

# 不同贮藏时间对嫁接黄瓜果实品质的影响

王琦, 谭占明, 程云霞, 邵国莉, 杨艳超, 杨桂臻, 马全会

(新疆特色果树高效优质栽培与深加工技术国家地方联合工程实验室·新疆生产建设兵团南疆特色果树生产工程实验室·南疆设施农业兵团重点实验室·塔里木大学园艺与林学院 新疆阿拉尔 843300)

**摘要:** 为探究不同黄瓜砧穗组合对采后果实贮藏品质的变化规律, 以金秀、寒越和金尊南瓜为砧木, 富阳 F<sub>1</sub>-35、巨丰 8 号和盛夏 F<sub>1</sub> 黄瓜为接穗, 采用靠接法研究不同嫁接及自根黄瓜贮藏期间品质的变化, 通过测定黄瓜硬度、黏附性等质构特性及可溶性固形物、维生素 C 含量等营养品质, 研究低温贮藏下, 嫁接对黄瓜果实品质的影响。结果表明, 随着贮藏时间的延长, 黄瓜硬度、黏附性等质构特性指标减小, 胶着性增大; 可溶性固形物、维生素 C 含量等营养品质降低。低温贮藏下, 嫁接黄瓜相对自根黄瓜养分流失率较低。而在嫁接组合中, A3B1 组合(巨丰 8 号/寒越)质构特性下降幅度较小, 养分流失率较低。硬度下降 27%, 维生素 C 养分流失率为 30%, 可溶性固形物养分流失率为 24%。说明 A3B1(巨丰 8 号/寒越)相对其他砧穗组合而言耐贮性好, 货架期长, 适宜在南疆设施沙培中栽培推广。

**关键词:** 黄瓜; 嫁接; 品质; 贮藏

中图分类号: S642.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2023)11-071-07

## Effect of different storage time on the fruit quality of grafted cucumber

WANG Qi, TAN Zhanming, CHENG Yunxia, SHAO Guoli, YANG Yanchao, YANG Guizhen, MA Quanhui

(National-Local Joint Engineering Laboratory of High Efficiency and Superior Quality Cultivation and Fruit Deep Processing Technology on Characteristic Fruit Trees in Southern Xinjiang/Xinjiang Production and Construction Corps Southern Xinjiang Characteristic Fruit Production Engineering Laboratory/Xinjiang Production and Construction Corps Key Laboratory of Protected Agriculture/College of Horticulture and Forestry, Tarim University, Alar 843300, Xinjiang, China)

**Abstract:** In order to investigate the effects of different combinations of cucumber rootstocks and panicles on the changes in post harvest fruit storage quality, this experiment used Jinxiu, Hanyue, and Jinzun pumpkins as rootstocks, and Fuyang F<sub>1</sub>-35, Jufeng 8, and Shengxia F<sub>1</sub> cucumbers as scions. The quality changes of different grafted and self rooted cucumbers during storage were studied using the bridging method. The cucumber hardness was studied to determine the effects of grafting on the quality changes of cucumber fruits under low temperature storage, including texture characteristics such as adhesion, soluble solids, and vitamin C content. The results showed that with the extension of storage time, the texture characteristics of cucumber, such as hardness and adhesion, decreased, while the adhesive strength increased; The nutritional qualities such as soluble solids and vitamin C content decrease. Under low temperature storage, the loss rate of grafted cucumber is relatively low compared to self rooted cucumber. In grafting, A3B1 Jufeng 8/Hanyue has a smaller decrease in texture characteristics and a lower rate of nutrient loss. The hardness decreased by 27%, vitamin C nutrients lost by 30%, and soluble solid nutrients lost by 24%. A3B1 (Jufeng 8/Hanyue) has better storage tolerance and longer shelf life compared to other rootstock and spike combinations. It is suitable for cultivation and promotion in protected sand cultivation in southern Xinjiang.

**Key words:** Cucumber; Grafting; Quality; Storage

黄瓜(*Cucumis sativus* L.)是我国主要栽培蔬菜作物之一, 营养价值丰富, 深受大众喜爱。但黄瓜采收后, 仍然持续各种代谢反应, 并发生一系列生理生化变化, 最终导致果实中有机物消耗殆尽, 耐

贮性降低, 品质下降<sup>[1]</sup>。嫁接可以有效解决土壤中的土传病害问题, 促进蔬菜生长发育, 增强抗逆性, 提高产量, 同时增强果实耐贮性<sup>[2-3]</sup>。前人已在柑橘<sup>[4-5]</sup>、甜瓜<sup>[6]</sup>和番茄<sup>[7]</sup>等园艺作物上开展相关研究,

