



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国草原保护与牧场利用丛书

(汉蒙双语版)

名誉主编 任继周

饲草青贮 调制与利用技术

陶 雅 那 亚 李 峰

— 著 —



上海科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

饲草青贮调制与利用技术 / 陶雅, 那亚, 李峰著

— 上海: 上海科学技术出版社, 2021.2

(中国草原保护与牧场利用丛书: 汉蒙双语版)

ISBN 978-7-5478-5121-0

I. ①饲… II. ①陶… ②那… ③李… III. ①牧草—
青贮—汉、蒙②牧草—综合利用—汉、蒙 IV. ①S816

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第026038号

中国草原保护与牧场利用丛书(汉蒙双语版)

饲草青贮调制与利用技术

陶雅 那亚 李峰 著

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行

上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

上海中华商务联合印刷有限公司 印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14.5

字数 230千字

2021年2月第1版 2021年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-5121-0/S·205

定价: 80.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换



中国草原保护与牧场利用丛书(汉蒙双语版)

编 / 委 / 会

—— 名誉主编 ——

任继周

—— 主 编 ——

徐丽君 孙启忠 辛晓平

—— 副主编 ——

陶 雅 李 峰 那 亚

—— 本书编著人员 ——

(按照姓氏笔画顺序排列)

乌达巴拉 那 亚 孙雨坤 花 梅
李 峰 李 雪 李文龙 张仲鹏 陈季贵
郝林凤 柳 茜 姜永成 娜日苏 高凤芹
陶 雅 鲍青龙 魏小斌

—— 特约编辑 ——

陈布仁仓



序

“中国草原保护与牧场利用丛书（汉蒙双语版）”很有特色，令人眼前一亮。

这是一套朴实无华，尊重自然，贴近生产，心里装着牧民和草原生态系统的小智库。该套丛书采用汉蒙两种语言表达了编著者对草原的理解和关怀。这是我国新一代草地科学工作者的青春足迹，弥足珍贵。它记录了编著者的忠诚心志和科学素养，彰显了对草原生态系统整体关怀的现代农业伦理观。

我国是个草原大国，各类天然草原近4亿公顷，约占陆地面积的40%以上；为森林面积的2.5倍、耕地面积的3.2倍，是我国面积最大的陆地生态系统。草原不仅是我国陆地的生态屏障，也是草原与它所养育的牧业民族所共同铸造的草原文明的载体。这是无私的自然留给中华民族的宝贵遗产。我们应清醒地认知，内蒙古草原，尤其是呼伦贝尔草原是欧亚大草原仅存的一角，是自然的、历史的遗产。

这里原本是生草土发育良好，草地丰茂，畜群如云，居民硕壮，万古长青的草地生态系统，人类文明的重要组分，是中华民族获得新鲜活力的源头之一。但是由于农业伦理观缺失的历史背景，先后被农耕生态系统和工业生态系统长期、不断地入侵和干扰，草原生态系统的健康遭受破坏，变为“生态脆弱区”。

目前大国崛起的形势已经到来，我们对草原的科学保护、合理利用、复壮草原生态系统势在必行。党的十九届四中全会提出“坚持和完善生态文明制度体系，促进人与自然和谐共生”。保护好草原，建设好草原生态文明，就是关系边疆各族人民生产、生活和生



态环境永续发展，维护草原文化摇篮的千年大计。必须坚持保护优先、自然恢复为主，科技先行、多种措施并举，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的草原发展道路。

目前，草原科学新理念、新技术、新成果多以汉文材料为主，草原牧民汉语识别能力较弱，增加了在少数民族牧民中推广的难度。为此，该套丛书采用汉蒙双语对照，图文并茂，以便牧区广大群众看得懂、学得会和用得上，广泛推广最新研究成果，促进农牧民对汉字的识别能力。

该套丛书涵盖了草原保护与利用、栽培草地建植与管理等实用技术与原理，贯彻最新中央精神，可满足全国高校院所、农业、林业和草业部门对草牧业教材和乡村振兴战略读本的需求。该套丛书的出版，可为恢复“风吹草低见牛羊”的富饶壮美的草原画卷提供有力支撑。

