



王月超,刁艳玲,孙丹,等.丰产抗病饲用大麦新品种龙饲麦1号引种鉴定与适应性分析[J].黑龙江农业科学,2024(11):121-124.

丰产抗病饲用大麦新品种龙饲麦1号 引种鉴定与适应性分析

王月超,刁艳玲,孙丹,尚佳薇,刘广阳,王秀君

(黑龙江省农业科学院 作物资源研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为满足黑龙江省畜牧业快速发展对优质高蛋白饲料的需求,黑龙江省农业科学院作物资源研究所在2009年以红04-26为母本,以苏啤3号为父本进行杂交,利用系谱法选育出饲用大麦新品种龙饲麦1号。该品种于2010—2013年经过 $F_1 \sim F_4$ 代选择性状良好的株进行混合收获脱粒,2014年 F_5 代选择抗病、抗倒伏、农艺性状优异的单株进行收获脱粒,于2015年决选,决选代号为2015 F_6 -1582。2016年命名为龙饲麦1号进行产量鉴定,并于同年进行异地鉴定试验。2017—2018年完成黑龙江省北部和内蒙古自治区东北部地区的区域试验,两年两个地区平均产量分别为5 104.6和4 475.2 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,均比对照品种垦啤麦10号增产明显。龙饲麦1号品种出苗率高、分蘖力强、株高适中,品种籽粒较大,千粒重达42.7~52.2 g;籽粒呈黄色,粒形为长圆形;在黑龙江地区全生育期78~79 d,在内蒙古地区全生育期74~79 d,与对照品种同期成熟,属中熟型大麦品种。蛋白质含量17.31%,淀粉含量52.43%,为优质饲用大麦品种。在鉴定试验中表现出高产、稳产、适应性强的特点,对条纹病、根腐病及黄矮病均表现出较强抗性,在黑龙江省北部、内蒙古自治区东北部地区均具有较好的应用前景和大规模推广潜力。

关键词:饲用大麦;龙饲麦1号;引种;适应性

作物品种在形成过程中受人工选择的影响,导致品种的稳定性与适应性差异极大^[1]。而一个品种在生产过程中能否被应用或大规模推广,不仅要看其丰产性,还要看其对环境的适应性以及稳定性^[2-3]。引种鉴定试验可以在短时间内快速鉴定作物在特定地区的生长适应情况,对该地区的主栽农作物品种的更新换代具有重要意义^[4-7]。基因型与环境互作为一种普遍的生物现象,作物产量的高低同样受其基因型与环境的共同影响^[8]。一个优良品种既要看其能否在有利环境下高产,还要看其在逆境条件下是否还能够高产、稳产^[9-10]。大麦作为世界第四大禾谷类作物,全球年平均播种面积和平均产量仅次于玉米、水稻和小麦^[11]。大麦根据用途分类主要分为啤酒大麦、食用大麦和饲用大麦等^[12]。大麦的不同用途决定了对其品质要求的差异,啤酒大麦因啤酒酿造工艺的要求,其蛋白质含量不宜过高^[13];食用大麦则更加注重其营养保健功效,因此,要求其具有较高的膳食纤维、 β -葡聚糖、蛋白质等营养成分^[14-15];饲用大麦要求其具有较高的能量以及营养,饲用大麦应具有较高的蛋白质和淀粉含量^[16-17],

而 β -葡聚糖含量较低、粗纤维含量以及黏度低^[18-19]。大麦相较于玉米总能量较低,但其蛋白质、微量元素、粗纤维等含量均高于玉米^[20]。大麦的青苗、绿色植株、籽粒,以及干草均可作为畜牧业和家禽养殖业的优质饲料^[21-23]。因此,饲用大麦需要在提高籽粒产量的基础上,同步提高青苗和植株产量。随着黑龙江省畜牧业的发展,优质高蛋白饲料的需求量日益增加。提高大麦籽粒、青贮产量以及籽粒蛋白质含量对黑龙江省畜牧业持续高质量发展至关重要。据中国种业大数据平台统计,黑龙江省通过品种登记的大麦多为啤酒大麦和食用大麦,缺少饲用大麦专用品种。龙饲麦1号是由黑龙江省农业科学院作物资源研究所利用系谱方法选育而成的饲用大麦新品种。本文通过介绍龙饲麦1号品种特性、引种鉴定及适应性,旨在为其在生产中的合理利用提供一定理论基础。

