

南疆海岛棉新品系主要性状差异分析

努斯热提·吾斯曼¹, 徐海江^{1*}, 郑子漂¹, 阿尔曼·阿不利米提¹, 古丽克孜·库尔班²,
阿丽耶·米吉提²

¹新疆农业科学院经济作物研究所, 新疆 乌鲁木齐

²新疆农业大学农学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年9月10日; 录用日期: 2023年10月9日; 发布日期: 2023年10月19日

摘要

南疆棉区是国内主要的海岛棉产区。本试验以新选育的海岛棉新品系主要农艺性状及经济性状进行初步调查分析, 以期为海岛棉新品种区域化及品种审定提供参考依据。参试材料为南疆不同育种单位参试的14个海岛棉新品系的产量、纤维品质、早熟性和农艺性状等调查分析。从生育期来看, 各品系均适合喀什岳普湖等地种植, 且生育期差异较小; 各品系农艺性状指标, 在株高、单株结铃数和果节数等主要指标上以新长205、元龙37号均优于其他品系。新长205的籽棉产量和皮棉产量分别为6351 kg/hm²和2068.5 kg/hm², 分别位于参试品系的第1位; 新长398的籽棉产量和皮棉产量分别为6295.5 kg/hm²和2028 kg/hm², 分别位于参试品系的第2位、第3位。塔河107的纤维上半部平均长度最好42.3 mm, 纤维上半部平均长度为分别位于第1位, 新长398, 元龙37号第二位, 纤维长度均为为41.7 mm, 新长205第三位。鲁泰C1801等10个品系马克隆值在3.7~4.2之间达到A级标准。总之鲁泰C1801和元龙37号在本试验参试品系中特征特性表现优异, 理论产量及纤维品质优良, 且各项指标均优于CK, 具有进一步试验示范推广价值。

关键词

海岛棉, 品系, 性状, 分析

Analysis of Main Traits Difference of New Lines of Sea Island Cotton in South Xinjiang

Wusiman Nusireti¹, Haijiang Xu^{1*}, Zipiao Zheng¹, Abulimiti Arman¹, Kuerban Gulikezi²,
Mijiti Aliye²

¹Economic Crop Research Institute, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi Xinjiang

²College of Agronomy, Xinjiang Agricultural University, Urumqi Xinjiang

Received: Sep. 10th, 2023; accepted: Oct. 9th, 2023; published: Oct. 19th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 努斯热提·吾斯曼, 徐海江, 郑子漂, 阿尔曼·阿不利米提, 古丽克孜·库尔班, 阿丽耶·米吉提. 南疆海岛棉新品系主要性状差异分析[J]. 农业科学, 2023, 13(10): 946-954. DOI: 10.12677/hjas.2023.1310129

Abstract

The cotton region of southern Xinjiang is the only long staple cotton (sea island cotton) producing area in China. The main agronomic and economic characters of the newly bred sea island cotton lines were investigated and analyzed in this experiment, in order to provide reference for the regionalization and variety approval of new varieties of sea island cotton the experimental materials were the yield, fiber quality, early maturity and agronomic traits of 8 strains tested by different breeding units in southern Xinjiang. In terms of growth period, all strains were suitable for planting in Yuepu Lake, and there was little difference in growth period. In terms of agronomic traits, Xinchang 205 and Yuanlong 37 were superior to other strains in plant height, number of bolls per plant and number of fruit nodes. The seed cotton yield and lint yield of Xinchang 205 were 6351 kg/hm² and 2068.5 kg/hm², respectively, ranking first in the test strains. The seed cotton yield and lint yield of Xinchang 398 were 6295 kg/hm² and 2028 kg/hm², respectively, ranking second and third in the test strain. The average length of the upper part of the fiber of Tahe 107 is the best at 42.3 mm, and the average length of the upper part of the fiber is the first place respectively, the new length is 398, the second place is Yuanlong 37, the fiber length is 41.7 mm, and the new length is 205. Ten strains, including Rutai C1801, reached the Grade A standard with Micronron values between 3.7 and 4.2. In short, Lutai C1801 and Yuanlong 37 have excellent characteristics, excellent theoretical yield and fiber quality, and all indexes are better than CK, which has further test demonstration value.

