

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T XXX—XXXX

夜蛾黑卵蜂的规模化繁育及田间应用技术 规程

Technical regulation for mass rearing and
field application of *Telenomus remus* Nixon

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 繁育条件及设施 2

5 繁育管理 2

6 包装和运输 3

7 田间应用技术 4

8 防效调查 4

附录 A（资料性） 夜蛾黑卵蜂的形态特征 6

附录 B（资料性） 夜蛾黑卵蜂的主要寄生对象 8

附录 C（资料性） 斜纹夜蛾人工饲料配方及其饲养流程 9

附录 D（规范性） 夜蛾黑卵蜂种蜂及复壮质量指标参数 11

参考文献 12

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由深圳市乡村振兴和协作交流局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市农产品质量安全检验检测中心、华南农业大学。

本文件主要起草人：骆清兰、陈科伟、李平东、岳鑫璐、彭建清。

夜蛾黑卵蜂的规模化繁育及田间应用技术规程

1 范围

本文件规定夜蛾黑卵蜂（*Telenomus remus* Nixon）繁育条件及设施、繁育管理、包装运输及应用的技术要求。

本文件适用于深圳市夜蛾黑卵蜂规模化繁育及田间应用，其他地区可作为参考。

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。

GB/T8321 农药合理使用准则

NY/T1267 农药安全使用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

夜蛾黑卵蜂 *Telenomus remus*

属膜翅目Hymenoptera缘腹细蜂科Scelionidae，其形态特征参见附录A，其主要寄生对象参见附录B。

3.2

寄主 host

能被夜蛾黑卵蜂寄生的草地贪夜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾等害虫的卵。

3.3

种蜂 seed wasps

野外采集或从其他科研单位引进个体健壮、繁殖力强的夜蛾黑卵蜂，种蜂选择标准参见附录D。

3.4

卵卡 eggs card

将寄主粘贴于纸张上形成卵卡，卵卡纸宜采用坐标纸或单面高光相片纸。

3.5

蜂卡 wasps card

被夜蛾黑卵蜂寄生过的卵卡。

3.6

蜂卵比 parasitoid to host egg ratio

繁蜂接种时或放蜂时夜蛾黑卵蜂与寄主的数量比例。

3.7

接种 inoculation

在人为控制的环境下，将夜蛾黑卵蜂移入盛有寄主的容器内，使其在寄主体上产卵的过程。

3.8

复壮 rejuvenation

人工繁育数代后发生退化的夜蛾黑卵蜂各虫态的发育历期、羽化率、成虫繁殖力等生物学指标恢复到正常水平的过程，复壮后需达到的质量标准参见附录 D。

4 繁育条件及设施

4.1 繁育环境条件

宜采用面积为 $30\text{ m}^2\sim 50\text{ m}^2$ 的人工气候室饲养，环境条件为温度 $26\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $65\%\pm 5\%$ ，光周期16 L:8 D。

4.2 繁育设施

夜蛾黑卵蜂繁育设施分为接种室、培养室、贮存室、包装室 4 个功能区。接种室配备超净工作台、紫外线杀菌灯、体视镜等；培养室配备人工气候箱、养虫架、养虫盒、冷暖空调、加湿器、温湿度记录仪、空气交换器，以及白色瓷盘、玻璃管、培养皿、毛笔、镊子、解剖针、脱脂棉、蒸馏水、消毒药剂等设备、工具和易耗品；贮存室配备冰箱、冷藏柜等制冷设备；包装室配备放蜂球、卵卡纸、胶水、蜂蜜水、标签纸、保鲜盒、剪刀、白纸等。

4.3 消毒措施

饲养前 1 d 进行消毒处理，将消毒液灌装于喷壶中，均匀喷洒于繁蜂室及育蜂笼内部表面。每用养虫笼饲养 1 代后，对其进行清洗和消毒。消毒液可采用 84 消毒液，或其他含次氯酸或次氯酸钠成分的消毒产品。

