

农民实用技术推广丛书

秸秆 养牛 综合配套 技术

全国农业技术推广服务中心
农业部 全国畜牧兽医总站 主编
全国水产技术推广总站

冀一伦 郭庭双等 编著



中国农业出版社

农民实用技术推广丛书

封面设计 刘玉忠

15种

- 主要农作物新品种及栽培要点
- 水稻旱育稀植及抛秧技术
- 玉米地膜覆盖栽培技术
- 优质油菜新品种及配套高产栽培技术
- 苹果矮化密植丰产栽培技术
- 设施蔬菜优质高产栽培
- 瘦肉猪生产系列配套技术
- 秸秆养牛综合配套技术
- 畜禽常见病的防治
- 池塘养鱼高产高效技术
- 稻田养鱼高产高效技术
- 鳊 鲂 罗非鱼 鳊 牛蛙养殖技术
- 河蟹 罗氏沼虾 青虾养殖技术
- 鳖的控温养殖与病害防治
- 海水名优鱼 虾 蟹养殖技术

ISBN 7-109-04696-6



9 787109 046962 >

ISBN 7-109-04696-6/S · 2909

定价： 9.50元

农民实用技术推广丛书

秸秆养牛综合配套技术

全国农业技术推广服务中心

农业部全国畜牧兽医总站 主编

全国水产技术推广总站

冀一伦 郭庭双等 编著

中国农业出版社

农民实用技术推广丛书
秸秆养牛综合配套技术

全国农业技术推广服务中心
农业部全国畜牧兽医总站 主编
全国水产技术推广总站
冀一伦 郭庭双等 编著

* * *

责任编辑 张兴瓚

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
新华书店北京发行所发行 北京市京华印刷制版厂印刷

787mm×1092mm32开本 7.5印张 157千字

1997年9月第1版 1997年9月北京第1次印刷

印数 1—5000册 定价 9.50元

ISBN 7-109-04696-6/S·2909

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《农民实用技术推广丛书》编委会

主任委员 徐 静

委 员 (以姓氏笔画为序)

刘松林 刘 琳 朱宝馨

朱述渊 许维升 范 林

姜瑞中 郭式健 谢建华 谢忠明

本书编写人:

黄应祥教授 (肉牛饲养)

温伟业教授 (牛病防治)

杨振海畜牧师 (理化处理)

郭佩玉教授 (工程设施)

郭庭双高级工程师 (前言、概论及青贮饲料)

冀一伦教授 (其余各章节)

出版说明

由农业部组织编写、李鹏总理题写书名并作序的《农民实用技术教育读本》已在全国公开发行，深受广大农民欢迎。

李鹏总理在“序言”中指出：“作为一个现代农民，应该更多地掌握一些基本的农业知识，武装自己的头脑，变‘种田靠经验’为‘种田靠科技、致富靠科技’。”并指示“各地领导和广大干部要在抓好农民思想政治教育的同时，积极引导农民学习科技知识，在农村形成人人学科学、人人用科学的良好风尚；一定要利用各种形式有计划、有组织地对农民开展科技培训”。

为了进一步贯彻李鹏总理的指示精神，更好地配合全国广大农村开展技术培训，为广大农民自学提供一些先进的、实用的农业科学知识和技术，特请农业部全国农业技术推广服务中心、全国水产技术推广总站、全国畜牧兽医总站组织有关专家和技术推广人员编写了一套《农民实用技术推广丛书》。

这套丛书共有 15 种，每种 10 万—15 万字，内容涉及农业的各个领域，具有科学性、先进性，实践性强，以及文字通俗等特点。

本丛书的出版，如能对农民提高科学技术水平、致富奔小康及农村经济发展起到积极促进作用，出版者将感到无限的欣慰！

1996 年 10 月

前 言

“秸秆养牛、过腹还田”是我国农牧业领域推行的一项重大战略性措施。项目实施5年，我国牛肉生产增长两倍多，年平均增长率高达27.8%。今天，牛肉已成为各类畜产品中发展最快的一项。秸秆养牛，大量增产牛肉，不仅改善了人民的膳食结构，而且也为一千多万贫苦农民开辟了一条脱贫致富之路。秸秆养牛还节约了大量粮食，为缓和我国粮食供需矛盾作出了很大贡献。秸秆过腹还田，为农田提供近10亿吨有机肥，不仅降低了种植业成本，而且改良了土壤，促进了农业生产良性循环。事实证明，“秸秆养牛、过腹还田”是一条有中国特色的、农牧结合的发展之路。

