

大豆蛋白质的氨基酸组分与改良^{*}

姚振纯

(黑龙江省农科院育种所)

大豆以富含蛋白质、脂肪,具有与根瘤菌共生固氮三大特点,其播种面积及总产量的增长,是近半个世纪世界粮油作物首位,已成为人类食物、畜牧业饲料中最重要的蛋白质来源之一。大豆蛋白质的营养价值取决于子粒中蛋白质含量、氨基酸组分及其可消化利用性。因此,今后在开展以提高大豆蛋白质含量作为品质育种主要目标的同时,亦应重视育成品种(系)氨基酸组分更合理的配比,这是商品生产发展的需要,也是科技进步的标志。

本文通过对黑龙江省 G. Soja 亚属内野生、半野生、栽培大豆种质资源蛋白质含量及氨基酸组分的测定,试比较不同种(变种)大豆氨基酸组分含量及配比的优劣差异,论述在大豆品质育种中改良氨基酸配比、提高必需氨基酸、限制性氨基酸含量的必要性和可行性。

1 大豆子粒蛋白质氨基酸组分

供测样品为原产黑龙江省的野生、半野生大豆及省内农家品种。部分育种单位育成品种,分别由黑龙江省农科院化验室、吉林省农科院大豆所分析室以日立 835-30、835-50 氨基酸自动分析仪测定大豆子粒氨基酸组分及含量(表 1)。

表 1 野生、半野生、栽培大豆子粒氨基酸的组成

氨基酸	野 生	半野生	栽 培 品 种					
			大豆所	合江所	克山所	黑河所	农家种	平均
天冬氨酸	11.49	12.93	11.45	11.38	11.38	11.35	11.47	11.41
苏氨酸	2.77	2.96	3.91	3.99	3.82	3.89	3.56	3.83
丝氨酸	4.37	4.21	5.11	5.14	5.02	5.24	4.94	5.09
谷氨酸	18.40	20.31	18.70	18.56	18.84	18.59	19.46	18.83
甘氨酸	4.55	4.66	4.07	4.07	4.02	4.35	4.09	4.12
丙氨酸	3.81	4.19	4.10	4.11	4.05	4.07	4.03	4.07
胱氨酸	0.88	0.56	1.52	1.44	1.45	1.45	1.38	1.45
缬氨酸	5.93	4.99	4.97	4.86	4.98	4.86	5.07	4.95
蛋氨酸	1.27	0.74	1.24	1.31	1.19	1.26	1.21	1.24
异亮氨酸	5.08	4.97	4.41	4.28	4.34	4.25	4.02	4.26
亮氨酸	8.12	8.83	7.37	7.36	7.28	7.29	7.21	7.30
酪氨酸	2.71	3.05	3.55	3.73	3.60	3.61	3.26	3.55
苯丙氨酸	4.01	5.19	4.78	4.83	4.78	4.78	5.27	5.49
赖氨酸	6.89	7.07	6.62	6.47	6.46	6.46	6.17	6.44
组氨酸	4.68	3.77	2.41	2.36	2.39	2.39	2.35	2.38
精氨酸	9.42	8.63	7.52	7.71	7.87	7.87	7.53	7.70
脯氨酸	2.67	2.17	4.89	5.04	5.03	5.06	4.57	4.92

分析结果表明,大豆子粒蛋白质氨基酸组分齐全,大豆蛋白质是优质全价植物蛋白。氨基酸组分及含量,不论是野生、半野生大豆,还是栽培大豆,含量居前几位的是谷氨酸、天门冬氨酸。

^{*} 收稿日期: 1996-11-06
©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

酸、亮氨酸、精氨酸、赖氨酸,含量最少的是含硫氨基酸——蛋氨酸、胱氨酸,顺位虽稍有差异,但趋势一致。尤其应特别指出的是,作为谷类作物蛋白质限制性氨基酸——赖氨酸的含量,野生大豆、栽培大豆分别为 6.89%、6.44%,是小麦、玉米赖氨酸含量 2.5~3 倍,这对于平衡人类营养和畜禽营养是极为重要的。在十八种氨基酸中,天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、赖氨酸含量,栽培大豆与野生大豆相近。而苏氨酸、丝氨酸、胱氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸,栽培大豆含量明显高于野生大豆。异亮氨酸、亮氨酸、组氨酸、精氨酸含量则野生大豆高于栽培大豆。这种结果为在大豆氨基酸组分改良时,利用 *G. soja* 亚属内不同种(变种)大豆氨基酸互补提供了依据和可能。

不同育种单位育成的栽培大豆品种间,在八种必须氨基酸中,尚未表现出受生态条件等影响规律性的变化和差异,但不同基因型间有的表现出较大差异,表明在大量的种质资源中,从野生种或是栽培大豆农家种、育成品种中都有可能筛选出必须氨基酸含量高的优质源。

2 大豆氨基酸组分的改良

研究证明,在多种氨基酸中,有一些人体或动物体不能合成或合成速度及数量不能满足正常生长需要,必须由食物供给的氨基酸称为必须氨基酸,包括赖氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸等八种,一般说,必须氨基酸含量多则营养品质好。大豆蛋白质中含有全部这八种氨基酸,有的含量还比较丰富,是优质蛋白,但蛋氨酸含量偏低,仅为蛋白质的 1.2% 左右,是大豆在食物或饲料中最容易缺乏的第一限制性氨基酸,限制和降低了其它氨基酸的有效性。Hav s 博士列出的大豆、玉米、小麦限制性氨基酸顺序见表 2,影响大豆蛋白质营养价值的限制性氨基酸主要是蛋氨酸、苏氨酸、缬氨酸,而玉米限制性氨基酸则为赖氨酸、色氨酸、异亮氨酸,因而,无论作为食物或饲料,大豆和玉米蛋白质营养互补(实际上就是氨基酸互补)效果最好。表 2 氨基酸构成比例评分,以蛋白质理想的氨基酸构成评分为 100,牛奶为 95,大豆、小麦、玉米则分别评为 74、53、49 分,可见,大豆蛋白质氨基酸构成和营养品质,不如牛奶而优于小麦、玉米,大豆蛋白质品质改良的主要目标是通过杂交、诱变、外源 DNA 导入等常规育种和生物工程等有效手段,在提高蛋白质含量的同时,增加蛋氨酸、苏氨酸等限制性氨基酸含量,以提高作为人畜植物蛋白主要来源大豆的营养价值和经济效益。

表 2 大豆、玉米、小麦限制性氨基酸及组分评分*

蛋白种类	限制性氨基酸					组分评分
	第一	第二	第三	第四	第五	
大豆(饼)	蛋氨酸	苏氨酸	缬氨酸	赖氨酸	异亮氨酸	74
玉米	赖氨酸	色氨酸	异亮氨酸	苏氨酸	缬氨酸	49
小麦	赖氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	缬氨酸	异亮氨酸	53
牛奶	-	-	-	-	-	95
理想蛋白	-	-	-	-	-	100

注: * 摘自食品营养学。
(参考文献 5 篇略)