

DANJI HUANBAOXING SILIAO DE PEIZHI JISHU

蛋鸡

环保型饲料的配制技术

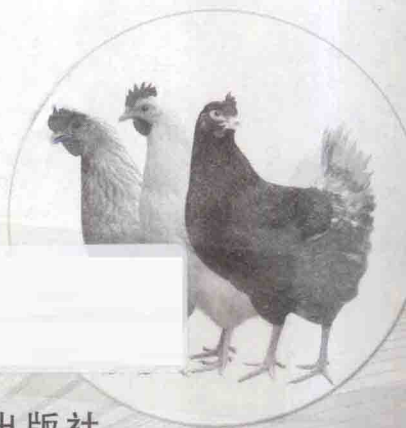
陈余 滑静◎主编



 中国农业出版社

蛋鸡环保型饲料的 配制技术

陈余 滑静 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蛋鸡环保型饲料的配制技术 / 陈余, 滑静主编. —
北京: 中国农业出版社, 2014. 5
ISBN 978-7-109-19063-4

I. ①蛋… II. ①陈… ②滑… III. ①卵用鸡—饲料—配制 IV. ①S831.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 067811 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 姚 红

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.5 插页: 1

字数: 200 千字

定价: 35.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

党的十八大报告中提出，要努力建设美丽中国，实现中华民族伟大复兴。但是随着我国畜禽养殖业的迅猛发展，畜禽养殖产生的污染（主要是粪便和氨气、甲烷等气体）已经成为我国农村污染的主要来源，对环境造成了巨大的影响。据 2007 年全国农业环境科学峰会指出，目前我国畜禽粪便年排放量超过 40 亿 t，是工业有机污染物的 4.1 倍。大多数畜禽排泄物未经处理直接排放，导致过量氮（N）、磷（P）引发江河、湖泊和水库富营养化，有毒藻类大量繁殖，对生态环境带来极大威胁。通过改变饲养技术和饲料的配制技术，减少畜禽粪便排放，从而降低畜禽对环境的污染，将有利于环境保护，实现美丽中国的设想。

同时，随着科学技术的不断发展和人类生活水平的日益提高，人们对于畜产品的要求也由量变转变为质变。绿色食品、无污染食品和保健食品也成为人们餐桌上的首选。在畜牧生产中，既要防止环境污染，减少氮、磷的排放，也要禁止使用抗生素和其他违禁药物，避免重金属残留，从而生产无残留食品。

畜禽排泄物中氮、磷来源于饲料中未利用的蛋白质和

蛋白质代谢产物，以及无法被动物消化吸收的植酸等随粪尿排出，易污染环境。这些与饲养管理和饲料营养有关，研究表明从以下几方面可以减少污染排放：①加强饲养管理，采取措施减少饲料遗撒和漏水等；②改善加工技术，提高饲料的消化率与利用率；③采取阶段性饲喂，提高饲料的消化性；④通过添加酶制剂、可消化氨基酸等配制日粮。目前我国环保型饲料仍然处于探索研究阶段，在科研方面取得了一定的成果。我们结合北京市家禽创新团队饲料营养功能研究室近几年的科研成果，以及在北京市郊区进行技术推广中发现的问题，组织相关专家和北京农学院的教师，查阅了环保型饲料的相关资料，编写了这本手册，希望能对广大养殖场和养殖户有所帮助。由于作者水平有限，难免有疏漏之处，敬请广大同行和读者批评指正。

