

牛锐敏,许泽华,沈 甜,等. 不同果袋对红地球葡萄果实微域环境及品质的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(16):120–123.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2017.16.030

不同果袋对红地球葡萄果实微域环境及品质的影响

牛锐敏¹, 许泽华¹, 沈 甜¹, 陈卫平¹, 王国珍²

(1. 宁夏农林科学院种质资源研究所,宁夏银川 750002; 2. 宁夏农林科学院植物保护研究所,宁夏银川 750002)

摘要:比较 4 种不同类型果袋内的温湿度变化以及微域环境对红地球葡萄果实品质的影响。结果表明,不同类型果袋内温度变化呈相同趋势,白色无纺布袋内温度最高,外黄内黑复合袋内温度最低。不同果袋内湿度变化趋势也基本相同,源丰白色木浆袋内湿度明显高于其他果袋。与报纸袋相比,其他 3 种果袋均降低了葡萄单穗质量,源丰白色木浆袋与报纸袋之间差异显著。不同果袋均提高了果实着色指数,其中用白色无纺布袋果实着色指数最高。套用源丰白色木浆纸袋果实日灼最严重,报纸和白色无纺布果实日灼最轻。源丰白色木浆袋和白色无纺布处理果实可溶性固形物、总糖及维生素 C 含量显著高于其他处理,套白色无纺布果实酸含量最低,套用外黄内黑复合袋维生素 C 含量显著降低。

关键词:葡萄;套袋;温度;湿度;品质;优质栽培

中图分类号: S663.105 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2017)16–0120–03

红地球葡萄作为我国 20 世纪 80 年代引进的鲜食葡萄品种,以大粒、晚熟、耐贮运等优良特性在我国各葡萄产区得到迅猛发展,成为我国栽培面积和产量仅次于巨峰的第二大鲜食葡萄品种。目前红地球已成为宁夏鲜食葡萄主栽品种,占鲜食葡萄栽培面积的 70% 以上,栽培区域主要集中在银川市、永宁县等城市的周边地区。这些地区干燥少雨,光照充足,昼夜温差大,土壤多为风沙土、通透性好,种植的红地球葡萄具有成熟早、糖度高等优点,但也常常表现出过度着色、容易日灼等缺点,严重影响其商品价值。套袋作为一种重要的栽培技术措施,可有效减轻农药的残留和污染,改善果面清洁度,使果面洁净,果粉完整,果实颜色美观,从而显著提高葡萄果实的外观品质。有关套袋对葡萄果实内在品质影响的研究结果不一致,这与葡萄品种、套袋时间、摘袋时间、果袋类型等因素有关^[1]。目前,不同材质的果袋类型较多,在田间应用效果差异很大,为了筛选风沙地地区红地球葡萄最适宜的果袋类型,本研究选用 4 种不同类型果袋在红地球葡萄上进行

应用,比较不同果袋内微环境的变化差异及其对葡萄品质的影响,为红地球葡萄优质栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2015 年在宁夏回族自治区林业局金沙林场葡萄基地进行。基地海拔 1 120 m,年平均气温 10.1 ℃,年日照时数 2 866.7 h,无霜期平均 167 d,年降水量 200 mm 左右,土质为风沙土,肥力中等偏下,采用滴灌。

1.2 试验材料

供试葡萄为 6 年生红地球,篱架栽培,南北行向,株行距为 3 m×1 m,短梢修剪。施肥、灌水、病虫害防治及其他管理均一致。供试果袋选用 4 种不同类型果袋,分别为报纸袋(报纸对折,上部和袋侧用订书机钉住,不封下口)、源丰白色木浆袋、白色无纺布袋、外黄内黑复合袋(下口开),果袋相关参数见表 1。

表 1 供试果袋相关参数

果袋类型	层数	外袋颜色	内袋颜色	厚度(mm)	规格(cm×cm)
报纸袋	1	浅灰色	—	0.07	35×25
源丰白色木浆袋	1	白色	—	0.05	36×28
白色无纺布袋	1	白色	—	0.10	35×27
外黄内黑复合木浆袋	2	土黄色	黑色	0.08	35×25

