

果袋颜色对“金艳”猕猴桃果实品质和贮藏性的影响

王斯妤¹, 陈东元¹, 王璠^{2*}, 吴庭观¹, 曾明¹, 邱家洪¹, 刘伟¹

(1. 江西省农业科学院园艺所, 江西南昌 330200; 2. 九江学院药学与生命科学学院, 江西九江 332000)

摘要 采用外红里黑复合袋处理、浅黄色单层袋处理、深黄色单层袋处理、红色单层袋处理 4 种果袋对“金艳”猕猴桃进行套袋处理, 探究不同颜色、类型的果袋对猕猴桃果实外观品质、内在品质和常温下贮藏性的影响。结果表明, 套袋处理能有效提高果实外观品质, 增加商品果率, 但果实采摘期和软熟期的内在品质均有不同程度下降, 仅红色单层袋处理的果实表现优于对照, 表现出高干物质和可溶性固形物含量、更浓郁的风味、较黄的果肉以及超长的贮藏期(90 d)等特点, 因此建议将红色单层袋应用于“金艳”猕猴桃的实际生产中。

关键词 猕猴桃; 套袋处理; 外观品质; 内在品质; 贮藏

中图分类号 S663.4 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)12-0034-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.12.010



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Different Bagging Treatments on the Quality and Storage Properties of ‘Jinyan’ Kiwifruit

WANG Si-yu¹, CHEN Dong-yuan¹, WANG Fan² et al (1. Institute of Horticulture, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang, Jiangxi 330200; 2. College of Pharmacy and Life Sciences, Jiujiang University, Jiujiang, Jiangxi 332000)

Abstract The four treatments of outer red and inner black composite bag treatment, pale yellow single paper bag treatment, deep yellow single paper bag treatment, red single paper bag treatment were used in Jinyan kiwifruit bagging, to study the effects of different colors and types of fruit bags on fruit appearance, internal quality and storage characteristics at room temperature. The results showed that using bagging treatment on Jinyan kiwifruit could effectively improve the appearance quality of fruits and increase the ratio of commodity fruit, but the internal quality of fruits in the harvest period and the soft ripening period decreased in varied degrees. Only the fruits treated with red single paper bag performed better than the control group, showing higher dry matter content and soluble solid content, stronger flavor, yellow flesh and extra longer storage period (90 d), etc. Thus, it is suggested that the red single paper bag treatment could be applied to Jinyan kiwifruit production.

Key words Kiwifruit; Bagging treatment; Appearance quality; Internal quality; Storage

猕猴桃 (*Actinidia* spp.) 隶属猕猴桃科 (*Actinidiaceae*) 猕猴桃属 (*Actinidia* Lindl), 该属植物按照最新分类方法有 54 个种和 21 个变种, 约 75 个分类群, 其中我国分布有 52 个种^[1]; 约 118 个种下分类单位 (变种, 变型), 其中 62 种原产于我国^[2], 中国作为猕猴桃分布、起源中心, 具有丰富的种质资源^[3]。猕猴桃是野生果树驯化栽培最成功的果树之一, 因富含维生素 C 而被誉为“V_C 之王”, 同时氨基酸、蛋白质、糖等多种有机物以及人体必需的多种矿物质含量丰富, 广受消费者喜爱^[4], 与此同时, 我国猕猴桃种植规模也逐渐扩大^[5]。“金艳”是以中华猕猴桃作为父本, 毛花猕猴桃作为母本, 由中国科学院武汉植物园经过 20 多年的培育, 获得的第 1 个具有商业推广价值的种间远缘杂交品种, 具有果实大、果肉金黄、多汁细嫩、风味纯甜、伴有清香且极耐贮藏等特点^[6], 是江西省猕猴桃主栽品种, 在所有品种 (系) 猕猴桃中种植面积约占 28%。

病虫害的发生严重制约了猕猴桃产业发展^[7-12], 目前常用的防控技术较依赖化学药物, 而不规范的使用或滥用化学药物将导致农残超标和污染等问题, 从而降低果实品质和商品果率, 影响经济价值^[5]。套袋作为一项可以有效提高果品品质的重要措施, 在葡萄^[13-15]、苹果^[16-17]等实际生产中已被

