

我国苹果套袋技术的应用和研究新进展

刘会香¹, 公维松², 钟呈星², 赵永瑞², 张连忠³

(1 山东农业大学林学院, 山东泰安 271018; 2 山东省蒙阴果业局, 山东蒙阴 277000;

3 山东农业大学园艺学院, 山东泰安 271018)

摘要: 从多方面就我国苹果套袋技术的应用和研究进展进行了综合论述, 并提出了今后的苹果套袋技术实施策略和研究方向。

关键词: 新进展; 苹果套袋; 应用; 研究

中图分类号: S661.1

文献标识码: B

文章编号: 1005-3409(2001) 03-0084-03

An Advance on Application and Study of Apple Bagging Technology in China

LIU Hui-Xiang¹, GONG Wei-Song², ZHONG Cheng-Xing², ZHAO Yong-Rui², ZHANG Lian-Zhong³

(1 Forestry College of Shandong Agricultural University, Taian 271018, Shandong Province, China;

2 Fruit Bureau of Mengyin County 277000, Shandong Province, China;

3 Horticulture College of Shandong Agricultural University, Taian 271018, Shandong Province, China)

Abstract: The main advance on application and study of bagging apple technology was elaborated from all kinds of aspects, and the direction of the study in the future is put forward in this article.

Key words: advance; apples bagging; application; study

1 苹果套袋是生产绿色无公害果品的最佳选择

苹果套袋是生产上应用十分广泛的一项技术, 然而, 苹果套袋技术仅有百年的历史, 而且在不同的时期, 套袋的目的不同, 起初套袋只是为了防治食心虫等食果害虫; 60 年代中期, 大量农药的使用, 基本控制了病虫害, 套袋中止; 进入 90 年代, 特别是近十几年来, 套袋技术的应用和推广十分迅猛, 方兴未艾, 目前已成为生产无公害优质果品的重要措施^[1]。

1.1 绿色果品呼唤苹果套袋技术

随着人民生活水平的提高, 无公害绿色果品越来越受到消费者的青睐, 市场需求量日益增大, 苹果套袋是生产优质高档和无公害果品的主要措施之一^[2]。大量实践证明, 套袋是一项效益高、易于推广的实用新技术^[3]。

1.2 苹果套袋的优点^[3]

1.2.1 保护果面 套袋能使果实避免灰尘污染, 减少病虫害和农药残留量, 使果面光洁美观, 并能有效地防止金帅等品种果锈的发生, 提高外观品质。

1.2.2 促进着色 套袋对红色品种可促进着色, 使果面浓红鲜艳, 提高全红果的比例, 大大提高商品价值。

1.2.3 保护果实的新鲜度 经过套袋的果实, 不皱皮, 失水轻, 能持久的保护果实的新鲜度, 提高果实的耐储性。

2 苹果套袋技术的主要应用现状

苹果套袋技术在我国苹果主产区得到了广泛应用, 取得了良好的社会、经济和生态效益^[27]。苹果套袋树的选择、苹果套袋的种类、套袋和除袋的时间、

* 收稿日期: 2001-06-06

山东省人民政府可持续发展科技示范工程“山区生态资源保护及综合开发利用技术的研究与示范”项目资助。

作者简介: 刘会香(1969-), 女, 硕士、讲师, 现从事森林、经济林、园林植物病害的教学和科研工作, 现主要参加“山区生态资源综合利用与开发示范”课题研究。

方法及相应配套技术均在实践中日臻完善。

2.1 苹果套袋树的选择

这是苹果套袋前非常重要的工作,果农在计划套袋时,应对果园内每棵树连年来的生长状况进行全面考察,选择果实着色较好、生长健壮的树进行套袋。通常在自然条件下,树冠外围着色面积能达到1/2,内膛果能达到1/4~1/3的富士树,套袋后能生产初着色良好的果实。长势中庸偏弱的树,在自然条件下果实着色往往较好,但套袋以后反而着色不良^[4]。

