

强农惠农丛书

畜牧兽医精品图书系列



羊病

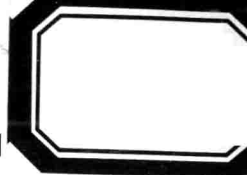
防控关键技术

——常见羊病防控疑难问题破解方案

主编 张红英

中原出版传媒集团
中原农民出版社

强农惠农丛书·畜牧兽医精品图书系列



羊病防控关键技术

——常见羊病防控疑难问题破解方案

主编 张红英

中原出版传媒集团

本书作者

主 编 张红英

副主编 魏战勇

参 编 王林青 宁长申 石冬梅

图书在版编目(CIP)数据

羊病防控关键技术:常见羊病防控疑难问题破解方案 / 张红英主编. — 郑州:中原出版传媒集团,中原农民出版社,2013.4

(强农惠农丛书·畜牧兽医精品图书系列)

ISBN 978-7-5542-0249-4

I. ①羊… II. ①张… III. ①羊病-防治 IV. ①S858.26

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 061548 号

出版:中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371—65751257

邮政编码:450002)

发行单位:全国新华书店

承印单位:河南龙华印务有限公司

开本:890mm×1240mm

A5

印张:11.25

字数:302 千字

版次:2013 年 5 月第 1 版

印次:2013 年 5 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5542-0249-4

定价:25.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

前 言

随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高,我国养羊业得到快速发展,养羊业在国民经济中的比重也逐年提高。我国羊肉产量和山羊、绵羊存栏量均居世界首位。但是随着养羊业的发展和国外新品种的引进增多,羊的各种疾病也越来越多,越来越复杂。原有的羊病持续存在,而新的疾病不断发生,给养羊业造成了严重的损失,严重影响我国的食品安全和养羊业的发展。与养羊业发达国家相比,我国养羊业的整体养殖水平不高,广大中小养殖户在科学养殖、健康养殖和疫病综合防控等方面还有待于进一步提高。

为保障养羊业的健康发展和生产出高品质、高效益的产品,提高广大养殖户的养殖技术和水平,正确面对羊病威胁和养殖风险,作者根据多年的羊病防控经验和国内外相关资料,编写了《羊病防控关键技术》。

本书涵盖了羊的常见疾病和防控技术,并编录了羊的常用疫苗、常用药物使用知识和注意事项等,在附录中还编有羊用兽药休药期等内容。其中,第二章羊病防控的类症鉴别关键技术,生点介绍了养殖户关心的一些问题如羊的突然死亡、腹泻、消瘦、异食癖和咳嗽等常见临床症状鉴别到相应的疾病种类,为本书特色。

本书内容充实、新颖,方法科学、具体,文字通俗、易懂,便于读者学习、应用。但由于编者水平有限,文中错误难免,恳请读者批评指正。

编者

2013年2月

第一章 羊病综合防控基础知识

一、羊的主要生物学特性	1
二、羊病常用诊断技术	13
三、羊病常用防控技术	25

第二章 羊病防控的类症鉴别关键技术

一、急性死亡	34
二、呼吸困难	37
三、咳嗽	41
四、流鼻液	44
五、空口咀嚼	48
六、异食癖	52
七、流涎	54
八、呕吐	59
九、腹痛	63
十、腹泻	66
十一、便血	71
十二、便秘	73
十三、脱肛	77
十四、腹围异常	78
十五、红尿	81
十六、排尿困难	84
十七、尿频	86
十八、精神沉郁	87

十九、异常兴奋	94
二十、中暑	97
二十一、腐蹄病	97
二十二、瘸腿(跛行)	99
二十三、瘫痪	101
二十四、站立困难	103
二十五、脱毛	105
二十六、瘙痒	109
二十七、皮肤脓疱	111
二十八、结膜炎、角膜炎	112
二十九、不发情或乏情	114
三十、不孕	115
三十一、流产	119
三十二、死胎	123
三十三、乳腺炎	125
三十四、发热	126
三十五、消瘦	132
三十六、贫血	135
三十七、黄疸	139

第三章 常见传染病防控关键技术

一、羊炭疽	141
二、羊巴氏杆菌病	144
三、羊布氏杆菌病	146
四、羊坏死杆菌病	149
五、羊沙门菌病	151
六、羔羊大肠杆菌病	154
七、羊猝狙	156
八、羊快疫	159
九、羊黑疫	161
十、羊肠毒血症	163

