

# 公主岭设施草莓品种引种试验

张学明, 陈玉波, 姚环宇, 齐晓光, 郑亚杰\*

(吉林省农业科学院果树研究所, 吉林 公主岭 136100)

**摘要:**草莓是经济价值和营养价值较高的浆果, 筛选适宜吉林省推广的草莓品种, 对丰富吉林省设施草莓品种结构, 促进吉林省草莓产业发展具有重要意义。试验以‘艳丽’和‘红颜’为对照, 对‘承德公主’‘海丽甘’‘申琪’‘通州公主’和‘桃薰’5个草莓品种的引种表现进行比较, 对其物候期、生长习性、开花结果习性、果实品质、抗病虫性及畸形果率等进行调查和测定。结果表明, ‘承德公主’表现较好, 适合在吉林省进行大面积推广, ‘桃薰’虽果实成熟晚、硬度低、对灰霉病抗性差、畸形果率高, 但经济价值较高, 可以小范围推广, 增加草莓种植户的经济效益。

**关键词:**草莓; 品种; 公主岭; 引种

中图分类号: S668.402.2

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2023)05-0112-05

## Introduction Experiment of Greenhouse Strawberry Varieties in Gongzhuling

ZHANG Xueming, CHEN Yubo, YAO Huanyu, QI Xiaoguang, ZHENG Yajie\*

(Pomology Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

**Abstracts:** Strawberry is a kind of berry with high economic value and nutritional value, which is of great significance to select strawberry varieties suitable for regional promotion in Jilin province to enrich the variety structure of strawberry facilities and promote the development of strawberry industry in Jilin Province. This experiment was carried out to observe the introduction performance of five varieties of strawberry, including Chengdegongzhu, Hailigan, Shenqi, Tongzhougongzhu and Taoxun. The phenological phase, growth habit, flowering and fruiting habit, fruit quality, disease and insect resistance and malformation rate of fruit were investigated and determined. The results showed that Chengdegongzhu had better performance than other varieties and it was suitable for large-scale promotion in Jilin Province. Taoxun had low hardness, poor resistance to gray mold and high rate of malformed fruit, but it was of high economic value and could be promoted in a small scope to increase economic benefits of strawberry growers.

**Key words:** Strawberry; Cultivar; Gongzhuling; Introduction

草莓(*Fragaria ananassa* Duch.)为蔷薇科草莓属多年生宿根性草本植物, 是一种深受大众喜欢的具有较高经济价值和营养价值的浆果<sup>[1-3]</sup>。我国于20世纪初期开始引种, 2012年已发展成为世界第一草莓生产大国<sup>[4]</sup>。近年来, 随着育种技术的发展, 我国草莓产业迅猛发展, 选育出很多适合栽培的草莓品种, 势必会打破目前草莓品种以‘红颜’‘章姬’为主的半垄断局面<sup>[5-6]</sup>。

草莓生产以其周期短、见效快、经济效益高、

适于保护地栽培等优势, 成为吉林省设施栽培中的优势产业。目前吉林省温室品种以‘红颜’‘章姬’等为主, 比较单一, 难以满足消费者对草莓高品质、多样性的需求, 限制了草莓产业的发展<sup>[7-8]</sup>。本研究对‘承德公主’‘海丽甘’‘申琪’‘通州公主’‘桃薰’5个草莓品种进行引种试验, 以‘红颜’‘艳丽’为对照, 通过对其物候期、生长习性、开花结果习性、果实品质、抗病虫性及畸形果率等进行调查和评价, 以期筛选出适宜吉林省推广的草莓品种, 丰富草莓品种的多样性, 促进草莓产业健康、可持续发展。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验基地位于吉林省农业科学院果树所, 北

收稿日期: 2020-11-20

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(20200402089NC); 吉林省农业科技创新工程项目(CXGC2019DC009)

作者简介: 张学明(1987-), 男, 助理研究员, 硕士, 从事草莓育种与栽培研究。

通讯作者: 郑亚杰, 女, 研究员, E-mail: zhengyj61@163.com

纬 43°29'32", 东经 124°51'53", 属温带大陆性季风气候, 年平均气温 5.6 °C, 年平均降水量 594.8 mm, 无霜期 144 d。

## 1.2 试验材料

试验材料为‘承德公主’‘海丽甘’‘申琪’‘通州公主’‘桃薰’5个草莓引种品种, ‘红颜’‘艳丽’为对照品种, 其中‘红颜’为吉林省主栽品种, ‘艳丽’为引种表现较好的品种。

