

新疆设施草莓新品种引种对比试验

孙美乐, 杨 净, 任向荣, 张润龙, 蔺国仓, 冯怀章

(新疆农业科学院 综合试验场, 新疆 乌鲁木齐 830012)

摘 要:以北京农林科学院草莓工程中心自育的7个‘京香’系列草莓新品种和新疆温室草莓主栽品种“红颜”为试材,在吉木萨尔县新地乡现代农业示范区温室进行栽培试验,研究比较了不同草莓品种的物候期、植株生长特性、抗病性、果实外观、内在品质及产量等。结果表明:“2014”极早熟,早于“红颜”25 d,连续结果能力强、产量高,可作为早熟品种搭配种植;“红袖添香”“京藏香”成熟期居中,生长势强、果个大、品质优,适合鲜食栽培,在北疆地区温室具有良好推广价值;“燕香”“京承香”果实硬度高,耐储运,适合加工;“京桃香”风味独特,可用作鲜食采摘栽培。

关键词:草莓;物候期;生物学性状;果实性状;产量;品比试验

中图分类号:S 668.428(245) **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)08-0045-05

草莓(*Fragaria ananassa*)属蔷薇科多年生常绿草本植物,株高20~30 cm,植株矮小,呈丛状生长^[1]。因其果实营养丰富、酸甜适口、香味浓郁,被誉为“水果皇后”^[2]。除鲜食外,还可用于加工^[3],是备受消费者喜爱的水果之一。目前,国内外草莓品种有3 000多种,各地区都在不断引进国内外适合温室种植的优良品种,进行区域引种驯化及杂交选育。新疆北疆地区冬季寒冷干燥,年平均气温低,不利于露地草莓的生长,发展温室草莓成为了一种必然的趋势。近年来,各地州设施农业的稳步推进也为温室草莓的发展提供了良好的契机,积极引入温室草莓优良品种进行产业结构调整,草莓生产已经成为新疆特色产业的重要组成部分^[4]。但由于新疆草莓设施种植起步晚,大部分靠莓农自选自繁,现适合设施栽培的草莓品种仅有“红颜”“甜查理”等几个品种,品种布局相对单一,上市时间集中,不利于市场均衡供应,销售价格波动也较大。此外主栽品种“红颜”草莓抗病性差,易感染白粉病,如发生时防治不

及时,会造成大量死苗现象,甚至导致草莓绝产。“甜查理”硬度小,不易储运。难以满足人们对草莓的成熟期、产量、品质、商品性等越来越高的要求。生产上急需优质鲜食品种、优良加工品种、抗病品种及适于不同形式栽培的品种。为推进该地区设施草莓品种多样化、优质化,开展草莓品种比较试验,引进近年来全国草莓大会中表现优良的7个草莓品种,以“红颜”为对照,在吉木萨尔温室进行栽培种植。对不同草莓品种的物候期、植株生长特性及抗病性、果实外观及果实内在品质、产量进行研究比较,以期筛选适宜在新疆地区设施栽培的草莓品种提供参考依据,以促进草莓设施种植业的蓬勃发展。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于前山逆温带,该地区冬暖夏凉,昼夜温差大,年平均气温4℃,>10℃年积温3 000~3 400℃,无霜期135~145 d,年降水量350~575 mm,土壤为棕钙土,肥力均匀一致,pH 6.0,适宜草莓生长。水源为雪山融水,采用膜下滴灌方式,前茬无作物。

1.2 试验材料

供试7个草莓品种为北京农林科学院草莓工程中心自育品种:“燕香”“粉红公主”“京桃香”“京藏香”“京承香”“红袖添香”“2014”。

1.3 试验方法

试验于2014—2015年在吉木萨尔县新地乡现

第一作者简介:孙美乐(1983-),女,硕士研究生,助理研究员,研究方向为园艺作物栽培。E-mail:277261635@qq.com.

责任作者:冯怀章(1962-),男,硕士,高级农艺师,现主要从事园艺植物育种栽培等研究工作。E-mail:feng9968@126.com.