今天，“秸秆养畜、过腹还田”已成为一项国策。农业部制定的《1996—2000年秸秆养畜、过腹还田示范项目发展纲要》，已由国务院批准并转发全国。可以预期，“九五”期间秸秆养畜必将有一个更大的飞跃。然而，在发展战略上的争论从未停止。早在1990年，来自不同战线的14位专家就上书中央，建议发展“秸秆畜牧业”，受到中央领导同志的充分肯定。与此同时，另有少数专家则表示反对。他们认为，世界上只有两类国家有条件发展养牛：一类是有丰富牧草的国家（如澳大利亚、新西兰），另一类是有充足粮食的国家（如美国、法国）。中国一缺牧草，二缺粮食，根本不具备发展养牛的条件。他们非但反对发展养牛，而且主张把中国现有的

牛砍掉 30%，把“节约下来的粮食”用于发展猪禽。幸而政府决策部门没有接受这种错误的主张，否则，普通中国人今天休想吃到牛肉。反对发展养牛，并非全无依据，不过，他们依据的是西方国家的国情，而不是中国的国情。有些教授对西方畜牧业十分了解，但是，对中国的国情则知之甚少，这就是他们得出错误结论的根本原因。

诚如某些专家所说，中国一缺牧草，二缺粮食，但是，中国农区有大量农作物秸秆，为养牛业提供了取之不尽的“草”，从这个意义上说，中国是世界“第一草国”。中国农民利用秸秆喂牛有悠久的历史，可以说，秸秆养牛并不是什么新鲜事。然而，今天我们提倡的秸秆养牛与传统的养牛截然不同，它是建立在现代科学基础之上的。就这一点而言，它又是一项崭新的事物。为了满足广大农民学习现代养牛知识的迫切需要，全国畜牧兽医总站组织有关专家编写了这本科普读物。本书详细讲解了秸秆养牛各个方面的科技知识：秸秆饲料的特性及改进秸秆喂饲价值的现代方法；牛的消化系统及营养需要；补饲的必要性及科学的补饲方法；秸秆养牛的工程设施。此外，还讲解了秸秆养牛的经济分析。全书深入浅出，可供有初等文化水平的农民阅读。此外，本书第一节还概略介绍了秸秆养牛在大农业中的战略地位，可供基层推广人员参考。本书附录提供了与秸秆养牛有关的详尽技术资料，可供文化层次较高的农民进一步学习之用。

农业部畜牧兽医司 郭庭双

1996年7月30日

目 录

前言

一、秸秆养牛概论	1
(一) 秸秆养牛是我国畜牧业发展的必由之路	1
(二) 发展养牛的主要基地是农区, 主要饲料是 农作物秸秆	3
(三) 如何改进秸秆的营养价值	6
(四) 发展秸秆养牛是我国农业领域一项具有战略意义的 大事	7
二、牛的消化器官与消化粗饲料的能力	11
(一) 消化道结构	11
(二) 各部位的消化功能	13
(三) 反刍咀嚼与饲料在消化道内的停留时间	19
三、牛的品种	21
(一) 我国黄牛品种	21
(二) 水牛	27
(三) 肉用牛品种	28
(四) 兼用牛品种	32
(五) 奶用牛	35
四、饲料种类与饲料的营养价值	39
(一) 饲料中的养分	39
(二) 营养物的作用	40
(三) 饲料能量在牛体内的利用	45

