

苹果套袋与免套袋栽培比较分析

马巧荣¹ 张开祥¹ 徐福利²

(1陕西汉唐农业标准化研究院, 陕西杨凌 712100; 2西北农林科技大学水土保持研究所, 陕西杨凌 712100)

摘要:随着我国农村劳动力的大幅度减少, 果实套袋环节已成为制约我国苹果产业发展的重要因素之一。该文从苹果套袋栽培与免袋栽培方式的优点、缺点及发展前景等3个方面进行了综合对比分析, 以期种植户选择合理的栽培方式提供科学依据。

关键词:苹果; 套袋; 无袋; 免套袋; 栽培

中图分类号 S661.1

文献标识码 A

文章编号 1007-7731(2021)21-0069-03

DOI:10.16377/j.cnki.issn1007-7731.2021.21.022

我国于20世纪90年代从日本引进苹果套袋栽培技术, 解决了当时苹果产业发展的难题。近年来, 随着农业劳动力急剧减少, 套袋已成为了制约苹果产业发展的限制性因素。为此, 农业农村部于2020年发布了苹果免套袋优质高效生产技术, 鼓励推进苹果免套袋技术。本文就套袋与免套袋栽培的优劣及前景进行了对比, 以期为苹果种植者选择合理的栽培方式提供科学依据。

1 苹果套袋栽培的优缺点

1.1 优势

1.1.1 提高果实着色度 苹果着色度是由果皮花青苷含量、叶绿素含量、类胡萝卜素含量和环境因素四者的共同作用决定的。苹果套袋后形成的‘袋内-果外’微环境, 通过阻挡果皮接受光照、干预果实温度、调节果实生理代谢来抑制花青苷的形成, 控制果皮的花青苷含量。待苹果成熟去袋恢复光照后, 果皮的花青苷含量短期内迅速升高, 大量累积的花青苷与叶绿素、类胡萝卜素共同作用, 使苹果果皮呈现出鲜红色^[1], 着色度佳。

1.1.2 提高抗逆性 苹果果实套袋后, 形成的果袋内微环境, 具有物理防护作用, 减少了外界刺激, 提高果实抗逆性。苹果果实套袋后, 有效避免了农事操作对果实的机械损伤。众多研究显示, 套袋可防止农药与果实表皮直接接触, 减少果面污染^[2]; 套袋使果面光洁、平滑, 果点淡且小^[3]; 套袋能减轻苹果多种病虫害为害^[4], 降低苹果果锈的发生^[5]及蛀果害虫的危害; 套袋还可提高果实抗氧化酶活性及抗逆性^[6]。

1.1.3 提高售价 外观品质是影响苹果价格、决定消费者选择的首要因素。苹果套袋后, 果色鲜艳、卖相好、果实商品率高, 经济效益好。套袋苹果按照鲜果价格收购, 而未套袋的苹果往往受果汁加工厂的喜爱, 被与次果一同低价收购, 用于生产果汁。当前, 由于我国大部分消费者选购苹果注重外观品质, 苹果收购价差异极大, 不套袋苹果收购价一般在1.6~2.0元/kg, 而套袋苹果在6元/kg左

右, 相差3倍甚至更多。

1.2 缺点

1.2.1 污染环境 苹果套袋栽培会影响国家碳达峰和碳中和目标的实现, 不利于我国碳循环经济发展。苹果纸质果袋居多, 在果袋制备的过程中会消耗大量的木材资源, 这不利于我国的生态环境建设; 另外, 果袋作为一次性耗材, 不能循环使用, 且果袋内层材料生物难以降解, 而农户通常将套袋摘袋后直接丢弃或者焚烧, 直接导致环境污染。

1.2.2 费工费时费财 近年来, 随着全球经济通货膨胀的发展及我国人口红利的消失, 果袋购买资金及套袋的人工费用成为了目前苹果生产环节中一大开支, 制约着我国苹果产业的发展。研究显示^[7], 苹果全套袋用工量占总用工的20%以上, 果袋的花费占到果园总投入的1/3以上; 在甘肃静宁及周边, 套袋栽培成本约占苹果生产总成本的1/3^[8]。

1.2.3 降低果实品质 套袋栽培会降低苹果果实的品质, 表现在套袋使苹果果实香气物质总含量降低, 套袋苹果的酯类和醇类物质含量低于未套袋果实^[9]; 套袋苹果的可溶性固形物的含量较不套袋显著降低。苹果套袋处理的可溶性总糖、可滴定酸及Vc含量将无袋苹果降低; 套袋降低了苹果果实表皮角质层和蜡质层的厚度, 致使表皮蜡质层破碎严重^[10], 不耐贮藏、运输性差。