基金项目:新疆维吾尔自治区公益性科研院所基本科研业务费专项资助项目(ky2014023);特色林果产业国家地方联合工程研究中心资助项目。

收稿日期:2016-12-13

代农业示范区温室进行。采用随机区组设计,每品种为1个处理,以北疆温室主栽品种“红颜”为对照(CK),3次重复,每小区面积为20 m²。草莓定植前,撒施腐熟羊粪3 kg·m⁻²,磷酸二铵0.015 kg·m⁻²,采用微耕机深翻后整地做垄,垄中心铺滴灌带并轻埋,后覆黑地膜。种植方式高垄双行,垄高30 cm,垄面宽40 cm,垄间距为110 cm。草莓苗选择具有5~6片草莓原叶,长势旺盛一致,无病虫害的1年生无病毒苗。于2014年9月7日定植,行距30 cm,株距20 cm,严格按照“深不埋心,浅不露根”^[5]的方式栽种,边种边滴水,以利提高成活率,整个生育期严格按照温室草莓促成栽培技术要求进行管理^[6]。

1.4 项目测定

1.4.1 物候期和植株生长特性及感病率的调查

在整个生长期对不同草莓品种分别进行物候期、生长势评价进行记载^[7-8]。在草莓白粉病发病初期开始第10天调查植株感病率;感病率(%)=感病株数/调查总株数×100,随后进行白粉病的防治^[9]。

1.4.2 果实品质的测定 结果期对草莓的果形、果色、光泽、果肉颜色调查记录,果实硬度采用FT-011型果实硬度计测定,果实可溶性固形物含量采用WYT型手持式折光仪测定;果肉可滴定酸含量采用酸碱滴定法测定^[10]。

1.4.3 果实产量的测定 划分测产小区,每小区30株,调查平均单株结果数量,并分别随机采摘全红(商品成熟度)、无病虫害的一级序果(即草莓花轴顶端发育花后,停止生长的一级序花所结的果实)100个,用电子天平称单果质量,取得平均值。通过单果质量和单株结果数,换算单株产量和每公顷产量(种植密度111 000株·hm⁻²)。

1.5 数据分析

采用Excel 2007和SPSS 16.0软件对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同草莓品种物候期比较

由表1可知,从11月开始各品种草莓陆续进入现蕾期,其中“2014”的现蕾期、初花期最早,其次是“京藏香”“红袖添香”“红颜”,“粉红公主”“京桃香”“京承香”“燕香”最晚。从始收期看,果实成熟最早的是“2014”,早于对照“红颜”25 d,其次是“京藏香”“红袖添香”,与对照“红颜”成熟期相差不大,“粉红公主”“京桃香”“京承香”“燕香”最晚,比对照“红颜”晚15~20 d。从采收时间看,“2014”从12月中旬进入采收高峰期,时间最早,其次是“京藏香”“红袖添香”“红颜”,三者时间较为一致,“粉红公主”“京桃香”“京承香”“燕香”最晚,大批量上市时间从2月开始,比对照“红颜”晚15~30 d。

表 1

不同草莓品种物候期比较

Table 1

Different varieties phenological period of strawberry

品种 Variety	定植期 Initial flowering stage /(月-日)	现蕾期 Squaring stage /(月-日)	初花期 Initial flowering stage /(月-日)	始收期 Initial harvesting stage /(月-日)	采收高峰期 Harvest peak stage
“燕香” ‘Yanxiang’	09-10	11-03	11-16	01-10	2月下旬
“粉红公主” ‘Fenghonggongzhu’	09-10	11-03	11-15	01-05	2月中旬
“京桃香” ‘Jingtaoxiang’	09-10	11-03	11-15	01-08	2月中旬
“2014” ‘2014’	09-10	10-08	10-18	11-25	12月中旬
“京藏香” ‘Jingzangxiang’	09-10	10-20	11-01	12-18	1月中旬
“京承香” ‘Jingchengxiang’	09-10	11-02	11-12	01-06	2月上旬
“红袖添香” ‘Hongxiutianxiang’	09-10	10-20	11-04	12-25	1月中下旬
“红颜” ‘Hongyan’ (CK)	09-10	10-18	11-01	12-20	1月中下旬