Keywords

Sea Island Cotton, Lines, Trait, Analysis

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

海岛棉(长绒棉)是新疆棉花生产中的一大特色产业。新疆长绒棉主要集中在南疆的阿克苏地区和喀什的部分棉花种植县和巴州库尔勒市,其面积每年大约保持在 10 万~13 万 hm²。生产的长绒棉具有产量高、品质优的特点,总产量占全国的 95% 以上,已发展成为我国重要的长绒棉生产基地[1]。品种是长绒棉生产保持高质量发展的关键要素。南疆棉区长绒棉新品种育种更新速度快,自 1953 年引种试种长绒棉成功以来,至 2018 年共育成了长绒棉品种 74 个,较好满足了生产需要[2]。目前南疆长绒棉生产面临的比较突出问题是缺乏适合机采的高产优良品种,特别是缺乏优质专用、高强度的适合机采的新品种。选育产量高、优质、抗病、适合机采的新品种,成为新疆长绒棉育种的一个重要方向。随着常规育种与生物技术相结合,建立了多个育种技术体系[3] [4],每年选育一批优质高产适合机采的新品系。本试验对不同育种单位提供的长绒棉新品系进行全面鉴定和综合评价,对品系的特征、特性差异及适应栽培范围做出更为全面、科学的评价,为新品种审定、繁殖、推广提供依据。

2. 材料与方法

2.1. 材料

参试品系为自育和引进的 14 个海岛棉品系(见表 1),对照为推广品种新海 41 (CK)。

Table 1. Number and name of the test materials**表 1.** 参试材料编号及名称

编号 number	材料名称 name	材料来源 source of materials
1	阿农海 8 号	引进品系
2	鲁泰 C1801	引进品系
3	塔河 106 号	引进品系
4	新长 205	自育品系
5	新长 398	自育品系
6	新长棉 1 号	引进品系
7	元龙 37 号	引进品系
8	长丰 17 号	引进品系
9	长丰 18 号	引进品系
10	塔河 107 号	引进品系
11	阿农海 13 号	引进品系
12	九圣禾 M134	引进品系
13	长海 6 号	引进品系
14	新长 207	自育品系
15	新海 41 (CK)	推广品种

2.2. 方法

2.2.1. 试验设计

试验在喀什地区岳普湖县岳普湖乡 4 村范围内的喀什新粤纺织农场进行。土质为中等肥力沙性土壤。随机区组排列，设三次重复，小区面积 20 m²，一膜六行，株距 11 cm，平均行距 37.5 cm，四周设海岛棉保护行，播种方式为人工点播。田间管理与大田相同。

2.2.2. 调查及考种

1) 田间调查

各参试材料的出苗期、现蕾期、开花期、吐絮期进行调查。在出苗后记录各生育时期，并计算出各生育时期天数。每小区选择连续且具有代表性的内外各 5 株棉花，定点定株调查，测定项目包括株高、始果节数、果节数、叶片数等农艺性状，以上同一区组的同一项指标在同一天内完成。

2) 室内考种

在吐絮盛期每小区取样中部棉铃 50 个，单铃重、衣分等指标测定。

3) 纤维品质检测

考种棉样送至新疆农业科学院纤维质量测试中心进行纤维品质检测；检测指标主要包扩纤维上半部平均长度，断裂比强度，马克隆值等。

4) 产量调查及计算

各试验小区于 9 月 25 日实收测产，小区产量以测产结果为准，每试验小区选择具有代表性的区域取样面积 6.67 m²，记录有效株数及铃数，算出单株铃数，根据测定的衣分并计算籽棉和皮棉总产量，产量最终以 kg/hm 计。

