



农民致富一招鲜丛书

畜禽饲料加工新技术

张献龙 编著



北京出版社

畜禽饲料加工新技术

张献龙 编著



北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

畜禽饲料加工新技术/张献龙编著. —北京:北京出版社, 1999.9
(农民致富一招鲜丛书)
ISBN 7-200-03856-3

I. 畜… II. 张… III. 畜禽-饲料加工 IV. S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 42124 号

畜禽饲料加工新技术

XUQIN SILIAO JIAGONG XINJISHU

张献龙 编著

*

北京出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

北京出版社总发行

新华书店经销

北京朝阳展望印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 4印张 79 000字

2000年1月第1版 2000年1月第1次印刷

印数:1—10 000

ISBN 7-200-03856-3/S·76

定价:5.50元

序

改革开放使农民的生活发生了巨大变化，农业生产进入全面发展的新阶段。特别是近几年，粮食连年丰收，畜禽产品日益丰富，农业的长足发展为我国国民经济的快速发展奠定了坚实的基础。

但是，我国人均占有耕地面积和人均占有年径流量都仅为世界平均水平的1/4，总体上农业生产水平仍处于初级阶段，科技进步对农业增长的贡献率还不到40%，与发达国家相比还有很大差距。特别是农业基础薄弱，抗御旱涝等自然灾害的综合生产能力还很差，所以把农业生产真正建立在“一优双高”的基础上，实现现代化、集约化和可持续发展的任务仍十分艰巨。

农业要实现可持续发展，需要发挥多种因素的作用，而潜力最大、见效最快的是科技。实践证明，近几年来农业生产获得的发展，科技的作用举足轻重。特别是种子工程的实施，日光温室和塑料大棚应用领域的拓宽，特种养殖的兴起，以及精量匀播、地膜覆盖、平衡施肥、病虫害综合防治、节水灌溉、旱作农业等良种良法配套技术的推广应用，均取得了显著的效果。

农业要改变目前大多数地区粗放经营的状况，提高农业有限资源的利用效率，促进农业向产业化方向发展，惟一的出路就是转变农业的增长方式。而实现农业增长方式的转变，

摆脱那些落后生产方式的束缚，根本在于科技兴农，把农业发展转到领先科技进步和提高农民素质的轨道上来，努力提高科技在农业增长中的贡献份额。实施科技兴农，首要任务就是抓好农业技术推广工作，特别是实用新技术的推广，建立持续性农业技术推广体系以及农业知识和技术培训体系，使现有的科技成果尽快转化成现实的农业生产力。

这次北京出版社经过充分的调研、策划，组织编写的这套“农民致富一招鲜”丛书，旨在进一步普及和推广农业科研、生产方面的新技术、新成果、新观念，促进农业生产再上新台阶。它的出版是科技界、出版界为科技兴农做的一件实事，希望对广大农民朋友有所帮助。

《农民致富一招鲜》丛书编委会

1999年9月

目 录

一、饲料原料种类和特性	(1)
二、能量饲料原料种类和特点	(8)
三、蛋白质饲料原料种类和特点	(18)
四、矿物质和添加剂的种类和特点	(29)
五、饲养标准	(39)
六、饲料配方设计	(75)
七、畜禽配合饲料产品标准	(83)
八、水产配合饲料的质量控制	(90)
九、畜禽常用饲料配方实例	(95)

一、饲料原料种类和特性

饲料原料有不同的分类方法。按性质可以分为植物性饲料、动物性饲料、矿物质饲料、维生素饲料及添加剂五类；按饲料的营养特点，可分成能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料、维生素饲料及添加剂五类。中国农业科学院畜牧研究所根据国际饲料命名及分类原则，按饲料营养特性分为粗饲料、精饲料、能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料、青贮饲料、无机盐、维生素和饲料添加剂八类。

● 粗饲料

饲料的干物质中，粗纤维含量在 18% 以上的农副产品、干草、糟渣、树叶等属于粗饲料。这类饲料养分含量少，并含有大量的不易消化的纤维素，特别是蛋白质和维生素含量少，对鸡、猪等畜禽来说，饲用价值不高，多作为马、牛、羊等草食家畜冬、春季主要饲料。

