

窝铺山区生态农业的建设研究

冷寿慈 李桂林 杨济淇 吴庆鹜

许慕农 束怀瑞 李永昌 陈延文*

(山东农业大学·泰安·271018)

摘 要 文章探讨了发展山区农业经济的问题,如何利用自然资源,利用现代科学技术建设生态农业系统工程,发展农业生产、振兴山区经济。按照“多层利用型”、“综合利用型”及“循环利用型”三种生态农业单元进行建设与研究。运用生态经济学原理与系统工程方法,以小流域综合治理、保持水土为基础,以发展林果业、城郊型畜牧业为重点,充分利用光、热、水、土等自然资源和现代科学技术,走种、养、加的路子,实现物质能量的多层次循环利用与转换,提高了农民的科学文化素质,获得了良好的经济效益、生态效益和社会效益。

关键词 生态农业 分层利用型 综合利用型 循环利用型

The Constructure of Ecological Agriculture in Wopu Mountains

Leng Shouci Li Guilin Yang Jiqi Wu Qingwu

Xu Munong Su Huairui Li Yongchang Cheng Yanwen

(Shandong Agricultural University, Taian, 271018)

Abstract Developing agro-economy problems in mountains, such as how to utilize natural resources and modern scientific techniques, were discussed as to structure eco-agricultural systematic projects, to develop agricultural production and to strength mountains' economy. Constructure and research were carried out to three kinds of eco-agricultural unit, about stratification utilization, comprehensive utilization and circulatory utilization. The farmers' scientific and technologic level has been enhanced, and the farmers achieved the remarket benefits in economy, ecology and society by applying eco-economy priciples and systematic project, taking small watershed control comprehensively and soil and water conservation as the basic, developing mainly forest and orchard as well as livestock breeding in the city proper and the suburbs, utilizing fully natural resources of light, temperature, water, soil and modern scientific techniques, taking plant and livestock breeding as well food processing road, accomplishing the stratification and circulatory utilization as well as conversion of materials and energy.

Key words ecologic agriculture stratification utilization comprehensive utilization

circulatory utilization

生态农业是为实现一定的经济目标而建立起来的同时具有生态功能与生产功能的人工复合生态系统。在生态单元的选择与结构配置上应根据其不同种群的生态要求,进行组合搭配,实行多层次配置,充分发挥其共生互利优势,同时注意按照食物链或加工链组织生产过程,协调不同层次间的配比,尽量做到有机物质的多次循环利用,缩短可再生资源的再生周期,使之建成一个资源开发利用与保护相结合的农业生态系统和一个高产、优质、高效的农业生产系统,以促进整体效益层次上的协调发展。

根据上述原则,我们将试验区设在历城区柳埠镇的窝铺流域。窝铺流域位于玉符河系、锦阳川上游,海拔 300~877m,属中山区,地貌类型多,在鲁中山区具有一定的代表性。试验区选在岱密庵、周家峪、三岔和岳阳四个行政村,总面积为 13km²,耕地面积 2 070 亩,人口 2 851 人。

窝铺山区生态农业试验区的建立,提出了以“改善生态环境,推动生产发展、繁荣山区经济”为主攻目标;确定了以治水改土,绿化荒山,控制水土流失为重点,以发展粮食与果品生产为中心,发展畜牧业为突破口,以农村能源建设为纽带,带动庭园经济发展的工作路线;实行生态农业建设与生态农业理论研究相结合,工程措施与生物措施相结合,物质投入与技术投入相结合的技术路线以及科、物、政结合,技、干、群结合的工作路线,进行了生态农业建设的整体规划与实施,设计了“分层利用型”,“综合利用型”与“循环利用型”三类生态农业模式,以寻求山区生态农业建设的可行途径。其研究结果为:

1 生态农业模式

1.1 “分层利用型”生态农业系统(以岱密庵村为中心)

根据生物共生互利原则和不同生物种群的生长特性和生态要求,利用绿色植物生长过程中的时空差异,按照“生态位”原理进行多层布置,构成一个上、中、下分层利用,各取所需的生物种群结构,以充分合理的利用土地、空气、光能等环境资源,提高其生态系统的整体功能。

