

# 12个燕麦品种在定西的引种试验

刘彦明, 南 铭, 任生兰, 边 芳

(甘肃省定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

**摘要:** 在甘肃中部旱区对12个引进燕麦品种的丰产性、适应性、抗逆性进行评价。结果表明, 单株粒重与产量相关系数达极显著水平, 对产量的构成起关键作用, 但不是最终决定因子。以品质性状为依据进行系统聚类, 按品种类型聚为两大类群, 按品种来源聚为五大类群。裸燕麦品种白燕2号、皮燕麦品种冀张燕5号农艺性状表现良好, 生育期适中, 经济性状优, 品质好, 折合产量分别为3 176.2、4 025.8 kg/hm<sup>2</sup>, 适宜甘肃省干旱半干旱地区全膜覆土穴播种植。

**关键词:** 燕麦; 品种; 引种; 定西

**中图分类号:** S512.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)03-0016-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.03.006

## Introduction Experiment of 12 Oat Varieties in Dingxi

LIU Yan-ming, NAN Min, REN Sheng-lan, BIAN Fang

(Dingxi Academy of Agricultural Sciences, Dingxi Gansu 743000, China)

**Abstract:** The fertility, adaptability, stress resistance of 12 introduced oats varieties in central arid regions of Gansu. The result shows that the coefficient of correlation about grain weight per plant with yield reached extremely significant level, for the yield components play a key role, but not the final determining factor. On the basis of quality characters is carried out system clustering, according to variety types are clustered into 2 groups and according to the varieties sources are clustered into 5 groups. Expression of naked oat varieties Baiyan 2 and husked oat varieties Jizhangyan 5 good agronomic characters, moderate growth period, the economic characters of excellent, respect of good quality, The yield is 3 176.2、4 025.8 kg/hm<sup>2</sup>. It is suitable to be grown in arid or semi-arid region of the whole film mulched bunch planting in Gansu province.

**Key words:** Oats; Varieties; Introduction; Dingxi

燕麦属于禾本科(Gramineae)燕麦属(*Avena* L.), 是一年生草本植物, 被誉为世界“第三主粮”<sup>[1]</sup>, 燕麦既是我国干旱半干旱山区特色优势作物, 又是适应性强、产量较高的粮、饲兼用作物。甘肃燕麦主要种植在边远山区<sup>[2]</sup>, 抗病、耐旱、耐瘠薄, 在甘肃中部干旱半干旱区种植业结构调整、增加农民收入方面发挥着重要作用。目前种植品种主要以地方品种为主, 存在品种多乱杂、抗逆能力差以及种质资源匮乏等问题。因此, 引进燕麦新品种并对其适应性、生产力与商品性进行异地展示研究, 筛选出丰产、抗逆、适合当地大面积推广种植并兼具粮饲加工需要的品种并加以利用, 对丰富当地燕麦品种资源的遗传基因<sup>[3-4]</sup>, 提高燕麦产量、品质、抗性等特点, 促进甘肃中部旱

作农业生产的发展有十分重要的意义。我们于2011—2013年在甘肃省定西市农业科学研究院试验基地进行了12个优质燕麦新品种引进展示试验, 对其丰产性、适应性、抗逆性进行了观察、鉴定、评价, 筛选出了适合甘肃中部干旱半干旱地区种植的高产、稳产、优质的燕麦新品种, 期为燕麦在甘肃的推广提供丰富的资源, 增加甘肃地区农作物品种, 为当地畜牧业发展提供优质的饲料供应, 从而提高畜牧业质量, 推动农牧业的进一步发展。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

