

# 饲料应用手册

编著 樊丽

SILIAO YINGYONG  
SHOUGE

湖北科学技术出版社



# 饲料应用手册



编著 樊炯

SHI LIAO YING YONG  
SHOU CE

湖北科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

饲料应用手册/樊丽编著. —武汉:湖北科学技术出版社,  
2000.3

ISBN 7-5352-2393-1

I. 饲... II. 樊... III. 饲料-手册 IV. S816-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 18561 号

编 著: 樊 丽

责任编辑: 曾凡亮

装帧设计: 戴 雯 曾 素

督 印: 刘春尧

---

**■饲料应用手册**

湖北科学技术出版社出版

武汉市武昌黄陂路 75 号 (430077)

湖北少年儿童出版社印刷厂印刷 邮编: 432300

开本: 850mm×1168mm 48 开 印张: 7.75 字数 273 千字

2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印数: 0 001—5 000

ISBN 7-5352-2393-1/S·258

定价: 10.00 元

# 前言

随着养殖业的发展，饲料行业的发展突飞猛进，现已成为农业经济发展的支柱产业之一。饲料行业和养殖业有一个共同的目标，就是降低养殖成本、实现少投入多产出。这就要求养殖对象日粮营养成分全面、平衡、价廉。为了达到这个目标，在生产中饲料原料的选择要尽量保证质优价廉，配合饲料的配比要尽量设计精确，基本实现配合饲料针对性强、多原料、多指标、多配方、低成本。为此，笔者总结了多年来饲料配合与应用的经验，针对上述技术要点，编写了本书，供饲料工作者和养殖工作者学习参考。

全书主要介绍了饲料行业常用名词，饲料原料的营养特性；饲料标准及使用指南；饲料配合的原则和依据，几种配合饲料的设计方法；各种动物的饲料配合要点和典型配合饲料；饲料加工贮藏技术；饲料的质量标准；等等。为了便于查找和核对饲料中的常用指标和标准，书中附上了饲料营养成分表及有害物质和微生物允许量等。

本书由林东康教授审稿，在此向林教授表示诚挚的谢意。

由于笔者水平有限，书中难免有错误与遗漏之处，请专家、读者批评指正。

编 者

1999年7月

## 目 录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 一、饲料概述                     | 1   |
| (一) 饲料的概念                  | 1   |
| (二) 饲料行业常用名词解释             | 1   |
| (三) 饲料原料的分类                | 5   |
| (四) 常用饲料原料的营养特性和使用特点       | 5   |
| (五) 配合饲料的概念和分类             | 39  |
| 二、主要养殖动物的饲养标准——营养需要量       | 42  |
| (一) 畜禽营养需要量概述              | 42  |
| (二) 饲养标准的使用指南              | 43  |
| (三) 主要养殖动物的饲养标准            | 44  |
| 三、饲料配方设计技术                 | 126 |
| (一) 全价饲料配方的设计原则            | 126 |
| (二) 饲料原料价格的合理性评价方法         | 128 |
| (三) 饲料配合的依据                | 133 |
| (四) 全价饲料配方的设计方法            | 133 |
| (五) 添加剂预混料配方设计技术           | 160 |
| (六) 浓缩饲料配方的设计技术            | 178 |
| (七) 草食家畜精料混合料配方的设计         | 183 |
| 四、各种动物饲料配合要点和典型全价饲料配方      | 189 |
| (一) 鸡                      | 189 |
| (二) 鸭、鹅                    | 198 |
| (三) 肉鸽、鹌鹑                  | 198 |
| (四) 野鸡、火鸡、雏鸡、乌鸡、珍珠鸡、<br>鸵鸟 | 207 |
| (五) 猪                      | 210 |
| (六) 牛、羊                    | 219 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| (七) 兔 .....                | 229        |
| (八) 狗、猫 .....              | 233        |
| (九) 鱼 类 .....              | 237        |
| (十) 狐狸、水貂、貉、黑熊、海狸鼠、鹿 ..... | 245        |
| <b>五、饲料的加工贮藏技术 .....</b>   | <b>254</b> |
| (一) 饲料原料的加工调制方法 .....      | 254        |
| (二) 配合饲料的加工工艺和应注意事项 .....  | 261        |
| (三) 饲料的贮藏技术 .....          | 263        |
| <b>六、饲料的质量管理 .....</b>     | <b>269</b> |
| (一) 送检样品的采集 .....          | 269        |
| (二) 配合饲料原料的质量标准 .....      | 271        |
| (三) 配合饲料的质量标准 .....        | 294        |
| (四) 饲料标签 .....             | 316        |
| (五) 影响配合饲料质量的因素 .....      | 318        |
| (六) 饲料质量的鉴定方法 .....        | 319        |
| <b>附 录 .....</b>           | <b>320</b> |
| <b>主要参考文献 .....</b>        | <b>363</b> |

