

草莓新品种白雪公主的选育

王桂霞¹,常琳琳^{1#},孙瑞¹,董静¹,李双桃¹,宁志怨²,钟传飞¹,
张宏力¹,隗永青¹,高用顺¹,魏灵芝¹,刘志泰³,张运涛^{1*},孙健^{1*}

(¹北京市农林科学院林业果树研究所·北京市草莓工程技术研究中心·农业农村部华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室,北京 100093; ²安徽省农业科学院园艺研究所,合肥 230036; ³承德市农林科学院,河北承德 067060)

摘要:白雪公主(白74-1)是以草莓品种白雪小町自然实生种子选育和自交纯化而成的中熟草莓品种。果实圆锥形,果面白色或淡粉色。果肉白色,酸甜适中,香味浓郁,有菠萝香味。一、二级序果平均单果质量33.4 g,最大果质量48.0 g,果实纵径4.5 cm,横径4.0 cm。可溶性固形物含量(w,后同)11.4%,维生素C含量0.728 mg·g⁻¹,可滴定酸含量0.64%,果实硬度1.17 kg·cm²。北京地区日光温室条件下1月下旬成熟,阜阳地区双层大棚条件下12月下旬成熟,连续开花结果能力强,商品果平均每666.7 m²产量为1625 kg。通过田间观察,白雪公主对炭疽病、灰霉病和白粉病抗性较强。适合在北京、阜阳及生态条件相似区域栽培。

关键词:草莓;新品种;白雪公主

中图分类号:S668.1

文献标志码:A

文章编号:1009-9980(2023)11-2500-04

Breeding report of a new strawberry cultivar Snow Princess

WANG Guixia¹, CHANG Linlin^{1#}, SUN Rui¹, DONG Jing¹, LI Shuangtao¹, NING Zhiyuan², ZHONG Chuanfei¹, ZHANG Hongli¹, WEI Yongqing¹, GAO Yongshun¹, WEI Lingzhi¹, LIU Zhitai³, ZHANG Yuntao^{1*}, SUN Jian^{1*}

(*Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences/Beijing Engineering Research Center for Strawberry/Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops (North China), Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100093, China; ²Horticulture Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Science, Hefei 230036, Anhui, China; ³Chengde Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Chengde 067060, Hebei, China*)

Abstract: Snow Princess is a mid-season variety with white peel selected by Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Horticulture Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Science, Fuyang Dianxing Agricultural Science and Technology Co., Ltd and Chengde Academy of Agriculture and Forestry Sciences. The seedlings were derived from Japanese strawberry variety Pearl White with white peel in 2008. In the open field, No. Bai 74 was selected from 1008 seedlings for its white peel and excellent flavor. After inbred and regional adaptability testing at Haidian, Tongzhou and Changping districts in Beijing, Chengde and Fuyang from 2017 to 2021, No. Bai 74-1 was finally selected and named Snow Princess in 2022. The growth habit of it was semi-upright and the height was 15.9 cm. The plant had medium vigor with crown diameter of 26.6 cm and 25.6 cm. The leaves were nearly round and sharply serrated. The petiole length was 9.1 cm. The hermaphrodite flowers were white the inflorescence was below foliage. The fruits were mainly conical in shape with white or light pink peel and smooth surface. The flesh was white with intense pineapple-like aroma. The average fruit weight was 33.4 g and maximum fruit weight was 48 g. The longitudinal and horizontal diameters of the fruits were 4.5 and 4.0 cm. The contents of soluble solid, titratable acid and vita-

收稿日期:2023-06-12 接受日期:2023-07-25

基金项目:国家特色蔬菜产业技术体系(CARS-24-A-14);北京市特色作物创新团队(BAIC04-2023);国家重点研发计划(2019YFD1000800)

作者简介:王桂霞,女,研究员,硕士,研究方向为草莓资源育种。Tel:13521138535,E-mail:wgxia1972@163.com。#为共同第一作者。

*通信作者 Author for correspondence. Tel:010-82598882,E-mail:zhytao1963@126.com;E-mail:sjroad@126.com

min C were 11.4%, 0.64% and 0.728 mg · g⁻¹, respectively. The firmness of the was 1.17 kg · cm⁻². It was resistant to anthracnosis, gray mold and powdery mildew in open field. It was a cultivar suitable for cultivation in Beijing and Fuyang and other areas with the similar climate.