主 编：陈 余 滑 静

副主编：贾亚雄 郭 勇 杨佐君 姚学军

编 者：曹永春（北京农学院）

何 欣（北京农学院）

郭 勇（北京农学院）

滑 静（北京农学院）

杨佐君（北京农学院）

齐晓龙（北京农学院）

张淑萍（北京农学院）

封 云（首都师范大学）

张 洁（北京农业职业技术学院）

陈 余（北京市畜牧兽医总站）

贾亚雄（北京市畜牧兽医总站）

姚学军（北京市昌平区动物疫病防控中心）

薛 勇（北京市昌平区动物疫病防控中心）

刘 洁（北京市昌平区动物疫病防控中心）

秦玉成（北京市平谷区动物卫生监督所）

张 翼（北京市平谷区动物卫生监督局马昌营所）

杨继英（北京市平谷区动物卫生监督局马昌营所）

赵世颖（中国科学院遗传与发育生物学研究所）

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 我国蛋鸡养殖业现状	1
第二节 环保型饲料配制的定义	4
第三节 环保型饲料配制的意义	5
一、配制环保型饲料是保障动物性食品安全的需要	5
二、配制环保型饲料是保护环境的需要	6
三、配制环保型饲料是合理利用饲料资源的需要	6
四、配制环保型饲料是饲料企业生存和发展的需要	7
第四节 环保型饲料配制的现状和发展趋势	8
一、环保型饲料配制面临的主要问题	8
二、环保型饲料配制的发展趋势	9
第二章 蛋鸡的生理特性及代谢特点	15
第一节 蛋鸡消化系统的解剖和生理特点	15
一、蛋鸡消化系统的形态结构	15
二、蛋鸡的消化功能及调节	20
第二节 蛋鸡生殖系统的解剖和生理特点	26
一、蛋鸡生殖系统的解剖特点	26
二、蛋鸡生殖系统的生理功能	28
第三节 蛋鸡体内主要营养物质的代谢途径	40
一、蛋鸡的蛋白质代谢	41
二、脂类的代谢	48

三、蛋鸡的碳水化合物代谢及调节	56
四、糖、脂类和蛋白质代谢的关系	66
第四节 蛋鸡体内物质代谢的调节	69
一、物质代谢的特点	70
二、物质代谢调节的基本方式	71
三、细胞水平的代谢调节	71
四、激素和神经系统对物质代谢的调节	75
第五节 蛋鸡的钙、磷代谢及调节	76
一、钙、磷的生理功能	76
二、钙、磷的吸收和排泄	77
三、钙、磷代谢的调节	78
第三章 我国蛋鸡的主要品种介绍	81
一、白壳蛋鸡主要品种	82
二、褐壳蛋鸡主要品种	84
三、粉壳蛋鸡主要品种	86
第四章 蛋鸡的营养需求	89
第一节 蛋鸡对营养物质的需要	89
一、碳水化合物和脂肪需要	89
二、蛋白质需要	100
三、矿物质需要	103
四、维生素需要	108
五、水的需要	109
六、各种营养物质间的平衡	109
第二节 蛋鸡的不同饲养阶段的营养需求	116
一、0~6 周龄蛋鸡的营养需求	122
二、7~14 周龄蛋鸡的营养需求	123
三、15 周龄至 5% 开产蛋鸡的营养需求	124
四、开产至 25 周龄蛋鸡的营养需求	125
五、26~45 周龄蛋鸡的营养需求	126

六、46~55 周龄蛋鸡的营养需求	127
七、55 周龄至淘汰蛋鸡的营养需求	128
八、淘汰鸡催肥的营养需求	128
第五章 蛋鸡常用饲料原料及营养价值	129
第一节 饲料分类	129
一、能量饲料	129
二、蛋白质饲料	130
三、矿物质饲料	130
四、饲料添加剂	131
第二节 鸡常用饲料营养特性、饲用价值及质量标准	131
一、能量饲料	131
二、蛋白质饲料	134
三、矿物质饲料	141
第三节 饲料添加剂	147
一、营养性添加剂	148
二、非营养性添加剂	156
第六章 环保型饲料配方的设计特点	161
第一节 环保型饲料配制的原则	161
一、科学性	161
二、经济性	162
三、安全性	163
四、市场性	163
五、合法性	164
六、可操作性	164
第二节 环保型饲料配方设计特点	164
一、科学估测饲料原料的营养物质含量	165
二、合理划分蛋鸡生理阶段并确定营养需要	166
第七章 环保型饲料配制主要技术	168
第一节 氨基酸平衡技术	168