5) 数据处理及分析方法

利用 Excel 2010 软件对海岛棉性状指标进行统计整理，SAS 统计分析软件对海岛棉籽棉产量及皮棉

产量进行方差分析。

3. 结果与分析

3.1. 生育期结果分析

一般用生育期代表棉花生长天数，而生育期全过程中营养生长、生殖生长、铃期长短与产量、纤维品质关系极大。目前培育早熟棉花新品种主要是缩短全生育期，且早熟性还是育种上一个非常重要指标 [5] [6]。本试验于 4 月 16 日播种。从表 2 可以看出所有材料出苗期在 4 月 27 日~29 日之间，其中 11 份材料出苗较快，为 4 月 27 日，鲁泰 C1801 和长丰 17 号出苗较晚，为 4 月 29 日。现蕾期集中在 5 月 4 日前后，相差 1~2 d，开花期集中在 6 月 28 日前后，相差 1~2 d。吐絮期为 9 月 11 日~15 日，其中鲁泰 C1801，和新长 398 吐絮较早，为 9 月 11 日，阿农海 13 号，元龙 37 号，阿农海 13 号，新长 207 吐絮较晚，为 9 月 15 日，相差 5~4 d。由此可以看出参试海岛棉各品系生育期存在差异，且前期差异较小，中后期差异较大，但均可以正常成熟吐絮。

从生育时期来看，播种 - 出苗间隔时间为 11~13 d，各品系之间差异较小。出苗 - 现蕾间隔时间为 35~40 d，鲁泰 C1801 出苗 - 现蕾持续时间最短，34 天比 CK 分别早 3 d，新长 205 最晚，为 40 天。现蕾 - 开花间隔时间为 59~60 d 各品系间没相差 1~2 d。开花 - 吐絮各品系间存在差异，间隔时间为 74~79 d，元龙 37 号的间隔时间最长，为 79 d，比 CK 多 3 d，塔河 106 号间隔时间最短，为 74 d，比 CK 少 2 d，差异较大。各品系生育期为 134~141 d，长丰 17 号生育期最短，为 134 d，比 CK 少 3 d，新长 207 生育期最长，为 141 d，比 CK 多 4 d。

从生育期来看，各品系均适合在喀什地区岳普湖，伽师县范围种植，且生育期差异较小。

Table 2. Survey results of the growth period of the tested materials

表 2. 参试各材料生育期调查结果表

材料 materials	播种期 seeding time	天	出苗期 seeding stage	天	现蕾期 squaring stage	天	开花期 florescence	天	吐絮期 batting stage	生育期 period of duration
	(m~d)	(d)	(m~d)	(d)	(m~d)	(d)	(m~d)	(d)	(m~d)	(d)
1	4~16	11	4~27	39	6~5	62	6~28	78	9~15	140
2	4~16	13	4~29	34	6~2	59	6~27	76	9~11	136
3	4~16	11	4~27	39	6~5	62	6~28	74	9~10	136
4	4~16	11	4~27	40	6~6	62	6~28	77	9~14	140
5	4~16	11	4~27	36	6~2	61	6~27	75	9~11	136
6	4~16	12	4~28	36	6~3	61	6~28	76	9~12	137
7	4~16	11	4~27	36	6~3	61	6~28	79	9~15	141
8	4~16	13	4~29	35	6~3	59	6~27	75	9~10	134
9	4~16	11	4~27	39	6~5	62	6~28	78	9~14	140
10	4~16	11	4~27	38	6~5	61	6~28	76	9~12	138
11	4~16	11	4~27	40	6~6	63	6~29	78	9~15	141
12	4~16	11	4~27	35	6~2	61	6~27	74	9~10	136
13	4~16	11	4~27	38	6~4	62	6~29	77	9~14	140
14	4~16	11	4~27	38	6~4	62	6~28	79	9~15	141
15	4~16	12	4~28	37	6~5	60	6~28	76	9~12	137

