

黑麦种子产量及其构成因素研究

郭建文¹, 田新会², 杜文华³

(1. 甘肃农业大学草业学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 草业生态系统教育部重点实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 中—美草地畜牧业可持续研究中心, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 以甘引1号黑麦为对照, 研究了6份黑麦新品系种子的产量及产量构成因素。结果表明, P8的株高最高, 种子产量也较高, 说明该品系具有较强的抗倒伏性; P6的株高和种子产量最低, 说明株高过低对种子产量有较大影响。P7的穗长最长, 小穗数最多, 但其种子产量较低, 籽粒干瘪, 成熟期籽粒容易脱落。P55的穗粒数最多, 穗粒重最重, 而且其种子产量最高。经过综合评价, P55的综合性状最优, 与标准黑麦比较接近, 是较理想的黑麦品系。

关键词: 甘引1号; 黑麦; 种子产量; 产量构成因素

中图分类号: S512.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)04-0020-06

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.007

黑麦是小麦(*Triticum aestivum* L.)的近缘植物, 为禾本科黑麦属(*Secale cereale*)一年生草本植物, 具有抗病、抗寒、抗逆性强等特点。黑麦可粮饲兼用, 制成黑麦面粉, 富有营养, 含淀粉、脂肪、蛋白质、维生素B、磷和钾等。经测定, 黑麦的籽粒含铁 100 mg/kg、铜 6.4 mg/kg、锰 60 mg/kg、锌 30 mg/kg、硫胺素 0.6 mg/kg、核黄素 1.5 mg/kg^[1]。黑麦叶量丰富, 茎秆柔软, 营养丰富, 适口性好, 是牛、羊、马的优质饲草, 种子是猪、鸡、牛、马的精料^[1]。由于其抗寒性和抗旱性较强, 生物量高, 饲草的粗蛋白含量高, 近年来在华北、西南和西北地区, 以及青藏高原高寒牧区的种植面积逐年扩大, 在当地畜牧业发展中具有举足轻重的作用^[2-5]。

目前, 国内对黑麦的研究主要集中在食品开发、染色体组 PCR 标记和建立^[6-7]、基因资源研究^[8-11]、DNA 序列^[12]以及黑麦在小麦改良中的应用等方面^[13-18]。张慧等^[19]研究表明, 黑麦具有独特的营养特性, 它是开发系列食品的重要原料, 而且在市场中具有广阔市场前景。张强等^[1]研究表明, 与小麦和燕麦相比, 黑麦的秸秆产量高于小麦和燕麦, 而且秸秆中的粗蛋白和糖分含量也显著高于小麦和燕麦。孙敏等^[20]研究发现, 在黑

麦、小黑麦和普通小麦中, 各生育时期的生物产量以黑麦最高。因此, 提高黑麦的种子产量, 能够保证人们食物的多样性, 丰富家畜精料, 可以解决我国北方冬季饲草不足的现状。但国内外对黑麦种子产量方面的研究较少, 主要集中在其他方面, 这是因为一方面由于黑麦富含阿魏酸, 在食品工业中被用于制备天然香兰素、抗氧化剂、防腐剂、交联剂和机能促进剂等^[21], 另一方面黑麦以其自然性、营养性、功能性和科学性被用于分子标记和遗传改良^[22-23]。对于禾本科作物而言, 种子产量构成因子主要有有效穗数、穗长、小穗数、穗粒数和穗粒重^[24]。此外, 株高对种子产量也有一定影响, 株高过高容易倒伏, 造成种子产量减产。本文拟通过研究黑麦新品系的种子产量和种子产量构成因素的关系, 筛选出综合性状较优的品系, 并明确影响黑麦种子产量的主要因子和提高黑麦种子产量的途径, 为提高黑麦种子产量提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

2013—2014年连续2a试验设在甘肃省临洮农业学校农场。103° 87' E, 35° 37' N, 海拔 1 892 m, 年平均降水量 562 mm, 无霜期 153 d, 年平均

收稿日期: 2017-02-16

基金项目: 国家自然科学基金(31360577); 教育部博士点基金(20136202110005); 现代农业产业技术体系建设专项资金资助(CARS-40-09B)部分内容。