十一、羔羊痢疾	166
十二、羊结核病	168
十三、羊副结核病	171
十四、羊衣原体病	173
十五、羊链球菌病	176
十六、羊葡萄球菌病	179
十七、羊李氏杆菌病	181
十八、羊支原体性肺炎	184
十九、羊传染性角膜结膜炎	186
二十、羊腐蹄病	189
二十一、羊钩端螺旋体病	192
二十二、羊口蹄疫	194
二十三、羊传染性脓疱病	197
二十四、羊痘	201
二十五、山羊病毒性关节炎—脑炎	206
二十六、羊痒病	209
二十七、羊蓝舌病	213

第四章 常见寄生虫病防控关键技术

一、羊片形吸虫病	218
二、羊双腔吸虫病	220
三、羊阔盘吸虫病	221
四、羊前后盘吸虫病	223
五、羊血吸虫病	224
六、羊绦虫病	227
七、羊脑多头蚴病(羊脑包虫病)	229
八、羊棘球蚴病(羊包虫病)	231
九、羊肺线虫病	233
十、羊毛圆线虫病	236
十一、羊食道口线虫病(羊结节虫病)	241
十二、羊夏伯特线虫病	243

十三、羊仰口线虫病	244
十四、羊毛尾线虫病(羊鞭虫病)	246
十五、羊脑脊髓丝虫病(羊腰菱病)	247
十六、羊硬蜱病	248
十七、羊疥螨病	250
十八、羊痒螨病	253
十九、羊蠕形螨病(羊毛囊虫病)	255
二十、羊鼻蝇蛆病	257
二十一、羊虱病	258
二十二、羊巴贝斯虫病	259
二十三、羊泰勒虫病	262
二十四、羊球虫病	264
二十五、羊弓形体病	266

第五章 常见中毒病防控关键技术

一、有机磷农药中毒	271
二、有机氟中毒	273
三、砷及砷化物中毒	275
四、铅中毒	277
五、萱草根中毒	279
六、蓖麻中毒	280
七、棘豆草中毒	283
八、毒芹中毒	284
九、闹羊花中毒	286
十、夹竹桃中毒	288
十一、氢氰酸中毒	291
十二、亚硝酸盐中毒	292
十三、棉子饼中毒	294
十四、菜子饼中毒	297
十五、马铃薯中毒	300
十六、尿素中毒	302

十七、黑斑病甘薯(红薯)中毒	304
第六章 常见内科病防控关键技术	
一、感冒	309
二、喉炎	310
三、支气管炎	311
四、肺炎	312
五、胸膜炎	314
六、口炎	315
七、咽炎	317
八、食道阻塞	318
九、前胃弛缓	319
十、瘤胃积食	321
十一、瘤胃臌气	323
十二、瘤胃酸中毒	324
十三、瓣胃阻塞	325
十四、皱胃阻塞	327
十五、胃肠炎	327
十六、肠变位	330
十七、绵羊肝炎	332
十八、贫血	334
十九、肾炎	336
二十、膀胱炎	339
二十一、脑膜脑炎	340
二十二、中暑	342

附录:

一、羊的正常生理指标	343
二、羊用兽药休药期	345

第一章

羊病综合防控基础知识

一、羊的主要生物学特性

羊包括绵羊与山羊,在动物分类学上,它们血缘关系较远,是同一科但不同属的动物,绵羊有 27 对染色体,山羊有 30 对染色体。由于染色体数量不同,无法配对,因此二者之间不能交配产羔。

绵羊和山羊在外形、解剖结构、生理、生活习惯上也有一些不同之处:

绵羊体形较丰满,山羊体形轮廓清晰,棱角分明。大部分绵羊无角,仅少数有角,绵羊角多呈螺旋形向两侧伸展;而大部分山羊有角,仅少数无角,山羊角呈弓形或镰刀形,向上向后成倒“八”字形。山羊一般生长胡须,颈下生长肉垂,绵羊却没有。山羊的尾巴一般短小上翘,而绵羊的尾巴多是肥大或瘦长且下垂。绵羊毛被细软稠密、富油脂;山羊毛被大多刚硬而粗短,油脂少。山羊公羊尾下有臭腺,膻味强烈,绵羊公羊却没有。绵羊有泪窝腺和趾间腺,山羊却没有。山羊的体脂肪主要沉积在腹腔和内脏器官周围,而绵羊则沉积在皮下、尾部和肌肉层中。