(四) 饲料种类	45
五、秸秆的物理化学处理概述	56
(一) 物理处理	56
(二) 化学处理	60
六、秸秆的氨化处理	66
(一) 氨化的好处	66
(二) 液氨处理秸秆法	66
(三) 尿素、碳铵处理法	68
(四) 氨水处理法	69
(五) 人畜尿氨化秸秆法	70
(六) 影响氨化效果的因素	72
(七) 氨化的效果与经济效益	74
(八) 氨化秸秆的保存	75
(九) 氨化秸秆品质鉴定	76
七、青贮饲料	78
(一) 为什么要调制青贮?	78
(二) 青贮饲料的调制方法	79
(三) 青贮饲料添加剂	85
(四) 青贮饲料的质量评判	88
(五) 青贮饲料的饲喂技术	89
八、秸秆养牛的工程设施	91
(一) 秸秆饲料开发利用的工艺流程及设备选择	91
(二) 秸秆收集与装运机械	93
(三) 秸秆的加工机械	103
(四) 秸秆的氨化处理设备	126
(五) 液氨氨化设备及氨化站的建设	131
(六) 施氨设备的安全操作	133
九、非常规饲料	138
(一) 酿造工业副产物	138

(二) 制糖工业副产物	143
(三) 畜禽粪便的加工饲用	145
(四) 热带农副产物	149
十、肉牛的饲养管理	151
(一) 成年母牛的饲养管理	151
(二) 幼牛的饲养管理	163
(三) 牛的育肥	170
(四) 肉牛生产有关事项	180
十一、奶牛和役牛的饲养	181
(一) 奶牛的饲养	181
(二) 役牛的饲养	188
十二、牛病防治	193
(一) 牛病诊疗技术要领	193
(二) 牛常见病的防治	197
附录	220
(一) 牛的常用参数值	220
(二) 牙齿鉴定年龄法	221
(三) 体重的估测	222
(四) 屠宰率	223
(五) 出栏率	223
(六) 杂交优势	223
(七) 牛乳的成分	223
(八) 牛肉的成分	224
(九) 牛的繁殖性能指标及其计算	224
(十) 饲料成分表	225
(十一) 矿物质饲料	227
(十二) 牛体测量图	228

一、秸秆养牛概论

(一) 秸秆养牛是我国畜牧业发展的必由之路

自改革开放以来,中国畜牧业连续十几年增产。1995年,肉类总产量5260万吨,蛋类总产量1676万吨,均居世界首位;不仅总产量,而且增产速度也在世界上名列前茅。1978年以后的十多年,全世界每增产2千克肉类,就有一千多克是中国增产的;全世界每增产2千克禽蛋,也有一千多克是中国增产的。在人口不断增加的情况下,我国人均占有肉蛋奶仍有大幅度增长。从1949—1978年,29年我国人均占有肉类增加还不到5千克,而在改革开放(1978年)以后,我们只用15年就使人均占有肉类增加了22.8千克。

15年来,我国畜牧业虽然取得了巨大成绩,但也存在着隐忧。主要问题之一就是我国畜牧业未能摆脱对粮食的过分依赖。粮食生产是我国国民经济的薄弱环节。近十年来,粮食增产速度一直赶不上人口增长速度。1994年人均占有粮食只有379.3千克,比1984年下降了13千克之多。由于人口增加和耕地减少的双重制约,今后我国粮食问题的形势将是十分严峻的,一两个丰收年并不能从根本上改变这种局面。大多数专家估计,如果各方面的工作做得好,本世纪末我国人均占有粮食可望维持在400千克左右。纵然这一战略目标能

够实现，那也仍是一个较低的水准。据调查，北京、上海、天津、沈阳、广州等大城市人均粮食消费水平已在 400 千克以上。北京市人均口粮 120 千克，但肉、蛋、奶等食品人均耗粮达 400 千克，人均总耗粮超过 520 千克。如果本世纪末全国人民达到北京市居民 1989 年的肉、蛋、奶消费水准，那么，就需要增产 1.82 亿吨粮食，这显然是办不到的。因此，如果我国畜牧业过分依赖粮食，今后的发展必然会受到很大限制。

