美国豆粕的氨基酸比例促进家禽和生猪饲料的可消化利用率

- 要了解豆粕的真正价值，必须考虑其氨基酸比例和氨基酸消化率
- 豆粕消化率影响家禽和猪饲料配方和成本
- **与阿根廷和巴西豆粕相比，美国豆粕在对家禽和猪的消化率特性上表现更佳**

众所周知，豆粕是制作家禽和猪饲料的主要原料成分。而饲料中豆粕的数量和价值取决于其氨基酸构成和氨基酸消化率，**大豆饲料原料蛋白质的质量及稳定性决定了氨基酸的消化率，**而非总含量，**从而影响单胃动物消化率的关键组成——机体组织合成和其他代谢过程。**因此，豆粕蛋白质的价值取决于动物消化氨基酸的能力，这一点至关重要。

对比美国大豆、豆粕与其它产地的大豆、豆粕可以发现，氨基酸比例以及大豆初始质量对消化率的影响存在差异。**标准回肠消化率（SID）是测量家禽和猪氨基酸消化率较为准确的方法。通过测算随饲料摄入的氨基酸总量与回肠末端[1]消化物中未被消化氨基酸的差值，减去氨基酸在后肠中因发酵作用而合成的氨基酸的值，测量标准回肠消化率，**并以相对百分比（%）或绝对值的形式表达消化率。

[1] 测算回肠（小肠的最后一段）氨基酸含量的方法比其它方法，比如测算肠道总消化率的方法更加准确。因为，后者仅测算动物摄入的氨基酸总量与粪便中排出量的差值，没有扣除后肠中因发酵作用而合成的氨基酸，会导致消化率被高估。前者利用饲料中的标记物，可以测量回收回肠消化液中氨基酸的含量。基础内源性氨基酸损失的调节说明，动物为代谢功能而合成蛋白质，如酶和脱落细胞，在小肠末端可能不会被吸收而丢失。

首先，**大豆的高品质对于压榨豆油是非常重要的。**因大豆的品种、水分含量、储存条件、抗营养因子含量和加工方法等，尤其是热处理方法的不同，生产出的豆粕中氨基酸的消化率也不尽相同。尽管**必须用热处理来减少豆粕中抗营养成分的含量，但不适当的热处理，会降低氨基酸的可消化率。**

氨基酸的消化率也受到大豆原产地的影响[2]。下表比较了在猪[3]和家禽[4]养殖中，由美国、阿根廷和巴西大豆生产的豆粕中五种必需氨基酸（半胱氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸和色氨酸）的消化率与可消化氨基酸的含量。

五种必需氨基酸消化率的平均值（%）（标准回肠消化率）（SID）

	氨基酸种类	美国	阿根廷	巴西	美国 / 阿根廷（%）	美国 / 巴西（%）
猪	半胱氨酸	86.2	81.5	81.6	5.45%	5.34%
	赖氨酸	92.9	90.0	90.6	3.12%	2.48%
	蛋氨酸	94.7	93.5	93.6	1.27%	1.16%
	苏氨酸	90.8	88.5	88.4	2.53%	2.64%
	色氨酸	94.3	93.0	92.6	1.38%	1.80%
	5 种必需氨基酸	91.9	89.6	89.7	2.53%	2.44%
家禽	半胱氨酸	72.0	64.8	67.1	10.02%	6.78%
	赖氨酸	87.5	85.9	85.7	1.81%	2.10%
	蛋氨酸	87.5	86.8	87.0	0.84%	0.62%
	苏氨酸	81.2	79.2	79.0	2.40%	2.65%
	色氨酸*	90.9	90.9	90.9	0.00%	0.00%
	5 种必需氨基酸	84.4	83.2	82.5	1.47%	2.32%