收稿日期: 2023-05-09; 修回日期: 2023-08-29

基金项目: 新疆生产建设兵团科技攻关项目(2018DB003); 新疆生产建设兵团“十件实事”农业技术辐射带动工程项目(SJSS201801); 第三师图木舒克市科技计划项目(KY2022GG05)

作者简介: 王琦, 男, 在读硕士研究生, 研究方向为设施蔬菜栽培与生理。E-mail: 2298178655@qq.com

通信作者: 谭占明, 副教授, 研究方向为设施蔬菜高效栽培及抗逆性生理。E-mail: tmdxtzm@taru.edu.cn

发现嫁接能有效提高果实贮藏品质,延长果实货架期,但不同嫁接组合果实采后贮藏品质变化均有所不同<sup>[8]</sup>,且有关嫁接黄瓜采后贮藏品质变化的研究鲜有报道。

果实中酚类物质与成熟、衰老密切相关;维生素C含量是反映黄瓜内在品质的常见指标之一,可溶性固形物含量能反映果实的品质和营养价值,对果实的口味、贮藏性具有重要的影响,是评价果实品质的重要指标之一<sup>[9]</sup>。黄瓜属于典型的不耐贮藏蔬菜,常温的货架期只有2~3 d。成熟期恰处于夏季高温季节,采后生理代谢旺盛,贮藏期易出现失水萎蔫、组织软化、头部膨大、腐败变质等现象,导致营养品质迅速下降,影响食用品质和货架期,制约着黄瓜长期贮运和远距离销售<sup>[10]</sup>。因此,研究黄瓜采后贮藏有重大实际意义。

笔者在试验中以3个砧木品种和3个接穗品种为试材,嫁接成熟后将其果实放置4℃贮藏条件下,研究不同黄瓜嫁接组合采后果实品质变化规律,了解嫁接技术对黄瓜采后贮藏特性的影响,从而筛选出适宜的砧穗组合,期望为南疆地区黄瓜设施沙培技术提供理论依据及参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

黄瓜材料与来源详见表1。

表1 黄瓜材料及来源

Table 1 Cucumber materials and sources

处理	品种名称	嫁接用途	来源
A1	富阳 F <sub>1</sub> -35	接穗	山东省寿光市洪亮种子有限公司
A2	夏盛 F <sub>1</sub>	接穗	山东省寿光市春光种业有限公司
A3	巨丰 8 号	接穗	山东省寿光市洪亮种子有限公司
B1	寒越	砧木	山东省寿光市华诺科技种业有限公司
B2	金尊	砧木	山东省寿光市华诺科技种业有限公司
B3	金秀	砧木	北京市亘青种子有限公司

### 1.2 方 法

所有试验材料均为笔者嫁接培育,栽培至结果期时选取成熟度一致的黄瓜作为试验材料,每组共12个品种(包括9个嫁接处理,3个自根处理,详见表2),每个处理各9根,并设立3次重复。将试验材料放置4℃冰箱贮存,贮存0、4、8、12、16 d后,测定各项指标。

### 1.3 指标测定

1.3.1 质构特性测定 将黄瓜取中间粗细均匀的部分切成长3.3 cm左右进行质地指标测定。采用TA-XT2i质构分析仪将硬度、黏附性、弹性、内聚性、

表2 试验材料处理及编号

Table 2 Test material handling and numbering

编号	处理组合
A1B1	富阳 F <sub>1</sub> -35/寒越
A1B2	富阳 F <sub>1</sub> -35/金尊
A1B3	富阳 F <sub>1</sub> -35/金秀
A2B1	夏盛 F <sub>1</sub> /寒越
A2B2	夏盛 F <sub>1</sub> /金尊
A2B3	夏盛 F <sub>1</sub> /金秀
A3B1	巨丰 8 号/寒越
A3B2	巨丰 8 号/金尊
A3B3	巨丰 8 号/金秀
A1	富阳 F <sub>1</sub> -35
A2	夏盛 F <sub>1</sub>
A3	巨丰 8 号

胶着性和咀嚼性结果输出文档保存。

1.3.2 黄瓜营养品质的测定 贮藏0、4、8、12、16 d后,测定可溶性固形物、维生素C、黄酮及总酚含量。其中,采用数显折光仪检测可溶性固形物含量,采用2,6-二氯酚靛酚滴定法测定维生素C含量<sup>[11]</sup>,采取乙醇提取法测定黄酮含量<sup>[12]</sup>,采用紫外分光光度比色法测定总酚含量<sup>[13]</sup>。