设计方案:根据山地海拔高度分上、中、下三层(带),安排林、果、粮、菜第一性生产,同时,结合工程措施进行坡面治理与沟道治理,控制水土流失,即上层采用鱼鳞坑、水平阶整地和封山育林等措施;中部采用反坡梯田整地,建设干、鲜果品生产基地;下部以粮食、蔬菜作物为主,深翻整平,整修地堰,建立健全灌溉、排水系统,在坡面上合理布置蓄水池、旱井和截流沟,采用山水林田路综合治理,以控制地表径流,防止水土流失,达到稳产高产,同时配合适当发展以草食家畜为主的畜牧业生产。

功能分析:根据生物与环境资源和协调,共生互利原则,按照生物种群的生长特性和生态要求,采用丰富、充实生态位的手段,在岱密庵村设立了“分层利用型”生态农业单元。从当地的实际出发按海拔高度将复合生态系统分成为上层、中层、下层和庭院四个亚系统,各亚系统的边界与结构为:

亚系统	边界与结构
下层粮菜亚系统	农田 205 亩,菜园 80 亩
中层旱地、果园亚系统	果园 1 500 亩,果农间作 250 亩,旱地 260 亩
上层林带亚系统	林地 2 200 亩,灌草坡地 7 050 亩
庭院牧业亚系统	180 亩

、“分层利用型”生态农业单元的建设,遵循生物措施与工程措施相结合的原则,坚持以治山治

水为中心,植树造林改善生态环境为根本,发展第一性生产为基础,发展干鲜果品生产为骨干的技术路线,进行了山地的综合治理,初步形成了“高山林业,中山果业,山下农业,家庭牧业”的分层利用复合农业生态系统,提高了质源利用率,改善了生态环境,扩大了系统的能流,提高了系统的功能。研究表明:上、中、下三个亚系统的能量产投比分别为 1.513, 1.286 4, 12.569 6, 其中中层果园为 1.161, 旱地为 1.385 5, 三系统能量产投比平均为 2.361 27, 光能利用率为 0.094 7%, 下层农田光能利用率为 0.69%, 上层+下层的 N 素转化效率为 46.35%, 上层与中层的 P_2O_5 转化效率分别为 54.46% 和 69.16%, 其中有机养分的投入产出大于无机养分的投入产出, N 素略有盈余, P 素基本平衡。系统总产值为 195.0 万元, 上、中、下、庭院各亚系统分别占 14.364%, 54.945 7%, 8.28% 和 22.046%; 上、中、下三层的资金产投比为 2.497 9, 9.862 6, 14.007; 中、下两亚系统的劳动生产率分别为 27.73 和 9.96 元, 人均纯收入 980.92 元, 比 1990 年提高 33%。研究指出, 下层亚系统是系统内食物、饲料的主要能量来源, 中层亚系统是系统内经济收入的主要来源, 上层亚系统是中、下、庭院各亚系统发展的生态环境保障、高效的庭院系统是联结上、中、下三系统的枢纽。“分层利用型”生态农业模式, 是山区生态农业建设的初等形式。在我省山区生态农业建设中具有普遍的应用价值。

1.2 “综合利用型”生态农业系统(以山岔、周家峪为中心)

按照生态系统中生物营养关系构成的“食物链”, 增加“加工链”, 拓宽生产过程, 使种植业、养殖业和加工业密切结合, 形成一个综合利用、协调发展和良性循环的生产体系。

设计方案: 充分发挥当地林果优势, 以林果为基础, 建立包括养殖业(猪、牛、羊、蜂)加工业(饲料加工、果品加工)的综合生产体系, 进一步提高其经济效益和生态效益。