1 品种来源及选育经过

1.1 母本

二棱皮大麦红04-26,属中熟品种,株高为105.0 cm左右,幼苗生长习性为半匍匐,株型半紧凑,千粒重46.0 g左右。

收稿日期:2024-03-04

基金项目:黑龙江省自然科学基金(LH2023C094);国家大麦青稞产业技术体系(CARS-05);黑龙江省现代农业产业技术肉牛协同创新推广体系。

第一作者:王月超(1998—),男,硕士,研究实习员,从事麦类遗传育种研究。E-mail:yuechao206@163.com。

通信作者:刁艳玲(1965—),女,研究员,从事麦类遗传育种研究。E-mail:diaoanling0310@163.com

1.2 父本

二棱皮大麦苏啤 3 号,属早熟品种,株高为 70.0 cm 左右,幼苗直立,株型紧凑,千粒重 48.0 g 左右。

1.3 选育经过

龙饲麦 1 号是黑龙江省农业科学院作物资源研究所在 2009 年以红 04-26 为母本,以苏啤 3 号为父本杂交,利用系谱法选育而成的饲用大麦新品种。2010—2013 年经过 F₁~F₄ 代选择性状良好的株行进行混合收获脱粒,2014 年 F₅ 代选择抗病、抗倒伏、农艺性状优异的单株进行收获脱粒,于 2015 年决选育成,决选代号为 2015F₆-1582。2016 年命名为龙饲麦 1 号进行产量鉴定,并于同年进行异地鉴定试验。2017—2018 年在黑龙江省北部的 3 个试验点以及内蒙古东北部的 3 个试验点进行两个生长周期的适应性试验。2021 年 10 月通过国家非主要农作物品种登记,登记号为 GPD 大麦(青稞)(2021)230019。

2 特征特性

2.1 农艺性状

龙饲麦 1 号属饲用大麦,春性,棱形二棱,植株高秆,平均株高 93.0 cm,株型紧凑,分蘖数中等,穗密度稀疏,穗芒长芒,芒型直芒,芒性光芒,平均穗长 9.0 cm;生长习性为半匍匐,叶片姿态呈直立状,叶片呈绿色,叶片蜡质中等,叶耳呈紫色;单株穗数 4.0~6.0 个,单穗穗粒数为 22~28 粒,单株粒重 4.0~5.0 g,籽粒较大,千粒重达

42.7~52.2 g;籽粒颜色为黄色,粒形为长圆形,在黑龙江地区全生育期 78~79 d,在内蒙古地区全生育期 74~79 d,与对照同期成熟,属中熟型大麦品种。

2.2 品质分析

2018 年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)及中国食品发酵工业研究院酿酒技术中心对龙饲麦 1 号进行品种分析,结果显示,蛋白质含量为 17.31%,淀粉含量为 52.43%,脂肪含量为 2.19%,氨基酸总含量为 16.52%,其中赖氨酸含量为 0.54%,β-葡聚糖为 3.74%。

3 龙饲麦 1 号的引种鉴定结果

3.1 黑龙江省北部地区引种鉴定

为了鉴定龙饲麦 1 号在黑龙江省北部地区的适应性和稳定性,于 2017 年和 2018 年两年在克山和九三农场进行引种鉴定试验。由表 1 可以看出,龙饲麦 1 号在黑龙江省北部 3 个试验区平均生育日数为 78.7 d,对于条纹病、黄矮病、根腐病均呈中等抗性。两年各性状平均值分别为:株高 96.7 cm,穗长 8.4 cm,主穗粒数 25.0 个,千粒重 42.7 g,产量 5 104.6 kg·hm⁻²;除 2018 年雨水充足,产量稍有增加外,2017 年各适应区产量均普遍高于对照品种;两年平均产量龙饲麦 1 号比对照品种垦啤麦 10 号增产 13.9%。说明龙饲麦 1 号在黑龙江省北部地区具有较高的丰产性,比对照增产明显。