绵羊对大部分矿物质元素的需要量少,山羊需要量多,尤其是铜,绵羊需要量极少,若按山羊的用量饲喂,极易中毒。

山羊性格顽强活泼,神经敏锐,行动敏捷,善攀缘,喜登高。绵羊性情温驯,行动缓慢。母绵羊的发情表现不如母山羊那样明显,

山羊的产羔率一般比绵羊高。

绵羊与山羊作为同科动物，也具有很多相似的生物学特性：

(一)羊的行为特征

1. 合群性强

绵羊与山羊均具有较强的合群性，人们利用这个特性，可以大群放牧节省劳动力，即使放牧时无人看管，也很少有单个羊离群远走。羊群移动时跟随头羊而动，在出圈、入圈、过河、过桥、饮水、换草地草坡、运动等方面，牧羊人只要让头羊先行，其他羊就能尾随而至。因此，放牧时羊群的管理关键是头羊。

但合群性亦有不利的一面，在管理羊群时应加以防范。比如，头羊误入别的羊群，其他羊也随之前往，造成混群；或少数羊受惊吓奔跑，其他羊也盲目尾随，狂奔不已；甚至头羊撞到火车上，一群羊会跟着撞上去，头羊跳下悬崖，一群羊跟着跳下去。

一般选择生产2~4胎、胆子大、强健、温驯的母羊，作为头羊，或者选择比较活泼、听话、胆子大的“去势”以后的羯羊从小训练。所谓的训练就是发出口令，在羊执行后，就给点食物犒劳一下。慢慢的，这个作为头羊培养的羊，就能完成养羊人需要它完成的任务。

舍饲条件下的羊群合群性一般比放牧羊群的合群性差一些，不同圈舍的羊群合并后，可能会发生打斗，一般几天后就会和睦相处。成年公羊凶悍好斗，最好单圈饲养，以避免经常打斗造成的伤害。

羊的种类不同其合群性也有一定差别。一般来说粗毛羊合群性最强，细毛羊次之，长毛肉用羊最差。细毛羊和粗毛羊的杂种合群性好于长毛肉用羊和粗毛羊的杂种。绵羊较山羊的合群性更强。

2. 采食性广

羊嘴唇尖，舌灵齿利，上唇中央有一纵沟，下颌门齿向外有一定的倾斜度，对采食地面低草、小草、灌木枝叶很有利，对草子的咀嚼也很充分。在牛、马已放过的牧地上也可放牧羊群。羊能利用

多种植物性饲料,适宜在各种草地上放牧,羊对半荒漠地牧草的利用率可达 65%,而牛仅为 34%。羊对杂草的利用率达 95%,绵羊被称为“天然除草剂”,有采食和去除田间和林间杂草的作用,在新西兰绵羊被作为葡萄种植园的天然除草机。

山羊喜食灌木嫩枝叶和野果,包括植物的叶、茎和嫩枝,采食高度在 20 厘米以上。山羊采食时一般是“就高不就低”,只要有较高的植物,就昂起头从高处采食;而绵羊则喜低头采食,绵羊喜食非禾本科草、阔叶草和草本植物,采食高度为 5.1~17.4 厘米。因此,如果是山羊和绵羊混群放牧的话,往往是山羊吃在前,绵羊吃在后。

山羊所采食的饲草种类比绵羊更多,而且山羊的体型和被毛更有利于在灌木林中放牧。山羊还喜欢啃树皮,在林木果园放牧应加强管理,以避免对树木造成破坏。而对于过分生长的丛林灌木,可以利用山羊的这一特点进行生态调节。

3. 胆小易惊

羊的胆量是所有家畜中最小的,无自卫能力。羊比其他家畜都温驯,易于训练调教和管理。突然的惊吓,容易使其“炸群”,有时飞禽突然从高空出现也会引起惊吓,使羊乱跑。羊受到惊吓时不易上膘,应在放牧过程中引起重视。因此,管理人员平时要对羊和蔼,不要高声吆喝、扑打,同时还要防狼、狗等动物窜入羊群引起惊吓。

