

中国黍稷品种资源营养品质研究

王星玉*

刘为红* 李士和 张阅军

(山西省农业科学院品种资源研究所, 太原 030031)

(山西农业大学农学系, 太谷 030800)

摘 要 本文分析了我国各省(区) 4213 份黍稷品种的蛋白质、脂肪、赖氨酸含量, 筛选出高蛋白品种 126 份, 高脂肪品种 45 份, 高赖氨酸品种 17 份, 优质品种 45 份。高蛋白品种、高赖氨酸品种、优质品种均以山西最多。黍和稷的品质有差异, 黍的蛋白质、脂肪、赖氨酸含量均高于稷。黍稷品质与粒色亦有关, 红粒的最好, 褐粒的次之, 白粒的居中, 灰粒和黄粒的较差。

关键词 黍 稷 品种资源 蛋白质 脂肪 赖氨酸

研究黍稷品种蛋白质、脂肪、赖氨酸含量及其变化规律, 对于进一步充分利用我国黍稷品种资源, 满足人民生活需要, 具有十分重要的意义 [1,2]。

材料和方法

一、供试材料

供分析的 4213 份材料, 分别来源于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、新疆、宁夏、河北、山西、陕西、青海、山东等省(区)。

二、测试方法

1. 定标 从山西省 1000 多个品种中挑出 50 个品种作为定标材料 [4], 送中国农科院测试中心用 K 氏定氮法测定了蛋白质含量; 用索氏脂肪提取仪测定了脂肪含量; 用美国产 121 MB 型氨基酸分析仪测定了赖氨酸含量, 然后定标。首先用 NIR 测定定标样品在不同波长的光密度值 $\log 1/R$, 仪器自动将这些数值输入计算, 同时把中国农科院测得的定标样品成分含量值相应地输入计算机, 用多元回归法求得几组最佳滤光片组合, 即求得最佳定标方程。定标样品常规法测得的成分含量值与 NIR 测得的成分含量值相关性很好。蛋白质 $r = 0.9585$, 脂肪 $r = 0.9548$, 赖氨酸 $r = 0.9057$, 完全符合仪器要求。

2. 测定 把黍稷品种脱壳后, 输入仪器, 自动测出品种成分含量。

结果与分析

一、蛋白质、脂肪、赖氨酸含量

1. 蛋白质含量 各省(区) 黍稷品种蛋白质含量为 10.32%~17.37%, 平均含量为

14.03%。分省(区)来看,以山西省最高,比全国平均含量高0.72%。其次是辽宁、甘肃、吉林,分别比全国平均含量高0.47%、0.46%、0.40%。宁夏品种蛋白质含量最低,比全国平均含量低1.40%。河北张家口、保定品种蛋白质含量较低,平均含量分别比全国平均含量低0.94%、0.86%。其余各省(区)品种蛋白质含量居中,平均含量均低于全国平均含量。各省(区)黍稷品种蛋白质平均含量从高到低依次是:山西、辽宁、甘肃、吉林、黑龙江、陕西、新疆、内蒙古、山东、青海、河北保定、河北张家口、宁夏。各省(区)蛋白质含量在16%以上的品种数见表1。

表1 各省(区)黍稷高蛋白、高脂肪、高赖氨酸品种数

省(区)	蛋白质含量16%以上的品种数	脂肪含量5%以上的品种数	赖氨酸含量0.22%以上的品种数
黑龙江	2	13	5
吉林	1	0	2
辽宁	1	0	1
内蒙古	3	0	1
宁夏	0	2	1
甘肃	17	0	0
新疆	1	0	0
河北张家口	0	0	0
河北保定	0	0	0
山西	96	0	6
陕西	5	1	1
青海	0	0	0
山东	0	29	0
合计	126	45	17

2. 脂肪含量 各省(区)黍稷品种脂肪含量为1.02%~5.45%,平均含量为3.20%。分省(区)来看,以山东省最高,比全国平均含量高1.25%。其次是河北张家口、宁夏,分别比全国的平均含量高0.62%、0.60%。其余各省(区)平均含量从大到小依次是:辽宁、河北保定、青海、黑龙江、吉林、新疆、山西、内蒙古。平均含量均高于全国平均含量。而甘肃、陕西含量较低,分别比全国平均含量低0.75%、0.73%。各省(区)黍稷品种脂肪含量在5.00%以上的品种数见表1。

3. 赖氨酸含量 各省(区)黍稷品种赖氨酸含量为0.14%~0.22%,平均含量为0.1798%。分省(区)来看,以辽宁最高,平均含量比全国平均含量高0.0175%。其次是吉林、黑龙江,平均含量分别比全国平均含量高0.0153%、0.0121%。河北张家口、山西、山东、河北保定、宁夏、青海、内蒙古平均含量均高于全国平均含量,而陕西、甘肃、新疆平均含量较低,分别比全国平均含量低0.0187%、0.0165%和0.085%。各省(区)品种赖氨酸含量在0.22%以上的品种数见表1。

