基 础 知 识
Basic Knowledge

黏虫和劳氏黏虫形态特征比较

马 丽[1#]， 高丽娜[2#]， 黄建荣[2]， 李国平[2]， 田彩红[2]， 封洪强[2*]

（1. 河南农业职业学院，郑州 451450；2. 河南省农作物病虫害防治重点实验室，农业部华北南部作物有害生物综合治理重点实验室，河南省农业科学院植物保护研究所，郑州 450002）

摘要 黏虫和劳氏黏虫往往混合发生，给小麦、玉米和水稻等造成严重的产量损失。本文从卵、幼虫、蛹和成虫4个虫态分别描述了这两种黏虫在形态特征上的差异。两种黏虫卵无差异。低龄幼虫中黏虫刚毛基部的毛片色深，2龄幼虫前胸背板上各条背线较明显；劳氏黏虫毛片色浅，2龄幼虫各背线不明显。高龄幼虫中黏虫头部有“八字纹”，气门近圆形，气门筛黑色有光泽；劳氏黏虫头部除“八字纹”外唇基还有一黑褐色斑，气门椭圆形，气门筛黄褐色。黏虫蛹腹部背面5～7节有刻点，臀棘着生近于平行；劳氏黏虫蛹4～7节有刻点，臀棘呈“八”字形。黏虫成虫前翅有环纹、肾形纹，劳氏黏虫则无。本研究旨为两种黏虫的田间调查提供技术支撑。

关键词 黏虫； 劳氏黏虫； 形态特征

中图分类号： S 433.4 **文献标识码**： A **DOI**： 10.3969/j.issn.0529 - 1542.2016.04.023

Comparison of morphological characteristics of *Mythimna separata* (Walker) and *Mythimna loreyi* (Duponchel)

Ma Li[1]， Gao Lina[2]， Huang Jianrong[2]， Li Guoping[2]， Tian Caihong[2]， Feng Hongqiang[2]

（1. *Henan Vocational College of Agriculture*, *Zhengzhou* 451450, *China*; 2. *Henan Key Laboratory for Control of Crop Diseases and Insect Pests*, *Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Southern Region of North China*, *Ministry of Agriculture*, *Institute of Plant Protection*, *Henan Academy of Agricultural Sciences*, *Zhengzhou* 450002, *China*）

Abstract *Mythimna separata* (Walker) and *Mythimna loreyi* (Duponchel), often take place together and cause serious yield losses on wheat, maize and rice. In this study, the morphological differences in egg, larval, pupal and adult stages of these two kinds of species were described, and corresponding color photographs were provided. This may provide technical instructions for field investigation.

Key words *Mythimna separata*； *Mythimna loreyi*； morphological characteristics

黏虫[*Mythimna separata* (Walker)]是一种典型的季节性远距离迁飞的农业害虫，我国除新疆没有报道发生外，在全国均有分布。每年在我国的为害世代数多，给禾本科粮食作物造成严重的产量损失[1]。劳氏黏虫[*Mythimna loreyi* (Duponchel)]与黏虫同为光腹夜蛾属(*Mythimna*)农业害虫，主要取食玉米、小麦、水稻等粮食作物及禾本科杂草。其在亚洲、欧洲、非洲和澳大利亚也是一种重要的农业害虫[2-5]。在我国，劳氏黏虫对夏玉米的危害很严重。田间调查发现，黏虫和劳氏黏虫往往混合发生，但因两种害虫形态相似而统一记录为黏虫。实际上，这两种黏虫的生物学特性存在很大差异[6-7]，可能在发生地理区域和防治对策上也不同，因此，准确区分两种黏虫对掌握害虫的发生情况和防治具有重要作用。早在20世纪60年代，我国科学家已对这两种黏虫的形态进行了比较研究[8-10]，研究结果均以黑白手绘图表示。有些特征是在高倍显微镜下压片制作观测到的，而在田间调查时这些特征无法直观找到，且要求观察者昆虫分类水平较高，否则难以将这两种黏虫的特征区别开来。因此，比较两

