

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.02.005

“玉露香梨”采前落果原因初探

纪心如¹, 吴娜¹, 薛涪¹, 高欣¹, 赵龙龙²

1. 山西农业大学 植物保护学院, 山西 晋中 030801;
2. 山西农业大学 果树研究所, 山西 晋中 030815

摘要: 为了解“玉露香梨”采前落果特点及成因,本研究分别对迷向区、生草区、清耕区3个区的落果特点进行了分析。结果表明,“玉露香梨”采前落果主要由梨小食心虫(*Grapholitha molesta*)、黄粉蚜(*Aphanostigma jakusuiense*)、自然落果、鸟啄4种情况造成;3个区域中以梨小食心虫造成落果占比最高,为63.31%,其次为自然落果,占比34.43%,两者均显著高于黄粉蚜和鸟啄造成的落果;梨小食心虫是造成落果的主要原因并且边缘位置发生程度高于中心位置。本研究最后提出防止香梨落果的具体防治措施,可为“玉露香梨”虫害防治提供理论支撑。

关键词: 玉露香梨; 落果; 梨小食心虫;
黄粉蚜; 鸟啄

中图分类号: S436.6

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2023)02-0036-07

Preliminary Study on the Causes of ‘Yulu Pear’ Fruit Drop before Harvest

JI Xinru¹, WU Na¹, XUE Fu¹,
GAO Xin¹, ZHAO Longlong²

1. College of Plant Protection, Shanxi Agricultural University, Jinzhong Shanxi 030801, China;

2. Pomology Institute, Shanxi Agricultural University, Jinzhong Shanxi 030815, China

Abstract: In order to understand the characteristics and causes of ‘Yulu pear’ fruit drop before harvest, the studies were carried out in three areas of sex pheromone disorientation area, grass growing area and clear tillage area. The results showed that the pre-harvest fruit drop in ‘Yulu

收稿日期: 2023-02-19

基金项目: 山西省现代农业产业技术体系建设专项资金(2023CYJSTX07-18); 中央引导地方科技发展资金项目: 玉露香梨北疆地区冷棚种植关键技术研究开发与示范。

作者简介: 纪心如, 硕士研究生, 主要从事昆虫生态学研究。

通信作者: 赵龙龙, 博士, 副研究员。

pear' was mainly caused by *Grapholita molesta*, *Aphanostigma jakusuiense*, natural fruit drop and bird pecking. In the three areas, the fruit drop caused by *G. molesta* was the highest at 63.31%, followed by natural fruit drop at 34.43%, both of which were significantly higher than those caused by *A. jakusuiense* and bird pecking. *G. molesta* was the main cause of fruit drop and the degree of occurrence in the edge position was higher than that at the center. This study proposed specific control measures to prevent the pear fruit drop, which could provide theoretical support for the pest control of 'Yulu pear'.

Key words: Yulu pear; fruit drop; *Grapholita molesta*; *Aphanostigma jakusuiense*; bird peck

梨果香甜多汁, 适应性强, 广泛分布于我国各个地区, 在我国水果种植面积中位居蔷薇科果树第2名, 种植面积位居世界前茅^[1]. 近年来, 随着梨树品种不断更新, 栽培技术提高, 品种逐渐多样化, 梨树老龄化、含糖量低等问题也得到了初步改善^[2]. “玉露香梨”是山西农业大学果树研究所父本“雪花梨”与母本“库尔勒香梨”进行杂交的中晚熟优质品种^[3], 因其具有果肉香甜细腻、含糖量高、果核小等特点, 在梨品种中表现突出. “玉露香梨”在山西种植面积约3.33万hm², 主要分布在山西省晋中市、运城市、临汾市、吕梁市、忻州市等地, 如太谷区、平陆县、盐湖区、临猗县、万荣县、隰县、汾西县、永和县、汾阳市等, 给当地人民带来了较可观的经济收益, 促进了当地果业发展. 除山西省大面积种植外, 河北、北京、新疆等省(区、市)也有种植, 同时“玉露香梨”远销国外, 并得到国外友人的高度肯定^[4].