广泛应用。已有的猕猴桃套袋研究结果表明, 套袋措施能有效减少猕猴桃病虫害, 提高果面光洁度, 降低果面污染, 改善果实色泽, 对坐果率、果形、硬度及果实内在品质、贮藏性都具有一定的影响^[18-23]。鉴于此, 笔者采用 4 种市面上常见的果袋 (外红里黑复合袋、浅黄色单层袋、深黄色单层袋、红色单层袋) 对“金艳”猕猴桃果实进行处理, 研究不同颜色套袋对果实外观特征、采摘期和软熟期果实品质以及贮藏特性的影响, 探明适宜的果袋类型, 为猕猴桃实际生产中提升商品性、延长贮藏性提供有效途径和依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2019 年在江西省宜春市奉新县猕猴桃园进行, 该园区为透气砂壤土, 平均海拔 300 m, 亚热带季风气候, 四季分明, 雨量充沛, 日照充足, 无霜期年均约 260 d, 年均温约 17.3 °C, 年均降雨量约 1 612 mm, 年均相对湿度约 79%, 年日照时数达 1 803 h。

1.2 试验材料 试验以 7 年龄、长势健壮且管理水平较高的“金艳”猕猴桃为材料。

1.3 试验方法 选取无病虫害、果形端正、发育一致的“金艳”猕猴桃果实, 采用 4 种颜色的果袋进行处理 (表 1), 每个处理 5 棵树, 兼顾东、南、西、北 4 个方位, 每个处理套 100 个果, 重复 3 次; 以不套袋为对照 (CK), 并选取 300 个果。套袋时间为 2019 年 7 月 25 日, 采摘时间为 2019 年 10 月 31 日。

1.4 指标测定方法 果实采摘后先进行落果率、病虫果率、畸形果率、机械伤果率、日灼果率、商品果率的观察和统计, 再从每个处理中随机选取 50 个果实进行采摘期的外观品质及内在品质测定; 随机选取 50 个果放置在室温下, 待其软熟

基金项目 江西省现代农业产业技术体系建设专项资金 (JXARS-05-栽培岗位); 江西省重点研发计划 (20171BBF60069, 20192BBF60013)。

作者简介 王斯妤 (1994—), 女, 贵州福泉人, 实习研究员, 硕士, 从事果树种质资源与生物技术研究。* 通信作者, 副教授, 博士, 从事果树学研究。

收稿日期 2020-10-09

后进行软熟期果实内在品质测定;剩余果实放置在常温下观察其贮藏性,每7 d 统计1次腐烂率。

表1 不同处理果袋颜色、类型及规格的比较

Table 1 Comparison of the color, type and specification of fruit bagging in different treatments

处理编号 Treatment code	颜色及类型 Color and type	规格(长×宽) Scale//cm×cm
A	外红里黑复合袋	16×11
B	浅黄色单层袋	16×11
C	深黄色单层袋	16×11
D	红色单层袋	16×11
CK	未套袋	—

落果率(%)=(套袋果数-采收果数)/套袋果数×100;商品果率(%)=(采收果数-病虫害果数-畸形果数-机械伤果数-日灼果数)/采收果数×100。果实外观品质参照《中华人民共和国农业行业标注 NY/T 2351—2013》进行观察统计。

表2 不同处理对“金艳”猕猴桃落果率和商品果率的影响

Table 2 Effects of different bagging treatments on the ratio of fruit abscission and commodity fruit of 'Jinyan'

处理编号 Treatment code	套袋数 Bagging number 个	采摘数 Picking number 个	落果率 Fruit dropping rate//%	病虫害果率 Fruit rate of diseases and pests//%	畸形果率 Deformity rate of fruit//%	机械伤果率 Mechanical damage rate//%	日灼果率 Burning rate of fruit//%	商品果率 Commodity rate of fruit//%
A	300	278	7.33	4.68	1.80	0	0	93.53
B	300	279	7.00	5.73	2.51	0	0	91.76
C	300	266	11.33	5.26	3.01	0	0	91.73
D	300	269	10.33	3.72	1.49	0	0	94.80
CK	300	264	12.00	14.39	4.55	3.41	1.89	75.76