收稿日期： 2016 - 02 - 27 **修订日期**： 2016 - 04 - 09
基金项目： 公益性行业(农业)科研专项(201403031)
* 通信作者 E-mail：Feng_hq@163.com
# 为并列第一作者

种黏虫的形态特征，并采用高清的彩色图片展现，便于田间调查时鉴别两种黏虫，进而可以针对特定害虫进行综合防治。

1　材料与方法

1.1　材料

将田间灯光诱捕的黏虫和劳氏黏虫成虫分别用5%蜂蜜水饲喂，待成虫产卵后每天收集卵块，将当日孵化的 1 龄幼虫转移至 5～7 d 苗龄的小麦苗和玉米苗上，用 21.5 cm×13.5 cm×7.5 cm 的塑料方盒群体饲养。1～3 d 统一更换小麦和玉米幼苗，保证食料一致，直至幼虫化蛹、羽化。整个饲养过程于(25±1)℃、RH75%、L//D=14 h//10 h 的人工气候箱内进行。连续饲养 2 代，各个虫态观察样本 30 头。同时，7 月初在河南省农业科学院现代农业科技试验示范基地(35° 0′ 16.01″ N，113° 42″ 6.53″ E)玉米田内采集两种黏虫幼虫带回室内拍照鉴定。

1.2　方法

采用超景深三维显微镜(VHX-500F，KEYENCE)观察和拍摄饲养在小麦和玉米苗上的黏虫卵和低龄幼虫的外部形态；用体式显微镜(PXS-A1030)观察黏虫高龄幼虫、蛹的外部形态；用尼康数码相机(D7000)拍摄高龄幼虫、蛹及成虫的整体形态。两种黏虫的同一形态均在同一放大倍数和同一高度下进行拍摄。

2　结果与分析

2.1　卵

黏虫和劳氏黏虫产的卵均聚集呈条块状，由黏液黏附在产卵基上，无绒毛，鲜活卵粒均为馒头形，有光泽，淡黄白色，卵表面的花饰由纵横交错的脊构成，呈不规则网状(图 1)，两种虫卵无区别。

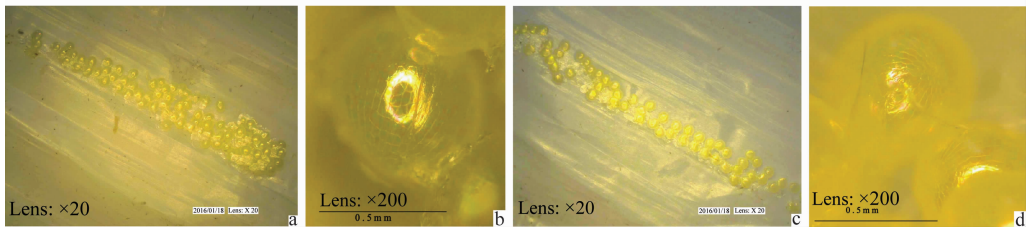

图 1　黏虫(a～b)和劳氏黏虫(c～d)卵的形态特征

Fig. 1　Morphological characters of eggs laid by *Mythimna separata* (a－b) and *Mythimna loreyi* (c－d)

2.2　低龄幼虫

黏虫和劳氏黏虫低龄幼虫(1～2 龄)如图 2 所示，1 龄幼虫乳白透明，背线均不明显，由于第一对腹足尚未发育，爬行时拱腰；黏虫虫体刚毛基部的毛片色深，劳氏黏虫的毛片色浅(图 2a、c)。2 龄幼虫腹部背线较明显，两种幼虫爬行时均拱腰，但黏虫前胸背板背线、亚背线及气门上线清晰可见，与其他体节相同，而劳氏黏虫前胸背板上这几条线明显比其他体节模糊(图 2b、d)。

