

我国西南地区主要食用菌害虫种类调查

罗峻, 刘广纯*, 张娇 (沈阳大学城市害虫治理研究辽宁省重点实验室, 辽宁沈阳 110044)

摘要 对我国西南地区常见食用菌的主要害虫进行调查, 发现9目26科32种害虫, 提供了害虫种类及分布名录。对优势种尖眼蕈蚊 *Bradysia minpleuroti* Yang et Zhang、泰纳异蚤蝇 *Megaselia tamilnaduensis* Disney、真菌瘦蚊 *Mycophila fungicola* Felt、黑粪蚊 *Scatopse* sp. 进行形态描述并观察记录其发生规律。

关键词 食用菌; 害虫种类; 西南地区

中图分类号 S435.673 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)05-0135-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.05.037

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Investigation on the Main Edible Fungi Species in Southwest China

LUO Jun, LIU Guang-chun, ZHANG Jiao (Liaoning Provincial Key Laboratory of Urban Pest Management Research, Shenyang University, Shenyang, Liaoning 110044)

Abstract The main pests of common edible fungi in southwestern China were investigated. 32 species of 26 pests were found in 26 orders, providing a list of pest species and distribution. *Morphological descriptions* of dominant species *Bradysia minpleuroti* Yang et Zhang, *Megaselia tamilnaduensis* Disney, *Mycophila fungicola* Felt, and *Scatopse* sp. were observed.

Key words Edible fungus; Pest species; Southwest China

食用菌是我国重要的经济作物, 2016年全国食用菌总产量为3 596.66万t, 产值为2 741.78亿元, 其中云南、贵州、四川和重庆4地的食用菌产量为327.69万t, 产值为301.93亿元, 占全国产值的11%。在我国精准扶贫等相关政策的刺激下, 食用菌产业发展在我国西南地区将继续保持“产量持续增长”的态势^[1]。随着食用菌产业的迅速发展, 食用菌害虫也越来越猖獗, 成为食用菌发展的重要制约因素。据统计, 由虫害引起的食用菌产量损失一般在20%~30%。据云南省2002年初步调查显示, 人工食用菌菇场害虫侵染率达100%, 食用菌产量下降30%~40%, 严重地区造成绝收。虫害使人工食用菌产品品质降低, 经济效益下降25%~35%^[2]。

害虫调查是防治食用菌虫害的重要步骤。对我国西南地区食用菌的害虫调查已有相关报道。胡学难等^[3]对贵州菌蕈害虫种类进行调查, 鉴定共有9目22科30种。沈登荣等^[4]报道了云南省食用菌眼蕈蚊科害虫, 共6属11种。曲绍轩等^[5]对云南省昆明市、楚雄州南华县以及丽江市野生菌的害虫种类进行调查, 确定了5目9科13种; 王剑^[6]调查了四川黄背木耳害虫, 发现9目14科15种。上述研究主要是针对某省或某类害虫的研究, 而对整个西南地区食用菌害虫种类分布和危害状况尚未有较全面的调查。笔者于2017—2018年对我国云南、贵州和四川3地食用菌害虫种类和危害进行调查, 旨在为食用菌害虫防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查方法 于2017年7月至2018年8月对云南、贵州和四川各省食用菌产量较多或受虫害程度较重(一般为初次种植)的食用菌基地进行调查, 分别选取陆良县、罗平县、纳雍县、仁怀市和金堂县。每县随机抽取7~10所菇厂, 于2017

年7—8月、2018年2—3月、2018年6—8月进行采集。

在菇房均匀扫网, 每户每次1瓶, 采集成虫; 在菇房或菌包中抓取各类成虫; 从坏死或不能出菇的菌包中收集卵、幼虫和蛹; 将部分幼虫、蛹和卵带回进行人工饲养至成虫, 进行鉴定。

1.2 优势种确定 伯杰-派克优势指数(berger-parker dominance index)计算公式:

$$d = N_{\max} / N_T$$

式中, d 为优势指数; N_{\max} 为优势种的种群数量; N_T 为全部种的种群数量总和。

1.3 危害分级 根据某种病虫害发生在菌包的个数与播种的个数比, 将虫害级别分为5级: “+”为0~<0.2, “++”为0.2~<0.4, “+++”为0.4~<0.6, “++++”为0.6~<0.8, “+++++”为0.8~1.0。

