

暖冬气候影响下金华地区桃园蛀果类害虫危害特点及防治策略

吴嘉颖¹, 王 轶¹, 陈辰斐¹, 王小婷², 沈建生¹, 孙 萍¹, 朱建锡¹

¹金华市农业科学研究院, 浙江 金华

²金华市惠源农业科技开发有限公司, 浙江 金华

收稿日期: 2024年1月15日; 录用日期: 2024年2月16日; 发布日期: 2024年2月22日

摘 要

近年来受全球温室效应影响, 金华地区桃产区普遍呈现暖冬气候特点, 对桃园蛀果类害虫为害行为造成了极大影响。本文在对金华地区桃园蛀果类害虫连年调查的基础上, 总结暖冬气候条件下蛀果类害虫种类和为害特点, 并提出防治策略, 以期为浙中地区桃园绿色生产提供参考。

关键词

暖冬, 桃园, 蛀果类害虫, 危害特点, 防治策略

Characteristics of Fruit-Boring Pests in Peach Orchards and Control Strategies under the Influence of Warm Winter Climate in Jinhua

Jiaqi Wu¹, Yi Wang¹, Chenfei Chen¹, Xiaoting Wang², Jiansheng Shen¹, Ping Sun¹, Jianxi Zhu¹

¹Jinhua Academy of Agricultural Sciences, Jinhua Zhejiang

²Jinhua Huiyuan Agricultural Technology Development Co., Ltd., Jinhua Zhejiang

Received: Jan. 15th, 2024; accepted: Feb. 16th, 2024; published: Feb. 22nd, 2024

Abstract

In recent years by the global greenhouse effect, Jinhua region peach production areas are gener-

文章引用: 吴嘉颖, 王轶, 陈辰斐, 王小婷, 沈建生, 孙萍, 朱建锡. 暖冬气候影响下金华地区桃园蛀果类害虫危害特点及防治策略[J]. 农业科学, 2024, 14(2): 154-159. DOI: 10.12677/hjas.2024.142019

ally characterized by warm winter climate, and the peach orchard fruit-boring pests infestation behavior has caused a great impact. In this article, on the basis of the survey of fruit-boring pests in peach orchards in Jinhua area for several years, we summarize the types of fruit-boring pests and the characteristics of pests under the warm winter climate, and put forward the prevention and control strategy, in order to provide reference for the green production of peach orchards in the central Zhejiang area.

Keywords

Warm Winter, Peach Orchard, Fruit Moth Pests, Harm Characteristics, Control Strategy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

金华地处浙中丘陵盆地，山地面积广阔，是农林业发展的最重要资源。桃树作为山地开发的先锋树种，是当地最主要的经济树种之一。2022年金华市桃种植面积4.9万亩，产量约5.1万吨，是当地特色产业之一，为金华市实现农业增效、农民增收和乡村变美发挥了十分重要的作用。

近年来受全球温室效应影响，金华地区大部分桃产区的气候呈现出“气温普遍偏高，降雨明显减少”的暖冬气候特点。研究表明，暖冬气候对害虫发生为害行为造成了极大的影响。一方面使得原本在冬季受冻而死的害虫在暖冬环境下得以存活，增加了繁殖代数，使得来年虫害发生趋势加重；另一方面拓宽了害虫的适生区域，导致地理分布范围扩大。Yamamura *et al.*提出模拟模型来预测害虫代数的增加，模型表明气温增加1℃，会使小型节肢动物的繁殖世代数增加；当气温增加2℃，除仓储害虫外的大部分节肢动物的繁殖世代数增加[1]。Deutsc *et al.*利用温度与昆虫种群增长和新陈代谢率之间的既定关系预估出全球平均地表温度每升高1℃，玉米、小麦等谷物的全球产量损失将增加10%到25% [2]。王勤英发现，气候变暖有利于河北省棉铃虫发生，危害加重[3]。在年平均气温升高的背景下，稻纵卷叶螟越冬北界大致可向北推移3个纬度，繁殖代数可增加1~2个世代[4]。

