

专家释疑解难农业技术丛书

水牛

改良与奶用

养殖技术问答

童碧泉 编著



金盾出版社

JINDUN CHUBANSHE

专家释疑解难农业技术丛书

水牛改良与奶用养殖技术问答

童碧泉 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由湖北农业科学院畜牧兽医研究所童碧泉研究员编著。内容包括:科学认识水牛,水牛的泌乳性能,水牛的改良与育种,水牛的繁殖,水牛的饲料与营养,水牛的饲养管理,牛奶的初加工,水牛场的建设与管理,水牛常见病的防治 9 个方面。作者总结多年研究成果和实践经验,以问答形式,深入浅出地阐述水牛养殖关键技术,希望我国水牛养殖业得到进一步发展。本书适合水牛养殖场(户)技术人员和农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

水牛改良与奶用养殖技术问答/童碧泉编著. -- 北京:金盾出版社,2011.3

(专家释疑解难农业技术丛书)

ISBN 978-7-5082-6711-1

I. ①水… II. ①童… III. ①水牛—饲养管理—问答
IV. ①S823.8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 210102 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

正文印刷:双峰印刷装订有限公司

装订:双峰印刷装订有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:7.75 字数:166 千字

2011 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~6000 册 定价:13.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

国家对农民购买农业机械实行的补贴政策极大地推动了我国农业机械化的进程,耕牛作为我国传统农业的主要动力被迅速取代,而处于辅助地位。我国南方水稻产区的水牛数量近年来迅速下降,作为我国畜牧业的一项巨大资源今后如何利用已提到议事日程,引起了各级领导和有关部门的重视和关注。

我国牛奶的生产和消费市场主要在北方。中国荷斯坦奶牛难以适应南方气候,造成了牛奶消费不均衡。农业部制订的“全国奶业‘十一五’发展规划和 2020 年远景目标规划”指出:“南方奶业产区以发展奶水牛业为主。……充分利用引进的摩拉、尼里水牛品种资源,加快我国水牛品种改良和奶水牛良种繁育体系建设,培育适合我国国情的奶水牛品种,为奶水牛的开发利用奠定基础”。规划为我国水牛由役用向乳用方向转化,构建新的奶源基地提供了广阔的前景。我国有 2 000 多万头水牛,是一笔巨大的财富和奶源,充分发挥其生产力是水牛研究工作者的心愿。笔者已年近耄耋,长期从事水牛研究,在这一伟大工程的鼓舞下,愿将自己的心得和搜集到的资料写成此册,为推进水牛生产献一份绵薄之力。

我国水牛研究的先驱邱膏泽先生、韦文雅先生、刘振华先生等,他们在极其艰苦的条件下,排除各种困难和干扰,为我国水牛研究做出了极其可贵的贡献。邱怀先生生前对水牛研究也极为关心,广泛收集国内外水牛研究资料,写成论文,予以发表,并与笔者多次恳谈和书信往来,提出他个人对我国水

牛研究的建议和设想。在前辈们的研究积累和精神鼓舞下，我们当更加奋发努力，把我国水牛研究提高到一个新水平。

本书为科普读物，读者对象主要是饲养水牛和利用水牛挤奶的农民、专业户、基层畜牧技术员、中等专业学校和技术学院的学生。因此，在编写过程中尽量注意到实用性和可操作性，同时也注意到知识性和科学性，读后使之既增长了知识，也能在实践中应用。

我国从事水牛挤奶研究的时间不短，从引进摩拉水牛起，约已半个世纪，但力量很薄弱，积累的资料不多、也不全面，编写过程中深感资料不足，加上笔者水平有限，错误和遗漏之处，实属难免，尚需读者见谅。

在编写过程中，我女儿伟文给予我很大支持，收集整理资料、图片、打印等，都由她进行打理，省出了我许多繁琐事务，得以按时脱稿，甚感欣慰。王林波、杨代清为本书提供了部分图片，在此一并致谢。