$$\text{流失率或下降幅度}/\%=(t_1-t_2)/t_1 \times 100.$$

其中,t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub>分别为测定前后对应的指标值。

### 1.4 数据 分析

采用Excel 2019进行数据整理,采用Graphad Prism 8制图,采用SPSS 26.0进行Pearson相关性分析。

## 2 结果与分 析

### 2.1 不同贮藏时间对不同嫁接黄瓜质构特性的影响

果实的质构特性与果实耐贮性和品质有一定的关系。其中,果实硬度与果实成熟度相关,是评价黄瓜品质的重要指标,也是衡量黄瓜贮藏保鲜效果的重要指标之一。黏附性代表果实组织之间的黏附程度,内聚性反映了果实组织细胞间结合力的大小,使果实保持完整的性质。胶着性反映了果实的黏性特性,咀嚼性反映出该食物从咀嚼到吞咽所做的功。但在贮藏过程中,果实中细胞物质和果胶等物质大量降解,导致果实细胞不断失水,果实硬度降低,耐贮性变差。

从图1-a-f可知,随着贮藏时间的延长,黄瓜果实硬度、黏附性、内聚性、弹性、咀嚼性均呈下降趋势,胶着性均呈上升趋势。其中,采收当天A3B1硬

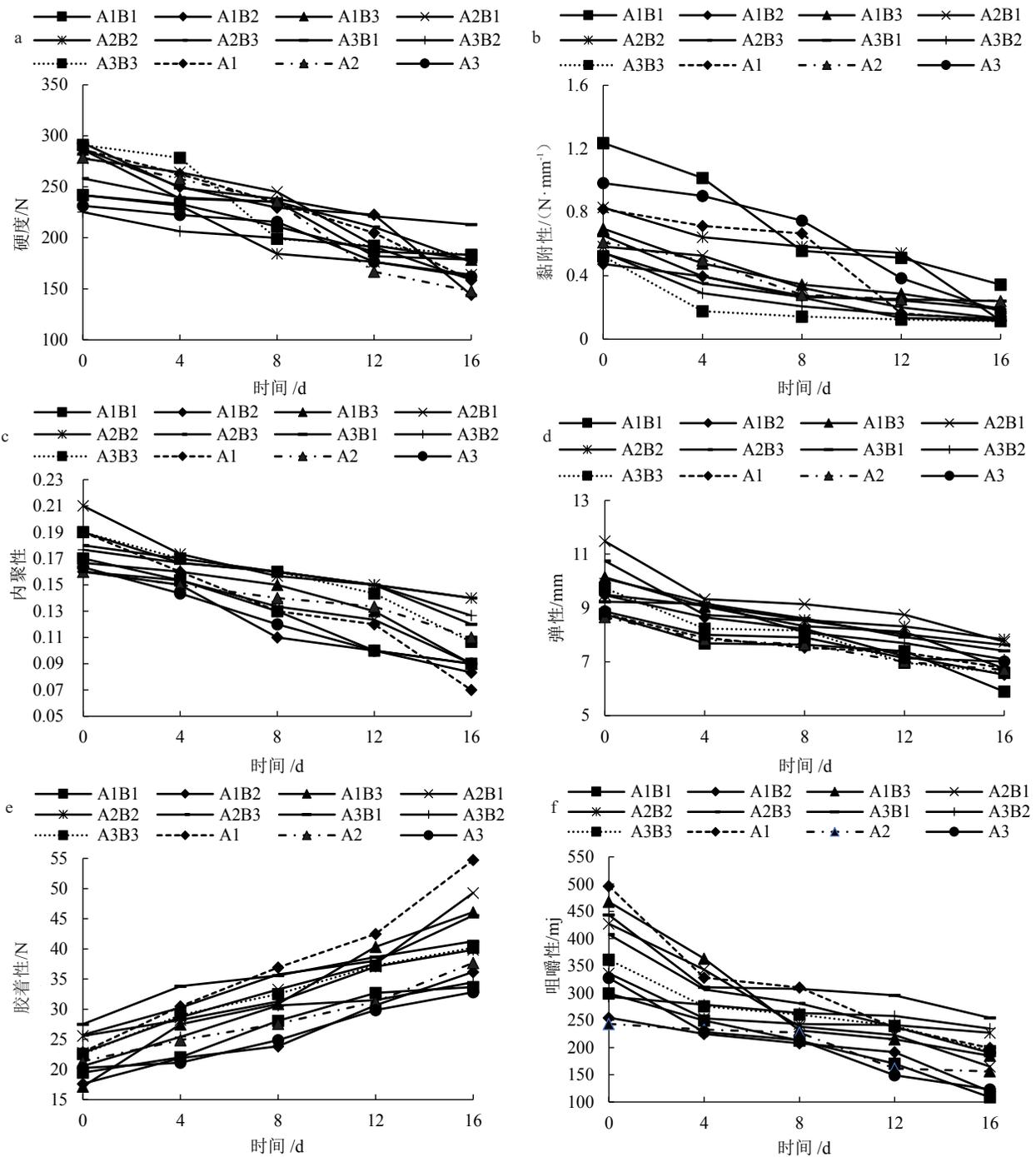


图1 不同贮藏时间对不同嫁接黄瓜质构特性的影响

Fig. 1 Effect of different storage time on texture characteristics of different grafted cucumber