有些粗饲料，像槐叶粉、苜蓿草粉等粗蛋白含量在 16% 以上，有效能值可以与糠麸相比。特别是优质苜蓿草粉的蛋白质质量相当好，其中含有的氨基酸组成与猪需要量的组成比例有许多相似之处。因此，用优质苜蓿草配制的饲料，基本上无需考虑用别的饲料对苜蓿的氨基酸平衡进行调整。

● 青绿饲料

青绿饲料是指天然水分含量在 60% 以上的多汁饲料,如树叶、非淀粉质的块根块茎、瓜果类都属于青绿饲料。青绿饲料有人工种植的和野生的,如苜蓿、草木樨、树叶嫩枝、红萍、水葫芦、灰菜、苦苣菜等,块根块茎类及瓜果类有甜菜、洋芋、胡萝卜、南瓜等。

青绿饲料含有丰富的粗蛋白、胡萝卜素、维生素 C、维生素 B 等,粗纤维含量低,钙和磷的比例适中,是一种营养平衡的饲料。青绿饲料来源广,数量多,容易消化,是马、牛、羊等草食家畜的主要饲料,猪、鸡等动物也喜食,可与配合饲料一起饲喂。

● 青贮饲料

简单地说,青贮饲料就是在青绿饲料较多的季节,采用窖藏或大塑料袋藏的办法,把青绿饲料贮藏起来,青贮饲料是长期保存青绿饲料的营养物质和多汁性的一种简单可靠的方法,适口性好,家畜爱吃。

青贮饲料的原理是用新鲜的植物性饲料,在厌氧的条件下让乳酸菌大量繁殖产生乳酸,从而抑制其他腐败菌的生长,而使青饲料的养分保存下来。

青贮饲料包括加有适量糠麸或其他添加物的青贮及水分在 45% 以上的半干青贮饲料。青贮饲料主要是饲喂牛、马、羊等草食家畜,特别对乳牛,是维持高产不可少的饲料。用带果穗的玉米制成的青贮饲料,也可以喂猪。

开始饲喂青贮饲料时,应由少到多,让家畜逐渐适应。

● 能量饲料

谷实类、糠麸类、草籽、块茎、块根、瓜果类均是能量饲料，这些饲料的干物质中粗纤维含量低于18%，蛋白质含量低于20%。其共同特点是，含淀粉多，含蛋白质和脂肪少。能量饲料在配合饲料中的作用是提供能量，一般占50%~70%，是配合饲料的重要组成部分。

1. 谷实类 谷实类是有效能值较高的能量饲料，常用的有玉米、高粱、小麦、黑麦、糙米、碎米、稻谷等。谷实类饲料中含有70%~80%的碳水化合物，多以淀粉为主，半纤维素和纤维素含量低，消化率高，但蛋白质含量不足。常用的谷实类饲料干物质中蛋白质含量一般在8%~15%，并且限制性氨基酸含量丰富，赖氨酸为0.2%~0.9%，蛋氨酸为0.08%~0.4%。维生素A、维生素D、维生素C缺乏，但维生素B较为丰富，胚乳中维生素E较多。这类饲料需与其他优质蛋白质饲料配合使用，并注意补钙和补充缺乏的维生素。

2. 块根块茎 块根块茎类饲料加工脱水后，淀粉含量较高，蛋白质含量较低。黄色的块根、块茎类饲料中富含胡萝卜素，不含维生素D，维生素B的含量与谷实类差不多。动物对不经脱水加工的块根块茎类饲料采食量小，饲喂效果不好。

3. 糠麸类饲料 糠麸类饲料干物质中无氮浸出物的含量约为50%~60%，纤维素约为10%左右，粗蛋白含量高于其籽实，必需氨基酸较丰富，蛋白质品质较好且富含维生素B。糠麸类饲料较松散，同谷实类饲料搭配使用可改善配合饲料的物理性质，在与谷实类、饼粕类饲料配合使用时，要注意补充钙和磷。

4. 油脂类饲料 脂肪是重要的营养物质之一,可供给禽类构成细胞膜、核膜、线粒体、原生质等基本物质,并供给畜禽生命活动所需能量的30%,是生命活动必需的而本身又不能合成的多种脂肪酸。油脂主要成分是甘油三酯。

油脂是含脂肪最多的各种动、植物油类的总称,可以分为动物性油脂和植物性油脂。植物性油脂价格较高,很少作为饲料用。动物性油脂大多是从猪、牛、羊、禽等动物体组织中提炼出来的。