1.2.4 阻碍代谢, 部分病虫害易发 果实套袋会影响苹果树冠内光照和叶片光合作用^[11]、阻碍果实生理代谢^[12], 容易造成果实缺钙。另外, 套袋苹果的霉心病、黑点病、康氏粉蚧及轮纹病一般发生较重。

2 苹果免套袋栽培优缺点

2.1 优势

2.1.1 减少环境污染 相较于苹果套袋的栽培方式, 免套袋栽培由于不使用果袋, 有效减少了苹果果袋的消耗, 保护生态环境, 减少树木的砍伐, 降低环境的污染。

作者简介: 马巧荣(1985—), 女, 宁夏固原人, 硕士, 从事植物营养与土壤肥料研究工作。

收稿日期: 2021-08-17

2.1.2 节省套袋支出 无袋栽培方式节省了果袋购买和套袋人工费用,从而有效降低生产成本。即便使用了果袋替代品,也能大幅度降低套袋开支。张瑞芳^[13]研究指出,喷施生物膜(主要成分:由植物体内提取出的内生、共生菌)替代果实套袋,其成本占套袋栽培的24.8%。瞿振芳^[14]等研究也显示,喷施有机保护膜(主要成分:有机钙和有机皮膜制剂)比套纸袋节约65%成本。

2.1.3 提升果实品质 免套袋栽培有利于提高苹果的内在品质。免套袋苹果果色自然,总糖及香气物质总量^[11]、硬度、口感^[15]及耐贮性^[3]均优于套袋苹果。不套袋果实的可滴定酸、苹果酸、富马酸、柠檬酸、琥珀酸含量均低于套袋果实^[16]。

2.2 缺点

2.2.1 技术不成熟 免套袋技术目前仍处于研发摸索探索的阶段,即便使用同种免套袋方式栽培,使用效果也不同。张瑞芳^[13]研究指出,喷施菌剂生物膜可提高苹果果实的内在品质,改善风味;能提高叶面积、叶绿素含量和光合速率,促进苹果上色,提高单果重、可溶性固形物含量和固酸比。但是也有研究结果与之相反,杨伟^[17]等研究显示,在苹果上喷施生物免疫膜对苹果品质的提升的效果不及套袋栽培。

2.2.2 农残相对较高 苹果不套袋栽培时,由于缺少果袋的物理防护作用,裸露的果皮更易发生病虫害,为了达到良好的防治效果,只能加大药剂使用量和次数,但是农药的过量施用又使无袋果实的农残问题更加突出^[18]。虽然也有研究指出,无袋栽培果实与套袋栽培果实农药残留检测结果无明显差异^[8],但是无袋栽培果实农药残留的绝对值高于套袋栽培^[19]。

2.2.3 生产者与消费者接受度低 虽然免套袋苹果的内在品质更优、口感更佳,但目前我国不套袋种植的苹果,一类品质好、具有自主品牌、走高端市场、卖价比套袋苹果更高、利润更佳,例如海升“清谷田园”、“枝纯”品牌的苹果;另一类则因无品牌、外观差,卖价低,果农种植的经济效益差。因此,即便果农也承认无袋苹果口感更佳,但是大部分种植者仍然处于观望中。只有在无袋苹果的经济效益与套袋相当时,免套袋种植技术才更易被接受。

3 套袋与免套袋栽培的发展展望

3.1 套袋栽培 苹果套袋栽培技术虽然有一定的缺点,但是在我国目前的苹果产业发展阶段,其优点仍不可小觑。对此,我国研发出了苹果套袋机器^[20,21],在科技飞速发展以及无人机的广泛普及的趋势下,套袋机器人的面世也是指日可待。但是,需要注意的是不管是套袋机器人还是套袋无人机,都只能解决部分劳动力的问题,并不能解决套袋栽培对环境的污染和降低果实品质方面的问题。

3.2 免套袋栽培

3.2.1 苹果套袋替代品 目前研发较多的一种是将营养元素、微生物、生物刺激素等与胶体复配,制备成苹果套袋替代品。将果袋替代品用于果实表面,可形成一层替代套袋的保护膜,能提高果实内在品质,改善风味,促进叶片、树体及果实的生长发育,促进苹果着色。我国现阶段研发推广的有:以复合微生物菌剂为主要成分的生物免疫膜^[22];以钙元素为主要成分的膜剂^[23];以生物刺激素腐植酸与胶体复配的制剂^[24]。日本用于苹果无袋栽培的钙肥由“有机皮膜”“钙离子诱导剂”组成。

3.2.2 免套袋新品种的培育 有效利用现代分子生物学技术,选育不需要套袋就能达到较佳着色、产量、品质和口感的品种,从基因层面上解决问题,是进行免套袋栽培的根本措施。目前,我国在苹果良种选育方面已取得了很大进展,一批着色优良的免套袋栽培品种相继推出,如“瑞阳苹果”“烟脆1号”“烟脆2号”“成纪1号”和“静宁1号”等。这些新品种在不套袋栽培情况下,苹果果实内外在品质均优于套袋处理。

