

新农村建设百问系列丛书

湖北省新农村发展研究院（长江大学） 主编



饲料

科学加工技术100问

杨 烨 李 鹏 编著
王家乡



 中国农业出版社

新农村建设百问系列丛书

饲料科学加工技术 100 问

杨 烨 李 鹏 王家乡 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

饲料科学加工技术 100 问/杨烨, 李鹏, 王家乡编著
—北京: 中国农业出版社, 2015. 8

(新农村建设百问系列丛书)

ISBN 978-7-109-20867-4

I. ①饲… II. ①杨…②李…③王… III. ①饲料加工—问题解答 IV. ①S816.34-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 204931 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 肖 邦

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.875

字数: 115 千字

定价: 20.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

新农村建设百问系列丛书

编 委 会

主 任 谢红星

副主任 周从标 周思柱

编 委 (按姓名笔画排序)

丁保森	万春云	王 宇	王 勇	王贤锋
王家乡	邓军蓉	卢碧林	邢丹英	朱 进
任伯绪	刘会宁	江 涛	许晓宏	孙 晶
孙文学	严奉伟	苏加义	苏应兵	李 鹏
李小彬	李凡修	李华成	李助南	杨 军
杨 烨	杨丰利	杨代勤	吴力专	汪招雄
张 义	张平英	张佳兰	张晓方	陈群辉
范 凯	赵红梅	郝 勇	姚 敏	徐前权
殷裕斌	郭利伟	龚大春	常菊花	彭三河
韩梅红	程太平	黎东升		

让更多的果实“结”在田间地头

(代序)

长江大学校长 谢红星

众所周知，建设社会主义新农村是我国现代化进程中的重大历史任务。新农村建设对高等教育有着广泛且深刻的需求，作为科技创新的生力军、人才培养的摇篮，高校肩负着为社会服务的职责，而促进新农村建设是高校社会职能中一项艰巨而重大的职能。因此，促进新农村建设，高校责无旁贷，长江大学责无旁贷。

事实上，科技服务新农村建设是长江大学的优良传统。一直以来，长江大学都十分注重将科技成果带到田间地头，促进农业和产业的发展，带动农民致富。如黄鳝养殖关键技术的研究与推广、魔芋软腐病的防治，等等；同时，长江大学也在服务新农村建设中，发现和了解到农村、农民最真实的需求，进而找到研究项目和研究课题，更有针对性地开展研究。学校曾被科技部授予全国科技扶贫先进集体，被湖北省人民政府授予农业产业化先进单位，被评为湖北省高校为地方经济建设服务先进单位。

2012年，为进一步推进高校服务新农村建设，教育部和科技部启动了高等学校新农村发展研究院建设计划，旨

在通过开展新农村发展研究院建设，大力推进校地、校所、校企、校农间的深度合作，探索建立以高校为依托、农科教相结合的综合服务模式，切实提高高等学校服务区域新农村建设的能力和水平。

2013 年，长江大学经湖北省教育厅批准成立新农村发展研究院。两年多来，新农村发展研究院坚定不移地以服务新农村建设为己任，围绕重点任务，发挥综合优势，突出农科特色，坚持开展农业科技推广、宏观战略研究和社会建设三个方面的服务，探索建立了以大学为依托、农科教相结合的新型综合服务模式。

两年间，新农村发展研究院积极参与湖北荆州华中农业高新技术产业开发区建设，在太湖管理区征购土地 1907 亩，规划建设长江大学农业科技创新园；启动了 49 个服务“三农”项目，建立了 17 个多形式的新农村建设服务基地，教会农业土专家 63 人，培养研究生 32 人，服务学生实习 1200 人次；在农业技术培训上，依托农学院农业部创新人才培训基地，开办了 6 期培训班，共培训 1500 人，农业技术专家实地指导 120 人次；开展新农村建设宏观战略研究 5 项，组织教师参加湖北电视台垄上频道、荆州电视台江汉风开展科技讲座 6 次；提供政策与法律咨询 500 人次，组织社会工作专业的师生开展丰富多彩的小组活动 10 次，关注、帮扶太湖留守儿童 200 人；组织医学院专家开展义务医疗服务 30 人次；组织大型科技文化行活动，100 名师生在太湖桃花村举办了“太湖美”文艺演出并开展了集中科技咨询服务活动。尤其是在这些服务活动中，师生都是