Key words: Strawberry; New cultivar; Snow Princess

根据联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)的统计,2021年我国草莓种植面积129 046 hm²、产量339万t^[1],其中位列前三位的品种是红颜、甜查理和章姬。我国草莓育种工作起步较晚,在第七届世界草莓大会(中国·昌平)的引领和带动下,国产品种选育进入飞速发展阶段。草莓品种的不断育成问世,为生产中品种更新和多元化发展提供保障,对我国草莓产业的发展起到了积极的促进作用。

随着经济的发展和人们消费需求的变化,对品种的品质和多样化要求越来越高。目前,生产上观光采摘的草莓品种主要为红色系品种^[2-9],为了增加观光采摘的特色品种,满足市场多元化需求,北京市农林科学院林业果树研究所从“十一五”期间开始开展不同果色的草莓品种选育工作。经过实生播种,初选、复选、自交纯化、品种比较试验和区域试验,与安徽省农业科学院园艺研究所、阜阳市殿兴农业科

技有限公司和承德市农林科学院联合选育出白色草莓新品种白雪公主。

1 选育经过

2008年11月,获得白雪小町(Pearl White)种子,经冷藏处理后,2009年获得杂种实生苗1008株。2009年8月下旬,在温室培育的杂种苗达到四叶一心时,定植于北京市农林科学院林业果树研究所草莓杂种圃。2010年5月露地初选,确定白74为优良单株,当年进行扩繁。2011年在温室进行复选观察,白74表现稳定。将白74进行自交纯化,纯化单株中有1株(白74-1)表现果面白色或淡粉色、品质优、汁液多、肉质细、髓心无空洞或空洞较小、味道清爽等突出优点。将单株进行扩繁,经过复选及区域试验,其优良性状稳定,经济价值高,受到栽培者和消费者欢迎,将该品系定名为白雪公主(图1)。2022年3月通过安徽省园艺学会园艺作物品种认定委员会初审,9月获得品种认定证书(认定编号:皖



图1 草莓品种白雪公主

Fig. 1 A new strawberry variety Snow Princess

认果202201)。

利用自主开发的6个SSR分子标记(表1),对白雪公主和亲本白雪小町进行了分子鉴定,结果显示,白雪公主和白雪小町的遗传背景较为相似,6个标记中只有1个标记可将2个品种区分,在白雪公主中有2条扩增条带,大小分别为226和238 bp;在白雪小町中有3条扩增条带,大小分别为226、238和244 bp(图2)。

2 主要性状

2.1 植物学特征

植株长势中庸,株态半开张,株高15.9 cm,冠径26.6 cm×25.6 cm。叶片近圆形,绿色,叶片厚度0.43 mm,叶面平,叶缘锯齿尖,叶面质地革质光滑,有光泽,叶柄长9.1 cm;花序抽生能力较强,单花序花数中多,自然坐果率高,花序分歧,低于叶面,花瓣

表 1 用于分子鉴定的 SSR 标记引物序列

Table 1 SSR primer sequences for molecular identification

引物名称 Primer name	正向引物(5'-3') Forward primers (5'-3')	反向引物(5'-3') Reverse primers (5'-3')
BJF033	GGTGGAGGGCTATGATGAGA	CTCGAACAACTCCTGGAAGC
BJF034	GAATGTGGAAATGGTTTCGC	TTGAAGCAAATGCCAGTGAG
BJF051	CAAGGGAACCACAGGAAGAA	TACCGTCCTTCGTTCCATC
BJF114	CGCCTGCAGTACTCAAACAA	TGGAAAGACCTCAGGGTTTG
BJF125	GGAACCAAACGAACACCAAC	GCGGAGGAGTGAGTGAAGAC
BJF139	GAGATCACCTCCGTCCACAT	AGAGCCAGGAACGCTACTCA

