

草莓常规育种 F₁ 代果实品质比较研究

郭 艳 史芳芳*

(新疆生产建设兵团第十二师农业科学研究所,新疆乌鲁木齐 830088)

摘要 对 7 份种质资源相互配组杂交的草莓 F₁ 代果实品质表现进行比较,采果期持续 3 个月,每月中旬测定其平均单果重量、V_c、可溶性固形物、可溶性糖及可滴定酸含量。结果表明,组合 6(甜查理×章姬)平均单果重最高,达 25.07 g。组合 7(09-8-S-9×09-6-N-5)可溶性固形物含量、可滴定酸含量均为最高,分别为 10.37%和 0.990 4%,固酸比相对适中,为 10.47%;组合 4(紫金香玉×红颊)可溶性总糖含量最高,达 9.9 g/100 g;组合 3(甜查理×章姬)V_c 含量最高,达 61.44 mg/10 g。

关键词 草莓;F₁ 代;果实;可溶性固形物;可滴定酸;V_c
中图分类号 S668.4 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2018)24-0061-02

Comparative Study on Fruit Quality of F₁ Generation in Strawberry Conventional Breeding
GUO Yan SHI Fang-fang*

(Twelfth Division Institute of Agricultural Science in Bingtuan Region of Xinjiang, Urumqi Xinjiang 830088)

Abstract The fruit quality performance of F₁ generation hybridized by 7 parts of germplasm resources was compared, and the average fruit weight, vitamin C, soluble solids, soluble sugar and titrable acid content were measured in the middle of each month for 3 consecutive months. The results showed that the average fruit weight of combination 6 (Sweet Charlie×Zhangji) was the highest, reached 25.07 g. The content of soluble solid and titrable acid in combination 7 (09-8-S-9×09-6-N-5) was the highest, 10.37% and 0.990 4%, respectively, and the solid acid ratio was relatively moderate, which was 10.47%. Combination 4 (Zijinxiangyu×Hongjia) had the highest soluble total sugar content, up to 9.9 g/100 g. Combination 3 (Sweet Charlie×Zhangji) had the highest content of vitamin C, up to 61.44 mg/10 g.

Key words strawberry; F₁ generation; fruit; soluble solids; titratable acid; vitamin C

目前,保护地促成栽培是我国草莓的主要栽培模式,特别是近年来新疆生产建设兵团十二师休闲观光采摘业的兴起和发展,进一步激发了兵团草莓产业的发展。草莓生产中适宜于保护地促成栽培的品种多来自日本,其品质优、酸甜适中、香味浓郁,深受大众喜爱,但抗病性差,极易感染炭疽病、白粉病和灰霉病等。欧美品种具有产量高、果实硬度高、抗病性强的特点,但口味偏酸,香气淡,鲜食不太受消费者欢迎。然而,果实外观、风味、口感、安全性都将直接影响消费数量和消费价格,关系到该产业的进一步发展^[1-3]。因此,本文旨在通过开展草莓优质、抗病育种试验,对 7 份种质资源相互组合杂交的 F₁ 代果实品质表现进行比较,以选育出优质、大果、抗病的草莓新品种(系),以期对草莓育种者提供参考,从而提高草莓育种成效。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2017—2018 年在新疆生产建设兵团第十二师农业科学研究所试验园区草莓平架栽培温室大棚内进行。供试材料为国内栽培品种和日系品种作亲本的 F₁ 杂交种,共 7 个组合(表 1)。其中,组合 2、组合 3、组合 6 分别由甜查理×章姬的 3 个不同杂交种作为母株进行育苗,09-8-S-9 为高良 6 号×甜查理杂交种,09-6-N-5 为久 59-SS-1×红颊杂交种。

1.2 试验方法

1.2.1 栽培管理模式。采用设施草莓平架基质栽培模式,于

基金项目 十二师农业科技攻关项目“草莓优质抗病早熟新品种(系)的选育”(SR2016018);兵团重点领域创新团队计划“兵团草莓脱毒与繁育技术体系研究创新团队”(2016BD006)。
作者简介 郭艳(1985-),女,甘肃宁夏人,硕士,农艺师,从事草莓研究工作。
* 通信作者
收稿日期 2018-08-28

