

# 拉萨市适宜复种的饲草燕麦品种筛选研究

金 涛

(省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室/西藏自治区农牧科学院,西藏 拉萨 850000)

**摘 要:**通过对58个燕麦品种的基本苗、株高、鲜草产量的比较分析,筛选出最适宜在拉萨地区复种的燕麦品种。结果表明,总体表现均较好的是定燕2号基本苗40.12万株/667 m<sup>2</sup>,株高93.67 cm,鲜草产量5 976.61 kg/667 m<sup>2</sup>;远杂2号基本苗24.54万株/667 m<sup>2</sup>,株高100.78 cm,鲜草产量5 493.28 kg/667 m<sup>2</sup>;青引2号基本苗28.49万株/667 m<sup>2</sup>,株高103.67 cm,鲜草产量4 522.62 kg/667 m<sup>2</sup>。综合试验结果得出,定燕2号、远杂2号、青引2号更适合在拉萨进行复种。

**关键词:**燕麦;粮草复种;产量

中图分类号:S512.6

文献标志码:A

## Studies on the Screening of Forage Oat Varieties Suitable for Replanting in Lhasa

JIN Tao

(State Key Laboratory of Highland Barley and Yak Germplasm Resources and Genetic Improvement/Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850000, China.)

**Abstract:** In order to screen the most suitable oat variety for replanting in Lhasa, the basic seedling, plant height and fresh grass yield of 58 oat varieties were comparative analysis. The results showed that the basic seedling of Dingyan 2 was 401 200 plants/667 m<sup>2</sup>, the plant height was 93.67 cm, and the fresh grass yield was 5 976.61kg/667 m<sup>2</sup>. Yuanza 2 basic Seedling 245 400 plants/667 m<sup>2</sup>, plant height 100.78cm, fresh grass yield 5 493.28 kg/667 m<sup>2</sup>. The basic seedling of Qingyin 2 is 284 900 plants/667 m<sup>2</sup>, the plant height is 103.67 cm, and the fresh grass yield is 4 522.62 kg/667 m<sup>2</sup>. Based on the above test results, Dingyan 2, Yuanza 2 and Qingyin 2 are more suitable for Replanting of grain and grass in Lhasa.

**Key Words:** oat; replanting of grain and grass; yield

燕麦(*Avena sativa* L.)是禾本科燕麦属一年生粮草兼用作物,具有抗寒、抗旱、耐瘠薄、喜阴凉,适应性强,营养价值高等特点<sup>[1-3]</sup>,可以帮助解决西藏畜牧业饲料饲草严重缺乏的问题,尤其是在冬季和早春季,可改善牲畜“冬瘦、春死”的格局,是西藏稳产、高产的优质饲草品种<sup>[4]</sup>。近年来,许多学者对燕麦种质资源进行了大量的收集和研究,特别是在燕麦高产栽培技术<sup>[5-6]</sup>,饲草产量<sup>[7]</sup>、营养品质<sup>[8-9]</sup>、抗逆性(抗病抗旱)<sup>[10]</sup>等方面进行了大量的研究<sup>[2]</sup>。本文选取国内外58个燕麦品种,研究了不同燕麦品种在拉萨的复种情况,目的是找到既有较好的生态适应性、又能充分利用水热条件、且饲草

生物产量高、能在7月播种10月收获青干草、适宜粮饲复种、晚播的饲草燕麦品种,不但可以确保收获一季粮食作物,而且可以充分利用西藏良好的光热和耕地资源再种植一茬燕麦,对提高农牧民收入和提供优质牧草具有重要意义<sup>[11]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于西藏自治区农牧科学院农业资源与环境研究所四号试验地(坐标91°2'31"E, 29°38'34"N),平均海拔3 662 m。多年极端最高温度为29.6℃,极端最低温度为-16.5℃,年平均温度为7.4℃,年平均降雨量200~510 mm,集中在6—9月份,年日照时数为3 000 h,无霜期110 d,属高原温带半干旱季风气候。试验地0~20 cm土层土壤质

收稿日期:2021-10-15

基金项目:国家燕麦荞麦产业技术体系项目(CARS-08-E-4)

