

## 德国啤酒大麦品种的性状评价及综合利用研究

张想平,何庆祥,钱永康,毋玲玲,苏毓杰,李润喜

(甘肃省农垦农业研究院啤酒原料作物研究所,甘肃武威 733006)

**摘要:**对德国啤酒大麦品种的农艺性状、品质优势及产量潜力进行了详细的论述与评价,提出了直接应用与间接利用的指导性建议。根据多年的引种实践经验,有针对性地从德国引进啤酒大麦品种32份,经过连续近10年的试验研究,筛选出一批优异种质作为育种材料间接利用,选育出垦啤3号新品种已大面积推广应用,另外选育出1个新品系拟参加甘肃啤麦产区旱地试验示范。

**关键词:**德国;啤酒大麦;品种;评价;利用

中图分类号:S3

文献标识码:A

论文编号:2009-1043

### Characters Assessment and Comprehensive Utilization of Germany Malting Barley Varieties

Zhang Xiangping, He Qingxiang, Qian Yongkang, Wu Lingling, Su Yujie, Li Runxi

(Malting Barley Material Crop Institute Gansu State Farms Academy of Agricultural Reaserches, WuweiGansu 733006)

**Abstract:** Detailed to discuss and assess the agronomic characters, quality superiority and yield potential of Germany malting barley varieties, and put forward some direct and indirect guidance suggestions. According to introducing experiences of many years, we had pointed introduced 32 portion malting barley varieties from Germany, by nearly 10 years continuously research, we had selected a group of excellent germplasm as a breeding material indirect utilization, We had selected new variety Kenpi 3 had been extended and applied in a large area. and selected another new variety which will join in dry land experiment demonstration of Gansu malting barley production area.

**Key words:** Germany, malting barley, varieties, assessment, utilization

### 0 引言

中国是世界上啤酒生产与消费第一大国,啤酒总产量已连续六年位居世界第一,2007年中国的啤酒产量达3931.37万t。甘肃省是中国啤酒大麦第一生产大省,据甘肃省啤酒原料协会统计,2007年甘肃省啤酒大麦总播种面积11.33万hm<sup>2</sup>,产量近70万t,占国产啤酒大麦总量的40%左右。甘肃省啤酒大麦产业发展中,新品种的选育与推广起到了十分重要的科技带动作用,而引进国外啤酒大麦新品种或种质资源,实现直接应用或杂交改良后的间接利用,始终是甘肃省啤酒大麦新品种选育的强有力支撑。

### 1 甘肃省啤酒大麦国外引种理想种源地及引种利用概况

甘肃省农垦农业研究院和甘肃省农科院从事啤酒大麦新品种的选育工作已有20余年,先后引进选育并推广了黑引瑞、莫特44、麦特B23、法瓦维特等一系列品种,其中法瓦维特还经宁夏、青海、新疆和国家农作物品种审定委员会审定,播种面积曾分别占各省区啤麦总播种面积的90%~100%,年最大播种面积达16.7×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>以上<sup>[1]</sup>。2000年以后,甘肃省推广的啤酒大麦品种进入了引种选育品种与杂交育成品种相结合的阶段,先后有Harrington等外引品种和甘啤3号、垦

**基金项目:**农业部科技教育司,公益性行业(农业)科研专项“饲用、食用和啤酒大麦品种筛选及生产技术研究”(nyhyzx07-010);甘肃省科技厅技术与开发专项计划项目“优质酿造大麦良种繁育体系建设与节水保优栽培技术示范”(0805TCYH015)。