虽然“玉露香梨”有诸多优点, 但实际生产中发现部分地区“玉露香梨”采前落果问题较重, 明显影响到“玉露香梨”的产出和果农收益. 研究发现, 除梨树有落果外, 其他果树也有明显落果现象. 调查发现, 受李实蜂(*Hoplocampa minutominuto*)为害, 李幼果期落果明显^[5]; 梨小食心虫蛀果为害, 造成了明显的杏落果^[6]; 沙糖桔在采前落果主要因为生长过程中生长素不足、干旱、洪灾等环境因素及柑桔花蕾蛆、螨类害虫等病虫害所导致^[7]. 酸枣的落果主要由树体自身营养、花期气候不宜及绿盲蝽(*Apolygus lucorum*)、枣尺蠖(*Chihuo zao*)、枣锈病、缩果病等导致^[8]; 苹果采前如遇连续低温、阴雨天气, 会导致霉心病、轮纹病等发病率增高, 从而造成明显落果. 梨在休眠、萌芽、开花、座果和膨大生长5个阶段, 造成其落果原因诸多, 气候原因、延迟采摘、发生病虫害、栽植疏密度等均可能加剧落果^[9].

随着梨树产业规模化、商业化生产模式的运营, 以及栽培、管理方式的改变, 梨树害虫种类发生了明显演替, 由开始的种类多样化逐渐向刺吸式和钻蛀性害虫发展. 对山西省梨树害虫进行统计发现, 梨树害虫约80余种^[10], 主要有梨小食心虫、中国梨木虱(*Cacopsylla chinensis*)、黄粉蚜(*Aphanostigma jakusuiense*)、东方绢金龟(*Serica orientalis*)、绿盲蝽、梨二叉蚜(*Schizaphis piricola*)等, 其中梨小食心虫危害率高达80%以上^[11]. 生产中, 为了防止病虫害侵入梨果, 普遍进行套袋处理, 套袋虽减轻了蛀果害虫的发生且降低了落果, 但却促使一些喜阴类害虫的爆发, 如黄粉蚜、中国梨木虱等^[12]. “玉露香梨”作为新优质梨树品种, 生产中为保证着色和品质, 主要采取套膜袋方式. 调查表明, 危害“玉露香梨”的主要害虫种类有中国梨木虱、梨小食心虫(*Grapholita molesta*)、梨二叉蚜(*Schizaphis piricola*)等^[2, 5]. 在虫害管理中, 除传统化学防治手段外, 利用害虫性信息素、改造果园生境、生物防治已成为当前无公害治理的主要手段^[13]. 在新栽培和管理模式的转化下, 虫害的发生特点和为害程度也会相应改变. 通过前期对“玉露香梨”采前落果原因初筛发现, 造成“玉露香梨”落果的原因主要有虫害、鸟啄、自然落果, 但对于何种虫害造成、不同因素的主次及不同管理模式对落果是否有影响尚属未知. 基于此, 本研究开展了不同管理模式下, “玉露香梨”落果原因及分布特点等的调查, 以期对“玉露香梨”生产和管理提供理论支撑.

1 材料与方法

1.1 供试品种

梨树品种为“玉露香梨”。

1.2 试验地况

试验地点选在山西农业大学果树研究所梨园基地,行株距 4 m×3 m,总种植面积约为 32×667 m²,树龄为 20 年左右成熟果树,树形呈开心型,树势中等偏旺.全年经 4 次化学防治处理,用药详情见表 1.在化学农药防治的基础上,将园区分为 3 个区域:①迷向区,试验应用梨小食心虫性信息素迷向散发器;②生草区,地面有植被覆盖,主要由自然生草和人工种植苜蓿组成;③清耕区,全年清耕处理,无自然生草.

表 1 梨园病虫害常规化学防治用药情况

时间	药剂	药物浓度
4 月下旬	10%吡虫啉 WP	1 500 倍液
	1.9%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 EW	4 000 倍液
	80%多菌灵 WP	1 500 倍液
6 月下旬	5%啶虫脒 EC	2 000 倍液
	1.9%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 EW	4 000 倍液
7 月下旬	30%桃小灵 EC	2 000 倍液
	5%啶虫脒 EC	2 000 倍液
8 月中旬	30%桃小灵 EC	2 000 倍液
	5%啶虫脒 EC	2 000 倍液

1.3 不同管理区梨落果情况调查

为调查在相同化学防治处理下,迷向区、生草区和清耕区的落果情况,每区随机取 4 个样点,每样点调查 100 个左右落果.