油脂的能量浓度很高,且易被动物利用,是配制高能饲料不可少的原料。同时,油脂的额外热能效应可改善其对其他成分的吸收,降低热损耗,从而提高净能量,还可为禽类提供脂溶性维生素A、维生素D、维生素E、维生素K、胡萝卜素的吸收利用的载体。油脂还能提高脂溶性维生素的吸收,改善饲料的适口性,减少因粉尘所造成的损失。

油脂适用于各种畜禽,一般多用于肉用仔鸡及仔猪的饲料中,用量为5%~10%。

用油脂作饲料添加剂,可提高畜禽类的生产性能,提高养畜禽的经济效益。但油脂也有两面性,用之得当可以获益,用之不当可带来一定的经济损失。

● 蛋白质饲料

饲料干物质中粗纤维含量低于18%,粗蛋白质含量高于20%的饲料,如豆类、饼粕类以及动物性饲料等,都属于蛋白质饲料。

1. 豆科籽实 豆科籽实饲料蛋白质品质好,赖氨酸含量较高,接近动物性饲料蛋白质中赖氨酸的比例。豆科籽实饲料

代谢能高,且含有较高的脂肪,如大豆中的脂肪含量占 15% 以上。但是,豆科籽实饲料中蛋氨酸含量不足,生的豆科籽实饲料中还含有一些有害物质。此外,豆类中的脂肪是由不饱和的脂肪酸构成的液体脂肪,饲喂过多会影响产品品质。豆科籽实饲料的缺点是钙、磷比例失调,缺乏维生素 B₂、A、D 等。

2. 饼粕类 饼粕类饲料是配合饲料中的主要蛋白质饲料,粗蛋白含量在 30%~50%,粗纤维含量较低,蛋白质品质较好,特别是赖氨酸、苏氨酸、苯丙氨酸、组氨酸、精氨酸含量较高,但蛋氨酸含量低,钙少磷多,胡萝卜素缺乏,且含有一些有害物质,需要进行去毒处理。在用饼粕类作为配合饲料原料时,应经加热处理或经去毒处理,以保安全使用。

3. 动物性饲料 用动物下脚料进行干燥、脱脂、粉碎或先经蒸煮、压榨、干燥、粉碎而制成的饲料为动物性饲料。

动物性饲料种类很多,包括畜禽的肉、内脏、血粉、骨粉、乳汁以及鱼和加工后的副产品。动物性饲料含有较丰富且质量高的蛋白质。

4. 单细胞蛋白质饲料 单细胞蛋白质饲料包括酵母、真菌、藻类、非致病细菌及原生动物,其中以酵母最具代表性。由于酵母蛋白质含量高,生物学价值高,故有很大发展前途。但目前其成本较高,应用还不广泛。

5. 非蛋白氮饲料 非蛋白氮饲料是指蛋白质以外的含氮化合物,如尿素、缩二脲、硫铵、碳铵等等。非蛋白氮饲料仅适用于反刍类家畜,而不适合于单胃动物。非蛋白氮在反刍动物的瘤胃内可以转变为菌体蛋白,在消化道内被反刍家畜消化利用。

● 矿物质饲料

矿物质饲料一般指为畜禽提供钙、磷、钠、钾、氯、镁等常量元素的人工合成或天然单一的饲料。广义的矿物质饲料还包括为畜禽提供微量元素的饲料。碳酸钙、石灰石粉、蛋壳粉、贝壳粉都可以补充钙；骨粉、磷酸氢钙和脱氟磷酸氢钙可以补充钙；食盐可以补充钠和氯，粗制海带可以补碘。

● 饲料添加剂

1. 种类 饲料添加剂具有完善饲料的营养性，提高饲料的利用率，促进动物生长和预防疾病；减少饲料在贮存期间的营养物质损失等作用。猪饲料添加剂有用于补充营养素的营养性添加剂，如氨基酸、无机盐、微量元素、维生素等；有为了增进动物健康、促进动物生长或满足饲料加工的非营养性添加剂，如生长剂、抗氧化剂、防腐剂、防霉剂等等。在饲料中还可加有防治疾病的饲料药物添加剂。

