

DOI: 10.16861/j.cnki.zggc.2025.0183

13份厚皮甜瓜种质资源农艺性状比较

脱佳琪, 王续杰, 张贞伟, 李莹杰, 金希超, 梁郸娜

(塔里木大学园艺与林学院·新疆设施农业兵团重点实验室 新疆阿拉尔 843300)

摘要:为了筛选优异的厚皮甜瓜资源,为新品种的选育提供材料,推动新疆甜瓜产业的可持续发展,本研究以南疆栽培的13份厚皮甜瓜资源为试验材料,进行农艺性状比较试验,对其物候期、形态特征、产量和果实品质等农艺性状进行调查,分析不同资源之间的差异性,并对其18个数量性状进行综合评价。结果表明,1号(西可星)全生育期最短,约110 d,可作为早熟品种的育种材料;8号(黑眉毛蜜极甘)和9号(阔克白日)全生育期最长,在133~134 d,可作为中晚熟品种的育种材料。12号(吾木夏克)综合排名得分最高,均值0.72,可作为选育高产稳产的厚皮甜瓜新品种的亲本材料。6号(喀拉库克其)综合排名第二,均值为0.64,可作为选育大果型高产厚皮甜瓜新品种的亲本材料。

关键词:厚皮甜瓜;种质资源;物候期;产量;果实品质

中图分类号:S652

文献标志码:A

文章编号:1673-2871(2026)01-070-08

Comparison of agronomic traits in 13 thick-skinned melon germplasm resources

TUO Jiaqi, WANG Xujie, ZHANG Zhenwei, LI Yingjie, JIN Xichao, LIANG Danna

(College of Horticulture and Forestry, Tarim University/Xinjiang Production & Construction Corps Key Laboratory of Facility Agriculture, Alar 843300, Xinjiang, China)

Abstract: In order to select superior thick-skinned melon resources, provide materials for new variety breeding, and promote the sustainable development of the melon industry in Southern Xinjiang, this study conducted a comparative experiment on agronomic traits using 13 local cultivated thick-skinned melon resources as experimental materials. We systematically investigated the phenological period, morphological characteristics, yield, and fruit quality, analyzed the differences among germplasms, and performed a comprehensive evaluation of on 18 quantitative traits. The results showed that the No. 1 (Xikexing) resource exhibited the shortest total growth period (approximately 110 days), and could serve as breeding material for early-maturing variety. The No. 8 (Black eyebrow Mijigan) and No. 9 (Kuokebairi) resources had the longest total growth period (133-134 days), and are suitable as breeding material for mid-to-late maturing variety. The No. 12 (Wumuxiake) resource ranked first in comprehensive evaluation (mean value of 0.72), and could be used as parental material for new high-yield and stable thick-skinned melon variety. The No. 6 (Kalakukeqi) resource ranked second in the comprehensive evaluation (mean value of 0.64) and is suitable as the parental material for new large-fruit and high-yield thick-skinned melon variety.

Key words: Thick-skinned melon; Germplasm resource; Phenological period; Yield; Fruit quality

甜瓜(*Cucumis melo* L.)是葫芦科黄瓜属一年生蔓性草本植物,是世界十大水果之一^[1],是我国重要的经济作物,甜瓜产业是新疆部分县市的经济支柱。甜瓜分为薄皮甜瓜和厚皮甜瓜^[2],厚皮甜瓜香甜味美,品质极佳。新疆适宜甜瓜生长,尤其是新疆气候干旱少雨,日照充足,夏季温暖,昼夜温差

大,更适宜甜瓜生产^[3]。为了充分发挥新疆地区的环境优势,增加农民收入,分析厚皮甜瓜资源的差异性,筛选出适宜新疆栽培且优质的甜瓜资源,选育新品种,提高经济效益,是目前急需解决的问题之一。目前,对于厚皮甜瓜种质资源的研究,主要是对生长势^[4]、果实品质^[5]和产量^[6]等方面进行调查,

收稿日期:2025-03-07;修回日期:2025-06-27

基金项目:塔里木大学校长基金(博士)人才项目(TDZKBS202106);2024人才发展基金“天池英才”引进计划青年博士项目(兵财行(2024)80号)

作者简介:脱佳琪,女,在读硕士研究生,主要从事甜瓜种质资源创新与新品种选育研究。E-mail:3151390268@qq.com

通信作者:梁郸娜,女,副教授,主要从事蔬菜种质资源创新与新品种选育、蔬菜生理与高效栽培技术研究。E-mail:liangdanna121423@163.com

并采用主成分分析^[7]、多元统计^[8]、聚类分析^[9]、多样性分析^[10]等方法对甜瓜种质资源性状差异性进行研究。笔者将13份厚皮甜瓜资源进行农艺性状比较试验,对其物候期、形态特征、产量和果实品质等指标进行调查,分析不同种质间的差异性,研究结果为筛选适宜南疆地区种植的优质厚皮甜瓜资源和厚皮甜瓜新品种选育奠定材料基础和理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与地点

