

7 个燕麦品种在宁南地区的抗旱性评价

张久盘, 穆兰海, 杜燕萍, 贾宝光, 常克勤

(宁夏农林科学院固原分院, 宁夏 固原 756000)

摘要: 在宁夏南部干旱山区, 对引自我国燕麦主产区的 7 份燕麦品种的抗旱系数(*GI*)、干旱敏感指数(*SSR*)、抗旱指数(*DI*)等指标进行观测, 以筛选抗旱品种。结果表明, 燕科 1 号抗旱指数 1.77, 为 1 级抗旱(高抗)品种; 坝筏 8 号抗旱指数 1.22, 为 2 级抗旱品种; 宁筏 1 号、本德为 3 级中抗品种; 白燕 2 号为 4 级弱抗品种; 草筏 1 号为 5 级不抗品种。

关键词: 燕麦; 品种; 抗旱指数; 宁南地区

中图分类号: S512.6

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)03-0074-05

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.03.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.03.022)

Drought Resistance Evaluation of 7 Oat Cultivars in South Mountainous Areas of Ningxia

ZHANG Jiupan, MU Lanhai, DU Yanping, JIA Baoguang, CHANG Keqin

(Guyuan Branch of Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Guyuan Ningxia, 756000, China)

Abstract: In order to screen drought resistant cultivars, the drought resistance coefficient (*GI*), drought sensitive index (*SSR*) and drought resistance index (*DI*) of 7 oats from main oats producing areas were observed in the southern mountain areas of Ningxia. The results show that the drought resistance index of Yanke 1 is 1.77, which is a type 1 drought (high resistance) cultivars; the drought resistance index of Bayou 8 is 1.22, which is a type 2 drought resistance cultivars; Ningyou 1 is a type 3 drought (medium resistance) cultivars; Baiyan 2 is a type 4 drought (weak resistance) cultivars; Caoyou 1 is a type 5 drought-susceptible cultivars.

Key words: Oat; Cultivars; Drought resistance index; South mountainous areas of Ningxia

燕麦(*Avena sativa* Linn.)属于禾本科(Poaceae) 燕麦属(*Avena*), 为粮草兼用型一年生植物, 具有

收稿日期: 2017-11-17

基金项目: 国家燕麦荞麦产业技术体系固原综合试验站(CARS-08-E-5)。

作者简介: 张久盘(1985—), 女, 河南商丘人, 研究实习员, 硕士, 主要从事作物栽培与育种研究工作。联系电话: (0954)2032678。E-mail: zhangjiupan@163.com。

通信作者: 常克勤(1965—), 男, 宁夏固原人, 研究员, 主要从事燕麦荞麦栽培与育种研究工作。E-mail: nxgychkq@163.com。

7.3 蚜虫及地下害虫

蚜虫可用 50%抗蚜威可湿性粉剂 3 500 倍液, 或 10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液喷雾防治。地下害虫用 3%辛硫磷颗粒剂 60 ~ 120 kg/hm² 播种时沟施防治。

8 收获贮藏

生理成熟时开始收获。选择晴天, 避免土壤过湿时收获, 以减少薯块带泥土, 提高收获质量。做到分品种单收、单运、单贮藏。贮藏于冻土层以下的地窖, 窖温控制在 2 ~ 4 ℃, 湿度控制在 85% ~ 90%。

参考文献:

- [1] 李亚芳. 甘谷县渭河川道区早春地膜马铃薯栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2017(1): 84-86.
- [2] 李雪瑛, 高应平, 石玉章. 4 种药剂对马铃薯晚疫病的田间防效[J]. 甘肃农业科技, 2017(1): 84-86.
- [3] 王爱军, 丁月凡. 4 种药剂对马铃薯晚疫病的田间防效初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(7): 35-37.
- [4] 郭满平, 敬克农. 58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂对马铃薯晚疫病的防效初报[J]. 甘肃农业科技, 2016(4): 28-32.
- [5] 田明华, 李红丽. 马铃薯晚疫病分期施药防治效果研究[J]. 现代农业科技, 2012(1): 173; 176.