## 1.3 试验方法

试验于 2019~2020 年在日光温室内进行。采用随机区组设计, 3 次重复, A 字型架栽培, 栽培方式为单槽双行, 槽长 7.2 m, 宽 35 cm, 深 25 cm。种植基质按土: 草炭: 牛粪: 珍珠岩=4: 4: 1: 1 配制。选择根茎粗度 8 mm 以上, 叶 3~4 片, 叶厚色深, 单株重量 25 g 以上, 根系发达, 无病虫害的草莓苗, 于 2019 年 9 月 2 日定植。株距 20 cm, 每个栽培槽种植 80 株, 每个处理为 480 株, 浇足定植水, 整个生长期进行合理的温湿度调控、水肥管理、病虫害防治, 显蕾期后放蜜蜂 1 箱。

## 1.4 试验指标测定<sup>[9-10]</sup>

### 1.4.1 成活率及物候期调查

定植 15 d 后进行成活率调查, 对不同品种分别进行物候期、生长势的观察和测定。

每个品种随机选择 10 株挂牌, 花期过后, 用直尺测量株高、叶长、叶宽、叶柄长, 用游标卡尺(91511)测量叶柄粗、茎粗, 观测叶片数和花序数。

### 1.4.2 果实品质及产量测定

果实成熟期, 每个品种随机选择 30 个果实测定果实品质, 每次测定 10 个, 重复 3 次, 取平均

值。果实纵径、横径使用游标卡尺(91511)测定, 单果重采用电子天平(LD500-2)称量, 可溶性固形物含量用 WYT 型手持折光仪测量。可溶性糖含量测定参照 GB/T 6194-1986 水果、蔬菜可溶性糖测定法。可滴定酸测定参照 GB 12293-1990 水果、蔬菜制品可滴定酸度测定方法, 维生素 C 含量测定参照 GB6195-1986 水果、蔬菜维生素 C 含量测定法(2,6-二氯酚测定法)。果实硬度用硬度计(GY-4)测量。果实全部采收后测定每个品种的小区产量, 计算单株产量, 并折合 667 m<sup>2</sup>产量。

### 1.4.3 病虫害调查

主要调查草莓常见病害白粉病、灰霉病等的感病情况, 红蜘蛛发生情况以及畸形果率。

草莓白粉病、灰霉病病果率的调查: 调查整个生育期内草莓植株成熟果实中感染白粉病、灰霉病果实数量, 计算病果率。

红蜘蛛发生情况的调查: 2020 年 4 月, 按照植株表面拉丝结网、叶片黄化程度, 分为严重、一般、无 3 个病害等级。

畸形果率的调查: 调查成熟果实中畸形果数量, 计算畸形果率。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同品种草莓成活率和物候期比较

定植 15 d 后统计草莓成活率, 结果见表 1。5 个引种品种成活率均在 95% 以上, 由此可以推断, 5 个引种草莓品种对公主岭地区设施环境适应性较强, 均易定植。

不同草莓品种物候期存在一定差异性, 结果

表 1 不同品种草莓成活率及物候期调查

品种	成活率(%)	定植期(月-日)	显蕾期(月-日)	始花期(月-日)	盛花期(月-日)	成熟期(月-日)
艳丽(CK)	95.43ab	9-2	11-9	11-21	11-29	1-24
红颜(CK)	94.21a	9-2	11-8	11-29	12-5	1-6
承德公主	97.91b	9-2	10-31	11-20	11-28	12-29
海丽甘	96.68ab	9-2	11-12	11-30	12-25	2-4
申琪	95.47ab	9-2	11-9	11-30	12-23	2-7
通州公主	95.15ab	9-2	11-15	11-29	12-25	2-2
桃薰	97.13ab	9-2	12-5	1-5	1-21	2-17

注: 同列小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ ), 下同

如表 1 所示。‘承德公主’显蕾期、始花期、盛花期及果实成熟期均早于对照及其他引种品种, 而‘桃薰’各物候期均最晚。‘承德公主’始花期和盛花期与‘艳丽’(CK)相近, 但果实成熟期比‘艳丽’早 26 d, 比‘红颜’(CK)早 8 d。

