

青海不同生态条件不同基因型蚕豆蛋白质含量差异的研究

杨 菁

(青海大学, 青海 西宁 810016)

摘 要: 通过紫外吸收法分析了青海不同生态条件下不同基因型蚕豆的蛋白质含量。结果表明: 蚕豆的蛋白质含量一般为 26.44%~32.51%, 其中小粒型蚕豆相对于大粒型蚕豆的蛋白质含量较高, 该试验中高出 2.98%±0.74。同一品种在不同生态区的蛋白质含量有明显差异, 说明不同地区生态条件对蚕豆蛋白质含量有一定影响; 同一地区不同品种之间差异是由品种本身基因决定的, 不同地区同一品种之间差异是由环境因素决定的, 不同地区不同品种间差异是品种和环境互作引起的。蚕豆品质不仅和蚕豆本身品种有关, 而且和环境有关。

关键词: 生态条件; 蚕豆; 蛋白质

中图分类号: S 643.6(244) **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)06-0069-03

蚕豆又名胡豆、南豆, 是营养丰富的食用豆类之一, 含有丰富的淀粉和蛋白质, 其中淀粉含量为 43%~45%, 蛋白质含量为 25%~30%^[1]。蚕豆是重要的粮食和油料作物, 其蛋白质含量最高, 是水稻的 4.6 倍, 小麦的近 3 倍, 是人类理想的植物蛋白来源^[2,3]。蛋白质的氨基酸组成接近于人体和动物所需要的理想比例^[4]。蚕豆是人类最早栽培的豆类作物之一, 世界上现有 40 多个国家种植, 主要集中在黑海和地中海沿岸。中国蚕豆栽培面积近 $1.7 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 总产量约 $2.6 \times 10^6 \text{ kg}$, 分别占世界蚕豆种植面积和总产量的 53.8% 和 64.1%^[5]。年播种面积 $2.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 主要分布在湟中、互助、大通、湟源以及共和等县, 其它地区均有零星分布, 产量约 $6.9 \times 10^7 \text{ kg}^{[6]}$ 。

蚕豆品质在全国的整体分布规律是高纬度有利于油分的积累, 低纬度有利于蛋白质的形成。但在某些生态区内可能有相反的规律, 黑龙江省栽培蚕豆品种脂肪含量与纬度呈显著的负相关^[7]。青海地处青藏高原, 光照资源丰富, 气候冷凉, 昼夜温差大, 是包括蚕、豌豆在内的冷季豆类生产的十分理想的特殊生态区, 与蚕豆原产地中亚高原在纬度、海拔和冷凉高寒的生态环境上有显著的相似性, 发展春蚕豆生产有着优越的自然优势。

现通过对青海不同生态区的不同蚕豆品种的蛋白质含量差异进行比较分析, 为鉴定和评价青海高产高蛋白蚕豆品种以及高产优质蚕豆品种的优势区域布局提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料共为 2 个类型, 共 13 个品种, 分别为大粒组 6 个品种: 青海 9 号, 青海 11 号, 008, 117, 130, 132; 小粒组 7 个品种: 马牙, 尕大豆, FE₂, FE₃, FE₅, FE₆, FE₈。

1.2 试验地点

试验地点及环境因素见表 2。

表 1 试验地点与环境状况

地点	海拔	年平均温度	年降水量	灌溉条件
	/ m	/ °C	/ mm	
西宁廿里铺	2 309	5.0	450	灌水
大通塔尔	2 559	3.7	524	灌水
互助塘川	2 420	5.5	400	灌水
大通斜沟	2 654	3.0	300	
共和恰卜恰	2 988	2.2	300	

1.3 试验方法

参试品种与生态区的 2 因素随机区组设计, 重复 3 次。品种分 2 组, 每一组分 3 个生态区, 生态区为 6 个。采用紫外吸收法测定蛋白质含量^[8]。称取粉碎过 40 号筛的蚕豆样品 0.5 g, 置研钵中, 加 2.0 mL 30% NaOH, 研磨 2 min。再加 3 mL 60% 碱性乙醇, 研磨 5 min。然后用 60% 碱性乙醇将研磨好的样品无损地洗入 25 mL 量瓶中, 定容, 摇匀后静置片刻。取部分浸提液离心 10 min (3 500 r/min)。吸取上清液 1 mL 于 25 mL 量瓶中, 用 60% 碱性乙醇稀释并定容。摇匀后分别在 280 nm 和

作者简介: 杨菁(1959-), 男, 本科, 教授, 现从事农作物及园艺作物遗传育种研究工作。E-mail: yangjing85858585@163.com。

基金项目: “十一·五”国家科技支撑资助项目(2006BAD02B08); 公益性农业行业科技专项基金资助项目(NYHYZX07-01); 青海省重点科技攻关资助项目(2006-G-126)。

收稿日期: 2009-12-20

260 nm 波长下测其消光值。蛋白质(%)=(1.45E₂₈₀ - 0.74E₂₆₀)×62.5×(100/1 000)式中; E₂₈₀ 为蛋白质溶液在 280 nm 处测得的消光值; E₂₆₀ 为蛋白质溶液在 260 nm 处测得的消光值; 100/1000 为蛋白质浓度换算成百分数。

