

49 个春小麦品种在甘肃河西灌区的表现分析

郭莹, 王勇, 杨芳萍, 刘忠元

(甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为了丰富甘肃省春小麦品质育种的基因库, 2018 年从澳大利亚、国内宁夏及内蒙古等地搜集引进春小麦材料 49 份, 在武威黄羊镇设置了引种试验, 对其主要农艺性状和产量进行鉴定评价的结果表明, 有 1 份材料未拔节, 其余 48 份材料均正常成熟, 抽穗期为 5 月 26 日至 6 月 12 日。各农艺性状存在丰富的遗传变异, 不育小穗数的变异系数(38.75%)最大, 可育小穗数变异系数(9.36%)最小; 千粒重的多样性指数(2.02)最大, 株高(1.79 cm)最小; 聚类分析将供试材料分为 4 个类群, 依据田间表现和农艺性状筛选出了产量高、长势好, 抗病性强的优质种质武春 10 号、陇春 30 号、巴 09-520、甘春 20 号。

关键词: 种质资源; 中澳春小麦; 引种鉴定; 河西灌区

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)11-0032-08

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2019.11.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.11.009)

种质资源是指具有特定种质或基因、可供育种及相关研究利用的各种生物类型, 包

括地方品种、引进品种、近缘植物、人工创造的各类食物类型等, 是优异基因的载体,

收稿日期: 2019-08-27

基金项目: 国家重点研发计划项目(2018YFD020040610); 甘肃省农业科学院支撑计划项目(2017GAAS33); 甘肃省农业科学院青年基金项目(2019GAAS41)。

作者简介: 郭莹(1986—), 女, 山西吕梁人, 助理研究员, 主要从事麦类种质资源创新及应用研究工作。联系电话: (0)15117198480。Email: 471601470@qq.com。

通信作者: 王勇(1964—), 男, 甘肃庄浪人, 研究员, 主要从事作物栽培生理与营养施肥研究工作。联系电话: (0)13919373618。Email: yongw@ggsagr.ac.cn

- [14] 高扬帆, 吕文彦, 王丙丽, 等. 盐胁迫对高羊茅种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(22): 5781; 5783.
- [15] 林栖凤, 李冠一. 耐盐植物研究[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 201-204.
- [16] 王晓冬, 王成, 马智宏, 等. 短期 NaCl 胁迫对不同小麦品种幼苗 K⁺吸收和 Na⁺、K⁺积累的影响[J]. 生态学报, 2011, 31(10): 2822-2830.
- [17] 萨如拉, 刘景辉, 刘伟, 等. 碱性盐胁迫对燕麦矿质离子吸收与分配的影响[J]. 麦类作物学报, 2014, 34(2): 261-266.
- [18] 薛延丰, 刘兆普. 钙离子对盐胁迫下菊芋幼苗的生长、生理反应和光合能力的影响理论[J]. 农业工程学报, 2006, 22(9): 44-47.
- [19] 敖雁, 管永祥, 孙云贺, 等. 基于离子稳态的野生与栽培番茄及其杂交 F₁ 的耐盐性差异[J]. 土壤学报, 2016, 53(4): 1065-1073.
- [20] JIANG X Y, SONG J, FAN H, et al. Regulations of exogenous calcium and spermidine on ion balance and polyamine levels in maize seedlings under NaCl stress[J]. Acta Physiologica Sinica, 2000, 26: 539-544.
- [21] PARIDA A K, DAS A B, MITTRA B. Effects of salt on growth, ion accumulation, photosynthesis and leaf anatomy of the mangrove (*Bruguiera parviflora*)[J]. Trees, 2004, 18: 167-174.
- [22] 马荣, 王成, 马庆, 等. 向日葵芽苗期离子对复合盐胁迫的响应[J]. 中国生态农业学报, 2017, 25(5): 720-729.

(本文责编: 杨杰)

也是现代育种的物质基础^[1]。作物育种成效的大小, 首先, 很大程度上取决于掌握种质资源数量、性状表现极其遗传规律的研究深度。由于育种工作者总是按照一定育种目标, 沿着一定育种方向进行选择, 选择的时间越长, 强度越大, 品种的遗传基础也就越窄^[2]; 其次, 杂交育种中使用的亲本集中到对当地条件最能适应、综合性状最好、配合力最佳的少数几个品种上, 导致众多品种之间的亲缘相近, 杂种优势不突出^[3-4]; 第三, 随着耕作栽培制度的改革, 农田生态环境条件差异日益缩小, 致使许多作物的多样性变异失去了生存条件。在现代育种取得显著成就的同时, 品种遗传基础呈现日益变窄趋势, 使作物种质资源搜集和保存的重要性愈益突出^[5]。通过国外种质资源的引入和利用是增加变异基础, 提高小麦产量稳定性的主要途

