

不同大果型西瓜品种砂田农艺性状及丰产性鉴定

吕建东, 杨晓慧

(中卫市沙坡头区农业技术推广服务中心, 宁夏 中卫 755000)

摘要: 为增强压砂西瓜产业活力, 筛选出在砂田种植条件下具备发展潜力的大果型西瓜品种, 在宁夏压砂西瓜核心产区对选取的8个大果型西瓜品种, 从生长势、抗病性、果实性状和产量等方面综合分析了各品种的特征特性。结果表明, 供试品种1912主蔓长、节间长优势较高, 蔓粗最粗, 枯萎病、霜霉病、白粉病和炭疽病发病率均为最低, 抗病性表现最优, 综合表现突出。该品种果实横径最大, 为245.80 mm; 果实纵径较大, 为333.90 mm; 果实中心糖度、边缘糖度均为最高, 分别为12.80%、9.60%; 单瓜质量最高, 为9.04 kg, 较对照品种金城红金五高0.53 kg; 商品率较高, 为91.33%; 西瓜折合产量和商品瓜折合产量也最高, 分别为31 391.20、28 669.58 kg/hm², 较对照品种金城红金五分别增产6.24%、5.47%。综合以上各项性状表现, 认为1912种植优势突出, 适宜在砂田种植模式进一步推广。

关键词: 西瓜; 品种; 大果型; 砂田; 种植适应性

中图分类号: S651

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)02-0146-06

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.02.009

Identification of Agronomic Traits and Yield Potentials of Different Large-fruited Watermelon Varieties in Gravel-mulched Fields

LÜ Jiandong, YANG Xiaohui

(Shapotou District Agro-tech Extension and Service Centre, Zhongwei, Zhongwei Ningxia 755000, China)

Abstract: In order to enhance the vitality of gravel-mulched watermelon industry, large-fruit watermelon varieties with development potential under gravel-mulched field planting conditions were selected in this study. 8 large-fruited watermelon varieties were selected to comprehensively compare the agronomy characters under the sand field planting mode from the perspectives of growth potential, disease resistance, fruit characters and yields. The results showed that the main vine length and internode length of the tested variety 1912 were relatively higher, the vine diameter was the thickest, the disease resistance was the best with the lowest the incidence of fusarium wilt, downy mildew, powdery mildew and anthracnose, and the comprehensive performance was ideal. The fruit transverse diameter of this variety was the largest, which was 245.80 mm. The fruit longitudinal diameter was relatively higher which was 333.90 mm. The sugar content of fruit center and edge of 1912 was the highest, which was 12.80% and 9.60%, respectively. The single fruit weight of 1912 was the highest, reaching 9.04 kg which was 0.53 kg higher than that of the control variety Jinchenghongjinwu. Commodity rate of 1912 was 91.33%. The yield and commodity melonyield of 1912 were the highest, which were 31 391.20 kg/ha and 28 669.58 kg/ha, respectively, which were 6.24 % and 5.47 % higher than the control variety Jinchenghongjinwu. Based on the comprehensive performance of the various traits, 1912 had outstanding advantages and was suitable for further promotion in the sand field planting mode.

Key words: Watermelon; Variety; Large-fruited type; Gravel-mulched field; Adaptability

砂田即在裸露土田表面压盖一层厚度不等的砾石和粗砂混合物, 是一种独属于我国干旱区域的保护性耕作方式, 主要分布在甘肃兰州、白银和宁夏中卫等西北地区。砂田具有蓄水保墒增温、抑制盐碱化、提高农产品质量的独特优势^[1-3]。得

益于此, 砂田产出的“晒砂瓜”“旱砂瓜”品质好、营养价值高、风味独特^[4-7], 成为享誉全国的特色农产品, 为当地群众增收致富发挥了重要作用。

随着经济水平增长, 消费者对西瓜口感、糖

收稿日期: 2023-11-24

基金项目: 宁夏回族自治区2021年农业特色产业良种繁育基地建设项目[宁农(种)发[2021]4号]。

作者简介: 吕建东(1994—), 男, 甘肃白银人, 助理农艺师, 硕士, 主要从事作物栽培技术研究及推广工作。Email: LvJD7979@163.com。