2.2 苹果套袋的种类

2.2.1 套纸袋 目前,在生产中比较广泛的是套纸袋,纸袋主要有单层纸袋和双层纸袋。

对于大多红色苹果品种,套袋主要是促进红色发育,使果实着色艳丽。一般适用于红色品种的遮光的袋子主要有两种类型:双层袋和单层袋;绿色品种果实套袋主要是为了保护果面,防污染,防果锈。一般使用多为单层袋。试验表明:富士苹果套以不同类型的纸袋,其效果依次为日本产小林袋、台湾袋、内地产双层袋,单层遮光袋,普通单层袋^[28]。不同苹果品种,使用的纸袋类型不同,即使同一苹果品种,在不同的海拔和地区,对纸袋的要求不同,应根据当地的气候、地形、地势而定。

2.2.2 套塑膜袋 近两年来,套塑膜袋技术在生产中逐渐推广,苹果套塑膜袋,果实着色好、日灼少、不裂口、糖度高、无公害、成熟早、耐储藏、能增产,并能防止果锈,同时,苹果套塑膜袋,袋价便宜,节省用工,可以带袋采收,经济效益比不套袋提高一倍^[5,25]。所以该技术是苹果套袋技术的重大改革,为生产无公害果品开拓了新途径,易为广大果农接受,可在早、中、晚熟苹果品种上全面推广。但苹果套塑膜袋,在果实着色方面,达不到目前出口要求的套双层袋的标准,特别是管理水平较差的新果区。所以,在生产中,套纸袋技术与套塑膜袋技术不能相互替代。实践证明,将套纸袋与套塑膜袋相结合,是目前生产高中档“绿色苹果”的最佳方案,是苹果套袋技术的新发展^[8]。

2.3 套袋的时间和方法

2.3.1 套纸袋的时间和方法 套袋的时间不同地区、不同苹果品种最佳时间不同。一般地区,可看品种、物候期和树龄而定^[7]。一般套袋时间越早,套袋果外观品质越好,其相应内在品质下降越大。苹果品种成熟期不同,其套袋时间有所不同,除易生锈品种外,早熟与中熟品种宜落花后约30 d,晚熟品种宜落花后40 d左右套袋^[6];对于红色品种,如新红星、乔

纳金、红富士等,一般在谢花25~40 d,即疏果的半月内将袋套上,一般在6月上旬进行,麦收前全部套完^[3]。而有的地区,红富士套袋时间在6月下旬~7月上旬。一天中适宜的套袋时间,在早晨露水干后至傍晚均可^[4]。

套袋方法。套袋前,先向袋内充气,使纸袋呈膨胀状态,以防纸袋贴近果面发生日烧,然后将幼果套入袋内,让果实处于纸袋的中央部位,将纸袋上口扎紧,使果台副梢和叶片暴露在纸袋外面。使用双层袋时,不要把铁丝捆在果柄上,以免风雨摇摆伤果柄,造成落果。纸袋的生产厂家不同,规格不同,绑扎的要求亦不同,使用时应按要求进行^[3,26]。

2.3.2 套塑膜袋的时间和方法 套袋时间。塑膜袋透光,不影响坐果和果实发育,套袋时间可以比套纸袋提前。对于早中熟品种,可从谢花后10~15 d开始套袋,对于生理落果重的品种,应在二次生理落后套袋;晚熟品种,一般可从5月上、中旬延续到6月中、下旬^[7]。

套袋方法。在全树彻底疏果、喷药的基础上,按照先冠内,再冠下,后冠外的顺序,给全部果套袋。操作时,先把袋吹鼓,将果放于袋内,左手捏住袋口的一边和果树,右手把袋口折皱起来,用细铁丝绕果柄轻捏一下即可^[5,7]。