度最大,为 293.02 N, A3B2 硬度最小,为 225.26 N; A1B1 黏附性最大,为 1.24 N·mm<sup>-1</sup>, A1B2 黏附性最小,为 0.47 N·mm<sup>-1</sup>; A2B2 内聚性最大,为 0.21, A1B2 内聚性最小,为 0.16; A2B1 弹性最大,为 11.48 mm, A2 弹性最小,为 8.67 mm; A3B1 果实胶着性最大,为 27.51 N, A1B3 果实胶着性最小,为 17.18 N; A1 咀嚼性最大,为 496.28 mj, A2 咀嚼性最小,为 243.35 mj。

16 d 时 A3B1 嫁接组合硬度最大,为 213.06 N, A1B2 嫁接组合硬度最小,为 144.01 N; A1B1 黏附性最大,为 0.34 N·mm<sup>-1</sup>, 嫁接组合 A3B3 黏附性最小,为 0.11 N·mm<sup>-1</sup>; A2B3 内聚性最大,为 0.14, 自根 A1 内聚性最小,为 0.07; A2B1 弹性最大,为 7.75 mm, 嫁接组合 A1B1 弹性最小,为 5.89 mm; A1 果实胶着性最大,为 54.75 N, 自根品种 A3 果实胶着性最小,为 32.81; A3B1 咀嚼性最大,为

表3 黄瓜硬度下降幅度  
Table 3 Reduction of cucumber hardness

贮藏时间/d	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A1	A2	A3
0~4	4	13	17	5	4	7	15	8	4	8	7	4
4~8	9	8	1	7	20	2	4	3	29	11	9	3
8~12	12	3	23	21	4	11	7	4	3	13	29	18
12~16	2	35	2	7	7	16	4	17	14	23	11	8
0~8	13	20	18	12	24	9	19	11	32	18	15	7
0~12	23	22	36	31	27	18	25	15	34	29	40	24
0~16	24	50	38	36	32	32	27	29	43	45	47	30

254.36 mj; A1B1 咀嚼性最小, 为 108.78 mj。

在贮藏过程中, 硬度的变化幅度与果实的耐贮性有一定的关系。由表 3 可知, 不同砧穗组合的黄瓜在不同贮藏时间段的硬度下降幅度不同。其中, 贮藏 12~16 d 时, 各处理的黄瓜硬度下降幅度较大, 为 6%~33%, A1B3、A2B2、A2B3、A3B3 相对自根苗而言下降幅度较小; 贮藏 0~16 d, A1B1、A3B1 和 A3B2 下降幅度较小, 分别为 24%、27% 和 29%。

### 2.2 不同贮藏时间对不同嫁接黄瓜营养品质的影响

由图 2-a~d 可知, 不同嫁接组合的果实经一段时

间贮藏后, 各处理的果实品质均存在一定差异。随着贮藏时间延长, 不同嫁接组合的黄瓜果实营养品质大致呈下降趋势。其中, 0 d 时 A2B1 黄酮含量最高, 为 43.60 mg·g<sup>-1</sup>, A1B2 黄酮含量最低, 为 24.79 mg·g<sup>-1</sup>; A3B1 总酚含量最高, 为 18.77 mg·100 g<sup>-1</sup>, A2B2 总酚含量最低, 为 14.01 mg·100 g<sup>-1</sup>; A2B2 维生素 C 含量最高, 为 18.39 mg·100 g<sup>-1</sup>, A2B3 维生素 C 含量最低, 为 15.28 mg·100 g<sup>-1</sup>; A1B3 可溶性固形物含量最高, 为 2.27%, A1 可溶性固形物含量最低, 为 1.30%。