本试验以13份厚皮甜瓜资源作为试验材料,详见表1。

试验地点位于新疆生产建设兵团第1师阿拉尔市塔里木大学园艺试验站。

表1 供试甜瓜种质资源
Table 1 Melon germplasm resources for testing

序号 Serial No.	品种名称 Variety Name	来源地 Source	资源类型 Resource type
1	西可星 Xikexing	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
2	吾热依丽 Wureyili	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
3	赛来可纳西甘 Sailaikena Xigan	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
4	黄旦子 Yellow Danzi	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
5	绿肉伽师瓜 Green-fleshed Jiashi melon	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
6	喀拉库克其 Kalakukeqi	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
7	玉热伊丽 Yureyili	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
8	黑眉毛蜜极甘 Black eyebrow Mijigan	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
9	阔克白日 Kuokebairi	黑龙江哈尔滨 Harbin, Heilongjiang	地方品种 Landrace
10	喀拉喀西 Kalakaxi	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
11	卡拉喀什 Kalakeshi	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
12	吾木夏克 Wumuxiake	新疆昌吉 Changji, Xinjiang	地方品种 Landrace
13	超甜红瓢酥 Chaotian Hongrangsuo	甘肃酒泉 Jiuquan, Gansu	高代自交系 High-generation inbred line

1.2 方法

本试验于2023年4月在新疆生产建设兵团第1师阿拉尔市塔里木大学园艺试验站的连栋温室进行播种:选取籽粒饱满的甜瓜种子,采用50穴穴盘进行播种育苗,每穴1粒;基质配比 $V_{\text{草炭}}:V_{\text{蛭石}}:V_{\text{珍珠岩}}=3:1:1$;播种后覆膜,待70%出苗后揭膜,进行常规管理。当幼苗长至第2片真叶展平时,将其定植于塔里木大学园艺试验站2号日光温室南面的露地,采用地膜覆盖双行定植,畦宽70 cm,畦高15 cm,株距40 cm,行距50 cm,根据随机区组设计,采用坐水栽方式将供试材料定植到小区中,每个小区定植8株,每株留果2个。小区长1.6 m,宽1.2 m,面积为1.92 m²,每份资源重复3个小区。采用双蔓整枝方式进行统一的常规栽培管理。

1.3 试验指标的测定

对每个小区8个单株进行测定,主要测定甜瓜的物候期、形态特征、产量和果实外观与品质。指标测定方法参考《甜瓜种质资源描述规范和数据标准》^[11],并对其稍作调整。

1.3.1 物候期 播种至出苗时间:播种开始到每份

资源有70%的幼苗破土的时间。

播种至第1片真叶展平时间:播种开始到每份资源有70%的幼苗第1片真叶展平的时间。

播种至第1雄花开放时间:播种到每份资源有30%的植株开放第1朵雄花的时间。

播种至第1雌花开放时间:播种到每份资源有30%的植株开放第1朵雌花的时间。

播种至雄花结束期时间:播种到每份资源有70%的植株完全结束雄花的时间。

播种至雌花结束期时间:播种到每份资源有70%的植株完全结束雌花的时间。

播种至商品瓜始收期时间:播种到每份资源有30%的植株开始收获商品瓜的时间。

播种至商品瓜末收期时间:播种到每份资源有70%的植株完全结束商品瓜收获的时间。

1.3.2 形态特征 叶片农艺性状:定植后,甜瓜主蔓第8片叶完全展开时,用直尺对第8片叶的叶长、叶宽,叶形指数、叶柄长进行测定;采用十字交叉法,使用游标卡尺对叶柄粗进行测定。

瓜蔓农艺性状:甜瓜第8节位点完全伸展时,

使用卷尺测量植株第8节位的节间长度、株高;采用十字交叉法,使用游标卡尺测量主蔓离地面2 cm处的茎粗。

1.3.3 果实产量 单果质量:用电子秤称取单个甜瓜的果实质量。单株产量:使用电子秤称取单株甜瓜果实的总质量。小区产量:通过单株产量计算小区产量。667 m²产量:通过小区产量折算667 m²产量。

1.3.4 果实品质 待商品瓜成熟后,每份资源随机选择10个果实,对果实形状、果皮底色、果皮覆纹颜色、果皮晕色、果脐形态、果柄颜色、果肉厚度、囊腔横切长度、果肉颜色和瓜瓢颜色等性状指标进行调查。商品瓜成熟时,每份资源分别采集大小相似、成熟度基本一致、外表完好无损的甜瓜果实10个,并在采摘当天采用四分法取甜瓜果实赤道周围3 cm左右的果肉,冷藏于-80℃超低温冰箱中,用于测定甜瓜品质指标。采用蒽酮比色法测定可溶性总糖含量^[12];采用BCA法测定可溶性蛋白含量^[13];采用苏州科铭生物技术有限公司试剂盒测定总酸含量;糖酸比为可溶性总糖与总酸的比值。

1.4 数据分析

采用Excel 2019和IBM SPSS 26.0进行数据分

析,用GraphPad Prism 10进行数据整理以及作图。采用模糊数学中的隶属函数对甜瓜幼苗各项指标进行综合评价分析,与品质呈正相关的指标用隶属函数法计算,公式为: $F(X)=(X-X_{min})/(X_{max}-X_{min})$,与品质呈负相关的公式为: $F(X)=1-(X-X_{min})/(X_{max}-X_{min})$ ^[14]。

式中, $F(X)$ 表示隶属函数值, X 表示某一处理某指标的测定值; X_{min} 表示该指标测定值中的最小值, X_{max} 表示该指标测定值中的最大值。最后将各项指标的隶属函数值求和,计算平均值。