参试燕麦品种共12个, 其中裸燕麦7个, 皮燕麦5个, 来源及名称见表1。

收稿日期: 2014-12-03

基金项目: 国家燕麦荞麦产业技术体系定西综合试验站建设专项(CARS-08-E-2)部分内容

作者简介: 刘彦明(1964—), 男, 甘肃会宁人, 推广研究员, 主要从事燕麦新品种选育工作。联系电话: (0)13909329652。

E-mail: 13909329652@126.com

执笔人: 南 铭

表1 供试燕麦品种(系)及来源

品种	来源	皮/裸
白燕2号	吉林省白城市农业科学院	裸
白燕11号	吉林省白城市农业科学院	裸
冀张莜12号	河北省农林科学院张家口分院	裸
坝莜12号	河北省高寒作物研究所	裸
燕科2号	内蒙古农牧科学院	裸
宁莜1号	宁夏固原市农业科学研究所	裸
晋燕14号	山西省农业科学院	裸
坝燕6号	河北省高寒作物研究所	皮
坝燕4号	河北省高寒作物研究所	皮
冀张燕3号	河北省农林科学院张家口分院	皮
冀张燕5号	河北省农林科学院张家口分院	皮
定引1号	甘肃省定西市农业科学研究院	皮

### 1.2 试验区概况

试验设在甘肃省定西市农业科学研究院(甘肃省定西市安定区国家现代农业示范园区内), 北纬 35° 32'、东经 104° 42', 海拔 1 920 m, 年平均温度 7.5 ~ 9.6 °C, 光照充足, 昼夜温差大。无霜期 140 ~ 170 d, 日照时数 1 900 ~ 2 100 h, 年降水量 350 ~ 500 mm, 光、温和水配合较好。土地类型为川地, 土质为川耕麻土, 地势平坦, 肥力中等均匀。具备灌溉条件, 前茬马铃薯。

### 1.3 试验方法

试验顺序排列, 每品种种植 333.3 m<sup>2</sup>, 3 次重复。结合秋季耕作施普通过磷酸钙 525 kg/hm<sup>2</sup> 作基肥, 播种时施尿素 150 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾 300 kg/hm<sup>2</sup> 作种肥。试验于 4 月上旬采用机械播种, 行宽 20 cm, 用种量 300 ~ 400 kg/hm<sup>2</sup>, 密度 450 万粒/hm<sup>2</sup>。播前用 40% 拌种双可湿性粉剂, 或 50% 多菌灵可湿性粉剂按种子质量的 0.2% ~ 0.3% 拌种, 以防坚黑穗病。抽穗期前后可用 1.8% 阿维菌素乳油 3 000 ~ 5 000 倍液, 或 10% 吡虫啉可湿性

粉剂 4 000 ~ 6 000 倍液喷施以防红叶病。其余田间管理措施同当地大田。燕麦生长期田间观察记载物候期、群体动态及形态特征, 统计农艺性状, 观测抗逆性。8 月上、中旬收获, 收获时每小区随机取 10 株进行常规考种, 按品种单收计产。试验数据用 Excel 统计, SPSS 19.0 进行显著性和聚类分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 生育期

由表 2 可以看出, 参试裸燕麦品种的生育期为 97 ~ 109 d, 其中白燕 2 号、宁莜 1 号较早熟, 生育期分别为 99、97 d, 冀张莜 12 号、坝莜 12 号较晚熟, 生育期均为 109 d。参试皮燕麦的生育期为 105 ~ 109 d, 其中冀张燕 5 号生育期最短, 为 105 d, 定引 1 号生育期最长, 为 109 d。

### 2.2 群体动态

从表 3 可以看出, 参试裸燕麦品种株高以冀张莜 12 号、坝莜 12 号最高, 为 111 cm。穗长以

表2 参试燕麦品种物候期及生育期

品 种	物候期(日/月)					生育期 (d)
	播种期	出苗期	拔节期	抽穗期	成熟期	
白燕2号	7/4	25/4	30/5	20/6	2/8	99
白燕11号	7/4	26/4	30/5	21/6	5/8	101
冀张莜12号	6/4	26/4	30/5	26/6	13/8	109
坝莜12号	6/4	26/4	30/5	26/6	13/8	109
燕科2号	7/4	25/4	29/5	21/6	5/8	102
宁莜1号	8/4	28/4	30/5	28/6	3/8	97
晋燕14号	7/4	25/4	28/5	26/6	9/8	106
坝燕6号	7/4	26/4	29/5	20/6	12/8	108
坝燕4号	7/4	26/4	29/5	20/6	12/8	108
冀张燕3号	8/4	26/4	29/5	25/6	11/8	107
冀张燕5号	8/4	26/4	29/5	25/6	9/8	105
定引1号	7/4	26/4	30/5	24/6	13/8	109