作者简介: 郭建文(1991—), 男, 甘肃环县人, 在读硕士研究生, 研究方向为草种质资源及育种栽培。E-mail: 724318633@qq.com。

通信作者: 杜文华(1968—), 女, 甘肃临洮人, 教授, 博导, 研究方向为草种质资源及育种栽培。E-mail: duwh@gsau.edu.cn。

气温 7.0 ℃(最高气温 34.6 ℃, 最低气温 -29.5 ℃)。土壤为黑麻土, 肥力均匀, 有灌溉条件。

1.2 试验材料

参试材料为 6 份黑麦新品系, 分别为 P5, P6, P7, P8, P54, P55, 对照(CK)为甘肃省审定的黑麦品种甘引 1 号黑麦, 均由甘肃农业大学草业学院提供。

1.3 试验设计

试验随机区组设计, 3 次重复。采用条播种植方式, 行距 20 cm, 深度 3~4 cm, 小区面积 20 m² (5 m × 4 m), 播量 225 kg/hm²。播前施 N 50 kg/hm²、P₂O₅ 79 kg/hm²。播种时间分别为 2013 年 3 月 12 日和 2014 年 3 月 8 日。试验期间及时中耕除草, 灌水 2 次(拔节期, 抽穗期)。

1.4 测定项目与方法

种子成熟期, 在各小区中随机选取 10 株测量自然高度(不包括芒), 取其平均值作为该株高。种子成熟期, 刈割各小区地上部茎秆(除去边行), 自然干燥后脱粒称量, 计为种子产量。收获种子前, 从各小区随机选取 10 株主茎的单穗, 齐地面剪下带回实验室进行考种, 考种的指标有穗长、小穗数、穗粒数和穗粒重, 取平均值。

1.5 数据分析

利用 Microsoft Excel 和 SPSS19.0 进行数据整理和分析, 采用灰色关联分析法对不同黑麦种质进行综合评价。

2 结果与分析

2.1 方差分析

F 检验(表 1)表明, 年份间株高存在极显著差异, 种质 × 年份交互作用间黑麦的株高存在显著差异, 种质间株高无显著差异; 年份间黑麦的种子产量存在显著差异, 种质间存在极显著差异, 年份 × 种质间种子产量无显著差异; 产量构成因素只有种质间存在极显著差异, 年份间和年份 × 种质间无显著差异。故需对上述存在显著差异的

指标进行多重比较。

2.2 株高

2.2.1 年份间黑麦的株高 2013 年 7 个黑麦种质的平均株高为 180.29 cm, 明显高于 2014 年(162.33 cm)。

2.2.2 年份 × 种质交互作用间黑麦的株高 从图 1 可知, 2013 年 7 份黑麦种质中 P8 的株高最高, 为 187.67 cm, 与 2013 年的 P54 差异显著($P < 0.05$), 与 2014 年的 P5、P6、P7、P8、P54 和 P55 差异显著($P < 0.05$), 与 2013 年和 2014 年其他种质的株高差异不显著。2014 年 P6 的株高最低, 为 153.67 cm, 除与 2014 年的 P7、P8、P54 和 P55 差异不显著外, 与 2013 年和 2014 年其他品系和 CK 的株高均差异显著($P < 0.05$)。此外, 2013 与 2014 年间 P5、P6、P7、P8 和 P55 差异显著($P < 0.05$)。

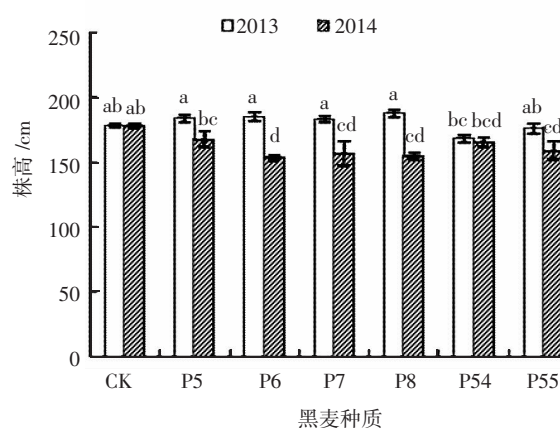


图 1 年份 × 种质交互作用间黑麦株高的差异

2.3 种子产量

2.3.1 年份间黑麦种子的产量 2013 年 7 个黑麦种质的种子平均产量为 5 024.95 kg/hm², 明显低于 2014 年的种子平均产量(5 821.14 kg/hm²)。