2.2 不同草莓品种植株生长特性及抗病性比较

由表2可知,与对照“红颜”相比,“红袖添香”“京藏香”“京承香”长势最优,其次为“燕香”“2014”与对照“红颜”长势相差不大,“京桃香”“粉红公主”植株矮小,长势最差。主要表现在:“红袖添香”“京藏香”“京承香”引种成活率均在98%以上,高于“红颜”6%~8%,株高、冠幅、分枝数均高于“红颜”,其中“红袖添香”株高最高,达24.6 cm,这3个品种叶色浓绿,苗势强,匍匐茎数量多;“燕香”“2014”与“红颜”成

活率相差不大,均在92.0%~95.1%,叶色绿色,苗势较强;“京桃香”“粉红公主”的成活率较小,分别为66.6%和43.0%,植株较小、苗势差。从抗白粉病情况看,“燕香”“京桃香”“京承香”“红袖添香”表现免疫;“2014”“京藏香”表现高抗,感染率在5%以下;“粉红公主”“红颜”表现为感病,“粉红公主”调查时白粉病最高感病率达66.5%,其次为“红颜”,感病率高达41.6%。

表 2 不同草莓品种植株生长特性及抗病性比较

Table 2 Growth habit and disease resistance of strawberry in different varieties plant

品种 Variety	苗高 Plant height /cm	冠幅 Crown width /cm	苗姿 Plant posture	分枝 Branch	苗势 Growth	叶色 Color of leaf	匍匐茎 Creeping stem	成活率 Survival percent/%	白粉病感病率 Infected rate of powdery mildew/%
“燕香” ‘Yanxiang’	20.4	25.2	中间	4~5	较强	绿	多	95.1	0.0
“粉红公主” ‘Fenghonggongzhu’	11.5	13.5	直立	2~3	弱	黄绿	少	43.0	66.5
“京桃香” ‘Jingtaoxiang’	18.3	22.1	直立	4~5	中	绿	中	66.6	0.0
“2014” ‘2014’	19.1	26.5	开张	5~9	较强	深绿	中	92.3	2.5
“京藏香” ‘Jingzangxiang’	22.1	20.5	直立	4~5	强	绿	多	98.7	3.5
“京承香” ‘Jingchengxiang’	22.6	24.5	直立	4~6	强	绿	多	98.2	0.0
“红袖添香” ‘Hongxiutianxiang’	24.6	31.0	中间	7~9	强	深绿	多	100.0	0.0
“红颜” ‘Hongyan’ (CK)	21.7	19.0	中间	3~5	较强	绿	中	92.0	41.6

2.3 不同草莓品种果实性状比较

由表 3 可知,8 个品种中“粉红公主”“红袖添香”果形为圆锥形和楔形,其余均为圆锥形;从果面颜色看,“燕香”橙红色,“粉红公主”粉色,其余为红色;风味表现甜酸的有“燕香”“2014”“红袖添香”,酸甜的有“红颜”“京藏香”“京承香”,味道较淡的有“粉红公主”“京桃香”;硬度最大的是“燕香”“京承香”,二者之间无显著差异,其次是“粉红公主”“红袖添香”“京桃香”3 个品种之间无显著差异,其中“燕香”“京承香”“粉红公主”“红袖添香”硬度显著大于“红颜”,“京桃香”“2014”与“红颜”无显著差异,“京藏香”硬度显著

小于“红颜”;果实中可溶性固形物含量与果实中可滴定酸含量在一定程度上能反应果实的口感^[11],从检测的 8 个草莓品种中的固酸比可以看出,固酸比最大的是“燕香”“红袖添香”,风味中表现出甜酸,显著大于“红颜”,再次是“2014”“京藏香”与“红颜”无显著差异,风味表现为酸甜适中,“京承香”“京桃香”“粉红公主”显著小于“红颜”,口味较淡,但“京桃香”成熟后有微微的黄桃香味。从鲜食综合评价来看,认为“红袖添香”“燕香”表现为优,“2014”“红颜”表现为上,“京藏香”“京承香”表现为中上,“粉红公主”“京桃香”表现为中。