3.2. 农艺性状结果分析

据各材料农艺性状调查结果(表 3)表明,许多农艺性状或形态性状如株高、果枝数、果枝始节等对产量的形成也有间接贡献[7] [8] [9] [10]。从表 2 可以看出株高变幅在 102.6~119.8 cm,株高最低的品系九圣禾 M134 为 102.6 cm,比 CK 低 2.3 cm,最高的品系为元龙 37 号 cm,比 CK 高 11.1 cm。果节数最多的新长棉 1 号为 14.6 节比 CK 多 2.7 节,果节数最少的 M134 为 10.7 节,比 CK 少 1.2 节。第一果枝节位各品系在 2~3 节之间,差异较小。

综合各品系农艺性状指标可以看出长丰 18 号、新长 205、新长棉 1 号、和元龙 37 号的农艺性状均优于其它品系。

Table 3. Results of main agronomic traits of the tested materials

表 3. 参试个材料主要农艺性状调查结果表

材料 materials	株高 plant height (cm)	果枝数 number of fruit branches (节)	铃数 fluid number (个)	果枝始节 first fruit node (节)
1	114.7	13.0	15.8	3.1
2	105.6	13.8	14.4	2.9
3	113.3	13.2	16.5	3.3
4	111.2	13.1	17.0	3.7
5	107.4	12.3	14.4	3.0
6	116.8	14.6	16.8	3.2
7	119.8	14.4	16.6	3.5
8	112.3	12.9	15.8	3.2
9	115.3	13.8	17.3	3.2
10	108.3	13.3	15.1	3.0
11	108.2	11.5	13.9	3.8
12	102.6	10.7	12.9	3.0
13	109.5	14.4	15.2	3.4
14	117.1	13.1	15.5	3.1
15	106.9	11.9	14.4	3.5

3.3. 参试各材料经济性状结果分析

据研究表明产量影响的重要性为:铃数 > 铃重 > 衣分。在提高抗性与株铃数的同时,逐步提高单铃重、衣分和籽指是稳定增产的重要因素[11] [12]。从参试材料经济性状结果(表 4)可以看出,单铃重最大的鲁泰 C1801 和塔河 107 号为 3.3 g,比 CK 重 0.1 g;长丰 18 号的单铃重最轻,为 2.9 g,比 CK 轻 0.2 g。单株铃数最少的九圣禾 M134 为 12.9 个,最多的长丰 18 号为 17.3 个,分别比 CK 少 2.5 和多 2.9 个。衣分最高的是阿农海 8 号为 33.9%,其次是元龙 37 号为 32.8%,最低的是新长棉 1 号和长海 6 号为 31.2%。经方差分析理论籽棉产量比 CK 增产 11%以上的品系有新长 205,新长 398、新长 207、鲁泰 C1801,达到显著水平,其中新长 207 增产幅度最高为 18.7%。籽棉理论产量低于 CK 的品系有阿农海 13 号,低于 CK 14.5%,其它品系均与 CK 相比增产但差异显著。各品系皮棉理论产量由高往低依次排序为新长 207 >

新长 398 > 新长 205 > 鲁泰 C1801 > 元龙 37 号 > 阿农海 8 号 > 塔河 107 > 长海 6 号 > 新长棉 1 号 > 长丰 18 号 > 长丰 17 号 > CK > 阿农海 13 号, 以长丰 205 籽棉产量最高为 6351 kg/hm², 其次长丰 398 为 6295.5 kg/hm², 分别比 CK 增产 18.7% 和 17.7%, 且与 CK 差异显著; 阿农海 13 号, 籽棉理论产量最低, 籽棉产量为 4888.5 kg/hm²。

综合分析各品系产量性状指标和理论产量, 可以得出, 新长 205、新长 398、新长 207、鲁泰 C1801 和元龙 37 号的产量较高, 且皮棉理论产量均高于 CK, 达到显著水平。