作者简介:金涛(1973-),男,研究员,主要从事作物栽培与饲草新品种选育研究,E-mail:jt6637@163.com。

地为砂壤土,河谷潮土,肥力中等,供试土壤的基本理化性质如表1所示<sup>[12]</sup>。

表1 供试土壤的理化性质

全氮含量 (g·kg <sup>-1</sup> )	碱解氮含量 (mg·kg <sup>-1</sup> )	全磷含量 (g·kg <sup>-1</sup> )	速效磷含量 (mg·kg <sup>-1</sup> )	全钾含量 (g·kg <sup>-1</sup> )	速效钾含量 (mg·kg <sup>-1</sup> )	有机质含量 (g·kg <sup>-1</sup> )	pH 值
0.94	77	0.75	101.5	1.59	43	20.3	7.8

1.2 试验材料

试验燕麦品种 58 个,分别为定莠 1 号、蒙燕 1 号、白引燕 1 号、科燕 1 号、冀鉴 1 号、冀品 1 号、晋引燕 1 号、青引 1 号、青引 2 号、远杂 1 号、远杂 2 号、定燕 2 号、玉草 2 号、陇燕 3 号、翼张燕 4 号、冀张燕 5 号、迪燕 5 号、坝燕 6 号、草莠 6 号、定莠 9 号、白燕 7 号、白燕 10 号、白燕 11 号、白燕 18 号、冀张莠 12、晋燕 13 号、晋燕 14 号、坝莠 10 号、坝莠 13 号、坝莠 18 号、永久 01、永久 02、永久 03、永久 13、永久 49、永久 107、永久 109、永久 139、永久 151、永久 203、永久 236、永久 330、永久 353、永久 365、永久 478、永久 877、永久 0901、农饲 30、青海 444、甜燕麦、宁夏皮燕麦、蒙燕 833、VAO-22、VAO-F、GL381、加拿大 617、魁北克、Hagwive,种子来自吉林、辽宁、青海、加拿大、挪威等地,由西藏自治区农牧科学院提供。

1.3 试验设计

所有参试品种全部于 2020 年 6 月 29 日播种,不灌溉(试验地较为湿润),每个品种 200 粒种子,播种 1 行,行长 2.5 m,行距 20 cm,3 次重复,随机区组排列。播种前均施用有机肥做基肥,在燕麦

整个生长期及时拔草、灌水,田间管理措施与当地一年生青稞相同。

1.4 测试项目和方法

燕麦出苗后统计基本苗;2020 年 10 月 17 日每个品种随机抽取 10 株,测量燕麦株高,齐地面刈割,测定燕麦鲜草产量。

1.5 数据处理

本研究采用 Microsoft Excel 2013 处理所有试验数据,用 IMB SPSS 22 软件进行统计分析、Duncan 新复极差法进行多重比较( $p<0.05$ )。

2 结果与分析

2.1 不同燕麦品种出苗研究

牧草基本苗的多少会间接影响牧草的产量。本研究观察了 58 个燕麦品种的基本苗变化情况,并对其进行了 Duncan 新复极差法多重比较。由表 2 试验结果表明:58 个燕麦品种基本苗平均为 22.58 万株/667 m<sup>2</sup>,其中农饲 30 品种基本苗最多为 53.07 万株/667 m<sup>2</sup>,冀张燕 5 号基本苗最少为 2.96 万株/667 m<sup>2</sup>。定燕 2 号、白燕 7 号、甜燕麦、青海 444、永久 151、永久 13、永久 139、蒙燕 1 号、青引 2 号、永久 478、远杂 2 号的基本苗显著多于其他品种( $p<0.05$ )。白燕 10 号、坝莠 18 号、晋燕 13 号、GL381、冀张莠 12、科燕 1 号、冀品 1 号、魁北克品种的基本苗显著少于其他品种,差异均具有统计学意义( $p<0.05$ )。