二、各省(区)优质品种

将蛋白质含量15.0%、脂肪含量4.0%、赖氨酸含量0.20%以上的品种定为优质品种。

以山西省比例最大,占3.06%。其次是吉林,占0.98%。再次是内蒙古,占0.95%。其余依次是黑龙江、陕西。其他各省(区)均没有。

三、黍和稷蛋白质、脂肪、赖氨酸含量比较

随机取各省(区)品种1204个,分别计算黍和稷品种蛋白质、脂肪、赖氨酸平均含量。表2表明,黍的蛋白质、脂肪、赖氨酸含量均高于稷。蛋白质含量高0.54%,脂肪含量高0.57%,赖氨酸含量高0.0216%。而黍的蛋白质、脂肪、赖氨酸变异系数均小于稷。说明黍比稷品质好。

表2 黍和稷品种蛋白质、脂肪、赖氨酸含量

名 称	蛋 白 质		脂 肪		赖 氨 酸	
	平均含量%	变异系数%	平均含量%	变异系数%	平均含量%	变异系数%
黍	14.28±1.0166	7.12	3.36±0.7825	23.28	0.1890±0.0157	8.30
稷	13.74±1.1134	8.10	2.79±0.9291	33.32	0.1674±0.0152	9.10

四、黍稷品种蛋白质、脂肪、赖氨酸含量与子粒颜色的关系

黍稷品种粒色很多,但主要有红、褐、黄、灰、白,其他粒色品种数量很少,不作统计。将随机所取的1204个品种,按子粒颜色分别统计蛋白质、脂肪、赖氨酸的平均值。从表3可以看出,灰粒品种蛋白质含量最高,其次是红粒品种,再次是褐粒品种,白粒和黄粒品种蛋白质含量较低。其变异系数大小依次是:黄粒品种、灰粒品种、红粒品种、白粒品种、褐粒品种。

表3 不同粒色品种蛋白质、脂肪、赖氨酸含量

粒色	品种数	蛋 白 质		脂 肪		赖 氨 酸	
		平均含量%	变异系数%	平均含量%	变异系数%	平均含量%	变异系数%
红	244	14.19±1.1159	7.86	3.05±0.8963	29.38	0.1803±0.0187	10.37
褐	175	14.18±0.9541	6.73	2.98±0.8633	28.92	0.1814±0.0187	10.33
黄	417	13.85±1.1384	8.22	2.97±0.9946	33.54	0.1732±0.0193	11.13
灰	86	14.33±1.1376	7.94	2.81±0.8533	30.34	0.1708±0.0182	10.63
白	221	13.80±1.0375	7.52	3.29±0.7503	22.79	0.1812±0.0186	10.28

从脂肪含量来看,白粒品种含量较高,其余子粒颜色品种大小依次是:红粒、褐粒、黄粒、灰粒品种。变异系数大小依次是:黄粒、灰粒、红粒、褐粒、白粒品种(表3)。

从赖氨酸含量来看,以褐粒品种、白粒品种、红粒品种赖氨酸含量较高。灰粒品种、黄粒品种赖氨酸含量较低。变异系数大小依次是黄粒品种、红粒品种、褐粒品种、白粒品种。从蛋白质、脂肪、赖氨酸含量三个指标来看,红粒品种品质较好,褐粒品种次之,白粒品种第三。

五、蛋白质、脂肪、赖氨酸含量的相互关系

随机取1204个品种,分别计算蛋白质、脂肪、赖氨酸含量之间的相关系数、偏相关系数及其与生育期之间的相关系数、偏相关系数,并进行通径分析。从表4看出,生育期与蛋白质、脂肪含量呈极显著负相关,与赖氨酸含量呈负相关。即随着生育期延长,蛋白质、

脂肪、赖氨酸含量降低。脂肪含量和赖氨酸含量呈极显著高度正相关,与蛋白质含量呈极显著负相关。即随着脂肪含量增加,赖氨酸含量增加,蛋白质含量减小。脂肪含量与赖氨酸含量相关密切。赖氨酸含量与蛋白质含量呈显著正相关,即随着赖氨酸含量增加,蛋白质含量也增加。