表 1 不同杂交组合

编号	组合
1	章姬×甜查理
2	甜查理×章姬
3	甜查理×章姬
4	紫金香玉×红颊
5	紫金香玉×红颊
6	甜查理×章姬
7	09-8-S-9×09-6-N-5

2017 年 9 月底定植,温室内温度保持白天 20~25 ℃、夜间 6~12 ℃,湿度控制在 40%~70%之间。由于十二师辖区冬季昼短夜长,自然光不能满足温室草莓生长发育需求,试验根据实际气候条件,于 11 月至次年 2 月采用电灯补光技术,日落后补光约 4 h,从而满足草莓所需光照强度 2 万~5 万 lx,并保障其开花结果期每天光照 12~15 h。

1.2.2 果实品质比较。在大棚草莓生长季节,从 2018 年 1 月大棚草莓采果开始连续 3 个月,每月中旬测定其平均单果重、V_c、可溶性固形物、可溶性糖及可滴定酸含量。V_c 含量的测定方法参照 GB 5009.86—2016,可溶性固形物含量的测定方法参照 GB 12295—1990,可溶性糖含量的测定参照 GB 5009.8—2016,可滴定酸含量的测定方法参照 GB 12293—1990。平均单果重为 2018 年 1—3 月各品种的收获量除以收获果实数量(单果重<8 g 的不计入)。单果重为第一、二级序果平均单果重,V_c、可溶性固形物、可溶性糖及可滴定酸含量为第一级序果平均值。

1.3 数据处理

采用 Excel 统计软件统计分析相关数据。

2 结果与分析

2.1 平均单果重比较

由图 1 可知,平均单果重量由高到低依次为组合 6>组合 2>组合 7>组合 1>组合 4=组合 5>组合 3,其中组合 4、组合 5 平均单果重量相同,均为 14.90 g。

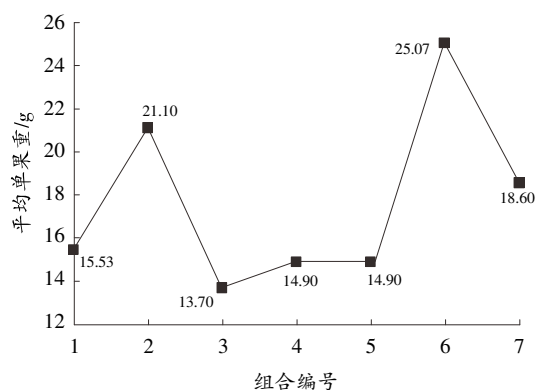


图1 不同杂交组合平均单果重比较

2.2 可溶性固形物与可溶性总糖含量比较

由图2可知,除组合4外,其余6个杂交组合可溶性固形物含量均高于其可溶性总糖含量,其中组合7可溶性固形物含量最高,组合4的可溶性总糖含量最高,组合2与组合6的可溶性固形物含量及可溶性总糖含量相对较低。可溶性固形物含量由高到低依次为组合7>组合5>组合4>组合1>组合2>组合3>组合6;可溶性总糖含量由高到低依次为组合4>组合3>组合5>组合1>组合7>组合2=组合6。