1.3 试验设计

试验采用完全随机区组设计,选择生长势、结果量相近的植株,每处理 10 穗,重复 3 次。套袋前用赤霉素进行果穗拉

长处理,去除果穗最上部的 2~3 个分穗,穗尖去除 1/5。葡萄 0.5 cm 大小时(6 月 25 日)在植株的上、中、下 3 个部位随机套袋,根据上市时间提前 10~15 d 摘袋,外黄内黑复合袋处理于 8 月 26 日摘袋,其他处理 9 月 6 日摘袋。

1.4 测定内容及方法

1.4.1 光照度的测定 于 8 月上旬晴天 10:00—11:30 用 TES-1339 照度计、GLA-Z 光子计测定不同果袋内光照度和光辐射,每个处理测量 5 个果袋,求平均值。

1.4.2 温湿度的测定 7 月上旬在树体中上部西面果穗上

收稿日期:2016–04–13

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS–29)。

作者简介:牛锐敏(1980—),女,湖北襄阳人,硕士,副研究员,主要从事果树栽培及生理研究。E-mail:nrm1521@163.com。

通信作者:陈卫平,博士,研究员。E-mail:nature06chen@163.com。

悬挂 Apresys 温湿度记录仪,监测 7 月 9—15 日果袋内的温湿度,记录频率为 1 次/h。

1.4.3 果实日灼病的调查 拆袋时调查 1 个杆空内的单株结果数、日灼果穗数和日灼果粒数,计算果穗日灼率、果粒日灼率。果穗日灼率=日灼果穗数/调查果穗数×100%,果粒日灼率(粒/穗)=日灼果粒数/日灼果穗数。

1.4.4 果实着色情况 9 月中旬每个处理采 6 穗葡萄,每穗在不同部位取样,每处理 200 个果粒,根据着色面积分级,计算着色指数。

果面着色分 5 个等级:0 级,着色面积<50%;1 级,着色面积 50%~70%;2 级,着色面积 70%~80%;3 级,着色面积 80%~90%;4 级,着色面积 90%~100%。着色指数=Σ(着色级别×该级果数)/(最高着色等级×调查总果数)×100%。

1.4.5 果实品质的测定 每个处理各取 5 穗葡萄,每穗取 30 粒聚果,用于测定单果质量和各品质指标。采用 TD-45 数显糖度仪测定可溶性固形物含量;采用 NaOH 滴定法测定可滴定酸含量;采用钼蓝比色法测量果实维生素 C 含量。

2 结果与分析

2.1 不同果袋对光照度和光辐射的影响

从表 2 可以看出,不同类型果袋内光照度差异很大,白色无纺布袋平均光照度高达 75 580 lx,外黄内黑复合袋仅有 230.6 lx。4 种果袋按光照度大小顺序依次是白色无纺布袋>源丰白色木浆纸袋>报纸袋>外黄内黑复合袋(下开口)。透过各果袋的光合有效辐射差异显著,且与光照度呈相同趋势,外黄内黑复合袋平均光辐射仅为 1 μmol/(m²·s)。

表 2 不同果袋内光照度和光辐射测定

处理	光照度 (lx)	光合有效辐射 [μmol/(m ² ·s)]
报纸袋	9 940c	217c
源丰白色木浆纸袋	38 096b	745b
白色无纺布袋	75 580a	1 393a
外黄内黑复合袋	230.6d	1d

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。下同。

2.2 不同果袋内温湿度变化

将 7 月 9—15 日记录的相同时刻的温度求平均值,温度日变化见图 1。从图 1 可以看出,不同类型果袋内温度变化呈现相同趋势,1 d 之中 06:00 果袋内温度最低,17:00 温度最高。在 10:00—20:00 之间 4 种果袋内温度差异较大,白色

