

宁夏枸杞采后呼吸强度和水分变化研究初报

魏天军, 窦云萍

(宁夏农林科学院 农产品贮藏加工研究所 宁夏 银川 750002)

摘要:为研究宁夏枸杞浆果采后贮藏保鲜技术,以4 a生的宁杞—1号品种的夏果为试材,研究了果实的呼吸强度和失水变化规律。结果表明:宁杞—1号枸杞是一种呼吸强度极高的浆果;绿色幼果的呼吸强度最高,达 CO_2 407.05~420.34 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$;随着果实发育成熟,呼吸强度逐渐降低;鲜红果的呼吸强度最低,达 CO_2 139.99 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$;初步证明宁杞—1号属于一种呼吸非跃变型的果实。在 $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的低温下,桔红色浆果极易失水,失水率和贮藏时间呈极显著的正相关关系,相关系数 $r=0.9996$,第3天时失水率已达6.8%;保鲜膜包装能极显著抑制浆果失水,贮藏至22 d时失水率仅达3.74%。

关键词:宁杞—1号;浆果;呼吸强度;水分;生理变化

中图分类号:Q 945.6⁺ 5; S 665.9 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2008)09-0210-02

宁夏枸杞(*Lycium barbarum* L.)原产于中国,属于茄科枸杞属的一种落叶小灌木,是一种药用经济植物,其成熟干燥的果实被称为枸杞子。截止2007年,在宁夏回族自治区,枸杞栽培面积已达3.33万 hm^2 ,年产枸杞子6.0万t左右。从20世纪80年代以来,经过科学家的大量研究,证明宁夏枸杞的果、叶、果柄和根中都含有人体所需的蛋白质、维生素、氨基酸和大量、微量矿物质^[1-2]。随着枸杞果中特有的枸杞多糖^[3-5]、 β -胡萝卜素^[6-7]和不饱和脂肪酸^[7-8]等生物活性成分的分离、提取和鉴定,使宁夏枸杞的药食同源性更加凸显。在近10~20 a间,枸杞子的用途已扩展到酿造业、饮料食品和营养保健等行业,形成了五大系列30多个品种,枸杞产品已批量销往香港、东南亚、美国和日本等国际市场。尽管如此,由于几百年来宁夏枸杞一直被作为一种传统的名贵中药材使用,以鲜果的形式采后直接食用的量非常少。宁夏枸杞浆果采后生理生化方面的研究几乎是空白。为此,于2004年开展了枸杞浆果采后呼吸强度、呼吸跃变类型和水分变化规律等部分采后生理研究,旨在为枸杞浆果采后贮藏保鲜技术研究提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验时间和地点

田间试验于2004年在宁夏农林科学院枸杞新品种选育试验地进行,室内试验在宁夏农科院农产品贮藏加工研究所采后生理与贮藏实验室进行。

第一作者简介:魏天军(1965-),男,硕士,研究员,主要从事果树栽培和果实采后生理及果蔬贮藏保鲜方面的研究工作。E-mail: wtjunx@163.net。

收稿日期:2008-03-25

1.2 材料

供试验用的宁夏枸杞浆果为宁杞—1号品种,树龄4 a生。于宁杞—1号夏果生长发育成熟期,分别带果梗采摘绿色幼果、黄桔色幼果、桔红色果和鲜红色成熟果^[9]。

1.3 试验方法

1.3.1 呼吸强度的测定 采用静置法测定^[10]。第1种方法是:田间采摘下来的枸杞浆果直接在 $(20 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 或 $(29 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 的室温下测定;第2种方法是:枸杞浆果在 $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的低温下贮藏,间隔一定时间后,转入室温下放置2 h再开始测定呼吸强度。每次所用的枸杞浆果量为300~400 g,重复2次,以平均值表示试验结果。

1.3.2 失水率测定 从田间采回的桔红色枸杞浆果一部分裸放在 $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的低温下,另一部分用PE食品保鲜袋包装后放在同一低温下,间隔一定时间后再用感量0.1的天平称重,用重量法计算浆果的失水率。

2 结果与分析

2.1 绿色幼果采后呼吸强度变化

图1的结果表明,宁杞—1号夏果的绿色幼果在 $(20 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 恒温条件下,采后呼吸强度极高,达420.34 $\text{mg} \text{CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,随后呼吸强度开始下降,从第3~9天一直在 CO_2 $(157.3 \pm 14.6) \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 上下波动。随着贮藏时间进一步延长,绿色浆果开始长霉,其呼吸强度大幅度上升,与第9天相比,第12天时呼吸强度增加了1.37倍;伴随着几乎所有绿色浆果长霉、变黑和腐烂,呼吸强度又开始下降,但仍然比长霉前高0.37倍。这些结果表明绿色浆果在长霉腐烂之前,没有出现明显的呼吸高峰。图2的结果表明,在 $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的低温条件下,宁杞—1号夏果的绿色幼果呼吸强度总体表

现为:随着贮藏时间延长而逐渐下降,没有出现呼吸高峰。

2.2 不同发育期的浆果采后呼吸强度变化

在宁杞—1号夏果发育成熟期,4种着色度的浆果

在(29±0.5)℃的测定温度条件下,其呼吸强度的结果表明,随着枸杞浆果发育成熟度增加,呼吸强度逐渐下降,其中鲜红色浆果的呼吸强度最低(图3),且没有出现呼吸高峰。