表3 参试燕麦品种群体动态统计

品 种	株高 (cm)	穗长 (cm)	单株分蘖数 (个)	小穗数 (个)	单株粒数 (个)	单株粒重 (g)	千粒重 (g)
白燕2号	102	21.00	3.30	20.17	112.50	2.62	23.80
白燕11号	102	18.00	3.23	27.67	100.33	2.41	24.60
冀张莜12号	111	20.00	2.67	37.07	108.00	2.47	23.47
坝莜12号	111	29.00	2.73	33.27	128.03	3.42	18.40
燕科2号	99	22.00	3.20	33.60	123.03	2.85	20.20
宁莜1号	106	23.00	2.53	60.57	191.37	4.37	19.27
晋燕14号	107	21.00	2.60	41.75	187.70	3.95	19.10
坝燕6号	109	19.67	2.13	35.50	120.13	4.09	27.20
坝燕4号	124	16.00	1.40	71.30	113.10	2.90	27.80
冀张燕3号	108	24.00	2.53	52.93	131.70	3.92	29.07
冀张燕5号	101	20.33	4.00	42.33	179.73	5.73	34.87
定引1号	110	20.67	1.83	33.50	98.53	3.51	30.60

坝莠 12 号最长, 为 29.00 cm。单株分蘖数白燕 2 号最多, 为 3.30 个, 宁莠 1 号最低。小穗数、单株粒数、单株粒重均以宁莠 1 号最高。千粒重白燕 11 号最高, 为 24.60 g, 坝莠 12 号最低, 为 18.40 g。参试皮燕麦品种株高以坝燕 4 号最高, 为 124 cm。穗长以冀张燕 3 号最长, 为 24.00 cm。单株分蘖数冀张燕 5 号最多, 为 4.00 个。小穗数坝燕 4 号最多, 为 71.30 个。单株粒数、单株粒重均以冀张燕 5 号最高。千粒重冀张燕 5 号最高, 为 34.87 g, 坝燕 6 号最低, 为 27.20 g。

由相关性分析(表4)看出, 单株粒重与产量相关系数最高, 为 0.671 4, 通过 0.01 信度检验, 达到极显著相关水平。单株分蘖数和千粒重与产量相关系数均通过 0.05 信度检验, 表明其对产量的构成起关键作用, 但不是产量的最终决定因子。分析原因, 燕麦品种后期产量需要前期积累大量的营养物质, 进一步促进籽粒的饱满来达到高产, 小穗数和单株粒数与产量之间不相关, 单株粒数和小穗数在高产栽培措施下与产量没有直接关系, 并不利于产量的形成, 故相关系数为负值。

表 4 不同燕麦品种产量构成因素的相关性分析<sup>①</sup>

偏相关	单株分蘖数	小穗数	单株粒数	单株粒重	千粒重
小穗数	-0.252 4				
单株粒数	0.844 3	0.068			
单株粒重	-0.738 9	0.176	0.960 7		
千粒重	0.601 1	0.344 6	-0.762 7	0.612 4	
产量	0.367 8**	-0.538 5	-0.479 7	0.671 4***	0.137 8**

①  $r_{0.05}=0.602 1$ ,  $r_{0.01}=0.734 8$ , \*\* 表示通过 0.05 信度检验, \*\*\* 表示通过 0.01 信度检验。

