

旱地燕麦新品种定莜 6 号的选育及其特征分析

刘彦明¹, 李朴芳²

(1. 甘肃省定西市旱作农业科研推广中心, 甘肃 定西 743000; 2. 兰州大学干旱与草地生态教育部重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘 要: 以 7633-112-1 作母本, 蒙燕 146 作父本, 采用有性杂交技术和系谱选育法, 在 20 多年选育试验基础上培育出定莜 6 号新品种。试验鉴定结果表明: 与定莜 1 号相比, 该品种区试增产 14.1%, 平均产量 2 022.6 kg/hm²; 株高 66~120 cm, 穗长 13~26.5 cm, 千粒重 17.6~22.8 g, 生育期 85~113 d; 粗蛋白含量 20.86%, 粗脂肪 7.25%, 赖氨酸 0.886%, 亚油酸 43.47% (占不饱和脂肪酸比重); 抗旱性强, 丰产性好, 品质优, 抗茎黑穗病, 适宜在甘肃中部干旱半干旱山区及同类地区推广种植。

关键词: 定莜 6 号; 旱地燕麦; 杂交育种; 种质研究

中图分类号: S332 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2010)05-0001-04

燕麦 (*Avena sativa* L.) 是禾本科燕麦属 (*Avena* L.) 一年生草本植物, 可分为皮燕麦和裸燕麦^[1]。裸燕麦俗称莜麦, 起源于我国, 已有二千多年的种植历史^[2,3]。裸燕麦是营养价值极高的禾谷类作物之一, 粗蛋白含量达 15%~22.2%, 赖氨酸 0.26%~0.886%, 亚油酸 38%~52% (占不饱和脂肪酸量), 并且富含维生素 B 族、维生素 E、 β -葡聚糖^[4]以及人体所必须的硒、钙、锌、磷、钾等多种矿物质及微量元素。此外, 燕麦中还含有其它谷物中所缺少的抗氧化活性物质, 具有抗皮肤过敏, 铲除人体自由基、降低心血管、动脉粥样硬化等作用^[5-7]。燕麦茎叶和秸秆多汁、柔嫩, 适口性好, 其蛋白质、脂肪、可消化纤维高, 而难以消化的粗纤维较少。裸燕麦的秸秆中粗蛋白含量 5.2%、粗脂肪 2.2%、无氮抽出物 44.6%^[5]。我国各奶牛场亦多种植燕麦用于青饲, 燕麦秸秆还是造纸的好原料, 其纸张的拉力与光泽度可与新闻纸媲美^[8]。

早在 1965 年美国的 Khadn 和 Fhey 利用轮回选择结合系谱选择法提高燕麦的百粒重, 培育高产型燕麦新品种。此后, 这种方法在国外 (主要是美国) 燕麦育种中得到更加广泛和深入的应用。在我国, 自 20 世纪 60 年代始, 开展燕麦新品种培育, 主要运用有性杂交, 系谱法正向选择, 创制了一大批优良的新品种, 在生产上起到了巨大的推动作用, 这种技术在相当长的时间内仍将是新品种选育的主要方法。本研究采用常规育种技术方法, 集笔者 20 多年的技术和经验, 创制出了燕麦新品种定莜 6 号。

1 材料与方法

1.1 父母本选择

在旱农中心搜集保存的 3 000 份国内外种植资

源中, 通过多年种植鉴定、筛选从中选出 200 份综合经济性状优良的品种, 每年种植 30 个, 根据性状的优异和互补性杂交组培配。

1.2 父母本特征特性

母本 7633-112-1 是定西市旱农中心创制的中间材料, 裸燕麦, 生育期 100~115 d, 幼苗绿色, 直立, 株高 90~130 cm, 穗长 25~30 cm, 穗形周散, 抗红叶病, 抗旱性强, 穗粒数 38~110 粒, 千粒重 22~26.8 g。

父本蒙燕 146 是 1986 年从内蒙农科院引进的品种, 裸燕麦, 生育期 95~103 天, 幼苗绿色, 半匍, 株高 65~100 cm, 穗长 20~23 cm, 穗形周散, 抗红叶病, 抗旱性强, 穗粒数 40~80 粒, 千粒重 22~24.8 g。