无纺布袋内温度最高,其次是报纸袋,外黄内黑复合袋内温度最低,其他时间段果袋内温度差异不明显。

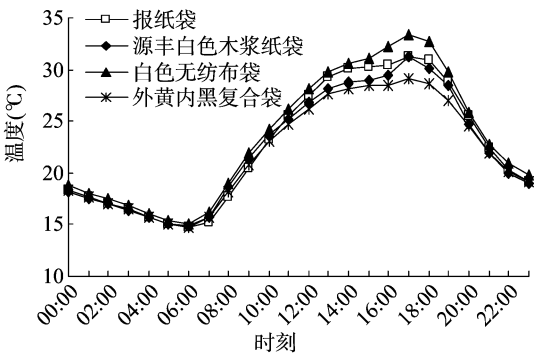


图1 不同果袋内平均温度日变化

从图 2 可看出,不同果袋内湿度变化趋势也基本相同,07:00 果袋内湿度最高,17:00 左右湿度最低。内源丰白色木浆袋内湿度均明显高于其他果袋,其他 3 种果袋在 07:00 之前和 21:00 之后袋内湿度差异不大,在 07:00—21:00 之间总体趋势为外黄内黑复合袋>报纸袋>白色无纺布袋。

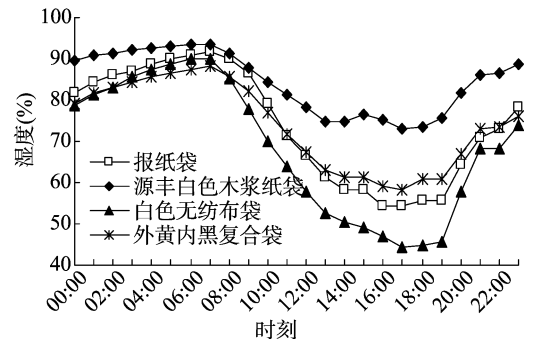


图2 不同果袋平均湿度日变化

由表 3 可知,7 月 9 日—15 日,4 种果袋内最高温均未超过 40 ℃,白色无纺布袋内最高温达 39.73 ℃,源丰白色木浆纸袋、报纸袋最高温分别达 36.74、35.41 ℃,外黄内黑复合袋(下开口)最高温低于 32 ℃。白色无纺布袋≥35 ℃累计时数最高,达 10 h,外黄内黑复合袋没有累计时数。测定期间白色无纺布袋日温差最大,外黄内黑复合袋温差最小,报纸袋和源丰白色木浆纸袋温差差别不大。

各果袋平均相对湿度差别较大,源丰白色木浆纸袋平均湿度最高,分别比报纸袋、白色无纺布纸袋、外黄内黑复合纸袋高 10.3、15.98、10.48 百分点。源丰白色木浆纸袋相对湿度高于 60%,高湿度时间最长达 122 h;白色无纺布袋高湿时间最短,仅为 60 h。

表 3 测定时间内不同果袋内温湿度

处理	温度(℃)		≥35 ℃时数 (h)	相对湿度 RH(%)		RH≥80% 的时数 (h)	RH≤60% 的时数 (h)
	最大值	最小值		最大值	平均值		
报纸袋	35.41	11.68	2	93.56	74.13	75	42
源丰白色木浆袋	36.74	11.96	3	94.95	84.43	122	0
白色无纺布袋	39.73	12.38	10	94.36	68.45	60	55
外黄内黑复合袋	31.86	11.95	0	91.62	73.95	71	31

2.3 不同果袋对葡萄外观品质的影响

从表 4 可见,套用不同果袋对葡萄单穗质量有一定的影响,套源丰白色木浆纸袋、白色无纺布袋和外黄内黑复合袋红

地球葡萄的单穗质量均较低,且源丰白色木浆纸袋与报纸袋之间差异显著。套用不同果袋对果粒大小没有显著影响。与报纸袋相比,其余不同果袋均提高了果实着色指数,其中白色

无纺布袋处理果实着色指数最高,比报纸袋处理的果实着色指数高出 13.63 百分点;其次为白色木浆袋,比报纸袋高 9.05%。套用源丰白色木浆纸袋果实日灼最严重,果穗日灼率和果粒日灼率均高于其他处理;其次是外黄内黑复合袋,两者之间差异不显著;报纸袋和白色无纺布袋果实日灼较轻,果穗日灼率分别比源丰白色木浆纸袋低 4.02、3.94 百分点。