“自带干粮，上门服务”，赢得一致好评。

此次编撰的新农村建设百问系列丛书，是16个站点负责人和项目负责人在服务新农村实践中收集到的相关问题，并对这些问题给予的回答。这套丛书融知识性、资料性、实用性为一体，应该说是长江大学助力新农村建设的又一作为、又一成果。

我们深知，在社会主义新农村建设的伟大实践中，有许多重大的理论、政策问题需要研究，既有宏观问题，又有微观问题；既有经济问题，又有政治、文化、社会等问题。作为一所综合性大学，长江大学理应发挥其优势，在新农村建设的伟大实践中，努力打下属于自己的鲜明烙印，凸显长江大学的影响力和贡献力，通过我们的努力，让更多的果实“结”在田间地头。

2015年5月16日

目 录



让更多的果实“结”在田间地头（代序）

一、饲料营养基础	1
1. 什么是饲料和养分？饲料中一般含有哪些养分？	1
2. 影响饲料养分消化的因素有哪些？	2
3. 饲料中的蛋白水平是否越高越好？	3
4. 氨基酸平衡在猪、鸡生产中的作用是什么？	4
5. 饲料中的脂类物质对猪禽产品品质有何影响？	4
6. 饲料中的脂类物质对牛、羊产品品质有何影响？	5
7. 饲料粗纤维在猪饲料中有何作用？	6
8. 能量对动物有什么作用？动物如何从饲料中获得 能量？	8
9. 饲料中的矿物质有哪些？	9
10. 矿物质缺乏或平衡对畜禽有何影响？	9
11. 电解质与畜禽营养有何关系？	10
12. 高剂量铜、锌对猪有何影响？	11
13. 畜禽发生异嗜癖的营养原因有哪些？	12
14. 维生素的种类和来源有哪些？	13
15. 维生素缺乏对畜禽有何影响？	14
16. 什么是营养需要和饲养标准？	15
17. 饲养标准中规定了哪些营养指标？	16
18. 饲料营养价值如何衡量？	19

19. 饲料中含有哪些抗营养物质? 20
20. 饲料营养对环境有何污染? 如何防止? 24

二、饲料原料特性及其选用 29

21. 饲料原料分哪几类? 29
22. 玉米的营养价值有何特点? 30
23. 如何高效利用麦麸和米糠? 31
24. 大豆籽实及其副产物的营养价值特点有哪些? 33
25. 如何高效利用饼粕类蛋白原料? 37
26. 常用动物性蛋白质饲料有哪些? 各有什么
营养特点? 怎么饲喂? 39
27. 肉粉和肉骨粉的营养价值? 40
28. 鱼粉饲喂家禽需要注意哪些问题? 41
29. 如何利用昆虫类蛋白饲料? 43
30. 利用双低菜籽粕要注意哪些问题? 44
31. 饲料需要煮熟饲喂吗? 为什么? 46
32. 如何调制精饲料? 48
33. 如何高效利用青干草和青贮草产品? 49
34. 舔砖产品的种类及营养价值? 51
35. 调制青贮饲料应掌握哪些技术要点? 52
36. 在家禽饲料中如何使用棉籽粕? 54
37. 畜禽生产中使用是里饲料添加剂有哪些作用? 55
38. 使用饲料添加剂应注意哪些问题? 56
39. 饲料中如何使用酶制剂? 57
40. 用于蛋白和皮肤等着色的着色剂有哪些? 58