### 2.3 形态特征

由表 5 可知, 参试裸燕麦品种白燕 11 号、宁莠 1 号幼苗为半匍匐状, 其余品种为直立状。幼苗颜色白燕 2 号、白燕 11 号、燕科 2 号为深绿色, 其余品种为绿色。叶片颜色白燕 2 号、白燕 11 号为深绿色, 其余品种为绿色。株型白燕 2 号、冀张莠 12 号为紧凑型, 其余品种均为披散型。穗型冀张莠 12 号为周紧型, 宁莠 1 号为侧散型, 其余品种为周散型。小穗型冀张莠 12 号、燕科 2 号、宁莠 1 号为串铃型, 其余品种为鞭炮型。参试裸燕麦品种籽色均为无色, 粒色均为黄色。白燕 2 号、白燕 11 号有芒, 其余品种无芒。白燕 2 号、白燕 11 号粒型卵圆形, 燕科 2 号为长筒形, 其余品种为椭圆形。

参试皮燕麦品种幼苗均呈直立状。幼苗颜色定引 1 号为深绿色, 其余品种为绿色。叶片颜色定引 1 号为深绿色, 其余品种为绿色。株型冀张燕 3 号、定引 1 号为披散型, 其余品种为紧凑型。穗型定引 1 号为周紧型, 其余品种为周散型。小穗型均为为纺锤型。定引 1 号籽色为黑色, 其余品种为黄色。参试皮燕麦品种均有芒, 粒型为纺锤型。粒色定引 1 号为褐色, 其余品种为黄色。

### 2.4 品质

2.4.1 蛋白质和脂肪含量 燕麦的营养成分含量较高, 尤其是籽粒中蛋白质和脂肪, 食用价值和药用价值极高<sup>[5]</sup>。由图 1 可以看出, 参试燕麦品种蛋白质(干基)含量以裸燕麦冀张莠 12 号最高, 达 17.37%; 皮燕麦品种定引 1 号含量最低, 仅为 12.10%, 其余品种在 12.68% ~ 16.80%。蛋白质含量总体表现为裸燕麦高于皮燕麦, 皮燕麦和裸燕

表 5 参试燕麦品种主要形态特征

品种	幼苗习性	幼苗颜色	叶色	株型	穗型	小穗型	籽色	芒	粒型	粒色
白燕2号	直立	深绿	深绿	紧凑	周散	鞭炮	无	有	卵圆	黄色
白燕11号	半匍匐	深绿	深绿	披散	周散	鞭炮	无	有	卵圆	黄色
冀张莠12号	直立	绿色	绿色	紧凑	周紧	串铃	无	无	椭圆	黄色
坝莠12号	直立	绿色	绿色	披散	周散	鞭炮	无	无	椭圆	黄色
燕科2号	直立	深绿	绿色	披散	周散	串铃	无	无	长筒	黄色
宁莠1号	半匍匐	绿色	绿色	披散	侧散	串铃	无	无	椭圆	黄色
晋燕14号	直立	绿色	绿色	披散	周散	鞭炮	无	无	椭圆	黄色
坝燕6号	直立	绿色	绿色	紧凑	周散	纺锤	黄色	有	纺锤	黄色
坝燕4号	直立	绿色	绿色	紧凑	周散	纺锤	黄色	有	纺锤	黄色
冀张燕3号	直立	绿色	绿色	披散	周散	纺锤	黄色	有	纺锤	黄色
冀张燕5号	直立	绿色	绿色	紧凑	周散	纺锤	黄色	有	纺锤	黄色
定引1号	直立	深绿	深绿	披散	周紧	纺锤	黑色	有	纺锤	褐色