2 结果与分析

2.1 不同资源物候期调查分析

由表2可知,13份资源均在5~7 d内出苗,其中13号资源播种至开始出苗时间最长,为7 d;6号资源时间最短,为5.33 d。5号资源第1片真叶最后展平,播种至第1片真叶展平时间长于其他资源;1号、4号、6号和13号第1片真叶展平时间明显早于其他资源。13号资源相较于其他资源雄花和雌花开放时间和结束开花的时间均最晚;4号资源雄花开放的时间最早,雌花开放时间较早,雌花结束期最早。1号资源最先收获商品瓜,并且最先结束商品瓜的收获,整个生育期最短,在110.33 d左

表2 不同资源物候期调查分析

Table 2 Analyzing the survey of the different resources in terms of their phenological periods

序号 No.	播种至出苗 时间 Time from sowing to seedling emergence	播种至第1片 真叶展平时间 Time from sowing to spreading of first true leaves	播种至第1朵雄 花开放时间 Time from sowing to opening of the first male flower	播种至第1朵雌 花开放时间 Time from sowing to opening of the first female flower	播种至 雄花结束期 时间 Time from sowing to the end of male flowering	播种至雌 花结束期时间 Time from sowing to the end of female flowering	播种至商品 瓜始收期 时间 Time from sowing to the beginning harvest of the commercial melon	播种至商品 瓜末收期时间 Time from sowing to final harvest of commercial melon
1	5.67±0.58 bc	15.00±0.00 e	50.00±1.00 b	48.33±0.58 e	68.67±0.58 c	72.00±1.00 cd	102.67±1.15 d	110.33±0.58 f
2	5.67±0.58 bc	18.00±0.00 bc	45.33±0.58 h	51.67±0.58 c	67.33±0.58 b	71.00±1.00 cde	110.33±0.58 b	120.33±0.58 de
3	5.67±0.58 bc	15.33±0.58 de	43.67±0.58 gh	50.33±0.58 d	64.67±0.58 c	68.67±0.58 fg	106.67±0.58 c	134.33±0.58 a
4	6.33±0.58 abc	15.00±0.00 e	42.67±0.58 h	51.00±0.00 cd	65.00±1.00 c	66.33±0.58 h	111.33±0.58 b	126.33±1.53 c
5	6.67±0.58 ab	19.67±0.58 a	44.33±1.15 fg	56.33±0.58 b	63.00±1.00 c	70.00±0.00 ef	106.33±1.15 c	118.33±1.53 e
6	5.33±0.58 c	15.00±0.00 e	47.00±1.00 c	51.33±0.58 cd	63.67±1.53 c	72.00±1.00 cd	118.33±1.53 a	129.67±2.08 b
7	6.67±0.58 ab	19.33±0.58 ab	47.67±0.58 c	47.67±0.58 e	64.67±0.58 c	70.67±0.58 de	111.33±0.58 b	121.00±1.00 de
8	6.67±0.58 ab	18.67±1.15 ab	47.67±0.58 c	51.00±1.00 cd	65.00±2.00 c	72.33±1.15 c	119.67±1.53 a	133.33±2.89 a
9	5.67±0.58 bc	16.00±1.73 de	46.67±0.58 cd	60.67±0.58 a	63.33±1.15 c	70.00±1.00 ef	119.33±4.04 a	134.00±3.61 a
10	6.00±1.00 abc	16.67±1.53 cd	45.33±0.58 ef	51.67±0.58 c	63.67±0.58 c	72.33±1.15 c	119.33±0.58 a	132.33±0.58 ab
11	5.67±0.58 bc	16.33±1.15 de	45.67±0.58 de	55.67±0.58 b	65.00±1.73 c	68.33±0.58 g	108.67±0.58 bc	123.00±2.00 d
12	6.67±0.58 ab	19.00±0.00 ab	49.67±0.58 b	55.33±0.58 b	71.00±1.00 b	76.00±1.00 b	109.67±1.53 b	120.33±1.15 de
13	7.00±1.00 a	15.00±0.00 e	56.33±0.58 a	60.67±0.58 a	75.33±0.58 a	81.00±1.00 a	106.67±1.53 c	121.33±1.53 de

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著。下同。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences at 0.05 level. The same below.

右。8号始收期最晚,9号商品瓜末收期最晚,生育期是参试甜瓜中最长的,在133~134 d。

2.2 不同资源形态特征调查分析

由表3可知,各资源之间差异明显,12号资源叶长最长,为13.77 cm,12号和13号资源叶长无显著差异,但显著大于其他资源;4号资源叶长最短,为9.34 cm,4号与7号、9号和10号资源间叶长无显著差异,但显著小于其他资源。3号资源叶宽最宽,为16.49 cm,3号和1号资源叶宽无显著差异,但显著大于其他资源(除12号外);4号资源叶宽最窄,

为12.28 cm,4号、8号、9号、10号、11号和13号资源之间无显著差异。13号资源叶形指数最大,为1.10;但显著大于其他资源;4号资源最小,为0.72。