三、饲料配合及其生产技术 60

41. 单一饲料喂畜禽为什么不好? 60
42. 配合饲料有哪些种类和优点? 60

43. 什么是浓缩饲料?	61
44. 什么是预混料?	62
45. 如何选用配合饲料产品?	63
46. 如何考虑饲料配方设计的科学性?	64
47. 设计猪饲料配方需要知道哪些知识?	68
48. 如何设计全价饲料配方?	69
49. 如何设计添加剂预混料配方?	71
50. 如何设计添加剂浓缩料配方?	72
51. 设计精料补充料配方的基本步骤?	75
52. 如何确定奶牛精料补充料配方?	78
53. 如何确定育肥肉牛精料补充料配方?	79
54. 影响配合饲料质量的因素有哪些?	80
55. 饲料的混合方法及设备有哪些?	82
56. 畜禽饲料粉碎细度多少是合适的?	87
57. 饲料的粉碎方法及设备有哪些?	88
58. 制粒对饲料质量有哪些影响?	90
四、饲料与猪、鸡生产	95
59. 如何预防产蛋鸡的热应激?	95
60. 营养对鸡蛋成分有何影响?	98
61. 按猪生长或生理阶段可将猪的配合饲料分为哪些?	102
62. 如何正确选用猪用预混料?	102
63. 粪便颜色和皮肤颜色能代表饲料质量好坏吗?	103
64. 提高仔猪成活率的营养措施有哪些?	103
65. 提高母猪产仔率的营养措施有哪些?	104
66. 哪些营养措施可以提高断奶仔猪重量?	104
67. 哪些营养措施可以提高公猪精子质量?	105
68. 用玉米喂猪要注意哪些问题?	105
69. 饲料中能量过多或过少对养猪生产有何危害?	106

70. 使用农副产品喂猪要注意哪些问题？	106
71. 霉变饲料喂猪有哪些危害？	107
72. 防止猪异食癖的营养措施有哪些？	107
73. 饲料对鸡蛋营养成分和味道有什么影响？	107
74. 饲料成分对鸡蛋质量的影响有哪些？	108
75. 鸡腹泻的饲料因素有哪些？	108
76. 鸡的腿病与日粮营养有哪些关系？	109
77. 鸡啄癖的发生原因与防治措施？	110
78. 自配鸡饲料时应注意哪些问题？	112
79. 种鸡营养物质缺乏对种蛋孵化率有何影响？	113
80. 生态放养的鸡需要投喂配合饲料吗？	113

五、饲料与牛、羊生产 114

81. 牛、羊生产常用的饲料及其营养特性有哪些？	114
82. 如何利用发酵产物喂牛？	115
83. 怎样利用酵母菌来处理秸秆饲喂肉牛？	116
84. 如何利用青贮饲料饲喂肥牛？	117
85. 饲喂氨化秸秆应注意什么？	118
86. 奶牛精饲料与粗饲料应用需注意哪些问题？	120
87. 奶牛饲喂青贮饲料应注意哪些问题？	121
88. 奶牛生产前后乳房水肿的治疗及预防？	123
89. 营养因素如何影响奶牛产后发情间隔？	125
90. 干奶期奶牛如何饲养管理？	126
91. 用全混合日粮（TMR）饲喂奶牛应注意哪些问题？	127
92. 奶牛产后腹泻病因分析及治疗？	128
93. 如何确定奶牛日粮中谷物饲料的用量？	130
94. 奶牛的日粮结构是怎样的？	130
95. 蛋白质饲料的种类及养殖中的选用？	131

96. 在牛、羊日粮中如何正确使用尿素?	133
97. 半放牧半舍饲养羊如何用粗饲料进行补饲?	134
98. 利用精饲料喂兔时应注意什么问题?	135
99. 奶牛产前三周日粮中用高浓度钙饲喂有什么 害处及其预防?	136
100. 围产期奶牛特征及饲养管理?	138