编著者

于湖北省农业科学院

目 录

一、科学认识水牛	(1)
1. 我国水牛何时驯化？它的祖先是誰？	(1)
2. 亚洲水牛分为哪两个类型？	(3)
3. 中国水牛属哪个类型？有不同的品种吗？	(4)
4. 我国水牛地理分布及体型特征怎样？有哪些优良特性？	(11)
5. 国外有哪些优良的奶水牛品种？已引进我国的有几个品种？	(13)
6. 我国水牛能挤奶吗？	(16)
7. 国外水牛挤奶的现状怎样？	(18)
8. 我国开发利用水牛挤奶有哪些有利因素？	(20)
9. 开发水牛挤奶，目前存在的问题是什么？应采取哪些措施？	(22)
10. 饲养挤奶水牛的经济效益怎样？	(23)
二、水牛的改良与育种	(26)
1. 什么是改良育种？	(26)
2. 什么是遗传性和变异性？	(26)
3. 什么是遗传力？	(27)
4. 中国水牛应向什么方向改良？如何改良？	(30)
5. 什么叫纯种繁育？在什么情况下采用纯种繁育？	(31)
6. 什么是品系繁育？	(32)
7. 什么是选种选配？怎样进行选种选配？	(33)
8. 什么叫杂交和杂交改良？	(35)

9. 什么叫杂交优势? 如何度量?	(36)
10. 杂交代数和杂交程度怎样计算?	(37)
11. 育成杂交能育成我国水牛新品种吗?	(38)
12. 什么叫级进杂交?	(40)
13. 什么叫经济杂交?	(41)
14. 利用杂交优势应注意什么问题?	(43)
15. 乳用水牛在外貌上应如何选择?	(45)
16. 肉用水牛在外貌上应如何选择?	(46)
17. 如何测量水牛的体尺?	(47)
18. 什么叫体尺指数? 如何进行计算?	(50)
19. 如何测量牛的体重?	(52)
20. 牛的个体发育可分为哪几个阶段?	(52)
21. 怎样选留犊牛?	(54)
22. 怎样选留母牛?	(54)
23. 怎样选留种公牛?	(56)
24. 怎样防止近交?	(57)
25. 引种需要注意哪些事项?	(58)
三、水牛的泌乳性能	(59)
1. 水牛乳房形态与结构怎样?	(59)
2. 母牛乳腺发育有何规律?	(60)
3. 奶是怎样生成的?	(61)
4. 奶是怎样分泌和排出的?	(62)
5. 水牛奶的化学成分怎样?	(63)
6. 水牛奶的物理特性怎样?	(65)
7. 中国水牛泌乳期多长? 产奶量是多少?	(66)
8. 中国改良水牛的泌乳性能怎样?	(68)
9. 水牛不同胎次泌乳期的产奶量有何变化?	(70)

10. 水牛泌乳期各泌乳月的产奶量和奶成分 有何变化？	(70)
11. 如何客观评定母牛产奶量？	(72)
12. 影响水牛产奶量和品质的主要因素有哪些？ ...	(73)
13. 产犊季节对产奶量有什么影响？	(74)
14. 激素对水牛乳腺发育和产奶量有何影响？	(74)
四、水牛的繁殖	(76)
1. 公牛生殖系统包括哪些器官？有何功能？	(76)
2. 精子是怎样生成的？	(79)
3. 母牛生殖系统包括哪些器官？有何功能？	(80)
4. 水牛达到性成熟和体成熟的年龄是多少？	(83)
5. 水牛达到性成熟时能开始配种吗？怎样确定公、 母牛的初配年龄？	(84)
6. 什么是性周期？母牛的性周期分哪几个时期？各 个时期的表现有什么特点？	(85)
7. 水牛发情有什么特点？	(86)
8. 什么是隐性发情和假发情？	(87)
9. 什么是持续性发情？造成持续性发情的原因 是什么？	(88)
10. 人工授精较自然交配有什么优点？	(88)
11. 怎样给公牛采精？	(89)
12. 怎样进行公牛精液品质检查？	(91)
13. 环境因素对水牛精液品质有何影响？	(96)
14. 怎样稀释、保存和运送精液？	(97)
15. 怎样制作水牛冷冻精液？	(99)
16. 怎样对冷冻精液进行解冻？	(101)
17. 颗粒冻精和细管冻精各有何优缺点？	(102)