**第一作者简介:**张想平,男,1969年出生,高级农艺师,主要从事啤酒大麦、中药材的遗传育种工作。通信地址:733006 甘肃省武威市黄羊镇新镇路234号甘肃省农垦农业研究院,E-mail:gansuzxp@163.com。

收稿日期:2009-05-18,修回日期:2009-06-24。

啤2号、垦啤3号、甘啤4号等自育品种推广应用于生产,其中自育品种均是以国外种质为亲本选育而来,因此,在甘肃省的啤酒大麦发展中,国外新品种的直接推广应用或国外优异种质资源的间接利用功不可没。甘肃省农垦农业研究院啤酒原料作物研究所历经二十多年,从世界各地引进了2605份种质资源材料,进行了系统的研究和鉴定评价,提出了二棱品种的引进应以欧洲为主、多棱以北美为佳的引种建议<sup>[2]</sup>。甘肃省农科院对引进的2228份种质材料多年观察研究的基础上,也提出了欧洲二棱品种分蘖力最强,成穗率最高,但生育期长,光照反应敏感的论断<sup>[3]</sup>。基于以上研究结果,甘肃省农垦农业研究院啤酒原料作物研究所有针对性地从欧洲引进了大量的种质资源材料,其中1998年从德国引进32个品种,先后进行了连续二年的鉴定试验,多年的品种比较试验、区域试验和生产试验示范,对德国品种进行了详细的鉴定与评价,选育出垦啤3号在甘肃河西啤麦产区大面积推广应用,选育出1个品系将参加甘肃啤麦产区旱地试验示范与推广,筛选出一批优异种质资源作为育种的骨干亲本进行杂交改良利用。

## 2 甘肃河西啤麦产区的自然生态条件

甘肃啤麦产区主要集中在河西走廊的武威、张掖、酒泉、金昌、嘉峪关五地市,总耕地面积约66.67万hm<sup>2</sup>,2007年张掖市啤酒大麦播种面积约3.33万hm<sup>2</sup>,金昌市2.6万hm<sup>2</sup>,武威市1.73万hm<sup>2</sup>,酒泉市1.47万hm<sup>2</sup>,甘肃农垦各国营农场0.9万hm<sup>2</sup>,兰州市0.82万hm<sup>2</sup>,白银市0.43万hm<sup>2</sup>,据甘肃省七部委制定的《甘肃省特色优势产业增产增收计划实施方案》,预计未来五年内,甘肃省啤酒大麦总播种面积在现有基础上再增加2.67万hm<sup>2</sup>,总产量增加20万t。甘肃河西啤麦产区土地肥

沃,灌溉条件优越,昼夜温差大,日照充足,太阳辐射强,日照时数2600~3300h,日照率达60%以上;年平均太阳总辐射量为585.2~752.4KJ/cm<sup>2</sup>,无霜期120~170天,≥0℃的活动积温为2600~4200℃,≥10℃的活动积温为1900~3200℃,昼夜温差为12~16℃,年降水量为30~200mm,年蒸发量1600~2400mm,大气相对湿度一般为46%~57%<sup>[4]</sup>。甘肃河西啤麦产区与欧洲啤麦主产区纬度相近,气候条件有许多共同点,但甘肃河西啤麦产区东西跨度1000km左右,土壤类型十分复杂,海拔1300~2600m,因此对引进品种要科学鉴定利用,充分利用欧洲品种的优异农艺性状、品质优势及增产潜力,克服其抗条纹病和抗倒伏性差的弱点,实现直接利用与间接利用相结合。

## 3 德国啤酒大麦品种的品质性状表现

欧洲酿造大麦产量占全球产量的37%,居世界大麦产量之首,平均每年有约1000万t大麦和290万t麦芽出口世界各地。欧洲啤麦主要产地有德国、西班牙、法国、英国、丹麦、波兰、芬兰和瑞典等国,德国品种Scarlett产量高、品质好,在欧洲春季酿造大麦品种中占据首要地位,德国品种Barke的播种面积和产量位居欧洲春麦第3位<sup>[5]</sup>,可见德国啤酒大麦品种的产量和品质优势非常明显。对1998年5月产自汉诺威的14个啤麦品种引入中国播种前进行品质化验分析,其粗蛋白含量为9.6%~10.3%,平均为10.0%,其中10.0%以下的品种占64%,浸出率为82.2%~84.5%,平均浸出率为83.3%,尽管德国与中国有栽培条件的差异,但德国啤麦品种在蛋白质含量与浸出率方面的品质优势非常突出。另从两国啤麦和麦芽的标准比较可以看出(见表1):德国原麦的选粒试验、麦芽浸出率和蛋白质含量等方面有较严格的要求,德国啤麦品种的品质特性优势明显。