径^[6]。我们从本省、国内其他省份以及澳大利亚西澳大学搜集引进春小麦品种 49 份, 在河西灌区试种, 以筛选适宜灌区种植的高效高抗小麦新品种, 丰富甘肃省春小麦种质资源, 尤其是丰富春小麦品质育种基因库。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2018 年搜集了甘肃、内蒙古、宁夏育成春小麦品种 43 份, 引进澳大利亚春小麦 6 份, 详见表 1。

1.2 试验区情况

试验设在甘肃农业科学院黄羊场, 武威黄羊镇位于北纬 37° 40' 8"、东经 102° 51' 19", 海拔 1 760 m, 全区域平坦开阔, 整个地势由西南向东北倾斜, 境内未见较大陡崖和深谷。地层单一, 土壤为黄黏土。该镇地处亚欧大陆腹地的中温带干旱区, 属大陆性

表 1 试验材料及来源

序号	品种名称	品种来源	序号	品种名称	品种来源
1	陇春27号	甘肃省农业科学院小麦研究所	26	酒春7号	酒泉市农业科学院
2	陇春30号	甘肃省农业科学院小麦研究所	27	酒春8号	酒泉市农业科学院
3	陇春33号	甘肃省农业科学院小麦研究所	28	酒春9号	酒泉市农业科学院
4	陇春34号	甘肃省农业科学院小麦研究所	29	酒春11号	酒泉市农业科学院
5	陇春35号	甘肃省农业科学院小麦研究所	30	定丰17号	定西市农业科学院
6	陇春36号	甘肃省农业科学院小麦研究所	31	定丰18号	定西市农业科学院
7	陇春38号	甘肃省农业科学院小麦研究所	32	临麦35号	临夏州农业科学院
8	陇春39号	甘肃省农业科学院小麦研究所	33	临麦36号	临夏州农业科学院
9	陇春40号	甘肃省农业科学院小麦研究所	34	06-066-12	临夏州农业科学院
10	陇春41号	甘肃省农业科学院小麦研究所	35	定西42号	定西市旱地农业科研推广中心
11	陇春42号	甘肃省农业科学院小麦研究所	36	会宁19号	会宁县农业技术推广中心
12	甘春20号	甘肃农业大学农学院	37	丰春1号	不详
13	甘春24号	甘肃农业大学农学院	38	张春24号	张掖市农业科学院
14	甘春25号	甘肃农业大学农学院	39	巴09-520	内蒙古自治区农业科学院
15	甘春26号	甘肃农业大学农学院	40	H3015-S	内蒙古自治区农业科学院
16	甘春27号	甘肃农业大学农学院	41	9396	甘肃省农业科学院小麦研究所
17	甘育2号	甘肃农业职业技术学院	42	9095	甘肃省农业科学院小麦研究所
18	甘育3号	甘肃农业职业技术学院	43	宁春4号	宁夏回族自治区永宁良种场
19	甘育4号	甘肃农业职业技术学院	44	WWAU21	西澳大学
20	银春5号	白银市农业科学研究所	45	WWAU23	西澳大学
21	银春9号	白银市农业科学研究所	46	WWAU27	西澳大学
22	银春10号	白银市农业科学研究所	47	WWAU28	西澳大学
23	武春7号	武威市农业科学院	48	WWAU29	西澳大学
24	武春8号	武威市农业科学院	49	WWAU30	西澳大学
25	武春10号	武威市农业科学院			

气候, 干旱少雨, 紧靠腾格里沙漠边缘, 太阳辐射强, 光照充足, 降水稀少, 蒸发量大。年平均气温 7 ℃, 历史最高气温 39.5 ℃, 最低气温 -26.5 ℃, 年平均降水量 160 mm, 蒸发量 2 020 mm, 最高年日照时数 2 532.7 h, 最低年日照时数 1 664.5 h。试验地前茬作物小麦, 基肥施尿素 300 kg/hm²、磷酸二铵 450 kg/hm²、有机肥 75 m³/hm², 施追肥尿素 105 kg/hm²。冬前灌水 1 次, 生育期(拔节期和开花期)浇水 2 次, 人工除草 2 次, 施农药防治蚜虫 2 次。

