eleocharis dulcis*） 属莎草科（*Cyperaceae*） 荸荠属 （*Eleocharis dulcis*）,是多年生浅水草本植物，又名地栗、乌芋、马荠、红慈姑、马蹄等。

A.1.2 荸荠在其一年的生长周期内，要经历幼苗期、营养生长期、营养生长和生殖生长并进期以及结荠期4 个时期。当地温达到 10 ℃~15 ℃ 时，荸荠球茎开始萌芽，抽生出发芽茎,继而又抽生叶状茎并形成幼苗，此时荸荠开始进入幼苗期。荸荠的叶状茎数目达到 5 根~6 根时，自新苗上开始抽生出新根以吸收水分和养分。随着气温升高， 叶状茎不断发生，开始形成母株。同时球茎的侧芽向四周抽生匍匐茎，长 3 节~4 节后，其先端向上抽生出地上茎，向下生根形成分株，分株以同样方式分叶和分株，形成株丛，植株进入营养生长期，分株分蘖的最适气温为 25 ℃~30 ℃；经过约 50 天生长，植株开始抽生花茎，此时植株开始进入营养生长和生殖生长并进期，9 月上旬为盛发期；9 月下旬至 10 月上旬，植株的分株分蘖及抽生现象趋于稳定，地下肉质茎开始膨大形成球茎，植株进入结荠期。自 11 月下旬开始，随着气温的降低，地上部分受冻自上而下开始枯黄，球茎成熟。

附 录 B
（资料性）
马蹄（荸荠）白禾螟的生物学特性

B.1 马蹄（荸荠）白禾螟的生物学特性

马蹄（荸荠）白禾螟（*Scirpophaga Praelata Scopoli*）属鳞翅目（*Lepidoptera*），螟蛾总科（*Pyraloidea*），草螟科（*Crambidae*），禾螟亚科（*Schoenobiinae*），白禾螟属（*Scirpophaga*）。

B.1.1 形态特征

B.1.1.1 成虫

体长 11.5 mm ~12.6 mm，翅展 24.2 mm ~30.6 mm。全体白色，雌蛾腹末丛毛灰白色；雄蛾触角纤毛长，约为触角鞭节各节直径的 1.2 倍，后翅反面暗褐色，腹部细瘦，末端稍尖。

B.1.1.2 卵

数十至数百粒结成长椭圆形卵块，其中有卵粒 3 层~4 层，中央多，边缘少，卵块外面覆盖有棕褐色绒毛。卵粒近圆形，约 0.15 mm×0.12 mm。初产时半透明乳白色，渐变褐色，将孵化时呈黑色。

B.1.1.3 幼虫

初孵幼虫体长 1.2 mm~l.5 mm，头壳黑色，体灰色。老熟幼虫体长 15 mm 左右，呈黄白略带灰色，头、尾部深灰色，头壳棕色，前胸背板两边各有一棕褐色斑块。

B.1.1.4 蛹

体长 13 mm~15.5 mm，雌蛹前翅及中足伸达第 4 腹节，后足伸至第 6 腹节；雄蛹较雌蛹各再延伸 1 节。蛹初期体乳白色，复眼浅褐色，后逐渐变成淡黄色，近羽化时体老黄色。翅白色，头部、复眼、足、触角灰黑色。

B.1.2 生活史:

一年发生 4 代。以幼虫在马蹄茎秆内结薄茧越冬，第 2 年春转移至附近的杂草或自生苗上取食，5 月上旬进人蛹期，下旬开始羽化、产卵。第 1 代幼虫在 6 月上旬至 7 月下旬为害上年遗留田的马蹄苗，也有少数在席草上产卵为害；第 2 代在 7 月上旬至 8 月上旬集中为害早栽马蹄田及种苗田。第 3 代在 8 月下旬至 10 月下旬；第 4 代在 9 月下旬至收获期，集中为害马蹄田。

B.1.3 生活习性：

B.1.3.1 成虫有趋光性，白天和夜晚常停息在马蹄茎杆上。交配多在 20:00 至次日 7:00。交配后第 1 天晚上即产卵，其产卵量占总产卵量的 90 % 以上；产卵时间在 20:00~22:00，卵多产在嫩绿茂密植株上。每头雌蛾平均产卵 2 块~3 块，含卵 180 余粒。产卵部位多在离马蹄叶状茎茎尖 60 mm~70 mm 处。一般每茎秆产卵 1 块，少数 2 块~3 块，多者 5 块。第 1 与第 4 代少数产在马蹄田附近的禾木科杂草、稗草、稻株叶片上或虎草茎秆上。卵孵化时间多在 8:00~9:00。每个卵块全部孵化完毕需 10 h~14 h；气温低时，需 2 d 左右。成虫寿命 5.5 d~7.3 d，卵历期 5.6 d~14.4 d。