1号资源叶柄长最长,为10.13 cm;2号资源叶柄长最短,为5.18 cm。12号资源叶柄粗最粗,为7.29 mm;4号资源叶柄粗最细,为3.86 mm。1号资源节间长度最长,为11.27 cm;7号资源的节间长度最短,为5.95 cm。11号资源的株高最高,为74.21 cm;12号资源次之,为72.38 cm;4号资源的株高最矮,为48.37 cm。8号资源的茎粗最粗,为12.00 mm;7号资源次之,茎粗

表3 不同资源形态特征调查分析

Table 3 Survey and analysis table of the morphological characteristics of different resources

序号 No.	叶长 Leaf length/cm	叶宽 Leaf width/cm	叶形指数 Leaf shape index	叶柄长 Petiole length/ cm	叶柄粗 Petiole thickness/ mm	节间长度 Internode length/ cm	株高 Plant height/ cm	茎粗 Stem thickness/ mm
1	12.71±0.33 b	16.42±0.25 a	0.78±0.01 cde	10.13±0.36 a	5.48±0.13 c	11.27±0.53 a	64.57±0.48 bc	9.93±0.43 c
2	11.22±0.11 c	15.10±0.13 bc	0.75±0.02 de	5.18±0.19 g	4.61±0.16 e	8.56±0.16 cde	66.83±1.44 b	10.66±0.39 bc
3	12.76±0.20 b	16.49±0.13 a	0.79±0.01 cde	7.87±0.11 c	5.19±0.07 cd	9.56±0.43 abcd	65.85±2.04 bc	10.27±0.44 bc
4	9.34±0.05 f	12.28±0.08 f	0.72±0.01 e	5.42±0.20 fg	3.86±0.08 f	7.85±0.96 de	48.37±3.95 f	8.77±0.49 d
5	10.90±0.79 c	14.14±0.79 cd	0.77±0.02 cde	7.42±0.27 cd	4.71±0.43 de	10.63±0.29 ab	66.92±1.73 b	10.72±0.47 bc
6	12.52±0.76 b	14.96±1.16 bc	0.84±0.02 bc	6.78±0.69 de	5.02±0.02 cde	7.14±2.41 ef	65.05±0.55 bc	10.53±0.56 bc
7	9.77±0.05 def	13.55±0.06 de	0.73±0.01 de	5.37±0.07 fg	5.34±0.10 c	5.95±1.06 f	62.35±2.64 cd	11.12±1.19 b
8	10.47±0.83 cde	13.20±1.34 def	0.80±0.02 cd	6.67±1.01 de	5.32±0.78 c	7.77±0.47 de	60.10±1.40 d	12.00±0.49 a
9	10.23±0.16 cdef	12.39±0.45 ef	0.83±0.03 bc	9.20±1.10 b	6.61±0.30 b	11.10±0.53 a	67.64±3.18 b	9.92±0.22 c
10	9.67±0.11 ef	12.42±0.15 ef	0.80±0.01 cd	6.21±0.14 ef	5.05±0.13 cde	9.23±1.05 bcd	60.27±2.18 d	10.61±0.17 bc
11	10.69±0.42 cd	13.41±0.29 def	0.80±0.02 cd	5.53±0.21 fg	6.37±0.22 b	10.23±0.28 abc	74.21±2.17 a	10.55±0.32 bc
12	13.77±1.25 a	15.62±0.42 ab	0.89±0.10 b	6.73±0.40 de	7.29±0.43 a	10.22±0.75 abc	72.38±1.47 a	10.81±0.31 bc
13	13.74±0.12 a	12.55±0.83 ef	1.10±0.08 a	5.64±0.11 fg	6.49±0.09 b	8.52±1.12 cde	53.28±0.89 e	7.24±0.25 e

为11.12 mm;13号资源的茎粗最细,为7.24 mm。

2.3 不同资源产量调查分析

从表4可知,13份甜瓜资源单果质量之间存在

着显著差异,6号资源的单果质量最大,为2.10 kg,显著大于其他资源;4号资源的单果质量最小,为0.51 kg,显著小于其他资源。13份甜瓜资源单株产

表4 不同资源产量调查分析

Table 4 Survey and analysis of production from different resources

序号 No.	单果质量 Single fruit mass/kg	单株产量 Yield per plant/kg	小区产量 Plot yield/kg	667 m ² 产量 667 m ² yield/kg
1	1.46±0.04 e	2.92±0.08 e	23.33±0.63 e	8 106.00±219.70 e
2	1.36±0.07 fg	2.72±0.14 fg	21.78±1.16 fg	7 564.98±401.71 fg
3	1.57±0.05 d	3.14±0.09 d	25.12±0.75 d	8 726.69±258.87 d
4	0.51±0.00 k	1.01±0.01 k	8.12±0.08 k	2 819.96±27.42 k
5	1.86±0.04 c	3.72±0.07 c	29.74±0.56 c	10 331.21±195.84 c
6	2.10±0.01 a	4.20±0.02 a	33.58±0.18 a	11 665.23±63.94 a
7	1.39±0.00 f	2.78±0.01 f	22.22±0.06 f	7 718.76±19.52 f
8	1.06±0.00 i	2.12±0.01 i	16.93±0.06 i	5 880.79±22.23 i
9	1.31±0.01 g	2.63±0.01 g	21.02±0.09 g	7 301.88±30.61 g
10	1.12±0.04 h	2.25±0.08 h	17.97±0.67 h	6 243.94±231.41 h
11	1.12±0.00 h	2.24±0.01 h	17.94±0.06 h	6 230.97±22.23 h
12	2.00±0.01 b	4.01±0.01 b	32.07±0.10 b	11 142.74±33.96 b
13	0.57±0.01 j	1.14±0.01 j	9.15±0.09 j	3 179.40±30.95 j