2.3.2 黑麦种质间种子的产量 从图 2 可知, 7 份黑麦种质中, P55 的种子产量最高, 为 7 310.08 kg/hm², 除与 P8 差异不显著外, 与其他种质及 CK 的差异达到显著水平 ($P < 0.05$); P6 的种子产量

表 1 黑麦种质株高、种子产量和产量构成因素的方差分析^①

变异来源	DF	F					
		株高	种子产量	穗长	小穗数	穗粒数	穗粒重
年份	1	61.16**	6.08*	1.34	0.88	0.02	0.28
种质	6	1.92	10.43**	16.68**	6.69**	73.97**	72.76**
种质 × 年份	6	4.67*	1.44	0.46	0.24	0.45	0.12
总变异	42						

①* 差异达显著水平; ** 差异达极显著水平。

最低, 为 3 930.17 kg/hm², 与 P7、P8 和 P55 差异显著 ($P < 0.05$), 与其他种质及 CK 的差异不显著 (图 2)。

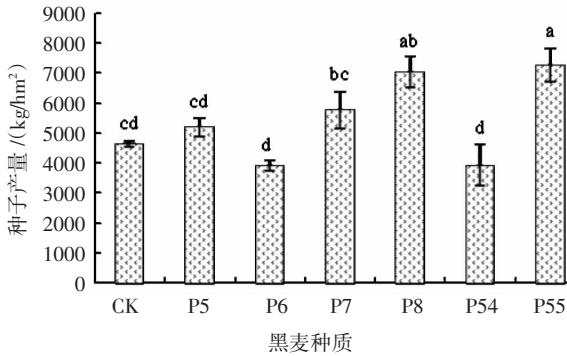


图 2 参试黑麦种质的种子产量

2.4 种子产量构成因素

从表 2 可知, P7 穗长最长, 为 13.70 cm, 与 P5、P6 和 P8 存在差异显著 ($P < 0.05$), 与其他种质和 CK 差异不显著; P5 的穗长最短, 为 9.87 cm, 除与 P6 和 P8 无显著差异外, 与其他种质和 CK 间差异显著 ($P < 0.05$)。小穗数最多的是 P7, 为 30.67 个, 与 P8、P55 和 CK 的差异显著 ($P < 0.05$), 与其他种质间差异不显著; P8 的小穗数最少, 为 25.67 个, 仅与 P7 差异显著 ($P < 0.05$), 与其他种质和 CK 差异不显著 ($P > 0.05$)。穗粒数最多的是 P55, 为 94.67 个, 除与 P54 差异不显著外, 与其他种质和 CK 差异均达到显著水平 ($P < 0.05$); 穗粒数最少的是 P5, 为 42.00 个, 除与 P8 和 CK 差异不显著外, 与其他种质间差异显著 ($P < 0.05$)。穗粒重最大的是 P55, 为 3.52 g, 除与 P54 差异不显著外, 和其他品系及 CK 间均差异显著 ($P < 0.05$); P5 的穗粒重最小, 为 1.52 g, 除与 CK 差异不显著外, 和其他种质间的差异均达到显著水平 ($P < 0.05$)。

2.5 相关性分析

由表 3 可以看出, 黑麦的种子产量与株高和小穗数呈负相关, 与穗长、穗粒数和穗粒重呈正相关, 但相关性并不显著; 株高与产量构成因素均呈负相关, 无显著差异性; 穗粒数和穗粒重极显著正相关。

表 3 黑麦种质的产量构成因素和株高与种子产量的关系^①

	穗长	小穗数	穗粒数	穗粒重	株高	种子产量
穗长	1					
小穗数	0.42	1				
穗粒数	0.40	0.18	1			
穗粒重	0.33	0.03	0.96**	1		
株高	-0.28	-0.16	-0.22	-0.16	1	
种子产量	0.06	-0.17	0.11	0.15	-0.16	1

①** 在 0.01 水平上显著相关, * 在 0.05 水平上显著相关。

2.6 综合评价

综合评价是分析研究作物种子产量及产量构成因素的重要方法, 而且还要根据各个指标的重要性进行加权处理, 在种子生产方面应用较多^[25]。由于本试验中参试黑麦种质种子产量和产量构成因素的表现不一, 用单一性状不能准确进行种质优劣评价。采用灰色关联度进行综合分析, 可选出综合性状最优的黑麦种质。

