

全国高等农业院校教材

# 养 牛 学

华南农业大学主编

畜 牧 专 业 用

农 业 出 版 社

全国高等农业院校教材

# 养 牛 学

华南农业大学主编

· 养 牛 学

农 业 出 版 社

(京)新登字060号

全国高等农业院校教材

养 牛 学

华南农业大学主编

• • •

责任编辑 李妍书

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 22印张 476千字

1987年5月第1版 1994年5月北京第8次印刷

印数 48,601—53,000册

ISBN 7-109-00509-7/S·392

统一书号 16144·3099 定价 10.30元

## 编者说明

养牛学是畜牧专业的一门专业课。其前期的专业基础课是家畜遗传学、育种学、生物统计、饲养学、繁殖学等。学习本课程的目的主要是应用这些基础理论知识和先进技术来培育和改良牛的品种，提高牛的繁殖率、成活率和生产效率，以适应我国国民经济高速发展和实现四个现代化的需要。

本书除绪论外，共分八章，包括牛的品种、体质外貌、生产性能、育种、繁殖、牛的营养需要、饲养管理、牛奶的初步处理等内容。着重介绍近代国内外这些方面的科学理论、先进技术和科研成果在养牛业中的应用，使理论与实践结合，推动养牛业的迅速发展。

我国幅员广大，牛的品种资源极其丰富，各地自然地理与饲养管理条件差异悬殊，编写时虽然尽量照顾地区特点及其需要，但限于篇幅和讲授时数，在内容上难免出现反映地区特点不足的缺点，各校在教学过程中可根据本地特点，有所取舍，并补充地方性内容。

本教材于1979年冬初步定稿后，曾于1980年油印供各院校试用了一个时期。现根据有关院校的意见，作了修订。变动较大的主要是：各章仍按原来习惯的顺序安排；生产性能从各类牛的饲养管理中抽出，另列一章；删去了养牛场的牛群周转、产犊、产奶等计划的编制和劳动组织管理等内容，以免与《畜牧业经营管理学》重复。这样安排是否妥当，有待实践进一步检验。