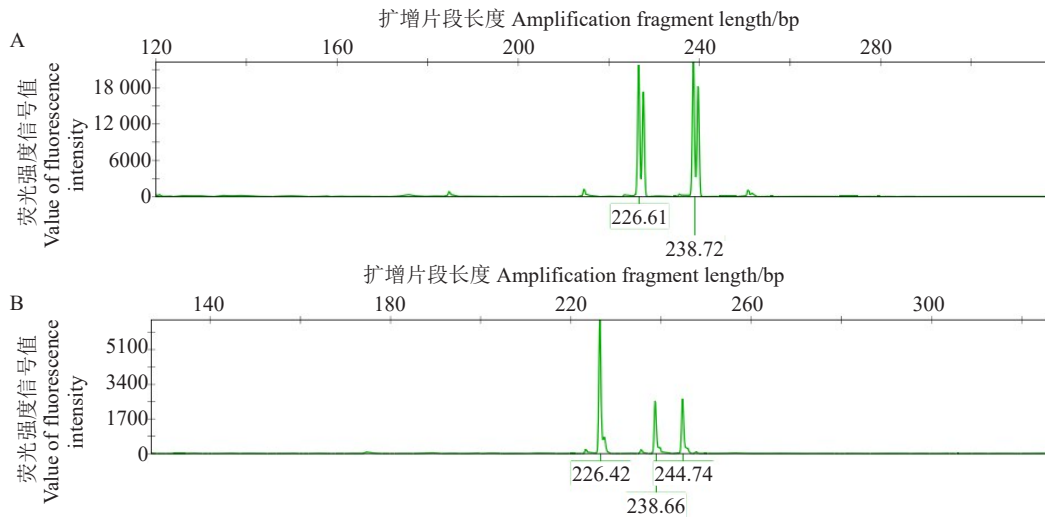


图 2 SSR 分子标记在白雪公主 (A) 和白雪小町 (B) 中的扩增结果

Fig. 2 Amplification results of Snow Princess (A) and Pearl White (B) by SSR molecular markers

白色,两性花。

2.2 果实性状

果实圆锥形,白色或淡粉色,有光泽,种子黄、绿、红色兼有,凹于果面,种子分布中等;果肉白色;花萼单层双层兼有,主贴副离。一、二级序果平均果

质量 33.4 g,果实纵横径 4.5 cm×4.0 cm,最大果质量 48 g。甜酸适中,香味浓郁,有菠萝香味。可溶性固形物含量(w,后同)11.4%,维生素 C 含量 0.728 mg·g⁻¹,可滴定酸含量 0.64%,果实硬度 1.17 kg·cm⁻²。白雪公主与亲本白雪小町主要果实性状对比见表 2。

表 2 白雪公主和白雪小町主要果实性状比较

Table 2 Comparison of main fruit characteristics between Snow Princess and Pearl White

品种 Cultivar	果形 Fruit shape	平均单果质量 The average fruit mass/g	果面颜色 Peel color	果实硬度 Fruit firmness	风味 Flavor	果肉颜色 Flesh color	香气 Aroma	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%
白雪公主 Snow Princess	圆锥形 Conical	33.4	白色或淡粉色 White or light pink	中等 Medium	酸甜适中 Sweet-sour	白 White	浓,菠萝香 Intense, pineapple-like aroma	11.4
白雪小町 Pearl White	长圆锥形 Long conical	15.8	白色或淡粉色 White or light pink	中等 Medium	酸 Sour	白 White	稍有 Little	8.6

2.3 物候期

白雪公主在北京地区日光温室栽培,8月下旬定植,现蕾期为11月下旬,初花期为12月上旬,盛花期为12月下旬,果实成熟期为翌年1月下旬。在阜阳地区双层大棚栽培,9月上旬定植,现蕾期为10月下旬,初花期为11月上旬,盛花期为11月中下旬,果

实成熟期为12月下旬。连续开花结果能力强,商品果平均每666.7 m²产量为1625 kg。

2.4 适应性

该品种适合保护地栽培。通过品种选育过程中田间观察,白雪公主较抗炭疽病、灰霉病和白粉病。

3 栽培技术要点

3.1 定植

适宜在北京地区、安徽阜阳及生态条件相似区域栽培,一年一栽。8月下旬或9月上旬定植,一般采用高垄双行定植,株距20~25 cm。整地前施足底肥,底肥以有机肥为主,施用腐熟有机肥30~37.5 t·hm⁻²,复合肥150 kg·hm⁻²。定植后进行遮阴处理促进缓苗,加强前期肥水管理,促进植株生长。为便于花果管理,定植时草莓茎的弓背要朝向垄沟的方向。定植后要滴透水,以保持土壤湿润。

3.2 定植后管理

苗定植成活后,要及时中耕除草,清除病叶、老叶及匍匐茎,适当压苗抑制匍匐茎发生。该品种植株中等偏小,现蕾时需要使用含钙镁硼等中量元素叶面肥促进花器官发育,适当拉苗促进花序抽出,花前及时追施氮磷钾三元复合肥300 kg·hm⁻²,花期采用蜜蜂授粉。草莓花序量大,依据植株生长势的强弱,一般每株上保留4~6个果,以提高大果率和商品果率。大棚栽培要注意花期温度不宜过高或过低,低温或光照不足会使畸形果增加,可采用补光措施减少畸形果的发生,同时疏花疏果合理负载,以提高果品质量。果实膨大期日温最高不要超过28℃,夜间低温为6~8℃时果实品质较好。果期如遇高温,向光面果皮易着淡粉色,因此果期要控制好棚内温度;尽量避免果面直接接触地膜,否则接触面会褐化,影响商品性。当果实表面完全转白后即可采收。采收时间为清晨露水干后或者傍晚天气转凉后。采摘的果实要求果柄短,不损伤花萼,无机械损伤,无病虫害危害。轻摘缓放。该品种春节后匍匐茎抽生较红颜早,需通过温度控制、肥水调节等手段进行压苗,以保障后期产量。