度、果型等需求更加趋于多元^[8], 但历来压砂西瓜种植的主要是以“金城5号”“金城红金五”为代表的中晚熟大果型品种, 品种结构较为单一, 无法满足市场需求, 因此, 不断引进和选育新的西瓜品种以适应市场需求是增强压砂西瓜产业活力的必经之路。杨念等^[9]通过分析西瓜供需关系, 提出了根据需求选择品种和加强产品识别度的建议; 宋展等^[10]调研了西瓜市场消费偏好, 建议加强品种创新和优化品种结构。本试验选用 8 个表现成熟的大果型西瓜品种, 观察了其砂田种植的栽培表现, 以期筛选出在砂田种植条件下具备更大发展潜力的西瓜品种。

1 材料与方 法

1.1 试验区概况

试验区位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区香山乡晒砂瓜良种繁育基地(北纬 36° 99′、东经 105° 19′)。当地海拔 1 740 m, 年均降水量 175 mm, 蒸发量 2 236 mm, 年均温度 7 ℃, 平均气温日较差 13 ℃, 无霜期 150 ~ 170 d。试验地土壤为灰钙土, 肥力中等, 前茬作物为西瓜。该区域为宁夏压砂西瓜核心产区, 主要使用地下水灌溉, 病害发生轻微, 主要种植的西瓜品种为金城 5 号、金城红金五。

1.2 供试材料

供试西瓜品种共 8 个, 分别为甘浓 6 号、甘浓甘红(兰州丰金种苗有限公司提供), 1912(宁夏巨丰种苗有限责任公司提供), 绿宝金花 6 号(合肥绿宝种苗有限责任公司提供), 金城红金五(武威新金城种业有限公司提供), 金桥 13 号、2112(兰州金桥种业有限责任公司提供), 金喜 7 号(安徽江淮园艺种业股份有限公司提供), 以当地主栽品种金城红金五为对照(CK)。

1.3 试验设计

试验随机区组设计, 重复 3 次, 小区面积 145 m², 共 24 个小区, 每小区定植 50 株, 催芽后按行距 180 cm、株距 160 cm 直播。伸蔓期至坐果期根据风向将枝蔓移齐避免风害, 不整枝, 每株于 12 节左右保留果型正常、无伤病幼瓜 1 个。放苗后每 10 ~ 15 d 灌溉 1 次, 果实膨大期加大灌溉量, 采用水肥一体化方式追肥, 人工除草。各处理栽培管理操作一致。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 植株生长性状及果实性状 每小区随机选择 5 株定株观测。测定伸蔓期(6月 15 日)、坐果期(7月 2 日)、膨大期(7月 20 日)、成熟期(8月 6 日)的主蔓长、节间长、蔓粗。收获时测定果实纵径、横径、单瓜质量, 用手持式糖度计测定果实中心和边缘糖度。

1.4.2 发病率 出苗后至收获前每 15 d 调查 1 次枯萎病、白粉病、炭疽病、霜霉病发生情况, 根据最终病株总数和调查总数计算发病率。

1.4.3 商品率和产量 收获时调查裂果和畸形果数量并计算商品率。按小区采收并计产, 依据商品率计算商品瓜折合产量。

1.5 数据分析

使用 Excel 2019 和 SPSS 26 进行数据统计分析和绘图。

2 结果与分析

2.1 不同大果型西瓜植株生长性状

2.1.1 主蔓长 各生育期之间不同品种西瓜主蔓生长速度变化趋势基本一致(图 1-A), 均表现为伸蔓期至坐果期生长最快, 平均生长长度为 104.44 cm, 以后生长速度逐渐放缓, 坐果期至膨大期平均生长长度为 94.11 cm, 膨大期至成熟期平均生长长度为 75.86 cm。伸蔓期各品种主蔓长差异均不显著。坐果期金城红金五(CK)显著长于除金喜 7 号以外的品种。膨大期金城红金五(CK)显著长于甘浓 6 号、绿宝金花 6 号、甘浓甘红和 2112, 与其余品种均差异不显著。成熟期金城红金五(CK)主蔓仍为最长, 达 339.44 cm, 显著长于甘浓 6 号、绿宝金花 6 号、甘浓甘红和 2112, 与其余品种均差异不显著。甘浓 6 号的主蔓长在全生育期均为最短, 伸蔓期与其余品种差异均不显著, 坐果期显著短于 1912、金城红金五(CK)、甘浓甘红、金喜 7 号, 膨大期均显著短于其余品种, 成熟期显著短于除甘浓甘红以外的品种。