表2 不同燕麦草品种基本苗 万株·667<sup>-2</sup>

品种	基本苗	品种	基本苗	品种	基本苗	品种	基本苗
定莠 1 号	24.390PQ	冀张燕 5 号	2.96i	永久 01	14.13Zab	永久 877	23.73Q
蒙燕 1 号	30.25H	迪燕 5 号	19.30W	永久 02	22.13RS	永久 0901	27.20J
白引燕 1 号	18.77W	坝燕 6 号	17.35X	永久 03	25.87 LK	农饲 30	53.07A
科燕 1 号	11.75d	草莠 6 号	28.68I	永久 13	32.00F	青海 444	33.69D
冀鉴 1 号	27.50J	定莠 9 号	20.05V	永久 49	24.400PQ	甜燕麦	33.87D
冀品 1 号	13.04e	白燕 7 号	36.66C	永久 107	16.47Y	宁夏皮燕麦	28.54I
晋引燕 1 号	19.37VW	白燕 10 号	3.88 h	永久 109	28.53I	蒙燕 833	21.62ST
青引 1 号	26.43K	白燕 11 号	14.03ab	永久 139	31.07G	VAO-22	25.33 LM
青引 2 号	28.49I	白燕 18 号	14.81Z	永久 151	32.80E	VAO-F	25.07MNO
远杂 1 号	15.77Y	冀张莠 12	10.40e	永久 203	28.53I	GL381	9.33f
远杂 2 号	24.54NOP	晋燕 13 号	8.53g	永久 236	22.67R	加拿大 617	21.60ST
定燕 2 号	40.12B	晋燕 14 号	24.27Q	永久 330	20.80U	魁北克	13.60bc
玉草 2 号	16.29Y	坝莠 10 号	21.07TU	永久 353	25.20 LMN	Hagwive	27.47J
陇燕 3 号	25.91 LK	坝莠 13 号	22.61R	永久 365	14.67Za		
翼张燕 4 号	24.77MNOP	坝莠 18 号	4.27 h	永久 478	29.87H		

注:不同小写、大写字母分别表示不同品种燕麦的基本苗之间差异具有统计学意义( $p<0.05$ , $p<0.01$ )。下同。

2.2 不同燕麦品种株高研究

牧草株高是权衡牧草生长发育是否良好的重要指标之一<sup>[13]</sup>,本试验测量了58个燕麦品种的株高。由表3可以看出,58个燕麦品种株高的变异范围为52.67~111.67 cm,平均株高为95.45 cm,其中甜燕麦株高最高为111.67 cm,坝菽18号株高最低为56.27 cm。甜燕麦、农饲30、玉草2号、定菽9号、坝菽13号、永久139、永久877、晋引燕1号、远杂2

号、青引2号株高显著高于坝菽18号、坝燕6号、永久203、永久49、冀张燕5号、白燕10号、永久107、白引燕1号、草菽6号品种,差异均具有统计学意义( $p<0.05$ )。

2.3 不同燕麦品种鲜草质量研究

鲜草质量是衡量燕麦草品质的重要指标之一(表4)。本文称量了58个燕麦品种成熟期的鲜草质量。由表4可知,58个燕麦品种的平均鲜草质量为

表3 不同燕麦草品种株高 cm

品种	株高	品种	株高	品种	株高	品种	株高
定菽1号	104.83 ABCDEF	冀张燕5号	82.67 LMN	永久01	100.00 ABCDEFGHIJ	永久877	107.33AB
蒙燕1号	90.67 FGHIJKLM	迪燕5号	101.67 ABCDEFGH	永久02	101.00 ABCDEFGHI	永久0901	103.00 ABCDEFG
白引燕1号	79.68 LMN	坝燕6号	77.33MN	永久03	101.67 ABCDEFGH	农饲30	110.33A
科燕1号	100.67 ABCDEFGHIJ	草菽6号	85.00KLMN	永久13	106.33 ABC	青海444	106.44ABC
冀鉴1号	101.00 ABCDEFGHI	定菽9号	110.00A	永久49	82.50 LMN	甜燕麦	111.67A
冀品1号	97.67 ABCDEFGHIJ	白燕7号	101.07ABCDEFGHI	永久107	80.66 LMN	宁夏皮燕麦	100.97 ABCDEFGHI
晋引燕1号	106.00ABCD	白燕10号	82.00 LMN	永久109	102.67 ABCDEFG	蒙燕833	99.33 ABCDEFGHIJK
青引1号	98.67 ABCDEFGHIJ	白燕11号	104.00 ABCDEF	永久139	107.50AB	VAO-22	87.00 HIGKLMN
青引2号	103.67 ABCDEF	白燕18号	90.83 EFGHIJKLM	永久151	86.00 JKLMN	VAO-F	88.67 GHIJKLM
远杂1号	86.33 IJKLMN	冀张菽12	105.67 ABCDE	永久203	82.67 LMN	GL381	93.54 BCDEFGHIJK
远杂2号	100.78 ABCDEFGHIJ	晋燕13号	55.33 O	永久236	92.17 CDEFGHIJKL	加拿大617	105.33 ABCDEF
定燕2号	93.67 BCDEFGHIJK	晋燕14号	74.33N	永久330	92.93 BCDEFGHIJK	魁北克	99.83 ABCDEFGHIJ
玉草2号	110.24A	坝菽10号	99.67 ABCDEFGHIJ	永久353	102.00 ABCDEFG	Hagwive	93.87 BCDEFGHIJK
陇燕3号	91.30 DEFGHIJKLM	坝菽13号	109.67A	永久365	91.33 DEFGHIJKLM		
冀张燕4号	101.10 ABCDEFGHI	坝菽18号	52.67O	永久478	100.86 ABCDEFGHI		