1.3 试验方法

试验采用完全随机区。3 月 21 日播种, 每份种植 5 行, 行长 2 m, 行距 0.2 m, 小区面积 2 m², 2 次重复。田间记载生育期、株高, 成熟后每份材料随机取样 20 穗考种, 考种调查性状包括: 穗长、小穗数、穗粒数, 千粒重, 小区产量。

1.4 数据处理

试验数据采用 Microsoft Excel 2007 进行分析, 用软件 SPSS18.0 对数量性状进行聚类分析, 选择系统聚类中的组间联结法, 度量标准为平均 Euclidean 距离对品种进行聚类。多样性指数分析中, 将每个性状分为 10 级, 按第 1 级 [$X_i < (X - 2s)$] 到第 10 级 [$X_i >$

($X + 2s$)] , 每 0.5 s 为 1 级, 每 1 级的相对频率 (P_i) 用于计算遗传多样性指数, 计算公式为: $H' = -\sum P_i \times \ln P_i$ 。式中, P_i 为某性状第 i 级别内材料份数占总份数的百分比^[7]。

2 结果与分析

2.1 抽穗期

临麦 35 号未拔节, 没有抽穗, 没有后续试验数据。其余 48 份材料均能正常成熟, 抽穗期为 5 月 26 日到 6 月 12 日(表 2), 集中在 5 月 28 日至 6 月 2 日的共有 38 份材料, 占 75.51%。部分陇春系列品种、甘春系列品种抽穗较早, 银春 5 号、定西 42 号、会宁 19 号抽穗期较晚。来自澳大利亚的品种抽穗期较甘肃品种晚, 在 6 月 2 号左右。

2.2 农艺性状

从表 3 可知, 参试材料株高为 63.67 ~ 130.17 cm, 平均 91.69 cm。多数材料株高为 80 ~ 100 cm, 占总数的 70.83%; 株高为 80 ~ 90 cm 的有 26 份材料(图 1); 株高为 60 ~ 80 cm 的材料有 4 份, 分别是 WWAU21、陇春 33、WWAU23、宁春 4 号, 株高在 120 cm 以上的有陇春 39 号、银春 5 号、会宁 19 号、陇春 35 号、定西 42 号。

从表 3 可知, 穗长为 5.83 ~ 11.17 cm, 平均 9.18 cm。国外小麦最短, 7 cm 左右;

表 2 48 份春小麦在河西麦区的抽穗期划分

抽穗期	品种
5 月 26 日	陇春 40 号、甘春 24 号
5 月 27 日	陇春 36 号、甘春 20 号
5 月 28 日	陇春 33 号、巴 09-520、陇春 42 号、武春 7 号、丰春 1 号
5 月 29 日	甘春 26 号、张春 24 号、宁春 4 号、甘育 4 号、甘春 25 号、银春 10 号
5 月 30 日	陇春 34 号、酒春 9 号、甘春 27 号、酒春 7 号
5 月 31 日	陇春 30 号、陇春 41 号、甘育 2 号、武春 10 号、酒春 11 号、WWAU21、9095、H3015-S
6 月 1 日	陇春 35 号、武春 8 号、酒春 8 号、甘育 3 号、定丰 17 号、定丰 18 号、WWAU23、9396
6 月 2 日	陇春 27 号、陇春 38 号、陇春 39 号、WWAU27、WWAU29、WWAU30
6 月 4 日	银春 9 号、06-066-12、临麦 36 号
6 月 5 日	WWAU28
6 月 7 日	银春 5 号
6 月 9 日	定西 42 号
6 月 12 日	会宁 19 号

陇春 33 号、陇春 34 号穗长最长，分别为 11.10 cm、11.17 cm。多数材料穗长为 8~11 cm，占总数的 77.08%(图 2)，穗长 8~9 cm 的有 9 份、9~10 cm 的有 16 份、10~11 cm 的有 12 份。

