

南方黄牛的林牧复合家庭农场养殖模式研究

王 翀¹, 蓝俊虹¹, 余功富², 张新国³, 高三玉², 屠 焰⁴, 茅慧玲^{1*}, 刁其玉^{4*}

(1. 浙江农林大学 动物科技学院/浙江省畜禽绿色生态健康养殖应用技术研究重点实验室/动物健康互联网检测技术浙江省工程实验室, 浙江 杭州 311300; 2. 台州市路桥区城区动物卫生监督所, 浙江 路桥 318050; 3. 浙江省温岭市畜牧兽医局, 浙江 温岭 317500; 4. 中国农业科学院 饲料研究所, 北京 100081)

[摘 要] 中国南方地区林多地少, 经济发达, 人们对牛肉的需求量大、品质要求高。文章就南方黄牛的林牧复合家庭农场养殖模式进行探讨。介绍了南方黄牛的饲养管理要点, 并根据南方地貌气候特点对林牧复合家庭农场养殖模式在南方黄牛养殖中的具体内容、意义、现状及推广建议等方面进行详细阐述, 以期提升、凝炼南方黄牛的养殖新模式, 并较好的推广应用。

[关键词] 林牧复合; 黄牛; 家庭农场

[中图分类号] S811.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-5228(2019)04-0071-06

doi:10.3969/j.issn.1673-1182.2019.04.013

南方黄牛是中国黄牛三大类型之一, 产于中国南方各省。南方黄牛具有体躯小、肌肉丰满、肉质鲜嫩、耐粗饲、耐热、善于爬山等特点。南方黄牛传统上主要以役用为主, 随着农业现代畜牧业的发展, 黄牛多向肉用或肉乳兼用方向发展。同时, 中国南方地区随着生态养殖模式的不断升级, 以往粗放式的养殖模式急需转型升级。结合中国南方地区山多林多、农林资源丰富的地域特点, 发展现代化林牧复合家庭农场养殖模式变得尤为迫切。

1 南方黄牛的饲养管理

1.1 行为特点

南方黄牛的放牧行为受草场或林地面积影响, 通常面积越大, 行走距离越远; 较热、有风时行走距离延长, 在老放牧地行走的距离比新放牧地远 1 倍。南方黄牛具有很强的合群性, 放牧时喜成群结队在牧场采食、游走, 夜间结群圈地卧息^[1]。组成群体初期有互相打斗的现象, 但是短时间后就能合群。牛群经过争斗会建立优势序列, 优势者在各方面都占有优先地位。因此, 放牧时牛群不宜太大, 一般以 70 头以下为宜。已组群的黄牛也不宜经常换群, 否

则影响牛的辨识力, 增加争斗次数, 同时影响其采食。分群时应考虑到牛的年龄、健康状况和生理状态, 以便进行统一的饲养管理。南方黄牛的行为特点适宜适度规模或者小规模养殖模式, 这一特征非常符合中国南方地区家庭农场经营模式。

1.2 管理要点

因南方黄牛具有耐热、善于爬山等特点, 非常适合在南方山区饲养, 其养殖模式可采用放牧或放牧与舍饲、补饲相结合的方式。不论哪种饲养模式, 为满足黄牛的营养、生理需要, 首先要提供足够的粗饲料, 满足瘤胃微生物的活动, 并根据不同类型、生产水平、生理阶段、生产目的和经济效益合理配合日粮。日粮应营养全价, 种类多样, 在营养物质作用互补的同时提高适口性, 促进食欲。犊牛要及早吮足初乳, 确保健康; 及早补充精料和优质青干草, 促进瘤胃机能发育, 加强犊牛对外界环境的适应能力。育成牛日粮以粗饲料为主, 并根据生产目的和粗饲料品质, 合理补饲精饲料。育肥牛在减少酸中毒风险的前提下以高精饲料日粮为主进行肥育。繁殖母牛需要在妊娠后期进行补饲, 以保证胎儿后期正常的生长发育^[1]。

[收稿日期] 2017-08-19 修改日期: 2017-10-12

[基金项目] 农业部公益性行业(农业)科研专项经费(201303143); 国家留学基金(201408330466); 杨胜先生门生社群项目(B2016017, C2016042); 浙江省畜禽绿色生态健康养殖应用技术研究重点实验室项目(KLGEH001)