根据落果情况,分为受梨小食心虫为害、黄粉蚜为害、自然落果和鸟啄 4 种情况.梨小食心虫为害表现为袋子上有虫蛀的小孔,危害部位为果胴、果肉部位,挖开后可见明显褐色虫洞,部分果柄部位可见褐色“粪便”涌出.黄粉蚜导致落果主要表现在果柄处变褐,并有黄色点状小颗粒.鸟啄导致的落果可明显看见鸟啄食部位.自然落果外观完好无损,有个别可见摔落痕迹.

1.4 梨小食心虫空间为害特点调查

由试验统计发现,虫害造成的落果主要以梨小食心虫为主,为判断梨小食心虫造成落果的空间分布特点,由梨园周边向梨园中心区域调查,每个调查线上共设置 8 个点记录梨小食心虫的为害情况,以判断梨小食心虫造成成为害在田间的分布特点.

1.5 数据处理与统计学方法

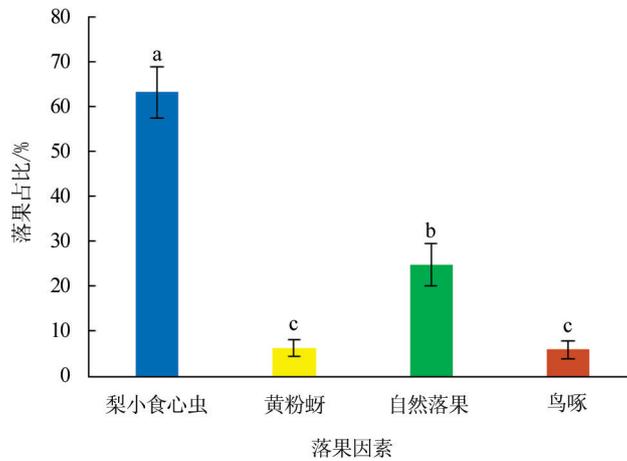
试验数据用 Microsoft Excel 2019 软件进行统计与作图,应用 SPSS 19.0 软件对不同管理区梨落果情况、梨小食心虫空间为害特点进行单因素方差分析并判断差异显著性.

2 结果与分析

2.1 迷向区“玉露香梨”落果原因分析

对迷向区“玉露香梨”落果原因进行调查,结果表明,在迷向区造成“玉露香梨”落果的原因主要为梨小食心虫和自然落果 2 种情况.不同因素造成的落果率从高到低依次为梨小食心虫、

自然落果、黄粉蚜、鸟啄;梨小食心虫造成落果占比为 63.31%,明显高于其他 3 种因素;自然落果占比 24.89%,明显高于黄粉蚜和鸟啄,差异均具有统计意义;而黄粉蚜与鸟啄为害占比分别为 1.8%, 2.0%, 两者比较差异无统计学意义(图 1)。

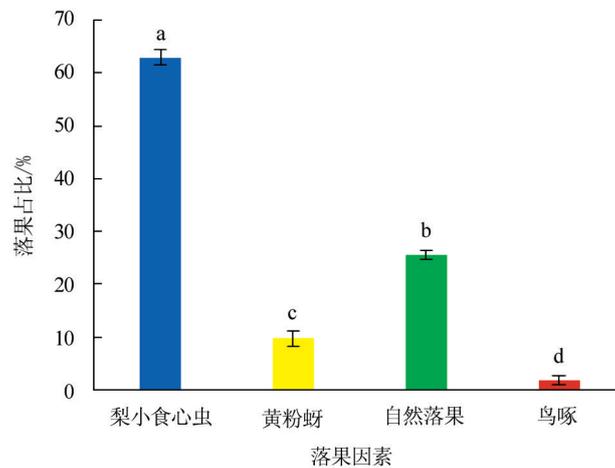


小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

图 1 迷向区不同因子造成落果占比

2.2 生草区梨树落果原因分析

生草区为害最严重的为梨小食心虫,占比 62.97%,其次为自然落果,占比 25.49%,黄粉蚜占比 9.73%,明显高于鸟啄的 1.80%,组间比较差异均具有统计学意义(图 2)。生草区受黄粉蚜虫害导致落果现象相对于其他 2 个区更明显,梨小食心虫和其余 2 区占比相当。