B.1.3.2 初孵幼虫善爬行，可吐丝借风力迁移。幼虫从上中部侵入茎秆，1 h 即可蛀入茎内，沿管壁穿透茎内横隔膜向下移动。侵入孔伤痕呈褐色斑点。幼龄幼虫有群集性，平均 7.7 条、多者达 33 条。2 龄~3 龄后，幼虫开始转株为害。每幼虫为害株数不等，第 2 代平均为害 5.6 株，第 3 代 1.62 株。幼虫历期平均 22.9 d~29 d。老熟幼虫紧贴茎基部化蛹，头部向上，在距离虫体 6 mm~31 mm 处，咬 1 羽化孔，大小为 3 mm×4 mm，然后吐丝作茧。茧长 13 mm~17 mm，茧体内白色，外为鲜黄色，蛹历期平均 6 d~12 d。

附 录 C
（资料性）
马蹄（荸荠）杆枯病发生规律

C.1 马蹄（荸荠）杆枯病发生规律

马蹄杆枯病是由半知菌亚门黑盘孢目（*Melanconiales*）柱盘孢属（*Cylindrosporium*）真菌马蹄（荸荠）柱盘孢菌（*Cylindrosporium eleocharidis Lentz*）引起的病害。

C.1.1 病原菌形态特征

在 PDA 培养基上培养 7 d 后，菌落中间为墨绿色，气生菌丝绒毛状，菌落边缘整齐。15 d 后开始产孢，分生孢子无色，线形，无分隔，中间稍宽，基部稍钝圆，直，向一侧或不规则弯曲，分生孢子大小为 36.0 μm～107.32 μm × 3.34 μm～8.86μm; 分生孢子梗无色或浅褐色，丛生，瓶形、梨形或窄卵形，无分隔，大小为 6.78 μm～28.25 μm × 3.25 μm～9.25 μm。

C.1.2 荸荠秆枯病的发生及危害症状

C.1.2.1 荸荠秆枯病作为荸莽生产上的主要病害，在几乎所有荸荠产区均有报道。

C.1.2.2 荸荠秆枯病一般发病率达到 20 % 以上时，其产量损失为 50 % 左右，发病率达到 40 % 以上时，产量损失为 70 % 左右。在湖北省团风县荸荠种植基地，每年荸荠秆枯病均发生严重，给荠农造成了严重的经济损失。

C.1.2.3 荸荠秆枯病可侵染植株的叶状茎基秆、叶鞘、花器、匍匐茎和球茎。一般情况下，叶鞘最先感病，其基部初现不规则的暗绿色水渍状病斑，之后可逐渐扩大到整个叶鞘，表面多生有长短不一的黑色条点，干燥后病部呈灰白色；之后，叶鞘上的病斑逐渐向上扩展进而危害基秆，病部初为暗绿色水渍状，典型病斑常为梭形，有时也呈椭圆形或不规则形。病部的植物组织变软、凹陷，表面常伴有黑色的条点。随着病情的发展，病斑之间可相互重叠连片成较大的枯死斑，严重时可致全杆倒伏、枯死。 通常情况下，当早晨露水未干或湿度大时，可在病斑表面看见大量浅灰色的霉层；花器染病的症状与茎杆相似，一般发生在鳞片、穗颈部，可致花器黄枯。

C.1.3 荸荠秆枯病的发生规律

C.1.3.1 在荸荠育苗至茎秆停止生长的整个生育期内，荸荠秆枯病均可发生，刚开始从母株发生，然后侵染分蘖出的幼苗。荸荠杆枯病菌主要以菌丝体、分生孢子在荸荠球茎、病残体和土壤中越冬存活。翌年荸荠育苗移栽后，一旦田间条件适宜即可产生分生孢子，萌发产生芽管，直接从气孔或穿透表皮侵入，经 6 d~13 d 潜育期后即可显症，此后病部再次产生分生孢子，借风雨或灌溉水流传播蔓延，进行再侵染危害。