2.1.2 节间长 各生育期之间不同品种的节间长增长速度呈现出慢-快-慢的趋势(图 1-B)。伸蔓期至坐果期的增长量均小于 0.60 cm, 坐果期至膨大期平均增长 1.56 cm, 膨大期至成熟期平均增长 0.85 cm。伸蔓期金城红金五(CK)节间长显著长于甘浓 6 号、绿宝金花 6 号、金桥 13 号和金喜 7

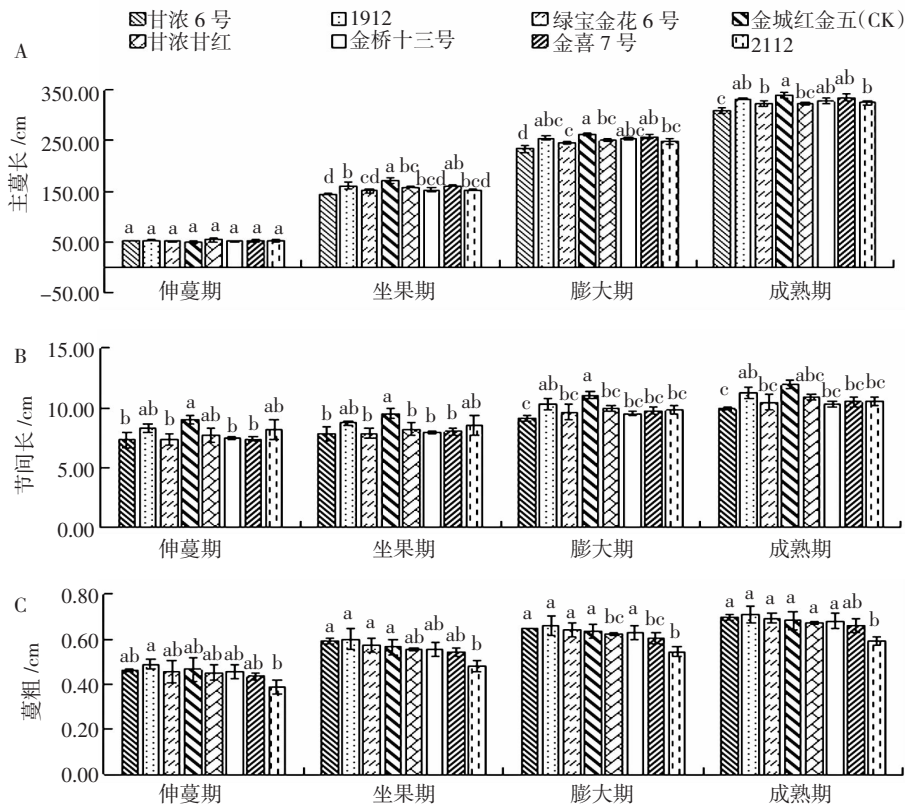
号, 与其余品种均差异不显著。坐果期金城红金五(CK)节间长显著长于除 1912、2112 以外的品种。膨大期金城红金五(CK)节间长显著长于除 1912 以外的品种。成熟期金城红金五(CK)节间长仍然最长, 达 11.96 cm, 也显著长于除 1912、甘浓甘红以外的品种。甘浓 6 号的节间长在全生育期均为最短, 在伸蔓期和坐果期均显著短于金城红金五(CK), 在膨大期和成熟期均显著短于金城红金五和 1912。

2.1.3 蔓粗 各生育期不同品种蔓粗的变化趋势与主蔓长的变化趋势相同(图 1-C)。从伸蔓期至坐果期增长速度最大, 平均增长量为 0.11 cm; 坐果期至膨大期、膨大期至成熟期增长速度逐渐变缓, 平均增长量分别为 0.07、0.05 cm。伸蔓期、坐果期 1912 的蔓粗均显著粗于 2112, 与其余品种均差异不显著; 膨大期 1912 主蔓粗均显著粗于甘浓甘红、金喜 7 号、2112, 但与其余品种均差异不显著; 成熟期 1912 蔓粗仍然最粗, 达 0.71 cm, 显著粗于 2112, 与其余品种均差异不显著。2212 成熟期的蔓粗仅为 0.59 cm, 且显著小于除金喜 7

号以外的品种。2212 全生育期蔓粗均表现为最细, 伸蔓期显著小于 1912; 坐果期显著小于甘浓 6 号、1912、绿宝金花 6 号、金城红金五(CK); 膨大期显著小于除甘浓甘红、金喜 7 号外的品种; 成熟期显著小于除金喜 7 号外的品种。

