

## 玉米 DDGS 饲料的利用现状及饲用价值

玉米 DDGS (DistillersDriedGrainswithSoluble) 饲料主要指在现代化技术和设备的燃料乙醇工厂，用玉米籽实与精选酵母混合发酵生产乙醇和二氧化碳后，剩余的发酵残留物通过低温干燥形成的共生产品。在生产乙醇过程中，玉米中占籽实三分之二的淀粉发酵形成乙醇和二氧化碳，另外的三分之一则形成共生产品，由于这些共生产品蛋白质含量高，故称为蛋白质饲料。

### 1、玉米 DDGS 在国内外的利用现状

在国外，玉米 DDGS 饲料基本上来自于以玉米为原料生产燃料乙醇的工厂，尤其在北美洲，年产玉米 DDGS 约 320-350 万吨，约 70 万吨出口欧洲用做饲料。在美国和加拿大国内消耗约 265 万吨 DDGS，60%用于饲喂奶牛，36%用于饲喂肉牛，4%用于饲喂猪、鸡和其他动物。由于疯牛病的蔓延，饲料行业特别是牛用饲料业禁止应用动物副产品，而全部应用植物性饲料，其中就包括 DDGS。近来美国科学家研究表明 DDGS 对猪的饲喂效果也很好，DDGS 中中性洗涤纤维的含量很高，可以阻止病原菌在猪肠壁上附着或作为有益菌的营养来源，在日粮中添加 5-10%的 DDGS 可降低 50%由回肠炎导致的猪死亡率，仅此一项每年为美国节省兽药治疗费用近 2 千万美元。将乙醇生产过程中的清液蒸发浓缩，制成浓缩干燥粉或浓缩液 (CS) 在养殖业中的应用，国外亦有报道，其蛋白质含量大于 30%，ADF、NDF、FAT、NE 分别为 7%、23%、9%、0.93mcal/zb，是一种很好的蛋白质饲料，因其含有丰富的溶于水的小分子营养物质，容易被畜、禽消化利用，所以被国外养殖业普遍利用。

乙醇工业在我国有着悠久的历史。上一世纪 70 年代以前，我国生产乙醇的主要原料是糖蜜、薯干等。进入 80 年代后，由于我国玉米产量的迅速增加，而且使用玉米生产的乙醇质量好，导致以玉米为原料生产乙醇的厂家迅速发展。同时由于玉米乙醇联产 DDGS 作为一个产业政策列上日程，乙醇总量中来自玉米原料的产量即达到了 30%左右。全国年生产蛋白质含量为 27%以上的 DDGS 饲料达 200 万吨，来自玉米乙醇生产的 DDGS 饲料为 60 万吨，占 DDGS 饲料总量的 30%。

### 2、玉米 DDGS 饲料营养价值的评定

近几年，我国的工业用燃料乙醇生产量大幅度增加，来自玉米乙醇生产的 DDGS 饲料量也在扩大。尽管燃料乙醇生产的 DDGS 饲料对饲料工业会产生较大的促进，但在过去对乙醇生

产的共生产品尤其是玉米 DDGS 蛋白质饲料研究甚少。现代乙醇工业发生了巨大变化，现代化的发酵技术、差压精馏技术、低温干燥技术、高品质控制技术被运用于新型燃料乙醇工厂。以前的 DDGS 饲料营养成分表已不能反映现在的 DDGS 饲料营养成分。为了提高 DDGS 作为饲料的利用价值，有必要对现代燃料乙醇工厂生产的玉米 DDGS 蛋白质饲料进行研究，以便精确地评定玉米 DDGS 饲料的营养价值，推动 DDGS 蛋白质饲料在畜牧业上的广泛应用。