2.6.1 观测指标及各指标权重的构建 选取 5 个综合评价的指标 (穗长、小穗数、穗粒数、穗粒重、种子产量), 然后分别取它们的最大值作为标准黑麦 (X_0) (表 4), 根据它们在黑麦种子生产中的重要程度进行赋值 (W_k), 种子产量、穗长、小穗数、穗粒数、穗粒重分别赋值 0.4, 0.1, 0.1, 0.2, 0.2。株高不能作为综合评价的指标, 因为株高最高或最低并不能作为本性状的最优值。

表 2 参试黑麦种质的种子产量构成因素^①

黑麦种质	穗长 /cm	小穗数 /个	穗粒数 /个	穗粒重 /g
CK	12.100 0 ± 0.230 9 abc	26.000 0 ± 1.732 1 b	45.000 0 ± 2.309 4 c	1.670 0 ± 0.092 4 cd
P5	9.866 7 ± 0.033 3 d	27.000 0 ± 0.000 0 ab	42.000 0 ± 1.732 1 c	1.520 0 ± 0.023 1 d
P6	11.000 0 ± 0.173 2 cd	28.666 7 ± 1.201 9 ab	62.000 0 ± 5.131 6 b	2.336 7 ± 0.137 2 b
P7	13.700 0 ± 0.854 4 a	30.666 7 ± 1.453 0 a	61.000 0 ± 4.618 8 b	2.183 3 ± 0.160 2 bc
P8	11.666 7 ± 0.523 9 cd	25.666 7 ± 0.881 9 b	53.333 3 ± 6.359 6 bc	2.080 0 ± 0.260 1 bc
P54	12.900 0 ± 0.057 7 ab	27.666 7 ± 0.881 9 ab	92.000 0 ± 5.507 6 a	3.426 7 ± 0.158 8 a
P55	12.200 0 ± 1.289 7 abc	26.333 3 ± 1.856 0 b	94.666 7 ± 3.179 8 a	3.516 7 ± 0.245 9 a

①同列不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

表 4 标准黑麦的构建及各指标的极值

指标	种子产量 (kg/hm ²)	穗长 /cm	小穗数 /个	穗粒数 /个	穗粒重 /g
X_0	7 310.17	13.70	30.67	94.67	3.52

2.6.2 评价方法 (1)无量纲化处理: $X'_i(k)=X_i(k)/X_0(k)$, 式中, $X_i(k)$ 为参试种质 i 第 k 个指标数值, $X_0(k)$ 为标准黑麦第 k 个指标数值。

(2) 关系系数: $\sum_k=(a+pb)/\Delta_i(k)+pb$, 式中, 绝对差: $\Delta_i(k)=|X_0(k)-X_i(k)|$; $a=\min \min |X'_0(k)-X'_i(k)|=0.00$, 为二级最小差; $b=\max \max |X'_0(k)-X'_i(k)|=0.59$, 为二级最大差; ρ 为分辨系数, 在 $[0, 1]$ 之间取值, 一般取值为 0.5。

(3) 加权关联度: $ri=\sum_{k=1}^n \xi_k(k) \cdot W_i(k)$

式中 $W_i(k)$ 为参试品种第 k 个指标的权重值, n 为参试指标个数。

2.6.3 各指标值无量纲化处理 由于不同黑麦种质各指标值量纲不同, 因此, 需要用初值法对各指标的原始数据进行无量纲化处理, 即所有相应的数据除以 $X_0(\max)$ 各点的数值。各种质不同指标值经过无量纲化处理后的数值见表 5。

2.6.4 各黑麦种质的关联度 根据灰色系统理论中关联度的分析原则, 关联度越大, 与标准黑麦的差异性越小, 与所要育成的黑麦品种越接近, 对生产就越有利。由表 4 可以看出, P55 的 3 个指标作为标准黑麦的指标值 (穗粒数、穗粒重和种子产量), 并且所占权重都较大, 分别为 0.2、0.2 和 0.4, 所以 P55 的加强关联度最大, 为 0.822 1; P7 和 P54 次之, 分别为 0.238 6 和 0.204 7; P5 的加强关联度最小, 为 0.040 1。由此可以看出, P55 与 P5 和 CK 的加强关联度相差也较大, 说明 P55

