

## 关于代乳粉中的大豆蛋白问题

Jim Quigley 译者 李骁勇

**引言。**代乳粉对于哺乳犊牛是非常良好的营养来源。如果代乳粉配方设计合理，加工、混合和饲喂得当，饲喂代乳粉的犊牛日增重指标可以和饲喂牛奶的犊牛一样。以前用来制造代乳粉的传统原料——脱脂奶粉，酪蛋白，乳清蛋白——在美国的价格提高了很多。因此，有很多代乳粉研究围绕着寻找替代蛋白和达到同样的日增重目标展开。其中应用最广的替代蛋白就是大豆蛋白。

**大豆蛋白的种类。**有很多种可以用于代乳粉的大豆蛋白。比如大豆粉，改性大豆粉，大豆浓缩蛋白和大豆分离蛋白等等。大豆粉是精粉的大豆，含有约50%的蛋白。大豆浓缩蛋白是大豆粉去除可溶性碳水化合物之后的产品，含有66%的蛋白。大豆分离蛋白含有更高的蛋白（大约85%-86%），并且去除了所有的碳水化合物，不含可以粗纤维。

**使用大豆蛋白的问题。**使用大豆蛋白的最大问题之一就是大豆中含有的抗营养因子，包括胰蛋白酶抑制剂，大豆球蛋白和 $\beta$ -伴大豆球蛋白。胰蛋白酶抑制剂通过拮抗消化道中的胰蛋白酶，而降低蛋白的消化率。大豆球蛋白和 $\beta$ -伴大豆球蛋白会引起部分犊牛过敏反应。在小于3周龄的犊牛，蛋白消化率降低会引起问题。因为这些犊牛的胰腺功能较弱，分泌胰液量少，胰液的蛋白水解作用不强，所以蛋白消化会下降。尤其是对于更小的犊牛，影响更大。部分生产商已经有对应措施可以降低大豆粉和大豆浓缩蛋白中抗营养因子的影响。将大豆蛋白经过特殊的工艺处理，比如酒精（甲醇，乙醇），己烷和其他化学剂，热处理，或者其他工序。这些措施都可以显著降低大豆粉的抗原性，因此这些产品可以在代乳粉中安全使用。

另外需要考虑的问题是大豆蛋白中的氨基酸组成和牛奶蛋白中氨基酸组成的差异。大豆蛋白通常缺乏蛋氨酸，因此加工代乳粉时需要额外添加。

**为什么在代乳粉中添加大豆蛋白？**首要的原因是廉价。当牛奶蛋白价格高的时候，牛奶制作的代乳粉价格也必定高。此外，这些牛奶蛋白是适合人类食用的，使得犊牛和人类竞争。利用大豆蛋白制作代乳粉不但可以降低成本，还可以减少和人类的食物竞争。使用大豆蛋白，如果代乳粉配方设计合理，加工良好，可以降低成本，但不会显著降低增重。但是，如果大豆粉没有经过合理的预处理，就会严重影响犊牛增重。

**如何辨别代乳粉中是否含有大豆蛋白？**查看包装袋上的标签，标签通常会明确标示是否使用了大豆蛋白。如果标签表示“含有植物蛋白”，那可能含有大豆蛋白，或者其他蛋白，比如棉籽蛋白，小麦蛋白，啤酒酵母或其他。如果另有标示“粗纤维”，就不一定含有大豆蛋白。比如，大豆分离蛋白不含可以检测到的纤维。但是如果你的代乳粉纤维含量 $>0.2\%$ ，一般表示含有其他（含纤维的）植物蛋白。