2.2 不同大果型西瓜发病率

从图 2 可以看出, 各品种不同病害的发病率差异较大。1912 和金城红金五(CK)田间未发现枯萎病; 2212 的枯萎病发病率最高, 达 7.33%。1912、金城红金五(CK)均与绿宝金花 6 号差异不显著, 但二者均与其余品种差异显著。白粉病发病率以 1912 最低, 为 4.67%; 其次是金城红金五(CK)和金桥 13 号; 绿宝金花 6 号、甘浓甘红最高, 均为 13.33%。1912 与金城红金五(CK)、金桥 13 号差异均不显著, 但显著低于其余品种。炭疽病发病率以 1912 最低, 为 2.67%; 2112 最高, 达 13.33%。2112 与 1912、绿宝金花 6 号、金城红金五(CK)、金桥 13 号均差异显著, 与其余品种均差异不显著。霜霉病发病率仍以 1912 最低, 为 3.33%; 其次是金城红金五(CK), 为 4.00%。1912



不同小写字母表示同一时期不同处理之间的差异性 ($P \leq 0.05$)

图 1 不同大果型西瓜品种各生育期的主蔓长、节间长及蔓粗

与金城红金五(CK)差异不显著, 但二者均显著低于其余品种; 其余品种发病率均在 10%以上, 且相互间差异均不显著。

2.3 不同大果型西瓜果实性状

由各品种的果实横径、纵径观察值可以看出, 2112 果型为圆形, 其余 7 个品种果型均为椭圆形或长椭圆形(表 1)。果实横径以 1912 最大, 为 245.80 mm, 均显著大于其余品种; 2112 最小, 为 203.30 mm, 均显著小于除金桥 13 号外的品种。果实纵径以绿宝金花 6 号最大, 为 335.50 mm; 其次是 1912、甘浓 6 号, 分别为 333.90、326.30 mm。绿宝金花 6 号、1912、甘浓 6 号间差异不显著, 但三者均与显著大于其余品种。2112 最小, 为 205.10 mm, 均显著小于其余品种。果实中心糖度以 1912 最高, 为 12.80%; 2112 最低, 为 11.30%。1912 中心糖度显著高于金桥 13 号、2112, 与其余品种均差异不显著。边缘糖度也以 1912 最高, 为 9.60%; 甘浓甘红最低, 为 8.50%。参试各品种间边缘糖度差异均不显著。2112 的糖度差最小, 为 2.40 个百分点, 其余品种的糖度差基本接近, 为 3.20~3.50 个百分点。单瓜质量以

1912 最高, 为 9.04 kg, 较金城红金五(CK)高 0.53 kg; 2112 最低, 仅为 5.93 kg, 较金城红金五(CK)低 2.58 kg。2112 单瓜质量显著低于其余品种, 其余品种间差异均不显著(表 1)。

2.4 不同大果型西瓜商品率和产量

从表 2 可以看出, 商品率以金城红金五(CK)最高, 为 92.00%; 1912 次之, 为 91.33%, 较金城红金五(CK)降低 0.67 个百分点; 金桥 13 号居第 3 位, 为 91.03%, 较金城红金五(CK)降低 0.97 个百分点; 甘浓 6 号最低, 为 83.78%, 较金城红金五(CK)降低 8.22 个百分点。各品种间商品率差异均不显著。除 2112 外其余品种的折合产量均达到 29 000 kg/hm² 以上, 其中以 1912 最高, 为 31 391.20 kg/hm², 较金城红金五(CK)增产 6.24%; 绿宝金花 6 号次之, 为 29 979.17 kg/hm², 较金城红金五(CK)增产 1.46%; 金桥 13 号居第 3 位, 为 29 925.93 kg/hm², 较金城红金五(CK)增产 1.28%; 2112 最低, 仅为 20 578.70 kg/hm², 较金城红金五(CK)减产 30.35%。2112 的折合产量显著低于其余品种, 其余品种间差异均不显著。各品种的商品瓜折合产量因商品率不同而变化, 商品瓜产量仍