绵羊性情比山羊温驯、胆小,而山羊性情活泼,胆量较大,神经锐敏,易于领会人的意图,比绵羊易训练,牧羊人常在羊群中选择体大灵活的山羊去势,训练作为绵羊群的头羊。

4. 喜燥恶湿

羊喜欢干燥凉爽的生活环境,最怕潮湿的牧地和圈舍,自然条件下,经常选择向阳通风的地方休息。通常潮湿的环境,易使羊发生寄生虫病和腐蹄病。但是不同绵羊品种对于潮湿气候的适应性也不一样,细毛羊则喜欢温暖、干旱、半干旱的气候条件;湿热、湿冷条件对它则不利。而肉用羊和肉毛兼用羊则喜欢温暖、湿润,全

年温差不大的气候。

山羊比绵羊更爱干燥、恶潮湿,在羊舍中山羊喜在较高的地方站立或休息。潮湿易使山羊感染各种疾病,使其生长速度减慢。羊舍最好建在干燥的土坡上,背风向阳,排水良好。南方雨量较多,气候潮湿,羊舍可建成竹楼,避免地面潮湿。

5. 嗅觉灵敏

绵羊和山羊嗅觉灵敏,视觉、听觉仅起辅助作用。采食前先用鼻子嗅,然后再吃,凡味不正、不干净的饲草或已践踏过的饲草虽饥饿也不肯采食。因此,在放牧过程中应该经常轮换草场,选择清洁的水源,使其吃饱饮足;舍饲时,饲草要放在食槽里或草筐中,舍内必须设有饮水厩每日给予清洁的饮水,每次喂羊,饲槽要清扫,在多风沙的地区,饲后要把饲槽翻转,饮水要勤换等。

奶羊识别自己的羔羊,也主要靠嗅觉,羔羊吮乳时,母羊总要先嗅一嗅,以辨别是不是它自己的羔羊。利用这一特点,可以给失乳羔羊找“过继奶妈”,在羔羊的体外涂抹母羊的胎液、羊水或是母羊身上分泌的其他一些液体,母羊闻到属于自己身上的味道,就会误以为是自己的羔羊,随之就会让羔羊吃乳。

6. 耐寒怕热

羊全身覆盖被毛,保体温抗寒力强,但天热时体内热量不易散发,夏季炎热时,常有“扎窝子”(又称“打垛”)现象,即绵羊将头部扎在另一只绵羊腹下取凉,互相扎在一起,挤成一堆,越挤越紧,越挤越多,这样往往会造成中暑或受伤。因此,夏季放牧时应特别注意,防止“扎窝子”,设置防暑措施,栽树或搭遮阳棚。

另外,绵羊应该接种肠毒血症疫苗,而山羊可以不予接种;绵羊易患蠕虫病(主要为园线虫科的蠕虫),但很少患外寄生虫病(包括疥癣);带长毛的山羊不仅易染白虱,而且易患疥癣。

(二)羊的生态适应性

某一种群的绵羊、山羊长期处于相对稳定的生态环境中,就会逐渐形成对这种生态环境的适应性,在这些生态环境因素中,主要包括气温、湿度、光照、季节、海拔、地形、土壤等。

1. 气温

在对绵羊、山羊影响的自然生态因素中,气温是最大的生态因子。羊是恒温动物,外界气温一旦发生变化,绵羊、山羊可通过物理性和化学性调节,使产热、散热保持平衡,以维持体温的恒定。绵羊的正常体温范围是 $38.3\sim 39.9^{\circ}\text{C}$,山羊的正常体温范围是 $38.5\sim 39.7^{\circ}\text{C}$,其体温保持在适宜的范围内,才能进行正常的生理活动。

动物在生长过程中,都有一个最适宜的温度范围,通常称为等热区温度或代谢稳定区温度。动物由于气温过低或过高开始提高代谢率时的环境温度,称为临界温度。在临界温度上限与临界温度下限之间的环境温度称为等热区,如果仅通过皮肤的收缩、减少汗液的分泌等物理性调节就能维持体温恒定的温度,称为最适温度。等热区内,尤其是舒适区内,羊用于维持的能量消耗降到最低限度,在此温度区内,羊的饲料利用率和生产力最高,其他各方面表现也最佳。羊的临界温度受很多因素影响,如营养状态、毛被长度和密度、饲养方式、品种、年龄等,一般绵羊的临界温度为 $-3\sim 29^{\circ}\text{C}$,羔羊为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