蛀果类害虫是金华地区桃产业高质量发展的重要威胁，发生严重时会导致中、晚熟桃几乎绝收。在暖冬条件下，桃产区蛀果类害虫的群落结构和优势种生态位都发生了变化，以往的防治经验和手段不能取得令人满意的防治效果。目前已有学者开始研究气候变化对我国农业生产及农业灾害的影响。姜爱军统计了1981~1994江苏省冬季(1月)气候变化特征，并探讨了气候变化当地种植布局、作物生长及病虫害的影响[5]；韩航玲介绍了枣庄市台儿庄区2009~2013年暖冬气候特点及小麦长势，分析其对小麦生长及病虫害发生危害的影响，并对防治效果进行探讨[6]；刘旭分析了暖冬气候对2015年早春四川柑橘害螨发生与为害的影响情况，并给出了防治策略[7]。本文在金华地区桃园蛀果类害虫调查研究的基础上，总结桃园蛀果类害虫种类与危害特点，提出防治策略，为浙中及周边地区桃绿色生产提供理论基础。

2. 桃园蛀果类害虫种类与危害特点

蛀果类害虫是桃生产中的重要害虫，包括有梨小食心虫(*Grapholita molesta*)、橘小实蝇(*Bactrocera dorsalis* Hendel)、桃蛀螟(*Dichocrocis punctiferalis*)、吸果夜蛾(*Oraesia Excavata* Butler)、桃小食心虫(*Carposina sasakii*)等。蛀果类害虫一年发生多代，受害果实蛀孔处易腐烂变黑，受害果完全失去商品价

值,使桃园丰产不丰收。2020~2022年在金华市金东区源东乡桃主要产区调查发现,橘小实蝇、梨小食心虫是当地危害较为严重的蛀果类害虫,桃蛀螟和吸果夜蛾为害较轻。

2.1. 橘小实蝇危害特点

橘小实蝇又名桔小实蝇、东方果蝇等,属双翅目、实蝇科,是一种为害性极大的杂食性害虫,是世界性重大虫害之一。雌虫产卵器穿透桃果皮产卵的同时,会造成机械损伤,进而引起其他病害。卵孵化为幼虫后,幼虫取食果肉,导致果实腐烂。虫果的果蒂处会产生离层,导致早期果实脱落,从而降低桃产量。此外,果实采摘后幼虫可在桃中继续生长发育,取食后的果肉呈糊状,失去食用价值。

研究表明,橘小实蝇是典型的热带昆虫,正常生长发育的温度范围为15~34℃,当温度低于1℃或高于34℃时,生长发育受到抑制[8]。暖冬气候有利于橘小实蝇完成世代发育,来年爆发时间提早,为害程度加重。

2.2. 梨小食心虫危害特点

梨小食心虫,又名东方蛀果蛾,简称“梨小”,属鳞翅目、卷蛾科。幼虫从萼洼或梗洼处蛀入,现在果肉浅层危害,后向果核靠近,取食果核周围果肉。为害初期虫果蛀孔小,四周凹陷,有流胶或虫粪排出。后期果实易脱落,蛀孔周围形成黑色、腐烂状病症。

梨小食心虫的发育适宜温度为24~29℃,温度的升高会缩短梨小食心虫的发育历期,加快发育速率[9]。暖冬气候有利于加快梨小食心虫发育速率,影响种群动态。

2.3. 桃小食心虫危害特点

桃小食心虫又名桃蛀果蛾,简称“桃小”,属鳞翅目、蛀果蛾科。幼虫从果实萼洼处或者果实胴部蛀入,直达果心,蛀孔针孔大小,周围略微凹陷。蛀孔处有流出泪珠状果胶,俗称“淌眼泪”,果胶干燥后为白色蜡状物。幼虫取食果肉,并在虫道内留下虫粪,使幼果表面凹凸不平,变为畸形果。成熟的果实被害后,果形变化不大,但容易脱落。

桃小食心虫土中越冬茧的羽化率与平均地表温度呈显著正相关[10],冬季气温变暖会增加越冬茧的羽化率,使爆发时间提前。

2.4. 桃蛀螟危害特点

桃蛀螟又称桃蛀野螟、豹纹斑螟等,属鳞翅目、草螟科。幼虫蛀入果实后,果实表面留有蛀孔,影响果实外观。幼虫取食果肉,并在虫道内留下虫粪,或从蛀孔排出。遇雨有黄褐色汁液从蛀孔渗出,导致果实腐烂。