18. 母水牛发情期何时配种为宜?	(103)
19. 输精前应做好哪些准备?	(104)
20. 开腔器输精法和直肠把握子宫颈输精法如何 操作? 各有何优缺点?	(105)
21. 受精过程是怎样进行的?	(107)
22. 怎样鉴定母牛是否妊娠?	(108)
23. 妊娠检查过程中应注意区别哪几种情况?	(110)
24. 水牛的妊娠期为多少天? 怎样推算预产期?	(111)
25. 母牛分娩前有哪些征兆? 产前应做哪些 准备工作?	(113)
26. 如何做好助产和产后护理工作?	(113)
27. 母水牛产后多久开始发情? 产犊间隔多长 时间?	(115)
28. 如何提高母水牛受配率?	(117)
29. 如何提高母水牛受胎率?	(118)
30. 怎样提高母水牛繁殖率?	(120)
31. 怎样提高犊牛成活率?	(121)
32. 什么是同期发情和定时输精?	(122)
33. 什么叫胚胎移植? 有什么意义?	(124)
五、水牛的消化特点与饲料配制	(126)
1. 水牛瘤胃发育有什么特点?	(126)
2. 水牛采食有何特点?	(128)
3. 唾液对水牛消化有何作用?	(129)
4. 为什么说瘤胃是个“发酵罐”? 瘤胃内生态环境 是怎样的?	(130)
5. 饲料中含有哪些营养成分?	(131)

6. 饲料分为哪几类?	(132)
7. 精饲料有何特点? 水牛不喂精饲料行吗?	(133)
8. 青饲料有何特点? 南方有哪些常见的栽培牧草?	(134)
9. 怎样利用秸秆饲料饲喂水牛?	(137)
10. 如何制作和贮存青干草?	(141)
11. 什么是青贮饲料? 如何制作与饲喂水牛?	(143)
12. 什么是饲料添加剂? 使用时应注意哪些问题?	(146)
13. 水牛瘤胃对饲料营养物质的消化代谢有何 特点?	(147)
14. 如何调控瘤胃发酵, 提高饲料利用率?	(151)
15. 水牛日粮组成与配制日粮的依据是什么?	(152)
六、水牛的饲养管理	(155)
1. 种公牛的饲养要点有哪些?	(155)
2. 种公牛的管理要点有哪些?	(157)
3. 怎样做好采精期间种公牛的饲养管理?	(160)
4. 怎样做好泌乳母牛的饲养管理?	(160)
5. 母牛泌乳期分为几个阶段? 各阶段的饲养 要点是什么?	(161)
6. 干奶期奶牛的饲养管理要点是什么?	(164)
7. 怎样给水牛挤奶?	(166)
8. 怎样饲养高产水牛?	(170)
9. 如何组建地方水牛的挤奶母牛群?	(171)
10. 犍牛的饲养管理要点有哪些?	(174)
11. 怎样给犍牛断奶?	(176)
12. 什么叫人工乳? 怎样饲喂?	(176)