表 1 2017—2018 年龙饲麦 1 号在黑龙江省北部地区引种鉴定与适应区试验结果

| 调查项目 | 2017 年 | | | | 2018 年 | | | | 两年平均 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|
| | 哈尔滨 | 九三 | 克山 | 平均 | 哈尔滨 | 九三 | 克山 | 平均 | |
| 播种期 | 3 月 25 日 | 4 月 20 日 | 4 月 3 日 | | 3 月 28 日 | 4 月 18 日 | 4 月 4 日 | | |
| 出苗期 | 4 月 26 日 | 5 月 6 日 | 4 月 25 日 | | 4 月 25 日 | 5 月 8 日 | 4 月 28 日 | | |
| 成熟期 | 7 月 14 日 | 7 月 21 日 | 7 月 13 日 | | 7 月 16 日 | 7 月 26 日 | 7 月 16 日 | | |
| 生育日数/d | 79.0 | 78.0 | 79.0 | 78.7 | 78.0 | 79.0 | 79.0 | 78.7 | 78.7 |
| 条纹病 | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | |
| 黄矮病 | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | |
| 根腐病 | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | |
| 株高/cm | 96.0 | 102.5 | 94.0 | 97.5 | 98.0 | 94.0 | 95.5 | 95.8 | 96.7 |
| 穗长/cm | 7.8 | 9.0 | 8.6 | 8.5 | 8.5 | 7.5 | 9.0 | 8.3 | 8.4 |
| 主穗粒数/个 | 26.0 | 26.0 | 24.0 | 25.3 | 24.0 | 24.0 | 26.0 | 24.7 | 25.0 |
| 千粒重/g | 44.6 | 40.6 | 43.7 | 43.0 | 40.8 | 44.0 | 42.5 | 42.4 | 42.7 |
| 产量/(kg·hm ⁻²) | 6011.7 | 5520.0 | 5144.5 | 5558.7 | 4532.9 | 4535.0 | 4883.5 | 4650.5 | 5104.6 |
| 对照产量/(kg·hm ⁻²) | 5152.6 | 4533.8 | 4696.1 | 4794.2 | 4015.3 | 4246.5 | 4235.7 | 4165.8 | 4480.0 |
| 增产率/% | 16.7 | 21.8 | 9.5 | 16.0 | 12.9 | 6.8 | 15.3 | 11.7 | 13.9 |

3.2 内蒙古引种鉴定

为了鉴定龙饲麦 1 号在内蒙古东北部地区的适应性,仍以垦啤麦 10 号作为对照品种,在内蒙古上库力农牧场、牙克石农牧场、红海种业公司 3 个试验点于 2017 年和 2018 年两年进行龙饲麦 1 号的引种鉴定试验。由表 2 可以看出,龙饲麦 1 号在内蒙古东北部 3 个试验区生育日数为 76.2 d;

对于条纹病、黄矮病、根腐病均呈中等抗性,两年各性状表现为:植株高度 91.7 cm,穗长 8.8 cm,主穗粒数 26.0 个,千粒重 52.2 g,产量 4 475.2 kg·hm⁻²,比对照品种垦啤麦 10 号增产 10.4%。龙饲麦 1 号在内蒙古东北部地区具有较高的丰产性,比对照增产明显。

表 2 2017—2018 年龙饲麦 1 号在内蒙古地区引种鉴定与适应区试验结果

| 调查项目 | 2017 年 | | | | 2018 年 | | | | 两年平均 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|
| | 上库力 | 牙克石 | 红海种业 | 平均 | 上库力 | 牙克石 | 红海种业 | 平均 | |
| 播种期 | 5 月 19 日 | 5 月 19 日 | 5 月 18 日 | | 5 月 14 日 | 5 月 14 日 | 5 月 13 日 | | |
| 出苗期 | 5 月 29 日 | 5 月 30 日 | 5 月 28 日 | | 5 月 24 日 | 5 月 25 日 | 5 月 22 日 | | |
| 成熟期 | 8 月 13 日 | 8 月 16 日 | 8 月 11 日 | | 8 月 10 日 | 8 月 6 日 | 8 月 8 日 | | |
| 生育日数/d | 76.0 | 77.0 | 75.0 | 76.0 | 76.0 | 74.0 | 79.0 | 76.3 | 76.2 |
| 条纹病 | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | |
| 黄矮病 | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | |
| 根腐病 | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | 中抗 | 中抗 | 中抗 | | |
| 株高/cm | 91.5 | 90.5 | 90.3 | 90.8 | 94.0 | 92.0 | 91.8 | 92.6 | 91.7 |
| 穗长/cm | 9.0 | 8.9 | 8.4 | 8.8 | 9.6 | 8.2 | 8.8 | 8.7 | 8.8 |
| 主穗粒数/个 | 26.0 | 28.0 | 24.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 |
| 千粒重/g | 52.6 | 55.0 | 51.7 | 53.1 | 52.8 | 52.3 | 48.7 | 51.3 | 52.2 |
| 产量/(kg·hm ⁻²) | 2550.0 | 5853.2 | 4432.2 | 4278.5 | 3007.5 | 6860.5 | 4147.5 | 4671.8 | 4475.2 |
| 对照产量/(kg·hm ⁻²) | 1999.5 | 5442.6 | 4181.2 | 3874.4 | 2833.5 | 6017.8 | 3844.2 | 4231.8 | 4053.1 |
| 增产率/% | 27.5 | 7.5 | 6.0 | 13.7 | 6.1 | 14.0 | 7.9 | 9.3 | 10.4 |