表 3 不同草莓品种果实性状比较

Table 3 Different varieties fruit traits of strawberry

品种 Variety	果形 Fruit shape	果色 Fruit color	风味 Flavor	硬度 Hardness /(kg·cm ⁻²)	可溶性固形物含量 Content of soluble solids/%	可滴定酸含量 Content of titratable acid/%	固酸比 TSS:acid ratio	鲜食综合评价 Comprehensive assessment of fresh market
“燕香” ‘Yanxiang’	圆锥形	橙红色	甜酸	0.57a	12.9	0.62	20.91a	优
“粉红公主” ‘Fenghonggongzhu’	圆锥形或楔形	粉红色	淡	0.51b	9.7	0.58	14.72d	中
“京桃香” ‘Jingtaoxiang’	圆锥形	亮红色	淡黄桃香	0.47bc	9.2	0.71	15.96cd	中
“2014” ‘2014’	长圆锥形	红色	甜酸	0.43c	12.4	0.65	19.01b	上
“京藏香” ‘Jingzangxiang’	圆锥形	亮红色	酸甜适中	0.38d	10.9	0.61	17.88bc	中上
“京承香” ‘Jingchengxiang’	圆锥形	深红	酸甜适中	0.56a	9.4	0.55	16.93c	中上
“红袖添香” ‘Hongxiutianxiang’	长圆锥或楔形	红	甜酸	0.49b	12.9	0.64	20.02a	优
“红颜” ‘Hongyan’ (CK)	圆锥形	红色	酸甜	0.42cd	12.8	0.68	18.57b	上

注:不同品种间同列不同小写字母代表 SSR 检验差异显著($P \leq 0.05$),下同。

Note: Different lowercase letters in the same column with of different varieties represent significant difference of SSR test at 0.05 level, the same below.

2.4 不同草莓品种产量性状比较

由表 4 可知,草莓单果质量最大为“京承香”,单果质量达 40.02 g 显著高于其它品种,其次为“京藏香”“红袖添香”,显著高于“红颜”,“燕香”“2014”与“红颜”无显著差异,“粉红公主”“京桃香”最小;一级序果平均单果质量“京承香”“京藏香”“红袖添香”“燕香”4 个品种均显著高于“红颜”,“2014”“粉红公主”与“红颜”无显著差异,“京桃香”显著小于“红颜”;从产量来看,最高的为“2014”“京藏香”,显著高于其它 6 个品种,折合公顷产量分别达到 30 414.0 kg 和

28 760.1 kg,其次为“京承香”“燕香”,二者之间无显著差异,但显著高于“红颜”,“红袖添香”与“红颜”相差不多,“京桃香”“粉红公主”产量显著小于“红颜”。

3 讨论与结论

近年来对草莓新品种引种选育与栽培研究颇多,大多数认为筛选适应性强、综合性状良好的优良品种对当前大棚栽培至关重要^[12-15]。在管理条件一致的情况下,不同品种间有一定差异。温室草莓的栽培是为了更大的提高草莓的单位面积产量及满足消费者对鲜食草莓上市时间、品质的需求。

表 4

不同草莓品种产量性状比较

Table 4

Different varieties fruit yield of strawberry

品种	最大单果质量	一级序果平均单果质量	单株产量	产量
Varieties	Maximum weight of fruit/g	Average weight of primary sequence fruit/g	Yield per plant/g	Yield per hectare/(kg·hm ⁻²)
“燕香” ‘Yanxiang’	31.95bc	25.84b	247.0b	27 417.0
“粉红公主” ‘Fenghonggongzhu’	25.37d	22.12c	160.5d	17 815.5
“京桃香” ‘Jingtaoxiang’	22.90d	19.25d	158.8d	17 626.8
“2014” ‘2014’	29.26c	23.12bc	274.0a	30 414.0
“京藏香” ‘Jingzangxiang’	34.53b	26.32ab	259.1ab	28 760.1
“京承香” ‘Jingchengxiang’	40.02a	28.55a	246.4b	27 350.4
“红袖添香” ‘Hongxiutianxiang’	32.44b	24.36b	226.8c	25 174.8
“红颜” ‘Hongyan’ (CK)	28.82c	22.31c	203.2c	22 555.2