Table 4. Results of the yield properties of the tested materials

表 4. 参试各材料产量性状调查结果表

品系	收获株数 number of harvested plants	单株 铃数	衣分	小区籽 棉产量 (kg)	籽棉产量 (kg)	皮棉产量	差异分析	比对照 增产	
	株/hm ²								(g) BW
1	237,000	3.1	14.5	33.9	11.4	5737.5	1944	AB	10.3
2	234,000	3.3	14.1	32.2	12.2	6069	1963.5	A	11.4
3	235,500	3.0	13.9	32.1	11.8	5910	1899	A	7.7
4	235,500	3.2	16.1	32.6	12.7	6351	2055	A	17.4
5	235,500	3.1	10.9	32.2	12.6	6295.5	2028	A	17.7
6	229,500	3.0	11.7	31.3	11.7	5859	1833	AB	4
7	229,500	3.0	12.9	32.8	11.8	5887.5	1932	A	11.3
8	234,000	3.2	17.8	31.7	11.4	5685	1806	AB	2.4
9	237,000	2.9	14.3	32.1	11.3	5656.5	1818	AB	2.9
10	237,000	3.3	13.4	32.6	11.6	5796	1890	AB	8.5
11	232,500	3.0	15.2	31.6	9.8	4888.5	1545	B	-14.5
12	237,000	3.1	16.3	32.3	11.3	5643	1824	AB	4.1
13	234,000	3.0	14.6	31.3	11.7	5865	1837.5	AB	5
14	234,000	3.1	15.6	32.6	12.5	6267	2043	A	18.7
15	226,500	3.2	15.5	32.6	10.8	5410.5	1755	AB	

收获株数: number of harvested plants (NHP); 铃重: boll weight (BW); 单株铃数: number of bolls per plant (NBP); 衣分: ginning outturn (GO); 小区产量: district seed cotton production (DSCP); 籽棉产量: seed yield (SY); 皮棉产量: lint yield (LY); 差异分析: variation analysis (VA); 比对照: over control (OC)。

3.4. 参试各材料品种性状检测结果分析

据各参试材料纤维品质检测结果(表 5)表明, 参试海岛棉纤维上半部平均长度顺序为: 塔河 107 号 > 鲁泰 C1801、新长 398、元龙 37 号、新长 207 > 新长 205、长丰 18 号 > 长海 6 号 > 新长 207 > 阿农海 8 号、圣九禾 M134、新长棉 1 号 > 长丰 17 号 > 塔河 106 号、阿农海 13 号 > 新海 41 (CK)。其中 K308、283、15-103 和 15-011 属于超级长绒棉, 长度分别为 39.92 mm, 39.79 mm、38.72 和 38.21 mm, 分别比

对照长 4.04 mm、3.91 mm、2.84 mm 和 2.33 mm，绒长最短的是 K245，为 35.35 mm，比 CK 短 0.53 mm；从断裂比强度来看，新海 41 (CK > 圣九禾 M134 = 长丰 18 号 > 阿农海 13 号 > 新长棉 1 号 > 鲁泰 C1801 > 元龙 37 > 塔河 106 号 > 塔河 107 号 > 长海 6 号 > 新长 207 > 长丰 17 号 > 新长 207 > 新长 205 > 新长 398 = 阿农海 8 号。断裂比强度各品系都低于 CK 为 50.3 cN/tex，最低的是新长 398，为 41.6 cN/tex。从马克隆值来看，新长 398、鲁泰 C1801、塔河 106、新长棉 1 号和元龙 37 号、长丰 17 号、塔河 107、阿农海 13 号、九圣禾 M134、长海 6 号、达到 A 级标准，其余品系均为 B2 级标准。