本书在编写过程中，得到农牧渔业部及许多院校、科研、生产单位和行政部门的大力支持，为本书提供不少资料图片，谨此致以衷心的感谢。

由于编著水平有限，经验不足，缺点和错误之处在所难免，我们殷切希望同志们提出批评和宝贵的意见，以便再版时修改和补充。

编者

# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 绪论.....                | 1  |
| 第一章 牛种及其品种 .....       | 6  |
| 第一节 牛在动物分类学上的地位 .....  | 6  |
| 第二节 普通牛或畜牛 .....       | 6  |
| 一、奶牛品种 .....           | 7  |
| 二、肉牛品种 .....           | 13 |
| 三、兼用品种 .....           | 18 |
| 四、我国黄牛 .....           | 23 |
| 第三节 牦牛 .....           | 36 |
| 一、天祝白牦牛 .....          | 37 |
| 二、麦洼牦牛 .....           | 38 |
| 第四节 瘤牛 .....           | 39 |
| 一、辛地红牛 .....           | 39 |
| 二、婆罗门牛 .....           | 42 |
| 第五节 水牛 .....           | 42 |
| 一、沼泽型水牛 .....          | 43 |
| 二、江河型水牛 .....          | 45 |
| 第二章 牛的体质外貌.....        | 54 |
| 第一节 体质外貌与生产性能的关系 ..... | 54 |
| 第二节 牛体各部位的形态 .....     | 55 |
| 一、牛的体表部位名称 .....       | 55 |
| 二、牛体各部位形态 .....        | 55 |
| 第三节 各种用途牛的体质外貌特点 ..... | 61 |
| 一、奶牛的体质外貌特点 .....      | 61 |
| 二、肉用牛的体质外貌特点 .....     | 64 |
| 三、役用牛的体质外貌特点 .....     | 65 |
| 四、兼用牛的体质外貌特点 .....     | 66 |
| 五、种公牛的体质外貌特点 .....     | 67 |
| 六、幼牛的外貌特点 .....        | 67 |
| 第四节 牛的外貌鉴别 .....       | 67 |
| 一、体尺测量 .....           | 67 |
| 二、体尺数据的分析及其应用 .....    | 69 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 三、评分鉴别 .....               | 72  |
| 四、活重估测 .....               | 76  |
| 第五节 牛的年龄鉴别 .....           | 77  |
| 一、根据外貌鉴别 .....             | 77  |
| 二、根据牙齿鉴别 .....             | 77  |
| 三、根据角轮鉴别 .....             | 80  |
| 第三章 牛的生产能力 .....           | 81  |
| 第一节 奶牛的生产能力 .....          | 81  |
| 一、乳房的内部结构 .....            | 81  |
| 二、奶的合成与分泌 .....            | 82  |
| 三、影响奶牛生产能力的因素 .....        | 85  |
| 四、奶牛生产能力的测定和计算 .....       | 92  |
| 第二节 肉牛的生产能力 .....          | 96  |
| 一、牛肉的组成 .....              | 96  |
| 二、影响肉牛生产能力的因素 .....        | 99  |
| 三、肉牛生产能力的测定和计算 .....       | 104 |
| 第三节 役牛的生产能力 .....          | 110 |
| 一、影响役牛役用能力的因素 .....        | 110 |
| 二、役牛役用能力的测定和计算 .....       | 112 |
| 第四章 牛的育种 .....             | 116 |
| 第一节 牛的选种 .....             | 116 |
| 一、选种的意义和作用 .....           | 116 |
| 二、选种的项目和内容 .....           | 116 |
| 第二节 牛的选配 .....             | 139 |
| 一、选配的意义和方法 .....           | 139 |
| 二、选配计划的拟定 .....            | 140 |
| 第三节 牛的育种方法 .....           | 141 |
| 一、本品种选育 .....              | 141 |
| 二、杂交育种 .....               | 145 |
| 第四节 育种工作中的组织与措施 .....      | 148 |
| 一、加强领导,建立育种组织 .....        | 148 |
| 二、分析牛群基本情况,制定牛群育种计划 .....  | 149 |
| 三、整顿母牛群,加强培育与推广优良种公牛 ..... | 149 |
| 四、建立健全繁育体系,开展联合育种 .....    | 150 |
| 五、大力推行良种登记制度 .....         | 150 |
| 六、建立饲料基地,实行科学养牛 .....      | 151 |
| 七、养牛场日常的育种措施 .....         | 152 |
| 第五章 牛的繁殖 .....             | 152 |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第一节 发情 .....                | 152 |
| 一、初情期（性成熟期） .....           | 152 |
| 二、体成熟期及配种适龄 .....           | 154 |
| 三、发情及其鉴定 .....              | 155 |
| 四、母牛发情持续期和发情周期 .....        | 158 |
| 五、母牛的发情 .....               | 160 |
| 第二节 配种 .....                | 161 |
| 一、适宜的配种时机 .....             | 161 |
| 二、牛的人工授精配种方法 .....          | 164 |
| 第三节 妊娠与分娩 .....             | 165 |
| 一、妊娠期和预产期的推算 .....          | 165 |
| 二、妊娠征状与妊娠诊断 .....           | 166 |
| 三、分娩与助产 .....               | 168 |
| 第四节 提高母牛繁殖力的主要途径 .....      | 169 |
| 一、提高母牛繁殖力的意义 .....          | 169 |
| 二、影响母牛繁殖力的因素和解决办法 .....     | 169 |
| 三、母牛一产双胎 .....              | 173 |
| 第六章 牛的营养需要 .....            | 176 |
| 第一节 能量的需要 .....             | 176 |
| 一、牛对饲料能量的利用效率 .....         | 176 |
| 二、牛饲养标准中的能量体系 .....         | 178 |
| 三、奶牛的能量需要 .....             | 178 |
| 四、妊娠母牛的能量需要 .....           | 179 |
| 五、生长和肥育牛的营养需要 .....         | 180 |
| 第二节 蛋白质的需要和非蛋白质含氮物的利用 ..... | 182 |
| 一、奶牛的蛋白质需要 .....            | 182 |
| 二、妊娠母牛的蛋白质需要 .....          | 182 |
| 三、生长和肥育牛的蛋白质需要 .....        | 183 |
| 四、非蛋白质含氮物的利用 .....          | 184 |
| 第三节 矿物质的需要 .....            | 194 |
| 一、钙 .....                   | 194 |
| 二、磷 .....                   | 195 |
| 三、食盐 .....                  | 196 |
| 四、钾 .....                   | 196 |
| 五、镁 .....                   | 196 |
| 六、硫 .....                   | 197 |
| 七、其他微量矿物质 .....             | 197 |
| 第四节 维生素的需要 .....            | 200 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第七章 牛的饲养管理             | 202 |
| 第一节 幼牛的饲养管理            | 202 |
| 一、幼牛生长发育的规律及其影响因素      | 202 |
| 二、犊牛的饲养管理              | 206 |
| 三、育成牛的饲养管理             | 222 |
| 第二节 种公牛的饲养管理           | 226 |
| 一、种公牛的饲养               | 227 |
| 二、种公牛的管理               | 228 |
| 三、保持种公牛正常繁殖机能的措施       | 230 |
| 四、种公牛站的建立和防疫卫生         | 234 |
| 第三节 乳牛的饲养管理            | 236 |
| 一、妊娠母牛的饲养管理            | 236 |
| 二、泌乳牛的饲养               | 244 |
| 三、挤奶                   | 255 |
| 四、牛舍建筑要求               | 260 |
| 第四节 肉牛的饲养              | 269 |
| 一、肉牛的生长                | 269 |
| 二、妊娠干奶牛的饲养             | 280 |
| 三、哺乳母牛和犊牛的饲养           | 281 |
| 四、生长肥育牛的饲养             | 282 |
| 五、牛的肥育饲养               | 286 |
| 六、放牧饲养                 | 289 |
| 七、激素对促进肉牛增重的应用         | 293 |
| 第五节 役牛的饲养管理            | 296 |
| 一、役牛的饲养特点              | 296 |
| 二、役牛的营养需要              | 297 |
| 三、役牛的安全越冬渡春            | 298 |
| 四、役牛在使役期的饲养管理          | 301 |
| 五、役用牛舍的建筑要求            | 304 |
| 第六节 牦牛的饲养管理            | 305 |
| 一、牦牛的生活习性及其对高山草原环境的适应性 | 305 |
| 二、牦牛的四季放牧              | 307 |
| 三、牦牛的管理                | 316 |
| 第八章 牛奶及其初步处理           | 319 |
| 第一节 牛奶的化学成分和物理性质       | 319 |
| 一、奶的分散相                | 319 |
| 二、牛奶的化学成分              | 319 |
| 三、水牛、牦牛及其他动物乳的化学成分     | 325 |