[作者简介] 王 翀(1980—), 男, 浙江湖州人, 博士, 教授, 主要从事反刍动物养殖技术研究。E-mail: wangcong992@163.com

* [通讯作者] 茅慧玲(1983—), 女, 江苏张家港人, 讲师, 主要从事反刍动物营养研究。E-mail: hlmao1983@163.com

刁其玉(1958—), 男, 山东文登人, 研究员, 博士生导师, 主要从事幼龄反刍动物养殖技术研究。E-mail: diaoqiyou@caas.cn

每日定时定量饲喂,使牛形成良好的条件反射,增加唾液分泌,使瘤胃微生物有良好的生活环境,提高饲料消化利用率。一般黄牛宜早、中、晚 3 次饲喂,母牛可日喂 2 次。如果随意打乱饲喂时间或改变日粮组成,就会引起饲喂过程中出现反刍现象,影响牛的采食、反刍、休息等正常生理规律。在放牧与舍饲转换过程中要遵循逐渐转变原则。因牛啃食低草能力差,由冬季舍饲转入春季放牧时不宜太早。开始每天可放牧 2~3 h,逐渐增加放牧时间,最少 10 d 后才能全部转入放牧。突然实行放牧、由干草改青草,牛容易发生腹泻和胀腹,消化功能紊乱。开始放牧后,晚间一定要补饲干草或秸秆,膘情差的牛、怀孕牛、哺乳牛还应配给精饲料 0.5~1 kg。同样,放牧转入舍饲也要循序渐进。改变日粮组成也是如此。饲养时,遵循“少给勤添,精心喂养”的原则,并保证充足、清洁的饮水,保证牛体、饲具以及牛栏的清洁,减少疾病的发生^[1]。

2 林牧结合养殖模式

2.1 林牧复合养殖模式的背景

中国南方地区平原、盆地、高原、丘陵交错分布,山区、丘陵比重大,耕地资源不足,限制了草原或种植业的发展,对于种草养牛模式也有很大限制。但南方地区经济发达,对高档牛羊肉需求量大,偏爱“放养”的畜产品,并且南方山区丘陵、草坡众多,采取林业资源利用和黄牛养殖相结合的林牧复合养殖模式具有极大的发展空间,可走“林-饲-畜-肥-林”的生态循环之路,具体见图 1。

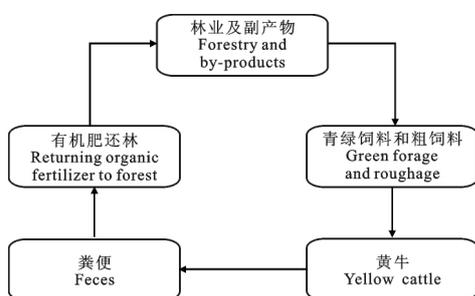


图 1 南方黄牛林牧复合养殖模式图

Fig. 1 Schematic diagram of Southern China silvopastoral system

该模式运用生态循环工程技术,实现林业副产物、粪便的综合利用,避免农林废弃物随意丢弃、燃烧以及粪便清理、运输造成的污染^[2]。粪便经处理后成为很好的有机肥,不施用化肥,保证有足够的有机物和营养物质归还土壤,土壤肥力不断提高。该模式操作运行便利,粪便处理投入成本不高,对于南

方山区的养殖户来说,该模式可以在充分利用山林与地势特点的基础上,进一步增加他们的收入,带动该地区特色生态养殖业的发展。

2.2 林牧复合养殖模式要点

林牧复合养殖模式可从下面 3 个层次理解:(1)林牧复合生态系统可提高空间和物质的利用率,增加土地边际生产力,获得最大的生态、经济和社会效益;(2)是在同一土地经营单位上将林业、草地和牧业组合在一起的复合生态系统,利用林业、草地、牧业之间的竞争和适应关系创造出比纯林或纯草经营较高的生产力;(3)是一种土地利用的特殊技术和经营体系,在实际生产中因地制宜,并将林牧复合养殖模式纳入农林复合生态系统的大体系中,以求达到最高的综合效益。