的综合性状最优; P7 和 P54 的综合性状较好; P5 和 CK 的综合性状最差, 在生产实践中没有太大的利用价值。

3 结论与讨论

试验结果表明, P8 的株高最高, 种子产量也较高, 说明该品系具有较强的抗倒伏性; P6 的株高和种子产量最低, 说明株高过低对种子产量有较大影响。P7 的穗长最长, 小穗数最多, 但其种子产量较低, 籽粒干瘪, 成熟期籽粒容易脱落。P55 的穗粒数最多, 穗粒重最重, 而且其种子产量最高。经过综合评价, P55 的综合性状最优, 与标准黑麦比较接近, 是较理想的黑麦品系。

在黑麦种子生产中, 株高对其有一定影响。株高过高, 遇大风大雨天气容易造成大面积倒伏, 使种子产量下降^[26]。2 a 试验中, 2013 年的平均株高显著高于 2014 年, 但其种子产量显著低于 2014 年。降低株高可提高作物抗倒伏能力和收获指数, 但不是越矮越好^[27]。株高过于低矮, 生物量降低, 会影响作物的正常生长发育, 难以在育种中应用^[28]。本试验中, 黑麦新品系 P6 的株高较低, 种子产量也最低, 所以, 株高太低, 会降低黑麦种子产量, 不利于黑麦种子生产^[29]。因此, 种子生产时有必要使用矮壮素、多效唑等生长延缓剂, 以抑制株高, 防止倒伏, 提高种子产量。另外, 黑麦种子产量受各种因素的综合作用。种子活力和纯度对种子产量具有较大影响, 高活力种子和提高种子纯度是种子生产单位良种繁育的重要措施^[30-31]。适当的田间管理和对环境的正确选择可以提高潜在种子产量, 然后在提高潜在种子产量基础上保证适宜密度和充分授粉, 以提高实际种子产量^[32-33]。稀植可改善群体通风透光条件, 增加繁殖系数^[34-35]。

表 5 黑麦种质各指标无量纲化数值及关联度和排序

黑麦种质	种子产量	穗长	小穗数	穗粒数	穗粒质量	加强关联度	排序
P5	0.714 4	0.720 2	0.880 3	0.443 6	0.431 8	0.040 1	7
P6	0.537 7	0.802 9	0.934 7	0.654 9	0.663 8	0.062 4	4
P7	0.793 4	1.000 0	1.000 0	0.644 3	0.620 3	0.236 8	2
P8	0.967 3	0.851 6	0.836 9	0.563 4	0.590 9	0.052 4	5
P54	0.540 6	0.941 6	0.902 1	0.971 8	0.973 5	0.204 7	3
P55	1.000 0	0.890 5	0.858 6	1.000 0	1.000 0	0.822 1	1
CK	0.639 8	0.883 2	0.847 7	0.475 3	0.474 4	0.048 6	6

参试黑麦种质中, P7的穗长最长、小穗数最多, 但其穗粒数和穗粒重居中, 说明该种质花序疏松, 结实率较差。P54和P55的穗长较短, 小穗数较少, 但其穗粒数和穗粒重较大, 说明这2个黑麦品系花序紧凑, 结实率高, 籽粒饱满。赵丹等^[25]研究表明, 小黑麦种子产量和产量构成要素具有一定相关性, 但本研究表明, 黑麦种子产量与产量构成因素无任何相关性, 而且与小穗数呈负相关, 这主要是因为黑麦茎秆柔软, 株高较高, 在生育后期(成熟期)倒伏严重, 从而影响了种子产量和产量构成因素的相关性。

参考文献:

- [1] 张强, 门擎宇. 黑麦的饲用、栽培以及开发前景[J]. 农家科技, 2015(2): 69-71.
- [2] 负旭疆. 中国主要优良栽培草种图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 128-129.
- [3] 申瑞玲, 祝红蕾, 李红. 黑麦的营养保健功能及其在食品中的应用[J]. 河南工业大学报, 2008, 10(29): 79-82.
- [4] Z X TANG, K ROSS, Z L REN, *et al.* Wealth of wild species: Role in plant genome elucidation and improvement—secale[M]. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011: 367-395.
- [5] 颜济, 杨俊良. 小麦族生物系统学: 第2卷[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 1-454.
- [6] 万雪秋, 杨足君, 冯娟, 等. 黑麦染色体组特异PCR标记的建立[G]//中国作物学会, 2005年全国作物遗传育种学术研讨会暨中国作物学会分子育种分会成立大会论文集(一). 北京: 出版社不详, 2005.
- [7] RENR Y. Establishment and optimization of rye-specific PCR reaction system[J]. Agricultural Science & Technology, 2011, 12(2): 201-204.
- [8] 尚海英, 郑有良, 魏育明, 等. 黑麦属基因资源研究进展[J]. 麦类作物学报, 2003, 23(1): 86-89.
- [9] PHILIPP U, P WEHLING, G WRICKE. A linkage map of rye[J]. Theor. Appl. Genet., 1994, 88: 243-248.
- [10] BORNER A, V KORZUN. A consensus linkage map of rye(*Secale cereale* L.) including 374 RFLPs, 24 isozymes and 15 geneloci[J]. Theor. Appl. Genet., 1998, 97: 1279-1288.
- [11] KORZUN V, S MALYSHEV, A V VOYLOKOV, *et al.* A genetic map of rye (*Secale cereale* L.) combining RFLP, isozyme, protein, microsatellite and gene loci [J]. Theor. Appl. Genet., 2001, 102: 709-717.
- [12] 周建平, 杨足君, 冯娟, 等. 黑麦特异DNA重复序列的分离与鉴定[J]. 西南农业学报, 2005, 18(5): 96-100.
- [13] 孙媛媛, 杜秉昊, 汪慧, 等. 小麦改良的可利用资源: 黑麦抗病基因[J]. 植物遗传资源学报, 2014, 15(2): 327-332.
- [14] 曹新有, 陈雪燕, 陈朝辉, 等. 黑麦属优异基因在小麦改良中的研究与应用[J]. 农业生物技术学报, 2014, 22(8): 1035-1045.
- [15] 李晓燕, 王曙光, 李瑞, 等. 黑麦优良基因在小麦育种中的应用[J]. 山西农业科学, 2007, 35(10): 15-19.
- [16] JIANG H R, DAI D Q, SUN D F. Creation of special germplasm resources in *Triticum*[J]. Journal of Sichuan Agriculture University, 1992, 10(2): 255-259.
- [17] HAO CH Y, WANG I F, ZHANG X Y. Evolvement of genetic diversity of wheat cultivar of our country [J]. Science in China Series, 2005, 35(5): 408-415.
- [18] 吴金华, 吉万全, 李凤珍. 黑麦在小麦改良中的应用研究进展[J]. 麦类作物学报, 2005, 25(1): 115-119.
- [19] 张慧, 温纪平, 郭林桦, 等. 黑麦营养特性及其在食品中的研究[J]. 食品研究与开发, 2014, 35(3): 97-99.
- [20] 孙敏, 苗果园, 杨珍平, 等. 小黑麦、黑麦与普通小麦粮用和饲用价值的差异[J]. 麦类作物学报, 2008, 28(4): 644-648.
- [21] LIUKKONEN K H, KATINA K, WILHELMSON A, *et al.* Process induced changes on bioactive compounds in whole grain rye[J]. Proceedings of the Nutrition Society, 2003, 62(1): 117-122.
- [22] 尹冬冬, 安调过, 李立会, 等. 分子标记技术在黑麦研究中的应用[J]. 中国生态农业学报, 2011, 19(2): 477-483.
- [23] 曹新有, 陈雪燕, 陈朝辉, 等. 黑麦属优异基因在小麦改良中的研究与应用[J]. 农业生物技术学报, 2014, 22(8): 1035-1045.
- [24] 张锦华, 李青丰, 李显利. 早作老芒麦种子产量构成因子的研究[J]. 中国草地, 2000, 22(6): 34-37.
- [25] 赵丹, 杜文元, 赵雅姣, 等. 不同小黑麦品种的种子产量及产量构成因素比较[J]. 草原与草坪, 2013, 33(6): 61-66.
- [26] 闵东红, 王辉, 孟超敏, 等. 不同株高小麦品种抗倒伏性与其亚性状及产量相关性研究[J]. 麦类作物学报, 2001, 21(4): 76-79.
- [27] 傅大雄, 阮仁武, 刘大军, 等. 近等基因系法对小麦显性矮源的研究[J]. 中国农业科学, 2007, 40(4): 655-664.
- [28] 柴继宽, 赵桂琴, 师尚礼. 燕麦种子产量构成因子与产量的关联性分析[J]. 草地学报, 2012, 20(1): 49-52.
- [29] 经川, 姜鸿明, 刘兆晔, 等. 冬小麦品种选育若