4 结语

苹果由全套袋种植回归到免套袋种植还有较长的路要走。在对苹果免套袋栽培的研究中,应加大对免套袋苹果果树品种、免套袋相关制剂产品、种植技术方面研究的资金支持;对生产者做免套袋种植产业集群示范,制定适合当地苹果生产的标准化种植规程,提高科技服务水平,加大科技服务力度;引导消费者建立注重果实内在品质的科学消费观。

尽管免套袋是苹果栽培发展的必然趋势,在免套袋技术目前尚未成熟的情况下,是否要采用免套袋栽培,还是要根据当地苹果树品种、气候、水肥、土壤、人工等实际情况综合考虑,理智选择的。

参考文献

- [1]迟馨,王心悅,宋来庆,等.苹果果皮着色的研究进展[J].烟台果树,2019(03):4-6.
- [2]王军林.宁夏引黄灌区富士苹果套袋对果实品质的影响[D].银川:宁夏大学,2017.
- [3]王旭,张天山,王晓亮,等.套袋对苹果种植的影响研究进展[J].现代农业科技,2021(09):65-66,68.
- [4]马明兴.苹果套袋栽培新技术的探讨[J].现代园艺,2020,43(14):17-18.
- [5]冯建文,韩秀梅,宋莎,等.套袋对贵州高海拔区苹果果实品质的影响[J].贵州农业科学,2019,47(08):108-111.
- [6]毛永亚,仲伟敏,宋莎,等.套袋对贵州中部地区皇家嘎啦苹果抗氧化酶活性的影响[J].贵州农业科学,2018,46(05):96-98.
- [7]陈善美.实现苹果无袋化栽培条件的思考[J].山西果树,2018(02):20-22.
- [8]李鹏鹏,赵政阳,李建明.甘肃静宁苹果无袋与套袋栽培理化性状及农药残留比较[J].陕西农业科学,2020,66(03):56-58.
- [9]厉恩茂,安秀红,李敏,等.不同颜色果袋对富士(下转95页)

表1 生育进程

| 品种名称 | 播种期 (月/日) | 始穗期 (月/日) | 齐穗期 (月/日) | 成熟期 (月/日) | 全生育期 (d) |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 南陵早2号 | 4/5 | 6/6 | 6/13 | 7/10 | 96 |
| 嘉兴8号 | 4/5 | 6/17 | 6/20 | 7/19 | 105 |
| 株两优104 | 4/5 | 6/19 | 6/22 | 7/23 | 109 |
| 早籼310 | 4/5 | 6/13 | 6/16 | 7/16 | 102 |
| 中早47 | 4/5 | 6/20 | 6/23 | 7/24 | 110 |
| 中组3号 | 4/5 | 6/15 | 6/18 | 7/18 | 104 |
| 早籼009 | 4/5 | 6/20 | 6/23 | 7/23 | 109 |
| 中佳早18 | 4/5 | 6/21 | 6/24 | 7/25 | 111 |

2.2 群体动态及产量性状 从表2可以看出,因南陵早2号播种量较其他品种稍偏多,其有效穗最多为457.5万/hm²;早籼310、嘉兴8号、中组3号有效穗相对较多,分别为361.5万/hm²、358.5万/hm²、357万/hm²;中早47、中佳早18、早籼009的有效穗相对较少;株两优104有效穗最少为306万/hm²。南陵早2号植株最矮为74cm;中组3号、嘉兴8号、早籼310株高适中,在80cm左右;中早47、株两优104、早籼009株高相对偏高;中佳早18植株最高为115cm。南陵早2号穗小粒少,穗长为14.4cm,平均总粒数为73粒/穗;株两优104、中早47、早籼009穗大粒多;嘉兴8号、早籼310、中组3号,穗长及总粒数适中。南陵早2号结实率最高,为85.7%;嘉兴8号、早籼310、中佳早18、中早47、中组3号、株两优104的结实率依次递减,分别为83.2%、83%、80.7%、79.5%、78.6%、75.3%;早籼009结实率最低,为75.2%。

中早47单产最高为6979.5kg/hm²,其次是中佳早18为6727.5kg/hm²。早籼310为6607.5kg/hm²,在8个品种中单产排第3位。早籼009、中组3号、嘉兴8号、株两优104单产分别排第4位、第4位、第6位、第7位。南陵早2号单产最低为5733kg/hm²。