该试验引进“燕香”“粉红公主”“京桃香”“京藏香”“京承香”“2014”“红袖添香”等 7 个品种与“红颜”进行栽培比较试验,研究表明从不同草莓品种现蕾、初花期始收期和采收高峰期来看,“2014”各物候期均最早,成熟期早于对照“红颜”25 d,说明该品种早花、早果性好,果实发育天数短,果实成熟快;从不同草莓品种的植株生长特性和抗病性来看,“京藏香”“红袖添香”“京承香”植株长势强,抗病性均比对照“红颜”好,栽培期间可尽可能的减少农药、化肥的使用量,从而减少农药残留,提高果实品质;从不同品种草莓果实产量和品质来看,“2014”产量最高,但鲜食评价较差,其果个较小,属中果形,硬度低,不耐储运;“红袖添香”“燕香”鲜食评价优,果个大,硬度高,耐储运。总之,温室草莓栽培可根据当地的气候特点及市场消费需求,选择不同品种的搭配种植,丰富品种,错开上市高峰期,延长采收期。

“2014”早花早果,产量高,可作为早熟品种栽培,“京藏香”“红袖添香”成熟期与“红颜”较为一致,鲜食评价及产量均高,抗病性好,可替代“红颜”栽培;“燕香”“京承香”成熟期比“红颜”晚 15~20 d,且硬度高,耐储运,可作为晚熟品种搭配种植;“京桃香”具有独特的黄桃风味,口感好,可作为采摘品种栽培;“粉红公主”植株生长势弱,易感白粉病,不适合在该地区栽培。

参考文献

[1] 高凤娟.我国草莓生产的发展与展望[J].落叶果树,2009(2):

20-23.

[2] 刘林,张良英.西藏林芝地区大棚草莓半促成栽培技术初探[J].安徽农学通报,2009(15):87.

[3] 龚伟峰,宋明亮,郭俊强.国外良种草莓引种表现及优质丰产栽培技术[J].现代农业科技,2013(9):98.

[4] 赵宝龙,郁松林,刘怀锋,等.新疆地区草莓生产历史、现状及发展建议[J].新疆农垦科技,2014(1):15.

[5] 赵俊杰,陈舜权,李英,等.南京地区草莓保护地栽培品种比较试验[J].长江蔬菜,2011(22):34-35.

[6] 颜媛媛,宁劭赞,吴蓬勃.日光温室草莓促成栽培技术要点[J].西北园艺,2012(11):27-28.

[7] 全国植物新品种测试标准化技术委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南-草莓:NY/T2346-2013[S].北京:中国农业出版社,2013.

[8] 赵密珍.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,2006:56-74.

[9] 廖开志,杨金明,马秀玲,等.设施草莓白粉病发生规律及综合防治技术[J].现代农业科技,2015(9):135-136.

[10] 李秀菊,刘用生,束怀瑞.不同成熟型苹果果实生长发育过程中几种内源植物激素含量变化的比较[J].植物生理学通讯,2000(1):7-10.

[11] 赵宝龙,杜发扬,杨波,等.新疆日光温室促成栽培草莓品种对比研究[J].新疆农业科学,2016,53(6):1054-1060.

[12] 廉林,陈秀娟,李金凤,等.4个草莓品种在江苏句容大棚栽培比较试验[J].中国果树,2011(6):35-38.

[13] 李国平,吉沐祥.大棚草莓优质鲜食新品种引进比较初报[J].金陵科技学院学报,2004,20(4):43-47,50.

[14] 赵密珍,王壮伟,钱亚明,等.4个草莓品种低温短日照促成栽培试验[J].中国果树,2009(1):19-22.

[15] 巩惠芳,杜正顺,张四普,等.大棚草莓品种引种对比试验[J].江西农业学报,2007,19(12):63-64,69.