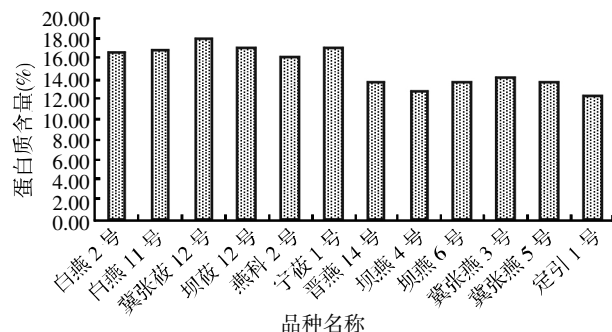


图 1 12 个引进燕麦品种蛋白质含量

麦各自品种间差异较小。

图 2 表明, 参试燕麦品种脂肪含量以白燕 2 号最高, 达 7.90%, 超出了 5%~7% 的平均范围。坝莜 12 号最低, 为 4.61%, 其余品种均在 4.70%~7.60%, 其中皮燕麦脂肪含量均在 5% 以上。皮燕麦和裸燕麦各自品种间差异较大。

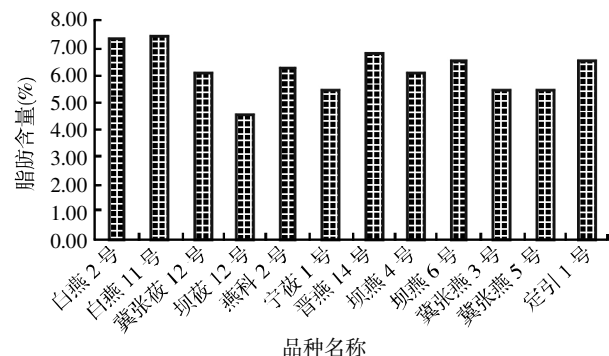


图 2 12 个引进燕麦品种脂肪含量

2.4.2 淀粉和水分含量 通过图 3 可以看出, 参试燕麦品种淀粉(干基)含量以晋燕 14 号最高, 达 57.0%, 是比较适合加工面粉的品种。其余品种在 52.0%~55.7%, 其中裸燕麦品种间淀粉含量差异较大。

图 4 表明, 参试燕麦品种水分含量以定引 1 号最高, 达 11.9%, 这可能与品种本身营养物质代谢有关, 一定程度上会影响种子寿命。其余品种

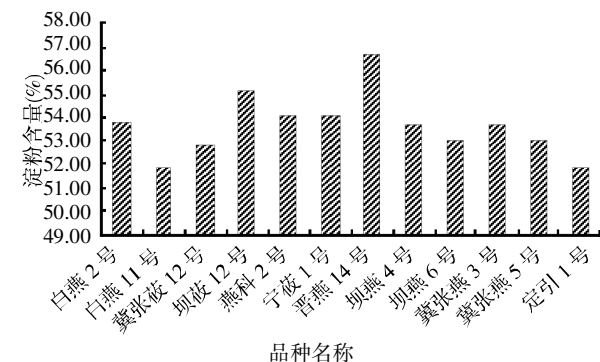


图 3 12 个引进燕麦品种淀粉含量

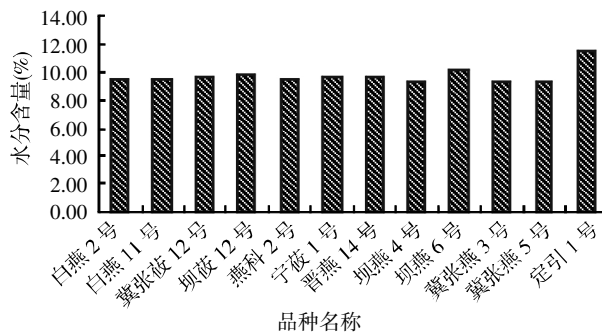


图 4 12 个引进燕麦品种水分含量

在 8.8%~9.7%。水分含量总体表现为皮燕麦大于裸燕麦。

### 2.5 聚类分析

利用 SPSS 19.0 数据统计软件, 对参试燕麦品种进行聚类(图 5), 结果表明, 在欧式距离 7.5 时, 按品种类型可划分为 2 大类群, 按不同品种来源可划分为 5 个小类群。按品种来源而言, 引进河北省的裸燕麦品种蛋白质含量较高, 可作为选育高蛋白品种的优质亲本材料, 而皮燕麦可在甘肃中部半干旱地区适宜推广牧草种植。从山西省引进的燕麦品种淀粉含量较高, 可作为选育适宜加工型专业品种的优质亲本材料。