# 一、饲料概述

## （一）饲料的概念

凡能为动物采食,能满足动物维持生命和生产的需要,而对自身体质没有毒害作用的物质都称为饲料。传统概念上的饲料,主要是指植物性天然产品或其加工副产物以及一些人食用的动物产品。随着动物营养和饲料科学的发展,现代概念上的饲料,还包括一切动物确实需要,或能提高饲料质量,或间接对动物有好处的有机和无机化工产品。所以,在现代养殖业中,饲料是指向动物提供能量、蛋白质、脂肪、维生素、矿物元素等营养物质的有机或无机化合物,或各种营养物质或部分营养物质与多种非营养性有机和无机化合物的混合物。

饲料是营养物质的载体。动物必须不断地从外界取得营养物质,取得热能,补充正常生理活动过程中的消耗。并用于满足生长、繁殖,生产乳、肉、蛋及毛等畜产品和劳役等生产活动的需要。所以,饲料是发展畜牧业的基础。

## （二）饲料行业常用名词解释

### 1. 营养需要量（饲养标准）

在畜牧生产中,为了科学饲养畜禽,根据大量的重复的科学实验和生产实践的结果,并结合各种不同的饲料条件及当地环境因素,对不同种类、性别、年龄、体重、生产用途与生产水平的畜禽,规定出每头每天对能量、蛋白质、必需氨基酸、维生素、矿物质和微量元素等的需求数量,称为营养需要量。

营养需要量标准化也称饲养标准,它是指饲料供给动物的种类和数量的科学化、标准化、具体化,是养殖业商品化的标志之一,且随着生产与科学水平的进展而不断得到补充和提高。饲养标准的种类很多,大致可分为两类。一类是国家规定和颁布的饲养标准,称为国家标准。如1986年国家农牧渔业部批准并颁布的“中华人民共和国鸡的饲养标准”,美国的“NRC 饲养标准”和英国的“ARC 饲养标准”等。另一类是大型育种公司根据各自培育的优良品种或品系的特点,制定的符合该品种或品系营养需要的饲养标准,称为专用标准(又称营养建议量)。如美国艾维茵国际禽场有限公司培育的艾维茵肉鸡、英国罗斯育种公司培育的罗斯蛋鸡等均有专用的饲养标准。

## 2. 日粮、饲粮

日粮也叫“日料”,是指一昼夜(24小时)内一头(只)畜禽所采食的各种饲料数量的总和。但在生产实践中,畜禽单个饲喂是极少的,常常是为相同生产目的的畜禽配合大批混合的日粮,然后按日分顿饲喂。这和按日粮饲料百分比比例数配得的大量混合饲料,就称为饲粮。

科学的日粮(饲粮)应是根据饲养标准和每日每头可以食入干物质的数量配成。能够在数量上全面满足畜禽的营养需要的日粮,通常称为“全价日粮”或“平衡日粮”。

## 3. 饲料报酬、饲料养分浓度

(1) 饲料报酬:又称饲料转化率,是“耗料比”、“料肉比”、“料蛋比”等的总称,是畜牧生产中表示饲料效率的指标,它表示每生产单位重量产品所消耗的饲料数量,耗料少则饲料报酬高,反之则低。其表示的方法有以下两种基本方式(如肉猪):