我国畜牧业之所以过分依赖粮食，这与畜牧业内部的结构有很大关系。几十年来，由于国家提倡，养猪业成为我国畜牧业的主体。1978 年之前，猪肉占肉类总产量 94% 以上。改革开放以来，这种“单打一”的畜牧业结构逐步有所改变，家禽肉、牛羊肉比重逐年上升，猪肉比重逐年下降；但是，猪肉仍占绝对优势。1992 年猪肉比重为 76.8%，家禽肉为 13.2%，牛羊肉仅为 8.9%。与世界平均水平相比（表 1），我国猪肉产量所占比例大大高于世界平均水平，禽肉低于世界水平，牛肉则大大低于世界平均水平。中国猪肉产量占全世界的 36.3%，而牛肉仅占 3.4%。一般来说，猪的饲料转化率不如家禽，以此为出发点，适当节制养猪，多养一些家禽，应该是合理的。近十年来，我们努力发展家禽生产，取得了显著成绩，禽肉在肉类的总产量中的比例也由 8.6% 提高到 13.2%，今后仍将继续提高禽肉比重；但是，养猪或养禽均以精料为主，因而仍不免受粮食生产水平的制约。饲养草食动物可以不用粮食、少用精料，应该有长足的发展。如果循着这个方向发展下去，我们当能建立起一种“节粮型”畜牧业结构。这样，中国畜牧业未来的发展就能建立在稳固的饲料资源的基础上，不致因粮食生产的起伏而发生大的波动。

表 1 1991 年中国及世界肉类结构比较 (%)

类 别 地 方	猪肉	家禽肉	牛 肉	羊 肉
中 国	76.8	13.2	5.3	3.6
世界平均	39.9	23.6	29.3	5.4

(二) 发展养牛的主要基地是农区， 主要饲料是农作物秸秆

一提起发展养牛，人们马上想到辽阔的北方草原。“天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊”的诗句在中国差不多尽人皆知。中国北方有四十多亿亩草原，差不多是耕地总面积的 3 倍，大草原是中国草食家畜的传统生产基地。几千年来，内蒙古、新疆、青海、西藏一直是中国牛羊生产的主产区，但是，由于几十年掠夺性的使用（主要是滥垦和过牧），我国北方草原已严重退化。据典型调查，产草量比 50 年代下降 30%—50%，而牲畜数量却增至建国初期（1949）的 3 倍。北方草原对现有牲畜已不堪负担，又谈何发展！要想从根本上恢复良好的草原生态，需大量投资和几代人的努力，绝非短期可以奏效。因此，我们不能把发展草食家畜生产的全部希望寄托在草原上。

对于上述论点，似乎颇有争议。有人说，几十年来人们只是向草原索取，而不肯投入。国家对每亩草原的投入还不到 1 元钱，如果有足够投入，就可恢复良好的草原生态，发掘草原畜牧业的巨大潜力。的确，国家对草原的投入实在太少，今后应大大增加这种投入。但是，指望依靠大量投入去建设草原，也是国力所不及。建设好一亩草原（水、草、林、

机、路配套)起码要 200 元,以 33 亿亩可利用草原计,就需要 6600 亿元。这简直是天文数字!国家目前对畜牧业的总投资每年不过 1.5 亿元左右,即使全部用于草原建设,也需要 4400 年的投资。这里,我们只是做了一个粗略的推算,导出的数字也没有绝对意义。但是,透过这种分析不难看出,以大量投资进行草原建设是不现实的。当务之急是制止对草原的掠夺性使用,让草原得以休养生息。然后,辅之以适当建设,徐图发展。还有人主张,中国可以走新西兰的道路,走草地畜牧业的道路。新西兰依靠牧草,几乎不用精料,把畜牧业发展起来了,而且依靠农牧业步入发达国家行列。中国南方有十几亿亩草山、草坡,水、热资源均比北方草原好,可以建成若干个新西兰。这种意见有一定道理,南方草山、草坡的确有相当的开发潜力,在个别条件好的地区,也应当努力开发。但是,倘若将其作为一种战略性设想就是不可取的了。这是因为新西兰用来种草的土地其条件之好在中国完全可以种庄稼,如果我们也把种庄稼的耕地用来种草,那么,中国就不能养活 12 亿多人口。新西兰以 27 万平方千米的国土(比两个江苏省还大)养活 330 万人口,如果走新西兰的道路,中国 960 万平方千米只能养活 1.2 亿人口,我们拿什么去养活其余的 10 亿人口呢!