2.4 除袋的时间和方法

(1) 除袋的时间。除袋时间应根据品种成熟期和气候条件确定。较易着色的早熟和中熟红色品种,在海洋性气候、内陆果区,宜在采前15~20 d完成除袋;在冷凉或昼夜温差大的果区,可在采前10~15 d完成除袋。较难着色的晚熟红色品种,如富士系品种等,在海洋性气候、内陆果区,宜在采前35 d完成除袋;在冷凉地区或昼夜温差大的地区,可在采前25~30 d完成除袋。在北京,新红星宜在8月下旬除袋,红富士苹果宜在9月下旬至10月上旬除袋;在栖霞,比较适宜的除袋时间为9月25日至10月5日。一天中适宜的除袋时间为:上午8:30~11:00,下午2:30~5:00为宜。

(2) 除袋方法。对于双层袋应分两次进行,先除外层袋,间隔3~5个晴天,当果实适应外部环境后再去除内层袋。单层袋应先打开袋底放风,或先将纸袋撕成纵条,经3~5个晴天后再完全摘除。除内层袋和完全除单层袋时,宜在1 d的中午前后先除树冠东、北两侧和内膛的袋,15时后再除树冠西、南两侧的袋。而有些地方是在上午10时至下午16时较合适。

3 苹果套袋和除袋机理研究的新进展

3.1 从套内的小气候看苹果套袋效应

给苹果套纸袋和套塑膜袋的共同效应是改变了袋内果的“光、湿、气、热”条件。光照是影响袋内果色泽、产量、品质的主要因素;湿度和透气性是影响果面性状的主要因素;高温干旱是幼果发生日灼的主要原因^[8]。

3.2 套袋对果实着色的影响

红色苹果主要是由于果皮内含有一种红色物质即花青素的缘故。花青素的合成具有特定的时空机制,即内部调控^[9]和外部调控^[10]。套袋后袋内光照强度极弱,花青素合成的酶如PAL(苯丙氨酸解氨酶)、CHS(茶尔酮合成酶)等表达受到限制,花青素合成受阻^[9,11,12],果实表面黄化呈乳白色,但是花青素的前体物质如原花素、糖、光受体、光合成酶等仍然充足,这些前体物质可以通过其他途径合成^[13]。套袋果去袋后,PAL水平迅速升高,花青素及其前体物质的合成、积累也迅速增加。去袋后施用PAL的合成抑制剂L-AOPP,则简单酚类物质及花青素的合成受阻^[11]。此外,套袋果的含糖量、矿质元素、内源激素也不同程度地制约着花青素的形成,只不过不如光照影响那么重要。红色苹果的果皮色素,包括各种花青素、叶绿素、类胡萝卜素及类黄酮等,各种色素的种类、比例、含量、分布情况和相互作用等,形成不同的“色相”和“色调”经过套袋的果实,其果皮中叶绿素含量显著减少,改善了花青素的显色背景,故能表现鲜红色和浓红色;但因果皮变薄和着色时间短等原因,虽着色均匀,但果皮中花青素总量不及对照果,贮藏后可能出现褪色现象。

3.3 套袋对果皮结构、果面光洁度及贮藏的影响

果皮结构状况直接影响到果面光洁度和果实贮藏品质,而果皮的形成与果实酚类物质代谢及PPP途径密切相关^[14]。一方面,套袋后果实所处的微环境(温、湿度)相对稳定,延缓了表皮细胞、角质层、胞壁纤维的老化,果皮有较大的韧性,不易破裂,果皮发育稳定、和缓,蜡质、角质层分布均匀一致,表皮细胞排列紧密。如,套袋使果实水分交换率降低,降低了果实表面的紧张压力,防止了表皮细胞的紊乱现象^[15];避免了风、雨、药剂和一些机械摩擦等因素对果皮的刺激和损害,果皮能正常良好发育。另一方面,套袋后抑制了PAL、PPO(过氧化物酶)、POD(超氧化物歧化酶)等木质素、蜡质、角质等合成酶的活性,使表皮细胞分泌蜡质少而均匀,木质素合成减

