

丘陵农区非竞争性耕地合理利用的新思路*

15
55-58

邢廷镜

(中国科学院长沙农业现代化研究所 长沙 410125)

5181
5289

摘要 以非竞争性土地种植优良作物或牧草收获的绿色营养体喂养畜禽鱼换取肉蛋奶是解决我国 21 世纪 16 亿人口食物安全的重大战略举措之一。研究证明,用绿色植物营养体比用粮食及其副产品喂畜可获取更多的畜产品。农牧结合型营养体农业生产主要推广了闲置田地粮-草-畜模式、荒坡地林-草-畜模式、荒山和果园果-草-畜模式、湖州和水库塘(或消落区)鱼-草-畜模式。

关键词 丘陵农区 非竞争性耕地 绿色植物营养体 农牧结合种植模式

New thinking on the reasonable utilization of non-competitive arable land in the hilly agricultural area. Xing Tingxian(Changsha Institute of Agricultural Modernization, CAS, Changsha 410125), *EAR*, 2000, 8(3), 55~58

Abstract The non-competitive arable lands can be suitable to develop the agriculture production of the green vegetative mass. Many researchers indicated that the content of dry matter (DM) and crude protein (CP) in the vegetative mass were several times higher than their crop seed or straw (residues), so more animal products when green vegetative mass of crop was used for feeding animals could be obtained than their grain crops and by-products. The reasonable utilization of non-competitive arable land is one of important strategic measurements to solve the food safety of 1.6 billion population in the 21st century in China. There are four agricultural production models of the vegetative mass with the feature of crop-livestock integration: grain-forage-animal production model in the fallow land, forestry-forage-animal production model in the wasted hillside field, fruit-forage-animal production model in the fruit garden and fish-forage-animal production model in the lakeside land and reservoir or pool-side land.

Key words Hilly agricultural area, Non-competitive arable land, Green vegetative mass of crop, Planting model of crop-livestock integration

如何确保我国 21 世纪 16 亿人口的食物安全,是关系到我国社会稳定发展和实现农业现代化的重大战略问题。据预测,到 2030 年我国人口将达到 16.3 亿人,而人均耕地仅 0.07hm²。如果我国人口的食物安全仍以耕地生产的谷物为唯一指标来衡量,以人均粮食 400kg 计则年需粮食 6520 亿 kg,即要求全国耕地平均单产达 5700kg/hm² 以上。但目前我国粮食年总产量不足 5000 亿 kg,单产仅 4000kg/hm²,完全依靠耕地进行传统的谷物生产是不能确保我国 21 世纪 16 亿人口的食物安全。因此,必须面向全部国土资源,从现在起就着手制定计划并进行广

* “九五”国家科技攻关项目部分研究内容(96-004-03-02-05)

收稿日期:1999-08-17 改回日期:1999-10-18

开食物来源新途径的研究。

1 丘陵农区非竞争性耕地资源利用现状

非竞争性耕地资源。近 10 多年来国内许多研究工作者对如何开发农区的荒山、荒地、荒(草)坡和荒滩进行了大量的研究。所谓非竞争性耕地资源是指那些不能(宜)利用或暂不利用来种植粮食作物和经济作物的连片或分散的土地资源,它包括荒山、荒地、荒坡、荒滩、荒水(面)、盐碱地、休闲地、冬闲田和灾后田等。这部分土地资源虽不宜于发展粮食作物和经济作物,但却可以利用种植饲料作物或牧草,发展养殖业,它不仅比专门划拨专用耕地种植饲料作物或牧草更具有实际意义,且与种植业有互补性。据国家统计局资料,我国总耕地面积为 9510.13 多万 hm^2 ,仅为国土面积的 $1/10^{[1]}$ 。除耕地外,尚有低山丘陵 6600 多万 hm^2 、可农利用开发荒山荒坡 3300 多万 hm^2 、草地 4 亿 hm^2 (可利用草原 2.2 亿 hm^2)。我国南方丘陵农区非竞争性耕地资源丰富并亟待合理开发利用。如湖南省有各种荒地 175 万 hm^2 、草山 566 万 hm^2 、坡耕地 66.67 万 hm^2 、冬闲田 12.66 万 hm^2 。湖北省有各种荒地 397.29 万 hm^2 ,相当于该省耕地的 1.2 倍。贵州省遵义地区各种非耕地占该区总面积的 71.2%。福建省丘陵山区面积为 10.1 万 km^2 ,占该省总面积的 84.1%。