‘承德公主’在 12 月 29 日(定植 118 d 后)最早

成熟, 其余 4 个引种品种在次年 2 月成熟, 晚于 2 个对照品种, 其中‘桃薰’最晚, 在 2 月 17 日成熟。

### 2.2 不同品种草莓生物学特性调查

由表 2 可知, ‘桃薰’和‘承德公主’生长势最强, 株高和冠径均高于对照; ‘申琪’和‘海丽甘’生长势最弱, 株高和冠径均显著低于对照。从叶

表2 不同品种草莓生物学特性调查

品种	株高 (cm)	冠径 (cm)	茎粗 (mm)	叶数 (张/株)	叶片 颜色	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	叶柄长 (cm)	叶柄粗 (mm)	花序数 (个/株)	植株 姿态	抽生匍匐 茎能力
艳丽(CK)	18.22c	14.86b	16.46d	6.6b	深绿	5.13ab	4.82c	9.68c	2.76d	4.17bc	直立	极强
红颜(CK)	18.30c	17.03c	14.40bc	7.5c	绿	6.11c	4.74c	10.48ed	2.04a	4.03abc	开张	极强
承德公主	19.75d	17.27c	13.97bc	5.8a	深绿	6.36c	4.41bc	10.11ed	2.38b	4.45c	中间	极强
海丽甘	11.83a	13.02a	14.37bc	6.4ab	深绿	4.92ab	4.00ab	7.07a	1.87a	3.69ab	开张	强
申琪	11.85a	13.41a	11.13a	6.5b	绿	4.62a	3.51a	6.86a	2.02a	3.73ab	中间	极强
通州公主	16.33b	13.55a	12.87b	6.3ab	绿	5.4b	4.44bc	8.16b	1.96a	3.56a	开张	一般
桃薰	21.31e	19.99d	14.90cd	9.1d	深绿	5.28b	5.99d	11.07d	2.52bc	4.28c	直立	强

片数看,‘桃薰’叶片数最多,显著高于对照及其他引种品种,‘承德公主’叶片数最少,仅5.8张/株,而‘海丽甘’‘申琪’和‘通州公主’叶片数与‘艳丽’相近,显著低于‘红颜’。

7个草莓品种花序数在3.56~4.45个/株,其中‘承德公主’花序数最多,为4.45个/株,‘桃薰’次之,为4.28个/株,均高于对照品种,但无显著性差异;‘通州公主’花序数最少,显著低于对照。从抽生匍匐茎能力看,‘承德公主’‘申琪’与对照品种均为极强,‘海丽甘’和‘桃薰’稍弱于这4个品种,表现为强,而‘通州公主’抽生匍匐茎能力一般。

### 2.3 不同品种草莓果实品质评价

果实的外观、风味和经济性状是评价果实商品性状优劣的重要因素<sup>[1]</sup>。由表3可知,‘通州公主’与‘艳丽’(CK)果形为圆锥形,‘海丽甘’果形为长圆锥形,‘承德公主’果形为圆球形,‘申琪’‘桃薰’果形为扁圆球形,果面皆平整。从

果面颜色看,‘桃薰’较特别,为白色,其余引种品种均为红色或深红色;从果实风味看,‘海丽甘’‘申琪’和‘通州公主’与‘艳丽’(CK)甜酸适中,口感较好,‘承德公主’和‘桃薰’酸甜。从果实硬度看,‘通州公主’和‘承德公主’低于‘艳丽’,高于‘红颜’;‘申琪’‘海丽甘’和‘桃薰’低于对照,三者间无显著性差异,其中‘桃薰’果实硬度最低,仅为0.73 kg/cm<sup>2</sup>。从可溶性固形物含量看,‘承德公主’最高,显著高于对照及其他品种;而‘通州公主’(8.20%)、‘桃薰’(8.17%)高于对照‘艳丽’(7.90%),低于对照‘红颜’(8.23%);‘申琪’可溶性固形物含量最低,显著低于其他6个品种。‘承德公主’可溶性糖含量最高,‘申琪’可溶性糖含量最低。可滴定酸含量从高到低依次为‘通州公主’‘桃薰’‘承德公主’‘艳丽’‘海丽甘’‘红颜’和‘申琪’。从维生素C含量看,‘承德公主’含量最高,‘艳丽’次之,‘申琪’和‘桃薰’含量最低。

表3 不同品种草莓果实外观和果实品质评价

品种	果形	果面	香气	果肉 质地	风味	果面 颜色	果肉 颜色	种子 着生	果实 光泽	硬度 (kg/cm <sup>2</sup> )	可溶性 固形物 含量 (%)	可溶性 糖含量 (%)	可滴 定酸 含量 (%)	维生素 C含量 (mg/g)
艳丽(CK)	圆锥形	平整	淡	韧,汁液中	甜酸适中	橙红	橙红	微凹	强	2.12e	7.90b	5.23a	0.14a	0.49c
红颜(CK)	长圆锥或圆锥形	平整	浓	松,多汁	甜	红	红	凹	弱	1.02bc	8.23b	6.38b	0.11a	0.46b
承德公主	圆球形	平整	无	韧	酸甜	红	白	平	弱	1.27cd	11.00c	8.73c	0.19b	0.51c
海丽甘	长圆锥形	平整	无	松	甜酸适中	深红	深红	平	强	0.89ab	7.50ab	5.19a	0.12a	0.46b
申琪	扁圆球形	平整	无	韧	甜酸适中,多汁	深红	红	平	强	1.01abc	6.60a	4.98a	0.11a	0.42a
通州公主	圆锥形	平整	淡	松	甜酸适中	红	橙红	微凹	强	1.37d	8.20b	6.01b	0.21b	0.45b
桃薰	扁圆球形	平整	浓	绵	酸甜	白	白	平	中	0.73a	8.17b	6.21b	0.21b	0.42a