1.3 杂交技术

在母本行里选择生长健壮, 无病、具有母本特性的植株, 当小穗在旗叶中抽出 5~8 个小穗时, 用剪刀剪去顶端和基部的小穗, 留取中间的 5~8 个小穗, 每个小穗留 1 朵小花, 其余的剪掉, 然后取出 3 枚雄蕊, 不要将其弄破。有两种方法, 一种是不剪小穗, 直接去雄, 不套袋, 在标签上注明母本名称、去雄日期。一种是将小穗从 1/2~2/3 处剪去, 露出雄蕊后, 去雄, 然后套袋, 在标签上注明母本名称、去雄日期。一般情况下, 在晴天上午 9 点开始去雄最佳。授粉, 在父本行里选择生长健壮、无病、具有父本特性的植株, 在去雄 3 天后的下午 3 点开始授粉, 结实率较高, 在标签上注明父本名称和授粉日期。授粉 10 d 后, 检查结实情况, 如果授粉失败, 可进行第 2

收稿日期: 2010-01-07

基金项目: 国家燕麦产业技术体系定西试验站经费支持项目

作者简介: 刘彦明 (1964—), 男, 甘肃会宁人, 高级农艺师, 主要从事旱地莜麦新品种选育、推广、开发等工作。

通讯作者: 李朴芳 (1983—), 陕西榆林人, 硕士。E-mail: lipufang06@163.com。

次补充授粉。

1.4 选育经过

定莜 6 号(代号 9103-18)是 1991 年用 7633-112-1 作母本、蒙燕 146 作父本杂交,系谱法选育。1991 年在定西市旱农中心旱地做杂交,去雄 3 穗共授粉 24 朵小花,结实 20 粒,结实成功率 83%。

1991 年冬在云南元谋种植 F_1 代,1992-1993 夏在定西种植 F_2 、 F_3 代,1993 年冬在云南元谋种植 F_4 代,1994 年从 F_5 代中系选出圃;1995~1996 年品系鉴定试验;1997~2000 年品系比较试验;2002~2003 年本市区试及多点示范;2003~2005 年示范推广种植。

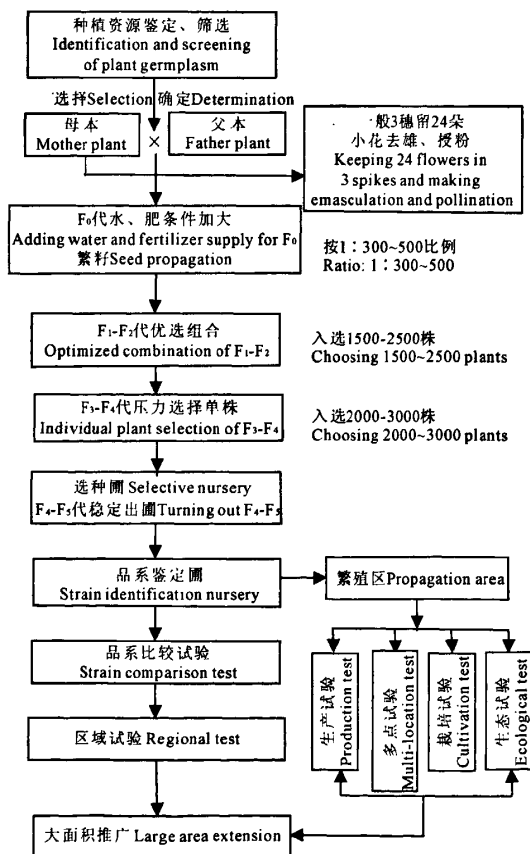


图 1 新品种选育流程图

Fig.1 Flowchart of cross breeding of a new oat variety

2 结果与分析

2.1 品系鉴定试验

1995 年品系鉴定试验,表现生长整齐,抗旱性强,折合平均产量 480 kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 60%;1996 年品鉴试验定莜 6 号折合产量 1725

kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 7.5%。

2.2 品系比较试验

对照选择:定莜 1 号是定西市旱农中心与 1990 年自育成功的第一个莜麦新品种,在甘肃中部地区、以及宁夏、新疆等省区干旱和半干旱适种区累计推广面积达 20 万 hm^2 。

以定莜 1 号作为参考样本,分别在 1997 年、1999 年和 2000 年进行品系比较试验,不同年份产量特征如图 2 所示。1997 年品比试验中定莜 6 号折合平均产量 876 kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 141 kg/hm^2 ;1997 年为特大干旱年份,该品种仍表现出极强的抗旱性和丰产性。1999 年品比试验中折合平均产量 2790 kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 1507.5 kg/hm^2 。2000 年品比试验中折合平均产量 532.5 kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 93 kg/hm^2 ,在气候异常干旱,气温高的年份表现抗旱性强,丰产性好。

