

# 水产饲料蛋白原料

西南大学水产学院 罗莉 副教授

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 植物性蛋白原料的营养特点

植物性蛋白原料包括豆类籽实、各种油料籽实提取油后的饼粕和谷物籽实加工副产品。这类蛋白原料是动物生产中使用量最多、最常用的蛋白原料。

该类原料的主要营养特点是：

- (1) 蛋白质含量高，且蛋白质质量较好，粗蛋白质含量在为20-50%之间；
- (2) 粗纤维含量一般不高；
- (3) 矿物质中钙少磷多，且主要是植酸磷；
- (4) 维生素含量与谷实相似，B族维生素较丰富，而维生素A、维生素D较缺乏；
- (5) 大多数含有一些抗营养因子，影响其饲喂价值。

## 二、植物性蛋白质饲料

### ➤ 黄豆

一年生豆科草本植物，主要品种有黄豆、黑豆、青豆等，以黄豆利用最为广泛，又称大豆，是豆类中蛋白质和脂肪含量最高的。



项目	化学成分					
	水分	蛋白质	碳水化合物	脂肪	纤维素	灰分
大豆	10.0	36.0	26.0	17.5	4.5	5.5
绿豆	15.1	22.3	56.0	1.1	1.6	4.0
蚕豆	11.8	25.0	53.0	1.6	3.0	7.4
豌豆	11.8	25.0	53.6	1.6	7.4	3.0
菜豆	10.2	30.0	50.0	2.8	3.8	3.2

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 大豆的营养特性

#### (1) 大豆的营养组成和抗营养因子

- ①油脂含量较高，16-18%；
- ②蛋白质含量较高 (36-38%)，Lys 2-2.2%，Met 0.4%左右；
- ③抗营养因子主要有胰蛋白酶抑制因子、大豆抗原蛋白、大豆凝集素等。

#### (2) 水产动物对大豆的营养和利用特点

对大豆营养物质的利用决定于大豆中的抗营养因子去除程度。

#### (3) 大豆在水产饲料中应用注意的问题

要注意熟化后是否发生Maillard（美拉德）反应，抗营养因子去除的程度，粉碎粒度和熟化程度等。

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 膨化大豆

膨化大豆是将大豆用膨化机进行热加工、膨化处理而成的。

#### 优点：

- (1) 膨化处理可使细胞壁破裂，提高营养利用效率；
- (2) 熟化温度达 $130^{\circ}\text{C}$ ，可破坏胰蛋白酶抑制因子、尿素酶、血细胞凝集素等抗营养因子；
- (3) 高温持续时间短，不会影响氨基酸的利用价值。



## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 豆粕

豆粕是**大豆提取豆油后**的一种副产品，分为**有皮豆粕和去皮豆粕**。豆粕具有**蛋白质含量高、品质好、赖氨酸含量丰富及消化能值高等**优点。

在水产动物中，**草食鱼及杂食鱼对大豆粕中蛋白质利用率很好**，可达**90%左右**，能够**取代部分鱼粉作为蛋白质主要来源**。



普通豆粕



去皮豆粕

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 大豆中非营养物质的危害

- (1) 抑制**蛋白质**消化和利用：胰蛋白酶抑制因子、糜蛋白酶抑制因子和凝集素等。
- (2) 影响**碳水化合物**消化：酚类化合物（单宁）和寡糖等。
- (3) 降低矿物元素利用因子：植酸等。
- (4) 抗**维生素**因子：抗维生素A、维生素D和维生素B<sub>12</sub>等。
- (5) 刺激免疫系统：**致过敏反应蛋白**等。
- (6) 其他抗营养因子：致甲状腺肿因子、皂苷、异黄酮和生氧糖苷等。

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 大豆中的抗营养物质的去除

#### (1) 热处理法

加热至 $120^{\circ}\text{C}$ 时，约93%胰蛋白酶抑制剂因子失活； $129^{\circ}\text{C}$ 时，凝集素全部消失；但热处理过度会破坏饲料中的氨基酸和维生素。

#### (2) 化学处理法

亚硫酸钠和偏重亚硫酸钠可以钝化胰蛋白酶活性；

乙醇可以降低大豆蛋白中抗营养因子的活性。

#### (3) 作物育种法

培育低抗营养因子或无抗营养因子的品种是一种根本解决方法。抗营养因子是植物用于防御的物质，降低其含量可能对植物本身不利，且育种周期较长、成功率低、成本较高。



## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 大豆中的抗营养物质的去除

#### (4) 酶制剂法

**植酸酶**是在抗营养因子酶处理中应用最广泛的酶制剂。它能水解植酸盐，**释放植酸中的磷元素**供动物机体利用。

#### (5) 微生物发酵

利用**微生物发酵豆粕**，可以降低豆粕中几种主要的抗营养因子（抗蛋白原），**同时提高了豆粕的消化率和营养价值。**

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 发酵豆粕

以优质豆粕为主要原料，接种微生物，通过微生物的发酵最大限度地消除豆粕中的抗营养因子，有效地降解大豆蛋白为优质小肽蛋白，可产生益生菌、寡肽、谷氨酸、乳酸、维生素等活性物质，是鱼粉的优良替代品。



## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 发酵豆粕的营养特点

- (1) 具有**独特的发酵芳香味**，增加动物食欲；
- (2) 提供**天然的酸化剂**—乳酸、醋酸；
- (3) **无抗原和抗营养因子**，解决动物的**营养性腹泻**；
- (4) **生物活性小肽蛋白**含量高，通过肠道粘膜直接吸收；
- (5) 含大量**活性益生菌**，改善肠道的微生态平衡；
- (6) 提高动物机体的**免疫功能**，**减少**或替代部分抗生素的使用。

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 菜籽粕(饼)

菜籽粕（饼）是油菜籽提取油脂后的副产物，目前根据油菜籽的主要榨油工艺有动力旋转压榨和预压浸出两种，前者副产物是菜籽饼，后者副产物是菜籽粕。



菜籽粕



菜籽饼

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 菜籽粕(饼)的营养特点

粗蛋白含量约36%，氨基酸组成较平衡，含硫氨基酸含量高，蛋氨酸、赖氨酸含量也较高，精氨酸含量低。

碳水化合物多是不易消化的戊糖，含有8%戊聚糖，粗纤维含量10-12%，可利用能量水平低。

菜籽粕的烟酸和胆碱含量高，胡萝卜素、维生素D等含量低。矿物质中钙、磷、硒、锰含量高，但磷含量的60-70%属植酸磷。

## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 菜籽粕(饼)的分类(按制油工艺区分)

#### (1)200型菜粕

呈**棕黄色粗粉状**，利用**螺旋压榨机**，将油菜籽经过**加热预处理**的料胚**压制成型**，得到大部分油脂，再利用**正己烷等有机溶剂提取**预榨饼中的残油。**预榨机多采用200-3型**，故称为**200型菜粕**。

经过**蒸炒和螺旋挤压**二次高温处理，对蛋白质利用率有不利影响。



## 二、植物性蛋白原料

### ➤ 菜籽粕(饼)的分类(按制油工艺区分)

#### (2)95型菜饼

入榨前需进行长时间高温焙炒，主要通过螺旋轴连续旋转对料胚进行挤压，呈棕褐色或黑褐色，主要生产设备为95型压榨机。经高温焙炒，蛋白质和赖氨酸的损失较大。与预压浸出工艺相比，该工艺处理量小、出油率不高，但由于投资少、操作简便，在很多农村地区的个体私营油坊应用较广。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/586152112200010113>