实行林牧复合对保持生态平衡、提高土地使用效益、减少养殖成本和增加农民收入具有较强的现实意义。养殖和植树造林相得益彰,不仅可以改善土壤环境,提高植树成活率,增加林业产出和收入,同时可提供绿色、无公害的畜禽产品,加快畜牧业结构调整,促进畜牧业发展。林牧业一体化可以形成林牧优势互补、相互促进的发展格局。但是,目前的林牧复合养殖模式多集中在家禽饲养,在家畜养殖中体现较少。就南方地区而言,南方黄牛作为一种节粮型食草家畜,耐粗饲放牧,运用林牧复合养殖模式开展特色养殖有着极大的发展空间。

林牧复合养殖模式的关键点是熟悉当地自然生态系统中常见的黄牛可采食的乔木、灌木和饲草的种类,木本饲料和牧草种植相结合,掌握这些作物组合栽培的技术要点。其中林业饲料指树叶、树籽、嫩枝和木材加工副产物等。据估算,每年树叶产量约 5 亿 t,具有较高饲用价值的各种树籽约 100 万 t(其营养价值相当于饲料粮),间伐和主伐后残留在林地或伐区上的嫩枝 1 亿 t。按照饲料来源不同,林牧复合养殖模式可分为三种类型:(1)林-牧型:由饲料树组成,其幼嫩枝叶被牲畜直接采食或采割后作饲料,林下很少或没有草本植被,最大特征是乔木或灌木由饲料树种组成,并且在系统中林木是饲料的主要提供者;(2)林-草-牧型:乔木或灌木下有牧草(天然或栽培),牧草采收后喂牲畜或直接放牧,这种类型还包括在原有草原或草地上种植乔木或灌木等木本植物;(3)林业副产物-畜牧型:中国南方地区经济林资源丰富,因此林业副产物也有相当部分可开发作为饲料资源,例如笋壳、竹叶、茶渣、桑叶、桑枝、果渣等均是优质的牛羊饲料^[3],合理利用林业副产物资

源能节约大量饲料成本,如果通过青贮、制粒、发酵等技术还可进一步提高饲料品质、延长保存期,为黄牛在冬季枯草期提供青粗饲料^[4]。

开展杂交、筛选组合,引入利木赞、夏洛来、西门塔尔、安格斯等优良肉牛精液与南方黄牛杂交,可明显提高南方黄牛的增重效果。对于体型较小的品种建议先用安格斯牛杂交,再与夏洛来、利木赞等牛进行杂交;而对于个体中等以上的母牛可直接用夏洛来、利木赞、西门塔尔牛杂交^[5]。根据养殖场的条件可实行犊牛早期断奶技术以减少饲养成本,提高犊牛免疫力并提高牛的生长速度^[6]。据报道,杂交牛通过饲喂代乳料结合早期断奶技术可在35 d断奶^[7]。3~4月龄犊牛可采用粗蛋白含量为20%的开食料,有利于犊牛的生长发育^[8]。

另外,林牧复合也需要注意种养的关系。李志刚等^[9]研究表明,适宜的放牧强度可促进牧草生长、提高草地生产力,而且适度的林分郁闭度也并未造成草地的明显减产,说明林草牧复合经营模式具有很大的推广潜力。但是,如果饲草品种单一,营养不全面,会造成牛消化系统功能障碍,导致生产成本加大,生产周期延长,生产性能下降。推广应用林业副产物青贮、微贮饲草调制技术以及补饲技术等,可提高黄牛饲料的营养均衡性,增加日增重。从动物福利角度来看,林牧复合这一养殖模式在提高黄牛肉用化方向发展的同时保证黄牛的健康和繁殖性能,是生产绿色生态食品的有效措施。

3 林牧复合家庭农场

3.1 发展家庭农场的意义

家庭农场一词最早源于欧美,在中国类似于种养大户的升级版,不过一直没有一个很明确的定义。直到2013年,“家庭农场”的概念首次在中央一号文件中出现,鼓励和支持承包土地向专业大户、家庭农场、农民合作社流转。家庭农场以追求效益最大化为目标,使农业由保障功能向盈利功能转变,克服了自给自足的小农经济弊端,商品化程度高,能为社会提供更多、更丰富的农产品。中国现有的一些家庭农场大多是以家庭成员为主要劳动力,从事农业规模化、集约化、商品化生产经营,并以农业收入为家庭主要收入来源的新型农业经营主体,或者是以农村合作社作为一个平台,以土地或以畜禽入股的方式进行一个整体的运行流转。家庭农场在坚持农业经营的农户特性基础上,实现了农业经营的规模化、企业化、专业化,增强了农户的市场竞争力。