13. 怎样制作发酵初乳饲喂犍牛?	(177)
14. 怎样饲养管理好育成牛?	(178)
15. 怎样对水牛进行放牧饲养?	(180)
七、水牛奶品质及初加工	(184)
1. 水牛奶的理化特性对加工有何影响?	(184)
2. 什么叫初乳、常乳、末乳、异常乳?	(186)
3. 影响水牛奶品质的因素有哪些?	(186)
4. 新鲜水牛奶应进行哪些初步处理?	(187)
5. 原料奶应符合哪些质量要求?	(190)
6. 怎样检验牛奶的新鲜度?	(191)
7. 怎样加工消毒水牛奶?	(192)
8. 国内有哪些地方风味的水牛奶制品?	(194)
八、水牛场的建设与管理	(197)
1. 怎样选择水牛场的场址?	(197)
2. 水牛场内如何布局?	(198)
3. 牛舍类型及内部设备有哪些?	(200)
4. 牛场应建立哪些规章制度?	(202)
5. 怎样搞好牛场的环境卫生?	(203)
6. 如何制订母牛群的配种产犊计划?	(204)
7. 怎样制订母牛产奶计划?	(207)
8. 怎样编制牛场饲料计划?	(209)
九、水牛常见病的防治	(211)
1. 如何做好水牛疫病防治工作?	(211)
2. 怎样给水牛进行健康检查?	(212)
3. 怎样防治水牛瘤胃胀气?	(214)
4. 怎样防治水牛瘤胃积食?	(215)
5. 怎样防治水牛重瓣胃阻塞?	(216)

6. 怎样防治水牛创伤性网胃炎?	(217)
7. 怎样防治水牛便秘?	(218)
8. 怎样防治水牛腹泻?	(219)
9. 怎样防治水牛发霉稻草中毒?	(220)
10. 怎样防治水牛有机磷农药中毒?	(221)
11. 怎样防治水牛棉籽饼中毒?	(222)
12. 怎样防治水牛尿素中毒?	(223)
13. 怎样防治犊牛蛔虫病?	(223)
14. 怎样防治犊牛球虫病?	(224)
15. 怎样防治血吸虫病?	(225)
16. 怎样防治水牛肝片吸虫病?	(226)
17. 怎样防治锥虫病?	(227)
18. 怎样防治疥癣病?	(227)
19. 怎样防治牛虱和牛蜱?	(228)
20. 怎样防治新生犊牛假死?	(229)
21. 怎样防治犊牛白痢?	(230)
22. 怎样防治犊牛副伤寒?	(231)
23. 如何防治母牛胎衣不下?	(231)
24. 怎样防治母牛子宫内膜炎?	(232)
25. 怎样防治母牛乳房炎?	(233)
参考文献	(235)

一、科学认识水牛

1. 我国水牛何时驯化？它的祖先是谁？

水牛是我国固有的畜种，现已查明，我国黑龙江、北京、河北、山西、山东、河南、四川等地先后发现，从中更新世到晚更新世以来的水牛化石有 7 处之多，说明我国境内远在 10 万～50 万年以前从南到北就有水牛分布。

中国饲养水牛历史悠久，1977 年 11 月湖南衡阳市郊包家台子出土了一件商代文物铜牛尊，尊为“碧绿色，水牛状，头部有扁平弯曲的角，身躯肥实，四肢粗壮，尾下垂。”可见，距今 3 000～4 000 年的我国商代已饲养水牛，并在人们的生产和生活中占有重要地位。又如湖北省荆州地区松滋县桂花村新石器时代遗址出土了半化石的水牛角和多种谷物种子，距今已有 4 000～5 000 年历史，这说明我国古代饲养水牛与农业生产是联系在一起的。但中国水牛驯化的时间比这还更早，我国考古工作者在新石器时代晚期的良渚文化遗址，发掘出相当数量的水牛骨骸，即为家养水牛的骨骸，距今已有 5 000 多年。在长江下游浙江省余姚县河姆渡文化遗址，也发现有近似家养水牛的骨骸，测定结果，距今已 7 000 多年。这些古文化遗址，不仅有家养水牛的骨骸，同时还发掘出谷物种子，尤其是良渚文化遗址，谷物种子和水牛的骨骸还相当多，这说明早在 6 000～7 000 年前我国祖先在长江流域一带就栽培了水稻，当时也已经驯化了水牛；这也说明我国水牛不只是局限