一、饲料营养基础

1. 什么是饲料和养分？饲料中一般含有哪些养分？

养分（营养物质）：饲料中凡能被动物用以维持生命、生产产品，具有类似化学性质的物质统称为营养物质（nutrients），亦称为养分或营养素。

饲料：正常情况下，凡能被动物采食、消化吸收、无毒无害且能提供营养物质的所有物质均可称为饲料。

饲料中一般含有水分、蛋白质、脂肪、矿物质、碳水化合物、维生素等机体所需的六大营养成分。养猪常用的饲料主要有以下几种：

（1）蛋白质饲料 如鱼粉、豆粕（饼）、花生饼、血粉、肉粉、酵母、棉籽粕（饼）、菜籽粕（饼）等。

（2）能量饲料 如玉米、稻谷、大麦、红薯等。

（3）粗饲料 如干草、秕壳等。

（4）青饲料 如青草、野菜、水生饲料、块根、块茎等。

（5）青贮饲料 如青贮玉米秸、青贮花生秧、青贮苜蓿等。

（6）矿物质饲料 用于补充微量元素的饲料，如食盐、贝壳粉、蛋壳粉、骨粉、石粉等。

（7）饲料添加剂 一般分为营养性添加剂和非营养性添加剂两大类。营养性添加剂主要有维生素、微量元素、氨基酸等；非营养性添加剂主要包括促长剂、驱虫剂、保存剂、食欲增进剂及产品质量改良剂等。

2. 影响饲料养分消化的因素有哪些?

消化就是动物采食饲料后,经物理性、化学性及微生物性作用,将饲料中不可吸收的大分子物质分解为可吸收的小分子物质的过程。

影响饲料养分消化的因素一般为以下几点:

(1) 动物因素

动物种类:不同种类动物,由于消化道的结构、功能、长度和容积不同,因而消化力也不一样。

年龄及个体差异:动物从幼年到成年,消化器官和机体发育的完善程度不同,则消化力强弱不同,对饲料养分的消化率也不一样。

品种:高度培育品种对粗饲料消化率极低,耐粗饲性差。

年龄:幼小、老龄动物消化率低;随着年龄增长,消化器官不断发育、完善,动物对粗纤维(CF)、粗脂肪(EE)、粗蛋白(CP)的消化率提高,但NFE和有机物消化率变化不大。随着衰老,消化机能衰退,消化力降低。

体质:健康动物的消化力强,病态动物消化率低,因此,保持动物健康是保证高产的基本条件。

(2) 饲料因素

种类:青绿饲料消化率>干草,籽实>秸秆。

化学成分:饲料中CP提高,消化率提高,对反刍动物尤其明显;CF与消化率成负相关,对单胃动物尤为明显;淀粉含量过多,反刍动物对粗饲料的消化率降低;饲料中含有一定量的脂肪有利于消化,但过多不利,尤其对Ca、CF的消化不利;增加维生素、平衡补充微量元素可促进消化。

饲料中的抗营养因子:饲料中含有抗营养因子,降低消化率。

(3) 饲养管理技术

饲养水平：随饲喂量的增加，饲料消化率降低。

饲料在消化道的停留时间：延长饲料在消化道的停留时间，可提高消化率。

饲料颗粒化：可预防动物挑食，提高适口性，过度粉碎饲料不利于消化。

饲养水平：指实际饲喂量相当于维持饲喂量的倍数。

饲料搭配技术与养分平衡状况也影响饲料消化率：平衡设计日粮可提高消化率，添加酶制剂可提高消化率。

饲喂技术：少量多餐、潮拌料饲喂、奶牛全混合日粮（TMR）技术、投喂时间。

畜舍环境：适温和良好通风、饲养密度等。

3. 饲料中的蛋白水平是否越高越好？

日粮中蛋白质含量过高以至过剩一般不致对动物机体造成持久的不良影响，因为机体具有氮代谢平衡的调节机制。当日粮蛋白质含量超过机体实际需要时，过剩的蛋白质分子中的含氮部分，可通过一系列变化而转变为尿素或尿酸由尿排出体外，无氮部分则作为能源而被利用。然而这种调节机制的作用是有限的，当蛋白质大量过剩以致超过了机体的调节能力时，则会造成有害的后果，主要表现为代谢机能紊乱，肝脏结构和功能损伤，加重肾负担，严重时引起肝肾的病患，家禽痛风就是由于长期饲喂高蛋白日粮造成的。

猪对任何营养物质的需要都是有限制的，过高都会造成中毒，蛋白质也不例外。中大猪供给高蛋白的饲料，限制能量的供给，会减缓生长速度，提高瘦肉增长率，但经济上是不划算的。蛋白质水平过高，会抑制猪的采食量，从而限制其他营养物质的摄入量，影响猪的生长。过量的蛋白质在大肠为病原微生物提供