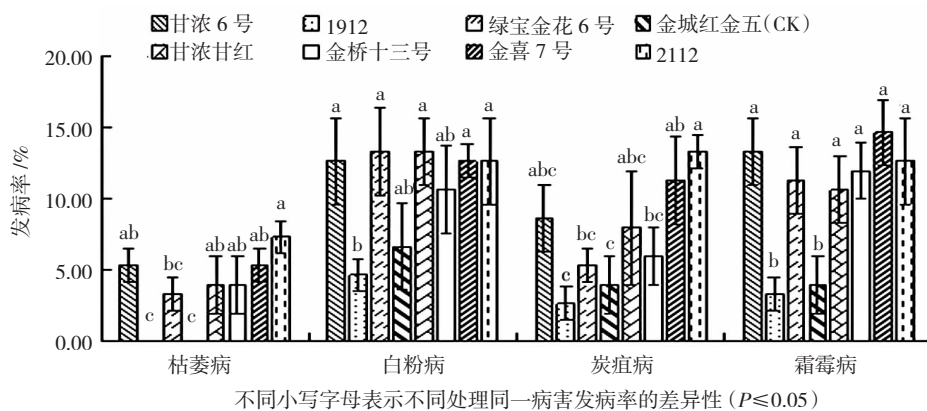


图 2 不同大果型西瓜品种 4 种常见病害的发病率

表 1 不同大果型西瓜品种的果实性状^①

品种	果实横径 /mm	果实纵径 /mm	中心糖度 /%	边缘糖度 /%	单瓜质量 /kg
甘浓6号	227.50±2.16 bc	326.20±2.31 a	12.20±0.44 ab	8.80±0.55 a	8.54±0.03 a
1912	245.80±1.91 a	333.90±4.55 a	12.80±0.10 a	9.60±0.06 a	9.04±0.05 a
绿宝金花6号	228.70±3.89 b	335.50±9.62 a	12.50±0.21 ab	9.00±0.00 a	8.63±0.21 a
金城红金五(CK)	217.90±1.75 cd	291.30±1.90 bc	12.20±0.40 abc	8.80±0.45 a	8.51±0.09 a
甘浓甘红	213.00±3.67 de	298.00±5.41 b	11.90±0.51 abc	8.50±0.81 a	8.49±0.19 a
金桥13号	208.30±4.13 ef	282.70±1.36 c	11.90±0.20 bc	8.60±0.49 a	8.62±0.15 a
金喜7号	217.80±1.91 de	282.30±2.10 c	12.10±0.15 abc	8.60±0.49 a	8.61±0.21 a
2112	203.30±5.59 f	205.10±8.47 d	11.30±0.26 c	8.90±0.38 a	5.93±0.57 b

①同列不同小写字母表示差异显著 ($P \leq 0.05$), 下表同。

表 2 不同大果型西瓜品种的产量

品种	商品率 /%	折合产量 /(kg/hm ²)	商品瓜产量 /(kg/hm ²)
甘浓6号	83.78±3.40 a	29 666.67±104.17 a	24 854.74±921.22 a
1912	91.33±5.03 a	31 391.20±190.73 a	28 669.58±1 645.87 a
绿宝金花6号	84.82±3.22 a	29 979.17±735.62 a	25 428.33±1 257.32 a
金城红金五(CK)	92.00±4.00 a	29 546.30±312.29 a	27 182.60±1 420.10 a
甘浓甘红	86.82±3.12 a	29 486.11±649.67 a	25 599.84±417.32 a
金桥13号	91.03±4.18 a	29 925.93±512.21 a	27 241.57±946.38 a
金喜7号	83.81±1.14 a	29 900.46±707.94 a	25 059.58±842.79 a
2112	87.76±4.56 a	20 578.70±1 992.47 b	18 059.87±2 648.75 b

以 1912 最高, 为 28 669.58 kg/hm², 较金城红金五(CK)增产 5.47%; 金桥 13 号次之, 为 27 241.57 kg/hm², 较金城红金五(CK)增产 0.22%; 金城红金五(CK)居第 3 位, 为 27 182.60 kg/hm²; 2112 最低, 仅为 18 059.87 kg/hm², 较金城红金五(CK)减产 33.56%。2112 的商品瓜产量显著低于其余品种, 其余品种间差异均不显著。