在一个地区驯化发展后再传播到其他地区,而是由若干个地区先后驯化而来。据述“从印度的考古发掘中观察到,水牛的驯化大约有 5 000 年以上的历史。”可见,我国水牛的驯化稍早于印度,或与印度约同一时期驯化而成。

水牛在动物分类学上属哺乳纲、偶蹄目、反刍亚目、洞角科、牛亚科,亚洲水牛属和非洲水牛属。亚洲水牛属现有 3 个种,即安诺亚(Anoa)、塔马腊沃(Tamarao)和阿里(Arni)。安诺亚水牛分布于印度尼西亚,又称印尼野水牛,已濒临灭绝。塔马腊沃水牛分布在菲律宾,又称菲律宾野水牛,在民都洛岛可以看到,以小群分布。阿里水牛又称印度野水牛。现分布于印度北部、孟加拉、巴基斯坦、斯里兰卡等地。我国考古工作者在四川发现的水牛化石,经古生物学家鉴定,即为阿里(Arni)野水牛或称印度野水牛(*Buballus arne*),距今已有 50 多万年。阿里野水牛个体很大,高达 150~170 厘米,体重接近 1 000 千克。毛色灰黑、深灰或灰褐色,鼻镜及膝下部通常为浅灰色,在颈部和胸上有明显的白色或灰色“V”形带。角很大,两角基部离得很开。角在头颅骨两侧着生,形成 130°角,并卷曲成镰刀或新月形,角尖内向。角和颅面部不完全呈水平。母畜的角较细,并常比公畜的长,角平均长约 60 厘米。我国家养水牛的毛色,角形等特征与这种野水牛极其相似。故中外学者都认为中国水牛即起源于阿里野水牛,亦即印度野水牛(*Baballus arne*)。因此,中国水牛是在我国境内驯化而成,是我国固有的畜种。国外有学者认为“水牛是从印度次大陆传播遍及全世界的”,显然这种说法是不能成立的。

2. 亚洲水牛分为哪两个类型？

亚洲水牛(*Baballus arne* 或称 *B. arne*)按其外形、习性和用途分为 2 种类型,即沼泽型水牛与江河型水牛或称河流型水牛。前者主要生存与沼泽地,喜欢浴水和滚泥,故称沼泽型水牛,我国和东南亚一带的水牛都属于这一类型。后者分布于江河流域,喜欢浴清洁或流动的水,且不滚泥,故称江河型水牛,如印度和巴基斯坦的水牛都属于这一类型。

沼泽型水牛躯体粗重矮壮,身短腹大,通常称之为罐腹。前额平、眼窝突、脸短、鼻镜宽,颈较长,髻甲显露。腿短细、肩强而有力,但后躯发育较差,尻、荐骨常突出、尾短,仅达飞节。乳房小,向后附着于两腿间。公牛阴茎贴着腹壁,仅距腹壁几厘米悬吊着,或靠阴茎鞘连着脐部,阴囊无颈,松弛时长约 10 厘米。

河流型水牛身躯、脸均较长,胸较窄、较长,腿粗。飞节突出,尻骨极显眼。背脊伸展到整个胸区,然后逐渐隆起。母牛乳房较大。公牛阴茎悬吊在腹下,距离腹壁 15~20 厘米,连接阴茎和腹壁的是从肚脐向后延伸的皮肤皱褶。阴囊有颈,下垂,长 20~25 厘米。

这两个类型的水牛不仅在外形、习性和用途上存在明显差异,而且在染色体、血型和解剖特征上也存在着十分明显的差异。

沼泽型水牛的染色体数为 $2n=48$,而江河型水牛染色体数为 $2n=50$ 。沼泽型水牛缺失 1 对最小染色体,但第一对染色体的臂很长,是中部着丝点染色体。但这两个类型水牛染色体的物质质量相似,X 染色体都呈棒状、最长,Y 染色体最小。