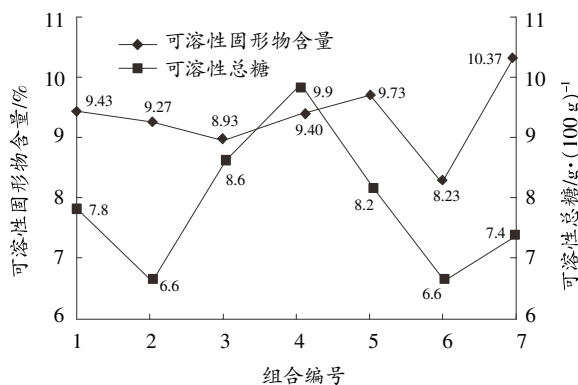


图2 不同杂交组合可溶性固形物与可溶性总糖含量比较

2.3 可滴定酸含量比较

由图3可知,7个组合可滴定酸含量由高到低依次为组合7>组合1>组合3>组合6>组合4>组合5=组合2,其中组合5与组合2的可滴定酸含量均为0.6653%。

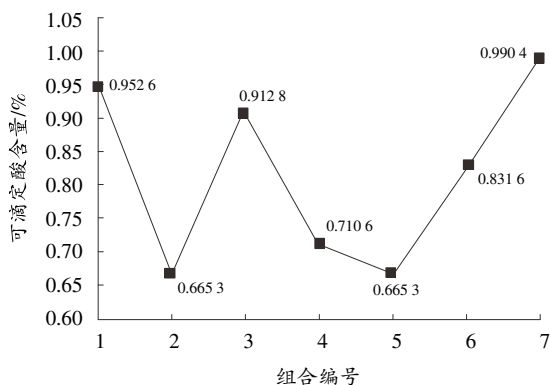


图3 不同杂交组合可滴定酸含量比较

2.4 固酸比比较

由表2、图4可知,7个组合固酸比由高到低依次为组

合5>组合2>组合4>组合7>组合1>组合6>组合3,其中组合1、组合6固酸比相同,均为9.90%。

表2 不同杂交组合可溶性固形物含量、可滴定酸含量及固酸比的比较

组合编号	可溶性固形物含量	可滴定酸含量	固酸比
1	9.43	0.952 6	9.90
2	9.27	0.665 3	13.93
3	8.93	0.912 8	9.79
4	9.40	0.710 6	13.23
5	9.73	0.665 3	14.63
6	8.23	0.831 6	9.90
7	10.37	0.990 4	10.47

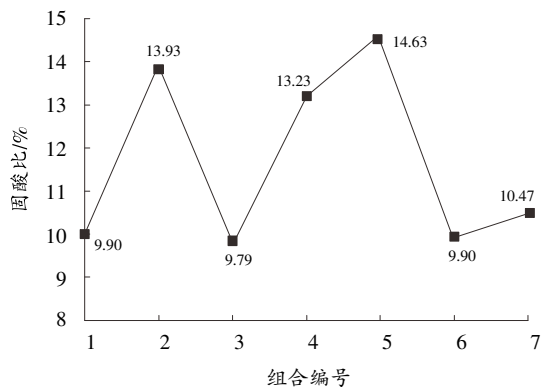
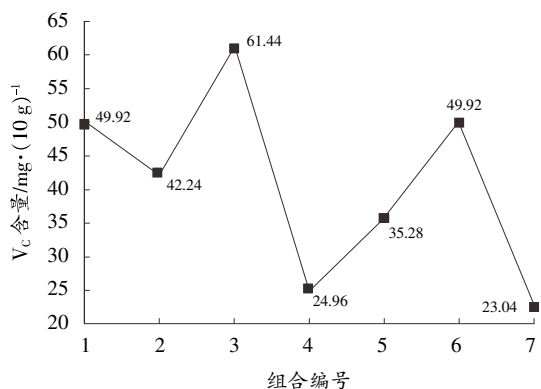


图4 不同杂交组合固酸比比较

2.5 V_C含量比较

由图5可知,7个组合V_C含量由高到低依次为组合3>组合1>组合6>组合2>组合5>组合4、组合7,其中组合1与组合6的V_C含量均为49.92 mg/10 g。

图5 不同杂交组合V_C含量比较

3 结论与讨论

综上所述,组合2(甜查理×章姬)、组合6(甜查理×章姬)平均单果重相对较高,分别为21.10、25.07 g,同时其可溶性固形物含量及可溶性总糖含量均相对较低,说明其果型大但风味偏酸。组合7(09-8-S-9×09-6-N-5)可溶性固形物含量、可滴定酸含量均为最高,分别为10.37%、0.9904%;固酸比相对适中,为10.47%。组合4(紫金香玉×红颊)可溶性总糖含量最高,达9.9 g/100 g,且其固酸比达13.23%,相对其他组合较高,说明其风味相对偏甜,但其单果重相对较低。组合3(甜查理×章姬)V_C含量最高,达61.44 mg/10 g。草莓中富含V_C^[4],但由于V_C的不稳定性,不同时期的草莓中