功能分析: “综合利用型”生态农业单元是生态农业建设的重要项目, 为了达到人力资源、土地资源、生物资源和其它自然资源的综合利用, 推动农业生态系统的运转, 我们设计了以“种、养、加”为主体的“综合利用型”生态农业生产模式。研究表明: ①试验区内种植业结构合理, 林、果、粮、菜的比例由 1990 年的 100 : 24 : 30 : 1 提高到 1993 年的 100 : 36 : 35 : 3, 充分体现了山区农业建设的以生态效益为主, 以果品生产做为优势项目的指导思想。②试验区内种植业以科技投入为主, 多层次、多种类有机结合, 各种种植业产量明显提高, 果品产量提高 2.79 倍; 农作物产量提高 1.10 倍; 蔬菜产量提高 6.61 倍。③初级生产的综合利用较为合理。养殖业利用率为 31.14%; 沼气池投料为农作物副产量的 1.21%; 农产品加工率为 29.90%。④养殖业中精料消耗量占可供应量的 103.21%, 基本持平, 粗饲料消耗量占可供应量的 36.46%, 因此应大力发展草食家禽。⑤加工业的加工能力基本持平, 加工量为试验区消耗量的 80% 以上, 果品加工有待进一步发展。⑥加强了废物利用, 试验区建设沼气池 800 多 m^3 ; 推广节柴灶 714 户, 普及率达 86.13%; 安装太阳能热水器 30 台, 节约了能源。

1.3 “循环利用型”生态农业系统(以岳阳村为中心)

设计方案: 按照生态系统中物质多层利用、再生循环原理, 首先通过选用优良品种, 改进栽培技术, 使输入系统的物质能量得以充分利用, 以取得更多的初级产品, 并以农付产品为原料, 发展次级生产, 直到充分利用或完全利用。以养殖业为纽带建立多级循环利用的人工生态系统, 实现有机物质三次以上的循环利用。

功能分析: 岳阳村循环利用型生态模式是窝铺山区生态农业建设三种生态农业模式中的最高层次。旨在建立结构优良、系统与环境以及系统内部各亚系统能流物流合理, 自适应性强, 社会、经济、生态效益不断趋于高水平的统一的生态农业典型。根据生态学中物质多级利用, 再生循

环原理在岳阳村生态农业建设中,贯彻了以进一步改善农业生态环境,实现能量物质良性循环为中心,以加强一性生产,增加初级产品产量为起点,强化次级生产为突破口,以农村能源(沼气、太阳能利用)为纽带,以市场为导向,以工副业发展为经济支柱,以科技信息服务为后盾,以完善联产承包责任制,农村精神文明建设为保证的总体战略。建立起以农田—粮草—畜禽—沼气—肥料—农田为主线的有机物多级利用的人工生态网络系统。在战略规划实施中,采取多种生态建设措施并举的战术,开展了以调整完善农业生产结构、农村能源工程和畜牧业发展为重心的十大生态建设措施。收益十分显著。

生态农业试验区从1991年春开始设置,当年完成了布点和生态工程的勘察设计工作。为了更好地组织实施生态农业建设和生态农业研究,根据合同规定的研究内容和具体方案,按专业进行了分解,在总体方案的协调下,制定了各专业的实施方案和年度计划,按照“一个点,一个模式,一套指标,一套措施”的要求,把各类生态农业模式的建设项目,具体落实到村,有效地推动了生态农业建设研究各项工作的开展。三年来,由于各级领导重视,研究人员的密切配合,课题进展十分顺利,于1992年完成了全部工程项目的施工任务,为1993年发挥工程效益创造了条件。与此同时还加强了封山造林,增植果树,引进良种,改进技术以及技术培训等工作,有力地促进了粮食与果品的生产,初步形成了“山上林果茂盛,山下平地粮丰,村户副业兴旺,生态环境幽美”的景象,取得了经济效益,生态效益和社会效益的协调发展。农业生态环境的改善,有效地改变了山区的生态条件,提高了农民的生产技术水平,为农业和农村经济的进一步发展繁荣奠定了基础。

总之通过调整农业生产结构,改善和协调了产业发展中的不平衡关系;通过山区水利建设,优质果品开发,果粮间作,果菜间作,葛藤栽培等充实和丰富了生态位。提高了各种资源利用率;通过发展畜牧业、修建沼气池,发展庭院经济,延长和健全了食物链,使第一性生产和能量利用率大幅度提高,使以农户为主体的能量物质循环和整个系统的能量物质流动有机地结合在一起,增加了系统的稳定性和自我适应能力;科技投入和能量物质的合理分配克服了农业各子系统不良因素对生产发展的限制,使整个系统达到了一个新的更高层次的平衡。总之,一个结构合理,社会、生态、经济效益相协调的循环利用型生态模式已基本形成。