饲料/增重(千克):即表示增重1千克所需饲料的千克数。

增重/饲料(克/千克):即表示1千克饲料可增

重的克数。

(2) 饲料养分浓度：是指每千克饲料干物质所含各种营养物质的数值。能量浓度以兆焦/千克干物质表示。其他以百分数(%)表示。

#### 4. 全价配合饲料、初级配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混料、精料混合料

(1) 全价配合饲料：指能满足动物所需要的全部营养成分的配合饲料。它是按照动物的营养需要标准(或饲养标准)和饲料营养成分价值表，由多种单个饲料原料(包括合成的氨基酸、维生素、矿物质及非营养性添加剂)混合而成的，是一种质量最好、营养全面平衡的饲料。这类饲料可直接用来喂动物，适用于不喂青绿多汁饲料的笼养鸡、密闭式养猪和珍贵动物等。

(2) 初级配合饲料：是由能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料按照一定配方的配比混合而成的。这种饲料能满足畜禽对能量、蛋白质、磷、钙、食盐等营养物质的需要，但未添加营养性和非营养性物质，如合成氨基酸、微量元素、维生素、抗氧化剂、驱虫保健剂等。这种料型如果再搭配一定比例的青粗饲料或添加剂饲料，即可满足畜禽的营养需要。初级配合饲料的营养价值虽然不及全价配合饲料，但是，它适合我国目前广大农村畜禽饲养水平，是乡镇饲料加工厂、专业户生产或自己配合饲料的一个主要料型。

(3) 浓缩饲料：又叫平衡混合料。它是由蛋白质饲料、矿物质饲料、添加剂预混料按一定比例混合而成的。用于猪、鸡的浓缩料，一般含粗蛋白质25%~40%，矿物质和维生素含量也高于猪、鸡营养需要的2倍以上，因此，这类饲料不能直接饲喂，而要按照说明加入玉米或其他能量饲料后方可饲喂。这类饲料可以减少能量饲料运输，使用方便，可弥补一般养殖户蛋白质饲料短缺的问题。

(4) 添加剂预混料：是指一种或多种微量的添加剂原料与其载体及稀释剂一起拌合均匀的混合物。

①载体。是一种能够接受和承载微量活性成分的物体,它是一种非活性的、近乎中性的物料,它具有良好的化学稳定性和良好的吸附能力,如麸皮、玉米芯粉、豆粕粉等。

②稀释剂。它本身不吸附活性成分,与微量活性成分之间是一种简单的机械结合,将活性成分均匀地分散开,扩大活性成分所占的体积,因此它的粒度与相对密度应尽可能与微量成分接近,如石粉、沸石粉等。

微量成分经预混合后,有利于在大量饲料中均匀分布。添加剂预混料是配合饲料的半成品,可供配合饲料厂生产全价配合饲料或蛋白质补充饲料,也可单独在市场上出售,但不能直接用于喂动物。

(5)精料混合料:用于草食动物(如牛、羊、马、兔、鹿等)的一种补充精料。主要由能量饲料、蛋白质饲料和矿物质饲料组成,用于补充草料中不足的营养成分。

## 5. 国际单位和国际鸡单位

(1)国际单位(IU):它是表示维生素活性的一种单位。如对白鼠喂完全没有维生素A的日粮,出现维生素A缺乏症后,添加并使之达到治愈或预防作用的维生素A的数量,即为1国际单位。现在已知其相当于纯品重量中的活性如下:

①维生素A。1个国际单位维生素A = 0.3微克结晶维生素A醇,或 = 0.344微克维生素A醋酸酯,或 = 0.55微克维生素A软脂酸盐。

②维生素D。1个国际单位维生素D = 0.025微克结晶维生素D<sub>3</sub>的活性。

③维生素E。1国际单位维生素E = 1毫克消旋α-生育酚醋酸酯的活性,所以毫克和国际单位可互用。

(2)国际鸡单位(ICU):对于维生素D<sub>3</sub>是以雏鸡为标准的,所以,把以结晶的维生素D<sub>3</sub>0.025微克对雏鸡产生的作用定为1个国际鸡单位。

## 6. 常用名词的英文缩写

总能：GE，消化能：DE，代谢能：ME，净能：NE，增重净能：NE<sub>g</sub>，维持净能：NE<sub>m</sub>，产奶净能：NE<sub>l</sub>，产脂净能：NE<sub>f</sub>，真代谢能（禽）：TME，肉牛能量单位：RND，奶牛能量单位：NND。

干物质：DM，水分：Moi，粗蛋白质：cp，可消化蛋白质：Dcp，氨基酸：AA，粗脂肪：EE，粗纤维：CF，无氮浸出物：NFE，粗灰分：ASH。

### （三）饲料原料的分类

在我国的饲料行业大家一般常给饲料分类。

#### 1. 按营养特征分类

按饲料的营养特征分类是国际上通用的分类法，它是根据不同动物对营养物质的利用程度及饲料源、调制处理方法等进行分类。大致可分为粗饲料、青绿饲料、青贮饲料、能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料、维生素添加剂、饲料添加剂 8 类。

#### 2. 按饲料来源分类

根据饲料的来源，通常把饲料分成植物性饲料、动物性饲料、副产品饲料、矿物质饲料、非蛋白氮饲料、微生物饲料等。

### （四）常用饲料原料的营养特性和使用特点

饲料原料是构成配合饲料的基础，正确认识饲料原料的营养特性和使用特点，有利于设计出营养高、效果好、成本低的配合饲料，为此，我们把各种饲料的特征介绍如下：

#### 1. 粗饲料

粗饲料是饲料干物质中粗纤维  $\geq 18\%$ 、营养物质消化率低的一类容积性饲料。这些饲料对猪、鸡等动物饲用价值很低。除青干草外，一般所含粗蛋白质和维生素等营养物质较少。这类饲料是牛、羊等反刍动物和马属动物的主要饲料。

这类饲料包括有：①秸秆类。如稻草、麦秸、玉米

桔、谷草、花生秧、红薯秧、豆秸等。(2)秕壳类。如稻壳、麦壳、花生壳等农作物收获脱粒及加工过程中,分离出包被子实的外皮。豆荚皮质量较好,可以饲喂大牲畜,而稻壳(又称砻糠可消化能值为负值,所以不可采用,过去有些地方加工的二八糠)米糠占20%,砻糠与80%和三七糠反而降低了米糠的饲用价值。近年来,我国有明文规定,禁止使用无营养价值的花生壳粉和砻糠。(3)青干草类。依种类、收割季节营养有所不同。(4)糟渣类。如大曲酒糟、酱油渣、醋渣、甜菜渣等。一般含粗纤维20%~30%,粗蛋白质10%~20%。

## 2. 青绿饲料

青绿饲料含水量在60%以上,这类饲料维生素含量丰富,蛋白质中氨基酸之间较平衡,矿物质微量元素之间也相对平衡。

青绿饲料种类很多,包括天然牧草、栽培牧草、非淀粉质块根、块茎、水生植物及叶菜、野草、野菜等。

青绿饲料水分可达60%~80%,水生植物可达95%,青绿饲料柔嫩多汁、适口性好,各种动物都喜欢采食。青绿饲料含有酶、激素、有机酸,能促进消化酶的分解,有助于消化,增进食欲。青绿饲料营养全面,按干物质计,含粗蛋白质10%~20%,粗脂肪4%~5%,粗纤维18%~30%,粗灰分6%~11%。青绿饲料蛋白质营养价值高,含有各种必需氨基酸,蛋白质生物学价值在0.8以上,青绿饲料除不含维生素D外,其他维生素含量都较高,尤其胡萝卜素含量高。从以上可以看出,青绿饲料营养全面,氨基酸较平衡,适口性好,消化率高,可单独构成反刍动物的日粮。