2 结果与分析

2.1 同一生态区大粒型与小粒型蚕豆蛋白质含量比较

在西宁廿里铺生态区分析大粒型与小粒型蚕豆蛋白质含量的差异。由图 1 可知, 同一生态区不同基因型蚕豆蛋白质含量不同, 小粒型蚕豆的蛋白质含量相对大粒型蚕豆的蛋白质含量较高。7 个小粒型蚕豆品种的平均蛋白质含量为 31.96%±7.60%, 变异系数为2.42%; 6 个大粒型蚕豆蛋白质含量的平均值为 29.03%±5.76%, 变异系数为 1.67%。小粒型相对于大粒型蚕豆的平均蛋白质含量高 2.93%±1.84%, 变异系数为 0.75%。

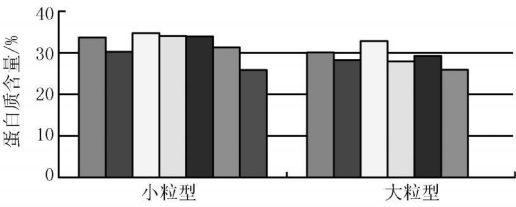


图 1 大粒型与小粒型蚕豆蛋白质含量差异比较

2.2 不同生态区的蚕豆蛋白质含量表现

2.2.1 大粒型蚕豆蛋白质含量变化 大粒组 6 个蚕豆品种分别在西宁廿里铺、互助塘川和大通塔尔 3 个生态区试验。从图 2 可知, 随着海拔的升高, 蛋白质含量逐步降低, 各品种的表现比较基本一致, 而且同一生态区不同品种的蛋白质含量存在一定差异。方差分析结果见表 2, 不同生态区蚕豆蛋白质含量的差异达极显著水

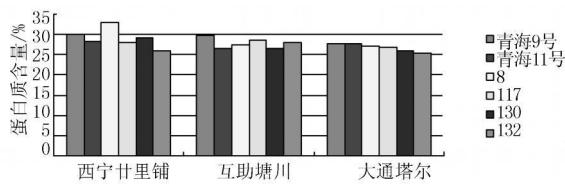


图 2 不同生态区不同大粒型蚕豆蛋白质含量差异比较

平, 经多重比较, 大通塔尔与互助塘川的差异不显著, 而它们与西宁廿里铺之间的差异却为显著。西宁廿里铺地区(2 309 m)的蛋白质含量表现最高, 6 个品种平均值为 29.03%±1.50%, 变异系数为17.7%, 互助塘川地区(2 420 m)的蛋白质含量表现较高, 6 个品种平均值为

27.84%±0.64%, 变异系数为2.292, 大通塔尔地区(2 559 m)大粒型蚕豆的蛋白质含量表现最低, 6 个品种平均值为 26.75%±0.67%, 变异系数为2.497。不同品种

之间的蛋白质含量差异不显著, 青海 9 号、008、青海 11 号、117、130、132 的平均蛋白质含量分别为: 29.16%、29.06%、27.56%、27.75%、27.24%、26.44%, 品种与生态区之间的交互作用后的蛋白质含量的差异达极显著水平。这表明, 蚕豆蛋白质含量不仅与蚕豆自身的基因型有关, 而且与环境条件密切相关。

表 2 不同生态区不同基因型蚕豆蛋白质含量方差分析表

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
重复间	19.535	2	9.768	2.5706	0.09127
生态区	239.718	2	119.859	31.5439 **	0.00000
品种	19.886	5	3.977	1.0461	0.40662
生态×品种	151.933	10	15.193	3.9985 *	0.00113
误差	129.191	34	3.800		
总变异	560.264	53			

2.2.2 小粒型蚕豆蛋白质含量变化 小粒型蚕豆品种共 7 个分别在西宁廿里铺、大通斜沟、共和恰卜恰 3 个生态区试验。从图 3 可知, 随着海拔的升高, 蛋白质含量逐步降低, 各品种的表现比较一致, 且同一生态区不同

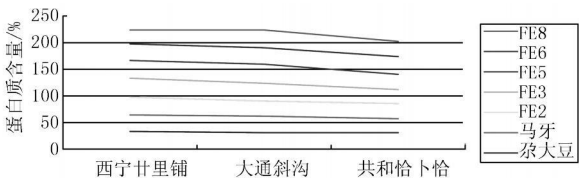


图 3 不同生态区小粒型蚕豆蛋白质含量差异比较

蚕豆品种的蛋白含量存在差异。方差分析结果见表 3, 小粒型蚕豆不同品种、不同生态区及其交互作用下蛋白质含量的差异均达极显著水平。经多重比较, FE₂、FE₃、FE₅ 的平均蛋白质含量分别为 30.97%、31.13%、32.41%, 它们之间差异不显著, 而它们与 FE₆、FE₈、杂大豆和马牙的差异达显著水平, 分别为: 32.51%、28.21%、31.78%、28.97%。3 个生态区之间差异均达极显著水平, 西宁廿里铺地区(2 309 m)的蛋白质含量表现最高, 平均值 31.96%±2.21%, 变异系数为 6.915%; 大通斜沟地区(2 654 m)的蛋白质含量表现较高, 平均值为 31.86%±1.11%变异系数为 3.48%; 而共和恰卜恰(2 988 m)表现则最低, 平均值为 28.74%±1.69%, 变异系数为 5.88% 7 个蚕豆品种蛋白质含量由高到低为 FE₆、FE₅、杂大豆, FE₃, FE₂, 马牙, FE₈。品种与生态区之间的交互作用使得蛋白质含量的差异达极显著水平。