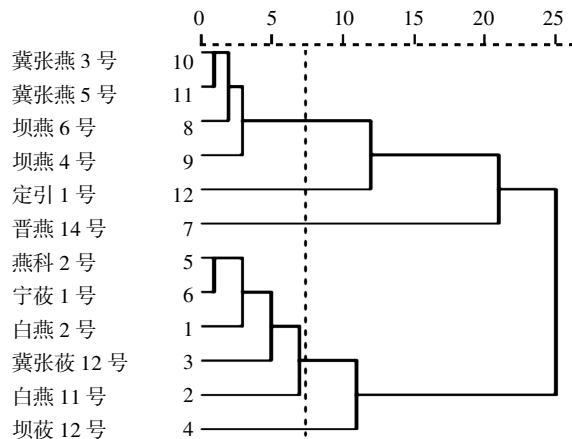


图 5 基于 4 个品质性状的 12 个燕麦品种聚类分析

### 2.6 产量及抗逆性

从表 6 可以看出, 参试裸燕麦折合产量以白燕 2 号最高, 为 3 176.2 kg/hm<sup>2</sup>, 其余品种为 2 059.8~3 119.8 kg/hm<sup>2</sup>。对产量进行方差分析的结果表明, 白燕 2 号与燕科 2 号差异不显著, 与其余裸燕麦品种差异极显著。燕科 2 号与坝莜 12 号、晋燕 14 号差异不显著, 与白燕 11 号、宁莜 1 号、冀张莜 12 号差异极显著。坝莜 12 号与晋燕 14 号差异不显著, 与白燕 11 号、宁莜 1 号、冀张

表 6 参试燕麦品种产量及抗逆性

品种	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	变异范围 (kg/hm <sup>2</sup> )	标准差	变异系数	抗旱性	抗倒伏	抗病性
白燕2号	3 176.2 a A	2 280.0 ~ 4 605.0	83.36	0.39	强	强	抗
白燕11号	2 551.8 c C	1 500.0 ~ 3 390.0	64.20	0.38	强	强	抗
冀张莜12号	2 059.8 d D	1 740.0 ~ 2 790.0	35.00	0.25	中	弱	中抗
坝莜12号	2 713.8 b B	1 875.0 ~ 4 305.0	91.90	0.51	强	中	中抗
燕科2号	3 119.8 ab AB	2 100.0 ~ 4 155.0	68.64	0.33	强	中	抗
宁莜1号	2 543.9 cd CD	2 010.0 ~ 3 555.0	58.40	0.34	强	强	抗
晋燕14号	2 612.3 bc BC	1 890.0 ~ 3 877.5	73.28	0.42	中	中	中抗
坝燕6号	3 331.8 b B	1 380.0 ~ 5 550.0	139.85	0.63	中	强	中抗
坝燕4号	3 433.3 ab AB	1 590.0 ~ 5 550.0	132.96	0.58	中	强	抗
冀张燕3号	2 992.8 c C	1 785.0 ~ 3 624.0	69.77	0.35	强	弱	中抗
冀张燕5号	4 025.8 a A	2 220.0 ~ 6 195.0	134.15	0.50	强	弱	抗
定引1号	3 483.9 ab AB	1 755.0 ~ 5 475.0	124.92	0.54	强	中	抗