非竞争性耕地利用的限制性及其发展方向。丘陵农区气候温和,水热资源丰富,但要充分地开发非竞争性土地资源却有许多限制性因素,一是许多荒地一般坡度较大,限制了农利用开发的可能性;二是水土流失严重;三是宜农荒地少,宜林宜牧荒地多。有研究调查分析了荒地开发的适宜性,认为宜牧(草)地占 33.3%,宜耕地 31.1%,宜林地 17.4%,宜果园用地 1.2%^[2];四是资源质量差,夏季旱地作物因干旱减产严重。因此,不少学者认为开发非竞争性耕地应因地制宜,优先农耕,重点发展草业,走全方位开发并进行适度规模化经营,创建新型生态农业的路子。在非竞争性土地开发利用中应特别注意实行农牧或林牧结合,种植饲料作物或牧草,用植物营养体饲喂畜禽(特别是草食动物),建立农牧结合型的生产模式。

非竞争性耕地种草养畜的潜力。据报道,南方草山草坡种植多年生黑麦草(*Lolium perenne* L.)等禾本科牧草鲜草产量可达 1.83~4.84 万 kg/hm^2 ;白三叶(*Trifolium repens* Linn.)等豆科牧草鲜草产量可达 1.99~8.33 万 kg/hm^2 ;禾本科和豆科牧草(按 4:1)混播干草产量可达 1.44~1.55 万 kg/hm^2 ^[3]。我国南方有 80%左右稻田冬天闲置,如在冬闲田种植 1 年生黑麦草或“冬牧 70”黑麦,黑麦草鲜草产量可达 4.5~6.0 万 kg/hm^2 ;“冬牧 70”黑麦鲜草产量可达 6.0~7.5 万 kg/hm^2 ^[4]。按此推算,若湖南省 12.66 万 hm^2 冬闲田都种上黑麦草(按鲜草量 5.5 万 kg/hm^2 计)可收鲜草 696.3 万 t,可养奶牛 67.73 万头,可产鲜奶 2.5 亿 kg,仅此 1 项湖南省每人可获鲜奶 40kg 左右。故用非竞争性耕地种草养畜,以草换食物潜力很大。

2 非竞争性耕地与营养体农业

营养体农业及其特点。所谓营养体农业(The agriculture of vegetative mass)是指以种植饲料作物或牧草,但不收取籽实而专门生产植物茎叶,并在营养体物质(Vegetative mass)的营养价值和产量都高时收获,再以其作物绿色营养体(The green vegetative mass of crops)饲喂畜禽获取肉蛋奶等畜产品来满足人类食物需求的农业生产系统,它是一种不与粮、棉、油争地,而又与农区种植业互补的饲料(草)生产活动。这种生产营养体饲料比生产谷物饲料可获取营养价值较高的营养物质,各种营养素利用效率高;作物生长前期可相对密植,扩大绿色营养体

(植株茎和叶)产量;舍去籽粒灌浆成熟期,缩短了生育期,增强抗灾避害能力,增加复种指数;可充分利用全年的光、热、水、土等自然资源,充分利用作物光合作用效率最高的生育期生产出更多的营养物质;减少了农药和除草剂用量,减轻环境污染,保护生态环境。

营养体农业的依据。营养体物质比作物籽实有更高的营养价值和产量,近代研究表明,绿色营养体含有较高的蛋白质、维生素、微量元素和生理活性物质。

一般认为,绿色营养体饲料的蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质等营养素产量可比同期、同面积土地生产的谷物饲料增产1~3倍。同样可作为牧草的