这两个类型的水牛的杂种一代(F₁)染色体数目是 49。如果这两个类型的水牛与杂种一代交配,所生的第二代杂种(F₂)染色体数为 $2n=48$ 或 $2n=50$,又回到原来的染色体组型。

在血液蛋白多态性方面,这两个类型水牛也存在着根本差异。以运铁蛋白(Tf)为例:沼泽型水牛 Tf 多态性主要受 Tf^A 和 Tf^D 两个显性等位基因控制,基因型为 AA、AD 和 DD 3 种,DD 为优势基因型,而江河型水牛 Tf 受 Tf^D 和 Tf^E 两个显性等位基因控制,基因型为 EE、DE 及 DD 3 种,EE 为优势基因型。表明这两个类型水牛的基因型之间存在差异。

在解剖学方面的不同主要表现在头骨上,其形态和结构都存在明显差异,江河型水牛如摩拉水牛角卷曲似公绵羊角,角突前缘较厚,后缘较薄,呈不明显的三角形,额圆隆。沼泽型水牛如中国水牛角呈新月形,角突前厚后薄,呈明显的三角形,额较平,两眼距之间略凹。额窦结构也不相同,河流型水牛额窦特别发达,额窦深;而沼泽型水牛额窦较浅,颅腔比较圆,容积显著大于江河型水牛。

根据沼泽型水牛和江河型水牛在外形,习性、染色体、血型、头骨解剖学特征、用途(江河型水牛主要为乳用,沼泽型水牛主要为役用)等的不同,现已将这两个不同类型的水牛划分为两个不同的亚种,这样划分对水牛的遗传育种具有重要意义。

3. 中国水牛属哪个类型? 有不同的品种吗?

我国水牛按其体型外貌、被毛及头骨解剖学特征、染色体数目($2n=48$)、血型、生物学特性与用途等属沼泽型水牛。

中国水牛数量多、分布广、饲养历史悠久,已形成了不少地方良种,这些地方良种是否不同品种,长期以来我国学术界有着不同的意见。20世纪70年代末中国农业部下达任务给广西畜牧研究所和湖北省畜牧兽医研究所对此进行考察。这两个所牵头组织了当时的中国水牛育种协作组对全国各地地方良种水牛按统一的调查提纲进行了一次大范围的全面调查。另外,又组织专家组对分布在不同生态区的地方良种水牛进行实地考察和比较,如沿海地区的上海水牛,江苏海子水牛,云贵高原的云南德宏水牛,四川的德昌水牛,涪陵水牛,长江流域的湖南滨湖水牛,湖北江汉水牛,江西鄱阳湖水牛以及华南热带地区的海南兴隆水牛,广西西林水牛。通过这些调查和实地考察所取得的大量资料,专家组进行统计分析比较和反复讨论,认为这些地方良种水牛没有不同的品种特征,把这些地方良种水牛,划分为不同品种的依据不足。为了慎重,在湖北又召集了全国水牛育种协作组会议,除了各省(自治区、直辖市)参加调查的人员派员参加以外,还邀请了全国从事水牛研究的知名专家参加会议,会议根据全国水牛调查资料充分讨论,达成共识,认为中国各地方良种水牛的外貌特征,体型结构相同,用途相同,生产水平,成熟年龄,生长发育速度相近,染色体数目($2n=48$)相同,有共同的遗传性和生物学特性。因此,目前我国水牛尚无不同品种之分,各地方良种属同一品种,即中国水牛(彩图1,彩图2)。

我国各地方良种水牛虽目前尚不具备各自成为独立品种的品种特征,还不能称为品种,但在不同地区形成了不少地方良种,保存这些地方良种资源对今后我国水牛的改良与育种有重要意义。我国地方良种主要有以下几种。

(1)上海水牛 分布于上海市东海之滨的嘉定、宝山、奉