2 结果与分析

2.1 食用菌害虫种类 共采集并鉴定9目26科32种, 其中双翅目种类和数量最多, 为8科10种, 黑粪蚊(优势度最大为0.327)、尖眼蕈蚊(优势度最大为0.312)、泰纳异蚤蝇(优势度最大为0.219)和真菌瘦蚊(优势度最大为0.297)数量多, 危害较为严重, 是引起食用菌大量减产的重要害虫(表1)。

2.2 主要害虫

2.2.1 黑粪蚊 *Scatopse* sp. 成虫体长2.4~2.6 mm; 体宽0.4~0.6 mm; 体黑亮粗壮; 头部小; 触角粗短有10节; 胸部高而隆起; 翅与腹等长或稍短呈金属光泽(亮蓝色); 腹部8节, 各节直径相近(圆柱状)。雌雄交配时尾对尾呈“一”字形, 交尾时间较长, 最长可达24 h以上。成虫常群聚于缝隙和悬挂物上, 常有扎堆的现象^[7]。幼虫聚集于菌袋出菇口, 取食菌丝及幼菇, 随着幼虫的生长逐渐进入到菌袋培养料的深层中, 造成菌袋菌丝退缩, 逐渐变黄发黑并发出异味吸引外界害虫进入菇房, 进一步加重虫害。严重时出菇小、产量低甚至不出菇。调查发现, 此种为云南罗平县与陆良县平菇害虫优势种(图1A)。

基金项目 国家自然科学基金项目(81372245)。

作者简介 罗峻(1992—), 男, 贵州仁怀人, 硕士研究生, 研究方向: 昆虫学。*通信作者, 教授, 博士, 博士生导师, 从事昆虫学研究。

收稿日期 2018-10-11

表1 食用菌病虫害种类
Table 1 Species of edible fungi pests

目 Orders	属 Genus	云南曲靖市陆良县 Luliang County, Qujing City, Yunnan Province			云南曲靖市罗平县 Luoping County, Qujing City, Yunnan Province			贵州毕节市纳雍县 Nayong County, Bijie City, Guizhou Province			贵州遵义市仁怀市 Renhuai City, Zunyi City, Guizhou Province			四川成都市金堂县 Jintang County, Chengdu City, Sichuan Province		
		平菇 Mush room	香菇 Lentinus edodes	姬菇 Pleu- rotus cornu- copiae	平菇 Mush room	香菇 Lentinus edodes	松茸 Trich- oloma matsu- take	平菇 Mush room	香菇 Lentinus edodes	竹荪 Bamboo shoots	平菇 Mush room	香菇 Lentinus edodes	羊肚菌 Marc- hella	平菇 Mush room	香菇 Lentinus edodes	鲍鱼菇 Abalone mushroom
双翅目 Diptera	黑粪蚊属(<i>Scatopse</i> sp.)	++++	+++	++	+++	+	++	++	++	+++	++	+	++	++	++	++++
	尖眼蕈蚊(<i>Bradysia minpleuroti</i> Yang et Zhang)	++	+++	++	+++	+	+	++	+	++	++	++	+++	++	++	++
	平菇厉眼蕈蚊(<i>Lycoriella pleuroti</i> Yang et Zhang)	++	++	++	+++	+	+	++	+	++	+	+	+	+	+	++
	东亚异蚤蝇(<i>Megaselia spiracularis</i> Schmitz)	++	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	泰纳异蚤蝇(<i>Megaselia tamilnaduensis</i> Disney)	++	+	+	++	+	+	+++	+	+	++++	++	+	+	+	++
	中华新蕈蚊(<i>Neompheria sinica</i> Wu et Yang)	+	+	+	++	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+
	真菌瘦蚊(<i>Mycophila fungicola</i> Felt)	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+++
	家蝇(<i>Musca domestica</i> L.)	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	++	+	+	++
	黑腹果蝇(<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen)	+++	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	++	++
厩腐蝇(<i>Muscina stabulans</i> (Fallen))	+			-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	
鞘翅目 Coleoptera	黑光伪步甲(<i>Ceropria induta</i> (Widemann))	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	
	条细胫步甲(<i>Agonum daimio</i> Bates)	-	-	+	++	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	
	六星吉丁虫(<i>Chrysobothris succeedanxa</i> Saunders)	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	
	出尾蕈甲亚科(<i>Scaphidiinae</i> sp.)	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	
	巨须隐翅虫亚科(<i>Oxyporinae</i> sp.)	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	
鳞翅目 Lepidoptera	平菇尖须夜蛾(<i>Bleptina</i> sp.)	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	食丝谷蛾(<i>Hapsifera braoata</i> Christoph)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	
	斜纹夜蛾(<i>Spodoptera litura</i> (Fabr.))	+	+	+	+	-	-	+	-	++	-	+	+	+	-	
直翅目 Orthoptera	印度谷螟[<i>Plodia interpunctella</i> (Hübener)]	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	
	东方蜆蛄(<i>Gryllotalpa orientalis</i> Burmeister)	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
	非洲蜆蛄(<i>Gryllotalpa africana</i> Palisot de Beauvois)	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	
膜翅目 hymenoptera	巨蟋[<i>Brachytrupes portentosus</i> (Linnaeus)]	+	-	-	++	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	
	杜露齧[<i>Cucetia thymifolia</i> (Fabricius)]	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
	褐蚁(<i>Lasius fuliginosus</i> Latr)	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	
弹尾目 Collembola	菇疣跳虫(<i>Achorules ermalus</i> Nik)	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	
	紫跳虫(<i>Hypogastrura comunis</i>)	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
	圆跳虫(<i>Sminthuridae</i> sp.)	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	
柄眼目 Stylommatophora	蛞蝓(<i>Agriolimax agrestis</i> Linnaeus)	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	-	-	+	
	家白蚁(<i>Coptotermes formosanus</i> Shttrari)	+	+	-	+	-	-	++	+	+	+	+	-	-	+	
蜚蠊目 Blattaria	普见家白蚁(<i>Coptotermes communis</i> Xie et He)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	
	黑翅土白蚁[<i>Odontotermes formosanus</i> (Shiraki)]	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	
	蠹蛾(<i>Labidura japonica</i> De Haan)	+	+	+	+	+	+	+++	-	+	+	+	-	-	+	