莜 12 号差异极显著。晋燕 14 号与白燕 11 号、宁莜 1 号差异不显著，与冀张莜 12 号差异极显著。白燕 11 号与宁莜 1 号差异不显著，与冀张莜 12 号差异极显著。宁莜 1 号与冀张莜 12 号差异不显著。抗逆性分析表明，冀张莜 12 号、晋燕 14 号表现为中抗旱，其余品种表现为强抗旱。冀张莜 12 号表现为弱抗倒伏，坝莜 12 号、燕科 2 号、晋燕 14 号表现为中抗倒伏，白燕 2 号、白燕 11 号、宁莜 1 号表现为强抗倒伏。白燕 2 号、白燕 11 号、燕科 2 号、宁莜 1 号表现为抗病，冀张莜 12 号、坝莜 12 号、晋燕 14 号表现为中抗病。

参试皮燕麦折合产量以冀张燕 5 号最高，为 4 025.8 kg/hm<sup>2</sup>，其余品种为 2 992.8 ~ 3 483.9 kg/hm<sup>2</sup>。对产量进行方差分析的结果表明，冀张燕 5 号与定引 1 号、坝燕 4 号差异不显著，与坝燕 6 号、冀张燕 3 号差异极显著。定引 1 号、坝燕 4 号与与坝燕 6 号差异不显著，与冀张燕 3 号差异极显著。坝燕 6 号与冀张燕 3 号差异极显著。抗逆性分析表明，坝燕 6 号、坝燕 4 号表现为中抗旱，冀张燕 3 号、冀张燕 5 号、定引 1 号表现为强抗旱。坝燕 6 号、坝燕 4 号表现为强抗倒伏，冀张燕 3 号、冀张燕 5 号表现为弱抗倒伏，定引 1 号表现为中抗倒伏。坝燕 6 号、冀张燕 3 号表现为中抗病，坝燕 4 号、冀张燕 5 号、定引 1 号表现抗病。

### 3 小结与讨论

1) 综合分析引进各燕麦品种性状表明，裸燕麦品种白燕 2 号和皮燕麦品种冀张燕 5 号生育期适中，产量高而稳定，品质优良，抗逆性强，籽粒饱满，外观商品性突出。其中白燕 2 号折合产量 3 176.2 kg/hm<sup>2</sup>，冀张燕 5 号折合产量 4 025.8 kg/hm<sup>2</sup>，这 2

个品种适宜甘肃省干旱半干旱地区及中部全膜覆土穴播种植。

2) 引进燕麦品种产量间差异一方面与品种对种植地区土壤、温度、气候和生态环境等因素的适应性不同有关，另一方面与品种本身的遗传特性有关<sup>[6]</sup>。对产量构成因素进行相关性分析得出，12 个燕麦品种产量与单株粒重相关性最高，相关系数达到 0.641 7，即单株粒重是产量构成的关键因素，单株分蘖数和千粒重对产量也起到一定的作用。

3) 运用系统聚类法，依品质性状按来源进行聚类结果表明，从品种类型来看，蛋白质含量裸燕麦高于皮燕麦，这与赵世峰等的研究结果类似<sup>[7]</sup>。从品种来源来看，来自河北省的品种高蛋白而低脂肪，来自山西的品种高淀粉而低蛋白，来自吉林的品种品质性状最优。

### 参考文献:

- [1] 杨海鹏, 孙泽民. 中国燕麦[M]. 北京: 农业出版社, 1989.
- [2] 刘彦明, 任生兰, 南 铭, 等. 旱地裸燕麦膜侧沟播栽培技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2013(9): 61-62.
- [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] 李 颖, 毛培胜. 燕麦种质资源研究进展[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(1): 74-75.
- [5] 龚 海, 李成雄, 王雁丽. 燕麦品种资源品质分析[J]. 山东农业科学, 1999, 27(2): 16-19.
- [6] 刘彦明, 南 铭, 任生兰, 等. 8 个燕麦品种在定西的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(9): 4-7.
- [7] 赵世峰, 曹丽霞, 张立军, 等. 不同类型燕麦育成品种的品质与产量分析[J]. 河北农业科学, 2012(1): 58-61.

(本文责编: 陈 伟)