一、理想蛋白和氨基酸平衡的概念	168
二、氨基酸平衡的目的	170
三、理想蛋白—氨基酸平衡模式及应用	173
第二节 复合酶制剂的添加	177
一、饲用酶制剂	177
二、复合酶制剂的应用	179
三、影响饲用复合酶制剂使用效果的主要因素	180
第三节 植酸酶的应用	181
一、植酸酶及其作用机制	181
二、植酸酶在蛋鸡中的应用	183
三、植酸酶的合理使用	185
第四节 小麦型日粮	185
一、小麦的抗营养因子及其作用机理	186
二、酶制剂在小麦型饲粮中的应用	187
三、合理使用小麦型日粮	189
第五节 新型环保饲料原料的开发与应用	190
一、DDGS 饲料	190
二、饼粕类发酵饲料	194
三、液体鱼蛋白饲料	199
四、畜禽废弃物发酵饲料	201
五、废渣粕发酵饲料	202
第八章 环保型饲料品质控制和贮藏	208
第一节 环保型饲料的品质控制	208
一、环保型饲料品质控制的原则	208
二、环保型饲料品质控制方案	209
第二节 复合酶制剂的酶活测定方法及检测 要点	212
一、酶制剂的定义及分类	212
二、常见的酶活测定方法	213
三、酶制剂活性测定影响因素的分析	215

目 录

附件一 未成熟来航型鸡的营养需要 (美国 NRC, 1994)	220
附件二 鸡的营养需要 (NY/T 33—2004)	223
参考文献	226

第一节 我国蛋鸡养殖业现状

我国养鸡的历史悠久，在春秋战国时期养鸡就很普遍。汉代的《家政法》对当时的养鸡技术有所记载，当时人们已经知道用自制的动物蛋白饲料喂鸡，可以增加鸡的产蛋率。书中还提到，鸡的体温高，代谢旺盛，鸡舍做悬空支架有利于散热。从汉代直到 19 世纪中叶，我国养鸡业的产蛋和产肉都居世界前列。但是在 19 世纪末至 20 世纪初，经历了经济、技术的停滞，使我国的养鸡业与世界先进水平之间出现了较大差距。

在我国农业生产的历史上，一直将畜牧业视为家庭副业，养鸡主要以家庭为主、分散经营。在这种传统经营模式下，农民养鸡主要是为了用鸡蛋换油盐，补贴家用。因此每家每户养鸡数量很少，从几只到几十只，养殖技术落后，饲养方式粗放、生产效益和经济效益低下，养鸡业发展非常缓慢。在这种经营模式下生产的产品，无论数量还是质量都无法满足社会对肉、蛋产品的需求。

新中国成立后，尤其是改革开放以后，由于国家重视发展农副产品生产，保障城市的食品供应，投入了大量的资金，并从国外引进了先进的养殖技术和蛋鸡的饲养品种，在全国建立了许多现代化大型机械化养鸡场，规模化养鸡业迅速发展。我国家禽的存栏量也得以快速上升，到 2000 年鸡的存栏量达到 36.24 亿羽，比 1970 年增加了 4.66 倍。禽蛋产量达到

2 227.6 万 t, 比 1970 年增加了 1 053.3%。到 2005 年我国的禽蛋产量达到 2 879.5 万 t, 占世界总产量的 44.73%。我国蛋鸡的存栏量和产蛋量均已超过美国, 成为世界第一。同时, 我国畜牧业也出现了持续性发展, 不仅满足了人们对畜产品的消费需求, 还从根本上转变了我国长期畜产品供给短缺的局面, 成为世界上的畜牧业大国。我国的畜牧业已经从农村的家庭副业转变为农村经济的一个支柱产业, 实现了从传统分散饲养方式向现代规模化饲养方式的转变。

我国的蛋鸡商品生产主要有三种形式: 一是规模集约化生产; 二是中小型蛋鸡场; 三是千家万户的养鸡生产。

我国的规模化饲养场主要集中在大中城市的郊区, 饲养量大多数在万只以上, 产品主要供应城市居民消费。另外, 农村还分布有大量的专业饲养户, 饲养量在几百只到几千只, 个别规模较大的可达万只以上。有些专业户以契约的方式, 与大企业合作, 采取“公司+农户”的模式, 公司是市场经营的主体, 而农户是生产的主体, 促进商品经营的专业化、商品化和产业化发展。