5 繁育管理

5.1 繁蜂寄主

外形正常且卵龄 $\leq 48\text{ h}$ 并经紫外光杀胚处理的斜纹夜蛾卵，具体饲养方法参见附录 C。

5.2 种蜂准备

5.2.1 种蜂获得

野外采集或引进。

5.2.1.1 野外采集

野外采集寄主时，采集时要面广、点多，被寄生的卵呈深黑色且具光泽；将被寄生卵块连同植物叶片一同剪下，置于口径 3.5 cm 的玻璃管内，用棉球塞紧管口；将野外采集的被寄生的卵块带回室内，放在光照培养箱中继续培养至夜蛾黑卵蜂羽化；羽化出的成蜂用寄主进行繁育保种。

5.2.1.2 引进

从其他科研单位引进。

5.2.2 种蜂贮存

种蜂宜贮存在 8℃~10℃ 的冰箱或冷库中，保存过程中随时检查种蜂的存活情况。冷藏时间不应超过 15 d。

5.3 规模化繁育

5.3.1 卵卡的制作

选择坐标纸或单面高光相片纸作为卵卡纸，在纸张上划分单元格（长 6 cm，宽 2 cm），在每个单元格中央区域均匀涂抹胶水，将卵龄 ≤48 h 的寄主卵块粘贴于单元格中，待胶水晾干后，将卵卡置于 30 W 紫外灯下照射 40 min 进行杀胚胎处理，卵卡与灯的距离约为 20 cm。

5.3.2 接蜂

将羽化后 24 h 的夜蛾黑卵蜂移入放置有卵卡的玻璃管（直径 3.5 cm，长 15 cm）内，管壁涂抹浓度 15% 的蜂蜜水，每管卵量控制在 1000 粒以下，蜂卵比为 1:50，接蜂时间为 48 h；接蜂后需定期检查夜蛾黑卵蜂发育状况，及时清除未被杀胚致死的寄主孵化出的幼虫。

5.3.3 复壮

5.3.3.1 变温锻炼

室内接蜂后，将装有卵卡的玻璃管放在可进行变温控制的人工气候箱（16℃~28℃）内，让其在接近自然环境的昼夜温变条件下发育，提高种蜂的生活力，增强抗逆性。

5.3.3.2 野外寄主替换繁育

每隔 8 代~10 代，从野外采集寄主替换室内寄主繁育夜蛾黑卵蜂 1 代~2 代。

5.3.3.3 补充野生种蜂

每年 4 月~5 月及 9 月~10 月从野外采集夜蛾黑卵蜂种蜂，与实验室品系混合繁育。

5.4 质量评价

室内繁育的夜蛾黑卵蜂质量应符合附录D规定的标准。

5.5 蜂卡贮存

按照 5.3.2 的方法接蜂后，将玻璃管置于人工气候箱内培养 2 d 后，移至 18℃~20℃ 下放置 2 h，然后在 15℃~16℃ 下放置 3 h，最后用保鲜膜将管口包好，放入 8℃~10℃ 冷柜中保存，冷藏时间控制在 15 d 以内。

6 包装和运输

6.1 包装

将蜂卡放置于蜂球（直径约 3.5 cm）或玻璃管（直径 3.5 cm，长 15 cm）中，并用纱布封口；运输前将蜂球或玻璃管放入通气良好的纸箱中摆放整齐。

6.2 运输

运输前需准确计算夜蛾黑卵蜂的羽化日期及达到释放点所需的运输时间，确保在夜蛾黑卵蜂羽化前 1 d~2 d 到达放蜂点；温度应保持在 20 ℃~28 ℃之间，不得与化学农药、有毒、有异味物体混载，运输过程中应防止阳光照射。

7 田间应用技术

7.1 防治对象

可用于防治草地贪夜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等夜蛾类害虫，具体防治对象参见附录 B。

7.2 虫情调查

在目标害虫发生区设置黑光灯或性诱捕器，开展害虫虫情监测，在成虫高峰期后 4 d~5 d 随机选取寄主植物 100 株，调查害虫平均卵密度，为确定放蜂时间与放蜂量提供依据。