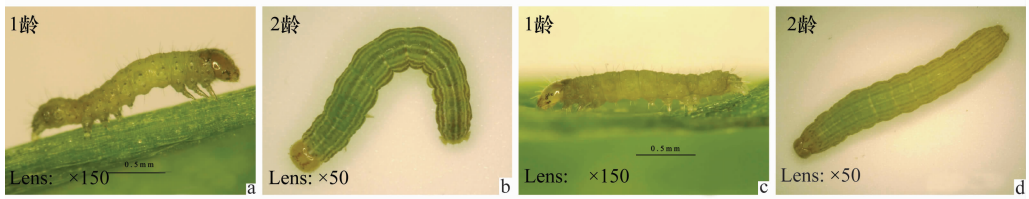

图 2　黏虫(a～b)和劳氏黏虫(c～d)低龄幼虫的形态特征

Fig. 2　Morphological characters of *Mythimna separata* (a－b) and *Mythimna loreyi* (c－d) at lower instar larval stage

2.3　高龄幼虫

两种黏虫高龄幼虫(3～5、6 龄)虫体均有 5 条白色纵线，分别为 1 条背线、2 条亚背线和 2 条气门上线，爬行时均不拱腰。黏虫体色鲜艳，由青绿色至深黑色，头部棕褐色(图 3a～d)，劳氏黏虫幼虫体色黄褐色至灰褐色，头部暗褐色(图 3e～h)。黏虫颅中沟及蜕裂线外侧有粗大的棕褐色至黑褐色的“八字纹”；左右颅侧区具有许多黄褐色的稳定网状细纹(图 4a)，劳氏黏虫除颅中沟及蜕裂线外侧有粗大的黑褐色“八字纹”之外，唇基还有一黑褐色斑，左右颅侧区具有稳定的暗褐色网状细纹(图 4c)。黏虫在背线两侧伴有暗色细线；气门上线与亚背线之间呈比

较鲜艳的橙色或深黄色，气门线和气门上线之间区域深黑色，气门线下沿至腹部上缘区域橙黄色略带赤色(图 4b)。劳氏黏虫背线两侧有暗黑色细线；气门上线与亚背线之间呈赭褐色，气门线和气门上线之间区域土褐色，气门线下沿至腹部上缘区域浅黄色(图 4d)。黏虫气门近圆形，高龄幼虫围气门片黑色，气门筛黑色而有光泽；而劳氏黏虫的气门椭圆形，围气门片黑色，气门筛黄褐色(图 4b、d)。

a~c, e~g: 分别为室内饲养的黏虫和劳氏黏虫高龄幼虫; d, h: 田间采集的黏虫和劳氏黏虫高龄幼虫
a-c, e-g: Higher instar larvae of *Mythimna separata* and *Mythimna loreyi* reared in the laboratory; d, h: Higher instar larvae of *Mythimna separata* and *Mythimna loreyi* collected from field

图 3 黏虫(a～d)和劳氏黏虫(e～h)高龄幼虫的整体形态特征

Fig. 3 Overall morphological characters of *Mythimna separata* (a－d) and *Mythimna loreyi* (e－h) at higher instar larval stage

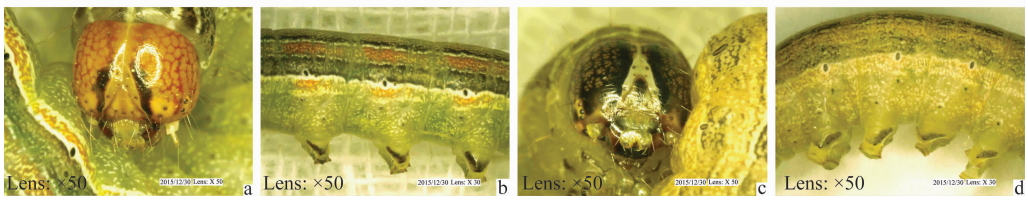

图 4 黏虫(a～b)和劳氏黏虫(c～d)高龄幼虫头部、腹部特征

Fig. 4 Morphological characters of *Mythimna separata* (a－b) and *Mythimna loreyi* (c－d) in head and abdomen at higher instar larval stage