2. 饲料添加剂组成 配合饲料使用的添加剂，实际是由添加剂原料和载体两部分组成。添加剂原料主要是营养物质，如微量元素、维生素、氨基酸。由于添加剂用量很少，所以很难与其他饲料混合均匀，因此，常把这些添加剂加入碳酸钙、二氧化硅、小麦粉、玉米粉等物质中，这类物质叫做载体。载体应对添加剂不发生化学反应和物理作用。如硒、碘以及其他微量元素添加剂，多采用碳酸钙或二氧化硅充当载体。

3. 使用 饲料添加剂长期使用不会产生急性或慢性毒害，有确实的经济效益，在饲料与动物机体中应有较好的稳定性，不影响饲料的适口性；在畜产品中的残留量，不能超过规

定标准,不得影响畜产品的质量和人体健康;不导致种畜生殖生理的改变或影响胎儿。在饲料添加剂中有毒金属含量不得超出允许限度,维生素含量等不得低于产品标签标明的含量及超过有效期限。

饲料添加剂是按各类畜禽对各种不同物质的营养需要或不同目的而配制的,要严格按使用说明书使用。添加剂用量一般为基础饲料的 0.25%~2%,有些微量成分只用到百万分之几,而且需要量与中毒量接近。因此,必需按量使用,用时必须与基础饲料搅拌均匀。

饲料添加剂一般由化学物质及药品组成,不宜存放过久,贮存时要防潮、防热,不要与碱性、酸性物质以及有毒、有害物质放在一起。对含有维生素的添加剂,要避光保存,防止维生素在紫外线照射下分解失效。对一些含有促生长剂和抗生素的添加剂,在畜产品上市前半个月应停止使用。

二、能量饲料原料种类和特点

谷实类、糠麸类、草籽、块茎块根、瓜果类均是能量饲料，这些饲料的干物质中粗纤维含量低于18%，蛋白质含量低于20%。其共同特点是，含淀粉多，含蛋白质和脂肪少，营养素较低。能量饲料在配合饲料中的作用是提供能量，一般占饲料总量的50%~70%，是配合饲料的重要组成部分。

● 谷实类

谷实类是有效能值较高的能量饲料，常用的有玉米、高粱、小麦、黑麦、糙米、碎米、稻谷等。谷实类饲料中含有70%~80%的碳水化合物，多以淀粉为主，半纤维素和纤维素含量低，消化率高，但蛋白质含量不足，常用的谷实类饲料干物质中蛋白质含量一般在8%~15%，并且限制性氨基酸含量丰富，赖氨酸为0.2%~0.9%，蛋氨酸为0.08%~0.4%。维生素A、维生素D、维生素C缺乏，但B族维生素较为丰富，胚乳中维生素E较多，这类饲料需与其他优质蛋白质饲料配合使用，并注意补充钙和所缺乏的维生素。

1. 玉米 玉米产量高，用量大，有效能值高，一般占配合饲料的40%~70%，在饲料中起着提供能量的作用。玉米的蛋白质质量较差，氨基酸也不平衡，无机盐及微量元素含量都较低，所以使用时应与其他饲料合理搭配、取长补短，充分发挥它的特长。玉米水分含量在14%以上，贮藏温度达20℃

以上时,极易发生霉变,应注意保管。

饲料用玉米要求籽粒整齐、均匀,色泽呈黄色或白色,无发酵、霉变、结块及异味异臭。一般地区产玉米水分含量不得超过14.0%,东北、内蒙古、新疆地区产玉米,水分不得超过18.0%。不得掺入本产品以外的物质,若加入抗氧化剂、防霉剂等添加剂时,应做相应的说明。

一级品质量指标为:粗蛋白质超过9.0%,粗纤维低于1.5%,粗灰分低于2.3%。二级品质量指标为:粗蛋白质超过8.0%,粗纤维低于2.0%,粗灰分低于2.6%。三级品质量指标为:粗蛋白质超过7.0%,粗纤维低于2.5%,粗灰分低于3.0%。

2. 高粱 饲料用高粱要求籽粒整齐,色泽新鲜一致,无发酵、霉变、结块及异味异臭。一般地区产高粱水分不得超过14.0%。夹杂物标准同饲料用玉米。

一级品质量指标为:粗蛋白质超过9.0%,粗纤维低于2.0%,粗灰分低于2.0%。二级品质量指标为:粗蛋白质超过7.0%,粗纤维低于2.0%,粗灰分低于2.0%。三级品质量指标为:粗蛋白质超过6.0%,粗纤维低于3.0%,粗灰分低于3.0%。