表2 群体动态及产量性状

| 品种名称 | 有效穗数 (万/hm ²) | 株高 (cm) | 穗长 (cm) | 总粒数 (粒/穗) | 结实率 (%) | 千粒重 (g) | 实际产量 (kg/hm ²) | 产量 排次 |
|--------|------------------------------|------------|------------|--------------|------------|------------|-------------------------------|----------|
| 南陵早2号 | 457.5 | 74 | 14.42 | 75 | 85.7 | 26.1 | 5733 | 8 |
| 嘉兴8号 | 358.5 | 80.2 | 19.18 | 115.6 | 83.2 | 24 | 6172.5 | 6 |
| 株两优104 | 306 | 105 | 20.36 | 145.8 | 75.3 | 24.5 | 6142.5 | 7 |
| 早籼310 | 361.5 | 80.6 | 18.71 | 122.9 | 83 | 24 | 6607.5 | 3 |
| 中早47 | 337.5 | 95.1 | 19.54 | 157.2 | 79.5 | 22.5 | 6979.5 | 1 |
| 中组3号 | 357 | 78.9 | 18.08 | 122.7 | 78.6 | 24.2 | 6307.5 | 5 |
| 早籼009 | 331.5 | 105 | 19.44 | 140 | 75.2 | 25 | 6486 | 4 |
| 中佳早18 | 334.5 | 115 | 18.36 | 135 | 80.7 | 25.5 | 6727.5 | 2 |

3 结论

在宣州区特殊气候条件的双季稻种植模式下,早稻品种适宜选择生育期在105d左右的品种。中早47、中佳早18、早籼009等品种虽穗大粒多,丰产性好,但因生育期较长,不适宜早晚稻模式下种植,后茬为蔬菜、中药材等播种时间偏晚的作物可选择种植。南陵早2号全生育期短,植株较矮,产量不高,始穗-齐穗时间长,导致成熟度不一致,不适宜高产种植,但因其生育期较短可做灾后生产恢复种植。早籼310全生育期、株高、产量都较适宜,且在宣州区部分乡镇已小范围内种植了2~3年,整体表现较好,产量超过宣州区早稻主导品种中组3号,有望替代中组3号作宣州区早稻主导品种,试验种植年份虽未发生严重的稻瘟病,但推广种植仍需注意做好稻瘟病的防治。

参考文献

- [1]屠继军.宣州区小麦秸秆资源及利用现状分析[J].安徽农业通报,2014,20(13):108-109.
[2]针红华.水稻新品种筛选试验[J].现代化农业,2015(8):33-34.

(责编:张宏民)

(上接70页)苹果果实香气组分的影响[J].中国南方果树,2018,47(05):72-76.

- [10]李玉琪,苏秋方,李玉超,等.套袋对4个中熟苹果品种果皮结构的影响[J].山东农业科学,2018,50(09):40-43.
[11]邓瑞,袁仲玉,夏雪,等.瑞阳苹果套袋与不套袋果实品质的比较分析[J].甘肃农业大学学报,2019,54(01):74-79,88.
[12]郑锁林,刘晓玲,杨晓霞.苹果果实不套袋栽培对果实品质发育特征的影响探讨[J].特种经济动植物,2020,23(01):41-42.
[13]张瑞芳.不套袋对苹果品质的影响及果锈产生主要因素分析[D].杨凌:西北农林科技大学,2019.
[14]瞿振芳,郝贝贝,刘振西,等.豫西嘎啦苹果免套袋技术探究[J].现代园艺,2020,43(21):77-78.
[15]张健鹏,王箫扬,曹冰冰,等.苹果套袋与免套袋对果农经济效益的影响研究[J].山西农经,2021(04):153-154.
[16]杨文悦,高美娜,尹宝颖,等.不套袋栽培对红富士苹果果实品质的影响[J].北方园艺,2021(10):41-47.
[17]杨伟,孟鑫,张东栋.宏保旺生物免疫膜药剂对富士苹果品质的

影响[J].陕西农业科学,2019,65(05):47-49.

- [18]翟浩,王金政,李晓军,等.桃小食心虫在苹果免套袋果园发生动态及双酰胺类杀虫剂的防治效果[J].果树学报,2019,36(08):1058-1066.
[19]耿军,王世升,李畅.无袋与套袋栽培对苹果品质及农药残留的影响[J].北方果树,2018(02):13-15.
[20]尚忠,于建波,姜秀美,等.3GT-800型苹果套袋机优化提升[J].农业机械,2021(04):87-89.
[21]柏亚萌,张德林,程园.水果套袋机器人[J].河北农机,2021(03):38-39.
[22]孙慧英,李亮,李敏生,等.对苹果无袋化栽培的思考[J].果树资源学报,2020,1(05):63-65.
[23]张森,高小霞,童耀宏.苹果套袋和无袋化栽培技术思考[J].西北园艺(综合),2020(05):35-37.
[24]薛瑜瑜.陕西科技大学研发苹果“面膜”助力优质果品飘红[J].腐植酸,2020(04):100.

(责编:张宏民)