家庭农场结合林牧复合的发展模式对于中国南方地区的中小型散养殖户来说具有一定优势。中国南方地区人口密集,经济发展迅速,人们对优质肉类产品的需求大,特别是牛羊肉需要从北方地区大量调入或依赖进口,但是当地由于林地多、常规饲料资源缺乏,发展大型规模化养殖难度较大。加强南方地区草食畜禽养殖,增加本地区的肉类供应对于稳定经济发展和提高居民生活水平非常必要^[10]。因此,必需要有与南方气候地域特点相适应的生态饲养模式和适度规模化养殖平衡发展。加之城市就业形势严峻,通过发展林牧复合的家庭农场养殖模式,实现环保、高效、节能的新型养殖体系,可以在满足人们对高档肉产品需求的同时,解决部分人群的就业,并可带动乡镇的经济发展,缩短城乡差距,符合当今乡村振兴的大趋势。

3.2 林牧复合家庭农场的模式

结合南方黄牛的饲养管理要点以及南方地貌特征,可实行如图2所示的林牧复合养殖模式的农场。在该生态养殖系统中,家庭农场发展定位可通过南方地区特有的黄牛农耕文化作为引导,加强游客的文旅、环境和生态意识,让游客亲身体验青贮饲料、颗粒饲料以及有机肥的制作等,亦可以发展具有观赏游玩性质的“儿童欢乐牧场”、“林牧复合观光体验”等“农旅结合”项目。随着人们消费水平的提高,家庭农场可以采用早期断奶技术培育犊牛,降低培育成本,提高犊牛健康水平,增加养殖效益。例如以节约鲜奶、生产小白牛肉为主要目的的犊牛早期断奶育肥技术生产每千克增重成本为8~10元,与国内小白牛肉每千克80~90元的昂贵价格相比,生产的效益相当可观,有巨大的市场开发潜力^[11]。

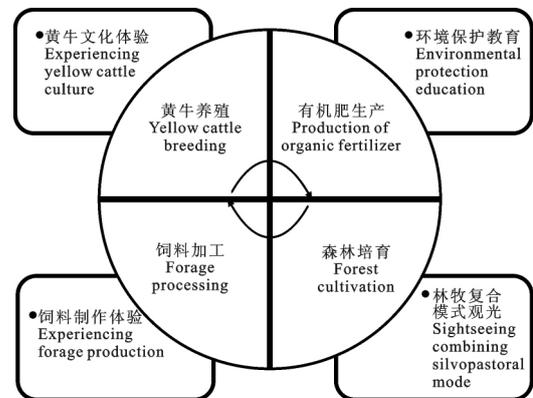


图2 南方林牧复合家庭农场示意图

Fig. 2 Schematic diagram of southern China silvopastoral family farm system

3.3 林牧复合家庭农场的建设

从土地集约利用理论以及土地利用报酬递减规

律可知,农业生产用地在达到某一面积时继续扩大规模会导致农场的收益减少,在区域内进行农业生产,既要考虑经济效益,又要考虑土地资源的稀有性。因此,林牧复合家庭农场要兼顾土地集约利用原理和土地规模经济的原理^[12]。除了因地制宜种植作物外,还必须适当控制种植作物的比例,而且根据土地载畜量养殖适度规模的畜群。鉴于现今国家精准扶贫的政策,林牧复合的家庭农场养殖模式是一个适合推广且可发展成产业化的项目。一般的家庭都有一定规模耕地或山林使用权,开展林牧复合家庭农场生产的适宜的人口组成一般为 3~6 人,其中青壮劳动力一般为 2~3 人。以个体户带动一个村、村带乡镇的方式,就可推动这种模式的发展,若是一味追求大规模、产业化模式,各类成本必然有所提高,相应的融资、防疫、环境问题自然也随之而来。