4 龙饲麦 1 号适应性分析

大麦籽粒的用途对蛋白质含量要求不同^[24]。一般来说,饲用大麦需要大麦籽粒的蛋白质含量在 13%以上且 β-葡聚糖含量低^[16,25],据统计,黑龙江省此前登记品种蛋白质含量多在 10%~13%之间,仅有 4 个品种蛋白质含量超过 13%,且没有饲用大麦专用品种。龙饲麦 1 号蛋白质含量为 17.31%,β-葡聚糖为 3.74%,满足饲用大麦高蛋白低 β-葡聚糖要求的同时具有植株高度适中、高产稳产、抗病等优点,是优质的饲用大麦品种。填补了黑龙江省饲用大麦品种的空白,对黑龙江省大麦产业及畜牧业发展具有重要意义。

龙饲麦 1 号在黑龙江北部鉴定试验中,与适应区相比北部地区播种期延后,但生育日数变化不大,对条纹病、黄矮病、根腐病均表现为中抗,北部地区平均产量与适应区相比略有下降,但在雨水充足的条件下,龙饲麦 1 号的产量相较于适应区有所增加,说明龙饲麦 1 号在黑龙江省北部地区具有较强的适应性和稳定性,可以在黑龙江省北部地区大面积栽培生产。

龙饲麦 1 号在内蒙古鉴定试验中 3 个试验区均能安全成熟,平均生育日数相较于黑龙江适应区及北部地区缩短 2.3 d 左右;且依旧表现出优

良的抗病性;虽然株高相较于适应区偏低,但千粒重相较于适应区增加,因此对产量的影响较少,在 3 点两年的试验中龙饲麦 1 号产量均高于对照垦啤麦 10 号,说明龙饲麦 1 号在内蒙古具有较强适应性,具有较好的应用前景。

5 结论

龙饲麦 1 号是黑龙江省农业科学院作物资源研究所利用系谱方法选育的饲用大麦品种,该品种出苗率高、分蘖力强、株高适中,籽粒较大,千粒重达 45.0~55.0 g;籽粒黄色,粒形为长圆形;在黑龙江地区全生育期 78~79 d,在内蒙古地区全生育期 74~79 d,与对照同期成熟,属中熟型大麦品种。蛋白质含量 17.31%,淀粉含量 52.43%,属优质饲用大麦品种。在鉴定试验中表现出高产、稳产,适应性强的特点,对条纹病、根腐病及黄矮病均表现出较强抗性,在黑龙江北部、内蒙古东北部地区均具有较好的应用前景,具有大面积推广潜力。

参考文献:

[1] 梁康远,林文雄,王雪仁,等.水稻茎秆抗倒性的遗传及基因型×环境互作效应研究[J].福建农业学报,2000,15(3):9-15.
[2] 高喜泉.黑龙江省啤酒大麦品种产量稳定性的分析[J].大麦科学,1997,14(2):13-15.