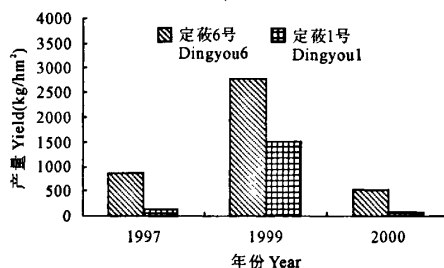


图 2 1997~2000 年品系比较试验产量

Fig.2 The histogram of comparison trial on oat strains during 1997~2000

表 1 中定莜 6 号和定莜 1 号经济性状比较表明,定莜 6 号的植株高、主穗铃数多、千粒重高,这些性状均优于对照品种定莜 1 号,并且其抗旱性和抗逆性也较后者强。因此,定莜 6 号对我国甘肃中部地区、宁夏、新疆等省区的干旱和半干旱地区具有更好的适应性。

2.3 该品种在定西地区区试的表现分析

2002~2003 年在甘肃省定西地区区域试验中,其产量均明显高于其它参试品种。在 2002~2003 年五地区区试试验中,定莜 6 号新品种取得了显著的增产效果。其中,2002 年折合平均产量 1894.5 kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 11.4%,在三个地区居 5 个参试品种(系)第 1 位;2003 年折合平均产量 2150.7 kg/hm^2 ,较对照品种定莜 1 号增产 16.8%,在两个地区居 4 个参试品种(系)第 1 位,两个区域居第 2 位(表 2)。

表 1 1997~1999 年定莜 6 号与定莜 1 号经济性状的比较分析

Table 1 The statistical analyses schedule of oats economic characters during 1997~1999

品系名称 Strain name	株高 Plant height (cm)	穗长 Ear length (cm)	主穗铃数 Boll number of main spike	主穗粒数 Grain number of main spike	主穗粒重 Grain weight of main spike(g)	单株粒数 Grain number per plant	单株粒重 Grain weight per plant (g)	千粒重 1000-grain weight (g)	抗旱性 Drought resistance	抗逆性 Resistibi- lity
定莜 6 号 Dingyou6(CK)	94	19	23.6	40.9	0.85	42.0	0.88	23.0	强 Strong	强 Strong
定莜 1 号 Dingyou1(CK)	93	20.4	20.3	47.7	1.05	49.0	1.08	20.7	较强 Relatively strong	较强 Relatively strong

表 2 2002~2003 年五地区区试试验结果

Table 2 The results of the five regional trials of 2002~2003

项目 Item	2002 年 The year of 2002				2003 年 The year of 2003			
	定莜 6 号产量 Yield of Dingyou 6 (kg/hm ²)	定莜 1 号产量 Yield of Dingyou 1 (kg/hm ²)	较定莜 1 号 增减(%) Increase rate compared with Dingyou 1	位次 Rank	定莜 6 号产量 Yield of Dingyou 6 (kg/hm ²)	定莜 1 号产量 Yield of Dingyou 1 (kg/hm ²)	较定莜 1 号 增减(%) Increase rate compared with Dingyou 1	位次 Rank
通渭 Tongwei	2430.0	2070.0	17.39	1	2677.5	2160.0	23.95	1
安定 Anding	2107.5	1935.0	8.9	3	2280.0	1920.0	18.75	2
会宁 Huining	1477.5	1650.0	-10.5	5	1800.0	1875.0	-4.0	4
陇西 Longxi	1800.0	1500.0	20.0	1	2055.0	1650.0	24.5	1
漳县 Zhangxian	1657.5	1350.0	22.8	1	1920.0	1605.0	19.6	2
平均产量情况 Average yield	1894.5	1701.0	11.4	—	2150.7	1842.0	16.8	—

2.4 多点示范

2002 年在定西市旱作农业科研推广中心种植 0.073 hm²,折合产量 1 630.5 kg/hm²,较对照定莜 1 号增产 11.9%;在安定区唐家堡种植 0.133 hm²,折合产量 1 387.5 kg/hm²,较对照定莜 1 号增产 3.2%;在安定区西寨后湾种植 0.113 m²,折合产量 1 608.5 kg/hm²,较对照定莜 1 号增产 28.8%;在安定区黑山种植 0.086 hm²,折合产量 1 657.5 kg/hm²,较对照定莜 1 号增产 17.1%;2003~2005 年在白银市会宁,平凉市静宁、庄浪,定西市安定、通渭、陇西、漳县、岷县等地累计示范推广 833.3 hm²。2003 年示范 46.6 hm²,平均产量 1 654.5~1 845 kg/hm²,较定莜 1 号增产 11.6%~18.8%;2004 年示范 220 hm²,平均产量 1 437.5~1 714.5 kg/hm²,较定莜 1 号增产 10.7%~10.8%;2005 年示范面积 566.7 hm²,平均产量 1 531.5~1 869.0 kg/hm²,较定莜 1 号增产 9.3%~11.2%。