回顾我国蛋鸡养殖业的发展历史, 可以看出规模化养鸡业的发展为保障人民对肉、蛋产品的需求, 提高人民的生活水平做出了突出贡献。但是, 由于规模化养鸡业发展过快, 饲养设施和饲养条件跟不上, 有些养殖者随意选择饲养场址、建设简陋禽舍、设备简单, 这些不仅严重影响家禽的生长和生产, 还引起家禽疾病的发生, 造成了一定的经济损失。

在传统农业时代, 由于养殖规模有限, 生产力水平较低, 畜牧业污染与环境之间的矛盾并不突出, 少量的污染物可被环境消化、自净。但是, 到 20 世纪 80 年代, 规模化养殖业得到了迅速发展, 畜牧业已经成为我国农村经济的支柱产业之一。但是, 由于养殖者对环境保护的重视不够, 带来了数量巨大的粪便、污水、恶臭、粉尘、病原微生物等排放物, 对空气、土壤、水质造

成了污染，导致畜禽传染病和寄生虫病的传播，对人类健康造成了很大的威胁。国家环保总局在对全国 23 个省市进行调查中发现，90% 的规模化畜禽养殖场未经过环境评价，60% 的养殖场缺乏必要的污染防治措施，畜禽养殖产生的污染已成为中国农村地区污染的主要来源。下面我们分析一下畜禽养殖对环境造成污染的来源。

（一）畜禽粪便的污染

畜禽粪便中含有大量没有被消化分解的营养物质，经过微生物的发酵作用会产生腐臭气味，引起腐败作用，严重影响环境中的空气、水质与土壤的质量。据 2007 年全国农业环境峰会指出，我国畜禽粪便年排放量超过 40 亿 t，大多数动物排泄物中的主要成分为含氮化合物、钙、磷、粗纤维、其他微量元素及某些药物，它们未经处理而随粪便直接排出后，导致过量的氮、磷引发江河、湖泊、水库营养富集，对生态环境带来极大的威胁，造成了环境的严重污染。

（二）饲料浪费造成的污染

由于有些农户的饲养管理还不够规范，或者饲养设备不齐全，使动物在进食时发生争抢，造成饲料撒落到食槽外；有些农户饲喂自己配制的粉料，适口性较差，在动物进食时也会造成浪费。这些浪费的饲料或与粪便一起在露天发酵，或随意流到环境中去，也会造成环境的污染。

（三）饲料添加剂和药物的过量使用

在我国的畜禽养殖过程中，为了追求利润最大化，一些生产场和养殖户，在饲料中违规使用或过量使用一些抗生素、化学合成药物甚至激素类物质，直接造成畜禽产品中的药物残留，再通过动物的粪尿排到体外，造成对周围环境的污染。

(四) 药物残留造成的污染

药物残留是指在动物饲养期间使用的药物到动物屠宰时还没有代谢完毕, 仍然有一些残留在动物体内。有些农户对饲养技术和疫病预防缺乏了解, 不能按时进行预防接种, 导致动物经常发生疾病, 不得不长期大剂量服用药物, 造成药物在动物体内残留。而人吃了有药物残留的动物食品后, 对人的身体健康会造成一定的威胁。近年发生的“三聚氰胺”和“瘦肉精”事件大家都有深刻的印象。

(五) 动物疫病造成的污染

有些疾病是动物与人类的共患病, 尤其是某些烈性传染病, 动物患病后若不加以严格控制, 就有可能使人类患病。如英国发生的疯牛病, 还有我国近年发生的 H9N7 型禽流感。

由于我们环境保护概念的淡薄, 在 30 多年的经济高速发展中, 付出了环境污染的沉重代价。因此, 我们要充分认识到环境保护的重要性, 良好的环境适宜人们生活, 反之, 恶劣的环境质量会危害人体健康, 降低人们的生活质量, 导致疾病的发生。在环境污染日趋严重的今天, 如何提高畜禽对饲料的利用率, 减少饲料的浪费, 降低畜牧生产对环境资源的污染, 提高动物性食品的食品安全, 是摆在我们面前的首要问题。因此, 环保型饲料的研发与推广是非常必要的。