2.2.2 泰纳异蚤蝇 *Megaselia tamilnaduensis* Disney。平均体长为 3.25 mm, 体色黑。触角鞭节膨大, 呈棕色球形, 表面着

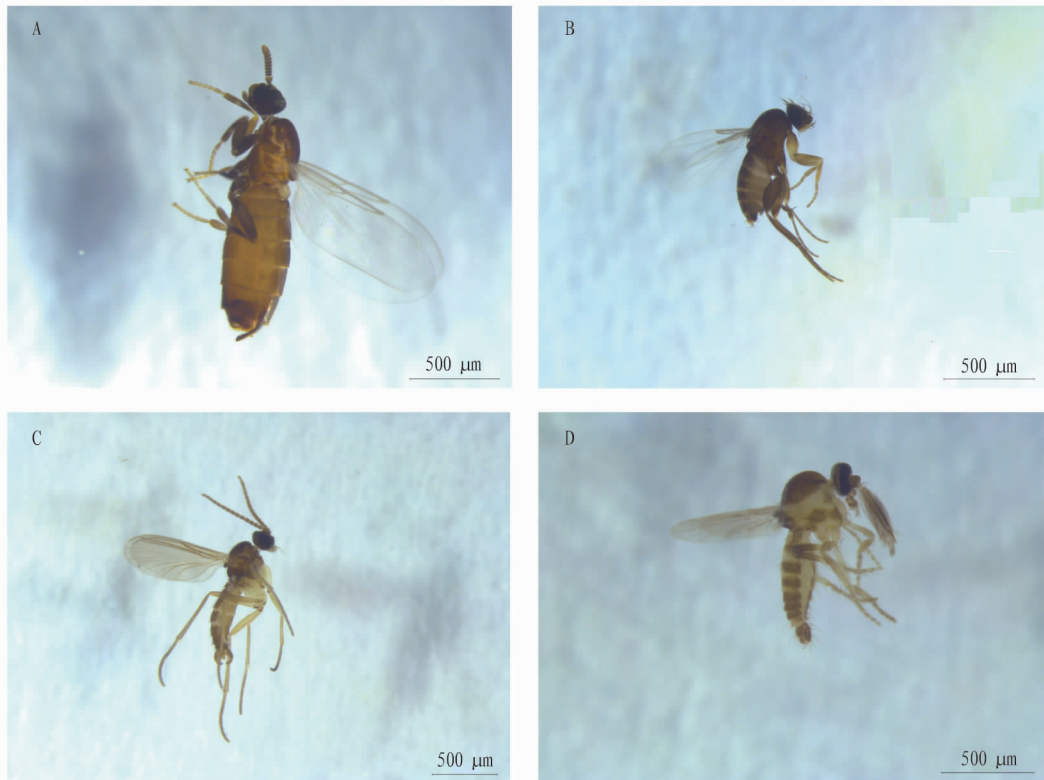
生短绒毛, 触角芒长 0.69 mm。前足略黄, 后足近于体色, 前中后足颜色依次加深。翅为膜质透明, 3 条纵脉较粗, 黄褐