充足养分，发酵产物也会产生一些有害物质而影响动物的健康。多余未消化吸收的蛋白质从粪便中排出，发酵产生有害的气体，严重影响动物的生长环境。现在饲料与饲料应追求营养物质的精确供给，在氨基酸平衡的基础上尽量降低蛋白质的含量为好。

4. 氨基酸平衡在猪、鸡生产中的作用是什么？

氨基酸平衡是指猪、鸡日粮中氨基酸的数量和比例能够满足其相应生产目的需要，氨基酸平衡良好的日粮蛋白质的利用效率高，同时可节约蛋白质资源。通常通过添加合成氨基酸或调节饲料种类，通过氨基酸互补等，达到氨基酸的平衡的目的。

5. 饲料中的脂类物质对猪禽产品品质有何影响？

单胃动物如猪禽等采食不饱和脂肪酸，在体内不经氧化可直接沉积在体脂当中，当饲喂不饱和脂肪酸高的饲料脂肪时，体内的不饱和脂肪酸显著上升，体脂变软，肉的品质下降。酸败的脂肪会导致肉或蛋中脂肪味道差，产品的商品价值也降低了。

(1) 家禽日粮中添加油脂的应用 一般蛋鸡添加 0.5%~1%，肉鸡 1%~3%。

混合油脂效果优于单一植物油 [不饱和脂肪酸 (UFA) 与饱和脂肪酸 (SFA) 混合，促进其协同作用的发挥，1/3 动物油+2/3 植物油效果最好]，动物油生产中应用较麻烦，冬季是固态，需增添加热设备。

添加油脂后，日粮有效能高于其加合值，产生增能效应。

添加油脂后，可增加蛋重和蛋黄重，但添加过高时鸡蛋胆固醇含量上升。

高温季节家禽采食量下降，添加油脂可维持蛋重，降低体增热，一定程度上缓解热应激。

一般家禽营养需要中不列出 EE 的需要,而仅列出亚油酸需要,代表对 EE 的需要量。对蛋鸡,1%的亚油酸可能不足。

禽饲料添加一定水平的油脂替代等能值的碳水化合物和蛋白质,能提高饲料代谢能,使消化过程中能量消耗减少,热增耗降低,使饲料的净能增加,当植物油和动物脂肪同时添加时效果更加明显,这种效应称为脂肪的额外能量效应或脂肪的增效作用。

(2) 猪日粮添加油脂的应用 5~20 千克猪添加油脂后会提高饲料转化率和日增重,而采食量略下降(一般不宜添加);20~100 千克猪添加油脂后改善饲料转化率和日增重,同时背膘提高(育肥后期应降低动物油脂)。

适中的温度下,用油脂代替碳水化合物,湿酒精糟(DWG)和饲料利用率提高,高温时期添加油脂才能获得最大增产效果。

妊娠后期、泌乳期母猪添加油脂,泌乳量、乳中脂肪含量增加,仔猪增重和成活率提高,哺乳期母体失重减少,缩短断奶-配种间隔。

猪对脂肪的消化率取决于 FA 链的长短和游离 FA 的多少及 UFA 与 SFA 的比例。

不同来源油脂对猪的增重和饲料转化率影响不大,过多会影响肉质,形成软脂胴体(提倡使用混合油脂)。

6. 饲料中的脂类物质对牛、羊产品品质有何影响?

反刍动物采食如牛、羊等采食的不饱和脂肪酸,一部分在瘤胃内氧化形成饱和脂肪酸,下移到小肠以消化吸收的饱和脂肪酸的形态沉积为体脂。瘤胃微生物合成的高级脂肪酸多为饱和性质。由于上述两个原因,无论反刍动物采食的饲料脂肪饱和度高低,共体脂一般都具有硬度大,熔点高等特点。

反刍动物添加油脂的应用:

(1) 添加对象 瘦弱牛、泌乳期每天减重 1 千克以上的牛、