(本文责编: 陈 伟)

抗寒、耐贫瘠和耐盐碱等特性，被称为盐碱地改良的先锋作物^[1-3]。燕麦含有丰富的亚油酸，占全部不饱和脂肪酸的 30%~40%，可辅助治疗脂肪肝、糖尿病、浮肿和便秘等，还具有止血和止虚汗等功效^[4]，对于中老年人延年益寿、增进体力大有益处。中国燕麦的栽培已有 2 500 多年历史，主要分布于内蒙古、河北、山西、甘肃及宁夏等地区，年种植面积约 55 万 hm^2 ^[5]。目前，对燕麦的研究主要集中在适应性栽培、种质资源遗传分析、产量和品质提高及产品开发等方面^[6-8]。国家实施西部大开发的战略措施，提出发挥资源优势，发展特色农业。宁夏南部山区把燕麦作为区域优势作物和特色产业，以促进山区农村经济发展。为了筛选适宜种植的高产、抗逆性强、优质高产燕麦新品种，我们对从东北、华北、西北和西南四大燕麦种植区引进的 7 个燕麦优良品种进行生态适应性鉴定，以确定不同品种与生长环境因子的匹配程度，种植的适应区域，为宁南地区燕麦种植提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试燕麦品种 7 个，其中裸燕麦品种 4 个，为草蓼 1 号、坝蓼 8 号、白燕 2 号及宁蓼 1 号 (CK1)，依次编号为 L1、L2、L3、L4；皮燕麦品种 3 个，为白燕 7 号、燕科 1 号、本德 (CK2)，依次编号为 P1、P2、P3。品种来源见表 1。

表 1 供试燕麦品种及来源

编号	品种	皮、裸性	品种来源
L1	草蓼1号	裸	内蒙古自治区农牧业科学院
L2	坝蓼8号	裸	张家口市农业科学院
L3	白燕2号	裸	吉林省白城市农业科学院
L4	宁蓼1号(CK1)	裸	宁夏农林科学院固原分院
P1	白燕7号	皮	吉林省白城市农业科学院
P2	燕科1号	皮	内蒙古自治区农牧业科学院
P3	本德(CK2)	皮	甘肃省定西市农业科学研究所

1.2 试验地概况

试验设在宁夏固原市原州区头营镇徐河村宁夏农林科学院固原分院科研基地。试验地位于东经 106°44′、北纬 36°16′，海拔 1 550 m。气候类型属典型的大陆性半干旱气候，年均日照 2 600 h，

年均降水量 350 mm，降水主要集中在 5—10 月。年平均气温 7.6 °C，无霜期 142 d。试验地为川旱地，黑垆土，pH 8.5，地势平坦，试验地前茬为玉米。2016 年试验区固原头营镇逐月降水量和温度见图 1。

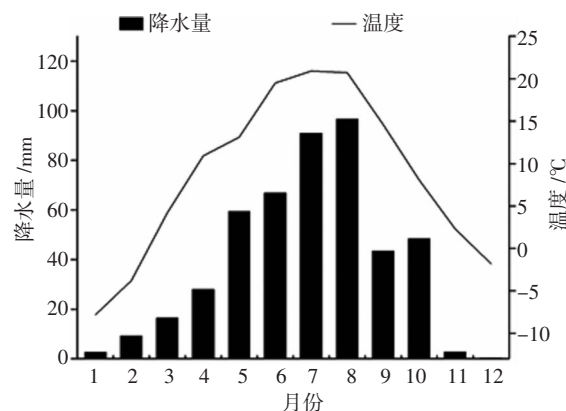


图 1 2016 年固原头营镇逐月降水量和温度

1.3 试验方法

试验设计胁迫与灌水 2 种处理。胁迫处理 (标记为 S_1) 旱作种植，全生育期除播种前墒情因不足适量浇水保证出苗外，其余时间不再浇水。灌水处理 (标记为 S_2) 的土壤条件与胁迫处理一致，分别在拔节期、抽穗期及灌浆期予以灌水，使土层 0~5 cm 土壤水分含量达到田间持水量的 80% 以上。大区面积 260 m^2 (20 m × 13 m)，不设重复，共 14 个大区。试验播种前进行耙耱打碎土块，结合整地施入磷酸二铵 (含 N 16%， P_2O_5 46%) 150 kg/hm^2 。2016 年 4 月 7 日播种，机械条播，播深 5~7 cm，行距 25 cm，密度 450 万株 / hm^2 ，播后覆土耱平。各处理四周种植保护行 1 m，大区走道及区组间距均为 0.5 m。灌溉处理区与相邻胁迫处理区间挖深防渗漏沟 50 cm，防止窜水窜肥。所有处理在同一水平、同一条件下统一进行田间管理，分蘖后期进行人工锄草。