2.2 不同处理对果实外观品质的影响 由表3可知,不同颜色果袋对“金艳”猕猴桃果实形状和茸毛均匀程度影响不大;套袋处理后的果实茸毛颜色更浅,果面更光洁;4种套袋处理后的果实单果重均显著高于对照,以B处理最为突出,相比对照提高了51.43%,其次是C、A、D处理,分别提高了39.88%、29.31%、26.06%。

表3 不同颜色果袋对“金艳”猕猴桃外观品质的影响

Table 3 Effects of different bagging treatments on appearance quality of Jinyan

处理编号 Treatment code	果实形状 Fruit shape	茸毛颜色 Fuzz color	茸毛均匀程度 Uniformity of fuzz	果面光洁度 Fruit surface finish	平均单果质量 Average fruit weight per fruit//g
A	长圆柱	黄褐色	均匀	光洁	94.28±8.63 b
B	长圆柱	黄褐色	均匀	光洁	110.41±4.70 a
C	长圆柱	黄褐色	均匀	光洁	101.99±9.36 ab
D	长圆柱	黄褐色	均匀	光洁	91.91±8.87 b
CK	长圆柱	深褐色	均匀	虫斑	72.91±8.29 c

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.3 不同处理对果实采摘期和软熟期品质的影响 由图1可知,经4种不同颜色果袋处理后的“金艳”猕猴桃果实采摘期的干物质含量和可溶性糖含量均与对照无明显差异,果实硬度显著高于对照,可溶性固形物含量和AsA含量与对照相

单果重采用精度0.01 g电子天平称量;横纵径采用游标卡尺测量;可溶性固形物含量采用WTY手持测糖仪测定;干物质含量采用GB/T 8858—1988方法测定;色差采用CR-400色差计测定;硬度采用TA.XT.Plus质构仪测定;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定;可滴定酸含量采用酸碱滴定法测定;AsA(ascorbic acid,抗坏血酸)含量采用2,6-二氯酚靛滴定法测定。

1.5 数据处理方法 采用Excel统计软件对数据进行初步处理,采用SPSS 17.0软件并利用Duncan's方法对数据进行差异显著性检验,分析各处理之间的差异。

2 结果与分析

2.1 不同处理对果实落果率和商品果率的影响 从表2可以看出,经套袋处理的果实落果率、病虫害果率、畸形果率、日灼果率、机械伤果率等均显著低于对照,商品果率明显高于对照,提高幅度在21.08%~25.13%,其中以D处理最优,A、B、C处理次之。

比均有所降低;仅A处理的果实可滴定酸含量低于对照,其他处理与对照均无显著差异;B、D处理的果肉色度值显著高于对照,说明其果肉较对照更绿,而A、C处理的果实黄肉程度更高。

经不同颜色果袋处理后的“金艳”猕猴桃果实,仅D处理的干物质含量和可溶性固形物含量显著高于对照,其他处理的果实干物质含量与对照均无差异,而可溶性糖含量均显著低于对照;果实硬度以D处理最高,而其他处理与对照相当或低于对照;可溶性固形物含量仅B处理显著低于对照;A、D、C处理的抗坏血酸(AsA)含量相比对照分别提高了28.28%、9.36%、3.28%,以B处理的含量最低;D处理的可滴定酸含量显著高于对照,其他处理与对照无显著差异;套袋处理后的果实色度值均显著低于对照,说明套袋处理可以使果肉颜色更黄。

2.4 不同处理对果实贮藏性的影响 从图2可以看出,对照处理的果实在常温下的贮藏期为63 d;以D处理果实贮藏期最长,达90 d;A、B处理贮藏效果次之,为70 d,B处理的腐烂速率较A处理快;C处理的贮藏性较差,贮藏期仅56 d。