由表 4~5 可知, 不同砧穗组合的黄瓜在不同贮藏时间段的维生素 C 和可溶性固形物含量下降幅

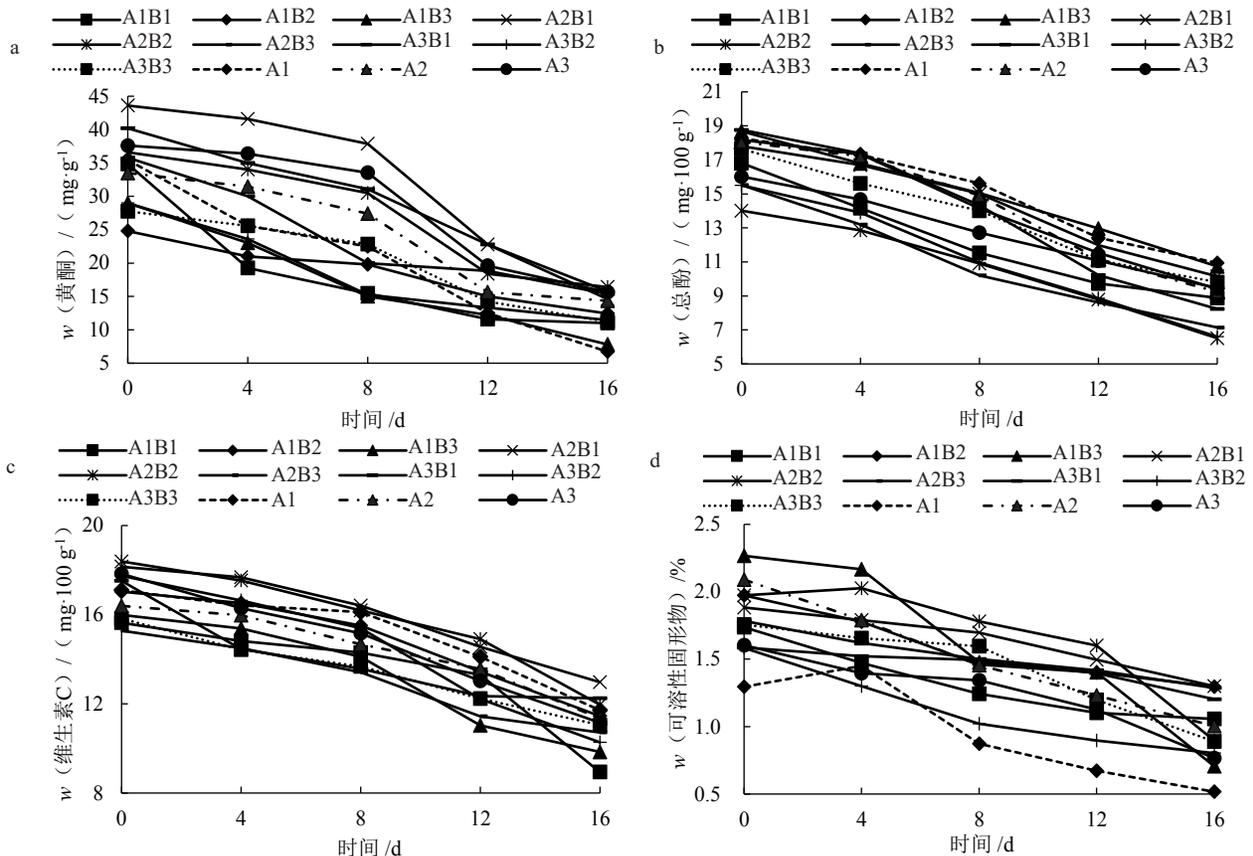


图 2 不同贮藏时间对不同嫁接黄瓜营养品质的影响

Fig. 2 Effect of different storage time on nutritional quality of different grafted cucumber

表4 黄瓜维生素C养分流失率  
Table 4 Loss rate of vitamin C nutrient in cucumber

贮藏时间/d	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A1	A2	A3
0~4	5	3	4	3	4	5	6	6	9	4	3	9
4~8	4	6	8	8	7	7	5	7	5	2	8	7
8~12	7	13	22	8	11	15	8	21	11	12	8	14
12~16	33	15	11	20	11	6	15	16	10	17	16	14
0~8	9	9	12	11	11	12	11	13	14	6	10	15
0~12	15	21	31	18	21	25	18	31	23	17	17	27
0~16	43	33	38	34	29	30	30	42	30	31	31	37

表5 黄瓜可溶性固形物养分流失率  
Table 5 Nutrient loss rate of soluble solids in cucumber

贮藏时间/d	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	A1	A2	A3
0~4	15	25	4	5	-3	9	6	18	6	-12	14	13
4~8	16	5	18	5	12	7	2	22	4	40	19	4
8~12	11	8	18	12	10	6	6	12	25	23	16	16
12~16	4	46	4	13	44	9	14	10	26	23	18	32
0~8	28	29	22	10	10	16	6	36	9	33	30	16
0~12	36	34	36	21	19	21	12	43	32	48	41	30
0~16	39	64	38	31	55	28	24	49	49	60	52	52