表 4 不同果袋对红地球葡萄外观品质的影响

处理	单穗质量 (g)	单粒质量 (g)	着色指数 (%)	果穗日灼率 (%)	果粒日灼率 (粒/穗)
报纸袋	1 298.6a	10.3a	75.25c	10.53b	1.4b
源丰白色木浆纸袋	982.6b	10.0a	84.3b	14.55a	4.8a
白色无纺布袋	1 224.6ab	9.8a	88.88a	10.61b	1.4b
外黄内黑复合袋	1 115.2ab	9.6a	82.88b	14.47a	3.7a

2.4 不同果袋对葡萄内在品质的影响

从表 5 可以看出,源丰白色木浆袋和白色无纺布处理果实可溶性固形物和总糖含量较高,且与报纸袋处理有显著差异;套用外黄内黑复合袋的果实可溶性固形物和总糖含量与报纸袋接近,两者之间无显著差异。源丰白色木浆纸袋,外黄内黑复合袋对滴定酸含量没有明显影响,但白色无纺布袋降低了其含量,且与其他 3 个处理差异显著。套用外黄内黑复合袋显著降低维生素 C 含量,分别比报纸袋、源丰白色木浆纸袋和白色无纺布袋低 8.5、17.0、17.0 mg/kg。

表 5 不同果袋对红地球葡萄内在品质的影响

处理	各物质的含量			
	可溶性固形物(%)	滴定酸(%)	总糖(%)	维生素 C(mg/kg)
报纸袋	15.7b	0.45a	14.6b	34.1b
源丰白色木浆纸袋	17.6a	0.41a	17.0a	42.6a
白色无纺布袋	17.3a	0.37b	16.4a	42.6a
外黄内黑复合袋(下开口)	15.9b	0.41a	14.5b	25.6c

2.5 不同果袋成本比较

按 1 hm² 使用 2.7 万个果袋计算,使用外黄内黑复合袋成本最高,白色无纺布袋成本分别为源丰白色木浆纸袋和外黄内黑复合袋的 76.9% 和 66.7%。报纸袋使用废旧报纸制作,成本最低,但报纸袋毕竟含有一定的重金属铅,容易进入葡萄果实而对人体造成潜在的危害^[2]。

表 6 果袋成本比较

处理	价格 (元/个)	成本 (元/hm ²)
报纸袋	—	—
源丰白色木浆纸袋	0.13	3 510
白色无纺布袋	0.10	2 700
外黄内黑复合袋(下开口)	0.15	4 050

3 讨论与结论

果实套袋后,在外界环境和果袋的共同影响下,果实所处的光、温、气、热等条件均发生了改变,纸袋种类不同,微环境各异。在无高温或阴雨条件下,纸袋内的温度日变化动态呈峰形,但峰值及达到峰值的时间受季节、纸袋类型的影响,1 d 中纸袋内的最高温度在套袋前期和后期(春秋季)一般出现

在 13:00—14:00,套袋中期(盛夏季节)一般出现在 13:00—17:00,1 d 中纸袋内的最低温度一般出现在 05:00 前后^[3]。本试验表明,在生长季晴天果袋内相对湿度随着温度的上升有规律地下降,1 d 中最低温度和最高湿度出现在 06:00 和 07:00,最高温度和最低湿度出现在 17:00。白色无纺布袋最高温度和日温差比报纸袋和源丰白色木浆纸袋高 2℃ 左右,比外黄内黑复合袋高 4℃ 左右。源丰白色木浆袋内湿度明显高于其他 3 种果袋,高湿度持续的时间最长,白色无纺布高湿持续时间最短。这与不同果袋材质和其透光、透气性有关,无纺布透光、透气性好,袋内温度受外界温度影响较大,外黄内黑复合纸袋透光性差,袋内温度上升幅度小于其他果袋。