3 结论与讨论

该试验中,4种套袋处理均能有效降低“金艳”猕猴桃的落果率、病虫害果率、畸形果率、日灼果率和机械伤果率,果面更光洁、色泽更新鲜,显著提高商品果率;说明套袋可以有效提升果实外观品质,避免阳光直射果面造成颜色不均和灼伤,

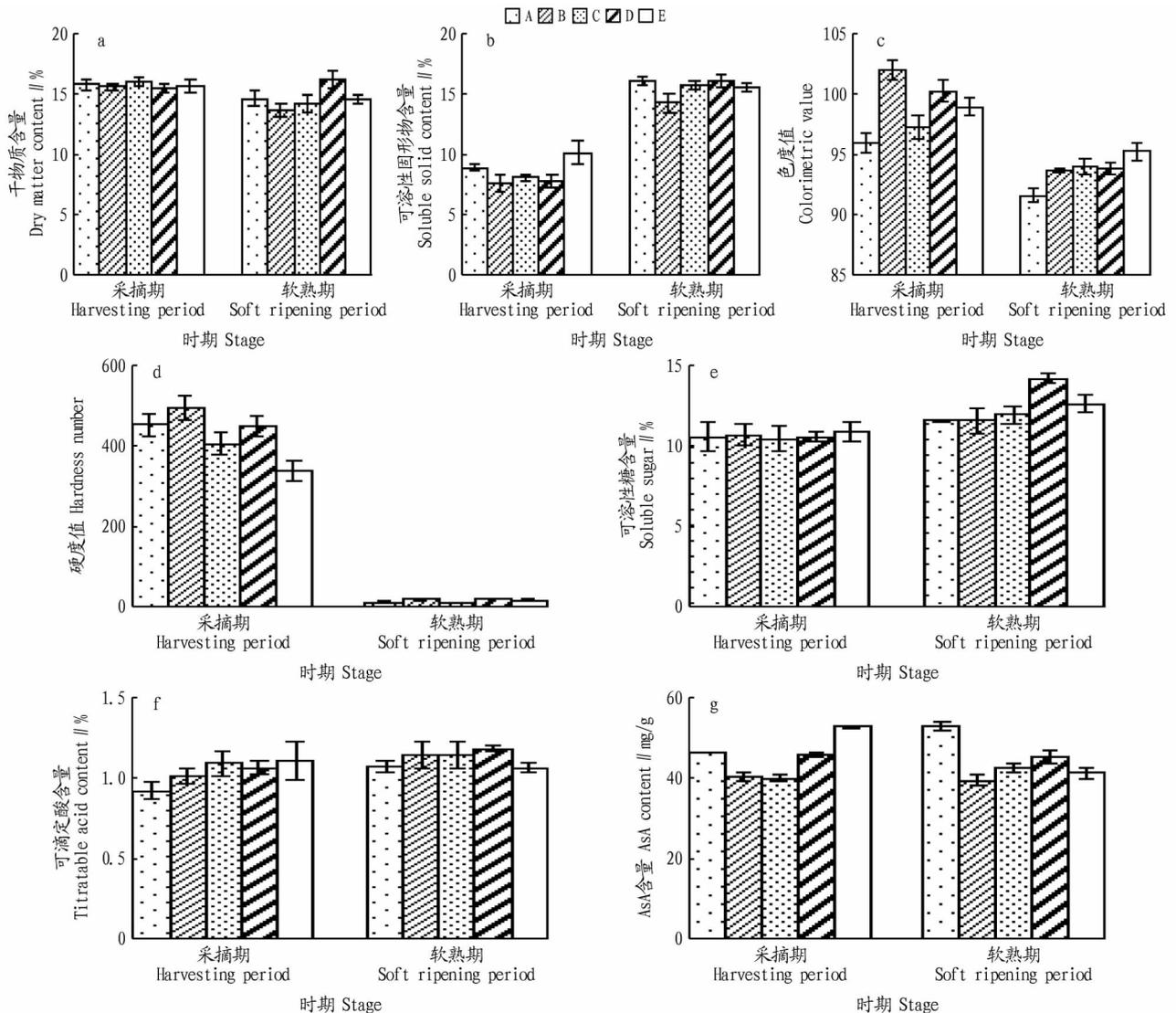


图1 不同处理对“金艳”猕猴桃果实采摘期和软熟期品质的影响

Fig.1 Effects of different treatments on fruit quality at harvesting and soft ripening periods of ‘Jinyan’