2.4 蛹

两种黏虫初化蛹时为白色，逐步转变为红褐至黑褐色，劳氏黏虫蛹比同日龄的黏虫蛹颜色深(图 5)。黏虫蛹腹部末端中央着生有一对显著而强大的臀棘，两根棘基部着生间距较小；基部稍粗，向端部逐渐变细，顶端卷曲(图 5a)；劳氏黏虫腹部末端中央着生的一对臀棘稍弯向腹面，两根棘基部间距较黏虫大，且伸展呈“八”字形；基部粗，向端部逐渐变细，顶端不卷曲(图 5c)。黏虫蛹腹部背面第 5～7 节各节近基缘处有较大的刻点连成一条横线，刻点呈马蹄形，中央凹陷，周围黑色并突起(图 5b)；劳氏黏虫蛹腹部背面第 4～7 节各节近基缘处有一列较散的马蹄形刻点，刻点中央凹陷，刻点之间突起连接成波浪状(图 5d)。

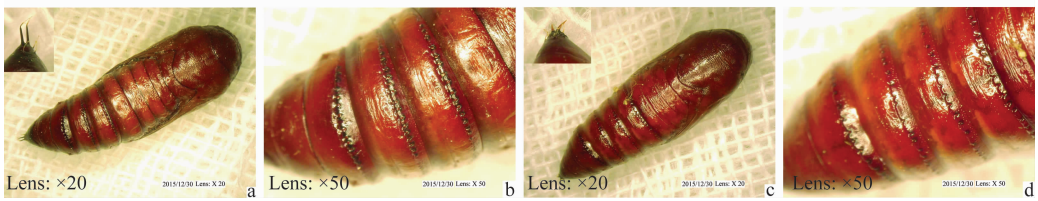

图 5 黏虫(a～b)和劳氏黏虫(c～d)蛹的特征

Fig. 5 Morphological characters of *Mythimna separata* (a－b) and *Mythimna loreyi* (c－d) at pupal stage

2.5 成虫

两种黏虫体长相似，黏虫成虫体色呈灰褐色，劳氏黏虫呈黄褐色(图 6)。黏虫前翅中室中央及端处有两个淡黄色环形纹和肾形纹，肾形纹下方有一同

色的亚肾纹；中室下角有一明显小白点，其两侧各有一小黑点，前翅有许多黑色细点，尤其在环纹与肾纹之间黑点较密。缘线由 7～10 个小黑点组成，缘毛灰褐色，由翅尖向内斜伸一条暗色条纹，在翅尖下方与缘线形成一个三角形暗影（图 6a～b）。劳氏黏虫前翅无环形纹和肾形纹，中室下角有一小白点，中室基部有一暗褐色条纹。前翅顶角有一三角形暗褐色斑；缘线也为一系列黑点，缘毛灰褐色（图 6c～d）。黏虫雄性外生殖器左右抱器瘦长，冠部尖长（图 7a）。劳氏黏虫雄性外生殖器左右抱器较粗，冠部钝圆形（图 7b）。

图 6　黏虫（a～b）和劳氏黏虫（c～d）成虫的特征

Fig. 6　Morphological characters of *Mythimna separata* (a－b) and *Mythimna loreyi* (c－d) at adult stage

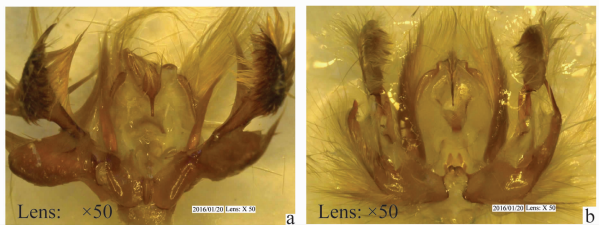

图 7　黏虫（a）和劳氏黏虫（b）雄性外生殖器

Fig. 7　Male genitalia of *Mythimna separata* (a) and *Mythimna loreyi* (b)