不同草莓品种果实经济性状见表4。‘承德公主’果实纵、横径均较大,其果形指数较小,仅为1.08。‘通州公主’果实纵径和横径分别为29.9 mm和22.2 mm,均最小,果形指数为1.35,仅次于果形指数最高的‘艳丽’(1.43)。

‘承德公主’平均单果重较大,仅次于‘艳

丽’,且二者无显著性差异;‘桃薰’‘申琪’和‘海丽甘’平均单果重低于对照,‘通州公主’平均单果重最小,仅为10.41 g。从产量方面看,‘承德公主’产量最高,显著高于对照及其他引种品种,‘通州公主’产量最低,‘桃薰’‘申琪’和‘海丽甘’产量与对照‘艳丽’无显著性差异。

表4 不同草莓品种果实经济性状比较

品种	果实纵径(mm)	果实横径(mm)	果形指数	单果重(g)	最大果重(g)	单株产量(g/株)	产量(kg/667 m <sup>2</sup> )
艳丽(CK)	41.5c	29.1b	1.43e	23.43d	27.14b	283.76c	2 167.42bc
红颜(CK)	43.5c	33.1c	1.31d	19.74c	25.75b	301.12d	2 269.59c
承德公主	42.9c	39.8d	1.08b	22.06d	28.16b	385.87e	3 089.97d
海丽甘	35.3b	29.0b	1.22c	15.71b	17.8a	269.58b	2 086.82b
申琪	34.6b	30.6b	1.13b	17.70bc	19.05a	274.62bc	2 197.15bc
通州公主	29.90a	22.20a	1.35d	10.41a	15.91a	229.13a	1 855.97a
桃薰	30.7a	35.8d	0.86a	17.03b	19.1a	281.34bc	2 187.49bc

#### 2.4 草莓病虫害及畸形果发生情况对比

由表5可知,各品种草莓对白粉病抗性皆较强,未见白粉病发生。对灰霉病有不同程度的感病情况,其中‘通州公主’病果率最高为26.73%,‘桃薰’次之,二者病果率显著高于对照品种;‘海丽甘’和‘申琪’病果率高于‘艳丽’(CK)而低于‘红颜’(CK);‘承德公主’病果率最低,仅为5.22%。由此可以推断,‘桃薰’和‘通州公主’对灰霉病抗性弱于对照,生产中要加强防治。就红

蜘蛛发生情况看,‘承德公主’‘海丽甘’‘申琪’和‘通州公主’4个品种对红蜘蛛抗性较强,与‘艳丽’(CK)相同,无红蜘蛛发生;而‘桃薰’与‘红颜’(CK)对红蜘蛛抗性一般,在种植过程中要注意防治红蜘蛛的发生。不同品种草莓畸形果率存在一定的差异。‘承德公主’畸形果率最低(6.12%),‘海丽甘’(9.26%)和‘通州公主’(13.26%)畸形果率介于两对照之间,‘申琪’畸形果率最高,达27.23%,显著高于对照。

表5 不同品种草莓主要病虫害及畸形果发生情况

品种	白粉病病果率(%)	灰霉病病果率(%)	畸形果率(%)	红蜘蛛发生情况
艳丽(CK)	0a	7.27b	6.77a	无
红颜(CK)	0a	22.43d	14.2c	一般
承德公主	0a	5.22a	6.12a	无
海丽甘	0a	11.25c	9.26b	无
申琪	0a	13.29d	27.23e	无
通州公主	0a	26.73f	13.26c	无
桃薰	0a	25.26f	20.03d	一般

#### 2.5 综合评价

参考马欣等<sup>[12]</sup>设置的综合评价指标权重,其

中产量40%、可溶性固形物40%、灰霉病果率10%、畸形果率10%,对各品种评分(见表6)。评

表6 引种草莓品种的综合评价得分情况

品种	产量	可溶性固形物	灰霉病果率	畸形果	加权综合评分
艳丽(CK)	60	10	90	90	46
红颜(CK)	70	10	40	70	43
承德公主	100	30	100	90	71
海丽甘	60	10	80	80	44
申琪	60	10	70	20	37
通州公主	60	10	30	70	38
桃薰	60	10	30	50	36

