

技 术 简 报

第 47 期

国家苹果产业技术体系

2020 年 11 月 18 日

山东无袋栽培苹果基于生态管理的“依历按需用药” 病虫害综合防控方案

王彩霞 张振芳 练森 任维超 李保华

(病虫害防控研究室 青岛农业大学植物医学学院)

无袋或免套袋栽培是苹果提质增效的重要技术措施，病虫害防控是苹果无袋栽培首先要解决的问题。山东产区雨水多，病虫害种类多，发生规律复杂，无袋栽培苹果病虫防控难度大。苹果在实施无袋栽培前，首先要对果园病虫危害风险进行评估，并在病虫危害风险较低的果园实施无袋栽培；对病虫危害风险较高的果园，应先采取各种措施，压低病虫危害的风险后，再实施无袋栽培。根据多年试验示范，作者总结提出了山东产区苹果基于生态管理的“依历按需用药”病虫害综合防控方案，以抛砖引玉，促进无袋栽培苹果病虫防控技术的发展。

一、无袋栽培苹果园对生态环境基本要求

果园生态环境对无袋栽培苹果病虫害防控有较大影响，良好的果园环境不单能有效降低病虫害危害，而且能减少化学农药的使用量，降低果实内农药残留。在实施无袋栽培前，首先要压低果园内及周边环境中桃小食心虫、梨小食心虫、轮纹病、炭疽病等果实病虫害的基数。其次，对果园及周边环境改造或调整，创造不利病虫害繁衍而有利于果树生长的环境条件。

实施无袋化栽培的果园，1) 不宜采用海棠树作授粉树和绿化树种，已采用海棠树作授粉树的果园，授粉后可用疏果剂将果实疏除，以防止桃小食心虫等蛀果类害虫大量繁殖；2) 不宜在桃园、梨园或枣园附近，以避免蛀果类害虫交互危害；3) 周边地区不宜栽植柏科植物，以避免锈病菌的交叉感染；4) 修剪方式应与机械用药协调一致，枝量不宜过密，否则药剂喷不透，部分果叶因长期不能着药而受病虫害危害，导致病虫害扩散蔓延；5) 果园内和周边环境保持清洁、干净，不宜堆放修剪下来的枝条及各种杂物，以减少危害果实的病原和虫源。

采用传统栽培模式的老果园、小果园或邻近林地的山地果园，生态环境复杂，病虫害基数高，且来源范围广，控制难度大，实施无袋栽培后，病虫害防控投入农药数量大，且效果不佳。采用矮砧集约栽培的新建果园，病虫害基数低，果园生态环境容易调控，且便于机械化用药，是目前推广无袋栽培的首选果园。

二、山东产区无袋栽培苹果病虫害防控方案

1、防控策略与原则

无袋栽培苹果的病虫害防控方案，即要有效控制果园内各种病虫害的危害，将病虫害控制在较低的范围，又要最大限度地压低化学

农药的投入量，防止果实内农药残留超标，而且要保持良好的果园生态环境，实现病虫害的可持续控制。为此，作者在果园生态调控基础上提出了“依历按需用药”的病虫害防控策略。

“依历按需用药”的病虫害综合防控策略是依据无袋栽培苹果园中主要病虫害的关键防治期制订全年监测、预测和防控预案，按时间的先后顺序列出，形成“防治历”；在预案实施的过程中，依据防治历中设定的监测与防治时期，有针对性监测的病虫害、气象等信息，预测病虫害发生发展趋势，并基于监测和预测信息动态决策，按病虫害防控的实际需求，决定是否用药、用什么药和用药确切时间；各个时期的病虫害防控措施，即要有效控制各种主要病虫害的危害，又能兼治果园内的其它病虫害，同时还要实现病虫害的可持续控制。