1.4 测定指标及方法

产量性状的抗旱性筛选。每品种按不同处理单收单脱，计实产。利用收获后的产量结果计算胁迫和灌溉 2 种处理下各参试材料的单位面积产量，并计算各品种的抗旱系数 GI 、干旱敏感指数 SSR ，抗旱指数 DI ，计算公式如下。

$$GI = Y_a / Y_m$$

$$SSR = (1 - Y_a / Y_m) / (1 - \bar{Y}_a / \bar{Y}_m)$$

$$DI=(Ya/\bar{Y}ma) \times [(Ya/Ym)/(\bar{Y}ma/\bar{Y}m)]$$

式中, Y_a 为某参试品系胁迫处理产量; Y_m 为某参试品系灌水处理产量; \bar{Y}_a 为所有参试品系胁迫处理平均产量; \bar{Y}_m 为所有参试品系灌水处理平均产量。

根据农作物综合抗旱指数定义, 参照兰巨生^[9]的农作物抗旱性分级标准(表2), 对参试燕麦进行抗旱性比较与分析。试验数据采用 Microsoft Excel 和 DPS v7.05 进行统计分析。

表2 农作物抗旱性分级标准

抗旱性级别	抗旱指数	抗旱性评价
1	≥ 1.30	极强(HR)
2	1.10 ~ 1.29	强(R)
3	0.90 ~ 1.09	中等(MR)
4	0.70 ~ 0.89	弱(S)
5	≤ 0.69	极弱(HS)

2 结果与分析

2.1 主要性状

通过表3可以看出, 水分胁迫对7个燕麦品种性状影响不大。在 S_1 处理下, 燕麦株高均较对照品种有所降低。白燕2号、宁苻1号(CK1)、燕科1号、本德4个品种的 S_1/S_2 均在80%以上, 表明燕麦的形态性状受环境影响较小。田间观测发现, 白燕7号和草苻1号表现为萎蔫发生较早, 持续时间长, 恢复也比较慢, 初步判定为抗旱性弱; 燕科1号及坝苻8号品种表现为萎蔫发生较晚, 持续时间短, 恢复快, 初步判定为其抗旱性

强。其余品种的表现介于二者之间, 初步判定为其抗旱性较强或较弱。 S_1 处理下, 燕麦的穗铃数和穗粒数均较 S_2 处理减少。通过对各品种产量构成因素的对比分析, 燕科1号、坝苻8号、宁苻1号(CK1)、本德(CK2)4个品种在 S_1 处理下的穗铃数为16.1~21.6个, 穗粒数为31.8~57.3粒, 在 S_2 处理下, 同样有较好的表现, 表明这4个品种的产量性状受环境影响较小; 白燕7号、草苻1号在 S_2 处理下表现较好, 但在 S_1 处理下表现较差, 表明这2个品种的产量性状受环境影响较大。

2.2 产量

由表4可以看出, S_1 处理下燕科1号、坝苻8号、宁苻1号(CK1)、本德(CK2)4个品种的产量较高, 为1 399.5~2 503.5 kg/hm², 在 S_2 处理下, 同样有较好的表现, 表明这4个品种的产量受环境影响较小。白燕7号、草苻1号在 S_2 处理下产量较高, 但在 S_1 处理下表现较差, 表明这2个品种的产量性状受环境影响较大。

表4 不同处理燕麦品种的产量

品种	产量		
	S_1 /(kg/hm ²)	S_2 /(kg/hm ²)	(S_1/S_2) /%
草苻1号	1 249.5	2 550.0	49.00
坝苻8号	2 299.5	3 550.5	64.77
白燕2号	1 042.5	1 461.0	71.36
宁苻1号(CK1)	1 849.5	2 899.5	63.79
白燕7号	1 150.5	2 350.5	48.95
燕科1号	2 503.5	2 899.5	86.34
本德(CK2)	1 399.5	1 549.5	90.32

表3 不同处理燕麦的主要性状

品种	株高			穗铃数			穗粒数		
	S_1 /cm	S_2 /cm	(S_1/S_2) /%	S_1 /个	S_2 /个	(S_1/S_2) /%	S_1 /个	S_2 /个	(S_1/S_2) /%
草苻1号	64.2	93.1	68.96	13.8	16.6	83.13	30.9	41.8	73.92
坝苻8号	76.0	104.0	73.08	17.1	22.5	76.00	42.9	50.2	85.46
白燕2号	79.9	98.5	81.12	12.1	15.5	78.06	28.6	41.4	69.08
宁苻1号(CK)	81.6	87.8	92.94	16.6	18.7	88.77	31.8	44.6	69.51
白燕7号	81.3	112.1	72.52	11.7	17.4	67.24	19.0	54.3	34.99
燕科1号	84.6	100.9	83.85	21.6	23.3	92.70	57.3	73.1	78.39
本德(CK2)	85.1	97.3	87.46	16.1	16.7	96.41	37.7	42.6	88.50