辣椒核质互作雄性不育系 46A 选育报告

逯建平, 霍建泰

(甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

摘要: 以韩国辣椒品种探将 F₂ 中的不育株为母本, 以优良红色素辣椒自交系为父本, 进行 3×3 双列测交, 通过日光温室加代选育和网室正茬选育相结合, 育成辣椒核质互作雄性不育系 46A。不育系 46A 株形半直立, 始花节位 10~11 节; 花冠白色, 花药干瘪, 柱头浅绿色; 保持系果实羊角形, 果面光滑, 红熟果深红色, 果长 17.0 cm, 果径 1.5 cm, 单果重 12.0 g, 辣味中。对病毒病、疫病、炭疽病的田间抗病性高于对照品种美国红。利用 46A 选配的杂交组合 8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁ 具有较强的产量优势, 较对照品种美国红(CK₁)和探将(CK₂)增产极显著。

关键词: 辣椒; 核质互作雄性不育系; 选育

中图分类号: S641.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)04-0025-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.008

Report on New-bred Nucleo-cytoplasmic Interaction Male Sterile Line 46A of Pepper

LU Jianping, HUO Jiantai

(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui Gansu 741001, China)

Abstract: The sterile plants-hot pepper cultivar Tanjiang F₂ from South Korean are used as female parent, and with the excellent red pigment pepper inbred line as the male parent, conducting 3×3 double row crossing. Through the combination of adding generation breeding with selective breeding in solar greenhouse, the nucleo-cytoplasmic interaction male sterile line of pepper 46A are bred. Sterile line 46A plant is half erect, the first flower sets on the 10-11 node; Corolla white, anther wizened, stigma pale green; maintainer line fruit cone-shape, fruit surface is smooth, the old matured fruit is dark red. The fruit is 17.0 cm in length and 1.5 cm in width. The single fruit weigh is 12.0 g, spicy moderate. The field disease resistance of virus disease, phytophthora blight and anthracnose is higher than that of the control American Red pepper. The hybrid combinations 8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁ with 46A have strong yield advantage, the yield increasing effects is obvious higher than that of the control.

Key words: Pepper; Nucleo-cytoplasmic interaction male sterile line; Breeding

辣椒具有明显的杂种优势, 优良杂交种比常 规品种增产 30%~40%^[1]。辣椒杂种一代已广泛

收稿日期: 2017-03-09

基金项目: 甘肃省蔬菜产业科技攻关项目[gsscgg(2013)-6]; 天水市科技支撑项目部分内容。

作者简介: 逯建平(1972—), 男, 甘肃秦安人, 副研究员, 主要从事辣椒育种工作。联系电话: (0)13919655789。E-mail: gstsljp@163.com。

通信作者: 霍建泰(1967—), 男, 甘肃天水人, 研究员, 主要从事辣椒育种工作。联系电话: (0)13893872889。E-mail: hjt9523@126.com。

干问题探讨[J]. 中国农学通报, 2008, 24(1): 186-189.

因素的多样性研究[J]. 分子植物育种, 2009, 7(1): 95-104.

[30] 张晓龙, 王世光. 小麦种子活力与产量的关系[J]. 四川农业大学学报, 1989, 7(1): 11-14.

[34] 王敬龙, 曹致中, 杜文华, 等. 不同行距处理对紫花苜蓿种子产量的影响[J]. 草原与草坪, 2006(6): 49-51.

[31] 宋成俊, 鞠俊美. 种子纯度对小麦产量的影响研究[J]. 现代农业科技, 2009(16): 23-23.

[35] 刘艳楠, 刘晓静, 张晓磊, 等. 施肥与刈割对不同紫花苜蓿品种生产性能的影响[J]. 草原与草坪, 2013, 33(3): 69-73.

[32] 韩建国, 李 敏, 李 枫. 牧草种子生产中的潜在种子产量与实际种子产量[J]. 国外畜牧学: 草原与牧草, 1996(1): 7-11.

[33] 周刊社, 刘依兰, 王彦荣. 苜蓿种子产量及其构成

(本文责编: 杨 杰)