7.3 放蜂

7.3.1 释放适期

初次放蜂应在害虫产卵初期，宜早不宜晚，使蜂-卵相遇，使整个害虫产卵期都在夜蛾黑卵蜂的寄生控制期之内，确保防治效果。

7.3.2 释放时间

放蜂时间应选择气温 20 ℃以上，最佳温度为 25 ℃~28 ℃，天气晴朗，无风或微风，上午 8:00~10:00。

7.3.3 释放量

根据害虫的产卵进度、田间产卵持续时间及释放夜蛾黑卵蜂在当时田间环境条件下的羽化历期、存活寿命来决定。以防治草地贪夜蛾为例，每隔 5 d~7 d 释放一次，每次 5000~10000 头/亩，连续释放 3~4 次。

7.3.4 放蜂点

大田作物每亩设 4~6 个释放点，释放点间距 20 m。

7.3.5 释放方法

蜂球可直接放置于植株心叶中部或叶鞘中，或通过无人机投放；蜂卡可卷成直径约为 2 cm 的圆筒，用夹子固定在叶片背面。

7.3.6 注意事项

田间释放时应注意以下事项：

- a) 放蜂后遇上大风、阴雨天应补放；
- b) 在放蜂前后一周内释放区不能进行化学防治，如在其他时段使用化学农药需符合 GB/T8321 和 NY/T1267 的要求；
- c) 应防止蜂卡被蚂蚁、蜘蛛等捕食性天敌捕食。

8 防效调查

8.1 调查内容

调查目标害虫卵的寄生率和幼虫的虫口密度。

8.2 调查时间

在放蜂后第3 d进行。

8.3 调查方法

在放蜂区随机抽取植株 200 株进行调查，将查获的目标害虫卵带回室内，待卵呈暗黑色后统计寄生率；选择距放蜂区 ≥ 500 m 的未放蜂区作为对照区，对照区害虫卵的寄生率调查方法同放蜂区。

8.4 计算公式

寄生率(%)=(被寄生卵数/调查害虫卵总数) $\times 100\%$ (1)

防治效果(%)=[(放蜂区卵寄生率-对照区卵寄生率)/(1-对照区卵寄生率)] $\times 100\%$ (2)

附 录 A

(资料性)

夜蛾黑卵蜂的形态特征

夜蛾黑卵蜂的形态特征参见 A. 1、A. 2。

A. 1 夜蛾黑卵蜂各发育阶段的形态特征

卵：夜蛾黑卵蜂的卵呈不规则椭圆，有卵柄，刚产下的卵长约100 μm ，宽40 μm ~50 μm ，之后卵体积逐渐增大，趋向圆形；产卵4 h~6 h后，卵壳脱掉，胚胎在寄主体内继续发育（图A. 1-a）。

幼虫：幼虫分两个龄期。卵产下12 h~13 h后，1龄幼虫的雏形形成，15 h时出现1龄幼虫的典型特征；幼虫体节分节不明显，头部和身体间由一节状似“颈”的部分连接，唇部突出；体长约100 μm ，头部顶端有一对长约30 μm 的下颚骨（图A. 1-b）。2龄幼虫分节明显，幼虫的身体几乎占满整个寄主；体背侧面出现9对气门；头部有1对尖锐且垂直的下颚（图A. 1-c）。

预蛹：夜蛾黑卵蜂在寄主体内发育95 h之后，寄主的营养物质被消耗殆尽，夜蛾黑卵蜂进入预蛹阶段，不食不动，体表层透明，内部呈肉红色，寄主外表颜色发暗、变深。

蛹：初期蛹体白色透明，半固体状态，复眼、触角、足等形态清晰，根据触角形态可辨雌、雄；寄主卵表有一呈深红色斑块，约占卵表面积的1/10；144 h后，蜂蛹复眼逐渐由无色变浅橙色，躯体分离出触角和足；寄主卵壳颜色逐渐由深灰色变黑，卵壳上的红色斑块变暗，接近黑色；蜂体由腹部至胸部、触角和足逐渐变黑；180 h后，一部分蜂蛹复眼由浅橙色变深红，头胸腹内部已经变黑，足、触角透明状，部分蜂蛹依然通体透明（图A. 1-d）。