任继周

序于涵虚草舍，2019年初冬



前 / 言

据《王祯农书》记载，我国传统青贮饲料的制作和应用起源于元代，清代《豳风广义》也有青贮饲料的制作和应用记载。20世纪40年代，王栋先生率先在我国开始现代青贮技术的研究与应用。经过近80年的研究和发展，我国的青贮理论与技术体系已相对完善，青贮技术得到广泛应用，青贮饲料在畜牧业发展中发挥着越来越重要的作用。由于青贮原料来源广泛，保存时间长，且能够有效地保存青绿饲草的营养成分，具有较好的适口性和较高的饲用价值，现已成为奶牛等草食家畜养殖中不可或缺的饲料。随着经济社会的全面发展、农业产业结构的不断优化以及国家政策的逐步扶持，草食畜牧业已成为现代农业和现代畜牧业的重要组成部分。现代草食畜牧业的快速发展，对青贮饲料的需求量也越来越大，对其品质的要求也越来越高。由于饲草在很大程度上决定着草食畜牧业的发展规模、产品质量和效益，因此利用青贮技术有效地开发饲草资源、优化饲草资源与青贮技术的高效配置、提升青贮饲料的品质、保障其质量，是保证草食畜牧业高质量发展的关键。

目前，在饲草青贮调制过程中仍存在着原料选择不佳、收获时期掌握不好、水分控制不当、青贮添加剂使用不合理、青贮设施简陋、压实密封程度不够、发酵时间不足、后期管理及利用不科学等问题，再加上我国饲草主产区收获期常与雨季相伴，往往导致饲草青贮成功率低、营养品质下降和开封后腐烂霉变等问题，从而造成严重的经济损失。在中国农业科学院农业科技创新工程重大产出科研选题（CAAS-ZDXT2019004）、国家牧草产业体系（GRS-



35)、中国农业科学院创新工程(CAAS-ASTIP-IGR 2016-02)、内蒙古自治区科技重大专项(2019ZD007)、中国博士后科学基金(2018M633612XB)项目和黑龙江飞鹤乳业有限公司的资助下,聚焦上述问题,我们就饲草优质青贮饲料的制作机理、关键技术和质量效益进行了持续多年的研究,并取得一些阶段性成果。这些研究成果的取得,为本书的完成奠定了基础。

本书从饲草青贮发酵理论出发,重点阐述饲草青贮的材料来源、添加剂选择、设施设备、调制方法、品质鉴定和管理利用等方面的技术要点。通过汉蒙双语的形式,为广大农业技术人员以及农牧民提供图文并茂、简单易懂的理论知识和技术指导,从而达到深化技术应用、提高技术水平、提升从业者业务素质等目的。这对提高我国饲草青贮技术应用水平,助推草食畜牧业持续、健康、高质量发展具有重要指导意义和促进作用。

由于本书涉及多个学科领域,且作者理论水平有限,书中存在的不妥之处,恳请广大读者批评指正!

陶雅

2020年冬



2020 年 6 月
第 6 期

.. 2019 年 12 月 1 日 ..

.. 2019 年 12 月 1 日 ..

.. 2019 年 12 月 1 日 ..

.. 2019 年 12 月 1 日 ..



目 / 录

一、青贮基础知识	2
(一) 什么是青贮	2
(二) 为什么青贮	2
(三) 青贮的类型	14
二、青贮的原料	18
(一) 禾本科饲草	18
(二) 豆科饲草	44
(三) 其他原料	56
三、青贮添加剂	58
(一) 如何使用青贮添加剂	58
(二) 青贮添加剂的类型	60
四、青贮微生物的变化	90
(一) 青贮发酵原理及过程	90
(二) 青贮微生物	94
(三) 青贮过程中的生物化学变化	106
五、青贮设施	112
(一) 青贮设施类型	112
(二) 青贮设施的建设	126



六、青贮机械	130
(一)收获机械	130
(二)加工机械	142
七、青贮调制方法	150
(一)常规青贮	150
(二)特殊青贮	166
(三)青贮饲料调制注意事项	168
八、青贮饲料的品质鉴定	174
(一)样品采集	174
(二)青贮饲料品质鉴定	178
(三)影响饲草青贮品质的主要因素	188
九、青贮饲料的管理及饲喂	194
(一)青贮饲料的管理	194
(二)青贮饲料的饲喂	204



زنگنه

..... 3

..... 3

..... 3

..... 15

..... 19

..... 19

..... 45

..... 57

..... 59

..... 59

..... 61

..... 91

..... 91


..... 95

..... 107

..... 113

..... 113

..... 127



(汉蒙双语版)

饲草青贮调制与利用技术