3 讨论与结论

作物植株健壮程度影响着养分的供应能力, 对于产量和品质有着重要影响。郑健等^[11]发现, 西瓜株高和产量具有的一定的正相关关系, 结合函数分析得出蔓粗可以作为西瓜高产评价因素。张恩太等^[12]发现, 西瓜蔓粗和产量之间存在显著或极显著的正相关性, 可作为高产指标的第一评价因素。王志强等^[13]降维分析西瓜主蔓长、单果重、中心可溶性固形物和边缘可溶性固形物等 7 个性状, 用 3 个主成分(单果重、主蔓长、果形指数)来代表西瓜长势和商品性。本试验中 1912、对照品种金城红金五、金喜 7 号、金桥 13 号的主蔓长优势较高, 1912、对照品种金城红金五节间长优势较高; 1912 成熟期的蔓粗最粗, 达 0.71 cm; 西瓜折合产量和商品瓜折合产量均最高, 分别为 31 391.20、28 669.58 kg/hm²; 2112 成熟期的蔓粗最细, 为 0.59 cm; 西瓜折合产量和商品瓜折合产量均最低, 分别为 20 578.70、18 059.87 kg/hm²。

西瓜长期连作后易产生连作障碍, 导致微生物结构变化, 病害发生率和严重程度增加^[14-17], 因此选育高抗性西瓜品种是解决西瓜生产中以上存在问题最为直接和经济有效的途径^[18-19]。在本试验中, 1912 和对照品种金城红金五的枯萎病、霜霉病发病率分别为 0、0 和 3.33%、4.00%, 且均显著低于其余品种, 且 1912 的白粉病、炭疽病

发病率也均为最低, 分别为 4.67%、2.67%, 能在一定程度上反映其具有较高的抗病性。

果实横径和纵径直接反映了果实体积的大小, 与产量密切相关。王志强等^[20]发现果实重量与果实横径和纵径极显著正相关, 朱子成等^[21]发现果实横径、纵径和小区产量之间极显著正相关。果实糖度是一项直观且重要的果实品质评价指标, 是环境和品种综合作用结果^[22]。在本试验同等环境和栽培管理条件下, 1912 的果实横径最大, 为 245.80 mm; 果实纵径较大, 仅次于绿宝金花 6 号, 为 333.90 mm; 与之相应的, 1912 的折合产量和商品瓜折合产量也为最高, 分别为 31 391.20、28 669.58 kg/hm², 较对照品种金城红金五分别增产 6.24%、5.47%。此外 1912 果实中心和边缘糖度均最高, 分别为 12.80%和 9.60%, 具有较好的可溶性糖积累特性和产量特性。2112 虽然中心糖度和边缘糖度差最小, 仅为 2.40 个百分点, 但其中心糖度显著低于 1912、甘浓 6 号、绿宝金花 6 号。2112 的果实明显小于其余品种, 为中果型, 在压砂种植模式下优势明显不足。

单瓜质量是影响西瓜产量的重要因素之一^[23]。1912 的单瓜质量最高, 为 9.04 kg, 较对照品种金城红金五高 0.53 kg; 折合产量也最高, 为 31 391.20 kg/hm², 较对照品种金城红金五增产 6.24%。商品率因其影响商品瓜产量最终影响经济效益, 也成为受种植户看重的重要特性, 在本试验中, 对照品种金城红金五商品率最高, 达 92.00%, 1912 和金桥 13 号次之, 但也达到 90.00%以上, 分别为 91.33%、91.03%。受商品率变化影响, 各品种商品瓜折合产量出现不同幅度下降, 但仍 1912 最高, 为 28 669.58 kg/hm², 较对照品种金城红金五增产 5.47%。

在宁夏压砂西瓜核心产区砂田种植模式下对选取的 8 个大果型西瓜品种进行了西瓜品种的种植适应性研究, 结果表明, 西瓜品种 1912 主蔓长、节间长优势较高, 蔓粗最粗, 枯萎病、霜霉病、白粉病和炭疽病发病率均为最低, 抗病性表现最优, 综合表现突出。该品种果实横径最大, 为 245.8 mm; 果实纵径较大, 为 333.90 mm; 果实中心糖度和边缘糖度均为最高, 分别为 12.80% 和 9.60%; 单瓜质量最高, 为 9.04 kg, 较对照品种金城红金五增重 0.53 kg; 商品率较高, 为 91.33%, 较对照品种金城红金五降低 0.67 个百分点; 西瓜折合产量和商品瓜折合产量也均为最高, 分别为 31 391.20、28 669.58 kg/hm², 较对照品种金城红金五分别增产 6.24%、5.47%。对供试大果型西瓜品种在压砂种植模式下的植株生长势、抗病性、果实性状和产量表现综合分析, 认为西瓜品种 1912 在砂田种植模式下生产潜力较大, 具备进一步推广的价值。