以南方典型山区临安市家庭农场的经营规模和效益为例,全市家庭农场的注册资金总额约 2.91 亿元,平均每个家庭农场注册资金为 106.99 万元,土地经营总面积约 1 766.67 hm²,平均每户为 6.5 hm² 土地,包括耕地面积和山地面积,其中种养结合占 20.6%,养殖占 30.2%。一般种植业经营规模比养殖业的经营规模大,但放养方式的农场多是在山上,经营面积较大。此外,有部分经营观光农业的家庭农场,经营土地大部分是山地,规模也较大。这说明不同类型的家庭农场其适度规模的尺度也不相同,需要根据具体类型来具体分析^[13]。按家庭人口、支配土地以及种养模式的不同,适宜的牛群数量在 50~500 头左右。因南方黄牛主要作肉用,故为了提高肉产出与质量,可适当提高杂交肉牛的养殖比例。牛群的年龄结构上,根据南方黄牛的生理特点,可适当提高架子牛的比例,缩短养殖周期与成本,在适当育肥后屠宰投入产品生产。

通常来说南方林业生产中树叶可占全树重 5% 以上,如果充分利用林业副产物,作为饲料部分可占植物有机质的 20% 以上,而树叶类饲料资源蛋白含量多在 15% 以上,可达到中等以上牧草的质量。例如阔叶林枝叶繁茂,产叶量大,平均产树叶量可达 4.1 t/hm²。如果是天然草山草坡,可产草 8~12 t/hm²。因此,不论是林地或是草山草坡,均可提供充足的饲料资源。据放牧资源量的大小,一般每头牛需要 0.6 hm² 以上的山坳面积。在补饲的情况下按每头黄牛每年需要青粗饲料 5.5 t 计,100 头黄牛存栏的家庭农场需配套大约 134 hm² 林地或 69 hm² 的天然草山草坡比较适宜。如果是管理较好的林地

间作牧草或人工牧草种植,则可达到 84~180 t/hm² 的青绿饲料,100 头黄牛存栏的家庭农场需配套大约 5.2 hm² 的草场即可。陈微等^[14]通过畜禽粪便养分含量研究了土地的承载能力,得出以消纳氮为依据时,苹果林、葡萄园、梨树林、桃树林等每公顷可承载的肉牛头数分别为 1、3、2、2 头;而以消纳磷为依据时则可承载肉牛头数分别为 0.4、2、1、1 头。可见如果要实现畜粪还林时需要配置的林地大于人工牧草种植模式,而类似于天然林地或草山可承载数。

4 林牧复合家庭农场的发展前景

4.1 发展现状

21 世纪以来,随着城镇化发展和农村劳动力的大量转移,家庭农场在南方经济发达地区率先得到发展。如浙江省宁波慈溪市、余姚等市(县)在 2004 年以后,每年新注册家庭农场达 100 家左右。2013 年中央一号文件颁布以后,浙江省家庭农场呈现蓬勃发展的态势,截止 2013 年 8 月中旬,浙江省经工商注册登记的家庭农场达到 6438 家。陈永富等对浙江省慈溪市、余姚市、海盐县、临安市等 13 个市(县、区)的调查资料分析,13 个市(县、区)经工商注册登记的家庭农场有 2241 家,其中种植业 1553 家,占 69.30%;畜牧养殖业 259 家,占 11.56%;水产养殖业 220 家,占 9.81%;种养结合 185 家,占 8.26%;休闲观光农业 24 家,占 1.7%。目前从事种植业的家庭农场主要集中在蔬菜、水果、干果、水稻等产业,养殖业主要集中在家禽、水产、生猪以及少量特种养殖等行业^[15]。而林牧复合的养殖模式现在主要用于家禽养殖,将家庭农场养殖模式应用推广于南方黄牛的养殖中具有极大的发展空间。但是该模式目前也面临着定义不明、难以规范管理、土地规模小、雇员素质参差不齐、地域差距明显、发展极其不平衡等问题^[15]。要推广林牧复合家庭农场养殖模式并切实获得极高的经济以及环境效益,发展精致农业,仍要解决很多的问题。

4.2 推广建议

4.2.1 提高经营人才的素质 家庭农场模式的建设需要与之对应的人才队伍,应当大力开展农业职业教育和职业培训,开展优秀家庭农场的示范工作,重点培养新型家庭农场主,使其率先发展成为职业农民。可参照大学生村官的政策,鼓励和支持大学生特别是农业院校的大学生到农村、回家乡,创办新型农业经营主体,改善和提高家庭农场经营人才素