研究表明15~30℃范围内的卵均能正常孵化,当温度降低到15℃时,桃蛀螟的5龄幼虫会发育停滞不取食[11]。冬季低温可降低桃蛀螟卵孵化率,降低来年虫口基数。

3. 桃园蛀果类害虫防治策略

在暖冬气候背景下,以橘小实蝇为代表的蛀果类害虫发生趋势加重,寻找科学高效的防控手段已迫在眉睫。目前对桃园蛀果类害虫主要采用化学防治,然而蛀果类害虫往往存在于果实内部,化学药剂很难直接接触到害虫,在造成防治效果不理想的同时,也会使害虫产生抗药性,对食品安全和生态环境造成威胁。生产上需加强对成虫的监测,并综合利用物理防治、化学防治、生物防治、农业防治等手段,做到绿色高效防控,降低桃园蛀果类害虫的虫源基数,减轻蛀果类害虫为害,为桃产业绿色发展提供基础。

3.1. 虫情监测

在尚未明确掌握冬气候影响下桃园优势蛀果类害虫及其发生规律的当下，更应注重对虫情的监测，在虫害爆发前提早进行干预。可利用对角线法在桃园内部设置 5 个点进行监测，将含有糖醋液的诱捕器悬挂在桃树外围枝干上，离地高 1.5 m 左右。在桃挂果后每隔 7 d 查看诱集情况，每 30 d 进行诱芯更换。有条件的桃园也可安装虫情测报系统，实现诱虫、识别、计数的自动化。

3.2. 物理防治

物理防治是指利用根据害虫趋光、趋温等特性，人为阻隔害虫入侵寄主植物的方法。在桃生产中可利用粘虫板、杀虫灯、诱捕器等进行诱杀，减少成虫数量，降低虫源基数。

3.2.1. 粘虫板诱杀

选择材质较好，双面诱杀，无毒、抗日晒，耐雨水冲刷的黄色粘虫板，于 5~10 月悬挂在桃树离地高 1.5 m 左右的枝干上，每亩悬挂 250~300 张，避免阳光直晒。当粘虫板因环境因素失去粘性或害虫布满诱虫板无法再粘害虫时应及时更换。

3.2.2. 性诱剂诱杀

性诱剂诱杀是一种利用成虫对性信息素的强趋向性，迷惑雄虫进入装有诱捕器，使雌虫和雄虫无法完成交配，降低田间种群繁育率的方法。性诱剂诱杀高效无毒，近几年来在防治桃蛀果类害虫方面取得了良好的成效。

金华地区桃园蛀果类害虫以橘小实蝇和梨小食心虫为主，可悬挂含有橘小实蝇和梨小食心虫性诱剂的诱捕器，悬挂密度 50 个/hm²。当橘小实蝇和梨小食心虫进入爆发期时，可增加诱捕器至 75 个/hm²。每个诱捕器内一次性加入性诱剂 1.5~2 mL，每 30 d 添加 1 次性诱剂并清理诱捕器。

3.2.3. 杀虫灯诱杀

杀虫灯诱杀是利用害虫的趋波、趋色、趋性信息等特性进行害虫的诱杀。在桃园较显眼地方安装杀虫灯，每亩 1~2 盏，在 6~10 月开灯诱杀。

3.3. 化学防治

化学防治需视虫情监测的结果而定。桃园蛀果类害虫化学防治措施见表 1，不得长期使用同一配方，使害虫产生抗药性。若害虫爆发，可在药液中加入 2%~5% 的红糖，提高防效。用药要严格按照 GB/T8321 规定执行，控制农药的安全间隔期、施用量、施用浓度和次数。

Table 1. Chemical control measures for fruit-boring pests in peach orchards

表 1. 桃园蛀果类害虫化学防治措施

虫害	药剂
橘小实蝇	1. 1% 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐微乳剂 1500 倍液 2. 5% 多杀菌素 1500 倍液 3. 1% 苦参碱可溶性液剂 4. 4.5% 高效氯氰菊酯乳油 1500 倍液
梨小食心虫	1. 2.5% 溴氰菊酯乳油 2500 倍液 2. 10% 氯氰菊酯乳油 2000 倍液 3. 1.8% 阿维菌素乳油 3000~4000 倍液

续表

桃小食心虫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0.5%甲维盐微乳剂 1500 倍液 2. 20%氰戊·马拉松乳油 1000 倍液 3. 35%氯虫苯甲酰胺水分散粒剂 7000 倍液
桃蛀螟	<ol style="list-style-type: none"> 1. 4.5%高效氯氰菊酯乳油 1500 倍液 2. 25%阿维灭幼脲 2000 倍液 3. 25%甲维灭幼脲 2000 倍液 4. 5%杀铃脲 1000 倍液 5. 1%甲维盐乳油 1000 倍液
吸果夜蛾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5.7%百树得乳油 1500~2000 倍液 2. 5%锐劲特 1500 倍液 3. 2.5%百劫 1000 倍液