A. 2 夜蛾黑卵蜂成蜂形态特征

雌蜂：体黑色，体长0.5 mm~0.6 mm；触角与足褐色，跗节浅褐色；头横宽，约为胸宽的1.5倍；颜面和头顶光滑，近复眼处散生细毛；颊光滑，靠近后头部分散生细毛；复眼高为宽的1.5倍，散生短毛；后单眼靠近复眼边缘；触角11节，柄节长约为宽的4倍，第1~4索节小，念珠状，宽小于梗节，棒节4节，第2节与第3节等长；胸部隆起，中胸盾片密布短毛，具细网纹；前翅微具烟灰色，长为宽的3.2倍，缘脉短，约为痣脉的1/2、后缘脉的1/6；后翅长为宽的7.6倍，最长的缘毛远长于翅宽；腹部稍长于胸部，第1~2背板基部具纵脊沟，其余各节光滑（图A. 1-e）。

雄蜂：触角念珠状，12节，柄节长为宽的3.8倍，梗节长为宽的2倍，稍短于第1~2索节之和，索节第2~3节长大于宽，第4~7节略横宽，念珠状，棒节末节长为宽的1.5倍（图A. 1-f）。



a (卵)



b (1 龄幼虫)



c (2 龄幼虫)



图 A.1 夜蛾黑卵蜂各虫态形态特征

附 录 B

(资料性)

夜蛾黑卵蜂的主要寄生对象

夜蛾黑卵蜂主要寄生对象参见表 B. 1。

表 B.1 夜蛾黑卵蜂的主要寄生对象

目	科	种	寄生虫态
鳞翅目 Lepidoptera	夜蛾科 Noctuidae	草地贪夜蛾 <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith)	卵
		斜纹夜蛾 <i>Spodoptera litura</i> Fabricius	卵
		甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner)	卵
		棉铃虫 <i>Heliothis armigera</i> (Hübner)	卵
		劳氏粘虫 <i>Mythimna loreyi</i> (Duponchel)	卵
		小地老虎 <i>Agrotis ipsilon</i> (Rottemberg)	卵
		刺地老虎 <i>Agrotis spinifera</i> (Hübner)	卵
		蓖麻夜蛾 <i>Achaea janata</i> (L.)	卵
		豆银纹夜蛾 <i>Autographa nigrisigna</i> Walke	卵

附 录 C

(资料性)

斜纹夜蛾人工饲料配方、配制方法及其饲养流程

C.1 斜纹夜蛾人工饲料配方

表 C.1 斜纹夜蛾人工饲料配方

组别	主要成分	含量
A 组	黄豆粉	100 g
	麦麸	80 g
	酵母粉	26 g
	干酪素	8 g
	抗坏血酸	8 g
	蒸馏水	500 mL
B 组	琼脂	26 g
	蒸馏水	500 mL
C 组	氯化胆碱	1 g
	山梨酸	2 g
	肌醇	0.2 g
	硫酸链霉素	0.1 g
	青霉素钠	0.1 g
	尼泊金丙酯	0.2 g
	蒸馏水	100 mL

注：草地贪夜蛾及甜菜夜蛾的人工饲料配方与此相同。

C.2 斜纹夜蛾人工饲料配制方法

人工饲料配方的步骤如下：① 将表 C.1 中 A 组与 C 组中各组分搅拌均匀；② 将 B 组中的琼脂与蒸馏水放入烧杯中煮至沸腾，然后加入 C 组分，继续煮至沸腾，煮沸后冷却至 70 ℃~80 ℃，将

A组分加入其中，并搅拌均匀；③趁热将配制完成的饲料倒入饲料盒（16 cm × 12 cm × 6 cm）中。待饲料冷却至室温后，用紫外光灯消毒 30 min，然后移入 3℃~5℃冰箱，备用。

C.3 斜纹夜蛾饲养流程

C3.1 卵消毒

将卵龄 ≤ 48 h 的斜纹夜蛾卵放入 5% 甲醛溶液中消毒 15 min，用无菌水漂洗干净、晾干，放入直径 10 cm 的培养皿中，每个培养皿放置 1 个卵块。