3　讨论

除卵之外，黏虫和劳氏黏虫幼虫、蛹和成虫均存在形态特征差异（表 1）。这些差异无论是在室内借助于显微镜检测还是在田间肉眼观察，经仔细辨认均易鉴别。根据吴荣宗的描述，黏虫卵表面的网状纹是规则的正六边形，劳氏黏虫的则不规则[9]，在本研究中对鲜活卵采用超景深显微镜观察，发现两种黏虫卵表面花饰均为不规则形，这与吴荣宗的研究结果不一致。

表 1　黏虫和劳氏黏虫形态特征比较

Table 1　Comparison of morphological characters between *Mythimna separata* and *Mythimna loreyi*

虫态 Instar	黏虫 *Mythimna separata*	劳氏黏虫 *Mythimna loreyi*
卵　Egg	表面的花饰呈不规则网状	与黏虫相似
低龄幼虫 Lower instar larva	拱腰；1 龄幼虫虫体刚毛基部的毛片色深，无背线；2 龄幼虫前胸背板背线、亚背线及气门上线较明显	拱腰；1 龄幼虫虫体刚毛基部毛片色浅，无背线；2 龄幼虫前胸背板背线、亚背线及气门上线不明显
高龄幼虫 Higher instar larva	不拱腰；体色青绿至深黑色；颅中沟及蜕裂线外有“八字纹”；气门上线与亚背线之间呈比较鲜艳的橙色或深黄色，气门线和气门上线之间区域深黑色；气门近圆形，围气门片黑色，气门筛黑色有光泽	不拱腰；体色黄褐至灰褐色；除“八字纹”外，唇基有一黑褐色斑；气门上线与亚背线之间呈赭褐色，气门线和气门上线之间区域土褐色；气门椭圆形，围气门片黑色，气门筛黄褐色
蛹　Pupa	腹部背面第 5、6、7 节各节近基缘处有刻点；臀棘基部着生间距较小，两根刺近于平行	腹部背面第 4、5、6、7 节各节近基缘处有刻点；臀棘基部着生间距较大，两根刺伸展呈“八”字形
成虫　Adult	体色呈灰褐色；前翅有环形纹、肾形纹；雄性外生殖器抱器瘦长	体色呈浅黄褐色；前翅无环形纹和肾形纹；雄性外生殖器抱器钝圆形

在鉴别两种黏虫的幼虫时，发现黏虫体色的变化与饲养密度有关，密度越大，幼虫体表颜色越深，这与白毓昕的研究结果[11]一致；而劳氏黏虫幼虫体色则不随密度的增加而变化。由于幼虫体色变化较大，陆近仁等认为头部在颅中沟及蜕裂线外侧的“八字纹”可以作为区分黏虫与其他夜蛾属的特

征，而以气门的特征来区分这两种黏虫时必须采用活体幼虫或保存时间不长的标本[10]，但这个特征可以在野外调查时应用。陆近仁等发现以中胸和后胸陷毛毛片上的色斑特点、上颚臼突的峰突以及下唇须上感觉突的长度作为稳定鉴别黏虫和劳氏黏虫的特征，但这种方法必须解剖后才能观察，在田间很难应用。黏虫和劳氏黏虫1龄幼虫背线不明显，而2龄时背线较明显，与高龄幼虫（3～5、6龄）相比，爬行时拱腰可作为低龄幼虫的判别标准，这与刘恩志的研究结果[12]一致，高龄幼虫各龄期的区别根据头的宽度和身体的长度进行判定，具体参照文献[8]和[12]。两种黏虫成虫在前翅的形态特征和色泽上差别较大，典型的差别为黏虫成虫前翅上有淡黄色的环形纹和肾形纹，劳氏黏虫成虫无[8]。在无法观察翅脉特征时，还可以根据雄性外生殖器中抱器的特征进行种类的区分，但这需要解剖镜检分析，因此提取简单的农业害虫分类特征在田间调查中就非常容易得到应用，调查分析结果更为可靠。本文表1中总结的两种黏虫不同虫态的形态特征差异可以供科技工作者田间调查时参考。

参考文献

[1] 江幸福，张蕾，程云霞，等. 我国粘虫发生危害新特点及趋势分析[J]. 应用昆虫学报，2014，51(6)：1444－1449.