(下转第65页)

灭菌^[4]。

由表 2 可知,处理 G 接种 2 d 后,污染率为 0,6 d 后污染率直线上升。这是因为氯化汞的杀菌原理是 Hg^{2+} 与带负电荷的蛋白质结合,使细菌蛋白变性,酶失活^[4]。消毒失败的原因可能是冲洗不够充分,未能将残留的药剂清除干净。

处理 N 的消毒效果最好,污染得到控制,污染率仅为 23.80%。次氯酸钠分解出具有杀菌作用的氯气,杀菌力强,且杀菌后不留残余,对植物材料无害^[4]。

3 结论与讨论

(1)植物的茎尖段是组织培养的较好材料,但由于其取自自然环境,表面和内部常携带大量微生物,如不进行灭菌处理,培养过程中会污染培养基和外植体,导致试验无法进行。为了减少外植体导致的污染,应该选取合适的材料,尽可能选取带菌少的植物茎尖段。

(2)从此次试验的数据来看,2%次氯酸钠消毒 15min 的效果最好,消毒成功率近 80%。孟长军^[9]通过比较组培实验室环境消毒和外植体消毒几种常见方法的原理、注意事项及优缺点等,认为用中草药及新洁尔灭进行环境消毒更为

(上接第 62 页)
V_c 含量有所不同。鲁晓燕等^[9]的试验结果还表明,不同品种不同时期的草莓 V_c 含量的变化幅度也不相同。此外,草莓果实成熟过程中各阶段 V_c、可溶性固形物、可溶性糖等含量的变化幅度还会受栽培品种、栽培环境、各阶段管理水平及测定方法等因素的影响。由于本试验是在温室大棚内进行的,温度适宜、光强适中,因而还无法阐明温度和光强对各组合草莓果实品质的影响,除温度、光强外,是否受水、肥等其他因素的影响,还有待进一步研究。

综合考虑各品种可滴定酸含量、固酸比及可溶性总糖含量,组合 4(紫金香玉×红颊)、组合 5(紫金四季×红颊)风味相对其他组合偏甜。多数消费者较喜爱偏甜果实,育种过程中只要选择合适的亲本和组合,很容易选育出符合大众口味、含糖量相对较高的优质品种。此外,能否实现育种目

(上接第 63 页)

没有供应全区脱毒种薯的部门,每年从区外购买脱毒种薯需花费高额的费用。全区的种薯繁育由于规模尚待发展,尚不能满足用种需要。二是种植管理比较粗放:目前西藏马铃薯种植主要以人工种植为主,机械化种植少,费时费力,种植管理水平较低,导致马铃薯繁种的产量不高,且仓储条件差,影响经济效益^[9]。三是销售渠道少:西藏处于西部贫困地区,农牧民收入水平低,还有相当一部分农牧民尚未脱贫,脱毒马铃薯生产成本过高和农牧民购买力之间的矛盾制约西藏地区脱毒马铃薯的推广,是当前脱毒马铃薯种薯繁育体系建设所面临的主要问题之一^[9]。

(2)对策。一是加强扶持,建立西藏马铃薯脱毒种薯繁育体系:近年来,西藏脱毒种薯依赖区外购买,严重制约马铃薯产业的发展。因此,各相关部门要加大原种生产投入及种薯生产质量的控制,以促进种薯生产的发展。二是大力培植龙头企业和组织:充分利用当前有关部门招商引资的优惠政策,积极引进和引导有实力的经济实体,投资马铃薯种