利用青绿饲料要注意以下几个问题:

(1)影响青绿饲料营养价值的因素:如土壤肥力和肥料的影响,往往形成某些元素缺乏或过多。植物生长阶段也影响营养含量,幼嫩植物含水多,粗蛋白

质高，粗纤维少，消化率高。随着植物的生长，干物质增加，粗纤维增加，尤其木质素增加，蛋白质减少，消化率降低，营养价值降低。植物体不同部位营养差异也很大，如苜蓿上部茎叶蛋白质含量高，粗纤维含量低，叶片粗蛋白高于茎秆。

(2)青绿饲料的利用方法：有青刈和放牧。青刈要适时，不要堆积，发热易变质，易引起亚硝酸盐中毒。

青绿饲料利用时要注意质和量，因为猪禽等杂食动物，其消化纤维能力差，对青饲料利用有限。就是草食动物，因用青绿饲料单独作日粮时，必须大量采食才能满足能量和蛋白质的营养需要，所以应注意饲料的干物质含量。使家畜既有饱感，又能满足营养需要。

(3)应用青绿饲料应注意防止中毒：

①亚硝酸盐中毒。叶菜类饲料常含有硝酸盐，在堆积或低温蒸煮过程中形成亚硝酸盐，亚硝酸盐可使血液内氧基血红蛋白变为变性血红蛋白，麻痹呼吸中枢，引起猪窒息死亡。此病称“饱溺症”，所以这类饲料应新鲜生喂。

②氢氰酸中毒。幼嫩的高粱、玉米、苏丹草含有羟氢苣，在动物体内被酶分解放出强毒性的氢氰酸，从而造成中毒。牛采食 0.5 ~ 1 千克高粱苗就会死亡，因此使用时应晒干或青贮后饲喂。

③皂素中毒。苜蓿内含的皂素在瘤胃微生物的作用下会产生大量泡沫，排出困难，在体内臌胀，严重致死。因此，应用时应先喂些干草打底，以免贪青采食大量苜蓿，再者不要在露水未干前放牧。

④其他有毒有害物质。牛采食甜菜叶时，因甜菜叶含草酸盐较多，草酸根容易和钙结合成草酸钙沉淀，引起尿道阻塞、血钙过低。发霉的草木樨喂家畜时，受微生物的作用会分解出双香豆素和出血素。双香豆素有股难闻的气味，影响适口性；出血素会影响维生素 K 阻止凝血素的形成，引起出血、创血流不止等。

另外，还应注意青绿饲料使用农药情况和水生植

物寄生虫情况。

### 3. 青贮饲料

青贮饲料一般系指用含水量高的青绿饲料在青贮器内控制发酵所调制的一种青绿多汁饲料。青贮是在厌氧条件下进行的，利用乳酸菌发酵产生乳酸或通过预干处理，或通过添加化学添加剂进行制作。

青贮饲料有特殊的芳香气味，营养丰富，多汁，有“草罐头之称”。

#### (1) 青贮料质量的鉴定：

气味：品质良好的青贮料具有酸香味，略有醇酒味。品质低劣的青贮料有一种特殊的臭味，腐败发霉，不能喂任何家畜。

颜色：品质良好的青贮料呈青绿色或黄绿色，说明原料收割适时；中等品质的呈黄褐色或暗绿色，说明原料收割已有黄色；品质低劣的呈暗色、褐色、黑绿或黑色，这是变质的缘故，这些料不可喂家畜。