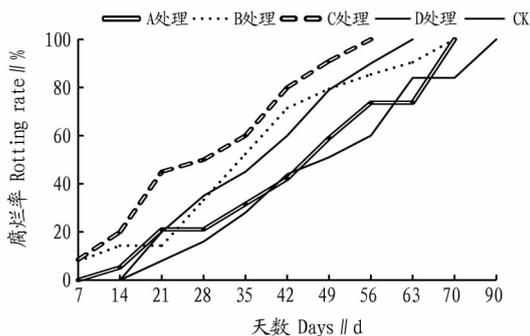


图2 不同处理对“金艳”猕猴桃果实常温下贮藏性的影响

Fig.2 Effects of different bagging treatments on storage properties of ‘Jinyan’ at room temperature

有效减少机械损伤和病虫害侵染,这与前人研究结果一致^[18-20,24-25];该试验中4种套袋处理均能显著提高“金艳”猕猴桃果实单果重,而在韩飞等^[22]对“金艳”套袋的研究中显示,经过套袋处理的果实单果质量有所下降,与曾祥碧等^[18]对“贵长”猕猴桃的研究结果一致,这可能与采用的套袋类型

及试验地区不同有关。

不同颜色果袋处理对“金艳”猕猴桃果实采摘期可溶性固形物含量的影响较大,试验中采摘期4种处理的果实可溶性固形物含量均显著低于对照,与赵娜等^[26-27]分别对“海沃德”和“红阳”猕猴桃的研究结果一致,而在对“贵长”猕猴桃的研究中套袋处理后果实可溶性固形物含量有所增加;4种处理后的果实硬度显著高于对照,韩飞等^[22]的研究结果显示,套袋处理后的“金艳”猕猴桃果实硬度因果袋的不同有升有降,说明不同地区、颜色和类型的果袋对不同品种可溶性固形物含量、果实硬度的影响程度不同;经套袋处理后的果实干物质含量和可溶性糖含量与对照无明显差异,而果实的AsA含量均显著低于对照;从整体上看,套袋处理后“金艳”猕猴桃采摘期的内在品质出现不同程度的下降。

经4种套袋处理的“金艳”猕猴桃果实软熟期的果肉色度值均低于对照,说明光照充足果肉的绿色程度越高,与韩飞等^[22]对“金艳”套袋的研究结果一致。采摘期到软熟期果实干物质含量及可溶性固形物含量呈上升趋势,软熟期仅

D 处理的干物质含量显著高于对照;D 处理的可溶性糖含量和可滴定酸含量均显著高于对照,说明 D 处理果实风味更浓郁;A、D 处理的果实 AsA 含量与对照相比分别提高了 28.28%、9.36%;D 处理的果实硬度最大,显著高于对照,其他处理均显著低于对照,这也与 D 处理果实常温耐贮藏性最好(长达 90 d)相关。

综上所述,D 处理的“金艳”猕猴桃果实具备更高的干物质和可溶性固形物含量、更浓郁的风味、较黄的果肉以及超长的贮藏期,因此建议将红色单层袋应用于“金艳”猕猴桃的实际生产中。