五种必需氨基酸含量的平均值（%）（标准回肠消化率）（SID）

	氨基酸种类	美国	阿根廷	巴西	美国 / 阿根廷（%）	美国 / 巴西（%）
猪	半胱氨酸	0.54	0.49	0.51	9.26%	5.56%
	赖氨酸	2.84	2.67	2.76	5.99%	2.82%
	蛋氨酸	0.62	0.59	0.60	4.84%	3.23%
	苏氨酸	1.62	1.57	1.59	3.09%	1.85%
	色氨酸	0.66	0.64	0.64	3.03%	3.03%
	5 种必需氨基酸	6.28	5.96	6.10	5.10%	2.87%
家禽	半胱氨酸	0.54	0.46	0.49	14.81%	9.26%
	赖氨酸	2.52	2.44	2.39	3.17%	5.16%
	蛋氨酸	0.63	0.59	0.60	6.35%	4.76%
	苏氨酸	1.51	1.45	1.47	3.97%	2.65%
	色氨酸*	0.61	0.61	0.61	0.00%	0.00%
	5 种必需氨基酸	5.81	5.55	5.56	4.48%	4.30%

注：五种必需氨基酸的消化率（标准回肠消化率）的测算是基于标准回肠消化率的测定方法及五种必需氨基酸的总含量。
*色氨酸数据参考 Rostagno et al.， 2017

如上图所示，按照标准回肠消化率的测算方法，美国大豆生产出的豆粕，在必需氨基酸的比例、含量和上表中列出的每种氨基酸的消化率上，都比阿根廷和巴西豆粕更具有优势。

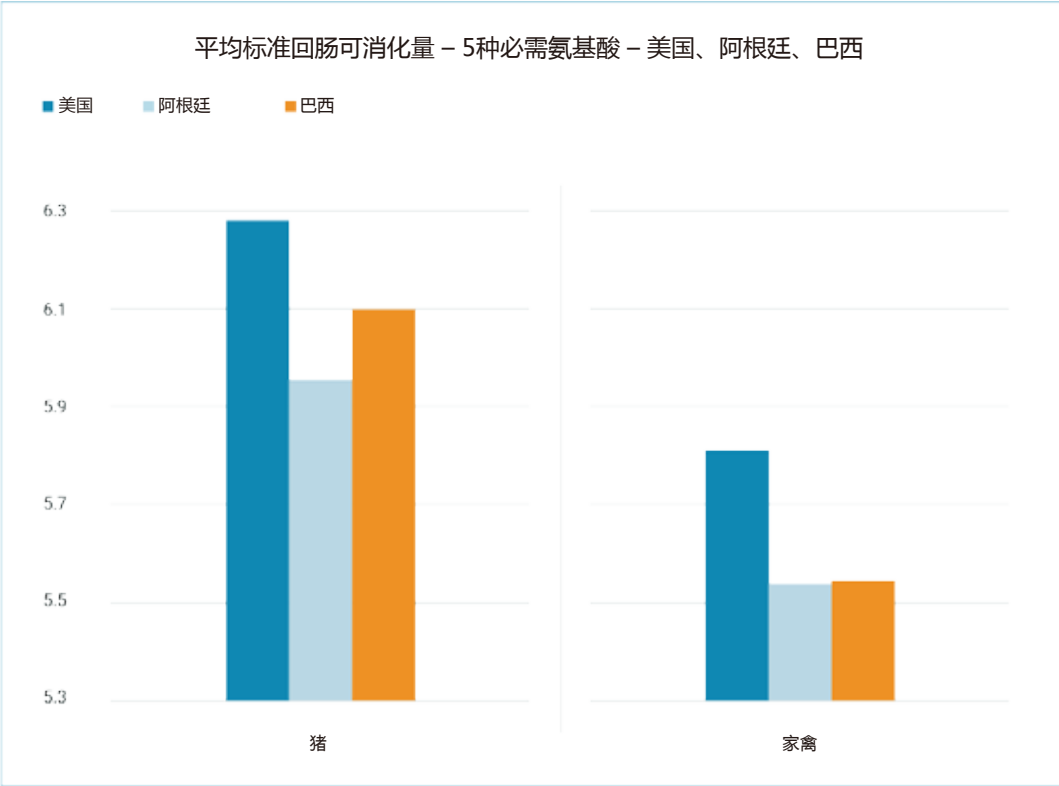
[2] *Lagos, L. V., & Stein, H. H. (n.d.). Chemical composition and amino acid digestibility of soybean meal produced in the United States, China, Argentina, Brazil, or India. Journal of Animal Science, 2017, 95(4), 1626–1636.; Ravindran, V. (1), Abdollahi, M. R. (1), & Bootwalla, S. M. (2,3). (n.d.). Nutrient analysis, metabolizable energy, and digestible amino acids of soybean meals of different origins for broilers. Poultry Science, 2014, 93(10), 2567–2577., 2014; García-Rebollar, P., Cámara, L., Lázaro, R.P., Dapoza, C., Pérez-Maldonado, R., Mateos, G.G., 2016. Influence of the origin of the beans on the chemical composition and nutritive value of commercial soybean meals. Anim. Feed Sci. Technol. 221, 245–261.*