|                      |     |
|----------------------|-----|
| 四、牛奶的物理性质.....       | 326 |
| 第二节 牛奶的污染及防止措施 ..... | 328 |
| 一、牛奶的污染 .....        | 328 |
| 二、奶中细菌与温度的关系 .....   | 331 |
| 第三节 鲜奶的初步处理 .....    | 332 |
| 一、奶的验收和称重.....       | 332 |
| 二、奶的过滤与净化 .....      | 333 |
| 三、奶的冷却 .....         | 334 |
| 四、牛奶的杀菌 .....        | 336 |
| 五、消毒牛奶的包装 .....      | 338 |
| 六、奶的贮存与运输 .....      | 339 |
| 第四节 乳品用具的清洗和消毒 ..... | 341 |
| 一、奶桶.....            | 341 |
| 二、奶瓶.....            | 341 |
| 三、奶槽.....            | 342 |
| 四、其他金属器皿与管路.....     | 342 |
| 五、表面冷却器 .....        | 342 |
| 六、滤布等棉织品 .....       | 342 |

## 绪 论

畜牧业是人类取得动物性食物、工业原料和动力的一个重要部门，而养牛业又是畜牧业中的重要组成部分。牛是具有多种经济价值的家畜，在世界上分布最广，头数最多，无论数量和产值均居畜牧业首位。养牛业的发展对充分利用草原、草坡和农副产品，提高农业生产，改善人民生活，提供工业原料及外贸出口物资，加速国民经济的发展，都具有重要意义。

### 一、养牛业在我国国民经济中的意义

(一) 为人民提供营养丰富的奶和肉 牛是具有多种经济价值的家畜。在各种家畜中，产奶量最高的是奶牛，一头奶牛一般年产奶量可达4,000—6,000公斤(世界最高个体产量为25,300公斤)，这些奶除了少量用于犊牛外，绝大部分都为人类所利用。牛奶和乳制品是营养价值非常丰富的一种食品，所含的营养物质既完善，又易于消化吸收。一头牛年产奶4,545公斤，所提供的蛋白质就相当于一头568公斤的肉牛或5头90公斤的猪所能提供的蛋白质。此外，一头乳牛能继续产奶数年，且每年还可产一犊牛，所以奶牛是生产效率最高的家畜。

牛在肉类生产方面也占有重要的地位。在良好的饲养管理条件下，肉牛育肥到一岁多，体重可达500公斤左右。不仅产肉多，且肉质鲜美，柔嫩多汁，营养丰富(牛肉一般含蛋白质20%，脂肪9%)，且易于消化。牛肉瘦肉多、脂肪少，且牛肉中的蛋白质含有人体营养所必需的全部氨基酸。维生素A的含量则较其他畜禽肉高。