表1 德国与中国啤麦及麦芽标准比较

项目名称	中国			德国
	优等品	一等品	合格品	
水份含量 %≤	13	13	13	14.5
选粒试验(≥2.5mm)%	80	75	70	90
3d发芽率 %≥	95	92	85	90
5d发芽率 %≥	97	95	90	95
蛋白质(绝干)%	10~12.0	9.5~12.0	9.0~13.0	≤11.5
千粒重(绝干)g≥	37	34	32	--
粗细粉差%≤	2.0	3.0	4.0	1.8
浸出物%(绝干)≥	79	76	73	81
库尔巴哈值%	39~44	38~47	36~49	38~44
糖化力WK≥	250	220	200	250

注:原麦品质国家标准为GB/T7416-2000,麦芽标准为QB1686-93,中国各级标准均有限定标准、一般标准、参考标准之分<sup>[6]</sup>。

#### 4 德国啤酒大麦品种的农艺性状表现

对参试的32个德国啤酒大麦品种进行农艺性状分析,其生育期相对偏长,变幅为99~108天,较对照品种法瓦维特(下同,生育期为103天)晚熟的品种占60%;株高明显偏矮,变幅为61.4~78.0 cm,而对照为72.3 cm,株高较对照低的品种占86.4%,株高较对照高的仅有Angora、Brenda两个品种;穗长变幅为7.4~11.0 cm,对照法瓦维特穗长为9.7 cm,穗长最长的品种为Caminant,穗长小于9.0 cm的品种仅占25%;穗下节长与对照品种相差不大,变幅为21.3~25.9 cm,对照品种平均穗下节长为22.6 cm;穗粒数变幅差异较大,变幅为20.9~28.5粒,穗粒数最多的品种为Scarlett和Otis,其次为Chariot、Alexis、Pasadena、Escada和Apex,但穗粒数低于25粒的仅有7个品种;各品种间有效分蘖数差别不太大,有效分蘖最多的品种是Madonna,为4.6个,其次品种Chariot有效分蘖为3.6个,除这两个品种之外,其余品种有效分蘖变幅为2.0~3.0个,对照平均分蘖数为2.5个;千粒重引种前后相差较大,引种当年播种前均在40.0g以上,如品种Jura引种当年播种前为62.0 g,当年收获后为39.5 g,引进的32个德国品种当年收获后千粒重变幅为30.5~47.0 g,其中千粒重最高的品种为Madras,其次Apex为44.5 g,千粒重低于39.0 g的品种仅有9个,千粒重低于37.0 g的品种仅有3个;德国品种抗倒伏性中等,两年的鉴定试验中倒伏的品种较少,也许与德国品种的矮秆特性及引入后鉴定试验年度气候条件有关;引进的德国品种当年没有发现条纹病,但第二年开始出现不同程度的感病情况,感病较强的品种有Scarlett、Barke、Chariot、Madonna、Mentor、Apex等。

#### 5 德国啤酒大麦品种的产量表现及利用情况

引种的32个德国品种中,第1年产量较对照增产的有10个品种,分别为Steffi、Thringia、Pasadena、Otis、Apex、Meltan、Escada、Madonna、Maresi、Baronesse,较对照法瓦维特增产幅度为0.68%~23.25%。第2年较对照增产的有16个品种,增产幅度为5.56%~37.5%。引种第一年增产5%以上的品种是Steffi、Thuringia、Pasadena、Otis、Apes,分别较对照增产6.20%~23.25%,引种第二年产量表现居前几位的品种是SD426、Barke、Madras、Hanka等。2002年的品种比较试验中,Thuringia较对照法瓦维特增产17.4%,Madonna较对照增产5.9%,Krona较对照增产4.4%。2004年的品种比较试验中,Scarlett较对照增产16.0%,Hanke较对照法瓦维特增产5.1%。在进行引种鉴定相关程序的同时,甘肃省农垦农业研究院啤酒原料作物研究所从品

种Steffi中系统选育出垦啤3号在生产上推广,另从品种Scarlett中选育出新品系垦98-1-5拟参加甘肃啤酒产区旱地生产试验与示范,筛选出Steffi、Scarlett、Barke等几个品种作为育种材料加以间接利用。