参考文献:

- [1] 陈年来, 刘东顺, 王晓巍, 等. 甘肃砂田的研究与发展[J]. 中国瓜菜, 2008(2): 29-31.
- [2] 戈 敢. 中国压砂田的发展与意义[J]. 农业科学研究, 2009, 30(4): 52-54.
- [3] 赵 燕, 李成军, 康建宏, 等. 砂田的发展及其在宁夏的应用研究[J]. 农业科学研究, 2009, 30(2): 35-38; 52.
- [4] 李云祥, 王光英, 万兵全, 等. 甘肃中部地区砂田西瓜平衡施肥效应及效益研究[J]. 土壤通报, 2008(2): 453-455.
- [5] 张晓华, 田军仓, 宋天华. 宁夏地区晒砂瓜特色产业发展现状调查分析[J]. 中国市场, 2009(10): 118-120; 123.
- [6] 唐桃霞, 任凯丽, 苏永全, 等. 靖远旱砂西瓜产地环境及产品品质分析与评价[J]. 食品与发酵工业, 2023, 49(16): 159-167.
- [7] 任凯丽, 苏永全, 张化生, 等. 甘肃靖远旱砂西瓜挥发性香气成分分析[J]. 食品科学, 2023, 44(6): 320-326.
- [8] 刘文革, 何 楠, 赵胜杰, 等. 我国西瓜品种选育研究进展[J]. 中国瓜菜, 2016, 29(1): 1-7.
- [9] 杨 念, 杨孟阳, 王蔚宇, 等. 基于 Nerlove 模型的我国西瓜供给需求反应[J]. 中国瓜菜, 2019, 32(5): 50-53.
- [10] 宋 展, 胡宝贵. 后疫情时期消费者视角的北京市西瓜产业发展[J]. 北方园艺, 2022(23): 134-139.
- [11] 郑 健, 蔡焕杰, 王 健, 等. 日光温室西瓜产量影响因素通径分析及水分生产函数[J]. 农业工程学报, 2009, 25(10): 30-34.
- [12] 张恩太, 范 涛, 钱宝玲, 等. 灌水施肥对日光温室西瓜产量及构成因素的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(2): 23-27.
- [13] 王志强, 杜慧莹, 李 程, 等. 西瓜数量性状遗传距离及杂种优势分析[J]. 中国农学通报, 2022, 38(25): 47-51.
- [14] 薛 亮, 马志明, 杜少平. 连作对砂田土壤质量及西瓜产量与品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2011(6): 5-8.
- [15] 杜少平, 唐超男, 马志明, 等. 不同微生物菌剂对旱砂西瓜生长和微生物区系的影响[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(1): 57-61.
- [16] 王志强, 王兴祥, 刘声锋, 等. 砂田西瓜连作障碍研究进展[J]. 中国瓜菜, 2019, 32(7): 1-6.
- [17] 王春燕, 李晓炜, 张雯莉, 等. 压砂西瓜连作土壤生物学特性和理化性质变化[J]. 兰州大学学报(自然科学版), 2021, 57(5): 659-664; 674.
- [18] 宋荣浩, 杨红娟, 马 坤, 等. 西瓜品种资源的蔓枯病抗性鉴定与评价[J]. 植物遗传资源学报, 2007(1): 72-75.
- [19] 赵廷昌, 宋凤鸣, 古勤生, 等. 我国西瓜甜瓜病虫害防控现状、存在问题与发展趋势[J]. 中国瓜菜, 2014, 27(6): 1-5, 17.
- [20] 王志强, 郭 松, 刘声锋, 等. 西瓜种质资源果实主要数量性状的主成分分析[J]. 东北农业大学学报, 2014, 45(3): 59-64.
- [21] 朱子成, 张子幸, 裴 爽, 等. 西瓜主要数量性状的相关性和主成分分析[J]. 北方园艺, 2017(12): 35-39.
- [22] 汤 谥, 别之龙, 张保才, 等. 西瓜、甜瓜果实品质及调控研究进展[J]. 长江蔬菜, 2009(4): 10-14.
- [23] 康宇静, 刘 冰. 西瓜产量与主要农艺性状的灰色关联度分析[J]. 陕西农业科学, 2009, 55(4): 32-34.