牛是草食动物，它能充分利用大量不能为人类所直接利用的青粗饲料和农副产品，转变为人类生活所必需的奶和肉，且不与人类争粮。根据试验研究，牛对粗纤维的消化率可达50—90%，而其他动物如猪、马等只有3—25%，此外，奶牛生产效率最高(见表1)。因此，生产出成本低、营养全面的奶和肉，经济收益大，既能提高农民收入和人民的生活水平，又可为国家积累建设资金。

表1说明奶牛将饲料能转化为人的食品的效率最高，肉牛虽不如猪鸡，但肉牛的饲料能绝大部分来自一般单胃动物所不能直接利用的青粗料。

(二) 为我国农业生产提供重要动力 在我国役畜中，牛的数量最多，分布最广，它是我国当前农业生产的主要役畜。役用牛的耕作速度虽然慢，但持久力强，耐粗耐劳，饲养管理较易，适于农村当前实际情况和需要。即使将来实现了农业机械化，由于地区的自然条件限制和某些工种的特殊要求，役用牛仍是发展农业生产不可缺少的辅助动力。

表 1 各类畜(禽)的饲料—食物转化率

| 畜 禽 种 类                | 产 品 单 位<br>(活重/公斤) | 每生产1公斤产品所需饲料 |                                     |                          |                     | 屠宰后的产量             |                | 人吃的现成食物的产量<br>(指肉类和鱼去骨并煮熟后) |                                                        |                |                     | 转 化 率         |                    |                         | 名次<br>(能量及蛋白质) |
|------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------------|--------------------|-------------------------|----------------|
|                        |                    | 饲 料<br>(公斤)  | 总养<br>可<br>消<br>化<br>营<br>质<br>(公斤) | 可<br>消<br>化<br>能<br>(千卡) | 蛋<br>白<br>质<br>(公斤) | 百<br>分<br>率<br>(%) | 活<br>重<br>(公斤) | 占体<br>原产<br>品百分率<br>(%)     | 每<br>余<br>下<br>的<br>一<br>公<br>斤<br>产<br>品<br>量<br>(公斤) | 能<br>量<br>(千卡) | 蛋<br>白<br>质<br>(公斤) | 能<br>量<br>(%) | 蛋<br>白<br>质<br>(%) | 能合<br>量及蛋白<br>质计<br>(%) |                |
| 奶 牛                    | 奶                  | 0.85         | 0.60                                | 2,640                    | 0.11                | 100                | 1.00           | 100                         | 1.00                                                   | 680            | 0.037               | 25.8          | 33.6               | 59.4                    | 1              |
| 鱼                      | 鱼                  | 1.60         | 0.50                                | 3,960                    | 0.17                | 65                 | 0.65           | 57                          | 0.57                                                   | 627            | 0.097               | 15.8          | 16.3               | 32.1                    | 2              |
| 卵 用 鸡                  | 蛋                  | 4.00         | 2.96                                | 13,024                   | 0.66                | 100                | 1.00           | 100                         | 1.00                                                   | 1355           | 0.100               | 10.4          | 15.6               | 26.0                    | 3              |
| 肉用仔鸡                   | 鸡 肉                | 3.00         | 2.57                                | 10,428                   | 0.66                | 72                 | 0.72           | 54                          | 0.59                                                   | 603            | 0.110               | 5.8           | 16.7               | 22.5                    | 4              |
| 火 鸡                    | 鸡 肉                | 5.20         | 3.95                                | 17,380                   | 1.19                | 79.7               | 0.797          | 57                          | 0.45                                                   | 581            | 0.140               | 5.6           | 12.3               | 17.9                    | 5              |
| 猪<br>(初生至<br>90.8公斤)   | 猪 肉                | 4.90         | 3.67                                | 16,148                   | 0.69                | 70                 | 0.70           | 44                          | 0.31                                                   | 750            | 0.088               | 4.6           | 12.7               | 17.3                    | 6              |
| 肉用阉牛<br>(1周岁,<br>肥育期间) | 牛 肉                | 10.00        | 6.50                                | 28,600                   | 1.00                | 58                 | 0.58           | 49                          | 0.28                                                   | 752            | 0.088               | 2.6           | 8.5                | 11.1                    | 7              |
| 羔 羊<br>(肥育<br>期间)      | 羔羊肉                | 9.00         | 5.53                                | 24,552                   | 0.96                | 47                 | 0.47           | 40                          | 0.19                                                   | 495            | 0.052               | 2.0           | 5.4                | 7.4                     | 8              |