3. 稻谷 稻谷中的粗蛋白和限制性氨基酸含量较低,有效能值在各种谷物类饲料中也是较低的一种。糙米、碎米的有效能值比稻谷高18%~25%,粗纤维、粗灰分比稻谷明显偏低。饲料用稻谷的感官性状、水分、夹杂物要求同饲料用玉米的标准。

一级品质量指标为:粗蛋白质超过8.0%,粗纤维低于9.0%,粗灰分低于5.0%。二级品质量指标为:粗蛋白质超过

6.0%，粗纤维低于10.0%，粗灰分低于6.0%。三级品质指标为：粗蛋白质超过5.0%，粗纤维低于12.0%，粗灰分低于8.0%。

4. 小麦 小麦有效能值仅次于玉米，粗蛋白含量高于玉米，各种限制性氨基酸也高于玉米。小麦中锰、锌含量较高。感染了赤霉病的麦粒呈带红的灰色，麦粒空心，表皮发皱，可引起动物急性中毒，出现呕吐等症状。

饲料用小麦感官性状同饲料用高粱标准。冬小麦水分不得超过12.5%；春小麦水分不得超过13.5%。夹杂物同饲料用玉米的标准。

一级品质指标为：粗蛋白质超过14.0%，粗纤维低于2.0%，粗灰分低于2.0%。二级品质指标为：粗蛋白质超过12.0%，粗纤维低于3.0%，粗灰分低于2.0%。三级品质指标为：粗蛋白质超过10.0%，粗纤维低于3.5%，粗灰分低于3.0%。

5. 皮大麦 大麦分皮大麦和米大麦两种，能值不如玉米，但蛋白质质量较好，赖氨酸含量高。皮大麦中粗纤维和粗灰分含量较高，影响能量的利用率。两种大麦中钙、铜含量较低，铁含量比较高。大麦整粒饲喂不易消化，整喂整拉，使用时应破碎或压扁。

饲料用皮大麦感官性状同饲料用高粱标准。水分不得超过13.0%。征购饲料用的皮大麦，水分含量最大限度和安全贮存水分标准，可由各省、自治区、直辖市自行规定。夹杂物同饲料用玉米的标准。

一级品质指标为：粗蛋白质超过11.0%，粗纤维低于5.0%，粗灰分低于3.0%。二级品质指标为：粗蛋白质超过

10.0%，粗纤维低于 5.5%，粗灰分低于 3.0%。三级品质量指标为：粗蛋白质超过 9.0%，粗纤维低于 6.0%，粗灰分低于 3.0%。

● 块根块茎

块根块茎类饲料加工脱水后淀粉含量较高，蛋白质含量较低。黄色的块根块茎类饲料中富含胡萝卜素，不含维生素 D，维生素 B 与谷实类差不多，不经脱水加工的块根块茎类饲料采食量小，饲喂效果不好。

1. 木薯干 木薯干含有丰富的碳水化合物，有效能值与糙米、大麦相近，但是蛋白质含量低、质量差，无机盐、微量元素含量均较低。木薯分甜木薯和苦木薯两种，均含有里那苦苷，该物质易溶于水，经酶的作用或遇稀酸游离出氢氰酸。但木薯经过水浸可溶去里那苦苷，经过蒸煮、干燥也可使氢氰酸消失。木薯中氢氰酸含量在 60 毫克/千克时，煮沸 30 分钟以上，氢氰酸可全部消失。在猪饲料中搭配 15%~20% 的木薯，对胴体质量没有不良影响。

饲料用木薯干呈片状、条状或不规则性状，色泽一致，无发酵、霉变、结块及异味异臭，水分不超过 13.0%，夹杂物同饲料用玉米标准。

饲料用木薯干质量指标是粗纤维低于 4.0%，粗灰分低于 5.0%。

2. 甘薯干 甘薯干含有丰富的淀粉和能量，有效能值与稻谷近似，适合于作为能量饲料。不过用感染有甘薯黑斑病的薯块和用病薯干制粉或酿酒所剩余的糟渣喂猪，会引起小猪的喘息症，大猪也会出现腹痛症状。