- [3] 陆炜,孙立军,陶锟.北方春大麦区啤酒大麦品种产量稳定性的初步分析[J].大麦通讯,1985,2(1):20-28.
- [4] 包奇军,潘永东,张华瑜,等.9份欧洲引进啤酒大麦的产量及品质分析[J].麦类作物学报,2016,36(4):449-454.
- [5] 王进强,王建武,姜龙.作物品种区域试验质量的评价[J].大麦科学,2003,20(2):21-22.
- [6] 陈志德.水稻品种区域试验精度和稳定性分析模型的研究[D].南京:南京农业大学,2004.
- [7] 赵加涛,刘猛道,郭勉艳,等.“保大麦8号”丰产性、稳产性及适应性分析[J].云南农业科技,2010(2):11-12.
- [8] 黄金堂,陈德禄,李清华,等.大麦新品种莆大麦9号丰产性稳产性及适应性分析[J].大麦与谷类科学,2009,26(2):16-18.
- [9] 周以飞,黄华康.作物品种试验与统计分析[M].福州:福建科学技术出版社,2004:397-404.
- [10] 俞世蓉.作物品种适应性和产量稳定性问题探讨[J].南京农业大学学报,1989,12(3):17-23.
- [11] 李静,张述伟,周龙华,等.基于HS-SPME-GC-MS法分析大麦幼苗中的挥发性成分[J].食品研究与开发,2021,42(10):148-153.
- [12] DOCKTER C, GRUSZKA D, BRAUMANN I, et al. Induced variations in brassinosteroid genes define barley height and sturdiness, and expand the green revolution genetic toolkit[J]. Plant Physiology, 2014, 166(4): 1912-1927.
- [13] 常金华,张俊梅,王宝义,等.氮肥供应对啤酒大麦品质及产量的影响[J].河北农业大学学报,2000,23(4):26-28.
- [14] 陈晓静,颜伟,陈和,等.食用糯性裸大麦研究进展[J].大麦与谷类科学,2011,28(3):17-19.
- [15] NEWMAN R K, NEWMAN C W. 食用与保健大麦:科学、技术和产品[M].张国平,等译.杭州:浙江大学出版社,2010.
- [16] 刘列,于亚雄,乔祥梅,等.高蛋白大麦新品种云饲麦406的选育与栽培技术[J].大麦与谷类科学,2023,40(3):62-64.
- [17] 刘亚楠.大麦种质资源遗传多样性研究及种质的评价与筛选[D].扬州:扬州大学,2017.
- [18] 李福忠,孟宪杰,史坚.啤酒大麦优质栽培技术要点[J].大麦科学,2004,21(1):14-16.
- [19] 董双全,席北风,谛家喜,等.影响啤用大麦品质因素分析[J].大麦与谷类科学,2006,23(1):7-9.
- [20] 陈明贤,张国平.全球大麦发展现状及中国大麦产业发展分析[J].大麦与谷类科学,2010,27(4):1-4.
- [21] 王丹丹,汪文琴,叶少平,等.青贮饲料大麦新品种川农饲麦1号高产栽培方案研究[J].大麦与谷类科学,2019,36(2):17-21.
- [22] 张融,李先德.饲料大麦的应用价值及开发前景[J].中国食物与营养,2015,21(7):27-31.
- [23] 党爱华,周军.4种栽培措施对青贮大麦产量和品质的影响[J].当代农机,2022(8):66-67.
- [24] 许伟利,董伟志,王军,等.大麦籽粒营养成分及开发研究进展[J].大麦与谷类科学,2019,36(3):52-55.
- [25] 沈会权,栾海业,陈健,等.大麦籽粒粒型与籽粒品质特性的关系[J].西南农业学报,2016,29(9):2034-2037.

Identification and Adaptability Analysis of New Forage Barely Variety Longsimai 1 with High Yield and Disease-Resistance

WANG Yuechao, DIAO Yanling, SUN Dan, SHANG Jiawei, LIU Guangyang, WANG Xiujun

(Crop Resources Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to meet the demand for high-quality and high-protein feed for the rapid development of animal husbandry in Heilongjiang Province, Crop Resources Institute of the Heilongjiang Provincial Academy of Agricultural Sciences selected and bred a new forage barley variety, Longsimai 1, in 2009 by crossing Hong 04-26 as the female parent and Supi 3 as the male parent using pedigree method. Longsimai 1 was selected for mixed harvesting and threshing in 2010–2013 after selecting rows with good traits from F_1 to F_4 generation. In 2014, the F_5 generation selected individual plants with excellent disease resistance, lodging resistance, and agronomic traits for harvesting and threshing. The final selection and breeding were carried out in 2015. The selection code was 2015F₆-1582. In 2016, it was named Longsimai 1 for yield identification, and an off-site identification test was conducted in the same year. Regional trials in Northern Heilongjiang and Northeastern Inner Mongolia was completed from 2017 to 2018. The average yields of the two regions in the past two years were 5 104.6 and 4 475.2 kg·ha⁻¹, respectively, both of which showed a significant increase in yield compared to the control variety Kenpimai 10. The results showed that the Longsimai 1 had a high seedling emergence rate, strong tillering ability, moderate plant height, large grains, and a thousand-grain weight of 42.7–52.2 g. And the grain color was yellow and the grain shape was oblong, the full-life expectancy was 78–79 days in Heilongjiang region, 74–79 days in Inner Mongolia region. It matured at the same time as the control, and was a medium-maturing barley variety. The protein content was 17.31% and the starch content was 52.43%, which was high-quality feed barley variety. In the identification test showed high yield, stable yield, strong adaptability characteristics, on the stripe disease, root rot and yellow dwarf disease have shown strong resistance, in the Northern Heilongjiang, Northeastern Inner Mongolia have a better prospect of application, with large-scale promotion potential.

Keywords: forage barley; Longsimai 1; introduction; adaptability