质,增强家庭农场发展后劲。同时,要加强对市、县、乡主管农业领导的培训,提高行政主管部门人员的业务能力和理念,使他们能够更好地指导家庭农场的发展。

4.2.2 注重本土品牌文化建设 林牧复合及家庭农场养殖模式作为一种新兴事物,我们既要积极推进,又不可贪大求快。建设示范性家庭农场,以示范促发展,是实现家庭农场持续健康发展的有效途径。通过建设示范性家庭农场,使广大农民亲身体验兴办家庭农场的好处,才能调动更多农民的积极性。各级政府要从当地的实际情况出发,在经营主体、生产规模、基础设施、科技应用、产业化、综合效益等方面制定相应的标准,切实发挥示范家庭农场的示范带动作用,确保家庭农场建设成效。同时,中国南方地区在农耕、民俗、宗教、地理、器物、文学中蕴藏了大量特点鲜明、独具特色的牛文化,可为家庭农场发展提供文化底蕴的支撑,符合当今一、二、三产业融合发展的趋势^[16]。各地应当根据地理和动物的特点从地理标志申报、质量控制、地理标志保护范围等方面,完善地理标志知识产权保护系统,充分利用地理标志品牌效应。由于南方黄牛的体型普遍偏小,在商品群上可向肉用或乳肉兼用型发展。综合以往的经验,利用安格斯等中小体型国外牛种进行品种改良,可保证较好的繁殖性能、减少难产率并提高地方品种的商品性。

4.2.3 加大扶持力度 根据农业规模经济理论的两种获得途径及产生原因可知,从农业内部规模经济来看,为降低单位成本,需增加农业产出量,这可通过扩大土地规模,适量投入物质技术及节省劳动力等来实现;从农业外部规模经济来看,为了提高农产品收益,需要良好的市场条件、物质技术服务的改善和使用以及整个农业经济的发展良好等,在这方面政府的支持和投入有着很大的作用。

由于黄牛生长周期长,生产投入资金大,家庭农场经常遇到资金不够、融资难等问题。因此,在财政政策方面,要加大财政扶持力度,可提高农资综合补贴、农业保险补贴、农业基础设施补贴等各种补贴标准,在项目扶持上向优秀的家庭农场倾斜,保证家庭农场的稳定。在税收政策上,家庭农场自产自销的农副产品视同农民自产自销待遇。在保险政策方面,要扩大农业保险范围,增加保险险种,适当提高理赔标准,保障家庭农场健康发展。在金融政策方面,要积极探索不动产以及大型农业机械抵押担保制度,以解决农民无有效抵押物和家庭农场“贷款

难,找担保更难”的问题。可通过“家庭农场+互联网”模式建立信用评级制度,对信用等级高的家庭农场,应降低贷款门槛,提高授信额度,降低贷款利率等措施,以提高家庭农场收益^[5]。

4.2.4 健全服务体系 家庭农场实现规模经营以后,在农地流转、农业科技、农业信息、农业信贷、产品销售等方面的服务需求都将大大增加,迫切需要健全的社会化服务。要进一步转变政府职能,充分发挥政府在农业社会化服务体系中的主体地位,加强基础设施建设服务体系、技术推广服务体系、农地流转服务体系、资金投入服务体系等服务体系建设,为家庭农场发展提供信息、技术和政策等方面的服务。鼓励和支持家庭农场积极参加各类农民专业合作社、行业协会、产业联盟等民间组织,提高家庭农场的组织化程度和话语权,增强自我服务的能力。要深化农技推广体制改革,加快新产品、新技术的引进及推广工作,指导家庭农场应用先进技术、引进优质高产新品种、种养新模式,开展标准化生产^[17]。

4.2.5 加强法律保障 综观世界各国家庭农场的实践,都十分重视立法工作。如美国在1978年颁布了“农业信贷法”,该法规定以更大额度的低息贷款帮助低收入农户,对贷款偿还期的安排则给予更大的灵活性。中国家庭农场还处于起步阶段,在发展过程中不可避免地存在法律依据不足、农民利益偏低、惠农政策不够等问题,国家层面要尽快相关立法工作,加强有关家庭农场发展扶持政策,为家庭农场发展提供法律支撑和保障,为家庭农场发展创造良好的外部环境^[15]。

5 小 结

人民生活水平不断提高对黄牛的养殖以及牛肉品质的要求越来越高。但是南方地区耕地少林地多,优质牧草缺乏,让黄牛养殖的发展受到了一定的制约。因此,探索出一种适合于南方的黄牛养殖模式显得十分必要。林牧复合和家庭农场养殖模式的应用能有效解决饲料短缺问题、保护环境,还能一定程度上解决农村人群的就业,对社会、民生都有着极大的现实意义。

参考文献:

- [1] 王根林,易建明,梁学武,等.养牛学[M].第三版.北京:中国农业出版社,2012:13-18.
- [2] 徐文贤.种养结合是生态农业的一种好模式[J].福建环境,2003,20(2):36-37.