葡萄果实日灼是在我国葡萄产区普遍发生的一种生理性病害,常造成生产上的重大损失,在红地球等品种上发生尤为严重。气温、空气湿度、风速等外界环境条件通过影响果面温度而与日灼病的发生有密切关系^[4]。蒯传化等以红地球葡萄品种为试材,对果实进行不同湿度条件下的离体处理,表明在相同的光温条件下,湿度越大,葡萄果实热伤害程度越重^[5]。本试验中套用源丰白色木浆纸袋和外黄内黑复合袋果实日灼显著高于报纸袋和白色无纺布袋。可能是由于套袋后袋内相对空间狭小,在一定程度上对逆境的缓冲能力较差,而无纺布袋透气好,报纸袋制作时下部未封口,通风排湿性较好。

大量研究表明,套袋增大了葡萄果粒,提高了葡萄粒质量和穗质量^[6-8]。但吕洪兰等研究结果显示,红地球葡萄套袋后单粒质量降低,但与对照差异不显著^[9]。郑芳等调查显示,虽然套袋红地球葡萄平均单穗质量和单粒质量均高于对照,但各处理间没有显著差异^[10]。张传来等研究表明,套双层纸袋和 3 层纸袋均能明显地改善红梨果实外观品质,对果实质量影响不大^[11]。本试验套用不同果袋对葡萄单穗质量有一定的影响,源丰白色木浆纸袋单穗质量最小,与报纸袋有显著差异。套用不同果袋对果粒大小没有显著影响。红地球葡萄套袋可以有效改善果实的着色,果面着色均匀、色彩艳丽。高庆玉等研究发现,套袋改善了葡萄果实的外观品质,使果粉增多,果面整洁,但果实色泽较对照浅^[12]。套黄条纹纸袋的果实颜色普遍变浅,是生产中比较理想的颜色,可大大提高果实商品性^[13]。与报纸袋相比,不同果袋均提高了果实着色指数,其中白色无纺布处理果实着色指数最高,其次为源丰白色木浆袋袋。

套袋处理对果实内在品质的影响不一致。李以训等研究表明,巨峰葡萄套袋后可溶性固形物含量略有增加,总酸含量下降^[14]。潘佑找等试验结果显示,套袋可提高果实可溶性固形物含量和糖酸比^[8,15]。王桂莲等则认为,套袋降低了红地球葡萄果实的可溶性固形物含量,但与对照之间差异不显著^[7,10]。本试验结果表明,源丰白色木浆纸袋和白色无纺布袋处理的果实可溶性固形物、总糖及维生素 C 含量均较高,且与报纸袋处理有显著差异。源丰白色木浆纸袋对滴定酸含量没有明显影响,但白色无纺布袋酸含量低,与其他 3 个处理差异显著。套用外黄内黑复合袋维生素 C 含量显著低于其他果袋处理,但对可溶性固形物、滴定酸和总糖含量无影响。

参考文献:

[1] 张 鹏,周凌翔.我国葡萄套袋技术研究进展[J].辽宁农业科

陈露茜,李宁宇,邓晗彦,等. 染色体加倍对黄毛草莓叶片形态的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(16):123-125.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.16.031

染色体加倍对黄毛草莓叶片形态的影响

陈露茜^{1,2,3}, 李宁宇³, 邓晗彦³, 余斌斌³, 江云靖³, 李钧敏^{1,2,3}

(1. 台州学院浙江省植物进化生态学与保护重点实验室,浙江台州 318000; 2. 台州学院生态研究所,浙江台州 318000;
3. 台州学院生命科学学院,浙江台州 318000)

摘要:比较分析了四倍体黄毛草莓与二倍体黄毛草莓的叶片数量、长宽比、叶柄长度、叶齿数、气孔周长等叶片形态指标的差异。结果显示,与二倍体黄毛草莓相比,四倍体黄毛草莓叶片长宽比极显著变大、叶柄长度显著伸长、中心小叶的宽度与复叶宽度比显著变大、气孔周长极显著变长、气孔密度极显著降低。而叶片数量、叶片面积、叶片重叠率、叶齿数、叶基部形态、叶柄毛数量、气孔长度等指标二者没有显著性差异。本研究结果可为四倍体黄毛草莓的开发利用提供理论依据。