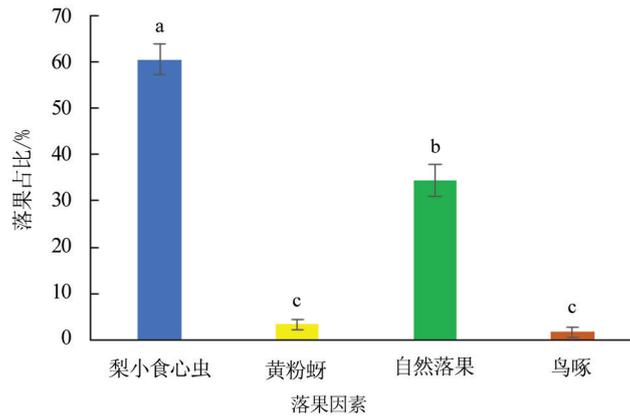


小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

图 2 生草区不同因子造成落果占比

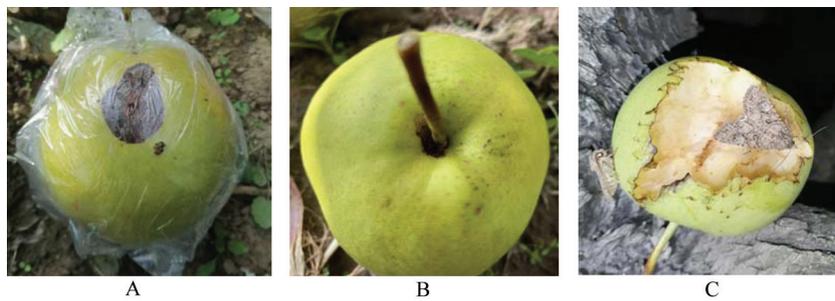
2.3 清耕区梨树落果原因分析

清耕区梨小食心虫害占比依旧为 4 种为害方式中最高,为 60.53%,与其他 3 种为害方式比较,差异均具有统计学意义。鸟啄占比 1.66%,为 3 个园中为害最低,黄粉蚜占比为 3.38%,两者比较差异无统计学意义(图 3),具体落果情况见图 4。



小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$).

图3 清耕区不同因子造成落果占比

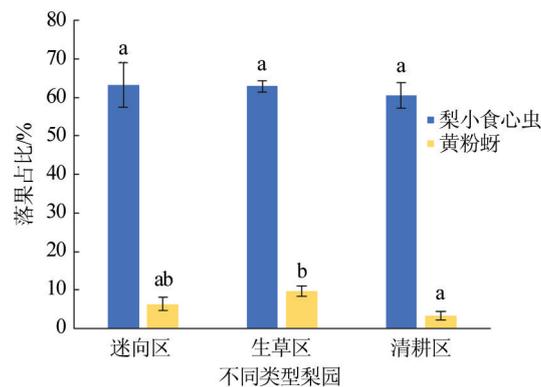


A为梨小食心虫为害导致落果,为害部位孔口有虫粪和丝网;B为黄粉蚜为害导致落果,为害部位主要为果柄,为害部位可见明显的黄色颗粒;C为鸟啄导致的落果.

图4 清耕区不同因子造成的落果情况

2.4 不同类型果园梨小食心虫与黄粉蚜造成落果分布情况

在迷向区、生草区、清耕区3个调查区域,梨小食心虫为害占比相当,分别为63.31%、62.97%和60.53%,组间比较差异无统计学意义.黄粉蚜在生草区虫害发生较严重,占比9.73%,与其他2个区比较差异具有统计学意义,在清耕区发生虫害较轻为3.38%(图5).