表 2 各种农作物秸秆的数量(万吨)

种 类	数 量(万吨)
稻 秸	18791.30
小 麦 秸	10929.16
玉 米 秸	15515.21
谷 子 秸	638.96
高 粱 秸	1022.76

(续)

种 类	数量 (万吨)
大 豆 秸	1498.50
其它杂粮秸	1958.82
薯 蓼	2435.93
花 生 秸	662.27
油 菜 秸	2087.40
甘 蔗 梢	1440.50
芝 麻 秸	29.91
向日葵秸叶 (可饲用部分)	80.34
棉 花 叶	270.48
可食麻类秸秆	160.00
合 计	57521.54

资料来源：《非常规饲料开发利用课题组》（中国农业科学院，1993）

既然单纯依靠草地发展草食家畜的路子走不通，那么，出路何在呢？经过多年深入的调查和广泛的论证，我们发现农区有发展草食家畜的深厚潜力。中国每年生产4亿多吨粮食，同时也生产了5亿多吨秸秆（表2），其数量之大差不多是北方草原每年收打干草量的50倍。此外，农区还有大量棉籽饼、菜籽饼和糠麸等农作物副产品，可以用作草食家畜廉价的精饲料，凭籍丰富的饲草、饲料资源，加上良好的气候条件、丰富的人力资源和技術优势，农区正在迅速发展成为我国草食家畜生产的主要基地。我们不妨以内蒙古自治区与河南省作一比较：10年前（1982）河南省出栏牛5.5万头，只相当于同年内蒙古的六分之一，仅仅过了四年，到1986年，河南省便超过内蒙古。到1992年，河南省出栏牛猛增到220.8万头，差不多是内蒙古的3倍。今天，农区的山东、河南、安徽、河北四省已超过内蒙古、新疆、青海、西藏四大

牧区一跃而成为全国最大的牛肉生产省。此外，山东省又是全国最大的羊肉生产省。除鲁、豫、皖、冀四省外，农区很多其它省区也具备发展草食家畜生产的条件，如果我们工作做得好，这些地区就有可能在短期内赶上中原诸省成为又一个“肉牛带”。

(三) 如何改进秸秆的营养价值

秸秆是农村最主要的农作物副产品。中国农民自古以来就有利用秸秆作草食家畜饲料的传统。在总数 5.7 亿吨秸秆中目前约 1/4 (即 1.5 亿吨) 用作饲料。不过，这些秸秆通常不经任何处理，只是铡切至 3—5 厘米长喂饲牲畜。秸秆铡切后，采食量有所提高，喂饲浪费也大为减少，但消化率并不能提高。这种未处理的秸秆不仅消化率低，粗蛋白含量低，而且适口性差，采食量也不高。单纯喂饲这种秸秆，牲畜连维持需要也难满足，这就制约了草食家畜生产水平的提高。

一百多年来，世界各国的科学家曾研究过许多改进秸秆营养价值的方法，归纳起来有：

1. 物理的方法 将秸秆切碎后喂饲牲畜。中国农民历来有“寸草铡三刀，无料也上膘”的说法，但经严格的科学试验证明，切碎并不能提高秸秆的消化率，只能在一定程度上提高采食量并减少喂饲中的浪费。除切碎和粉碎外，还有人试图用蒸煮以及辐射处理等途径提高秸秆的喂饲价值，已取得某些进展，但尚未进入实用阶段。

2. 生物的方法 用微生物来分解秸秆中的纤维素或木质素，籍以提高其营养价值。半个世纪以来，各国许多科学