色,背板被短毛,腹部背板深棕色,腹板颜色稍浅且具有清晰的纵向纹路。幼虫会在菌丝和菌料间直接穿梭蛀食,随后会在菌料表层相对干燥的地方化蛹^[8]。经调查发现此种为贵州纳雍县、仁怀市平菇和香菇害虫优势种(图 1B)。

2.2.3 尖眼蕈蚊 *Bradysia minpleuroti* Yang et Zhang. 体翅灰黑色,体长 3.8 mm(3.3~4.1 mm),头部明显低于胸部,复眼黑色且发达,在头顶的触角基部上方连接,触角丝状,16 节,鞭节各节长筒形,除密生细毛外,还轮生 6 圈较长的毛,轮状毛着生处明显向外突起。胸部发达,前胸背板明显突出,前翅膜质,略呈灰黑色,足细长,基节较长,转节 1 节。腹部各节背面和腹面各有一块长方形的褐色斑块,密生细毛,轮廓清晰。幼虫取食培养料和菌丝,造成培养料变黑腐烂,不发菌或菌丝生长受阻,取食已长出的菇类,在菇柄上产生隧道,

降低菇品质量,形成坏菇;成虫携带和传染杂菌^[9]。调查发现,此种为云贵两地香菇和平菇害虫优势种(图 1C)。

2.2.4 真菌瘿蚊 *Mycophila fungicola* Felt. 成虫为微弱细小的昆虫,雌虫体长平均为 1.17 mm,雄虫长 0.82 mm。成虫头部、胸部背面深褐色,其他为灰褐色或橘红色。头小,复眼大,左右相连,触角细长念珠状,11 节,鞭节上有环毛,雄虫触角比雌虫长。前翅膜质透明有毛,翅脉只有 3 条纵脉和 1 条横脉。足细长,基节短,胫节无端距。腹部可见 8 节,雌虫腹部尖细,产卵器可伸缩,雄虫外生殖器发达,呈一对缺状抱握器。以幼虫危害,以幼体繁殖为主,从发菌到子实体均可危害,严重时可见菇体橘红色,覆土呈一层红色粉状物,菇蕾受害变黄萎缩而死^[10]。此种为四川金堂县鲍鱼菇、木耳等害虫优势种(图 1D)。



注:A. 黑粪蚊;B. 泰纳异蚤蝇;C. 尖眼蕈蚊;D. 真菌瘿蚊

Note: A. *Scatopse* sp.; B. *Megaselia tamilnaduensis* Disney; C. *Bradysia minpleuroti* Yang et Zhang; D. *Mycophila fungicola* Felt

图 1 4 种重要的食用菌害虫

Fig. 1 Four important edible fungi

3 结论与讨论

该调查结果发现,黑粪蚊对云南罗平县平菇危害最重;泰纳异蚤蝇在各地菇房均有发现,但在贵州仁怀市平菇中数量最多;尖眼蕈蚊严重危害云南罗平县的平菇和香菇;真菌瘿蚊在成都金堂县的鲍鱼菇上大量发生。同时还发现不同种植区优势种可能会发生变化,如仅贵州省纳雍县寨乐、义中平菇种植场等地发现了大量蠅虻;四川省金堂县园觉寺村的平菇、鲍鱼菇中有大量的真菌瘿蚊。推测优势种出现差异可能与当地的海拔、纬度、天敌、温度和菌料的配方等因素有关。