在防治方案的制订过程，首先是根据近年来本地果园内病虫害的危害情况，确定主要的防治对象。主要防治对象是危害严重，每年都发生或发生频率较高，且需要防治的病虫害，如桃小食心虫，轮纹病、梨小食心虫、炭疽病、褐斑病、蚜虫、红蜘蛛等。其次是根据主要病虫害的发生消长规律和本地气候，确定病虫害防治的关键时期。某种病虫害的防治关键期为该种病虫害的初始发生期、病虫害种群数量快速增长始期、病菌侵染之前、害虫卵的孵化盛期等，关键期防治的目标就是在病虫害发生危害之前，有效控制其发生或发展。病虫害的防治关键时期也是该种病虫害的关键的监测期。第三，除主要病虫害，防治预案中还应包括次要病虫害和偶发性病虫害，明确每种病虫害的监测时期、监测方法和防治指标，当病虫害达到防治指标时，随主要病虫害的防治一起用药防治；当次要病虫害的种群数量特别大，有严重危害趋势时，再考虑单独用药防治。次要病

虫害是指危害稍轻、发生频率较低，且可以随主要病虫害一起防治的病虫害。次要病虫害和偶发性病虫害的监测和防治应与主要病虫害的监测与防治协调一致，以便统一实施。

在无袋栽培苹果病虫害的总体防控方案中，将病虫害的防控划分为四个时期，每个时期的主要防控对象、防控目标和防控措施各不相同。无袋栽培苹果的用药应采用“少量多次”，山东产区全年用药可控制在10-15次，中熟品种可控制在10次以下，晚熟品种可控制在15次左右；在实施无袋栽培的前几年，保证必要的用药次数，当果园内的病虫基数压低后，再考虑减少用药次数。病虫基数高的果园或病虫害的高发期宜每10天左右用药一次，病虫基数低或非关键防治期宜每15天用药一次，每次2-3种药剂。防治药剂应以单剂为主，提倡不同种类的药剂交替使用，同种药剂用药次数不能超过3次。8月中旬前宜使用持效长的药剂，8月中旬后需使用持效期适中，且使用剂量低的药剂，以减少药剂在果实内的残留。

2、树体休眠期至开花前

树体休眠期至开花前的病虫害防控从2月份剪树开始到4月底苹果开花为止。病虫害的防控目标是压低果园内及周边环境中各种越冬病虫的基数，减轻生长季节病虫害防控的压力。休眠期至开花前重点防控枝干轮纹病、腐烂病、新梢上白粉病、锈病，在枝干上越冬的蚧类、蚜虫、螨类、绿盲蝽、卷叶蛾、潜叶蛾等。

苹果萌芽后至开花前，重点监测危害幼芽的金龟子和绿盲蝽的种群数量。当幼芽上的金龟子种群数量达到1头/100芽时，需单独或结合花前用药防治。花芽露红期，当绿盲蝽的有虫梢超过0.5%时，需在花前喷施的药剂中混加对绿盲蝽高效的内吸性杀虫剂，如氟啶

虫胺脒。

主要防控措施：包括清园、涂布剪锯口、处理枝干病虫害和喷药防治等项措施。

1) 结合修剪，刨除死树和病树，锯除或剪除死枝、有腐烂病斑、干腐病斑、形成粗皮、绵蚜危害和天牛危害的；修剪当天用伤口愈合剂涂布剪锯口。

2) 清理枝干病虫害，刮治主枝主干上的腐烂病斑；刮除轮纹病瘤、绵蚜虫斑，并用枝干保护剂涂布病患处。枝干保护剂可用建筑用内墙乳胶漆混加杀菌剂和杀虫剂配制。

3) 清洁果园，树体萌芽前，清除果园内及周边的落叶、杂草、杂物、修剪下来的枝条等，并集中销毁；

4) 萌芽初期喷施铲除剂，无袋栽培果园在花芽膨大初期全园喷施一遍铲除剂，药剂可选用 3-5 波美度的石灰合剂，或其他对病虫害具有铲除作用的有机杀菌和杀虫剂；当上一年度雨水多或枝干病害严重时，可考虑高浓度的波尔多液（硫酸铜：生石灰：水=1:0.5-1:100）；雨水特别多的年份，冬前可喷施高浓度的波尔多液，花芽膨大初期再喷石硫合剂。