注: 1千卡=4,186.8焦耳。

(三) 为发展农业生产提供大量价廉质优的有机肥料 牛粪是一种价廉质优的有机肥料, 虽然牛粪中所含的氮、磷、钾百分数较低, 但牛是反刍动物, 食量大, 每日所排的粪尿量比其他家畜多, 年产的氮、磷、钾的总量也就相应地多(表2), 是农业生产上有机肥料的主要来源。这些有机肥, 不但能直接供给农作物所需的养分, 而且还有改良土壤结构和保持水分的作用。

表 2 各种家畜产粪肥量和粪便成分的比较

(单位: 公斤)

| 畜 别   | 活 重 | 每百公斤体<br>重日产粪肥 | 每日实产粪肥 | 年产粪肥    | 氮、磷、钾含量<br>(%) | 年产氮、磷、<br>钾 总 量 |
|-------|-----|----------------|--------|---------|----------------|-----------------|
| 牛     | 400 | 7.41           | 29.64  | 10818.6 | 0.90           | 97.36           |
| 马、驴、骡 | 300 | 4.38           | 13.14  | 4796    | 1.34           | 64.26           |
| 猪     | 75  | 8.26           | 6.25   | 2288    | 1.24           | 28.37           |
| 羊     | 40  | 3.40           | 1.30   | 474.5   | 2.12           | 10.06           |

(四) 为工业提供原料和扩大对外贸易 牛的皮、骨、毛、角、内脏、血液等副产品均为轻工业和医药的原料。牛的产品和副产品也是出口重要物资, 能扩大对外贸易, 换回外汇和先进设备, 支援社会主义建设, 并可为世界乳和肉的供求平衡作出贡献。

(五) 迅速提高我国畜牧业产值在农业总产值中的比重 世界上经济发达的国家, 畜

牧业产值占农业总产值中的比重一般都在50%以上,其中养牛业产值占有相当比重。例如,联邦德国1978年养牛业产值为201亿马克,占畜牧业产值的57%,占农业总产值的40%;奥地利同年畜牧产值占农业总产值的70%,养牛业产值为181亿先令,占畜牧业产值(329亿先令)的55%,占农业总产值(469亿先令)的38.6%,而养猪业产值为106亿先令,占畜牧业产值的32.2%,占农业总产值的22.6%,家禽业为32亿先令,占畜牧产值的9.7%,占农业总产值的6.8%,其他畜牧业为2亿,占畜牧产值3.1%弱;美国畜牧业中以奶牛和肉牛为主,猪与禽次之,羊和马又次之,畜牧业产值占农业总产值的60%,其中奶牛业产值就占20%;1959年日本畜牧业产值仅占农业总产值的13%,1971年翻了一番,达到26%,现已达40%左右。我国解放三十三年来畜牧业产值增长不大,1981年仅占农业总产值14.0%左右。因此,必须大力发展畜牧业,特别是养牛业,并努力提高畜牧业的生产力和商品率,为实现畜牧业产值迅速增长作出贡献。

## 二、我国养牛业发展概况

(一) 解放前我国养牛业概况 我国养牛业具有几千年的悠久历史。据称公元前新石器时代即约公元前7,000年左右就饲养六畜,从那时起,养牛业便开始发展了。人类最初养牛只是为食肉,到了黄帝时代(公元前2600—2200年)开始用牛驾车,西周时期(公元前1097—770年)用牛耕田。到了春秋战国时期,我国出现铁制农具,开始使用犁和牛进行深耕,从此,牛便成为农业生产上的主要役畜。

牛耕发明以后,农民不仅可以深耕,而且可以多耕,对牛的选育工作也积累了丰富的经验,卫国人宁戚(约公元前681年)写的《相牛经》就在此时期著成。酥油和奶早已用于祭祀和食用,尤其是在草原面积大的少数民族地区,牛奶和牛肉一直是主要的生活资料,对于乳产品利用亦已有丰富的经验。

我国养牛业虽然有这样悠久的历史和丰富的经验,但解放前,由于封建统治的束缚,生产力发展受到限制,使我国农业和农民生活濒临绝境,牛的饲养管理极其粗放,加上瘟疫不断发生和流行,致使我国养牛业遭受极其严重的摧残和破坏。抗日战争前(1935年)全国有牛4,826.8万头,1949年减为4,393.6万头,比1935年下降8.7%(其中黄牛下降4.3%,水牛下降21.6%),个别牧区牛数下降甚至达40—50%,以致很多地区严重缺乏耕畜,普遍出现人拉犁的现象。