2 生态农业的作用

2.1 改变了山区资源利用率偏低,生产发展缓慢的传统模式,初步形成了保护资源与发展生产相协调的农业生产格局

长期以来,我省山区农业结构单一,系统功能失调,山区资源未能得到合理的开发利用与保护,生态环境未能得到根本治理与改善。生态农业的实施,由于着眼于全部国土资源的利用和生态要素的合理配置,追求整体效益与农村经济的协调发展,充分发挥了山区的资源优势,较快地实现了由资源优势向产品优势乃至商品优势的转变,把以生产初级农产品为目标的传统农业推向商品生产的轨道。在人口、资源、环境三者矛盾日趋尖锐的今天,生态农业不仅具有协调三者关系,促进农业持续发展的功能,而且由于市场机制的引入,使之走上了以市场为导向组织生产,发展经济的道路,是我国传统农业的一次重大转变,代表了今后农业发展的方向。发展生态农业有利于解放思想,转变观念,克服小农的短期意识和行为,树立生态意识,着眼于长远发展的思想;有利于从以温饱为目标的“吃饭农业”向务农致富的“效益农业”的转变;有利于由资源优势向产品优势和商品优势的转变;有利于增强农业内部自我发展的后劲,促进农业持续发展。这对于充分利用山区资源、拓宽农村市场,繁荣山区经济,增加农民收入,尽早实现小康目标,具有重要的

现实意义,是探讨有中国特色社会主义农业现代化道路的一种实践。

2.2 为山区生态农业建设的不同阶段提供了可供选择的模式,为推进山区生态农业建设,发展高产、优质、高效农业作了技术和理论上的准备

研究从山区的实际出发,设计了适应不同层次需要的“生态农业”模式,通过探讨不同模式的结构、功能、运行规律以及适用的技术与措施,为实际应用提供了可供选择的方案和配套技术。“分层利用型”生态农业模式,其特点是扩大外延与挖掘内涵相结合,本着生物与环境资源相协调的原则,采用丰富与充实生态位的技术,因地制宜地开发利用资源,做到用中求治,治中求用,能动地控制资源的利用强度和环境的发展方向,其目标在于生态环境的治理与系统初级生产功能的提高,为山区生态治理的初级阶段,提供了可行步骤与方法,是山区生态农业建议的初等形式;“综合利用型”生态农业模式,是在初级生产发展的基础上,循环加工链,促进初级产品转化增值的过程,基本上是运用挖掘内涵的手段,通过调整产业结构,提高系统的整体功能。它的目标已不再是仅仅依靠对原生资源的开发利用,组织初级产品的生产,而着眼于扩大次级资源的利用,以追求更高的资源利用率和经济效益,可以说是山区生态农业建设第二阶段的必由之路,它可以有效地把产品优势转化为商品优势,在振兴与繁荣山区经济上发挥作用;“循环利用型”生态农业模式,则是运用“整体、协调、循环、再生”的原理和有机物质多层次多能级循环利用的技术,协调系统内部的结构,使农业生产向整体最优化方向发展,其特点是着眼于依靠内涵发展生产,是以强化一性生产为基础,以农村能源建设为纽带,以发展次级生产——畜牧业为中心环节的生态农业体系,它不仅有助于完善农业内部结构,提高其整体功能,而且有助于形成一个无废物、无污染的良好循环的农业生产系统,有助于经济效益、生态效益和社会效益的同步发展,是山区生态农业建设的高级形式。

上述三类生态农业模式的研究与实践,为我省山区生态农业的规划、设计和建设,实现高产、优质、高效提供了可行的步骤与方法,为推动山区生态农业的建设作好了技术上与理论上的准备,它将在“改善生态环境,发展山区生产和繁荣山区经济”上发挥应有的作用。