表4 不同燕麦草品种鲜草质量 kg·667<sup>-2</sup>

品种	鲜草产量	品种	鲜草产量	品种	鲜草产量	品种	鲜草产量
定菽1号	4954.62D	冀张燕5号	3253.30R	永久01	2303.98I	永久877	3594.63P
蒙燕1号	5717.28B	迪燕5号	3262.40R	永久02	3183.92T	永久0901	2703.97b
白引燕1号	2623.97d	坝燕6号	2506.64f	永久03	3045.30U	农饲30	3295.97Q
科燕1号	4495.96F	草菽6号	1647.98t	永久13	2922.64Y	青海444	2286.20n
冀鉴1号	4399.96G	定菽9号	2682.64c	永久49	2189.31o	甜燕麦	4069.29K
冀品1号	2389.31j	白燕7号	4207.96J	永久107	703.99x	宁夏皮燕麦	2293.31 m
晋引燕1号	4383.96H	白燕10号	517.33y	永久109	2522.64e	蒙燕833	4063.96 L
青引1号	2479.33j	白燕11号	1978.65q	永久139	3026.64V	VAO-22	2847.97a
青引2号	4522.62E	白燕18号	3674.63N	永久151	2479.98 h	VAO-F	3642.63O
远杂1号	1631.98u	冀张菽12	2986.64X	永久203	1541.32v	GL381	3167.97T
远杂2号	5493.28C	晋燕13号	1141.32w	永久236	2362.64k	加拿大617	1866.65r
定燕2号	5976.61A	晋燕14号	2621.94d	永久330	2495.98g	魁北克	2357.42k
玉草2号	2170.64p	坝菽10号	2901.30Z	永久353	3229.30S	Hagwive	3231.97S
陇燕3号	2997.30W	坝菽13号	3679.96M	永久365	1695.98s		
冀张燕4号	4213.29I	坝菽18号	352.00z	永久478	2437.31i		

2 953.79 kg/667 m<sup>2</sup>, 定燕 2 号鲜草质量最大, 为 5 976.61 kg/667 m<sup>2</sup>, 坝苽 18 号鲜草质量最少, 为 352.00 kg/667 m<sup>2</sup>。不同燕麦品种之间鲜草质量差异较大, 其中定燕 2 号、蒙燕 1 号、远杂 2 号、定苽 1 号、青引 2 号、科燕 1 号、冀鉴 1 号、晋引燕 1 号、翼张燕 4 号、白燕 7 号、甜燕麦、蒙燕 833 鲜草质量显著高于坝苽 18 号、白燕 10 号、永久 107、晋燕 13 号、永久 203、远杂 1 号、草苽 6 号。除品种冀张燕 5 号与迪燕 5 号, Hagwive 与永久 353, GL381 与永久 02 差异不具有统计学意义, 其他品种之间差异均具有统计学意义( $p<0.05$ )。

3 讨 论

本文对 58 个燕麦品种的鲜草质量、基本苗、株高进行了相关性分析(表 5)。

表 5 不同燕麦品种的鲜草质量、基本苗、株高的相关性分析(n=174)