(二) 解放后我国养牛业发展概况 解放后,在党和政府的正确领导下,针对存在问题制定了“保护现有牲畜,奖励繁殖,发展畜牧业,防治兽疫”和“防重于治”的方针,使养牛业得到迅速恢复和蓬勃发展。经过三年的恢复时期(1949—1952年),全国的牛数已达5,660万头,比1949年增长28.8%,大大地超过历史最高水平的1935年。1957年又较1952年增长12.6%,到1979年我国已有牛约7,134.6万头。1981年达到7,330.1万头,其中黄牛和牦牛5,383.3万头,水牛1,877万头,奶牛69.8万头。此外,我国重视良种的引进和培育,广泛推广人工授精技术,成立各种牛的育种协作组,开展联合育种及公牛

后裔测定及饲养标准等科学研究,普及科学养牛知识,改善饲养管理,提高了生产效率。例如,上海牛奶公司1983年成母牛单产达6,889公斤,305天产奶量达万公斤以上的就有63头;又如1983年北京市奶牛场其平均产奶量超过7,000公斤的就有16个场之多。以北郊农场为例,该场成母牛2,223头,平均产量为7,447公斤。1980年又开始进行全国性的草原考察工作,进一步为草原畜牧业现代化提供科学依据。同时为了尽快发展奶牛事业,于1982年12月在黑白花奶牛协作组的基础上成立了中国奶牛协会。所有这些都为加速养牛业的发展创造了条件。

### 三、国外养牛业概况及发展趋向

(一) 国外养牛业概况 近二十多年来,世界畜牧业发展较快,畜牧业产值占农业总产值的比重越来越大,如丹麦、瑞士和新西兰的畜牧业的产值都占农业总产值的90%以上,意大利、瑞典、芬兰占80%,联邦德国占74%,英国占70%,加拿大占65%,美国占60%,罗马尼亚、南斯拉夫占50%。日本在1950年前还是个以谷类为主食的“无畜国”,以后采取奖励政策,大搞“有畜农业”,至1971年畜牧业产值已占农业总产值的26.0%,目前已达40%左右。

国外养牛业无论在数量上和质量上均有显著的发展和提高,据1983年中国农业科学院情报所报道,1981年全世界有牛133,146.9万头(包括水牛12,163.6万头),其中乳牛22,397.9万头。

大多数发展中国家从六十年代以来,养牛业发展的速度大大地超过欧美各国。

从牛的绝对数看,1981年养牛最多的国家是印度(黄牛18,200万头,水牛6,150万头),其次是苏联(黄牛11,505.7万头,水牛34万头)和美国(黄牛11,432.1万头)。但按人口计算,则以乌拉圭和新西兰的牛数最多,平均每人约有牛3头。三十年来世界牛只的增长情况(表3)如下:

表3 三十年来世界牛只增长情况

(单位:万头)

| 年<br>度<br>牛<br>别 | 1947/1948<br>至<br>1950/1951 | 1970/1971 | 比1947/1948<br>至1950/1951<br>平均增加% | 1981      | 比1947/1948<br>至1950/1951<br>平均数增% | 比1970/1971<br>增加% |
|------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------|
| 牛                | 79,952.2                    | 114,121.5 | 42.7                              | 120,983.3 | 51.3                              | 6.0               |
| 水 牛              | 8,866.7                     | 12,541.2  | 41.5                              | 12,163.6  | 37.2                              | -3.0              |
| 合 计              | 88,818.9                    | 126,662.7 | 42.6                              | 133,146.9 | 49.9                              | 4.87              |

近十年来,除法国、荷兰、意大利、苏联、日本和大多数发展中国家奶牛头数有不同程度的增加外,原来奶牛业较发达的国家,奶牛头数逐年有所减少,而奶牛个体产奶量则不断提高,如美国1980年奶牛头数比1970年减少10.6%,而平均每头产奶量则提高21.5%,牛奶的总产量仍有增加,奶料比有所下降。1981年全世界奶牛平均年产量为1912

公斤,比1969—1971年(1,863公斤)增长2.6%。1981年按国家平均头产计,美国为5,510公斤,瑞典5,371公斤,挪威5,144公斤,荷兰5,104公斤,英国4,829公斤,日本4,543公斤,联邦德国4,538公斤。据报道,美国到2000年,奶牛头数将由1981年的1,091.9万头减少到750万头,即减少31.3%,而单产则提高45—63%,即由5,510公斤提高到8,000—9,000公斤。

近年来,由于国际市场的需要,肉牛业发展很快,肉牛头数急剧增加。1981年世界肉类总产量为13,907.4万吨,其中牛肉及水牛肉产量即达4,690.9万吨,约占肉类总产量的33.73%,比1969—1971年的3,984.2万吨增长17.7%。牛肉产量最多的国家是美国,1981年产1,026.4万吨,其次是苏联,666万吨。原来肉牛业基础较差的发展中国家,近年来牛肉生产也迅速发展。目前国外肉牛肥育的先进水平为日增重达1.5—2公斤,一周岁体重最高可达500公斤以上,出栏率可达47%,每头存栏牛年产肉可达101公斤,每增重一公斤需饲料3.8公斤的最好成绩。