2.3 为发展山区生态农业找到了有效的启动方式,进一步提高了劳动者的素质,加快了依靠科技进步发展生产的步伐

山区经济发展缓慢的原因,一是生产条件差,生态环境没有得到必要的治理,资源利用不充分;二是技术落后,系统功能弱,自我发展能力不强。加强对系统的硬投入和软(技术)治理,是解决上述问题的两把钥匙。面对山区的实际情况,我们坚持科学技术是第一生产力的观点,首先着眼于提高系统自身的造血功能,以大力推广适用先进技术为先导,通过大规模全方位的技术培训,提高了广大农民的技术素质和农产品中的技术含量,大大促进了粮食和干鲜果品的生产,在较短时间内改变了生产面貌,增加了农民的收入。农民从得到的实惠中,悟出了先进科学技术的威力和作用,激发了搞好生态农业的积极性,同时经济的发展进一步增强了实施生态工程治理的自身发展能力,调动了广大农民投入的积极性,促进了生态农业建设的顺利发展。不靠输血靠造血,充分发挥科学技术的先导、启动作用是我们进行山区生态农业建设的一条成功经验。它既是一种活动策略也是一种有效的启动方式,在我省山区生态农业建设中具有一定的推广价值。

(下转第73页)

作用,互不可分的。

岱密庵的分层利用虽然取得很大进展,但从系统发展的长远观点来看,还应做好以下几点:

6.1 调整优化产业结构,建立城郊型农业体系,提高综合生产力,振兴农村经济

本系统具有较高的第一性生产力,急需开拓与之相适应的第二、第三产业,因此,要充分利用毗邻济南市的城郊“边缘效应”优势和交通便利的条件,根据市场导向和生态位原理,以肉蛋果作为基础,从深层产品开发入手,发展深层次加工,向城市商品经济推进,融入商品经济大循环,形成软硬结合,优势互补的农村产业结构。

6.2 加强生态工程建设,重视层次利用,搞好有机废弃物的多级循环与资源转化

运用生态工程原理,根据各亚系统的资源特征,搞好分层利用,建立起有机物多层利用的食物链结构。对系统的草地、林地资源与养殖存在生态位进行合理利用和改善,结合市场需要,适当扩大畜禽饲养规模和提高集约经营,改善资源转化效率,并开拓腐食链和加工链等非存在生态位,使得有机物多级开发利用,减少资源浪费。

6.3 建立技术服务体系,提高分层利用效益

建立健全技术服务体系,对上、中、下各亚系统根据其资源特征加以合理利用。下层利用,从种植制度,优化模式,节能技术以及品种的生态筛选等统筹进行,注意投入和效率的量化关系,提高第一性生产,中层通过各果树的合理配置,做到名、优、特、新、少相结合,提高经济效益,上层加强薪炭林、水源林、防护林等的配套,提高生态功能。

6.4 重视科技投入和劳动力的改善

知识、信息、技术已成为现代社会重要的资源因素。高层次的利用和维护都需要高素质的劳动者,特别是岱密庵这样的资源开发利用,更需要的是智力的超前或同步。

7 结 语

岱密庵的“分层利用型”农业生态系统在鲁中山区具有一定的代表性,本系统的特征可以反映出鲁中山区分层利用的轮廓,对山地要做到防止水土流失分层合理利用自然资源,改善生态环境,不断提高生产力是鲁中山区发展的方向。

农学专业87级学生赵传庆,88级学生张锋、鞠远江、王德升、赵希志,89级学生梁付生参加部分研究工作。

(上接第63页)

2.4 为山区生态农业建设的深入发展奠定了理论基础

在生态农业建设的理论研究方面,如对三类生态农业模式的结构功能与能流物流分析;无公害果品、蔬菜基地的建立及其配套技术的研究;森林植被涵养水源,保持水土效能的研究;山区果树丰产优质、栽培技术及其生态功能的研究;山区土地利用规划,土壤建设与培肥方式的研究;粮食高产栽培节能技术的研究;山区合理畜群结构和畜牧生态系统能流特性的研究;农村能源建设及生态效率的研究等等,大大丰富了生态农业的理论,为完善生态农业的理论体系作出了贡献,为在更大范围内推行生态农业建设提供了理论依据,它将在生态农业的深入发展中发挥应有的作用。

参加此项研究工作的还有韩祥锦、李德生、骆洪义、杨洪强、杨全明、于贤昌、魏钦平以及历城区政府、柳埠镇政府有关部门的同志。