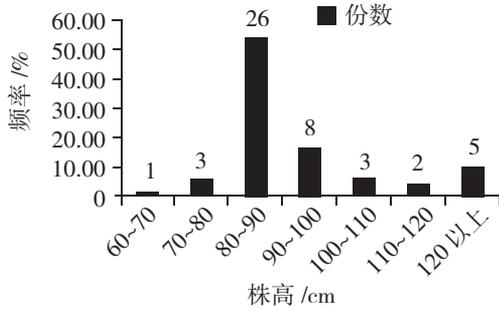


图 1 株高频率分布

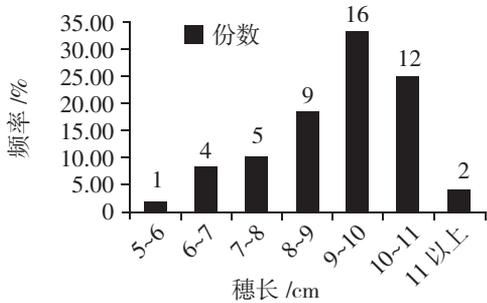


图 2 穗长频率分布

从表 3 可知，可育小穗数为 12.33~18.33 个，平均 15.94 个。来自国外的 6 份材料可育小穗数较少，为 12~14 个，WWAU30 的可育小穗数平均 14.67 个。武春 8 号、酒春 11 号、武春 7 号、陇春 33 号可育小穗数最多，在 18 个以上。具有 14~15 个可育小穗数的材料 6 份，具有 15~16 个可育小穗数的材料 10 份，具有 16~17 个可育小穗数的材料 14 份，具有 17~18 个可育小穗数的材料 9 份，分别占 12.50%、20.83%、29.17%、18.75%(图 3)。

从表 3 可知，穗粒数为 26.80~49.83 粒，平均穗粒数 39.15 粒。引自国外的 6 份材料穗粒数较少，在 30 粒左右。国内品种会宁 19 号穗粒数最少，平均为 29.55 粒；临麦 36 号穗粒数最多，平均 49.83 粒。穗粒数为 30~35 粒的材料 9 份、35~40 粒的

13 份，40~45 的 19 份，45~49 的 5 份，分别占 18.75%、27.08%、39.58%、10.42%(图 4)。

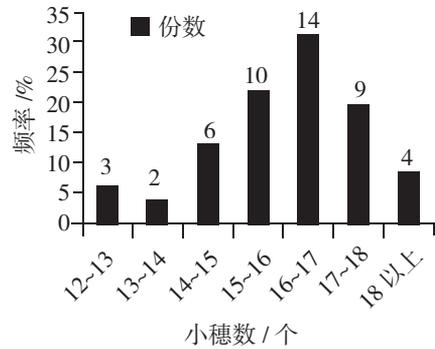


图 3 小穗数频率分布

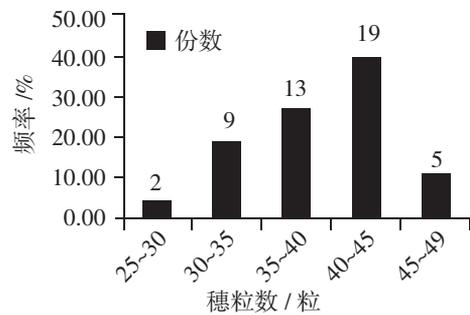


图 4 穗粒数频率分布

千粒重为 32.65~59.13 g，平均千粒重 49.84 g。国外材料千粒重最轻，国内品种中来自临夏农业科学研究所的 06-066-12 千粒重最低，平均为 42.81 g；陇春 35 号千粒重最重，平均 59.13 g。高于平均水平的材料有 25 份，占总数的 52.08%。各段千粒重频率见图 5。其中千粒重 40~45 g 的材料有 6 份，45~50 g 的材料 18 份，50~55 g 的材料 14 份，55~60 g 的材料 9 份，分别占 12.50%、37.50%、29.17%、18.75%。