(二) 发展趋向 随着经济的发展,世界养牛业将进一步得到发展,特别是一些发展中国家发展潜力较大,发展速度也将更快。奶牛倾向于发展高产品种黑白花牛,同时重视乳脂率及无脂干物质,特别是蛋白质含量的提高。奶牛业较发达的国家,现已由奶牛的数量和质量并重的局面转为以提高质量为主的发展趋向。

随着农业机械化水平的提高,发展中国家的役用牛将逐步向乳用、肉用或兼用方向过渡,并通过杂交改良和改善饲养管理条件,迅速提高其生产性能。

肉牛的发展倾向于大型、瘦肉多、生长快、饲料报酬高的品种。养牛业也逐渐向专业化、工厂化发展,机械化、自动化程度将不断提高,向科学化、现代化开辟更广阔的道路。

## 第一章 牛种及其品种

### 第一节 牛在动物分类学上的地位

牛在动物分类上属:

脊索动物门 Chordata

脊椎动物亚门 Vertebrata

哺乳纲 Mammalia

偶蹄目 Artiodactyla

反刍亚目 Ruminantia

牛科 Bovidae

牛亚科 Bovinae

牛 族 Bovini

1. 牛群 Bovina group

2. 亚洲水牛群 Bubalina group

3. 非洲水牛群 Syneerina group

至于牛群中应分几个属 (Genus), 学者的意见不一致, 有认为应分四个属, 即牛属, 牦牛属 (*Poephagus*), 准野牛属 (*Bibos*) 及美洲野牛属 又称麝牛属 (*Bison*), 但林耐 (Linnaeus) 认为不应分四个属, 都是牛属 (*Bos*)。这一分法与遗传知识似较吻合, 因四者都能相互配种繁殖, 其后代母牛都有生育能力, 而公牛则不育。因此可视为牛属的亚属 (Subgenus)。但是波肯 (Bohlken, 1958) 认为只有牦牛属是牛属的亚属, 其他两属即准野牛属与美洲牛属应各自成属。而爱尔门 (Ellerman) 与莫理逊-司科特 (Morrison-Scott, 1966) 则认为只有美洲野牛属应另成一属。

养牛学将探讨的牛种有普通牛或畜牛 (*Bos taurus domestica*), 瘤牛 (*Bos indicus*), 牦牛 (*Poephagus grunniens*, 亦有称 *Bos grunniens* 的) 及水牛 (*Bubalus bubalis*), 现分别在以后各节介绍。

### 第二节 普通牛或畜牛

普通牛的野生种为 *Bos taurus* L., 其祖先或为原牛 *Bos primigenius*, 普通牛在世界上分布范围极广, 各大洲均有其足迹。据 1981 年统计, 全世界已有 12.1 亿头。在人类



长期的有目的的精心选择和培育下，现已分别向乳用、肉用、役用和兼用等方向发展为许多专门化的品种，这些不同生产方向的普通牛，为人类提供了大量的乳和肉以及农业生产动力等。现将不同生产方向的普通牛分述如下：

### 一、奶牛品种

(一) 黑白花牛 (Holstein-Friesian) 黑白花原称荷兰牛，因其毛色为黑白花片，故通称黑白花牛。其起源已不可考证，但一般认为纪元前左右自欧洲中部沿莱茵河来到荷兰的两个民族，一个民族带有黑色的牛，一个民族带有白色的牛，在这两种牛的基础上形成。但也有些研究者认为黑白花的形成可能不止传说的这两种牛，不过确知黑白花牛原产于荷兰最北部的西弗里斯兰省 (West Friesland) 及北荷兰省 (North Holland)，其后代分布到全国乃至法国北部和东至德国的荷尔斯泰省 (Holstein)。北荷兰的两个省在地理上是交通不便的，故牛的出入都不多。

黑白花牛引入美国后，最初成立了两个奶牛协会，即美国荷尔斯泰育种者协会 (Holstein Breeders' Association) 和美国荷兰弗里生牛登记协会 (Dutch Friesian Herd Book Association) 并于 1871 年首次出版登记册。1885 年该两协会合并成美国荷尔斯泰-弗里生协会 (Holstein-Friesian Association of America) 从而得荷尔斯泰-弗里生牛之名。荷兰原无荷兰牛协会，后因美国进口商要求登记记录才于 1873 年首建尼德兰登记协会 (Netherland Herd Book Association)。