表1 “冬牧70”黑麦营养价值

Tab. 1 The nutritive value of dongmu-70 ryegrass

生育期 Period	粗蛋白/% Crude protein	粗脂肪/% Crude fat	灰分/% Ash	无N浸出物/% N-free extract	粗纤维/% Crude fibre	粗纤维木质素/% Lignin in crude fibre
穗前期 Before anthesis	15.3	3.1	8.5	48.3	24.8	4.6
开花期 Anthesis	13.8	3.0	7.8	49.6	25.8	5.5
结实期 Grain maturity	9.7	2.5	5.7	50.9	31.2	7.5

“冬牧70”黑麦也是收获营养体时期的营养价值最高(见表1)。由表1可知,随着生长阶段的延长,“冬牧70”黑麦粗蛋白、粗脂肪等逐渐减少,而粗纤维却明显增加,其中木质素尤其显著。作物营养生长的规律性,作物从播种到收获要经历生长期、开花期、成熟期和收获期,其生长速度和营养物质的变化一般呈S形曲线变化。余汉勇等(1997)报道了水稻绿色营养体饲料的最佳收获期,认为从较短时间内获得最大干物质质量考虑,水稻绿色饲料最佳收割期为孕穗后期至抽穗始期。笔者(1995)报道了小麦不同生长期营养物质的变化,认为收取营养体物质的最佳时期是开花后期至灌浆期,此时干物质质量最高,细胞内容物最多。一般认为灌浆期是植株营养物质临界期,此时积累于植株茎秆中的营养物质迅速转移到籽实中,到籽实成熟后营养物质转运趋于停止,故收获作物绿色营养体作为家畜饲料应在作物生长的临界期,即作物孕穗至抽穗期。

适于发展营养体农业的作物和牧草。据报道我国可用于发展生产绿色营养体的土地有281万km²,有230多种作物和牧草。余汉勇等(1997)分别报道了水稻和小麦等作物作为绿色营养体饲料的研究。澳大利亚国际农业研究中心(ACIAR)与我国合作,在我国南方红壤农区湖南省祁阳市、福建省建阳市引种了300多个热带和温带牧草品种,成功筛选出适于发展营养体农业的33个禾本科、20个豆科、14个谷科作物和牧草,并进行栽培和推广应用。其中表现好的有扁穗牛鞭草(*Hemarthria compressa*)、盖氏虎尾草(*Chloris gayana* cv *Miles*)、鸡脚草(*Dactylis glomerata* cv *Porto*)、多花小黑草(*Lolium multiflorum* cv *Tetila*)、罗顿豆(*Lotononis* cv *Miles*)、圆叶决明(*Chamaecrista pilosa*)、白脉根(*Lotus pedunculatus* cv *Maku*)、红三叶(*Trifolium pratense* cv *Redqum*)和小黑麦(*Triticale* cv *Madonna*)等,其中圆叶决明最适宜于在南方山坡地和林果园内套种,鲜草产量达3.03~3.36万kg/hm²,粗蛋白含量达16.4%,既可作为畜禽优良饲草,又可护坡保地。

3 几种农牧结合型营养体农业生产模式及效益

闲置田(地)粮-草-畜生产模式,在收获水稻后而闲置不用的冬闲田上种植意大利黑麦草或“冬牧70”黑麦,实行粮-草-畜生产模式,可获得农牧业双高产。据试验,冬闲田黑麦草可养鹅450只/hm²,纯收入3000元/hm²。种草田比非种草田可多产粮943.95kg/hm²,增产14.2%,少用化肥137.25kg^[4];荒坡(地)林-草-畜生产模式,在因坡度较大或其他原因不宜种植作物的坡耕地和荒地,以适宜方式与比例种植林木和牧草(或实行林间种草),以林造型(生态景观),以草护坡固地,以草喂畜,畜粪还地,实行林-草-畜生产模式,可获得林(果)牧(草)双高产。如