5) 花露红期用药，花露红至花序分离期全园喷布一遍药剂；杀菌剂主要针对白粉病和锈病选择具有内吸治疗效果的杀菌剂，如苯醚甲环唑、腈菌唑等三唑类药剂。为了保护授粉蜂，花前用药可不喷施杀虫剂。如若喷药，选择对卷叶蛾、潜叶的越冬幼虫高效广谱，且对蜂类低毒或持效期较短杀虫剂，如甲维盐、氯虫苯甲酰胺等，兼治蚜虫、绿盲蝽、金龟子等害虫；若喷施对授粉蜂毒性较高的药剂，如菊酯或有机磷类药剂，需单独将喷施杀虫剂的时间提前到苹

果芽露绿期，确保从喷药到开花中间有 15 天的间隔期。

6) 其它措施：苹果萌芽后，打开杀虫灯，诱杀金龟子等害虫；缺锌或/和缺硼严重的果园，随花前用药补施锌肥或/和硼肥；花前用药适当混加增强树体抗性类的药物，增强树体的抗逆性。

3、幼果期

幼果期的病虫害防控是指从 5 月初苹果谢花开始直到 5 月底，以 10 天作为一个周期监测与防控各种病虫害。幼果期重点防控锈病、白粉病、霉心病、山楂红蜘蛛、榆全爪螨（苹果红蜘蛛）、绿盲蝽、绣线菊蚜（苹果黄蚜）、苹果绵蚜、桃小食心虫和各种卷叶蛾，兼治轮纹病、褐斑病、腐烂病、棉铃虫、蚧壳虫等，防控目标一方面是保护幼嫩的新梢、叶片和果实，防止病虫害的危害；另一方面是进一步铲除越冬出蛰害虫。

气象条件重点监测降雨时间、降雨次数、每次降雨持续时间和降雨量。自苹果初花期，当遇第一次和第二次雨量超过 10mm，且使叶面持续结露超过 12 小时的降雨，雨前 7 天若没有喷施杀菌剂，往年锈病严重的果园，应及时调整第一次和第二次用药时间，或单独用药，于雨后的 7 天内喷施对锈病有内吸治疗效果的杀菌剂，如苯醚甲环唑、腈菌唑等。

虫害重点监测绿盲蝽、棉铃虫幼虫的种群数量，绣线菊蚜、苹果绵蚜及其天敌种群数量。当绿盲蝽的有虫梢超过 1%，适当调整第一次或第三次用药的时间，或在第二次用药中混加对绿盲蝽高效的杀虫剂，及时防治绿盲蝽。当棉铃虫的有虫果超过 1%，需调整第二次用药的时间，或在第三次用药中混加对棉铃虫高效的杀虫剂。当绣线菊蚜或苹果绵蚜的种群数量回升较快，而天敌无法控制其危害

时，及时调整第三次用药的时间，或在第二次用药中混加对蚜虫高效的防治药剂，如吡虫啉、噻虫嗪等新烟碱类杀虫剂。

病害重点监测白粉病发生动态，当天气干旱，前期的用药仍不能有效控制白粉病的发展时，在第三次用药中需考虑使用对白粉病菌高效的防治药剂。

主要防控措施：以药剂防治为主，幼果生长期用药三次。

1) 第一次用药，用药时间宜于中心花谢花 70-80%左右，重点防治霉心病、绿盲蝽、山楂红蜘蛛，可选用一种杀菌剂、一种杀虫剂和一种杀螨剂。杀菌剂针对霉心病菌选择高效广谱的药剂，如克菌丹、甲基硫菌灵、代森锌等药剂，并兼治锈病和白粉病；花期遇雨考虑广谱性的内吸治疗剂，如苯醚甲环唑等。杀虫剂主要针对绿盲蝽选用内吸传导性的杀虫剂，如氟啶虫氨脲、吡虫啉等，兼治绣线菊蚜和绵蚜。杀螨剂针对山楂红蜘蛛选择长效安全的药剂，如哒螨灵、螺螨酯等，兼治榆全爪螨。