3 结 论

采用有性杂交技术和系谱法进行选育培育出的定莜 6 号新品种与定莜 1 号相比,该品种在地区区

试中平均增产达 14.1%,平均产量 2 022.6 kg/hm²。定莜 6 号生育期为 85~113 d,属中熟品种,春性,幼苗绿色,呈直立状,出苗率较高,分蘖力中等;穗型周散,圆锥花序,内外颖黄色,轮层数 4~6 层;株高 66~120 cm,穗长 13~26.5 cm,小穗数 19.7~29.2 个,穗粒数 31~59.8 粒,穗粒重 0.67~1.28 g,单株粒数 36.4~70.5 粒,单株粒重 0.7~1.31 g,千粒重 17.6~22.8 g,容重 613 g/L,籽粒淡黄色,长卵型。经甘肃省农科院测试中心检测,其籽粒含粗蛋白 20.86%,赖氨酸 0.886%,粗脂肪 7.25%,亚油酸 43.47%(占不饱和脂肪酸),灰分 2.22%。经甘肃省农科院植保所对红叶病鉴定结果表明,该品种平均病株率 18.1%,病情指数 4.7%,为感病较轻品种。

定莜 6 号新品种适宜在年降雨量为 300~500 mm,海拔 1 400~2 400 m 干旱及半干旱地区种植,可作为抗旱品种推广,特别适宜于海拔 2 000~2 400 m 的甘肃中部干旱、半干旱区及其它同类型地区。在 1997 年和 2000 年特大干旱年份,该品种表现出极强的抗旱性,抗茎黑穗病,红叶病轻。2005~2008 年间,在甘肃中部的白银市、定西市 7 县(区)、庆阳环县、甘南卓尼,宁夏固原市等地的广种区推广种植

达 2 万 hm^2 , 平均每 667 m^2 产量达 130 kg, 表现抗旱、稳产、丰产性好, 红叶病轻, 适口性好, 具有很高的实用经济价值。

参考文献:

- [1] 赵宁, 赵秀芳, 赵来喜, 等. 不同燕麦品种在坝上地区的适应性评价[J]. 草地学报, 2009; 17(1): 69—73.
- [2] 齐冰洁. 燕麦种质资源遗传多样性研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2009: 8—15.
- [3] 赵秀芳, 戎郁萍, 赵来喜. 我国燕麦种质资源的收集和评价[J]. 草业科学, 2007, 24(3): 36—40.
- [4] Rampitsch C, Ames N, Storlev J, et al. Development of a monoclonal anti-body-based enzyme-linked immunosorbent assay to quantify soluble β -glucans in oats and barley[J]. J Americ Food Chem, 2003, 51: 5882—5887.
- [5] 林汝法, 柴岩. 中国小杂粮[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2006: 140—141.
- [6] 吴学明, 袁甲正. 筱麦结实器官分化研究[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 1989, (3): 34—36.
- [7] 吴学明. 青海燕麦资源特征及利用途径[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 1987, (4): 56—59.
- [8] 杨海鹏, 孙泽民. 中国燕麦[M]. 北京: 农业出版社, 1989: 6—7.

Study on the cross breeding and the germplasm characters of a new dryland oat variety

LIU Yan-ming¹, LI Pu-fang²

(1. The Center of Research and Extension on Dryland Agriculture, Dingxi, Gansu 743000, China;

2. Key Laboratory of Arid and Grassland Ecology, Ministry of Education, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000, China)

Abstract: Taking 7633-112-1 as mother plant and Mengyan 146 as father plant, we used sexual crossing technology and pedigree selection method, and finally cultivated a elite dryland oat variety - Dingyou 6. The results showed that: In regional test, the yield of Dingyou 6 raised averagely by 14.1% compared with Dingyou 1, resulting in average production of 2 022.6 kg/hm^2 ; The date of stem height, ear length, thousand-grain weight, growth period, crude protein content, crude fat, lysine, linoleic (percentage in unsaturated fatty acids) was respectively 13 ~ 26.5 cm, 17.6 ~ 22.8 g, 85 ~ 113 d, 20.86%, 7.25%, 0.886%, 43.47% and 66 ~ 120 cm; In addition, it has many other advantages, such as strong drought resistance, high output, super quality, anti-dustbrand, and suitable for arid and semiarid areas or similar areas of middle part of Gansu.

Keywords: Dingyou 6; dryland oat; cross breeding; study on germplasm