一般来说,高温比低温对羊的繁殖能力影响更大,高温可降低母羊的发情率、受胎率、产羔率,使公羊的性欲下降,降低精液的数量和质量。高温(超过 30°C)会降低绵羊、山羊的采食量,甚至停止采食,更高时会出现扎堆喘息现象,甚至发生中暑死亡。通过遮阳、剪毛或多喂水可降低高温对羊的影响。

2. 湿度

在正常温度下,湿度对羊的体温调节没有大的影响,但在高温或低温时,能加剧高温、低温对羊体的危害。如果羊在高温、高湿(相对湿度在 80% 以上)的环境中,则羊体散热更困难,容易引起热应激,这时体温往往升高,皮肤充血,呼吸困难,机能失调;在低温、高湿的条件下,则易患感冒、神经痛、关节炎、风湿病等各类疾病。外界环境潮湿有利于微生物和寄生虫繁殖,容易导致羊发生疥癣、湿疹等皮肤病和腐蹄病。所以,饲养羊时要尽可能提供一个

干燥的环境,有利于羊的健康和生长发育。

3. 光照

光照主要影响羊的内分泌,特别是激素的分泌,对羊的繁殖有明显作用。羊的性腺活动开始于日照逐渐缩短的秋冬之际。这是因为光照信息作用于绵羊的视网膜,再通过复杂的神经通路传递到松果体,黑暗时兴奋交感神经分泌去甲肾上腺素,促进褪黑激素的分泌;而光照则抑制褪黑激素的分泌,从而使血液中褪黑激素表现出明显的昼夜节律性变化。夜间褪黑激素处于高水平的时间长短代表了黑夜的长短,向绵羊传递季节变化的信号,调控绵羊繁殖活动的季节性变化。根据这一原理,可以人工调节光照周期,即在配种前进行短日照处理(8小时日照,16小时黑暗),可改善乏情季节公羊、母羊的繁殖力和性欲,使配种季节提前到来,合理安排生产计划和提高繁殖率。

4. 季节

季节影响是各种自然因素对羊综合作用的结果,特别是北方地区因植物生物量的变化对羊的影响最大,形成夏饱、秋肥、冬瘦、春乏的现象,羊的繁殖、生产等机能也因之而变化。在北方地区,羊的产羔季节多为春季,以利于羔羊出生后的生长发育;在南方地区,植物生物量的季节性变化较小,一年四季饲料充裕,羊的繁殖基本不受季节影响,多数品种舍饲条件下可四季繁殖。

随季节的变化导致的温度、降水量及光照长度的变化都可对羊产生影响。冬季温度过低,采食的饲料大部分用于维持体温而消耗,没有生长发育的余力,出现“一年养半年长”的现象,严重者造成冻伤;夏季如果温度过高,则采食量减少,甚至停止,造成掉膘或中暑。山羊绒的生长规律与绵羊毛不同,羊毛的生长是全年连续生长的,而山羊绒的生长是有季节性的,并且每年会有一次生理性脱落。一般来说,每年夏至以后(6月下旬,日照由长变短)绒纤维开始萌芽生长,随日照长度的缩短生长速度开始加快,8~11月达到旺盛期(9月生长速度达到最大)。冬至以后(12月下旬),日照时间开始变长,绒纤维纵向(长度)生长速度降低,横向(直径)生

长加快。至2月,羊绒基本停止生长,清明前后绒开始脱落。

夏季的持续高温、多雨潮湿会使绒山羊绒毛开始生长时间推迟,绒纤维生长期缩短,因而造成产绒量下降,为此夏季绒山羊应选择干燥凉爽的山坡地放牧,避免在低洼闷热处放牧,中午气温高时要把羊赶到阴凉地采食休息,尽快给绒山羊提供一个凉爽干燥的环境,以利于绒毛的萌发、生长。