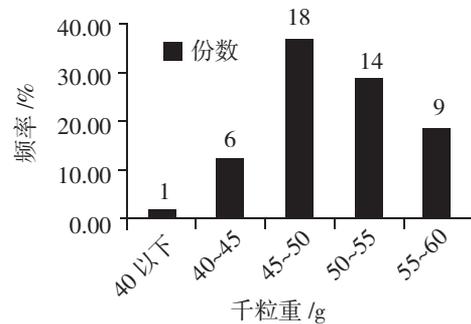


图 5 千粒重频率分布

表 3 48份材料农艺性状表现

品种	抽穗期 (日/月)	株高 /cm	穗长 /cm	可育小穗数 /个	不育小穗数 /个	穗粒数 /粒	千粒重 /g	折合产量 /(kg/hm ²)	位次
武春10号	31/5	83.33	10.67	17.00	1.50	44.88	51.09	6 265	1
陇春30号	31/5	83.33	8.93	16.00	1.33	42.30	53.01	6 215	2
巴09-520	28/5	84.50	10.43	17.50	1.50	38.20	52.59	6 123	3
甘春20号	27/5	96.00	7.93	15.67	1.00	37.95	48.00	6 034	4
酒春11号	31/5	85.17	10.62	18.00	1.00	43.15	50.68	5 980	5
06-066-12	4/6	103.83	7.08	17.67	0.50	44.83	42.81	5 928	6
9095	31/5	86.17	8.92	15.67	1.17	39.15	50.05	5 900	7
甘育3号	1/6	82.00	9.30	15.00	1.17	44.10	55.53	5 844	8
酒春7号	30/5	97.00	10.37	16.00	1.00	39.88	55.87	5 675	9
WWAU27	2/6	86.33	6.83	12.33	1.67	31.20	45.66	5 625	10
陇春40号	26/5	81.33	9.37	16.83	0.67	44.25	47.28	5 492	11
酒春8号	1/6	86.33	9.00	14.17	1.67	34.88	54.60	5 408	12
定丰17号	1/6	103.00	10.67	16.50	2.00	45.10	58.73	5 390	13
9396	1/6	97.17	9.38	15.83	1.50	41.33	49.42	5 344	14
定丰18号	1/6	93.50	9.08	15.50	2.00	39.70	49.97	5 335	15
甘春24号	26/5	82.00	8.88	16.33	0.83	40.55	45.16	5 230	16
银春9号	4/6	115.83	9.00	16.83	1.50	41.03	55.63	5 218	17
银春10号	29/5	85.00	9.72	17.33	0.33	40.73	51.00	5 215	18
甘春25号	29/5	106.83	8.75	14.83	1.17	31.85	58.19	5 215	19
武春7号	28/5	87.67	10.80	18.17	1.00	43.43	51.61	5 105	20
张春24号	29/5	80.83	9.50	16.17	1.83	38.05	55.11	5 005	21
WWAU30	2/6	85.00	7.17	14.67	1.67	30.75	44.37	5 005	22
丰春1号	28/5	80.17	8.83	16.50	0.83	38.68	49.92	4 962	23
宁春4号(ck)	29/5	79.67	9.73	15.33	1.00	40.05	49.59	4 951	24
甘春26号	29/5	83.33	9.93	16.67	1.00	40.45	46.54	4 893	25
WWAU29	2/6	88.00	6.90	13.67	2.00	30.90	43.32	4 850	26
陇春38号	2/6	92.33	9.08	14.67	0.83	40.25	48.14	4 825	27
H3015-S	31/5	83.17	9.93	15.00	1.50	43.33	51.79	4 775	28
陇春27号	2/6	100.00	9.60	16.67	0.33	45.05	47.31	4 755	29
陇春39号	2/6	120.50	8.72	17.17	1.17	36.80	49.11	4 725	30
武春8号	1/6	82.33	9.55	18.00	1.17	49.35	46.74	4 690	31
陇春41号	31/5	80.67	9.50	16.67	1.00	35.68	49.28	4 608	32
甘育2号	31/5	80.50	9.43	16.50	1.33	43.95	48.36	4 605	34
陇春33号	28/5	74.00	11.10	18.33	0.67	39.50	51.11	4 605	33
陇春42号	28/5	83.50	9.15	17.33	1.17	40.58	47.47	4 577	35
甘育4号	29/5	83.67	10.47	17.50	1.33	39.30	50.00	4 535	36
酒春9号	30/5	85.00	10.08	15.83	1.17	46.08	52.61	4 498	37
陇春36号	27/5	92.83	7.63	14.83	0.33	33.25	54.84	4 435	38
WWAU28	5/6	83.00	6.63	12.33	1.00	30.50	42.03	4 425	39
陇春35号	1/6	125.00	10.33	17.67	1.67	38.60	59.13	4 420	40
定西42号	9/6	130.17	10.50	14.00	2.33	34.05	58.71	4 405	41
陇春34号	30/5	88.67	11.17	16.00	2.00	40.35	44.76	4 350	42
WWAU23	1/6	78.00	6.90	12.67	1.67	30.75	41.07	4 275	43
银春5号	7/6	122.00	10.67	16.17	2.33	41.25	46.29	4 135	44
甘春27号	30/5	112.67	8.20	15.83	1.50	37.18	52.65	3 980	45
WWAU21	31/5	63.67	5.83	13.33	1.33	26.80	32.65	3 625	46
会宁19号	12/6	124.17	10.50	15.33	0.83	29.55	56.09	3 468	47
临麦36号	4/6	92.17	7.63	17.33	0.83	49.83	46.31	3 109	48