综合各品系的纤维品质检测结果，可以得出：除比强度外以塔河 107、鲁泰 C1801、元龙 37 号和长平 37 号的纤维品质较优且均优于 CK。

Table 5. Fiber quality test results of each material tested

表 5. 参试各材料纤维品质检测结果表

品系 materials	上半部平均长度 (mm) UHML	断裂比强度 (cN/tex) SSAB	马克隆值 MV	整齐度 (%) U	短纤维率 (%) SFC	成熟度 COM
1	40.4	41.6	4.3	88.4	3.0	0.9
2	41.7	45.2	3.9	86.9	3.0	0.8
3	39.3	44.8	3.8	89.2	3.0	0.8
4	41.6	43.3	4.4	90.3	2.9	0.8
5	41.7	41.6	3.7	87.0	3.0	0.8
6	40.4	45.5	4.0	85.8	3.0	0.8
7	41.7	45.0	4.0	90.8	2.9	0.8
8	39.8	44.0	3.8	87.8	3.0	0.8
9	41.6	47.2	4.6	88.7	3.0	0.9
10	42.3	44.6	3.7	88.2	3.0	0.8
11	39.3	46.5	4.2	87.2	3.0	0.8
12	40.4	47.3	3.7	87.3	3.0	0.8
13	41.5	44.4	3.7	89.9	2.9	0.8
14	40.7	44.2	4.4	88.7	3.0	0.9
15	37.6	50.3	3.9	87.5	3.0	0.8

上半部平均长度：upper half mean length (UHML)；断裂比强度：specific strength at break (SSAB)；马克隆值：micronaire value (MV)；整齐度：uniformity (U)；短纤维率：short fiber content (SFC)；成熟度：grade of maturity (GOM)。

4. 讨论

4.1. 农艺性状和熟性

据从生育期来看，各品系均适合岳普湖种植，且生育期差异较小；各品系农艺性状指标，在株高、单株结铃数和果节数等主要指标上和新长 205、元龙 37 号均优于它品系。

4.2. 丰产性

据综合各品系产量性状指标和理论产量，新长 205 的籽棉产量和皮棉产量分别为 6351 kg/hm² 和

2068.5 kg/hm², 分别位于参试品系的第 1 位; 新长 398 的籽棉产量和皮棉产量分别为 6295.5 kg/hm² 和 2028 kg/hm², 分别位于参试品系的第 2 位、第 3 位; 新长 207 的籽棉产量和皮棉产量分别为 6267 kg/hm² 和 2043 kg/hm², 分别位于参试品系的第 3 位、第 2 位, 鲁泰 C1801 的籽棉产量和皮棉产量分别为 6097.5 kg/hm² 和 2068.5 kg/hm², 分别位于参试品系的第 4 位、元龙 37 号籽棉产量和皮棉产量分别为 5887.5 kg/hm² 和 1932 kg/hm² 分别位于参试品系第 5 位, 而且达到显著差异。由此可以得出新长 205、新长 398、新长 207、鲁泰 C1801、元龙 37 号的产量表现比其他品系好。

4.3. 纤维品质

据综合各品系的纤维品质检测结果, 可以得出: 塔河 107 的纤维上半部平均长度最好 42.3 mm, 纤维上半部平均长度为分别位于所有参试品系的第 1 位, 新长 398, 元龙 37 号第二位, 纤维长度均为 41.7 mm, 新长 205 第三位, 纤维长度为 41.6 mm。纤维断裂比强度上对照品种新海 41 号最高, 断裂比强度为 50.3 cN/tex; 其次是九圣禾 M134 和长丰 18 号, 断裂比强度分别为 47.2 cN/tex 和 47.2, 分别位于所有参试品系的第 2 和第 3 位; 阿农海 13 号的纤断裂比强度 46.5 cN/tex, 位于所有参试品系的第 5 位; 长丰 1 号、鲁泰 C1801、元龙 37 号断裂比强度相近分别为 45.5 cN/tex、45.1 cN/tex、45.0 cN/tex, 分别位于所有参试品系的第 6 位和第 7 位第 8 位。

所有参试品系中鲁泰 C1801、塔河 106、新长 398、新长棉 1 号、元龙 37 号、长丰 17 号, 塔河 107、阿农海 13 号、九圣禾 M134、长丰 6 号等 10 个品系马克隆值在 3.7~4.2 之间, 达到 A 级标准, 其余的阿农海 8 号、长丰 205、长丰 18 号、新长 207 等 4 个品系马克隆值分别为 4.3、4.4、4.6、4.4, 是属于 B 级范围。