度不同。其中,贮藏 12~16 d 时,各处理的黄瓜维生素 C 和可溶性固形物养分流失率较高,分别为 6%~33%和 4%~46%,A1B3、A2B3 相对自根苗而言维生素 C 和可溶性固形物养分流失率都较低;贮藏 0~16 d,A2B3 和 A3B1 的维生素 C、可溶性固形物养分流失率较低,A2B3 分别为 30%、28%,A3B1 分别为 30%、24%。

说明适宜的嫁接组合可以有效减缓果实贮藏过程中黄酮、总酚、维生素 C 和可溶性固形物的降解速率。

### 2.3 不同嫁接黄瓜质构特性指标与养分含量的相关性分析

将不同嫁接黄瓜的质构特性指标与营养品质建立相关性联系,可以更好地反映出不同嫁接黄瓜质构变化对养分的影响。由表 6 可知,硬度与营养品质指标均呈正相关,其中嫁接组合 A1B2、A1B3、A2B1 以及 3 个自根黄瓜 A1、A2、A3 的硬度与各营养品质指标呈显著或极显著正相关,相关系数都大于或等于 0.918,最高达 0.998。黏附性与各营养品质指标整体呈正相关,其中嫁接组合 A1B2、A1B3、A2B1 和 A2B2 的黏附性与各营养品质指标呈显著正相关,相关系数都大于或等于 0.882,最高达 0.985;自根 A3 黏附性与各营养品质指标均呈极显著正相关,相关系数分别为 0.990、0.980、0.990 和 0.969。内聚性与各营养品质指标呈正相关,其中嫁

接组合 A1B2、A1B3、A2B1、A3B1、A3B3 和自根 A1、A2、A3 内聚性与各营养品质指标呈显著或极显著正相关,相关系数都大于或等于 0.889,最高达 0.993;嫁接组合 A2B3 内聚性与各营养品质指标呈极显著正相关,相关系数分别为 0.962、0.990、0.987 和 0.994。弹性与各营养品质指标整体呈正相关,其中嫁接组合 A1B2、A1B3、A2B2、A3B1、A3B2、A3B3 和自根 A2、A3 的弹性与各营养品质指标都呈显著或极显著正相关,相关指数都大于或等于 0.905,最高达 0.999。胶着性与各营养品质指标呈负相关,除嫁接组合 A1B1 之外,其他处理黄瓜胶着性与各营养品质指标都呈显著或极显著负相关。咀嚼性与各营养品质指标整体呈正相关,其中嫁接组合 A1B1、A1B2、A2B3、A3B1、A3B2 和自根 A2、A3 的咀嚼性与各营养品质指标都呈显著或极显著正相关,相关系数都大于或等于 0.881,最高达 0.992。说明质构特性与营养品质间关系较为密切。

## 3 讨论与结论

选择良好的砧木是嫁接栽培的关键,不同种类的砧木有着不同的特性,嫁接后,对接穗植株的抗性、产量和品质的影响都存在差异。有关砧木嫁接对黄瓜果实品质的影响方面,研究结果不尽相同。赵鹤等<sup>[14]</sup>的研究表明,嫁接降低了维生素 C 含量。一些研究认为,砧木嫁接能够有效增加黄瓜果实中

表6 不同嫁接黄瓜质构与养分含量的相关性分析

Table 6 Correlation analysis of texture and nutrient content of different grafted cucumbers