	基本苗	株高	鲜草质量
基本苗	1	0.372**	0.412**
株高	0.372**	1	0.416**
鲜草质量	0.412**	0.416**	1

注: \* 表示 $p<0.05$ 水平差异具有统计学意义; \*\*表示 $p<0.01$ 水平差异具有统计学意义。

由表 5 可知, 燕麦鲜草质量与基本苗和株高呈显著正相关关系( $r=0.412$ ,  $p<0.01$ ;  $r=0.416$ ,  $p<0.01$ )。此结果说明, 燕麦鲜草质量与基本苗和株高有直接关系, 而且株高对鲜草质量的影响高于基本苗对鲜草质量的影响。本实验结果与丰明等<sup>[13]</sup>的研究结果一致。在拉萨市, 58 个燕麦品种的基本苗、株高、鲜草质量的差异均具有统计学意义。定燕 2 号、白燕 7 号、甜燕麦、青海 444、永久 151、永久 13、永久 139、蒙燕 1 号、青引 2 号、永久 478 的基本苗显著多于其他品种。甜燕麦、农饲 30、玉草 2 号、定苽 9 号、坝苽 13 号、永久 139、永久 877、晋引燕 1 号、青引 2 号的株高显著高于其他品种。定燕 2 号、蒙燕 1 号、远杂 2 号、定苽 1 号、青引 2 号、科燕 1 号、冀鉴 1 号、晋引燕 1 号、翼张燕 4 号、白燕 7 号、甜燕麦、蒙燕 833 的鲜草质量显著高于其他品种。

4 结 论

综合以上燕麦生长特性可以发现, 在拉萨地区种植定燕 2 号、远杂 2 号、青引 2 号品种可以实现高产、优产。针对西藏地区饲草资源匮乏的困境, 如果能够成功推广定燕 2 号、远杂 2 号、青引 2 号这 3 个品种, 可以在一定程度上解决拉萨牧草资源不足的矛盾, 还可为探索西藏地区适宜复种的燕麦品种提供试验数据。

参考文献:

[1] 杨海鹏, 孙泽民. 中国燕麦[M]. 北京: 中国农业出版社, 1989.

[2] 徐长林. 高寒牧区不同燕麦品种生长特性比较研究[J]. 草业学报, 2012, 29(2): 280-285.

[3] Beche. EST-derived microsatellites as a rich source of molecular markers for oats[J]. Plant Breeding, 2007, 126 (3): 274-278.

[4] 刘振恒, 武高林, 仁青草, 等. 发展以燕麦为支柱产业的可持续高寒草地畜牧业[J]. 草业科学, 2007, 24(9): 67-69.

[5] 刘东海, 吴 勤, 张 瑞, 等. 燕麦品种比较试验[J]. 草业科学, 1995, 12(5): 55-58.

[6] 王显萍, 马晓岗, 任有成, 等. 青海省裸燕麦高产栽培技术[J]. 作物杂志, 2005(2): 51-51.

[7] 王荣. 高寒地区不同海拔不同燕麦品种种植试验报告[J]. 湖北畜牧兽医, 2020(1): 8-9.

[8] 赵伟伟, 马 祥, 张 然, 等. 青海东部农区高产优质燕麦品种筛选[J]. 草业科学, 2020, 37(3): 532-541.

[9] 马晓凤, 刘 森. 燕麦品质分析及产业化开发途径的思考[J]. 农业工程学报, 2005(S1): 2242-244.

[10] 刘 欢, 赵桂琴. 燕麦抗逆性研究进展[J]. 草原与草坪, 2007(6): 63-68.

[11] 谭大明, 谭海运, 高 雪, 等. 不同施肥方式和播量对冬青稞复种饲草生长的影响[J]. 大麦与谷类科学, 2018, 35(5): 9-17, 27.

[12] 尼玛扎西, 高 雪, 刘国一, 等. 西藏引进蔡十八菌生物菌肥应用试验研究[J]. 西藏农业科技, 2017, 39(2): 7-12.

[13] 丰 明, 李 韬, 王英杰, 等. 5 种燕麦饲草品种在沈阳地区的评价与筛选[J]. 辽宁农业科学, 2017(5): 11-15.