第二节 环保型饲料配制的定义

环保型饲料, 是指不会造成畜产品公害和能够减轻畜禽粪便对环境污染的饲料总称。它要求全面考虑如何从日粮的加工到畜禽排出粪尿废弃物的全过程来改变或控制可能发生的一系列环节, 从饲料原料和添加剂的选购、饲料配方设计、饲料加工、加

工工艺等全过程进行严格质量监控和全面实施畜禽营养系统调控，最大限度地发挥畜禽的生产性能，将畜牧业生产带来的环境污染减小到最低限度，实现畜牧业的可持续发展。

动物摄入饲料后，饲料中的各种营养成分在动物体内消化吸收，没有被动物消化吸收的成分随粪便、尿液排出体外。动物对各种营养成分的消化率和利用率越高，排泄物中的含量就越低，对环境的污染也越小。因此在环保型饲料的配制中，科学的降低氮、磷和重金属元素的用量，来尽可能地降低排放，最大限度地降低畜牧养殖过程中对环境造成的污染。另外，还可以添加氨基酸和酶制剂，通过营养调控的方法降低氮、磷和微量元素的排泄量。我们要充分关注畜产品的安全，将产品的安全性放在第一位，从饲料源头开始严格控制，重视饲料配方和饲料加工技术，因地制宜地合理利用各类饲料资源，降低饲料和养殖成本。

第三节 环保型饲料配制的意义

一、配制环保型饲料是保障动物性食品安全的需要

动物性食品的安全，首先是饲料的安全，饲料产品的质量已经成为保障人们食品安全的重要组成部分。

虽然在“十一五”期间饲料质量安全状况有了较大的改善，但仍然存在一定的问题。为了获得一定的经济效益，促进动物的生长发育或者达到防病治病的目的，有些饲料企业曾经在饲料中添加某些药物，如 β -受体激动剂类、镇静剂类、抗生素类、激素等。这些事件给饲料工业和畜牧业产品的质量安全敲响了警钟。由于饲料的安全问题使我国畜禽产品的竞争力削弱，难以出口创汇，危害人体健康，严重影响了养殖业的经济效益，阻碍养殖业的可持续发展。因此，从饲料源头抓起，把好质量安全关，

研究开发和推广优质环保型饲料是当前畜禽食品安全的迫切需要。

二、配制环保型饲料是保护环境的需要

畜牧业的污染主要来自畜禽粪尿和臭气的排放，对于规模化畜牧业生产，每日不断产生大量的动物粪尿和污水，它们主要来源于未被动物消化利用的饲料中的氮、磷及某些药物饲料添加剂等，非常容易在环境中腐败发酵，有时还可能携带病原微生物，造成土壤、河流、地下水及大气污染，导致畜禽传染病和寄生虫病蔓延，其中有些是人、畜共患的传染病，还可能直接危害人类的健康。此外，饲料中微量的有毒有害物质通过食物链逐级富集，危害食品安全。

我国于2003年1月1日开始执行国际标准《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB 18596—2001）。因此，从环境保护和人类与自然和谐发展的宏观角度考虑，研发和推广环保型饲料，降低养殖污染，保护环境，具有重要的社会意义。

三、配制环保型饲料是合理利用饲料资源的需要

饲料中营养物质供给过量是导致动物通过粪尿排出营养物质的直接原因。研究和准确评价畜禽的营养需要和饲料原料，尤其是来源广泛的非常规饲料原料的营养价值，因地制宜合理地综合利用，弥补饲料资源不足，具有重要的实际意义和经济价值。研究棉籽饼粕、菜籽粕、橡籽粕、酒糟粕、薯类加工副产物等非常规饲料原料的可消化营养价值，尤其是蛋白质和氨基酸的利用率，也是环保型饲料开发的重点方向。采用分阶段饲养，就能正确地配制饲料，减少营养物质的排出量，弥补饲料资源的不足。选用优质的易消化的饲料原料，可以提高动物对营养物质的消化