少,木栓形成层的发生受到抑制,皮孔发生少而小,颜色浅。例如,莱阳茌梨套袋后,皮孔覆盖值、果皮的单宁层厚度、角质层厚度和PPO、POD均下降,有利于提高果实的耐贮性和果实品质^[16];鸭梨套袋果,果点和锈斑明显变小,颜色浅^[17]。依东氏对套袋国光苹果结构的研究发现,套袋果的角质层被覆于表皮层上,几乎不进入表皮细胞间,下表皮细胞厚膜化程度低,且细胞间隙小,排列比较有规律;不套袋果的角质层往往进入表皮细胞间隙,下表皮细胞厚膜化,且细胞间隙大,果皮老化。果皮结构对果实贮藏有重要影响,果实散失水分主要通过皮孔和角质层裂缝,角质层是气体交换的主要通道。角质层过厚,果实气体交换不良,二氧化碳、乙醛、乙醇等积累使果肉褐变,果实代谢旺盛,抗病性下降。套袋后,皮孔覆盖值低,角质层分布均匀一致,果实不易失水和褐变;也减少了病害的潜伏侵染,贮藏病害大大减少,从而提高了果实的贮藏性能。

3.4 套袋对果实大小、内容物和残毒的影响

有人认为,套袋过早,由于套袋后环境条件有所改变,会对细胞旺盛分裂的幼果产生不利影响,果实有变小的趋势;也有人认为,适期套袋后,避免了强光对果实生长素的破坏作用,果实有增大的趋势。套袋能明显地降低果实含糖量,其果实的总糖、还原糖、可溶性固形物含量均低于不套袋果^[18]。套袋果的维生素C、维生素E、芳香物质、可滴定酸的含量也均有下降。其中可滴定酸下降较多,使果实糖酸比略有升高^[19,20]。套袋果较不套袋果上述内容物低的原因,据推测,一是,套袋果叶绿素含量明显降低,果实基本上不具备光合作用,使其内容物的合成减少,而不套袋果从坐果到成熟具有相对高的叶绿素含量。有人研究提出,苹果绿色果皮具有正常叶片1/10的碳素同化能力,且可直接贮存在果实中。二是,套袋尤其是整株果实套袋,由于纸袋的遮光作用,导致树体叶片光合作用下降,果实内容物也降低。但这不是主要因素,可以通过栽培措施加以解决。三是,套袋后,袋内光照极弱,湿度较高且较稳定,对果实形成一种温室效应;而不套袋果在光照、风、雨、温度剧变等因素的影响下,由于果实的自我保护机制,内容物较套袋果积累相对多,内在品质较套袋果提高。

套袋果避免了农药与果面的直接接触,残毒量明显降低。以水胺硫磷药剂而言,红富士苹果套袋果的含量仅为0.004 mg/kg;而不套袋果达0.022 mg/kg,为套袋果的5.5倍。

(下转第139页)

一景。对植物病虫害实行预测预报、生物防治, 提高森林质量。

环境、大气、水质保护。环境保护要求对森林公园内一切植物、动物、自然人文景观都要进行保护。开发中以保护生态环境为主, 最大限度地减少环境污染为目的。蒙山国家森林公园在基础、服务设施、人文景点开发上, 只修整 6 000 级标准石阶路, 修复一处历史人文景观雨王庙, 一处容纳百人食宿的山上宾馆, 四个集观景、休憩、了望于一体的凉亭和围绕生态旅游建设的蒙山药用植物园、蒙山竹园和蒙山鹿苑。正如“98 国际雷励行动”中来蒙山探险的英国大学生所讲的那样“蒙山好就好在生态环境没有遭到破坏”。

由于蒙山开发还处于起步阶段, 平时游客还不显得过多, 我们在游线设计上采取一条线、一个环的方式, 让游人沿线游览, 也起到了“开发一条线, 保护一大片”的作用。沿主要游线设置了生态型卫生箱和“你扔我捡, 以德感人”、“珍爱绿色, 注意防火”等警示、宣传牌, 安排专职环境资源保护员, 划定责任区, 实行定人定岗定责定奖罚“四定”责任制, 流动清理废弃物, 当日运出景区, 集中处理。