调查还发现害虫危害程度与菇房管理方式有关。设施

简陋、管理粗放的菇房往往发生害虫。废弃菌包乱放,甚至将家禽养殖场建在附近,提供了虫源。建议规范管理,清洁菇棚及周边环境,减少害虫虫源。

参考文献

- [1] 耿建利. 中国食用菌协会:对 2016 年度全国食用菌统计调查结果的分析[EB/OL]. (2017-10-18) [2018-09-20]. <http://www.emushroom.net/news/201710/18/28153.html>.
- [2] 何嘉,张陶,李正跃,等. 我国食用菌害虫研究现状[J]. 中国食用菌, 2005, 24(1): 21-24.
- [3] 胡学难,李小平,杨臣瑾,等. 贵州省菌蕈害虫种类和天敌种类调查[J]. 中国食用菌, 1995, 14(2): 33-35.
- [4] 沈登荣,张宏瑞,李正跃,等. 云南食用菌眼蕈蚊分类及优势种分析[J]. 昆虫学报, 2009, 52(8): 934-940.

(下转第 143 页)

高导致的。香梨和新梨7号经过处理后,果实纵横径均显著增加,贾兵^[19]在盛花期对梨树喷施2 500 mg/L PP₃₃₃,结果均能提高果实纵横径,但对果形指数无影响,这与该研究结果一致。喷施烯唑醇能够有效提高果皮叶绿素含量,周子燕等^[20]通过对蔬菜喷施烯唑醇研究发现,烯唑醇能够提高植物叶绿素含量,这与该研究结果相同。

该试验结果表明,在花期喷施烯唑醇能够改善果实的内在品质,提高果实的出汁率。与对照相比,在花期喷施烯唑醇,香梨和新梨7号出汁率分别增加12%和7%。邓忠等^[21]认为,植物生长调节剂能够提高干物质含量9%左右,该研究结果表明烯唑醇对提高梨干物质含量效果较好。周伟权等^[22]研究发现在花期对香梨喷施多效唑能够提高果实硬度,浓度越高,果实硬度越大,最大为6.43 kg/cm²,与该研究相比,烯唑醇对提高果实硬度相对较好。在提高可溶性固形物方面,该研究以烯唑醇200 mg/L效果最佳,含量为12.2%,试验结果与亚合甫·木沙^[4]、贾兵^[19]结果一致。刘玲等^[23]通过对香梨喷施水杨酸,结果表明,水杨酸能够降低石细胞含量20.81%,与该研究结果一致。李珊珊等^[10]研究发现,在花期对香梨喷施PBO试剂浓度为300倍液时能够提高维生素含量9.63%,与该研究结果一致,相比较烯唑醇效果更好,能提高14.5%。

4 结论

在盛花期喷施烯唑醇处理后,能有效地增加果实的单果重,随着浓度的升高具有抑制作用。在果实外观品质上,浓度为200 mg/L烯唑醇处理后香梨和新梨7号效果最佳,能够提高果实单果重、增加果实纵横径,但对果形指数无显著影响,浓度为400 mg/L均能显著提高梨果的叶绿素含量。在果实内在品质上,浓度为200 mg/L能够提高果实出汁率、增加果实干物质含量、增强果实硬度、提高果实可溶性固形物,浓度为100 mg/L能够降低香梨果实石细胞含量,新梨7号在浓度为200 mg/L下石细胞含量最低,浓度为200 mg/L时果实V_c含量最高,浓度为200 mg/L对新梨7号脱萼效果最高,浓度为300 mg/L对香梨的脱萼效果最好。

(上接第137页)

- [5] 曲绍轩,李辉平,宋金梯,等. 云南楚雄和丽江地区野生食用菌害虫抽查与鉴定[J]. 食用菌学报,2013,20(4):61-64.
- [6] 王剑. 四川黄背木耳(*Auricularia polytricha*)主要病虫害发生与防治研究[D]. 雅安:四川农业大学,2012.
- [7] 李勇. 黑囊蚊发生危害与防治[J]. 中国食用菌,1997,17(4):20-21.