Comparison of Strawberry Varieties in Facilities of Xinjiang

SUN Meile, YANG Jing, REN Xiangrong, ZHANG Runlong, LIN Guocang, FENG Huaizhang

(Comprehensive Testing Ground, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830012)

Abstract: Seven new strawberry of that self-fertiled from Beijing Academy of Agriculture Science and ‘Hongyan’ which was the main cultivars in Xinjiang were used as materials, the cultivation experiment was carried out in

改良型滑盖式日光温室在天津地区的适应性

张 昆^{1,2}, 杨 波³, 贾丽佳¹, 孙 敬¹, 李 春⁴, 白艳娇¹

(1. 天津市宝坻区气象局, 天津 301800; 2. 天津市武清区气象局, 天津 301700; 3. 天津市气象探测中心, 天津 300061; 4. 天津市气候中心, 天津 300074)

摘 要:该试验设计了改良型滑盖式日光温室,并探索了滑盖式日光温室在天津地区的适应性。结果表明:该温室采用岩棉彩钢板为围护结构,滑动型山墙设计,有效解决了山墙挡光问题。温室采光角为 41.5° ,比对照温室增加将近 16° ,提高了采光率。室内温度分布均匀程度高,植株长势整齐。在没有开启水循环+地热循环系统的条件下,第1季果菜生产顺利完成,完全满足天津地区的气候条件。

关键词:滑盖式日光温室;围护结构;天津;农业现代化

中图分类号:S 626.5(221) **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)08-0049-05

随着天津整体城市化进程加快,传统农业逐渐向都市型农业转型,设施农业的地位日益凸显^[1-2]。天津地区日光温室处于主导地位,约占 38.7%,其次为塑料大棚、中小拱棚、连栋温室等,其中日光温室以二代、三代温室为主^[3-4]。传统日光温室阶段性地解决了天津地区冬季蔬菜的生产和供给问题,产生了巨大的经济、社会和生态效益,改善了农村劳动力就业和农民增收,节省了大量能源。但传统的温室结构限制了设施农业的进一步发展,逐渐进入了瓶颈阶段。国内许多专家学者分别从结构参数、尺寸设计、材料使用、控制方式等方面,对优化日光温室进行了大量研究^[5-12],在一定程度改善了日光温室的

性能,使我国设施农业生产水平有了长足发展,但仍然有一些问题亟待解决。该项目是与辽宁省凌源市虹圆设施农业服务有限公司共同改进设计的改良型滑盖式日光温室,此温室采用工业常用的岩棉彩钢板替代传统的墙体围护结构。滑动型设计可以实现精准化控制,初步实现了自动化管理,同时又具有很好的防风雨雪能力。两侧可滑动的山墙设计,解决了山墙的挡光问题,一定程度上解决了温室设计的长度限制问题。在有限的耕作面积下,可以提高土地利用效率,灵活设计温室尺寸。改良型滑盖式日光温室可以实现工厂化生产和标准化装配,缩短施工周期,对保护耕地资源和环境有重大意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

改良型滑盖式日光温室建于天津市宝坻区(东经 $117^{\circ}12'$, 北纬 $39^{\circ}21'$),属于温带季风气候

第一作者简介:张昆(1984-),男,天津人,硕士,工程师,研究方向为设施园艺与小气候。E-mail:zk2006viva@163.com

基金项目:天津市气象局区县专项资助项目(qxzx201528)。

收稿日期:2016-12-15

Xindi Modern Agriculture Demonstration Zone in Jimusaer county. The phenological period, growth habit and disease resistance of different strawberry were studied. The results showed that '2014' was very early maturity, earlier than 'Hongyan' 25 days, continuous yield ability of high yield, could be used as early maturing varieties with planting; 'Hongxiutianxiang' 'Beijing Tibet' were ripe middle, strong growth potential, fruit, good quality, suitable for fresh cultivation, in the northern region of the greenhouse had a good promotion value; 'Yanxiang' 'Jingcheng' fruit had high hardness, resistant storage and transportation, suitable for processing; 'Beijing peach' flavor unique for fresh picking appropriate.

Keywords: strawberry; phenological phase; biological characteristics; fruit characteristics; yield; varieties comparison