状态：品质优良的青贮料压得非常紧密，拿在手上又很松散，质地柔软，略带湿润，叶小茎、花瓣还保持原来的状态，能清楚地看到茎叶上的叶脉和绒毛。如果青贮料粘成团，好像一块污泥，或者松散干燥、粗硬，这说明水分过多或过少，不是优良的青贮料。发粘、腐烂的青贮料不适宜饲用。

(2) 饲用青贮料应注意的问题：青贮料是猪、牛、羊、马、驴、骡、兔、鹿及鸡、鸭、鹅的优质多汁饲料之一。但青贮料稍带酸味，或由于其他原因，在初次饲喂时，畜禽有不愿采食现象，只要经过短期驯饲，完全可以扭转。驯饲的方法是：先空腹饲喂青贮料，再喂其他草料；先将青贮料拌入精料中喂，再喂其他草料；先少量喂青贮料，再逐渐加量饲喂；或将青贮料和其他草料拌在一起饲喂。

用前要先判断青贮料的质量，不宜饲喂劣质青贮料。

启用要得法。从青贮设备中开始启用青贮料时，

要尽可能避免高温和高寒季节。因高温季节，青贮料易二次发酵，或干硬变质；高寒季节青贮料易结冰，须经融化后才能饲喂畜禽。另外，每次用多少，取多少，不能一次取出大量青贮料堆放在宿舍里慢慢饲喂，要用新鲜贮料。因为青贮料只有在缺氧条件下才不会变质，如果堆放在宿舍里和空气接触，就会很快感染霉菌等，使青贮料迅速变质。

饲喂量要适宜，喂得过多，易引起拉稀。

#### 4. 能量饲料

能量饲料是指在绝干物质中，粗纤维含量低于18%，同时粗蛋白质含量低于20%的饲料。这类饲料主要有谷实类、糠麸类、草籽树实类、淀粉质的块根块茎类、瓜果类及油脂类饲料。本类饲料具有以下营养特点：

一是可消化能值高。谷实类的容重大，每升在500克以上。除糠麸类外，其他类的无氮浸出物均较高（65%~80%），其中主要是淀粉，可利用能值高，每千克干物质的消化能为10.47~14.23兆焦，是单胃动物最主要的能量饲料。

二是粗蛋白质和必需氨基酸含量低。按干物质计，粗蛋白质为8.0%~13.5%，同时，蛋白质的质量差，主要表现为必需氨基酸不平衡，尤其赖氨酸、色氨酸含量低。如禾谷类籽实中含赖氨酸、蛋氨酸分别为0.24%~0.69%、0.16%~0.23%，对生长猪禽来说，均严重不足。但对反刍动物的影响不大。因此，在饲喂单胃动物时，需补充适量的必需氨基酸以达营养平衡。

三是粗纤维含量较低。含量为1.5%~12%。如高粱含粗纤维2%左右，故其有机物消化率高，且适口性好。

四是矿物质含量不平衡，钙少磷多。钙的含量一般不足0.1%；总磷含量较高，但大多是植酸磷，其利用率为总磷的1/3，因此日粮中应注意钙和磷的补加。

五是维生素 A 和维生素 D 缺乏, 维生素 E 和维生素 B 族一般较丰富。

#### (1) 谷物类与块根类:

①玉米 玉米是我国主要的饲料用粮, 玉米价格的涨跌可立即反应出畜牧业成本及利润的高低。玉米适口性好, 外观好, 加之无使用限制, 为适用性最广的原料。其总能量平均值为 18493 千焦/千克, 其中 83% 可被家禽利用, 故玉米的能量为各种谷物之冠。

玉米中的蛋白质缺乏赖氨酸与色氨酸; 脂肪人约 85% 存在于胚芽, 其脂肪酸均属不饱和脂肪酸。黄玉米中胡萝卜素含量高, 维生素 E 含量也较丰富, 主要存在于胚芽中。玉米胚乳部所含色素以  $\beta$ -胡萝卜素、叶黄素、玉米黄质为主。 $\beta$ -胡萝卜素可为牛体脂及乳脂色素的来源, 叶黄素及玉米黄质则影响蛋黄、鸡脚和皮肤的颜色。玉米中约 80% 的矿物质在胚部, 钙仅含 0.02%。