低毒友好;综合考量,对外植体进行消毒时,次氯酸钠比氯化汞更为合适,这与本试验的结果一致。

(3)单一的消毒剂效果并不太好或者不明显,还需要几种消毒剂联合试验,并设计不同的消毒时间,从中找出最适宜的消毒方法^[6-8]。

4 参考文献

- [1] 潘丽梅,马小军,韦树根,等.天门冬组织培养条件的优化[J].湖北农业科学,2012,51(19):4396-4398.
- [2] 徐伟,季索菲.绿萝组培外植体消毒灭菌技术研究[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2016,16(4):54-56.
- [3] 胡凯,张立军,白雪梅,等.植物组织培养污染原因分析及外植体的消毒[J].安徽农业科学,2007,5(3):680-681.
- [4] 王小菁,陈刚,李明军,等.植物生长调节剂在植物组织培养中的应用[M].北京:化学工业出版社,2010.
- [5] 孟长军.组培实验室常见消毒方法优劣比较[J].中国园艺文摘,2012(8):168-177.
- [6] 汪腾越,周再知,袁珍飞,等.土沉香组织培养外植体消毒方法的研究[J].中南林业科技大学学报,2012,32(3):44-48.
- [7] 王子成,李忠爱,邓秀新,等.柑橘成年态茎段外植体消毒方法研究[J].河南大学学报(自然科学版),2005,35(2):57-60.
- [8] 李杰,黄学文,王明莹,等.蓝莓组培外植体消毒条件初探[J].中国园艺文摘,2013(1):16-17.

标还取决于育种者所拥有的种质资源,好的种质资源也要科学合理地利用才能充分发挥其潜质。因此,在选择亲本时,应根据育种目标科学合理地选择双亲,育种效果将进一步提升^[9]。

4 参考文献

- [1] 李金凤,糜林,万春雁,等.草莓常规育种中 F₁ 代的比较及优势利用[J].江西农业学报,2013,25(4):49-51.
- [2] 钟霖霖,乔荣,杨仕品,等.大棚草莓果实固酸含量变化初探[J].北方园艺,2011(15):80-82.
- [3] 万春雁,糜林,李金凤,等.我国草莓新品种选育进展及育种实践[J].江西农业学报,2010,22(11):37-39.
- [4] 张桂霞,王英超,石璐.草莓果实成熟过程中 V_c 和可溶性固形物含量的变化[J].安徽农业科学,2011,39(12):6995-6996.
- [5] 鲁晓燕,罗强勇,冯建荣,等.不同草莓品种果实中 V_c 含量变化的研究[J].北方园艺,2005,40(1):56-57.
- [6] 李卫东,周春江,葛会波.草莓现代生物技术育种研究进展[J].河北农业大学学报,2000(10):32-36.

薯产业,政府部门加大对龙头企业的扶持力度,鼓励龙头企业以资金、技术等形式参与马铃薯种繁的基地建设。三是加强农牧民培训:让广大农牧民认识到种薯质量的重要性,选用健康的种薯;种植中注意防治蚜虫,同时注意观察,拔除杂株,将病毒病发病率高田块的薯块作为商品薯处理,不作为种薯使用;收获的种薯按种薯生产规程妥善保管,确保种薯质量。

4 参考文献

- [1] 纳添仓.马铃薯良种繁育技术[J].农业科技通讯,2008(8):167-169.
- [2] 陈际才,杨荣煊,罗有卫.德宏冬马铃薯良种繁殖体系建设设想[J].云南农业,2006(5):33-34.
- [3] 胡晓燕,方玉川,李增伟,等.马铃薯优良品种青薯 9 号[J].农业科技通讯,2014(12):166-167.
- [4] 姚朝富,许辉霞,朱军,等.青薯 9 号在开州区的种植表现及高产栽培技术[J].南方农业,2017,11(19):44-46.
- [5] 赵增跃.马铃薯青薯 9 号高产栽培策略[J].农业与技术,2018,38(11):93-94.
- [6] 蒲秀琴.马铃薯青薯 9 号优质高产高效栽培技术研究[J].园艺与种苗,2013(1):35-37.