2.3 抗旱性分级

根据作物抗旱性指数评价分级标准及燕麦参试品种抗旱性评价结果(表5),依据抗旱指数将7个燕麦参试品种分为5个抗旱类型。燕科1号的抗旱指数(DI)为1.77,可以判定燕科1号对干旱的适应性及本身的稳产性非常强,为抗旱性极强的品种,这与目测法观察筛选结果相吻合。坝菽8号品种的抗旱指数为1.22,在灌水条件下稳产性较高,在旱地条件下也有较高的产量水平,为抗旱性强的品种。本德(CK2)、宁菽1号(CK1)的抗旱指数分别为1.04、0.97,可以判定在不同种植条件下这2个品种稳产性中等,而且在旱地条件下的产量水平中等,为抗旱性中等的品种。白燕2号的抗旱指数为0.85,可以判定在不同种植条件下这个品种稳产性较低,而且在旱地条件下的产量水平较低,为抗旱性弱的品种。草菽1号、白燕7号的抗旱指数分别为0.50、0.46,表明这2个品种对干旱的适应性极弱,产量受环境变化影响大,稳产性非常弱,在干旱条件下产量低,因旱减产幅度比较大,为抗旱性极弱或不抗旱品种。

表5 不同处理燕麦品种的抗旱性

品种	抗寒系数 (GI)	干旱敏感指数 (SSR)	抗旱指数 (DI)	抗旱等级
草菽1号	0.49	1.82	0.50	5
坝菽8号	0.65	1.26	1.22	2
白燕2号	0.74	0.94	0.85	4
宁菽1号(CK1)	0.64	1.29	0.97	3
白燕7号	0.49	1.82	0.46	5
燕科1号	0.86	0.49	1.77	1
本德(CK2)	0.90	0.35	1.04	3

2.4 不同处理下同一性状相关分析

从 S_1 与 S_2 处理间同一性状相关系数来看,7个燕麦品种株高的相关系数 $r=0.22$,表明其受环境影响较大;穗铃数的相关系数 $r=0.84$,经测验达到极显著水平,表明其受环境影响较小;穗粒数的相关系数 $r=0.64$,其受环境影响较大。方差分析得出,各品种的抗旱指数与其在水分胁迫环境下的实际产量呈正相关,相关系数为0.86,达到极显著水平。

3 小结与讨论

以7个燕麦品种的抗旱系数(GI)、干旱敏感

指数(SSR)、抗旱指数(DI)为指标,经过形态性状、产量性状的早期筛选,抗旱性分级评价等手段,初步筛选出1级抗旱(高抗)品种燕科1号,2级抗旱品种坝菽8号,3级中抗类型品种宁菽1号(CK1)和本德(CK2),4级弱抗类型品种白燕2号,5级不抗类型品种草菽1号和白燕7号。其中燕科1号、坝菽8号抗旱指数分别为1.77、1.22,均为抗旱性较强的品种,可作为重点关注对象。

植物在其生命周期中不可避免地要经历复杂的环境变化,在这诸多逆境中,干旱胁迫严重的影响着植物的生长,其造成的危害超过了其他非生物胁迫的总和^[10]。本研究表明,在2种处理条件下,7份供试材料的产量相关性状都有不同程度的降低,但在相同干旱胁迫下的影响却差异较大,从而体现出各材料的抗旱性不同。

干旱胁迫对燕麦农艺性状的影响与不同燕麦品种对干旱的敏感性有关。抗旱性强的品种农艺性状受干旱胁迫较小,抗旱性弱的品种农艺性状受干旱胁迫较大。供试材料中抗旱性最强的品种是燕科1号,在干旱胁迫条件下萎蔫发生较晚,持续时间短,恢复快,单株粒数和籽粒产量等也较稳定,对干旱的适应性以及本身的稳产性非常强,为抗旱性极强的品种。

在育种实践中,为缩短燕麦抗旱型新品种育种年限,在选择方法上,应从品系鉴定圃开始,用株高、穗铃数、穗粒数、籽粒产量4个主要性状综合抗旱系数、干旱敏感指数进行筛选,再结合产量用抗旱指数进行分级,可以提高筛选的准确性和可靠性。