指标	处理	黄酮含量	总酚含量	维生素C含量	可溶性固形物含量	指标	处理	黄酮含量	总酚含量	维生素C含量	可溶性固形物含量
硬度	A1B1	0.867	0.976**	0.812	0.960**	弹性	A1B1	0.824	0.869	0.959*	0.847
	A1B2	0.927*	0.918*	0.942*	0.989**		A1B2	0.999**	0.980**	0.977**	0.946*
	A1B3	0.936*	0.955*	0.945*	0.937*		A1B3	0.971**	0.979**	0.912*	0.913*
	A2B1	0.995**	0.995**	0.946*	0.981**		A2B1	0.792	0.868	0.849	0.870
	A2B2	0.903*	0.945*	0.933*	0.814		A2B2	0.972**	0.988**	0.978**	0.905*
	A2B3	0.863	0.919*	0.956*	0.950*		A2B3	0.916*	0.926*	0.864	0.942*
	A3B1	0.915*	0.918*	0.897*	0.837		A3B1	0.987**	0.990**	0.979**	0.953*
	A3B2	0.871	0.949*	0.949*	0.899*		A3B2	0.992**	0.985**	0.935*	0.996**
	A3B3	0.896*	0.922*	0.926*	0.850		A3B3	0.940*	0.957*	0.978**	0.911*
	A1	0.978**	0.952*	0.974**	0.918*		A1	0.967**	0.892*	0.880*	0.829
	A2	0.997**	0.995**	0.957*	0.960**		A2	0.937*	0.946*	0.919*	0.980**
	A3	0.998**	0.959**	0.979**	0.958*		A3	0.913*	0.954*	0.960**	0.920*
	黏附性	A1B1	0.918*	0.984**	0.788		0.981**	胶着性	A1B1	-0.889*	-0.987**
A1B2		0.938*	0.967**	0.905*	0.896*	A1B2	-0.994**		-0.975**	-0.991**	-0.948*
A1B3		0.985**	0.955*	0.882*	0.926*	A1B3	-0.970**		-0.990**	-0.964**	-0.954*
A2B1		0.947*	0.976**	0.935*	0.953*	A2B1	-0.905*		-0.969**	-0.992**	-0.985**
A2B2		0.941*	0.923*	0.915*	0.950*	A2B2	-0.987**		-0.993**	-0.995**	-0.896*
A2B3		0.942*	0.926*	0.833	0.921*	A2B3	-0.956*		-0.977**	-0.960**	-0.990**
A3B1		0.916*	0.931*	0.890*	0.817	A3B1	-0.958*		-0.954*	-0.946*	-0.900*
A3B2		0.951*	0.890*	0.827	0.966**	A3B2	-0.992**		-0.970**	-0.909*	-0.996**
A3B3		0.672	0.740	0.796	0.614	A3B3	-0.952*		-0.976**	-0.991**	-0.920*
A1		0.952*	0.967**	0.938*	0.875	A1	-0.978**		-0.934*	-0.965**	-0.897*
A2		0.860	0.881*	0.842	0.955*	A2	-0.936*		-0.973**	-0.992**	-0.970**
A3		0.990**	0.980**	0.990**	0.969**	A3	-0.982**		-0.986**	-0.986**	-0.956*
内聚性		A1B1	0.900*	0.985**	0.849	0.971**	咀嚼性		A1B1	0.881*	0.966**
	A1B2	0.940*	0.986**	0.938*	0.896*	A1B2		0.941*	0.932*	0.964**	0.981**
	A1B3	0.897*	0.963**	0.952*	0.889*	A1B3		0.985**	0.930*	0.863	0.943*
	A2B1	0.914*	0.974**	0.993**	0.984**	A2B1		0.863	0.929*	0.904*	0.912*
	A2B2	0.870	0.892*	0.875	0.714	A2B2		0.747	0.773	0.749	0.572
	A2B3	0.962**	0.990**	0.987**	0.994**	A2B3		0.949*	0.972**	0.940*	0.988**
	A3B1	0.979**	0.955*	0.993**	0.982**	A3B1		0.959**	0.958*	0.943*	0.898*
	A3B2	0.840	0.951*	0.970**	0.855	A3B2		0.942*	0.983**	0.955*	0.955*
	A3B3	0.954*	0.988**	0.977**	0.977**	A3B3		0.880*	0.938*	0.961**	0.867
	A1	0.964**	0.915*	0.944*	0.892*	A1		0.864	0.734	0.695	0.612
	A2	0.934*	0.973**	0.993**	0.973**	A2		0.992**	0.972**	0.916*	0.907*
	A3	0.930*	0.993**	0.981**	0.936*	A3		0.891*	0.958*	0.960**	0.927*

注:\*表示在0.05水平显著相关,\*\*表示在0.01水平极显著相关。

维生素C含量<sup>[15]</sup>。说明不同砧木嫁接对黄瓜果实品质的影响不同,且同一砧木对不同品质指标的影响也不尽相同。笔者研究发现,适宜的砧穗组合可以有效提高黄瓜果实品质,增强黄瓜耐贮性。

果实贮藏过程中一系列的代谢活动及失水使得果实逐渐软化,内部结合力下降,组织软绵,细胞壁物质发生分解,细胞壁变薄,从而导致果实质构特性发生改变。本试验结果表明,随着贮藏时间不断延长,黄瓜果实硬度、弹性、内聚性、黏附性、咀嚼

性均呈现下降趋势,而胶着性呈上升趋势。而不同嫁接组合黄瓜果实质构特性指标下降或上升幅度不同,这与赵昱瑄等<sup>[16]</sup>的研究结果相同。

贮藏过程中,随着贮藏时间延长,果实的呼吸作用不断消耗有机物,黄酮、总酚、维生素C、可溶性固形物不断降解。笔者在本试验中发现,随着贮藏时间的延长,黄瓜果实营养物质在贮藏前期降解速率较慢,贮藏8d后,降解速率加快,但不同嫁接组合黄瓜降解速率不同,这与郝晓玲等<sup>[17]</sup>、张建威等<sup>[18]</sup>