量最高的为 4.2 kg,最低的为 1.01 kg。小区产量 6 号资源最高,为 33.58 kg;4 号资源的小区产量最低,为 8.12 kg。6 号资源的折合 667 m²产量最高,为 11 665.23 kg,与其他资源呈显著差异;其次为 12 号资源,为 11 142.74 kg;4 号资源的 667 m²产量最低,为 2 819.96 kg。

2.4 不同资源果实品质调查分析

2.4.1 不同资源果实外在品质调查分析 由表 5 可知,13 份甜瓜资源中 13 号资源果实形状表现为棒形,2 号和 5 号资源表现为橄榄形,8 号资源表现为梨形,6 号和 12 号资源表现为瓶颈形,4 号资源表现为圆形,其余资源表现为椭圆形。果皮底色表现十分丰富:1、3 和 10 号资源表现为黄绿色,2 和 8 号资源表现为黄色,5 号资源表现为绿白色,6 号资源表现为绿色,13 号资源表现为墨绿色,9 号资源表现为浅黄色,7 号资源表现为浅绿色,4 号资源表现为深黄色,11 和 12 号资源表现为深绿色。果皮覆纹颜色 3 号为黄绿色,2 号、4 号、7 号、8 号、10 号

和 13 号表现为墨绿色,1 号、6 号、11 号和 12 号表现为浅绿色,5 号和 9 号表现为深绿色。13 份资源之中 8 份资源无果皮晕色,3 份资源果皮晕色为白色,是 1 号、2 号和 5 号资源,2 份资源果皮晕色为黄色,是 7 号和 8 号资源。2 号、5 号和 13 号资源果脐形态为凹,1 号、3 号、7 号和 8 号资源果脐形态为平;其余资源果脐形态为凸。2 号资源果柄颜色表现为白色,1、4、9 和 10 号资源果柄颜色表现为黄色,3、5、7、11 和 12 号资源果柄颜色表现为绿色,6 号资源果柄颜色表现为浅绿色,13 号资源果柄颜色表现为深绿色,8 号资源果柄颜色表现为乳白色。13 份资源中 4 份资源果肉颜色表现为白色,9 份资源表现为浅绿色。10 号和 13 号资源瓜瓢颜色为黄色,5 号、11 号和 12 号资源瓜瓢颜色为绿色;其余资源瓜瓢颜色为白色。

2.4.2 不同资源果实内在品质调查分析 由图 1 可知,13 份甜瓜资源中,7 号资源果肉厚度最厚,为 4.80 cm;11 号资源果实果肉厚度最薄,为 2.53 cm。

表 5 不同资源果实外在品质调查分析

Table 5 Investigation and analysis of the external quality of fruits from different resources