关键词:黄毛草莓;四倍体;二倍体;叶片形态

中图分类号: S668.401 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)16-0123-03

染色体加倍技术是作物遗传育种及品种改良的重要手段,近年来也应用于野生种优良基因向栽培种转移等领域。与二倍体植株相比,染色体加倍后的植物常具有新的表型,从而具有抗逆性强、器官大、有机合成速率快等特征,具有更强的遗传可塑性和更好的生理适应性^[1-2]。如 Zhang 等对二倍体草莓模式植物森林草莓 Hawaii 4 进行加倍,发现得到的四倍体植株和二倍体植株叶片形态存在显著的差异^[3]。

凤梨草莓(*Fragaria × ananassa*)属于蔷薇科(Rosaceae)草莓属(*Fragaria*)多年生草本植物,是一种深受大众喜爱的水果。如何改良并获得草莓优良品种已成为我国草莓业发展的重要环节。我国具有丰富的野生草莓种质资源,合理开发

利用这些野生草莓种植资源将为草莓的育种提供重要的支撑。黄毛草莓(*Fragaria nilgerrensis*)为二倍体植株,分布于我国云南、四川、湖北、陕西、湖南、贵州、台湾等地。黄毛草莓具有许多优良特性,生长势强、抗性强、果实色形较好,圆球形,白色,具香气等^[4]。但黄毛草莓染色体倍性低,与栽培品种杂交时亲和力不足^[5],难以在草莓品种改良方面发挥作用,因此需要对其进行染色体加倍。开展多倍体植株的表型研究有助于进一步鉴别加倍的效果,对草莓保存和育种都具有重要的意义。

本研究通过比较加倍的四倍体黄毛草莓与未加倍的二倍体黄毛草莓的叶片形态,探讨四倍体草莓可能的适应性,为四倍体黄毛草莓的开发利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

二倍体黄毛草莓于 2012 年 7 月采自西藏自治区林芝县色季拉山,种子带回实验室萌发获得,共 8 株。四倍体黄毛草莓幼苗以二倍体黄毛草莓种子经秋水仙素诱变获得,经流式

学,2011(1):58-60.

[2] 田惠,潘学军,张文娥,等. 套袋对鲜食葡萄果实经济性状的的影响[J]. 中国南方果树,2008,37(5):54-55.

[3] 厉恩茂,史大川,徐月华,等. 套袋苹果不同类型果袋内温、湿度变化特征及其对果实外观品质的影响[J]. 应用生态学报,2008,19(1):208-212.

[4] 蒯传化,刘三军,杨朝选,等. 葡萄日灼病的发生与防治[J]. 中国果树,2009(3):42-45.

[5] 蒯传化,刘三军,杨朝选,等. 空气湿度对葡萄日灼病的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2009(7):38-39.

[6] 郑芳,张志录,邵明丽,等. 套袋栽培对红提葡萄果实品质的影响[J]. 安徽农业科学,2007,35(13):3844-3845.

[7] 王桂莲. 套袋对红地球葡萄品质的影响[J]. 中国果树,2006(6):28-30.

[8] 潘佑找,肖青华. 葡萄套袋效应初报[J]. 安徽农业科学,2006,

34(11):2368,2412.

[9] 吕洪兰,万贵成,何建军,等. 套袋对红地球葡萄果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2004(5):36-38.

[10] 郑芳,霍瑞庆,许丽,等. 红地球葡萄果实套袋试验[J]. 北方园艺,2002(3):56.

[11] 张传来,何长敏,贾文庆,等. 套袋对红梨果实品质的影响[J]. 河南科技学院学报(自然科学版),2006,34(3):26-28.

[12] 高庆玉,代志国,张露露. 套袋对葡萄品质及性状的影响[J]. 东北农业大学学报,2006,37(5):627-630.

[13] 张栋民,李铁晖,李成祥,等. 套袋对葡萄浆果品质的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(18):7625-7626.

[14] 李以训,何志刚. 巨峰葡萄套用绿达牌葡萄果袋的效果[J]. 福建农业科技,2007(5):28-29.

[15] 王玉安. 3 种果袋对甘肃天水巨峰葡萄果实品质的影响[J]. 中国果树,2011(4):29-30.