- [3] 王翀,夏月峰,杨金勇,等. 浙江省经济作物副产物的饲料化利用可行性研究初探[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(22): 71-76.
- [4] 楼俊杰,茅慧玲,汪海峰,等. 笋副产物的饲料化利用研究[J]. 饲料与畜牧, 2016(12): 37-42.
- [5] 何英俊,傅春泉,徐苏凌,等. 浙江金华黄牛杂交改良效果初报[J]. 江苏农业科学, 2009(2): 182-183.
- [6] CARROLL J A, ARTHINGTON J D, CHASE JR C C. Early weaning alters the acute-phase reaction to an endotoxin challenge in beef calves [J]. J Anim Sci, 2009, 87 (12): 4 167-4 172.
- [7] 周振勇,张杨,张金山,等. 肉牛早期断奶试验研究[J]. 中国牛业科学, 2011, 37(3): 20-23.
- [8] 刁其玉,屠焰. 犊牛营养生理研究与定向培育进展[J]. 饲料工业, 2013, 34(9): 1-6.
- [9] 李志刚,侯扶江,安渊. 放牧和光照对林下栽培草地生产力的影响[J]. 草业科学, 2011(3): 414-419.
- [10] 王世琴,张乃锋,屠焰,等. 我国南方地区草食畜禽养殖现状及饲料对策[J]. 中国畜牧杂志, 2017, 53(2): 151-156.
- [11] 朱相莲,茅慧玲,屠焰,等. 肉牛早期断奶关键技术及研究进展[J]. 中国牛业科学, 2015, 41(1): 61-67.
- [12] 罗异. 大冶市家庭农场经营模式研究[M]. 武汉: 华中师范大学, 2016: 3-9.
- [13] 陈慧. 临安市家庭农场扩大土地经营规模意愿及其影响因素分析[M]. 临安: 浙江农林大学, 2016: 15-24.
- [14] 陈微,刘丹丽,刘继军,等. 基于畜禽粪便养分含量的畜禽承载力研究[J]. 中国畜牧杂志, 2009, 45(1): 46-50.
- [15] 陈永富,曾铮,王玲娜. 家庭农场发展的影响因素分析: 基于浙江省 13 个县、区家庭农场发展现状的调查[J]. 农业经济, 2014(1): 3-6.
- [16] 曾林森,李斌成. 中华牛文化[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012: 73-113.
- [17] 郭庆海. 新型农业经营主体功能定位及成长的制度供给[J]. 农业经济中国农村经济, 2013(4): 4-11.

Research on Silvopastoral Family Farm System Model of Southern China Yellow Cattle Breeding

WANG Chong¹, LAN Junhong¹, YU Gongfu², ZHANG Xinguo³,
GAO Sanyu², TU Yan⁴, MAO Huiling^{1*}, DIAO Qiyu^{4*}

- (1. College of Animal Science and Technology, Zhejiang A & F University/ Key Laboratory of Applied Technology on Green-Eco-Healthy Animal Husbandry of Zhejiang Province/ Zhejiang Provincial Engineering Laboratory for Animal Health Inspection and Internet Technology, Hangzhou, Zhejiang 311300;
2. Taizhou Luqiao District Animal Health Authority, Luqiao, Zhejiang 318050;
3. Wenling Animal Husbandry and Veterinary Bureau, Wenling, Zhejiang 317500;
4. Feed Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract: In southern China, the high density of population and the rapid development of economy require a large quantity of beef with superior quality. Fortunately, southern China is rich in feed resources, especially the byproducts of forestry has a bright future in livestock industry. Therefore, it is urgent to develop a silvopastoral family farm system in southern China. In this paper, details of silvopastoral family farm system were discussed. Consequently, according to the topography and climate characteristics of southern China, mode of yellow cattle breeding was also introduced, expecting to improve yellow cattle breeding pattern and obtain better application prospects.

Key words: silvopastoral; yellow cattle; family farm system