C3.2 幼虫饲养

将初孵幼虫接入放有足量人工饲料的玻璃管（3.5 cm × 10 cm）中，每管 30 头；待发育至 2 龄末期，将幼虫挑出移入 24 孔养虫板饲养，每孔接 1 头幼虫。

C3.3 蛹及成虫处理

待化蛹后将蛹挑出，鉴别雌雄，按 1:1 的雌雄比随机挑取 30 对移入产卵笼（30 cm × 30 cm × 30 cm）中；待成虫羽化后提供浓度为 15% 的蜂蜜水作为成虫期补充营养。

C3.4 卵的收集

在产卵笼内壁张贴白纸，供斜纹夜蛾产卵，每日取出产有卵块的白纸，并及时补充新的纸张。

C3.5 卵的冷藏

将带有斜纹夜蛾卵块的纸张放入密封保鲜盒中（12 cm × 9 cm × 5 cm），贴上标签，放入 8℃~10℃冷柜中贮存，备用；斜纹夜蛾卵的冷藏时间不应超过 10 d。

附 录 D

(规范性)

夜蛾黑卵蜂种蜂及复壮质量指标参数

夜蛾黑卵蜂种蜂及复壮质量指标参数见表 D. 1。

表 D. 1 夜蛾黑卵蜂种蜂及复壮质量指标参数

指标	期望值	标准误差	规格要求
卵-羽化发育历期/d	11. 00	1. 00	10. 00~12. 00
羽化率/%	80. 98	1. 95	≥ 75. 00
雌性比/%	62. 00	5. 00	≥ 50. 00
雌蜂后足胫节长度/ μ m	146. 33	3. 44	≥ 140. 00
雄蜂后足胫节长度/ μ m	163. 33	3. 44	≥ 150. 00
雌蜂寿命/d	10. 76	0. 84	≥ 8. 00
雄蜂寿命/d	7. 38	0. 53	≥ 6. 00
产卵量/粒	90. 20	7. 12	≥ 80. 00

注：表中数据是以斜纹夜蛾卵为寄主繁育夜蛾黑卵蜂获得的参数，繁育环境条件为温度 26 ℃ ±1 ℃、相对湿度 65% ± 5%及光周期 16 L : 8 D。

参 考 文 献

- [1] DB22/T2865—2018 赤眼蜂防治二代玉米螟技术规范
 - [2] DB22/T3057.1—2019 优质赤眼蜂工厂化生产操作规程 第1部分：松毛虫赤眼蜂
 - [3] DB43/T1256—2017 稻螟赤眼蜂防治二化螟技术规范
 - [4] DB44/T599—2009 赤眼蜂蜂种采集保存技术规范
 - [5] NY/T3542.1—2020 释放赤眼蜂防治害虫技术规范 第1部分：水稻田
 - [6] 唐雅丽,陈科伟,许再福.夜蛾黑卵蜂 (*Telenomus remus* Nixon) 个体发育研究.长江蔬菜,2010,18:1-3.
 - [7] 林丹敏,李子园,蒋炎玲,等.夜蛾黑卵蜂在3种夜蛾卵上的种群增长潜能.环境昆虫学报,2023,45(5):1399-1408.
 - [8] 唐雅丽.夜蛾黑卵蜂的应用基础研究.华南农业大学硕士学位论文,广州,2011.
 - [9] 陈丽.夜蛾黑卵蜂与拟澳洲赤眼蜂寄主适应性差异研究.华南农业大学硕士学位论文,广州,2011.
 - [10] 林丹敏.卵期寄生蜂对草地贪夜蛾的寄生潜能评价.华南农业大学硕士学位论文,广州,2022.
 - [11] Cave RD.Biology,ecology and use in pest management of *Telenomus remus*.Biocontrol,2000,21(1):21-26.
 - [12] Dass R,Parshad B.Rearing of important lepidopterous pests on known artificial diet and screening for preferred hosts of parasite *Telenomus remus* (Hymenoptera:Scelinidae).Journal of Entomological Research,1984,8(1):89-92.
 - [13] Jalali SK,Singh SP,Ballal CR,*et al*.Evaluation of different insects eggs for rearing of egg parasite,*Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae).Journal of Biological Control,1987,1(2):138-140.
-