2) 第二次用药，用药时间宜在苹果谢花后 10-15 天，新梢速长期，重点防控锈病和卷叶蛾，可选用一种杀菌剂和一种杀虫剂。杀菌剂宜选用对锈病菌高效的内吸治疗性药剂，如苯醚甲环唑、腈菌唑等三唑类杀菌剂，并兼治白粉病、斑点落叶病、霉心病等。杀虫剂应针对卷叶蛾选择对天敌杀伤作用较小的专化性杀虫剂，如甲氧虫酰肼、氯虫苯甲酰胺等，兼治棉铃虫、潜叶蛾等夜蛾类害虫。5 月份不宜使用菊酯、有机磷等广谱性杀虫剂，以防杀伤天敌，导致红蜘蛛和蚜虫的种群数量急速增长，形成严重危害。

3) 第三次用药，用药时间宜于 5 月下旬，苹果谢花后的 25-30 天，可用一种杀螨剂、一种杀虫剂和一种杀菌剂。杀螨剂主要针对

山楂红蜘蛛选择长效的杀螨剂，如螺螨酯、三唑锡等，兼治榆全爪螨。杀虫剂主要针对绵蚜和绣线菊蚜选择具有内吸传导特性的杀虫剂，如螺虫乙酯、噻虫嗪等，兼治各种蚧壳虫。杀菌剂针对枝干轮纹病选择广谱高效的杀菌剂，如甲基硫菌灵、克菌丹、代森锰锌等、兼治腐烂病、斑点落叶病、褐斑病、白粉病等。

4) 地面施药防治桃小食心虫，苹果盛花后，当遇 5mm 以上的降雨或浇水后，桃小食心虫越冬基数高，上年 8-10 月份蛀果率超过 5% 的果园、地片或树下，需地面需撒施斯氏线虫、BT 乳剂、白僵菌或辛硫磷等，防治桃小食心虫的越冬幼虫。

5) 其它措施，5 月中下旬，可悬挂粘虫板、性诱捕器等，诱杀金纹细蛾、苹小卷叶蛾、蚜虫等；缺乏中微量元素（硼、锌、钙、铁）的果园，根据缺素情况，在防治药剂中适当混加相应的叶面肥。

4、雨季

雨季的病虫害防控从 6 月份桃小食心虫危害初期开始，直到 8 月底雨季结束，以 10 天为一个周期，监测和防控各种病虫害。雨季重点监测和防控桃小食心虫、轮纹病、果实炭疽病、梨小食心虫、果实煤污病、褐斑病和炭疽叶枯病，兼治腐烂病、三种叶螨、潜叶蛾、卷叶蛾、食叶毛虫、天牛等。病虫害防控主要依据气象、桃小食心虫、梨小食心虫等病虫害的监测数据，实时决策，决定是否防治，什么时间防治，以及用何种药剂防治。

桃小食心虫的监测自 5 月中旬开始直到 10 月上旬结束。5 月中旬在果园内悬挂 3-5 个桃小食心虫的性诱捕器，诱捕器的悬挂高度 1.5 米，两个诱捕器相距 50 米以上，每个月更换一次性诱芯。自诱捕到第一头桃小食心虫开始，以 7 天为一个周期（留 2-4 天作为防

治预备期) 检查每个诱捕器 7 天内诱捕到桃小食心虫雄蛾的总量, 并以单个诱捕器 7 天内诱捕的蛾量作为用药的指标。当任何一个诱捕器 7 天内诱捕到桃小食心虫雄蛾的数量达到 5 头时, 应选用对桃小食心虫高效且持效期较长的杀虫剂, 结合病害的防控在 2-4 天内及时用药防治, 以杀灭桃小食心虫的初孵幼虫, 并兼治其他各种害虫。在用药的当天, 更换粘虫板, 开始下一个周期桃小食心虫的监测。

梨小食心虫监测自 7 月中旬开始, 直到 10 月上旬结束。监测方法同桃小食心虫。梨小食心的监测与防治与桃小食心虫同步进行, 但及时用药的指标设置为 10 头。当两种食心虫中, 任何一种在 7 天内的诱捕数量超过及时用药的指标时, 需针对食心虫及时用药防治。当两种食心虫的在 7 天内诱捕数量都达不到及时防治指标时, 适当调整用药时间和药剂种类, 即要有效控制两种食心种的危害, 又要有效控制其它各种病虫害的危害。在一个监测周期的 10 天内, 当单个诱捕器捕捉到两种食心虫的数量平均不足 1 头时, 该防治周期无需专门用药防治食心虫, 当其它病虫害也不需要防治时, 该防治周期内无需用药。