所有参试品系整齐度比较一致性较好, 其中最好的为元龙 37 号, 整齐度指数为 90.8%, 最低为新长棉 1 号, 其余品系整齐度比较相近, 整齐度在 87~89% 之间。

所有参试品系短纤维率比较低, 短纤维率在 2.9~3.0% 之间, 纤维成熟度在 0.8~0.9 之间。

参试品系遗传稳定性有待于进一步研究, 其余品系可以继续试验以验证其特征特性。以上试验结果与讨论仅为一年的结论, 还需进一步试验验证。

5. 结论

(1) 据从综合以新长 205、新长 398、新长 207、鲁泰 C1801 和元龙 37 号皮棉理论产量均高于 CK, 达到显著水平。在除比强度外以塔河 107、鲁泰 C1801、元龙 37 号纤维品质表现优于 CK。以上品系在本试验参试品系中特征特性表现优异, 理论产量及纤维品质优良, 且各项指标均优于 CK, 具有进一步示范推广价值。

(2) 据丁胜等人[13]研究表明南疆推广的长绒棉品种绒长难以超过 38 mm。本试验结果中有 11 个材料绒长超过 40 mm。这表明在长绒棉品种育种中以传统育种方法和以现代生物育种技术的运用在长绒棉资源创新及品种选育效率提高, 使长绒棉新品种(系)在产量及品质上得到很大的改善。

基金项目

国家棉花产业技术体系喀什综合试验站(CAR-15-44); 自治区重点研发计划项目(2022B02009-4)。

参考文献

- [1] 丁胜, 王献礼, 贺美球, 戴翠荣. 新疆长绒棉的发展现状及育种方向[J]. 中国种业, 2009(12): 19-21.
- [2] 阿力普·艾尔西, 朱家辉, 李进, 王为然, 宁新民, 刘志清, 孔杰. 新疆长绒棉现状趋势及研究发展[J]. 新疆农业科学, 2020, 57(53): 393-400.

- [3] 张运生, 邢振东. 新疆长绒棉育种进展[J]. 新疆农业科学, 1992(2): 49-51.
- [4] 李尔文, 周永莲, 邵红忠. 新疆长绒棉品质育种进展[J]. 中国棉花, 1995, 22(10): 8-9.
- [5] 睦书祥, 朱青竹. 短铃期特早熟棉花新品种石早 3 号的选育[J]. 河北农业科学, 2015, 19(3): 73-76.
- [6] 王宁, 苏桂兰, 黄群. 杂交棉新品种丰产稳定性及主要农艺性状的通径分析[J]. 河北农业学, 2015, 19(2): 63-67.
- [7] 汤飞宇, 莫旺成, 王晓芳, 等. 陆地棉株型性状对皮棉产量的遗传贡献分析[J]. 中国农学通报, 2010, 26(23): 151-156.
- [8] Eberhart, S.A. and Russell, W.A. (1966) Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*, 6, 36-40.
<https://doi.org/10.2135/cropsci1966.0011183X000600010011x>
- [9] 李爱莲, 蔡以纯. 棉花若干性状对产量形成的作用[J]. 棉花学报, 1990, 2(1): 67-74.
- [10] 李家胜, 李国萍. 新疆早熟中海岛棉育种进展特点及改进目标[J]. 新疆农业科学, 2006, 4(1): 69-71.
- [11] 柴颜军, 陈全家, 曾凯, 等. 海岛棉产量性状和纤维品质性状的相关性[J]. 新疆农业科学, 2013, 50(12): 2157-2164.
- [12] 吴征彬. 棉花新品种审定标准研究[J]. 中国农业科技导报, 2005, 7(1): 31-36.
- [13] 丁胜, 王献礼, 贺美球, 戴翠荣. 新疆长绒棉的发展与育种方向[J]. 中国种业, 2009, 12: 17-18.