参考文献

- [1] 刘磊,姚小洪,黄宏文.猕猴桃 EPIC 标记开发及其在猕猴桃属植物系统发育分析中的应用[J].园艺学报,2013,40(6):1162-1168.
- [2] 齐秀娟,徐善坤,林苗苗,等.红肉猕猴桃果实着色机制研究进展[J].果树学报,2015,32(6):1232-1240.
- [3] 郑铁琦,李作洲,黄宏文.猕猴桃品种 SSR 分析的初步研究[J].武汉植物学杂志,2003,21(5):444-448.
- [4] FERGUSON A R, HUANG H. Genetic resources of kiwifruit: Domestication and breeding [M] // JANICK J. Horticultural reviews. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons Inc., 2007: 33.
- [5] 杨贵琴,莫飞旭,高强,等.套袋时间对猕猴桃品质及防御酶活性的影响[J].贵州农业科学,2019,47(8):97-102.
- [6] ZHONG C H, WANG S M, JIANG Z W, et al. 'Jinyan', an interspecific hybrid kiwifruit with brilliant yellow flesh and good storage quality [J]. HortScience, 2012, 47(8): 1187-1190.
- [7] PENNYCOOK S R, SAMUELS G J. *Botryosphaeria* and *Fusicoccum* species associated with ripe fruit rot of *Actinidia deliciosa* (kiwifruit) in New Zealand [J]. Mycotaxon, 1985, 24: 445-458.
- [8] LEE J G, LEE D H, PARK S Y, et al. First report of *Diaporthe actinidiae*, the causal organism of stem-end rot of kiwifruit in Korea [J]. Plant pathology journal, 2001, 17(2): 110-113.
- [9] LUONGO L, SANTORI A, RICCIONI L, et al. *Phomopsis* sp. associated with post-harvest fruit rot of kiwifruit in Italy [J]. Journal of plant pathology, 2011, 93(1): 205-209.

(上接第 33 页)

在该试验条件下,种植密度为 7.50 万株/hm² 时产量达到最高。

参考文献

- [1] 周庆玲. 7 个玉米早熟新品种在安定区旱作区的引种初报[J]. 甘肃农业科技, 2018(2): 55-58.
- [2] 王楷, 王克如, 王永宏, 等. 密度对玉米产量 (>15 000 kg/hm²) 及其产量构成因子的影响[J]. 中国农业科学, 2012, 45(16): 3437-3445.
- [3] 齐建双, 郭书磊, 谷利敏, 等. 密度对不同玉米自交系生物学性状的影响及其耐密性分析[J]. 河南农业科学, 2018, 47(7): 43-47.
- [4] 薛华政, 谷利敏, 夏来坤, 等. 密度对粮饲通用型玉米新品种郑单 901 冠层结构和产量的影响[J]. 河南农业科学, 2019, 48(12): 23-29.
- [5] 赵玉廷. 种植密度对玉米生理特性和产量构成的影响[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(7): 46-48.
- [6] 吴远彬. 紧凑型玉米高产理论与技术 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1999: 67-97.
- [7] 佟屏亚. 我国玉米高产栽培技术的成就和研究进展 [J]. 耕作与栽培, 1995(5): 1-5.
- [8] 徐庆章, 王庆成, 牛玉贞, 等. 玉米株型与群体光合作用的关系研究 [J]. 作物学报, 1995, 21(4): 492-496.