除监测两种食心虫外, 还需监测三种叶螨、各种潜叶蛾、天牛等害虫。当山楂红蜘蛛、榆全爪螨和二斑叶螨, 三种叶螨单独或混合发生时, 单叶有 5 头及以上活螨的有螨叶超过 2%, 需在最近的一次用药中混加杀螨剂。当 6 月份潜叶蛾(金纹细蛾、旋纹潜叶蛾或银纹细蛾)的有虫叶片超过 2%, 7 月份超过 10%时, 需在该种潜叶蛾下一个世代的卵孵化盛期随食心的防治, 在药剂中混加对潜叶蛾高效的防治药剂, 如灭幼脲等。能防治食心虫的药剂对卷叶蛾和食叶

毛虫都有较好的防治效果，在防治食心虫用药超过4次的果园，无需单独用药防治这两类害虫。当蛀干天牛的成虫数量大，超过5头/100株时，需人工捕捉成虫。

目前，菊酯类药剂仍是防治桃小和梨小食心虫较为理想的药剂，但菊酯类药剂的持效期短。在山东苹果产区，桃小食心虫在6-8月发生两个世代，6月初到7月中旬为第一代的发生期，7月下旬到8月底为第二代的发生期。每个世代成虫发生的高峰期，或单个诱捕器7天内诱捕蛾量超过20头时，可喷施以菊酯类药剂为主要有效成份的杀虫剂。其它时期，可选用不同类型的杀虫剂，在有效防治食心虫的前提下，兼治螨类、潜叶蛾、卷叶蛾、蚧类等害虫，每个世代形成一套完整而系统的药剂配置方案，有效控制该防治期内各种害虫。防治食心虫时，注意每次喷药都使果面均匀着药，尤其是萼洼等处桃小食心虫喜欢产卵的部位。

雨季病害的防控以波尔多液保护为主，每个月可喷施一次波尔多液，两次波尔多液之间，依据降雨多少，穿插1-2次对轮纹病、炭疽病、褐斑病、炭疽叶枯病和煤污病等高效的内吸治疗性杀菌剂，如吡唑醚菌酯、戊唑醇、甲基硫菌灵等。喷施杀菌剂时应特别注意，除保证果实和叶片均匀着药外，应使枝干均匀着药，防止枝干上的轮纹病菌和炭疽病菌产生孢侵染果实。

主要防控措施：包括生态防控、药剂防治、理化诱杀、人工捕杀等措施

1) 生态防控，及时疏除过密的枝条，刈割高杆杂草，增加树体内外通风透光条件，降低果园内、树体内和树体基部的湿度，并保证果实、枝干和叶片在喷药时都能均匀着药；及时摘除病虫果，尤

其是炭疽病果和桃小食心虫钻蛀的果实，剪除枯死枝梢和病梢，摘除病叶，防止病虫传播蔓延。

2) 6月份，根据病虫和气象监测用药2-3次，每次一种杀菌剂和一种杀虫剂。6月中旬雨季来临之前，以防治病害为主，结合桃小食心虫的防治，在气象预报降雨前3-5天，全园喷施第一遍波尔多液，杀虫剂可选用能与波尔多液混用，且对桃小食心虫高效的防治药剂，如高效氯氰菊酯与辛硫磷的混配制剂。6月上旬，以防治桃小食心虫为主，依据监测若需防治，杀虫剂可选用对桃小食心虫高效，且兼治金纹细蛾等潜叶蛾的药剂，如甲维盐与昆虫生长调节剂类杀虫剂的混配药剂；杀菌剂主要针对轮纹病、炭疽病、腐烂病等选择药剂，5月份如果日降雨量超过5mm的降雨日超过4个，应针对褐斑病选择高效的内吸性治疗剂，如戊唑醇等三唑类杀菌剂，同时兼治轮纹病、炭疽病、锈病和腐烂病。6月下旬，以防治桃小食心虫为主，依据监测若需防治，杀虫剂可选用对桃小食心虫高效，且兼治各种蚧类等刺吸式口器害虫的药剂，如菊酯或甲维盐与噻虫嗪或螺虫乙酯的混剂；杀菌剂主要针对轮纹病和炭疽病选择广谱高效的杀菌剂，6月份如果雨水多，日降雨量超过5mm的降雨超过5个，需选用高效的内吸治疗性杀菌剂，如吡唑醚菌酯等甲氧基丙烯酸酯类药剂。