3.4. 生物防治

生物防治包括利用害虫天敌、微生物等生物来达到降低桃园虫源基数，减少后代数量的目的。除此之外，可以在桃园中饲养鸡鸭减少地面虫蛹和幼虫数量，但期间禁止使用农药。

3.4.1. 天敌

天敌分为捕食性天敌和寄主性天敌，目前生产上主要以利用寄主性天敌为主。利用天敌前需调查田间害虫基数，根据田间监测情况决定释放寄生蜂的种类和数量。释放时需注意释放时间、天气情况、桃园景观格局等，提高害虫防控效率。

3.4.2. 微生物

目前以病原微生物，农用抗生素等为主的生物农药已被开发利用。苏云金芽孢杆菌对橘小实蝇、梨小食心虫等有显著的毒杀作用，可在傍晚时喷施，每亩 150~200 g。

3.5. 农业防治

3.5.1. 清洁果园

在果实转熟期，用虫果处理袋代替挖坑深埋虫果。定期摘除和捡拾虫果放入虫果处理袋中，集中处理虫病果，通过灭杀幼虫和不同发育时期的蛹，以此降低田间虫口密度。

冬季及时清理桃园内枯枝和落叶等，用石硫合剂对桃园进行全面喷洒，消灭越冬害虫，减少虫口密度。

3.5.2. 果实套袋

通过套袋的方法，可以防止成虫进入果实内部产卵，对减轻蛀果类害虫为害效果显著。选择质地较好、透光性和透气性较强的果袋，在花后 30~45 d 疏除果柄或果穗基部上多余叶片，可根据情况进行一次消杀。套袋时一定要扎紧袋口，底部应留孔透气。

3.5.3. 栽培草种

通过引入显花植物栽培，提高栖境多样性，有利于减少果园虫害。秋冬季(10 月中下旬)根据桃园土壤墒情，点播或撒播紫云英等草种，用种量为 45~75 kg/hm²。利用秋冬季温暖气候和雨水，促进冷季草籽发芽生长。经过一个冬季后，草种春季生长旺盛，覆盖行间，在控制春季桃园杂草，提高栖境多样性。草种枯黄后覆盖行间，可增加土壤肥力，提高果实品质。

基金项目

金华市农业重点项目《暖冬气候影响下桃园蛀果类害虫发生规律及绿色防控关键技术研究与应用》(2020-2-29)。

参考文献

- [1] Yamamura, K. and Katsumata, H. (1999) Estimation of the Probability of Insect Pest Introduction through Imported Commodities. *Researches on Population Ecology*, **41**, 275-282. <https://doi.org/10.1007/s101440050032>
- [2] Deutsch, C.A., Tewksbury, J.J., Tigchelaar, M., *et al.* (2018) Increase in Crop Losses to Insect Pests in a Warming Climate. *Science*, **361**, 916-919. <https://doi.org/10.1126/science.aat3466>
- [3] 王勤英. 气候变化对河北省棉花生产及病虫害的可能影响[J]. 生态农业研究, 1997(3): 47-50.
- [4] 郭庆. CO₂ 和气温升高对稻纵卷叶螟生物学特性和食物利用的影响[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京农业大学, 2012.
- [5] 姜爱军, 王冰梅. “暖冬”对农业生产及农业灾害的影响[J]. 灾害学, 1995(4): 74-77.
- [6] 韩航玲, 贺敬龙. 暖冬条件下小麦生长与病虫害防治探讨[J]. 现代农业科技, 2014(14): 128-129.
- [7] 刘旭, 刘虹伶, 陈庆东, 等. 暖冬气候对今春四川柑橘害螨的影响及防控建议[J]. 四川农业科技, 2015(3): 37.
- [8] 宫庆涛, 李素红, 张坤鹏, 等. 橘小实蝇发生与环境关系研究进展[J]. 植物检疫, 2022, 36(5): 17-26.
- [9] 冉红凡, 路子云, 刘文旭, 等. 梨小食心虫成虫性比、日羽化节律及活动规律[J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(6): 1524-1531.
- [10] 高萍, 邢俊, 王洪平. 温度对桃小食心虫生长发育与繁殖的影响[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(7): 88-90.
- [11] 杜艳丽, 郭洪梅, 孙淑玲, 等. 温度对桃蛀螟生长发育和繁殖的影响[J]. 昆虫学报, 2012, 55(5): 561-569.