- [10] AUGER J, PÉREZ I, ESTERIO M. *Diaporthe ambigua* associated with post-harvest fruit rot of kiwifruit in Chile [J]. Plant disease, 2013, 97(6): 843.
- [11] THOMIDIS T, EXADAKTYLOU E, CHEN S F. *Diaporthe neotheicola*, a new threat for kiwifruit in Greece [J]. Crop protection, 2013, 47(5): 35-40.
- [12] LI L, PAN H, LIU W, et al. First report of *Alternaria alternata* causing postharvest rot of kiwifruit in China [J]. Plant disease, 2017, 101(6): 1046-1047.
- [13] 魏志峰, 李秋利, 高登涛, 等. 不同颜色果袋对“阳光玫瑰”葡萄果实品质及香气物质的影响 [J]. 经济林研究, 2019, 37(4): 35-43.
- [14] 兰昌文, 蒋立茂, 徐涵秋, 等. 套袋对龙泉山脉地区“巨峰”葡萄品质及安全的影响 [J]. 安徽农业科学, 2019, 47(22): 34-37.
- [15] 赵亚蒙, 尹春晓, 乐小凤, 等. 套袋对刺葡萄果实品质及酚类物质的影响 [J]. 北方园艺, 2019(11): 49-54.
- [16] 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(8): 108-111.
- [17] 鲁兴凯, 张秀英, 张丹, 等. 西南冷凉高地“红富士”苹果不同采收时间和套袋对果实品质的影响 [J]. 果树学报, 2017, 34(2): 196-203.
- [18] 曾祥碧, 唐靖文, 龙友华, 等. 不同颜色套袋对猕猴桃品质及贮藏性的影响 [J]. 中国园艺文摘, 2016, 32(2): 9-12, 51.
- [19] 王井田, 刘达富, 余良水, 等. 套袋对猕猴桃果实腐烂病的防治效果及果实品质的影响 [J]. 浙江林业科技, 2017, 37(1): 55-58.
- [20] 韩飞, 刘小莉, 钟彩虹. 不同类型果袋对“金魁”猕猴桃果实品质的影响 [J]. 中国果树, 2017(3): 45-49.
- [21] 李良良, 李菁洁, 吴迪, 等. 不同套袋处理对“红阳”猕猴桃果实主要品质的影响 [J]. 贵州科学, 2018, 36(6): 46-48, 93.
- [22] 韩飞, 刘小莉, 黄文俊, 等. 套袋对“金艳”猕猴桃果实品质及贮藏性的影响 [J]. 中国南方果树, 2018, 47(2): 133-139.
- [23] 马超, 曹森, 李菁洁, 等. 不同套袋对红阳猕猴桃采后品质及贮藏品质的影响 [J]. 食品与发酵工业, 2019, 45(15): 202-208.
- [24] 钟彩虹, 曾秋涛, 王中炎. 果实套袋对猕猴桃采前落果及果实品质的影响 [J]. 湖南农业科学, 2002(4): 34-35.
- [25] 蔡金术, 王中炎. 套袋对“楚红”猕猴桃果实品质的影响 [J]. 湖南农业科学, 2009(1): 118, 121.
- [26] 赵娜, 刘旭峰, 龙周侠, 等. 海沃德猕猴桃果实套袋技术研究 [J]. 西北农业学报, 2009, 18(2): 205-208.
- [27] 施春晖, 骆军, 张朝轩, 等. 不同果袋对“红阳”猕猴桃果实色泽及品质的影响 [J]. 上海农业学报, 2013, 29(3): 32-35.

- [9] 柳家友, 董家璞, 张运栋, 等. 玉米叶向值、叶片面积与产量关系的研究初报 [J]. 河南农业科学, 1994, 23(5): 4-6.
- [10] 杨利华, 张丽华, 杨世丽, 等. 不同株高玉米品种部分群体质量指标对种植密度的反应 [J]. 华北农学报, 2007, 22(6): 139-146.
- [11] 王得贤. 四种测定单株玉米总叶面积方法的比较 [J]. 青海农林科技, 1999(4): 20-21.
- [12] 杨国虎, 李建生, 罗湘宁, 等. 干旱条件下玉米叶面积变化及地上干物质积累与分配的研究 [J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2005, 33(5): 27-32.
- [13] 张旭东, 蔡焕杰, 付玉娟, 等. 黄土区夏玉米叶面积指数变化规律的研究 [J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(2): 25-29.
- [14] EVANS L T. Crop evolution, adaptation and yield [M]. London: Cambridge University Press, 1993: 259.
- [15] 唐海涛, 张彪, 田秀秀, 等. 玉米杂交种棒三叶光合性状比较研究 [J]. 玉米科学, 2009, 17(2): 86-90.
- [16] 闫海霞, 吴伟华, 朱二刚, 等. 密度对漯玉 336 产量及主要农艺性状的影响 [J]. 山东农业科学, 2015, 47(5): 43-45.
- [17] 吕丽华, 陶洪斌, 夏来坤, 等. 不同种植密度下的夏玉米冠层结构及光合特性 [J]. 作物学报, 2008, 34(3): 447-455.
- [18] 杨国虎, 李新, 王承莲, 等. 种植密度影响玉米产量及部分产量相关性状的研究 [J]. 西北农业学报, 2006, 15(5): 57-60, 64.