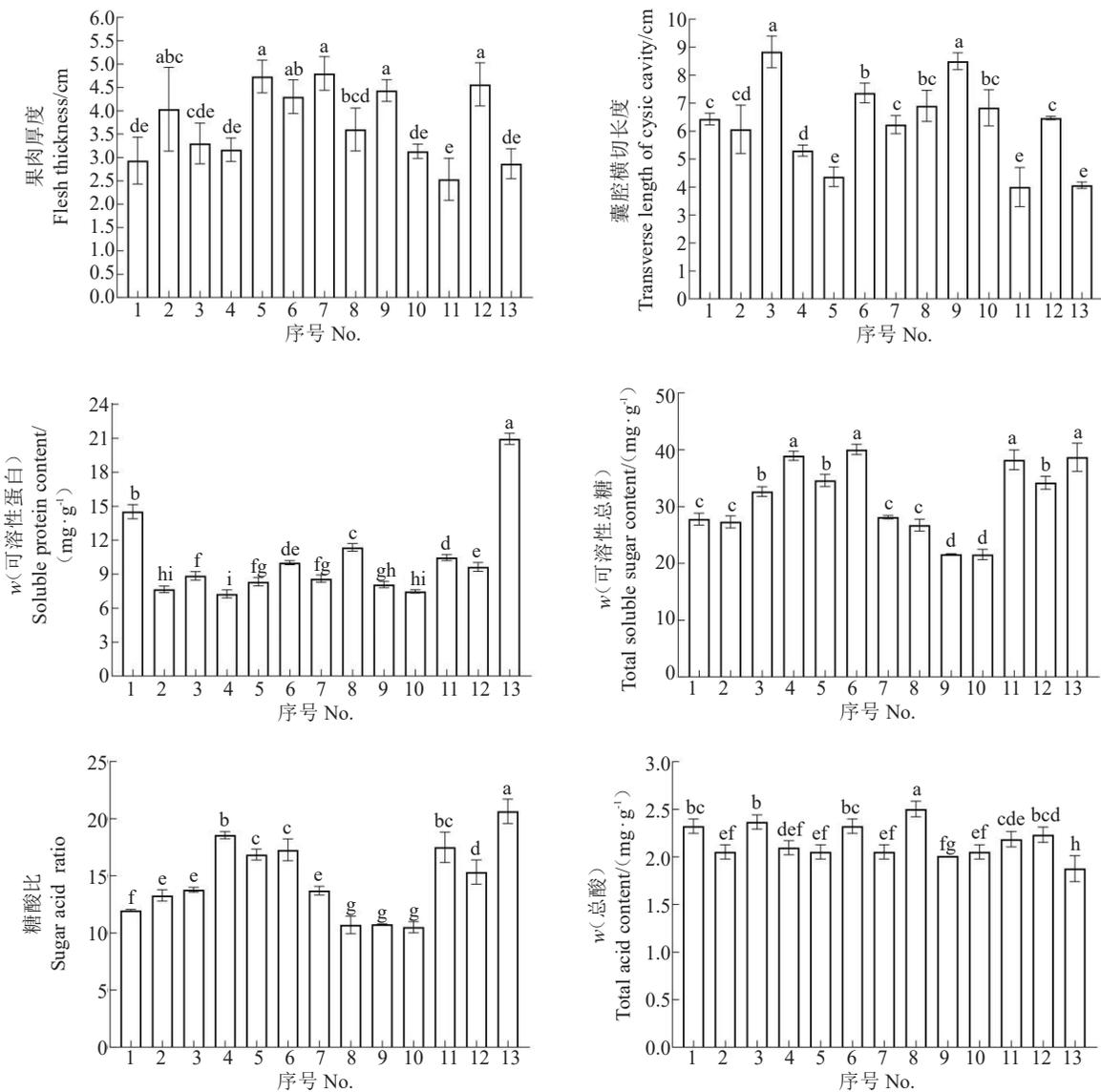
序号 No.	果实形状 Fruit shape	果皮底色 Base color of fruit peel	果皮覆纹颜色 Fruit peel overprint color	果皮晕色 Fruit peel halo	果脐形态 Fruit morphology	果柄颜色 Color of fruit stalk	果肉颜色 Color of flesh	瓜瓢颜色 Color of endocarp
1	椭圆形 Elliptical	黄绿色 Yellow green	浅绿色 Light green	白色 White	平 Tie	黄色 Yellow	浅绿色 Light green	白色 White
2	橄榄形 Olive-shaped	黄色 Yellow	墨绿色 Black green	白色 White	凹 Naturalistic	白色 White	浅绿色 Light green	白色 White
3	椭圆形 Elliptical	黄绿色 Yellow green	黄绿色 Yellowish green	无 None	平 Tie	绿色 Green	白色 White	白色 White
4	圆形 Orbicular	深黄色 Deep yellow	墨绿色 Black green	无 None	凸 Stick out	黄色 Yellow	白色 White	白色 White
5	橄榄形 Olive-shaped	绿白色 Green white	深绿色 Dark green	白色 White	凹 Naturalistic	绿色 Green	浅绿色 Light green	绿色 Green
6	瓶颈形 Bottleneck	绿色 Green	浅绿色 Light green	无 None	凸 Stick out	浅绿色 Light green	白色 White	白色 White
7	椭圆形 Elliptical	浅绿色 Light green	墨绿色 Black green	黄色 Yellow	平 Tie	绿色 Green	浅绿色 Light green	白色 White
8	梨形 Pyriform	黄色 Yellow	墨绿色 Black green	黄色 Yellow	平 Tie	乳白色 Milk white	浅绿色 Light green	白色 White
9	椭圆形 Elliptical	浅黄色 Buff	深绿色 Dark green	无 None	凸 Stick out	黄色 Yellow	浅绿色 Light green	白色 White
10	椭圆形 Elliptical	黄绿色 Yellow green	墨绿色 Black green	无 None	凸 Stick out	黄色 Yellow	浅绿色 Light green	黄色 Yellow
11	椭圆形 Elliptical	深绿色 Dark green	浅绿色 Light green	无 None	凸 Stick out	绿色 Green	浅绿色 Light green	绿色 Green
12	瓶颈形 Bottleneck	深绿色 Dark green	浅绿色 Light green	无 None	凸 Stick out	绿色 Green	白色 White	绿色 Green
13	棒形 Stick shaped	墨绿色 Black green	墨绿色 Black green	无 None	凹 Naturalistic	深绿色 Dark green	浅绿色 Light green	黄色 Yellow

3号资源囊腔横切长度最长,为8.83 cm,9号资源次之,为8.50 cm,3号和9号资源之间无显著差异,二者显著大于其他资源;11号资源囊腔横切长度最短,为4.00 cm,11号与5号和13号资源间无显著差异,但显著小于其他资源。6号资源可溶性总糖含量最高,为40.06 mg·g⁻¹,10号资源可溶性总糖含量最低,为21.57 mg·g⁻¹。13号资源可溶性蛋白含量最高,为20.95 mg·g⁻¹,显著高于其他资源;4号资源可溶性蛋白含量最低,为7.25 mg·g⁻¹。8号资源总酸含量最高,为2.50 mg·g⁻¹,13号资源总酸含量最低,为1.88 mg·g⁻¹。13号资源糖酸比最大,为20.65;8号、9号和10号资源糖酸比显著小于其他资源,分别为10.70、10.76和10.50。

2.5 综合评价

由表6可知,通过对甜瓜形态特征、甜瓜品质指标以及产量等18个指标进行隶属函数分析,并计算平均隶属函数值进行综合性评价,得出13份资源按隶属函数值大小排序为:12号、6号、5号、3号、1号、9号、11号、2号、13号、7号、8号、10号、4号。

其中,12号资源叶长最长,叶宽较宽,叶形指数较大,叶柄粗最粗,节间长度较长,株高较大,茎粗较粗,单果质量较大,单株产量较高,小区产量较高,667 m²产量较高,果肉最厚,可溶性总糖含量较高;12号资源综合表现最好,排名第一,均值为0.72。6号资源综合排名第二,均值为0.64;其叶长



注:不同小写字母表示在0.05水平差异显著。

Note: Different lowercase letters indicate significant differences at 0.05 level.