垦啤3号是甘肃省农垦农业研究院啤酒原料作物研究所从德国引进选育而成的二棱啤酒大麦新品种<sup>[7]</sup>。经连续多年的试验和生产试验示范,该品种均表现出高产优质、抗倒伏、抗病、适应性强、品质好、主要农艺性状优良等特点,该品种于2002年7月24日通过甘肃省科技厅组织的专家鉴定,2006年2月通过新疆维吾尔自治区农作物品种登记,其研究成果“达国内同类研究的先进水平”,适宜在甘肃河西走廊、中部沿黄灌区及西北新疆同类地区种植,近年来又被引种到内蒙、黑龙江等地推广种植。垦啤3号在1999年甘肃农垦系统啤酒大麦区域试验5个点次试验中,平均亩产498.7 kg,较对照法瓦维(下同)增产16.43%,居参试12个品种的第1位。2000年全省区域试验6个点次试验中,平均亩产570.8 kg,比对照增产8.61%,居参试品种的第1位。2001年全省区域试验5个点次试验中,平均亩产498.69 kg,比对照增产8.6%,居参试品种的第2位。在3年16个点次试验中平均亩产522.75 kg,比对照增产10.98%<sup>[7]</sup>。经多年的推广应用实践表明,垦啤3号丰产性和稳产性好、耐盐碱、耐瘠薄,2006年在甘肃农垦种植面积0.31万hm<sup>2</sup>,占甘肃农垦啤酒麦播种面积的33.2%,2007年播种面积0.28万hm<sup>2</sup>,占甘肃农垦啤酒麦播种面积的32.0%。据中国食品发酵工业研究所2008年4月分析报告,垦啤3号籽粒蛋白质含量为10.6%,发芽率为99%,千粒重为42 g,选粒试验88%,麦芽蛋白质含量为10.4%,色度(EBC)为2.0,糖化时间5 min,细粉浸出率为78.5%,粘度为1.68 mPa.s,库尔巴哈值为143 mg/L,糖化力(WK)为331。

#### 6 德国啤酒大麦品种的性状评价及综合利用建议

德国啤酒大麦品种引种到甘肃省,总体表现为生育期偏晚,较对照品种法瓦维特晚熟的品种占60%;株高偏矮,株高低于对照的品种达86.4%;穗长较长,穗长高于对照的品种占75%;穗粒数较多,穗粒数多于对照的品种占73.0%;有效分蘖数、穗下节、千粒重与对照相差不大,千粒重高于对照的品种仅占53.1%;德国品种株型较好,茎秆强度中等,抗病性较差,抗倒伏性中等。品质方面,德国品种蛋白质含量较低,浸出率较高,参与测试的14个品种中,粗蛋白含量为9.6%~10.3%,平均为10.0%,其中10.0%以下的品种占64%,浸出率为82.2%~84.5%,平均浸出率为83.3%。德国啤酒大麦品种的矮秆、长穗、穗粒数较多、蛋白质含量

低、浸出率高的优势非常突出,可作为优异种质资源通过杂交转育间接利用,而其抗病性较差、茎秆强度中等的弱点有待通过杂交改良。德国品种引入甘肃省直接利用的可能性较大,如能通过科学严格的育种程序进行鉴定筛选,并通过系统选育或杂交改良手段,实现直接利用与间接利用的相结合,德国啤酒大麦种质的潜力将会充分发挥,为我所用。

#### 参考文献

- [1] 潘永东,王效宗,王宜云,等.西部大开发中西北地区啤酒大麦发展战略的思考及其对策[M].//刘旭,马得泉,等.中国大麦文集(第五集)北京:中国农业科技出版社,2001:248-252.
- [2] 张碎成,毋玲玲.甘肃省国外啤酒大麦品种引进鉴定与利用[J].大麦科学,1991,(1):12-13.
- [3] 王效宗.外引大麦品种主要性状分析及我省啤酒大麦引种途径初探[J].甘肃农业科技,1989,(3):7-10.
- [4] 王颢,姚元虎.河西走廊啤酒大麦发展中的问题及对策[J].大麦与谷类科学,2007,(3):56-58.
- [5] 黄祥斌.欧洲酿造大麦的品种分布与品质特性分述[J].大麦科学,2003,(2):9-11.
- [6] 王效宗,潘永东,包奇军,等.旱地啤酒大麦新品种甘啤5号选育[J].大麦与谷类科学,2006,(4):10-15.
- [7] 张碎成.啤酒大麦新品种垦啤3号特征特性及配套栽培技[J].大麦与谷类科学,2006,(2):15-16.