[3] *Lagos, L. V., & Stein, H. H. (n.d.). Chemical composition and amino acid digestibility of soybean meal produced in the United States, China, Argentina, Brazil, or India. Journal of Animal Science, 2017, 95(4), 1626–1636*

[4] *Ravindran, V. (1), Abdollahi, M. R. (1), & Bootwalla, S. M. (2,3). (n.d.). Nutrient analysis, metabolizable energy, and digestible amino acids of soybean meals of different origins for broilers. Poultry Science, 2014, 93(10), 2567–2577., 2014. Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Hannas, M. I.; Donzele, J. L.; Sakomura, N. K.; Perazzo, F. G.; Saraiva, A.; Teixeira, M. V.; Rodrigues, P. B.; Oliveira, R. F.; Barreto, S. L. T. and Brito, C. O. 2017. Brazilian tables for poultry and swine: Composition of feedstuff and nutritional requirements. 4th ed. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.*

[5] 因为美国、阿根廷和巴西没有禽类中色氨酸的消化率数据，参考系数基于*Rostagno et al, 2017*

下表显示了美国相比阿根廷和巴西在上表所列五种必需氨基酸方面的优势。



	氨基酸	美国	阿根廷	巴西
猪	5种必需氨基酸	6.28	5.96	6.10
家禽	5种必需氨基酸	5.81	5.55	5.56

在比较不同产地的豆粕质量时，衡量必需氨基酸的消化率是至关重要的。**否则会对豆粕的实际价值做出误判错误，导致成本增加，并在饲料配方中出现营养过剩或缺乏的情况。**

欲了解更多关于美国大豆如何推进您的业务，请联系您所在地区或国家的美国大豆出口协会（USSEC）的代表；或者通过 https://ussec.org/contact/ 提交您的联系方式。

关于美国大豆出口协会：

大豆是美国食品和农产品出口中的第一大商品。美国大豆出口协会（USSEC）在全球82个国家的食品消费、水产养殖和畜禽饲料等领域专门从事培养美国大豆的使用偏好、提高美国大豆的使用价值、推动其市场准入等方面的工作。美国大豆出口协会是由美国大豆生产者、加工企业、农产品经销企业、贸易企业、相关农业综合企业和农业组织等行业伙伴组成的充满活力的组织；通过健全的会员体系，连接食品和农业领域的行业领军人物。美国大豆出口协会主要由农民通过销售提成基金所资助，得到了美国大豆基金会、各州大豆委员会、食品和农业企业的投资，也得到了美国大豆协会投入的、由美国农业部（USDA）海外农业局（FAS）提供的成本分担资金。欲了解更多信息，请访问 www.ussoy.org 和 www.ussec.org，中文网站 www.ussecinchina.com，微信公众号搜索：美国大豆出口协会。