3) 7月份，根据病虫和气象监测用药2-3次，每次一种杀菌剂和一种杀虫剂。7月下旬集中降雨期的来临之前，以防治病害为主，结合桃小食心虫的防治，全园喷施第二遍波尔多液，并混加对桃小食心虫高效的药剂。7月上旬，以防治桃小食心虫为主，依据监测若需防治，可选用对桃小食心虫和螨类都有较好防治效果的菊酯类药剂，如甲氰菊酯等；杀菌剂选用对褐斑病高效，并兼治轮纹病和炭

疽病的内吸治疗剂。7月中旬，以防治桃小食心虫为主，依据监测若需防治，可选用对食心虫高效，且兼治潜叶蛾和卷叶蛾的药剂，如甲维盐与昆虫生长调节剂类的混配药剂；杀菌剂可选用对炭疽病和轮纹病高效的防治药剂。

4) 8月份，根据病虫和气象监测用药2-3次，每次一种杀菌剂和一种杀虫剂。8月上旬，以防治病害为主，全园喷施一次对轮纹病、炭疽病和煤污病高效的内吸治疗性杀菌剂，依据桃小食心虫和梨小食心虫的监测，若需防治，可混加对桃小食心虫和梨小食心虫高效的杀虫剂，如氯虫苯甲酰胺等。8月中旬，以防治病害为主，全园喷施一次成品的波尔多液或其它持效期较长的保护性杀菌剂，如克菌丹、甲基硫菌灵等，主要防治轮纹病和果实煤污病；依据桃小食心虫和梨小食心虫的监测，若需防治，混加对桃小食心虫和梨小食心虫高效的杀虫剂，如高效氯氰菊酯等，并兼治潜叶蛾和卷叶蛾。8月下旬，以防治食心虫为主，依据监测若需防治，选择持效期适中的高效药剂，以防止果实内农药残留；杀菌剂主要喷施对轮纹病高效，广谱，持效期适中的杀菌剂，防止腐生菌在果实表面定殖。

5) 其它措施，有条件的果园可于7月中旬悬挂性迷向丝、释放赤眼蜂等，防治梨小食心虫；悬挂性诱捕器，捕杀金纹细蛾和苹小卷叶蛾；悬挂糖醋液、食诱剂、驱避剂或其它防治产品，防治桃小食心虫；利用杀虫灯、诱虫板、释放天敌生物等，有效控制各种病虫害；及时剪除天牛危害枝条，人工防治天牛幼虫或捕捉天牛成虫。

5、果实采收前期

果实采收前病虫害的防控从9月初雨季结束开始到10月上旬果实采后前的20天为止，仍以10天为一个周期，监测和防治各种病

虫害。果实采收前虫害重点防控桃小食心虫和梨小食心虫，病害重点防控由弱致病菌在果实表面形成的各种坏死斑点病，并压低果表面的带菌率，减少储藏期的烂果。两种食心虫的防治主要依据性诱雄蛾的数量和时间，确定是否用药、用药时间和用药种类。桃小食心虫和梨小食心虫的监测方法与用药标准同6-8月份雨季的防治。

除两种食心虫外，果实采收前还需监测啃食果实表皮苹小卷叶蛾、叮食果实的蝽象和危害枝条的苹果绵蚜。当啃食果皮的苹小卷叶蛾幼虫的数量超过1头/100果时，或叮果蝽象超过0.5头/100果时，可选择高效的菊酯类药剂，或敌敌畏、马拉硫磷等持效期相对较短的药剂，及时喷药防治，并兼治其他病虫害。当苹果绵蚜的有虫梢率超过5%，而且有继续发展趋势，可在最近的一次用药中，混加对苹果绵蚜高效的防治药剂，或点片防治。