参考文献:

- [1] 范远,任长忠,李品芳,等. 盐碱胁迫下燕麦生长及阳离子吸收特征[J]. 应用生态学报, 2011, 22(11): 2875-2882.
- [2] 刘彦明,南铭,边芳,等. 11个燕麦品种在甘肃中部干旱半干旱地区的表现[J]. 甘肃农业科技, 2017(9): 33-36.
- [3] 王海峰. 5个燕麦品种在甘南州的引种试验结果[J]. 甘肃农业科技, 2017(4): 52-54.
- [4] SHU Q Y, FORSTER B P, NAKAGAW A H. Plant mutation breeding and biotechnology[R]. CABI international, 2012.
- [5] 林叶春,曾昭海,任长忠,等. 局部根区灌溉对裸燕

甘草叶部病害研究进展简述

李建军¹, 张新瑞¹, 张海英¹, 王仕元²

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省武威市农业科学研究所, 甘肃武威 733000)

摘要: 简述了甘草叶部病害尤其是褐斑病和叶斑病的病原菌生物学特性、致病性及病害关键防控技术等方面研究进展, 展望了甘草叶部病害研究的发展趋势, 认为今后应加强病原致病机理及甘草抗病机制等方面的研究。

关键词: 甘草; 叶部病害; 褐斑病; 叶斑病; 研究进展; 简述

中图分类号: S567.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)03-0078-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.03.023

Advance of Fungal Diseases Studies on *Glycyrrhiza uralensis* Fisch Leaf

LI Jianjun¹, ZHANG Xingrui¹, ZHANG Haiying¹, WANG Shiyuan²

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Wuwei Agricultural Science Research Institute, Wuwei Gansu 733000, China)

Abstract: In this paper, the authors reviewed the advances of the physiological characterization and pathogenicity of the major fungal pathogens of *Glycyrrhiza uralensis* Fisch, especially *Cercospora astragalidis* and *Alternaria azukiae*, the key technologies of prevention and control, and a prospect for the future was made as well. The mechanism of fungi pathogenesis and host resistance should be strengthened, as it would be helpful for resistance breeding of *Glycyrrhiza uralensis* Fisch in future.

Key words: *Glycyrrhiza uralensis* Fisch; Diseases of leaf; *Cercospora astragalidis*; *Alternaria azukiae*; Research advance; Description

甘草别名有国老、甜草、蜜草、乌拉尔甘草、甜菜、甜根子等。多年生豆科草本植物, 以根与根茎入药, 是我国临床常用也是重要的中药材之

一, 其性平、味甘, 有清热解毒、润肺止咳、补脾益气、调和百药的功效^[1], 故有“十方九草”之说。其应用范围十分广泛, 还可作为食品添加剂

收稿日期: 2017-11-06; 修订日期: 2018-01-17

基金项目: 甘肃省农业科学院院地(场所)科技合作项目(2015GAAS12)。

作者简介: 李建军(1977—), 男, 甘肃天水人, 副研究员, 主要从事中药材病虫害的防治研究工作。联系电话: (0931)7614844。

通信作者: 张新瑞(1964—), 男, 甘肃武山人, 研究员, 主要从事中药材病虫害的防治研究工作。联系电话: (0931)7612620。E-mail: zhixinrui@sohu.com。

- 麦光合特征曲线及叶绿素荧光特性的影响[J]. 作物学报, 2012, 38(6): 1062-1070.
- [6] 彭远英, 颜红海, 郭来春, 等. 燕麦属不同倍性种质资源抗旱性状评价及筛选 [J]. 生态学报, 2011, 31(9): 2478-2491.
- [7] 吴娜, 卜洪震, 曾昭海, 等. 灌溉定额对夏播裸燕麦产量和品质的影响 [J]. 草业学报, 2010, 19(5): 204-209.

- [8] 吴斌, 张宗文. 燕麦葡聚糖合酶基因 AsCSLH 的克隆及特征分析[J]. 作物学报, 2011, 37(4): 723-728.
- [9] 兰巨生. 农作物综合抗旱性评价方法的研究[J]. 西北农业学报, 1998(3): 92-94.
- [10] 李瑛. 不同小麦品种对干旱胁迫的生理生化响应 [D]. 兰州: 兰州大学, 2016.

(本文责编: 陈伟)