C.1.3.2 该病在不同的气候条件和耕作制度下，其发生时间不同：贺州市于 5 月底至 6 月中旬育苗期即可显症；7 月底至 8 月上旬可见大田发病，8 月下旬为发病盛期，病情发展迅速，9 月上、中旬至 10 月上旬为发病高峰期，荸荠秆枯病发病最适温度为 20 ℃~30 ℃；江苏盐城 8 月上中旬开始发病，9 月中下旬进入发病高峰期；安徽地区于 6 月中下旬育苗期始见该病，大田该病一般于 9 月中下旬进入发病高峰期，至 10 月份，逐渐停止发展。贵州地区一般于 9 月中下旬始发病，10 月上中旬开始进入发病高峰期，11 月后，病菌主要以菌丝体的形式在球茎和病残体上越冬。有人认为，带菌种荠是该病的主要初侵染源，其次是田间病残体。表皮发病和表皮健康荸荠球茎带菌率分别为 100 % 和 80 %，球茎表皮的 Celeocharidis 分离率分别为 65.4 % 和 53.6 %，说明荸荠秆枯病的主要初侵染源为带菌种荠。

C.1.4 气候条件与发病的关系

在寄主感病且有充足的菌源存在的条件下，影响荸荠杆枯病发生的主要因素是温度和湿度。一般而言，在我国大部分荸荠产区，在荸荠的整个生育期内，其温度介于 20 ℃~30 ℃ 之间，适宜该病的发生、发展。在温度适宜的条件下，湿度则成为影响该病发生和发展的决定因素。8 月至 9 月正值荸荠分株、分蘖期，植株间密度不断加大，此时若降雨多，有利于病菌产孢，促进病害扩展。若在这一时期内环境条件不适宜病害发生发展，则感病基秆逐渐消亡，同时由于植物生长旺盛，生长量迅速增加，病情呈下降趋势。若时间较长，则病害流行就有中断可能。此后, 荸荠逐渐封行，田间湿度进一步增大，气温 27 ℃ 左右，病情易加重。

C.1.5 栽培管理与发病的关系

栽培管理的好坏，与病害的发生危害程度有很大的关系。植株密度大，透光、通风不良，荸荠长势弱，植株间的湿度大，加重发病。施足基肥、有机肥，进入结荠期后，适当追肥，注意 N、P、K 配合使用，发病较轻。早期氮肥过多，植株过密，长势弱，容易感病。漫灌、串灌的田块，老病区、连作田及遭受洪涝灾害的田块发病较重。

附 录 D
（规范性）
国家禁止使用或限制使用的农药

D.1 国家禁止使用或限制使用的农药

表 D.1 国家禁止使用的农药名单（46 种）

六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷类、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、福美胂、福美甲胂、三氯杀螨醇、林丹、硫丹、溴甲烷、氟虫胺、杀扑磷、百草枯、2,4-滴丁酯

注：1、国家禁止使用或限制使用农药名单根据农业农村部农药管理司二零一九年发布，并随国家调整而修订。
2、氟虫胺自2020年1月1日起禁止使用。百草枯可溶胶剂自2020年9月26日起禁止使用。2,4-滴丁酯自2023年1月29日起禁止使用。溴甲烷可用于“检疫熏蒸处理”。杀扑磷已无制剂登记。

D.2 在部分范围禁止使用的农药名单（20 种）

表 D.2 在部分范围禁止使用的农药名单（20 种）

通用名	禁止使用范围
甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、水胺硫磷、氧乐果、灭多威、涕灭威、灭线磷	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材上使用，禁止用于防治卫生害虫，禁止用于水生植物的病虫害防治
甲拌磷、甲基异柳磷、克百威	禁止在甘蔗作物上使用
内吸磷、硫环磷、氯唑磷	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、中草药材上使用
乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类和中草药材上使用
毒死蜱、三唑磷	禁止在蔬菜上使用
丁酰肼（比久）	禁止在花生上使用
氰戊菊酯	禁止在茶叶上使用
氟虫腈	禁止在所有农作物上使用（玉米等部分旱田种子包衣除外）
氟苯虫酰胺	禁止在水稻上使用

注：1、国家禁止使用或限制使用农药名单根据农业农村部农药管理司二零一九年发布，并随国家调整而修订。
2、马蹄属于水生蔬菜，其农药使用规定与蔬菜类一致。

附　录　E
（资料性）
珍珠马蹄种植过程投入品使用记录表

E.1　珍珠马蹄种植过程投入品使用记录表

表 E.1 珍珠马蹄种植过程投入品使用记录表

日期	物品名称	领用数量 kg	实际使用数量 kg	实际使用面积 （亩）	未使用数量 kg	未使用原因