的研究结果基本一致。说明适宜的砧穗组合不仅可以有效提高黄瓜果实品质,同时还能减缓黄瓜果实营养物质的降解速率,从而延长黄瓜果实的贮藏时间。

通过研究不同嫁接黄瓜质构与营养品质的相关性分析,可知质构指标中硬度、黏附性、内聚性、弹性和咀嚼性都与营养物质呈正相关,表明养分含量会随着质构指标的增加而增加。而胶着性与营养品质呈负相关;胶着性越高,营养品质指标就越低。所有质构指标与营养品质指标相关性分析中,嫁接组合 A1B2 的 6 个质构指标与各营养品质指标之间都呈显著相关,这表明嫁接组合 A1B2 的质构与营养品质关系最密切。

综合各项营养品质可知,4℃条件下贮藏 8 d,黄瓜果实品质营养流失较少,8~12 d 嫁接黄瓜养分流失相对自根黄瓜而言较少,贮藏 12 d 以后嫁接黄瓜养分流失与自根黄瓜相比明显加快。其中,A3B1 嫁接组合(巨丰 8 号/寒越)硬度下降幅度较小、维生素 C 养分流失率和可溶性固形物养分流失率较低。因此嫁接黄瓜相对自根黄瓜而言,其果实耐贮性更好,货架期更长。而 A3B1(巨丰 8 号/寒越)相对其他砧穗组合而言,在低温贮藏过程中养分流失较少,可以作为南疆地区设施沙培黄瓜生产推广的砧穗组合。

### 参考文献

- [1] 姜松,何莹,赵杰文.水果黄瓜在贮藏过程中力学品质变化的研究[J].食品科学,2007,28(2):322-326.
- [2] 陶美奇,周刚,姚超宇,等.砧木种类对嫁接黄瓜生长、品质和产量的影响[J].长江蔬菜,2018(2):54-59.
- [3] 苏世闻,陈先知,周友和,等.不同南瓜砧木品种对嫁接黄瓜长势及产量的影响[J].蔬菜,2018(2):12-15.
- [4] 欧阳艳,陈俐,肖亚强,等.砧木和采收时间对金秋砂糖橘果实品质的影响及其贮藏品质分析[J].湖南农业科学,2022(5):29-32.
- [5] 姚艳丽,毛丽君,姚希猛,等.不同贮藏温度对不同砧木红江橙果实采后品质的影响[J].广东农业科学,2018,45(2):123-129.
- [6] 齐红岩,邱丽妍,李岩,等.嫁接对薄皮甜瓜果实耐贮性和贮藏期间主要品质的影响[J].西北农业学报,2010,19(3):163-167.
- [7] 邹宜静,王光锋,任国华,等.不同品种砧木抗病性鉴定及嫁接对番茄植株生长和果实品质的影响[J].上海农业学报,2021,37(6):108-113.
- [8] 韦强,罗玲,程波,等.嫁接栽培对黄瓜贮藏期品质的影响[J].保鲜与加工,2012,12(6):25-27.
- [9] 房世杰,徐斌,潘俨,等.两种哈密瓜不同贮藏温度果实质地变化关系[J].新疆农业科学,2019,56(9):1626-1634.
- [10] 包雨情,陈云鹏,韩颖颖.黄瓜采后生理变化及贮藏保鲜技术研究进展[J].中国农学通报,2023,39(3):35-41.
- [11] 徐朝阳.2,6-二氯酚靛酚滴定法与碘量法测定蔬菜水果中维生素 C 方法的准确度比较[J].食品安全导刊,2021(25):100-101.
- [12] 陈悬悬,李荣超,卢玉曦,等.黄瓜中总黄酮提取方法的研究[J].烟台大学学报(自然科学与工程版),2015,28(4):260-264.
- [13] 曹建康,姜微波,赵玉梅.果蔬采后生理生化实验指导[M].北京:中国轻工业出版社,2013.
- [14] 赵鹤,王铁臣,徐进,等.不同砧木嫁接对黄瓜生长及果实品质的影响[J].蔬菜,2019(11):11-18.
- [15] 程云霞,谭占明,熊仁次,等.南疆不同砧木组合对黄瓜生长发育及品质的影响[J].山西农业大学学报(自然科学版),2022,42(3):80-89.
- [16] 赵昱瑄,张敏,姜雪,等.不同贮藏温度结合热处理对黄瓜品质及生理生化指标的影响[J].安徽农业大学学报,2020,47(6):1023-1030.
- [17] 郝晓玲,杨博慧.不同浓度水杨酸处理对迷你黄瓜货架期生理的影响[J].食品工业,2017,38(1):164-167.
- [18] 张建威,白欢.壳聚糖复合膜对黄瓜货架期保鲜的研究[J].农产品加工(学刊),2011(10):66-70.