表明不同地区栽培的蚕豆品种蛋白质含量不同,同一品种在不同生态区栽培蛋白质含量有明显差异,说明不同地区生态条件对蚕豆蛋白质含量有一定影响。同一地区不同品种之间差异是由品种本身基因决定的,不同地区同一品种之间差异是由环境因素决定的,不同地区不同品种间差异是品种和环境互作引起的。蚕豆蛋白质含量不仅与蚕豆自身的基因型有关,而且与环境条件密切相关。

表3 小粒蚕豆在不同生态区的
蛋白质含量方差分析表

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
区组间	21.570	2	10.785	2.79033	0.07338
生态区(A)	140.907	2	70.453	18.22784 **	0
品种(B)	149.803	6	24.967	6.45955 **	0.00008
A×B	182.182	12	15.182	3.92788 **	0.00053
误差	154.606	40	3.865		
总变异	649.068	62			

3 结论

小粒型蚕豆相对于大粒型蚕豆的蛋白质含量较高,试验中蚕豆的蛋白质含量一般为 26.44%~32.51%,小粒型蚕豆 7 个品种的蛋白质含量平均为 30.85%±1.67%,变异系数为 5.4。大粒型蚕豆 6 个品种的蛋白质含量平均为 27.87%±0.93%,变异系数为 3.3。小粒型蚕豆的蛋白质含量相对大粒型蚕豆的蛋白质含量相对高 2.98%±0.74%。同一类型内不同品种之间蛋白质含量存在差异,表明蚕豆的蛋白质含量是由其基因型决定的。随着环境条件的改变,也会随之变化,且环境条件对蚕豆蛋白质含量的影响较大,各生态区的蚕豆蛋

白质含量差异达极显著水平,说明蚕豆蛋白质含量也受环境条件的影响较大。

大粒型蚕豆中,青海 9 号、008 的蛋白质含量较高,分别为 29.16%、29.06%,青海 11 号、117、130、132 的蛋白质含量相对较低,分别为 27.56%、27.75%、27.24%、26.44%。小粒型蚕豆中,FE₅、FE₆、尔大豆、FE₃、FE₂ 的蛋白质含量较高,分别为 32.41%、32.51%、31.78%、31.13%、30.97%。FE₈、马牙的蛋白质含量相对较低,分别为 28.21%、28.97%。说明在低海拔地区的热量条件相对丰富,蚕豆蛋白质含量表现较高,高蛋白品种的区域布局应根据蚕豆品种的适应性和区域的海拔而定。

参考文献

- [1] 吴凯星,李宗菊,施丽萍,等.蚕豆蛋白质抽提液的初步评估与选择[J].食品科学,1994(11):34-37.
- [2] 王文真,刘兴媛,曹永生,等.中国蚕豆种质资源的蛋白质含量研究[J].作物品种资源,1998(1):35-36.
- [3] 王秀荣,廖红,何勇,等.不同蚕豆种质材料蛋白质和脂肪含量分析[J].华南农业大学学报,2006(3):64-67.
- [4] 李雪琴,裴爱泳.蚕豆生理活性物质研究进展[J].粮食与油脂,2002(7):34-35.
- [5] 蒋文杰.从蚕豆加工代乳粉新工艺的探讨[D].无锡:无锡轻工大学硕士学位论文,1988:55-56.
- [6] 青海省统计局.青海统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2004:36-37.
- [7] 陈霞.不同生态区域环境对大豆蛋白质含量的影响[J].大豆科学,2001,20(4):280-284.
- [8] 汪沛洪,冯桂士,范英杰,等.基础生物化学实验指导[M].西安:陕西科学技术出版社,1986(1):70-71.

The Variance of Protein Content for Faba bean varieties in Different Ecological Area in Qinghai

YANG Jing

(Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: The amount of protein of faba beans which were both under different ecological conditions and types of genotypes, had been analyzed through absorption. The results showed that faba beans generally contained 26.44%~32.51% of protein and the small ones did higher than the big ones. The difference between them was 2.98%±0.74 in this test. The amount of protein of the same species in different ecological zones was quite different, which showed that different ecological conditions had an effect on the protein content of faba beans. The difference of different species in the same area was decided by their own genes while that of the same species in the different areas was decided by environmental factors. The interaction of the environment led to different species in different zones. The qualities of faba beans were related to both their own varieties and the environment.

Key words: ecological area; faba bean; protein