2.3 产量

由表 3 可知, 48 份材料的折合产量为 3 109 ~ 6 265 kg/hm², 平均产量 4 959 kg/hm²。其中, 临麦 36 号产量最低, 武春 10 号产量最高。高于当地主栽品种宁春 4 号的材料有 23 份, 占总数的 47.92%。武春 10 号、陇春 30 号、巴 09-520、甘春 20 号居参试品种的前 4 位, 折合产量分别为 6 265、6 215、6 123、6 034 kg/hm²; WWAU21、会宁 19、临麦 36 折合产量较低, 居后 3 位, 分别为 3 625、3 468、3 109 kg/hm²。折合产量 3 000 ~ 3 750 kg/hm² 的材料 3 份, 3 750 ~ 4 500 kg/hm² 的材料 9 份, 4 500 ~ 5 250 kg/hm² 的材料 21 份, 5 250 ~ 6 000 kg/hm² 的材料有 11 份, 6 000 ~ 6 750 kg/hm² 的材料有 4 份, 分别占 6.25%、18.75%、43.75%、22.92%、8.33%(图 6)。

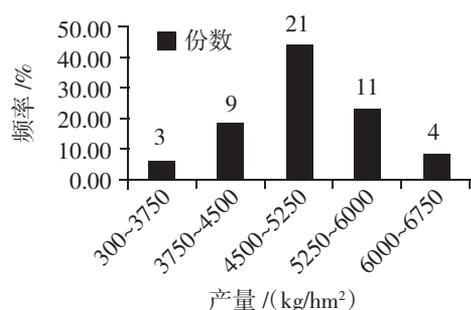


图 6 产量频率分布

2.4 多样性指数分析

供试材料间各性状的变异情况存在较大差异。由表 4 可知, 不育小穗数的变异系数最大(38.75%), 变异幅度为 0.33~2.33 个; 其

次为株高(15.92%), 变异幅度为 63.67~130.17 cm; 可育小穗数的变异系数(9.36%)最低, 变异幅度为 12.33~18.33 个。各性状变异系数从大到小依次为: 不育小穗数、株高、穗长、产量、穗粒数、千粒重、可育小穗数。分析 7 个农艺性状的遗传多样性表明, 千粒重的多样性指数(2.02)为最高, 株高的多样性指数最低(1.79)。各性状的遗传多样性指数从大到小依次为: 千粒重、产量、穗粒数、不育小穗数、可育小穗数、穗长、株高。可见, 本次引进种质的遗传多样性较为丰富。

2.5 聚类分析

对 48 份春小麦品种的 8 个农艺性状(抽穗期、株高、穗长、可育小穗数、不育小穗数、穗粒数、千粒重、产量)指标, 采用 SPSS18.0 统计软件, 选择系统聚类中的组间联结法, 度量标准为平均 Euclidean 距离进行聚类, 结果见图 7 和表 5。在距离 7 的地方, 48 份春小麦分为四大类。第一类包含 7 个品种, 分别是定西 42 号、会宁 19 号、甘春 27 号、银春 9 号、银春 5 号、陇春 39 号、陇春 35 号, 表现为株高最高(平均 121.48 cm), 穗长最长(平均 9.70 cm), 不育小穗数最多(平均 1.62 个), 千粒重最高(平均 53.94 g); 第二类仅有 1 个品种, 为来自澳大利亚的 WWAU21, 是 1 份异质材料, 株高矮、千粒重低, 产量低; 第三类包含 4 个品种, 分别是陇春 27 号、甘春 25 号、定丰 17 号、06-066-12, 表现为株高较高(平

表 4 主要农艺性状遗传多样性分析

	抽穗期 (日/月)	株高 /cm	穗长 /cm	可育小穗数 /个	不育小穗数 /个	穗粒数 /个	千粒重 /g	折合产量 (kg/hm ²)
最大值	12/6	130.17	11.17	18.33	2.33	49.83	59.13	6 265
最小值	26/5	63.67	5.83	12.33	0.33	26.80	32.65	3 109
平均值		91.69	9.18	15.94	1.26	39.15	49.84	4 959
标准差		14.6	1.31	1.49	0.49	5.23	5.14	705
极差		66.50	5.34	6.00	2.00	23.03	26.48	5 156
多样性指数		1.79	1.93	1.96	1.96	1.98	2.02	2.00
变异系数/%		15.92	14.23	9.36	38.75	13.35	10.32	14.22