广西壮族自治区近 10 年按林-草-畜复合生态系统模式进行荒山荒坡和自然草地的综合开发利用,1996 年种植优良牧草面积达 6.28 万 hm^2 ;果园(荒山)果-草-畜生产模式,丘陵山地(或荒地)果园内套种优质牧草,用草固地防止水土流失,以草喂畜(鱼)发展养殖业,实行果-草-畜(鱼)生产模式,可获得果畜(鱼)丰收。如福建省建阳市在丘陵荒地新建以柑桔和奈李为主的果园,在荒地山坡及果园种植以圆叶决明、宽叶雀稗、狼尾草(*Panicum alopecuroides* L.)、白三叶等为主的优质牧草,再以牧草喂鹅(鱼)并配以畜粪和草料制沼气的立体开发利用,取得了有推广价值的经验;湖州地(水)库塘坡地(或消落区)鱼-草-畜模式,在大型湖泊的湖州地、各种水库或鱼塘岸边地和坡地,于枯水季节种植优良牧草,用草固地护坡防止水土流失,以草喂畜(鱼)发展养殖,实行鱼-草-畜生产模式,可获鱼畜双丰收。实践证明,所有的湖州地、塘岸和消落区适宜于种植黑麦草、紫云英(*Astragalus sinicus* Linn.)、三叶草和苏丹草(*Sorghum sudanense* (piper) stapf)等优良牧草,鲜草产量平均可达 2.625 万 kg/hm^2 ,鲜鱼产量达 3200 kg/hm^2 ;湖州地草场可饲养羊 10~15 只/ hm^2 ,羊日均增重达 130g^[5]。

参 考 文 献

- 1 梅方权,陶智松.我国南方丘陵山区立体农业的区域特征、宏观布局和对策建议.农业情报研究,1993(1):1~8
- 2 杨林芳.黄河三角洲荒地资源开发.国土与自然资源研究,1993(3):35~39
- 3 吴克谦,黄文惠.南方山区林草农牧结合的研究.经济地理,1989,9(4):306~310
- 4 黄维安.冬闲田种植黑麦草是农牧结合的有效途径.草与畜杂志,1996(3):14~15
- 5 项国荣主编.四湖地区湿地农业持续发展研究.北京:科学出版社,1997.184~194

欢迎订阅 2001 年《土壤肥料》

《土壤肥料》是由中国农业科学院土壤肥料研究所和中国植物营养与肥料学会主办的学术期刊。主要刊登土壤资源、土壤生态、土壤改良、土壤耕作、植物营养、化肥、有机肥、微生物肥料、各种新型肥料和制剂的合理使用、土壤肥料分析测试及环境保护、生态农业等方面的新理论、新成果、新技术、新经验、新动态等。适于各级农业科研、教学、技术推广、环境保护、肥料生产与销售部门的科技人员、管理干部及广大农民阅读。该刊为双月刊,每期定价 3.00 元,全年 18.00 元,邮发代号:2-559,全国各地邮局均可订阅。漏订者可汇款至本刊补订,地址:(100081)北京市白石桥路 30 号《土壤肥料》编辑部。

欢迎订阅 2001 年《林业科学》

《林业科学》是由中国林学会主办的学术刊物,主要设有森林培育、森林生态、林木遗传育种、森林保护、野生动物保护与利用、园林植物、水土保持与荒漠化治理、林业可持续发展、森林工程、林产化学加工工程、林业经济及林业宏观决策研究等栏目,适于林业科技人员、管理干部及林业院校师生阅读。本刊为双月刊,每期定价 17.50 元,全年 105.00 元。邮发代号:82-6,全国各地邮局均可订阅。漏订者可汇款至编辑部补订,地址:(100091)北京万寿山后中国林学会《林业科学》编辑部。

欢迎订阅 2001 年《中国果树》

《中国果树》是由中国农业科学院果树研究所主办的技术期刊。主要报道我国果树科研成果、新技术,交流果树生产先进经验,普及果树知识,提供国外果树科技信息等,为发展我国果树生产、科研、教学服务。本刊从 2001 年改为双月刊,每期定价 4.00 元,全年共 24.00 元,邮发代号:8-106,全国各地邮局均可订阅。漏订者可向本刊补订,地址:(125100)辽宁省兴城市中国农业科学院果树研究所《中国果树》编辑部。