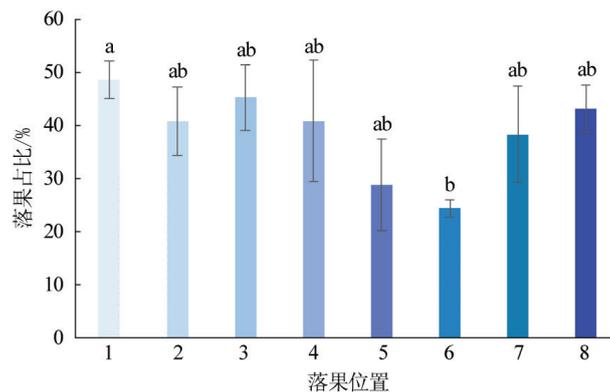
小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$).

图5 不同处理下梨园虫害占比

2.5 梨小食心虫为害造成落果的空间分布特点

经田间调查发现,梨小食心虫虫害情况总体上北、东面较严重,由4个方向由周围向地中心调查发现,受梨小食心虫为害情况边缘部位较明显,中间部位相对较少,4个方位边缘位置

虫害最高 48.64%, 中间部分受虫害最低 24.44%, 组间数据比较差异均具有统计学意义(图 6).



1~8 分别表示从周围向中心调查的梨小食心虫为害占比; 小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$).

图 6 不同位置上梨小食心虫造成落果占比

3 讨论

“玉露香梨”采前落果是影响其产量的重要因素, 通过对不同管理模式下的落果情况进行调查, 结果表明, 虫害导致落果中梨小食心虫占比最高, 其次是黄粉蚜, 自然原因导致落果位居第二, 鸟害造成的落果占比最低. 迷向区、生草区和清耕区梨小食心虫为害占比相当, 生草区黄粉蚜较为严重, 明显高于迷向区和清耕区. 但在迷向区、生草区、清耕区 3 个区中, 迷向区自然落果率相比另外 2 个区落果占比最低, 鸟啄落果现象较明显, 其原因可能是迷向区在果园的边缘部位, 紧挨平地, 因此受鸟侵害相对严重, 迷向区梨小食心虫造成落果也以边缘较重, 中间相对较轻.

“玉露香梨”落果现象会大幅降低梨的产量, 有研究表明在梨树生长发育过程中会经历 2 次生理落果, 第一次是在果实发育成幼果的过程中, 梨树枝条具有较强的直立性, 在生长发育过程中, 梨树新梢与发育过程中的幼果争抢营养, 如不进行合理修剪会导致严重落果现象^[14], 其次是 9 月份, 为“玉露香梨”成熟期, 成熟期果实饱满较沉, 成熟后自然落地. 在迷向区、生草区、清耕区落果原因中, 梨小食心虫造成落果的占比相差不大. 在实际生产中, “玉露香梨”在成熟前多不采取化学管理措施, 进而使梨小食心虫为害增加, 另“玉露香梨”多套塑料膜袋, 梨小食心虫幼虫可钻进膜袋而对梨果造成为害. 调查发现生草区黄粉蚜导致落果较严重, 而在清耕区占比较少, 但李丹^[15]的研究表明, 温暖干燥的条件更适合其产卵, 清耕区应该更有利于黄粉蚜生长发育. 本研究中生草区黄粉蚜造成危害较多原因可能是生草区多数由自然杂草和人工种植苜蓿组成, 温度相对较低, 较符合黄粉蚜喜阴冷、怕光照的生存条件, 其次是生草区在整个园中地势较低, 地势低洼也为黄粉蚜提供有利的生存条件^[16]. 相对“酥梨”“水晶梨”“黄金梨”等用纸袋套果, “玉露香梨”为塑料袋, 透光的膜袋不利于黄粉蚜生存, 故黄粉蚜的为害相对较轻^[16-18], 另本梨园树形为高光开心形, 透光性较强, 也可能是黄粉蚜发生危害较少的原因. 清耕区自然落果现象相对更突出, 其原因可能是长期清耕会破坏土壤结构, 导致土壤肥力、有机质降低, 梨树吸收营养成分相对更少, 导致自然落果现象较明显^[19].