图1 不同资源果实内在品质调查分析

Fig. 1 Investigation and analysis of the intrinsic quality of fruits from different resources

表6 综合评价及排序
Table 6 Comprehensive evaluation and rank

序号 No.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13	Z14	Z15	Z16	Z17	Z18	隶属函数 Membership function	排序 Rank
1	0.76	0.98	0.14	1.00	0.47	1.00	0.63	0.56	0.18	0.50	0.34	0.53	0.29	0.14	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55	5
2	0.42	0.67	0.06	0.00	0.22	0.49	0.71	0.72	0.66	0.43	0.31	0.03	0.72	0.27	0.54	0.54	0.54	0.54	0.44	8
3	0.77	1.00	0.18	0.54	0.39	0.68	0.68	0.64	0.34	1.00	0.60	0.12	0.22	0.32	0.67	0.67	0.67	0.67	0.56	4
4	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.36	0.00	0.32	0.28	0.27	0.94	0.00	0.65	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	13
5	0.35	0.44	0.13	0.45	0.25	0.88	0.72	0.73	0.97	0.08	0.71	0.08	0.72	0.63	0.85	0.85	0.85	0.85	0.59	3
6	0.72	0.64	0.32	0.32	0.34	0.22	0.65	0.69	0.78	0.70	1.00	0.20	0.29	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.64	2
7	0.10	0.30	0.02	0.04	0.43	0.00	0.54	0.82	1.00	0.46	0.36	0.10	0.72	0.32	0.55	0.55	0.55	0.55	0.41	10
8	0.25	0.22	0.20	0.30	0.43	0.34	0.45	1.00	0.47	0.60	0.28	0.30	0.00	0.02	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	11
9	0.20	0.03	0.29	0.81	0.80	0.97	0.75	0.56	0.84	0.93	0.00	0.06	0.79	0.02	0.51	0.51	0.51	0.51	0.50	6
10	0.07	0.03	0.19	0.21	0.35	0.62	0.46	0.71	0.26	0.59	0.00	0.02	0.72	0.00	0.39	0.39	0.39	0.39	0.32	12
11	0.30	0.27	0.20	0.07	0.73	0.81	1.00	0.70	0.00	0.00	0.90	0.23	0.51	0.69	0.39	0.39	0.39	0.39	0.44	7
12	1.00	0.79	0.43	0.31	1.00	0.80	0.93	0.75	0.90	0.51	0.68	0.17	0.43	0.48	0.94	0.94	0.94	0.94	0.72	1
13	0.99	0.06	1.00	0.09	0.77	0.48	0.19	0.00	0.15	0.01	0.93	1.00	1.00	1.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.44	9

注: Z1. 叶长; Z2. 叶宽; Z3. 叶形指数; Z4. 叶柄长度; Z5. 叶柄粗度; Z6. 节间长度; Z7. 株高; Z8. 茎粗; Z9. 果肉厚度; Z10. 囊腔横切长度; Z11. 可溶性总糖含量; Z12. 可溶性蛋白含量; Z13. 总酸含量; Z14. 糖酸比; Z15. 单果质量; Z16. 单株产量; Z17. 小区产量; Z18. 667 m²产量。

Note: Z1. Leaf length; Z2. Leaf width; Z3. Leaf shape index; Z4. Petiole length; Z5. Petiole coarseness; Z6. Internode length; Z7. Plant height; Z8. Stem thickness; Z9. Flesh thickness; Z10. Transverse length of cysic cavity; Z11. Total soluble sugar content; Z12. Soluble protein content; Z13. Total acids content; Z14. Sugar-acid ratio; Z15. Single-fruit mass; Z16. Single-plant yield; Z17. Plot yield; Z18. 667 m² yield.

较长,叶宽较宽,叶形指数较大,节间长较短,株高较高,茎粗较粗,单果质量最大,小区产量最高,果肉较厚,可溶性糖含量最高;4号资源得分最低,均值为0.20;其叶长最短,叶宽最窄,叶形指数最小,叶柄长度较短,叶柄粗度最细,节间长度较短,株高最低,单果质量最小,小区产量最低,可溶性蛋白含量最低,但可溶性糖含量最高。