参考文献

- [1] 张钊,王野苹. 香梨品种种源问题的探讨[J]. 果树科学,1993,10(2):113-115.
- [2] 马宏超,王燕凌,文旭,等. 不同药剂处理对库尔勒香梨脱萼和宿萼果萼筒显微结构的影响[J]. 果树学报,2011,28(3):518-520.
- [3] 张琦,高疆生,刘振山. 疏花疏果对“新梨七号”果实品质和叶片的影响[J]. 北方园艺,2005(4):75-76.
- [4] 亚合甫·木沙. 花期喷施果树促控剂PBO对库尔勒香梨果实品质的影响[J]. 经济林研究,2013,31(3):121-125.
- [5] 张鹏飞,蒋伟,刘亚令,等. PBO处理对梨萼片脱落调控效果的影响[J]. 山西农业科学,2013,41(8):816-818,888.
- [6] 张占畅. 硝化抑制剂对“库尔勒香梨”果实品质影响的机理[D]. 石河子:石河子大学,2017.
- [7] 马司光,包建平,张琦,等. 花期喷施脱萼剂对库尔勒香梨春梢生长的影响[J]. 农业科技通讯,2017(3):103-105.
- [8] 刚明慧,齐曼·尤努斯,覃伟铭,等. 不同时期喷施不同植物生长调节剂对库尔勒香梨果实品质及形态指标的影响[J]. 新疆农业科学,2010,47(4):736-740.
- [9] 梅龙珠,成全,周杰民. 多效唑对库尔勒香梨幼树生长和结果的影响[J]. 中国果树,1995(2):20-21.
- [10] 李珊珊,王雪梅,陈波浪,等. 植物生长调节剂对库尔勒香梨产量与品质的影响[J]. 农业现代化研究,2016,37(2):374-380.
- [11] 任莹莹,李疆,覃伟铭,等. 库尔勒香梨萼片脱落与宿萼特性及其调控的初步研究[J]. 新疆农业大学学报,2007,30(1):25-29.
- [12] 葛春辉,徐万里,孙宁川,等. 植物生长调节剂对香梨采前落果、果实品质及产量的影响[J]. 北方园艺,2010(22):11-14.
- [13] 中国石化集团上海工程有限公司. 化工工艺设计手册(下册)[M]. 北京:化学工业出版社,2009:149-156.
- [14] 吴少华. 梨果肉石细胞的研究[J]. 福建农业学报(自然科学版),1996,25(1):29-32.
- [15] 吴锦程,林顺权. NAA对解放钟枇杷果实品质影响初报[J]. 亚热带植物科学,2000,29(4):29-31.
- [16] 李建国,黄旭明,黄辉白. NAA增大荔枝果实及原因分析[J]. 华南农业大学学报(自然科学版),2004,25(2):10-12.
- [17] 魏长青. 三唑类杀菌剂在砧山酥梨上脱萼效果试验[J]. 山西果树,2015(2):8-9.
- [18] 周伟权,程功,杨文莉,等. 脱落酸处理对库尔勒香梨新梢生长及果实品质的影响[J]. 经济林研究,2017,35(4):112-117.
- [19] 贾兵. 生长调节剂对“砧山酥梨”果实萼片脱落与宿萼的影响机制研究[D]. 南京:南京农业大学,2012.
- [20] 周子燕,高同春,檀根甲,等. 烯唑醇对辣椒、番茄生长和叶绿素含量的影响[J]. 植物保护,2006,32(6):107-110.
- [21] 邓忠,白丹,翟国亮,等. 不同植物生长调节剂对新疆棉花干物质积累、产量和品质的影响[J]. 干旱地区农业研究,2011,29(3):122-127.
- [22] 周伟权,杨文莉,赵世荣,等. 多效唑对库尔勒香梨新梢生长及果实品质的影响[J]. 新疆农业大学学报,2016,39(5):360-365.
- [23] 刘玲,李疆,覃伟铭. 水杨酸对库尔勒香梨POD、PPO、PAL活性及其对果实品质的影响[J]. 新疆农业科学,2005,42(2):98-101.

- [8] 高波岭. 食用菌新害虫——泰纳异蚤蝇生活史及发生规律研究[D]. 沈阳:沈阳大学,2017.
- [9] 李蒙英,谢立群. 尖眼蕈蚊的生物学及综防研究[J]. 中国食用菌,2000,19(3):19-20.
- [10] 张学敏,杨集昆. 食用菌害虫的常见类群及防治[J]. 生物学通报,1999(4):19-21.