价结果表明,在吉林省具有一定推广前景的草莓品种为‘承德公主’,加权综合评分为71分。

### 3 讨论与结论

以‘红颜’和‘艳丽’为对照,通过对‘承德公主’‘海丽甘’‘申琪’‘通州公主’和‘桃薰’等5个草莓引种品种成活率、物候期、生长结果习性、果实品质、果实经济性状、畸形果率及其抗病虫能力等进行观察、测定、对比分析可知,5个草莓引种品种在吉林省均易成活。其中‘桃薰’和‘承德公主’生长势最强,高于对照品种,因此从生长势看推荐种植‘桃薰’和‘承德公主’。

吉林省设施草莓种植主要以鲜食为主,因此在选择时应以果实个大、产量高、果形整齐、色泽鲜艳、风味口感佳的品种为宜<sup>[8]</sup>。5个草莓引种品种中,‘承德公主’产量高、果实个大、风味口感佳,对灰霉病和白粉病有较强的抗性,畸形果率低,综合评分高于对照品种,可在吉林省推广。而‘桃薰’果肉果皮均为白色,微带粉色,水蜜桃香味,价格比同期红草莓价格高90元/kg<sup>[13]</sup>,经济效益可观,可在园区搭配种植,小面积推广,以丰富草莓市场,提高果农经济效益,但果实硬度低、对灰霉病抗性较差且畸形果率较高,生产中要注意防治灰霉病和畸形果的发生;同时‘桃薰’生长期长,生产中应根据上市时间适当提前栽植。

### 参考文献:

- [1] 陈志,陈升萍.日光温室草莓品种对比[J].安徽农业科学,2016,44(5):27-29.
- [2] 付羽佳,白晶晶,孙丹丹,等.29个草莓品种对灰霉病的抗性评价及叶片生理指标差异[J].东北农业科学,2022,47(2):82-87.
- [3] 程嘉惠,张梅丽,王超,等.低温胁迫对4个草莓品种生理指标的影响[J].东北农业科学,2021,46(1):85-88,113.
- [4] 张雯丽.中国草莓产业发展现状与前景思考[J].农业展望,2012,8(2):30-33.
- [5] 杨维杰,沈岚,斯双双.草莓新品种引种及高架基质栽培[J].浙江农业科学,2021,62(7):1341-1342,1345.
- [6] 张豫超,谢鸣,陈俊伟,等.不同采收期草莓果实抗氧化物质含量和抗氧化活性的变化[J].浙江农业学报,2009,21(3):250-254.
- [7] 董辉,杨莉,李莉,等.我国草莓资源加工利用现状及发展[J].江西农业学报,2017,29(6):80-83,89.
- [8] 陈玉波,张学明,姚环宇,等.8个草莓品种在日光温室立体栽培的引种表现[J].东北农业科学,2016,41(6):97-99.
- [9] 陈秀娟,陈卫平,糜林,等.南方草莓叶面积计算方法的研究[J].中国农学通报,2009,25(14):190-193.
- [10] 赵密珍,吴伟民,蔡伟健,等.草莓种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2006:77-79.
- [11] 姜新,李一伟,刘芸,等.3个草莓品种在广西南宁的引种初报[J].中国南方果树,2018,47(4):145-146,150.
- [12] 马欣,宗静,齐长红.9个我国自育草莓品种引种筛选初报[J].中国果树,2017(6):47-50.
- [13] 曲丽,张明涛,邹华锋,等.新品种白色草莓“桃薰”试验初报[J].西北园艺(综合),2017(3):47-48.

(责任编辑:范杰英)

(上接第87页)

- [14] 尹艳琼,杨明文,彭桂清,等.滇西南菜区小菜蛾发生规律及抗药性现状[J].植物保护,2019,45(6):288-291,310.
- [15] 彭静,黄雪萍,蒋殿君,等.6%多杀霉素·苏云金杆菌悬浮剂的研制[J].材料研究与应用,2020,14(1):47-50.
- [16] 吉沐祥,吴祥,肖婷,等.多杀霉素与苦参碱复配对草

莓蓟马的毒力测定与田间防效[J].江苏农业科学,2013,41(7):101-103.

- [17] 朱晓敏,张强,李锋,等.球孢白僵菌与苦参碱联合作用对稻水象甲成虫毒力测定[J].东北农业科学,2020,45(2):41-43,115.

(责任编辑:王昱)