本次试验未统计梨树上未落果中梨小食心虫的蛀果情况, 通过入库后抽查发现, 梨小食心虫蛀果约占比 10%, 可见因梨小食心虫造成的害果占比比调查数据更高. 通过本研究明确了梨果落果主要由梨小食心虫为害导致, 为能实现梨果稳产和健康生产, 必须要重视梨小食心虫的防治. 在迷向防治的同时应配合生物防治或者其他防治措施, 如采收前 1 个月左右释放毛虫赤眼蜂(*Trichogramma* spp)配合迷向法可实现控害的目的^[13]. 针对黄粉蚜为害, 可在越冬前进行

清园处理,萌芽前喷洒上石硫合剂、刮树皮,以降低虫口基数等,为减少不良天气及鸟啄等因素造成的落果,可在“玉露香梨”周围搭建防护林或采用棚架结构,减少风雨天气导致梨果自然掉落,也可在“玉露香梨”成熟期果园四周安装驱鸟器,或者在园区四周罩防雹网等来防止鸟啄伤害和冰雹等带来的危害.限于试验条件,本试验所调查的范围区域有限,在实际生产当中,不同区域、不同种植或管理方式下,落果的原因可能有别,建议根据实际情况,采取相应防治及管理措施.

参考文献:

- [1] 杨勇. 梨树常见病虫害的危害特点与防治措施[J]. 现代农业研究, 2022, 28(6): 123-125.
- [2] 王雪纯, 杨梦妮, 黄德帅. 梨树病虫害研究进展[J]. 南方农业, 2022, 16(15): 110-114.
- [3] 李素芳, 张玉萍. 玉露香梨绿色高效生产技术及应用[J]. 农业开发与装备, 2021 (12): 211-212.
- [4] 贾晓辉, 王文辉, 姜云斌, 等. 采收成熟度对‘玉露香’梨果实品质和耐贮性的影响[J]. 果树学报, 2016, 33(5): 594-603.
- [5] 赵龙龙, 刘朝红, 胡增丽. 李落果原因调查及分析[J]. 落叶果树, 2020, 52(5): 19-21.
- [6] 万秀丽. 杏李落果原因及无公害防治措施分析[J]. 宁夏农林科技, 2011, 52(9): 35, 38.
- [7] 陈林丽. 砂糖橘落花落果的原因及保花保果措施[J]. 农业技术与装备, 2021(12): 159-160.
- [8] 李晓光, 高颖, 叶楠, 等. 酸枣花芽特性对落花落果影响及解决途径[J]. 河北果树, 2021(2): 54-55.
- [9] 张琦, 蒋媛, 位杰. 延迟采收对库尔勒香梨落果与果实品质的影响[J]. 塔里木大学学报, 2014, 26(3): 1-4.
- [10] 赵龙龙, 王劲恒, 胡增丽, 等. 基于文献计量学的梨树害虫演替特点分析[J]. 中国果树, 2019(1): 68-72.
- [11] 刘朝红, 胡增丽, 张未仲, 等. 山西省梨产区害虫种类及主要害虫时空特点[J]. 果树资源学报, 2021, 2(1): 44-50.
- [12] 明广增, 唐旭, 梁海池. 套袋梨常见害虫发生规律及无公害防控技术[J]. 烟台果树, 2016(2): 37-38.
- [13] 孙圣杰, 任爱华, 王晓祥, 等. 利用迷向散发器和释放松毛虫赤眼蜂对梨树蛀果害虫的防控效果[J]. 中国生物防治学报, 2021, 37(1): 102-109.
- [14] 杨建波, 许鹏. 盛果期香梨树落花落果预防措施 [J]. 西北园艺(果树), 2007(2): 48.
- [15] 李丹. 梨黄粉蚜虫的发生及无公害防治技术要点[J]. 南方农业, 2020, 14(9): 35-36.
- [16] 郑晓霞, 贾丽, 张婧, 等. 套袋梨黄粉蚜的综合防治技术[J]. 落叶果树, 2016, 48(1): 55-56.
- [17] 王东升, 李海, 理向阳, 等. 套袋梨黄粉蚜的防治[J]. 果农之友, 2010(9): 31.
- [18] 李振乾. 套袋可减少酥梨采前落果 [J]. 西北园艺, 2000(3): 49.
- [19] 霍颖, 张杰, 王美超, 等. 梨园行间种草对土壤有机质和矿质元素变化及相互关系的影响[J]. 中国农业科学, 2011, 44(7): 1415-1424.

责任编辑 苏荣艳