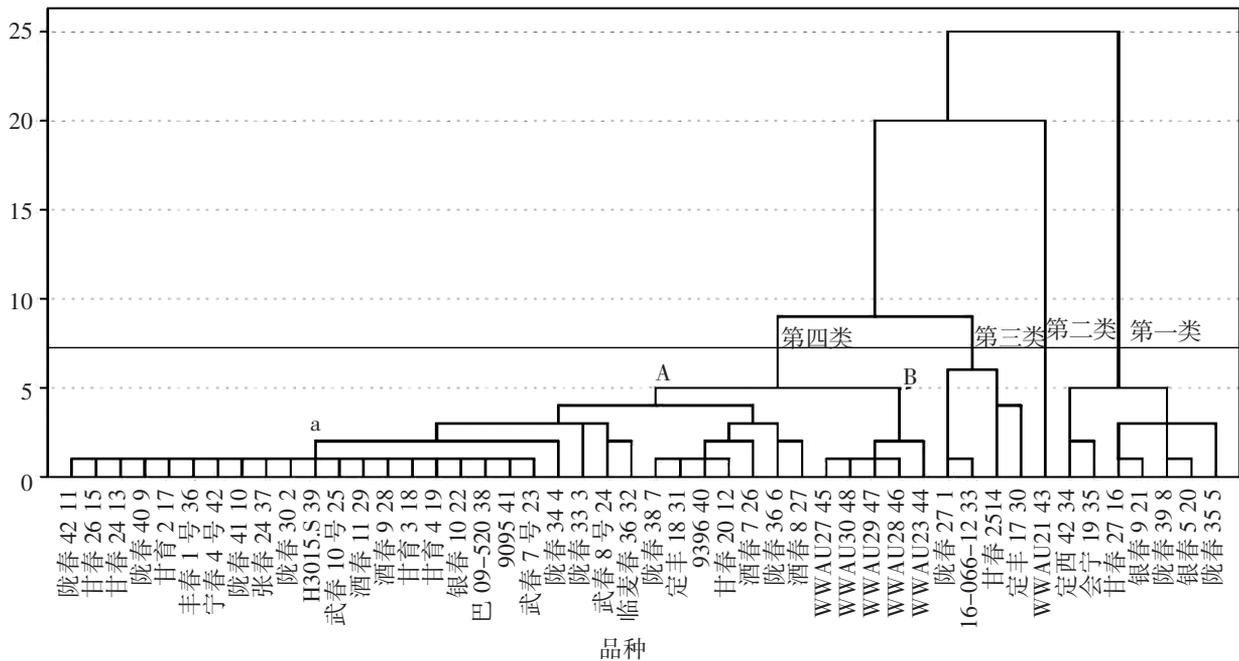


图 7 48 份中澳春小麦农艺性状聚类

表 5 各类群的农艺性状

类群	品种数 /个	株高 /cm	穗长 /cm	可育小穗数 /个	不育小穗 数/个	穗粒数 /粒	千粒重 /g	折合产量 /(kg/hm ²)
第一类	7	121.48	9.70	16.14	1.62	36.92	53.94	4 336
第二类	1	63.67	5.83	13.33	1.33	26.80	32.65	3 625
第三类	4	103.42	9.03	16.42	1.00	41.71	51.76	5 322
第四类A	31	85.59	9.55	16.38	1.15	41.07	50.27	5 116
第四类B	5	84.07	6.89	13.13	1.60	30.82	43.29	4 835

均 103.42 cm), 可育小穗数最多(平均 16.42 个), 产量最高(平均 5 322 kg/hm²); 其余 36 个品种为第四类, 表现为株高中等, 千粒重较高, 产量较高。在距离 5 的地方又分类 A、B 两个亚类, 其中来自澳大利亚的 5 个品种聚为图中 B 亚类, 剩余 31 个甘肃育成品种聚为 A 亚类, B 类群品种较 A 类群穗长短, 可育小穗数、穗粒数少, 千粒重轻、产量低。当地主栽品种宁春 4 号在聚类图 a 亚类中, 此类共有 20 个品种, 这些品种与宁春 4 号在农艺性状上差异不明显。我们聚类分析的依据是遗传距离, 计算依赖调查性状的表型数据。农艺性状是数量性状, 由环境因素和遗传因素共同决定。为了更准确地把握该套资源的遗传多样性基础, 通过聚类

分析与分子标记相结合的方法会更加精确的评价种质资源^[8]。

3 结论与讨论

对 49 个春小麦品种在甘肃河西灌区的表现分析的结果表明, 1 份材料未拔节, 其余 48 份材料均正常成熟, 抽穗期为 5 月 26 日至 6 月 12 日。各农艺性状存丰富的遗传变异, 不育小穗数的变异系数(38.75%)最大, 可育小穗数变异系数(9.36%)最小, 千粒重的多样性指数(2.02)最大, 株高(1.79 cm)最小。聚类分析将材料分为 4 个类群, 依据田间表现和农艺性状筛选了武春 10 号、陇春 30 号、巴 09-520、甘春 20 号 4 个产量高、长势好, 抗病性强的优质种质。