5. 不同品种的绵羊、山羊对生态条件的要求也不同

(1)细毛羊 要求干旱、半干旱气候条件,对于干燥寒冷地区也能适应,不适应湿热的环境。适宜温度为 $8\sim 22^{\circ}\text{C}$;适宜相对湿度 $50\%\sim 75\%$;澳大利亚细毛羊主要分布在250~700毫米降水区,我国细毛羊主要分布在300~700毫米降水区。细毛羊要求牧草中含丰富蛋白质,全年饲草供应均衡,适于放牧在中矮型天然禾本科牧草,并伴有部分豆科牧草,不适宜在流动、半流动沙丘、重盐碱地以及灌木丛较多的牧地放牧,主要是对羊毛品质不利。

(2)肉、毛兼用绵羊 要求半湿润、全年温差不太大、温暖的气候条件,湿度适应范围,按年降水量计算,以600~1 000毫米最理想,年平均相对湿度以 $60\%\sim 80\%$ 为宜。最冷月份的平均气温一般不低于 0°C ,最热月份的平均气温一般不超过 22°C 为宜。放牧场上的牧草,以中矮型禾本科、豆科及杂草类混合组成的植被为佳,全年营养物质的供应要均衡,日粮中要有丰富的蛋白质。放牧场要平缓,坡度不宜大,牧地上的灌木丛不宜过多。流动、半流动的沙丘及重盐碱地均有害于羊毛品质。

(3)绒山羊、毛肉兼用半细毛羊 要求温暖干旱、半干旱的气候条件,对于热和干寒亦有一定适应能力。要求草原性质的植被条件,对蛋白质的要求与细毛羊相似。能适应坡度稍大的牧场,但流动、半流动沙丘及重盐碱地对羊毛品质同样有很大危害。

(4)裘皮羊(滩羊) 要求干旱与半干旱的气候条件,对气温适应的幅度较大,但在气温过低的地区,对毛皮品质有不良的影响。要求荒漠草原的草场植被土壤中要含有一定程度的盐碱,终年放牧全年营养水平可以不太均衡。

(5)奶山羊 萨能奶山羊,除气候十分炎热或非常寒冷的地区外,世界各国几乎都有养殖。崂山奶山羊,能适应各种气候条件和饲养管理方式。关中奶山羊,适宜在年平均气温 $12\sim 14^{\circ}\text{C}$,相对湿度 71%,气候温和的关中平原饲喂,在浙江临海县、云南路南县以及东北海伦、新疆库车等地饲养均能很好产奶和发育。

(6)肉用山羊 波尔山羊在内陆气候地带、热带灌木丛或是沙漠地带干旱缺水条件下都能生长发育良好,对热环境适应能力比对冷环境适应能力强,比其他山羊有更为广泛的植物谱和适应品质更低的日粮,可采食高至 160 厘米的树叶和树皮,低至 5 厘米的牧草。马头山羊在河滩湖坡、丘陵山地、农家庭院、草原均可放牧饲养,也适于圈养,在我国南方各省都能适应。成都麻羊(四川铜羊)适合南方亚热带湿润山地丘陵,也适宜在河南、湖南等省养殖。南江黄羊不仅适应我国南方气候类型区,也适于北方部分省(区),如秦巴山区、太行山区的生态环境。

(7)羔裘皮羊 适应性强,从海拔较高、气候寒冷的青藏高原,到干旱低温的荒漠戈壁和干旱半干旱的荒漠草原以及气候温和的华北平原和湿润多雨的江浙流域,都适宜养殖羔裘皮羊。

(三)羊的消化生理特征

1. 羊的消化器官

羊属反刍动物,不同于猪、鸡等单胃家畜,以草食为主,具有发达的采食和消化系统。

(1)胃 羊有 4 个胃室,即瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃,总容量为 30 升左右,4 个胃功能各不相同。通常把前 3 个胃称为前胃,前胃无消化腺组织,不能分泌消化液。

1)瘤胃 是 4 个胃中容积最大的,具有储存、浸泡、软化、发酵粗饲料的作用。瘤胃中存在大量的微生物(主要是细菌和纤毛虫),每克瘤胃内容物中包含 150 亿~250 亿个细菌,60 万~180 万个纤毛虫。瘤胃像一个连续接种的活体发酵罐,适宜微生物的大量繁殖,而这些瘤胃微生物反过来通过分解粗纤维(70%以上的粗纤维在此被消化)、合成菌体蛋白以及合成维生素(可合成维生