主要防控措施：包括生态防控和药剂防控两项措施

1) 生态防控：及时摘除病虫果，并集中处理，以降低果园内的病虫基数；摘除紧贴果面的叶片，防止苹小卷叶蛾啃食果面，并增加透光照率。

2) 9月上旬，以防治食心虫为主，依据监测若需防治，杀虫剂宜选用高效的菊酯类杀虫剂，兼治苹果绵蚜和苹小卷叶蛾；杀菌剂需选用广谱高效的保护性药剂，如克菌丹、代森锰锌等药剂。

3) 9月中旬至10月上旬，以防治食心虫为主，依据监测，若确需用药防治时，可用药1-2次，防治药剂需选用安全且无残留风险的高效药剂，杀虫剂可考虑甲维盐、敌敌畏等药剂，杀菌剂可选用多抗霉素、咪鲜胺等药剂。

三、苹果无袋栽培病虫害防控中存在的主要问题

1、病虫基数高，药剂防治难以达到理想的效果

在病虫基数高的果园，尤其是轮纹病、桃小食心虫和炭疽病基数高的果园，只要药剂的防治效果达不到 100%，或防治过程中稍有疏忽，都会造成严重损失。例如，2020 年栖霞一个 10 年生的富士果园，主枝主干满布新鲜的轮纹病瘤和病斑，而且春季未喷施铲除剂，在全年使用 15 次杀菌剂的情况下，采收期轮纹烂果率仍达 50%。2018 年青岛一无袋栽培果园因防治不当，采收期食心虫的蛀果率达 60-70%，该果园 2019 年自 6 月初至 9 月中旬连续喷施 10 次杀虫剂，虫果率仍不能控制在 20% 以下。

2、用药缺乏科学性，病虫害防控或顾此失彼，或化学农药使用过量

山东产区苹果病虫害的种类多，发生规律复杂，病虫害防控需要设计科学合理的用药方案。目前，无袋栽培苹果的用药存在三方面的问题。1) 无袋果园的病虫害防控方案多是在有袋栽培方案的基础上调整而来，每次用药搭配的种类多，用药量远远超出病虫害防控的实际需求。例如，莱西一家无袋栽培果园，全年用药 16 次，使用商品农药和叶面肥 78 种次，平均每次用药 5 种次之多。2) 连续多次使用同一种农药，同一种药剂的使用次数达 6-7 次之多，例如，有的果园为了防治桃小食心虫连续使用同一种菊酯类药剂，防治轮纹病连续使用甲基硫菌灵，结果导致果实内农药残留严重超标。3) 药剂防治缺乏系统而科学的方案，病虫害防控顾此失彼，且不能持续。

3、果园环境达不到理想状态，导致药剂防治达不到理想效果

若不能将药液送达病虫害防治需要的部位，科学合理的方案仍达不到理想的防治效果。无袋栽培果园用药的频繁，提倡机械化用药。

然而，树体枝叶茂密，或地面高秆杂草丛生的果园，施药机械无法将药液送到树体的所有部位，树体内堂的部分果实、叶片和枝干长期不能着药，严重影响药剂防治效果。例如，2020年两家农药公司都在海阳同一家乔化栽培的果园内开展无袋栽培试验示范，两家公司的配药方案基本相似，但其中一家采用机械喷药，而另一家采用人工喷药，果实采收时，人工喷药果园的病虫害防治效果好于机械喷药的果园，病虫害率低5-10%。地面的高秆杂草不但影响机械喷药，而且增加了果园的湿度，导致病菌大量侵染。2018年莱州一个果园，8月份未能及时割草，杂草高度达80cm，被杂草遮盖的果实，煤污病的病果率高达60%以上。

报送：农业农村部科技教育司、农业农村部种植业管理司

发送：各苹果主产省农业农村厅、各功能研究室岗位科学家、综合试验站站长
首席科学家办公室成员

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2020年11月20日刊发