[2] Cabello T. Natural enemies of noctuid pests (Lep.，Noctuidae) on alfalfa，corn，cotton and soybean crops in southern Spain [J]. Journal of Applied Entomology，1989，108(1)：80－88.

[3] El-Sherif S L，Hammad S M，El-Sawaf S K. Field observations on *Leucania loreyi* (Dup.) (Lepid.，Noctuidae) in Egypt [J]. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie，1972，70(2)：160－166.

[4] Ikincisoy Y，Kornosor S. Investigations on some biological features of the maize pest *Acantholeucania loreyi* in Cukurova region [C]//Proceedings of the Third Turkish National Congress of Entomology，Ankara，Turkey，1996：590－594.

[5] Singh R，Mrig K K，Chaudhary J P. Incidence and survival of *Mythimna* species on cereal crops in Hisar [J]. Indian Journal of Agricultural Sciences，1987，57(1)：59－60.

[6] 李光博. 粘虫的综合防治[M]//中国科学院动物研究所. 中国主要害虫综合防治. 北京：科学出版社，1979：301－319.

[7] El-Sherif S L. On the biology of *Leucania loreyi* Dup. (Lepidoptera，Noctuidae)[J]. Zeitschrift für Angewandte Entomologie，1972，71(1)：104－111.

[8] 吴荣宗. 广东剃枝虫种类及其发生情况的调查[J]. 植物保护学报，1963，2(3)：263－275.

[9] 陈永林. 几种粘虫的鉴别[J]. 昆虫学报，1963，12(1)：10－20.

[10] 陆近仁，金瑞华. 区别粘虫近缘种幼虫可用的特征[J]. 植物保护，1963，1(1)：16－18.

[11] 白毓昕. 幼虫密度对粘虫生长发育及防御能力的影响[D]. 武汉：华中农业大学，2010.

[12] 刘恩志. 东方粘虫的识别、预测与防治方法[J]. 安徽农学通报，2004，10(3)：34.

（责任编辑：杨明丽）

（上接123页）

[14] Ippolito A，Schena L，Nigro F. Detection of *Phytophthora nicotianae* and *P. citrophthora* in citrus roots and soils by nested-PCR [J]. European Journal of Plant Pathology，2002，108(9)：855－868.

[15] Mercado-Blanco J，Rodriguez-Jurado D，Pérez-Artés E，et al. Detection of the nondefoliating pathotype of *Verticillium dahliae* in infected olive plants by nested-PCR [J]. Plant Pathology，2001，50(5)：609－619.

[16] Foster S J，Ashby A M，Fitt B D L. Improved PCR-based assays for pre-symptomatic diagnosis of light leaf spot and determination of mating type of *Pyrenopeziza brassicae* on winter oilseed rape [J]. European Journal of Plant Pathology，2002，108(4)：379－383.

[17] 陈庆河，李本金，兰成忠，等. 双重PCR检测马铃薯晚疫病菌和青枯病菌方法的建立及应用[J]. 植物病理学报，2009，39(6)：578－583.

[18] Zhou Yongli. Specific and sensitive detection of the fungal pathogen *Ustilaginoidea virens* by nested-PCR [J]. Mycosystema，2004，23(1)：102－108.

[19] Porter-Jordan K，Rosenberg E I，Keiser J F，et al. Nested polymerase chain reaction assay for the detection of cytomegalovirus overcomes false positive caused by contamination with fragment DNA [J]. Journal of Medical Virology，1990，30(2)：85－89.

[20] 余卓桐，罗大全，谢艺贤，等. 橡胶树主要病害防治决策模型研究[J]. 中国热带农业，2006(3)：26－29.

（责任编辑：杨明丽）