从偏相关系数来看(表5),当赖氨酸和蛋白质含量保持一定时,生育期与脂肪含量呈极显著负相关,即随着生育期延长,脂肪含量减小。当脂肪和蛋白质含量保持一定时,生育期与赖氨酸含量呈极显著正相关,即随着生育期延长,赖氨酸含量增加。当脂肪和赖氨酸含量保持一定时,生育期与蛋白质含量呈极显著负相关,即随着生育期延长,蛋白质含量减少。当生育期、蛋白质含量保持一定时,脂肪含量和赖氨酸含量呈极显著高度正相关,即随着脂肪含量增加,赖氨酸含量也增加,相关密切。当生育期和赖氨酸含量保持一定时,脂肪含量和蛋白质含量呈极显著中度负相关,即随着脂肪含量增加,蛋白质含量减少,相关较密切。当脂肪含量、生育期保持一定时,赖氨酸和蛋白质含量呈极显著中度正相关,即随着赖氨酸含量的增加,蛋白质含量也增加,相关较密切。偏相关分析排除了性状间影响,比原相关分析更为客观可靠。

**表4 蛋白质、脂肪、赖氨酸
生育期之间的相关系数**

	脂 肪	赖氨酸	蛋白质
生育期	-0.1067**	-0.0473	-0.1205**
脂 肪		0.7562**	-0.2318**
赖氨酸			0.0786*

**表5 蛋白质、脂肪、赖氨酸生
育期之间的偏相关系数**

	脂 肪	赖氨酸	蛋白质
生育期	-0.1810**	0.1226**	-0.1863**
脂 肪		0.8016**	-0.4651**
赖氨酸			0.4118**

注: *表示显著相关; **表示极显著相关。表5同。

通径分析不仅可以知道某性状对另一性状的直接影响,而且还可以知道某性状通过其他性状对另一性状的间接影响。由于人们对蛋白质含量比较重视,所以我们以脂肪含量、赖氨酸含量、生育期对蛋白质含量作了通径分析。从表6可以看出,脂肪含量对蛋白质含量的直

表6 生育期、脂肪含量、赖氨酸含量与蛋白质含量通径分析系数

	生育期—蛋白质	脂 肪—蛋白质	赖氨酸—蛋白质
生育期	-0.1674	0.0755	-0.0287
脂 肪	0.0178	-0.7079	0.4583
赖氨酸	0.0079	-0.5353	0.6060

接作用是最大的,而且是负的,即脂肪含量越高,蛋白质含量越低。其次是赖氨酸含量对蛋白质含量的直接作用较大,而且是正的,即赖氨酸含量越高,蛋白质含量也越高。从间接作用来看,脂肪含量通过赖氨酸含量,赖氨酸含量通过脂肪含量对蛋白质含量的间接作用比较大。总之,蛋白质、脂肪、赖氨酸含量相关是比较密切的。

讨 论

1. 环境条件是否给黍稷品种品质带来一定影响? 为了说明这个问题,我们曾相应地做

了一些辅助试验。把相同品种在不同地区和不同年份种植,收获后进行品质分析。结果表明,时间、地点和管理水平不同,对品种的品质有一定影响。

2. 蛋白质、脂肪、赖氨酸是反映黍稷品种品质的主要指标。但黍稷有粳糯性之分,其粳糯性的大小和程度,也是影响黍稷品种品质的主要因素。因此,测定黍稷品种的直接淀粉和支链淀粉含量,对衡量黍稷品种的品质至关重要。如果能增加这两项数据,对评价黍稷品种的品质就会更加准确和完善。

参 考 文 献

- 1 马仁懿等. 中国糜黍营养成分的评价. 见: 中国黍稷论文选. 北京: 农业出版社, 1990: 85
- 2 王星玉. 我国黍稷(糜)品种资源的品质研究. 见: 中国黍稷论文选. 北京: 农业出版社, 1990. 171
- 3 王文真等. 利用近红外反射分析仪IA450对小麦蛋白质和水分含量的快速测定. 作物品种资源, 1990, (1)
- 4 王星玉. 山西省黍稷品种资源研究. 北京: 农村读物出版社, 1986

Studies on the Nutrient Quality of Variety Resources of Broomcorn Millet and Proso Millet in China

Wang Xingyu

(*Institute of Variety Resources, Shanxi Academy of Agricultural
Sciences, Taiyuan*)

Liu Weihong Li Shihe Zhang Yuejun

(*Department of Agronomy, Shanxi Agricultural University, Taigu*)

Abstract In this paper, the contents of protein, fat and lysine of 4213 broomcorn millet and proso millet varieties from many provinces (or regions) of China were analysed. 126 high protein varieties, 45 high fat varieties, 17 high lysine varieties and 45 high quality varieties were selected. The results showed that most of the varieties with high protein, high lysine or high quality grew in Shanxi. The quality of broomcorn millet was different from that of proso millet. The contents of protein, fat and lysine of broomcorn millet were higher than those of proso millet. The quality of broomcorn millet and proso millet varieties was related with seed colour. The quality of red seeds was the best, while that of brown seeds took the second place.

Key words: Broomcorn Millet; Proso Millet; Variety resources; Protein; Fat; Lysine