因玉米热能高, 最适合畜禽肥育用。玉米用在肉食性鱼类效果不好, 杂食性及草食性鱼类利用率也较低。

饲料用玉米以硬玉米及凹玉米为主。硬玉米叶黄素含量较高, 着色能力强, 硬度高, 粉碎后细度均匀, 鸡较喜食, 故硬玉米宜用家禽。凹玉米含粉质淀粉较多, 味较甜, 宜用于猪饲料。

②稻谷、糙米。含蛋白质 7% ~ 9%, 由谷蛋白、球蛋白、白蛋白及醇溶蛋白组成。

油脂在糙米中约占 2%, 大部分含于米糠及胚芽中, 白米仅含脂肪 0.8%, 糠类以淀粉为主, 另有糊精 1%, 糖 0.5%, 多戊糖 1%。糙米约含矿物质 1.3%, 主要存在于种皮及胚芽中, 白米仅占 0.5%。稻谷和糙米中的维生素以  $\beta$ -胡萝卜素极低为其特色, 取代玉米时应补充维生素 A。

糙米用于猪饲料可完全取代玉米, 糙米即使用到 40% 也不影响增重, 饲料效率反而优。糙米对蛋鸡产蛋率、饲料效率无不良影响, 唯蛋黄颜色较浅。用于水产养殖时, 若对糙米加以细碎或糊化, 其效果优于玉米。

稻谷因粗纤维较高，用于肉鸡饲料需限制其量。小鸡使用 15%，中鸡使用 30%。稻谷粉碎后用于反刍动物，对肉牛育肥而言，其价值约为玉米的 80%，可完全取代玉米使用。

③小麦。小麦是人类重要的粮食作物之一，只有其价格低于玉米时，才可考虑用于饲料。小麦代谢能值仅次于玉米、糙米，略高于大麦和燕麦，为 12.97 兆焦/千克；消化能为 14.18 兆焦/千克。其能值低，主要在于粗脂肪含量低（1.8%），而并非粗纤维含量高（2.4%）。蛋白质较玉米高，但氨基酸组成中缺乏赖氨酸与苏氨酸。色素有黄色的胡萝卜素等。

小麦用于鸡可取代玉米量的 1/3 ~ 1/2 为宜，若加酶效果更佳。同时，制成颗粒可改善其适口性。用于肉猪以粗碎为宜，适量使用，可改善胴体品质。

小麦所含淀粉较软，在所有谷物中，它是最适用于杂食鱼及草食鱼的淀粉质原料，而且对粒状饲料有改善硬度的功能。

④高粱。高粱中的脂肪比玉米略低，虽淀粉与玉米相近，但高粱中淀粉受蛋白质覆盖程度高，降低了消化能，致使高粱能量不如玉米，消化能（猪）13.1 兆焦/千克，代谢能（鸡）12.3 兆焦/千克。另外，高粱的蛋白质难以消化，其色素含量低，无着色功能。

高粱的价值约为玉米的 95%，故与玉米的差价在 5% 以上时可尽量使用。鸡饲料中高粱用量高时，需考虑色素来源及必需脂肪酸是否足够。高粱较硬，用在猪料中需要粉碎，细度中等为宜。

⑤甘薯干。甘薯又叫红薯、番薯、地瓜，是我国主要的杂粮作物之一。甘薯块根富含淀粉和胡萝卜素，茎叶是良好的青饲料，又可制备成优质叶粉。

甘薯干有效能值与稻谷相似，消化能（猪）为 13.39 兆焦/千克，代谢能（鸡）为 11.72 兆焦/千克。粗纤维含量低（2.6% ~ 3.24%），无氮浸出物高（67.5% ~ 88.1%），其中大部分为易消化的糖分和淀