在小麦的幼穗分化发育过程中, 温度是

一个非常重要的生态因子。小穗原基分化形成期对低温敏感,花粉母细胞到花粉粒形成期(大约挑旗期)需要一定的高温条件满足花粉每细胞发育,如果气温低于 $18\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,会影响小穗和小花的形成^[9]。开花—灌浆期的天数越多,日温差越大,小麦籽粒千粒重越重^[10]。灌浆期光照总量的减少,尤其是弱光,不利于小麦光合物质的生产和分配,影响籽粒灌浆导致产量下降^[11]。武威市黄羊镇纬度高,前期气温比较低,幼穗分化不足,小穗数和穗粒数少,但地势开阔平坦,光照充足,灌浆期降雨量小,籽粒饱满,千粒重高,6个国外小麦材料在武威市黄羊镇均表现较差。株高 $63\sim 88\text{ cm}$,WWAU21显著低于当地主栽品种宁春4号,其余5个材料与宁春4号相当。但穗长、小穗数、穗粒数、千粒重均较低,排在引进49份材料的最末位。而在北京地区春播澳大利亚品种,表现矮秆、粒重较高、晚熟和穗粒数较少^[12]。国外春小麦一般5月播种,10月收获,引入河西灌区后因前期生长期缩短,穗长、小穗数、穗粒数等大幅度下降,后期灌浆期温度高,灌浆期短。国外材料籽粒小、千粒重低,产量潜力未能充分发挥,而其籽粒为红色,硬质,透明度高,以品质著称,可以用于改良当地品种的品质,扩展品质育种亲本资源。

在小麦育种工作中,种质资源是育种的基础,国内外各类育种单位应当加强优质种质资源的交流^[13-16]。扩大春小麦基因库,扩展育种亲本资源,利用种质资源的远近结合,并根据育种目标进一步改良、创新、培育更多的高产、优质春小麦新品种,是甘肃省春小麦育种工作者努力的方向。

参考文献:

- [1] 张天真. 作物育种学总论 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 董玉琛, 郑殿升. 中国小麦遗传资源 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [3] 郝晨阳, 王兰芬, 张学勇, 等. 我国育成小麦品种的遗传多样性演变 [J]. 中国科学 C 辑 (生命科学), 2005(5): 27-34.
- [4] 郭瑞林, 路志芳, 吴秋芳, 等. 小麦育种目标性状几种权重确定方法的比较 [J]. 麦类作物学报, 2014, 34(8): 1049-1053.
- [5] 蒲艳艳, 官永超, 李娜娜, 等. 中国小麦作物遗传多样性研究进展 [J]. 中国农学通报, 2016, 32(30): 7-13.
- [6] 庄巧生, 董玉琛, 郑殿升. 国外小麦品种在中国的利用 [J]. 中国农学通报, 1994(1): 36-40.
- [7] 孙允超, 王光禄, 王怀恩, 等. 引入的美国小麦种质主要农艺性状的遗传多样性分析 [J]. 中国农学通报 2018, 34(33): 1-6.
- [8] 张广旭, 樊继伟, 孙中伟, 等. 澳大利亚小麦种质资源遗传多样性分析 [J]. 安徽农学通报, 24(20): 123-125.
- [9] 马翎健, 何蓓如. 小麦幼穗分化研究进展 [J]. 湖北农学院学报, 1999, 19(3): 272-275.
- [10] 张金帮. 气候条件对小麦生长发育及籽粒产量的影响 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2006.
- [11] 闫素辉, 李文阳, 杨安中, 等. 弱光对小麦花后旗叶光合及籽粒灌浆的影响 [J]. 麦类作物学报, 2011, 31(1): 77-81.
- [12] 刘三才, 李为喜, 朱志华, 等. 新引进澳大利亚小麦品种农艺和品质性状的分析 [J]. 中国农学通报, 2003(6): 73-75.
- [13] 宋维富, 杨雪峰, 赵丽娟, 等. 引进俄罗斯小麦种质资源的应用价值分析 [J]. 黑龙江农业科学, 2019(8): 161-162.
- [14] 杨立军. 122 份国外小麦种质资源的抗白粉病和赤霉病鉴定 [C]//中国植物病理学会. 中国植物病理学会 2015 年学术年会论文集, 北京: [出版社不详]. 2015: 1.
- [15] 杜久元, 李金昌, 张耀辉. 引进国外种质对甘肃陇南小麦生产和条锈病控制的作用 [J]. 中国种业, 2011(8): 12-15.
- [16] 郭 嫻. 引进国外小麦品种和我国部分冬小麦品种的遗传多样性比较研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2007.

(本文责编: 陈 珩)