3.3 病虫害防治

重茬日光温室土壤采用石灰氮太阳能高温消毒。防治病虫害,首选物理防治方法及选用低残留生物药剂防治,花果期应尽量减少药剂的使用。

参考文献 References:

- [1] 联合国粮食及农业组织. [2023-07-24]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. [2023-07-24]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- [2] 赵霞,李刚,刘丽锋,胡盼盼,宋艳红,周厚成. 草莓新品种‘华丰1号’[J]. 园艺学报,2023,50(S1):35-36.
ZHAO Xia, LI Gang, LIU Lifeng, HU Panpan, SONG Yanhong, ZHOU Houcheng. A new strawberry cultivar ‘Huafeng 1’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2023, 50(S1): 35-36.
- [3] 杨雷,李莉,董辉,冯佳,张建军,范婧芳,杨秋叶,杨莉. 草莓新品种‘石莓11号’[J]. 园艺学报,2022,49(S2):79-80.
YANG Lei, LI Li, DONG Hui, FENG Jia, ZHANG Jianjun, FAN Jingfang, YANG Qiuye, YANG Li. A new strawberry cultivar ‘Shimei 11’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2022, 49(S2): 79-80.
- [4] 赵霞,李刚,刘丽锋,宋艳红,周厚成. 草莓新品种华艳的选育[J]. 果树学报,2021,38(12):2250-2253.
ZHAO Xia, LI Gang, LIU Lifeng, SONG Yanhong, ZHOU Houcheng. A new strawberry cultivar Huayan [J]. Journal of Fruit Science, 2021, 38(12): 2250-2253.
- [5] 王庆莲,赵密珍,王壮伟,于红梅,关玲,蔡伟建,吴士俊. 早熟草莓新品种紫金早玉的选育[J]. 果树学报,2021,38(8):1407-1409.
WANG Qinglian, ZHAO Mizhen, WANG Zhuangwei, YU Hongmei, GUAN Ling, CAI Weijian, WU Shijun. Breeding report of a new early ripening strawberry cultivar Zijin Zaoyu [J]. Journal of Fruit Science, 2021, 38(8): 1407-1409.
- [6] 王庆莲,赵密珍,王壮伟,关玲,刘佳全,蔡伟建,夏瑾,陈志京. 红花草莓新品种紫金粉玉的选育[J]. 果树学报,2021,38(7):1214-1216.
WANG Qinglian, ZHAO Mizhen, WANG Zhuangwei, GUAN Ling, LIU Jiaquan, CAI Weijian, XIA Jin, CHEN Zhijing. Breeding report of a new strawberry cultivar with red flower Zijin Fenyu [J]. Journal of Fruit Science, 2021, 38(7): 1214-1216.
- [7] 董静,常琳琳,王桂霞,钟传飞,隗永青,孙健,孙瑞,张宏力,高用顺,许利平,陶磅,罗志伟,张运涛. 四季草莓新品种‘静红’[J]. 园艺学报,2022,49(S1):61-62.
DONG Jing, CHANG Linlin, WANG Guixia, ZHONG Chuanfei, WEI Yongqing, SUN Jian, SUN Rui, ZHANG Hongli, GAO Yongshun, XU Liping, TAO Pang, LUO Zhiwei, ZHANG Yuntao. A new ever-bearing strawberry cultivar ‘Jinghong’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2022, 49(S1): 61-62.
- [8] 王桂霞,常琳琳,董静,钟传飞,孙健,孙瑞,张宏力,李睿,郑书旗,隗永青,张运涛. 草莓新品种‘京泉香’的选育[J]. 果树学报,2019,36(6):822-824.
WANG Guixia, CHANG Linlin, DONG Jing, ZHONG Chuanfei, SUN Jian, SUN Rui, ZHANG Hongli, LI Rui, ZHENG Shuqi, WEI Yongqing, ZHANG Yuntao. Breeding report of a new strawberry cultivar ‘Jingquanxiang’ [J]. Journal of Fruit Science, 2019, 36(6): 822-824.
- [9] 杨肖芳,苗立祥,张豫超,蒋桂华. 草莓新品种‘越珠’的选育[J]. 果树学报,2019,36(1):126-128.
YANG Xiaofang, MIAO Lixiang, ZHANG Yuchao, JIANG Guihua. Breeding report of a new strawberry cultivar ‘Yuezhu’ [J]. Journal of Fruit Science, 2019, 36(1): 126-128.