3 讨论与结论

甜瓜种质资源丰富多样,对于甜瓜种质资源的筛选与评价不能仅通过单一的指标来评判,目前大多采用多元统计学方法对甜瓜资源的各项指标进行综合评价^[5],其中隶属函数分析法用于甜瓜各项指标的综合分析,能够使评价结果更加科学准确^[6]。梁昕景等^[7]采用隶属函数分析法从34份资源中筛选出适合海南地区种植的黄皮类型厚皮甜瓜品种。本研究用隶属函数分析法对13份厚皮甜瓜资源的形态特征、内在品质和产量等18个数量性状进行综合评价,结果表明,12号资源和6号资源长势良好,产量高,排名靠前,可在育种选种时优先选择。12号资源叶片大,株高适中,茎粗较粗,果肉厚,可溶性总糖含量高,且具有高产的潜力,如需选育高产稳定的厚皮甜瓜新品种,可选12号资源作为亲本材料。6号资源植株高大,叶片生长紧凑,

果实大,果肉厚,可溶性总糖含量高,且产量是参试甜瓜中最高的,如需选育大果型的高产厚皮甜瓜新品种,可选6号资源作为其亲本材料。

掌握甜瓜资源的物候期,在不同地区可以有针对性地选择适宜的品种进行种植^[8]。目前,国内有人通过物候期将甜瓜资源分类为早熟、中熟、中晚熟和晚熟,罗颖等^[9]对5份新疆甜瓜资源的物候期进行差异性比较,最终筛选出晚熟适宜推广的资源。在本试验中,通过调查统计了13份资源的物候期,参试品种中1号资源生育期最短,在110d左右,可作为早熟品种选育的材料;8号和9号资源生育期最长,在133~134d,可以作为中晚熟品种选育的材料。

综上所述,1号(西可星)生育期最短,在110d左右;8号(黑眉毛蜜极甘)和9号(阔克白日)生育期最长,在133~134d。12号(吾木夏克)综合排名得分最高,隶属函数值0.72,叶片较大,株高适中,茎粗较粗,生长优势明显;4号资源综合排名最低,隶属函数值为0.20,产量最低,植株矮小,叶片较小且生长紧凑。6号(喀拉库克其)综合排名第二,隶属函数值为0.64,产量最高,可溶性总糖含量最高。本研究通过对13份新疆厚皮甜瓜种质资源进行系统评价,揭示了不同材料在物候期、生长特性、果实品质及产量等方面的差异,为种质资源利用与

多目标性状协同改良提供了重要依据。

参考文献

- [1] 郝芳敏,董文杰,臧全宇,等.一株甜瓜枯萎病拮抗菌的筛选、鉴定及生防效果[J].中国瓜菜,2023,36(12):26-32.
- [2] 刘钊,吕金浮,郎丰孝,等.厚皮甜瓜新品种白玉雪的选育[J].蔬菜,2024(7):70-73.
- [3] 程斐,孙朝晖.春季大棚栽培厚皮甜瓜品种的筛选[J].北方园艺,2000(2):5-6.
- [4] 李晓慧,赵卫星,常高正,等.厚皮甜瓜主要农艺性状的变异性及其与产量和品质构成关系分析[J].河南农业科学,2016,45(12):116-119.
- [5] 杨康,李建设,高艳明.不同营养液配方和灌溉量对厚皮甜瓜产量及品质的影响[J].北方园艺,2020,(15):48-54.
- [6] 梁贤智,肖春霞,曾文青,等.15个砧用南瓜杂交组合对厚皮甜瓜果实品质的影响[J].西南农业学报,2020,33(7):1373-1382.
- [7] 李方.2022年西安市阎良区厚皮甜瓜引进筛选试验[J].农业科技通讯,2023(8):129-132.
- [8] 康利允,李晓慧,高宁宁,等.不同甜瓜品种氮钾双高效评价指标筛选及鉴定[J].江苏农业科学,2024,52(7):148-158.
- [9] 杨亚恒,贾培龙,卮兰春,等.厚皮甜瓜种质材料果实质地品质评价[J].中国农业科学,2024,57(8):1560-1574.
- [10] 程晓欣,闫晋强,翟许玲,等.葫芦科作物遗传多样性研究进展[J].中国瓜菜,2024,37(5):1-11.
- [11] 马双武,刘君璞,王吉明.甜瓜种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [12] 位杰,吴翠云,蒋媛,等.蒽酮法测定红枣可溶性糖含量条件的优化[J].食品科学,2014,35(24):136-140.
- [13] 黄韬,龙勉,霍波.BCA法中蛋白和BCA竞争结合亚铜离子现象[C]//第十次中国生物物理学术大会会议论文集:2006年卷.北京:《生物物理学报》编辑部,2006.
- [14] 杨然,郭树勋,杨小慧,等.硅对低钾胁迫下番茄幼苗生长及生理特性的影响[J].山东农业科学,2022(9):55-63.
- [15] 梁昕景,夏玲,王学林,等.27个白皮类型厚皮甜瓜品种比较与综合评价[J].种子,2022,41(5):66-74.
- [16] 田治国,王飞,张文娥,等.多元统计分析方法在万寿菊品种抗旱性评价中的应用[J].应用生态学报,2011,22(12):3315-3320.
- [17] 梁昕景,夏玲,王学林,等.基于隶属函数法对34份黄皮厚皮甜瓜种质资源的综合评价[J].热带农业科学,2022,42(3):39-44.
- [18] 朱彩华.厚皮甜瓜种质资源综合性评价[D].长沙:湖南农业大学,2021.
- [19] 罗颖,阿依买木·沙吾提,叶尔扎提·叶尔哈孜,等.新疆不同地方甜瓜种质资源田间形态学标记[J].现代园艺,2022,45(9):21-22.