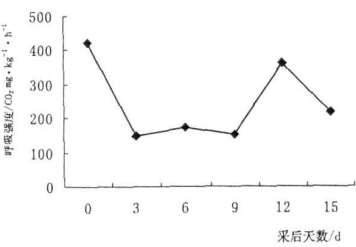


图1 宁杞—1号绿色幼果采后呼吸强度变化

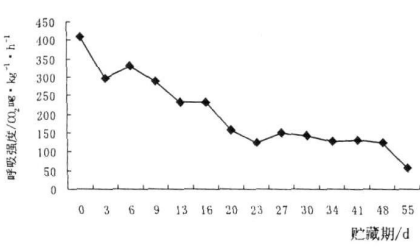


图2 宁杞—1号绿色幼果采后贮藏期呼吸强度变化

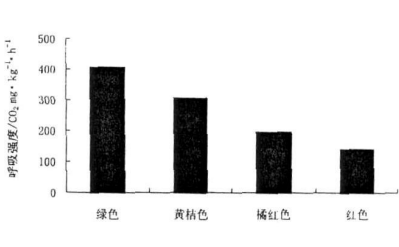


图3 宁杞—1号不同发育期浆果采后呼吸强度变化

2.3 桔红色枸杞浆果采后失水变化

宁杞—1号桔红色浆果采后在(5±1)℃的低温下,随着贮藏时间延长,裸放的浆果近乎直线式散失水分,而用保鲜袋包装的失水率呈缓慢式增加,至贮藏第22天时,失水率达3.74%,但也仅仅相当于裸放浆果第3天时的55.0%(图4)。这些结果表明,宁杞—1号浆果在低温条件下,也是一种非常容易失水的果实,PE保鲜袋能显著地抑制采后浆果的失水。

物数量急增的缘故,而在浆果长霉之前并没有出现呼吸高峰。因此,初步说明宁杞—1号浆果是一种呼吸非跃变型的果实,但有必要结合采后内源乙烯的变化来更进一步确定其呼吸跃变类型。

3.2 水分变化

宁杞—1号是一种极易失水的浆果(图4)。既是在(5±1)℃、RH为70%的条件下也是如此,这既与浆果自身含有80%左右的水分有关,也可能与其特殊的果皮结构有关,需要进一步研究。采用0.03~0.04mm厚的PE保鲜膜袋包装浆果,极显著地抑制了水分的散失,使果梗和浆果处于一种饱满新鲜的状态,因而能有利于枸杞浆果的贮藏保鲜,但今后应深入研究不同材料和不同厚度的保鲜袋对浆果水分散失和保鲜作用。

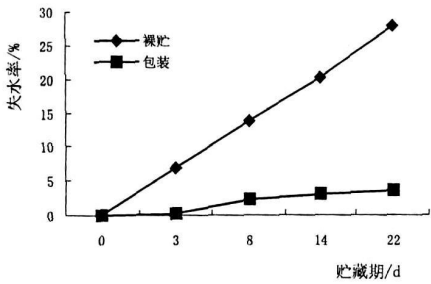


图4 宁杞—1号桔红色浆果失水率变化

参考文献

[1] 齐宗韶,李淑芳,吴继平,等.枸杞子和枸杞叶化学成分的研究[J].中药通报,1987,11(3):41-43.
[2] 孟协中,胡向群,张桂兰,等.枸杞子和枸杞叶化学成分的研究[J].中药通报,1988,12(5):42-44.
[3] 何进,张声华.枸杞及枸杞多糖的研究(I)[J].食品科学,1995,16(2):14-21.
[4] 孙智达,张声华.枸杞多糖的提取分离及理化特性研究[J].华中农业大学学报,1996,15(6):603-607.
[5] 李忠,罗裙,张声华.枸杞及枸杞多糖的研究(II)[J].食品科学,1996,17(9):9-12.
[6] 彭光华,李忠,张声华.薄层色谱法分离鉴定枸杞子中的类胡萝卜素[J].营养学报,1998,20(1):76-78.
[7] 白寿宁.超临界CO₂萃取枸杞油及枸杞色素研究(二)[J].食品科技,2000(3):61-62.
[8] 潘太安,刘敦华,毛忠,等.超临界CO₂萃取枸杞籽油的研究[J].宁夏大学学报(自然科学版),2000,21(2):156-158.
[9] 钟铨元.枸杞高产栽培技术[M].北京:金盾出版社,1998:35.
[10] 陈锦屏,刘兴华.果品保鲜贮藏[M].西安:陕西科学技术出版社,1986:148.
[11] 王文辉,许步前.果品采后处理及贮运保鲜[M].北京:金盾出版社,2003:4-6.

3 讨论和结论

3.1 呼吸跃变类型

宁杞—1号是一种呼吸强度极高的浆果(图1、图2和图3)。迄今,所报道的水果采后呼吸强度最高的是鳄梨,但也不过是CO₂118~428mg·kg⁻¹·h⁻¹[11]。众所周知,呼吸强度越大说明呼吸作用越旺盛,营养物质消耗得越快,产品衰老越快,贮藏寿命也越短。在研究中,采用了绿色幼果在常温和低温下、以及不同发育期的浆果在高温下3种方式,测定了浆果的呼吸强度。尽管绿色幼果采后在(20±0.5)℃的恒温条件下,在贮藏后期(9~15d)出现了呼吸跃变高峰,但研究认为这是由于随着贮藏时间延长,浆果自身抵抗微生物能力下降,微生