根据头骨的研究，黑白花牛是欧洲原牛的后裔，它的育成过程已有两千多年的历史。因此，黑白花牛是培育历史最悠久的乳用品种，早在十五世纪即以产奶量高而驰名。

该品种的形成，与原产地的自然环境和社会经济条件有密切关系。荷兰是欧洲一个重要的海路交通枢纽，商业发达，盛产乳酪，干酪出口量占世界第一位，奶油出口量占第二位。由于荷兰奶牛及其乳制品的出口销售量大，对该牛的品质提高起了积极的促进作用。

荷兰地势低洼，全国大部分土地低于海平面，土壤肥沃，气候温和，全年温度在 2—17℃ 之间，雨量充沛，牧草生长茂盛，草地面积大，当地农民并有种植饲料作物及刈割晒制干草的习惯，普遍饲养奶牛。由于草地上沟渠纵横贯穿，形成了天然的放牧栏界，因而饲养奶牛以放牧为主，并在放牧地挤奶，冬季则舍饲，当地牛舍往往与住屋同在一建筑物内，因此选择性情温顺就很重要，从而形成黑白花牛性温顺的特点。

但在原产地荷兰，以往在黑白花牛的选育过程中，曾经走过弯路。由于过份强调产奶量而忽视了体质结实及乳脂含量等性状，因而形成高产奶量而低乳脂肪和体质过于细致、抗病力弱，尤其易患结核病等缺点。后经育种家们的长期纠偏，重视体质和乳脂率的选育，克服了以往的缺陷。

黑白花牛风土驯化能力强，故其足迹几乎遍布全球，经在各国长期的风土驯化和系统的繁育，或同当地牛进行杂交而育成较适应并具独自特点的黑白花牛，所以各国均以其国名冠以黑白花牛，诸如美国黑白花、德国黑白花、加拿大黑白花、中国黑白花奶牛等。目

前，黑白花牛以产奶性能高著称，各国都有扩大黑白花牛的趋势。例如，日本、英国、美国等黑白花牛均占奶牛群的80—90%以上。

近一个世纪来，由于各国对黑白花牛的选育方向不同，遂育成了以美国黑白花牛为代表的乳用型及以原产地荷兰为代表的欧洲乳肉兼用型黑白花牛。现将不同类型的黑白花牛分述如下：

1. 乳用型黑白花牛 美国、加拿大及日本等国黑白花牛属此类型。

(1) 外貌特征 乳用型黑白花牛的外貌特点是体格高大，结构匀称，皮薄骨细，皮下脂肪少，被毛细短，乳房特别庞大，乳静脉明显，后躯较前躯发达，侧望体躯呈楔形，因而具有典型的乳用型外貌。

黑白花牛毛色为明显的黑白花片，虽然黑白色的多少不一。额部有白星（三角星或广流星），腹下、四肢下部及尾帚为白色。

公牛体重一般为900—1,200公斤，母牛650—750公斤，犊牛初生重为40—50公斤，最重的达55—60公斤。公牛平均体高145厘米，体长190厘米，胸围226厘米，管围23厘米。母牛体高为135厘米，体长170厘米，胸围195厘米，管围19厘米。

(2) 生产性能 乳用型黑白花牛的产奶量为各乳牛品种之冠。一般母牛年平均产奶量为6,500—7,500公斤，乳脂率为3.6—3.7%。1979年美国奶牛改良协会登记的128,570头黑白花母牛的平均产奶量为8,096公斤，乳脂率为3.64%，乳脂量295公斤。1980年加利福尼亚州露安农场439头母牛年平均产乳量达10,790公斤，乳脂率3.5%，为美国最高产的黑白花牛群。创世界个体产乳最高纪录者，是1975年美国印第安纳州一头名叫“Beecher Arlinda Ellen”的黑白花母牛，在5岁8月龄时，365天两次挤奶产奶量达25,300公斤（55,660磅），乳脂率2.8%，305天产奶量为22,870公斤（50,314磅）。

加拿大黑白花牛的产奶性能仅次于美国。据1971年统计95,558头黑白花母牛，平均产奶量为5,884公斤，乳脂率为3.75%。

目前，世界许多国家都从美国及加拿大引进乳用型黑白花牛，以提高本国黑白花牛的产奶量，均取得良好的效果。



图 1-1 乳用型黑白花牛（母牛）

乳用型黑白花牛由于生产性能高，对饲料条件要求较高。耐寒，但耐热性较差，更适于北方饲养。