### 3、玉米 DDGS 饲料对不同畜禽的营养价值和饲喂量

3.1、家禽：DDGS 是必需脂肪酸？亚油酸的优秀来源，与其它饲料配合，成为种鸡和产蛋鸡的饲料。DDGS 缺乏赖氨酸，但对于家禽第一限制性氨基酸是用于生长羽毛的蛋氨酸，所有的 DDGS 产品都是蛋氨酸的优秀来源。DDGS 在不同家禽日粮的最大用量分别为：肉仔鸡 2.5%，育肥肉鸡 5%，蛋鸡 15%，种鸡 20%，青年母鸡 5%，鸭 5%，斗鸡 5%。

3.2、猪：DDGS 饲料能预防猪肠道消化疾病并能抑制饲料自身的病原菌，DDGS 有效磷含量高，钙含量很低，需要其它矿物原料来补充；B 族维生素和 V.E 含量丰富，但赖氨酸和色氨酸含量很低，必须添加赖氨酸和色氨酸。玉米 DDGS 是猪不同生长阶段所需能量、蛋白质和其它主要养分的优秀来源。DDGS 在不同猪日粮的最大用量分别为：仔猪（7-12 和生长猪（12-50kg）20%，育肥猪（50kg-100kg）20%，怀孕母猪 50%，泌乳母猪 20%，种公猪 50%，后备母猪 20%。

3.3、肉牛：DDGS 用于肉牛饲料，优越性表现在：提高瘤胃发酵功能，提供过瘤胃蛋白质，转化纤维为能量，适口性和食用安全性强，是磷和钾等矿物质的优秀来源。肉牛生产试验表明新鲜 DG、新鲜 DGS 和 DDGS 的增重净能分别为压片玉米的 96%、102%和 80%。由于新鲜或干燥 DGS 中脂肪和有效纤维替代可溶性碳水化合物和淀粉有助于维持瘤胃微生态的平衡和稳定瘤胃 pH 值，因此，新鲜或干燥 DGS 能减少瘤胃酸中毒。DDGS 在过瘤胃蛋白质、优秀的适口性和有效纤维的安全性方面具备的独特性，在代乳料中用量达 20%；补乳料中用量达 20%；在育肥肉牛的用量为总采食干物质的 40%；后备母牛的用量为总采食干物质的 25%。

3.4、奶牛：DDGS 是高产奶牛所需要的不溶性采食蛋白质（62%）或过瘤胃蛋白质（55%）、中性洗涤纤维（44%）和非纤维碳水化合物（11%）的优秀来源。从而避免了日粮中过多的降解蛋白质导致子宫液中的氨、尿素和其它含氮复合物水平增多、对精子、卵子和胚胎产生的毒性危害。DDGS 也是奶牛正常繁殖所需要的过瘤胃蛋白质的优秀来源，DDGS 在高产奶牛的用量为总采食干物质的 19%，产奶性能等同或超过豆粕日粮，泌乳奶牛的最大用量为总采食干物质的 30%。

### 4、结论：

玉米 DDGS 饲料的主要特点是低淀粉、高蛋白、高可消化纤维和高有效磷，它可以广泛应用于畜牧生产上。对反刍动物而言，它既是蛋白质的优秀来源，又是能量的优秀来源。其中，粗蛋白质含量 30% 以上，高于以往的营养标准；产奶净能 9.20MJ/kg，增重净能 6.74MJ/kg，能量比以往的营养标准高 7-11%。同时，DDGS 饲料在预防猪肠道消化问题和抑制饲料自身病原菌的作用，将挖掘玉米 DDGS 的市场潜力和发挥 DDGS 饲料的多方面作用。

为了精确配制各种家畜平衡日粮，有必要用不同家畜对 DDGS 饲料的直接饲用进行实验室研究和大规模的生产试验，评价玉米 DDGS 饲料的营养价值和测定不同动物对 DDGS 饲料适宜添加量，筛选适宜的微生物菌种，以新鲜蒸馏谷物为原料，研制和开发高品质、易应用的微生物饲料，DDGS 饲料的深层次利用和高附加值则会更进一步体现出来。