2.3 效益显著

自建设森林公园、开展森林旅游以来, 蒙山没有发生防火安全事故, 林木总蓄积由 1984 年的 5.6 万 m^3 增长到 2000 年的 12 万 m^3 。蒙山的水质和空气也没有被污染, 中国科学院生态环境研究中心于 1999 年 6 月对山东省临沂市蒙阴县境内的蒙山进行了空气负离子、氧气和臭氧含量监测, 主要结果如

下:

A: 蒙山空气中具有较高的氧气含量, 监测数据中最高为 21. 03%。植物是生产氧气的工厂, 天然的制氧机, 森林则成为天然氧吧。

B: 蒙山空气中具有很高的负离子含量, 监测数据中最高为 854 167 个/ cm^3 。

C: 蒙山空气中具有适宜的臭氧浓度。此次检测到的最高浓度为 0. 1 mg/cm^3 , 达到国家一级标准。

D: 蒙山具有适宜的空气湿度和温度。此次监测期间济南最高气温达 34 $^{\circ}$; 而蒙山最高气温为 27 $^{\circ}$; 而且空气湿度大, 最高达 93%, 使人感到舒畅惬意。

E: 综合评价蒙山的空气质量为优。临沂市环境监测站同期对空气中二氧化硫、氮氧化物和总悬浮颗粒物的监测结果都达到国家一级标准, 结合对氧气、负离子和臭氧的检测结果, 可以认为蒙山空气质量很好, 这与其周围很少有污染工业和植物覆盖率高达 90% 有很大关系。总之蒙山国家森林公园在保护生态环境、合理利用森林景观资源、作好保护、开发、利用文章方面, 仅仅是个起步, 只做了一些探索。今后在总体发展上继续实行统筹规划, 分步实施, 滚动发展, 逐步完善和实行以保护为主, 保护、开发、利用相结合的方针; 在经营管理上, 坚持以营造风景林为基础, 以旅游为主导, 以市场为导向, 以效益为目标, 建立风景林经营技术体系, 实施集约化经营; 在经营机制上, 建立现代企业制度, 加强领导班子建设, 建立高效的组织指挥系统, 改革人事、劳动、工资制度, 引进、培训人才, 完善承包经营责任制, 为让蒙山更绿、环境更美、效益更好而积极贡献力量。

(上接第 86 页)

4 目前苹果套袋技术主要问题

果品着色不良, 表现为采收集中着色面积不及 70%; 日灼较普遍; 康氏粉蚧为害严重, 表现为萼洼出现一个或多个黑褐色的干疤; 果皮较粗糙, 有水锈、水裂、微裂皱皮^[21]和炭疽病点; 梗洼和果肩果锈较重^[22]; 果面出现黑点病^[23]。这两年均有加重的趋势。

5 展 望

(1) 实施全套袋栽培技术策略, 是获得果品高效益的必由之路。全套袋是指苹果树上的果(严格疏果后)一个不漏的全部套袋。可套纸袋, 也可套塑膜袋, 将两者结合起来, 是最经济和有效的。其结合方法(参考文献略)

是: 先将冠内、冠下的果全部套塑料膜袋; 其次, 在树冠外围选最好的果, 套双层纸袋, 保证外贸出口的需要; 最后, 再将剩下的果, 一个不漏地全部套上塑料膜袋; 对弱树、弱枝和南向枝上受太阳光直射地果, 为防日灼, 可套单层纸袋。这样, 既可将树上的果全部套袋, 又可兼顾市场对高、中档果的需要, 保证全树的果都是无公害的“绿色果品”^[8, 24]。

(2) 加强套袋相关配套技术, 保证全套袋技术措施顺利实施。如套袋前的管理(合理整形修剪、科学施肥、灵活浇水, 疏花疏果^[26]), 选择合适的袋, 适时套袋, 套袋后保叶, 适时去袋, 摘叶, 采收, 改变用药制度, 加强病虫害防治等^[1, 4, 7, 8, 24, 25, 26]。

(3) 继续研究对果实着色、果皮结构、果实内含物等影响因素及其较系统的机理, 以便研究新的苹果套袋方法^[6]。