

川西山区的家庭农业系统

余大富

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所)

提 要 调查了川西山区家庭农业系统的类型和分布,比较分析了它们的结构特征、运行机制和运行过程。

关键词 川西山区 农业系统 运转

农业是以土地为基础、以土地上的活动为中心、以生产生物性产品为特征的产业。无论生物性产品的种类和性质如何,其生产安排、操作管理、生物量 and 经济产品的形成、转化、加工、分配及再生产等全过程,将统一在由经营单位及其社会劳动、农业生物种及其时空结构、农业自然条件和社会环境基础所构成的耦合联动系统中,这就是理性概念的农业系统。简言之,农业系统^[1,2]就是农业经营单位内的农业生物结构、产业结构、生产安排和产品分配系统。这里主要讨论以家庭为经营单位的家庭农业系统。

一、主要类型及结构特征

川西山区现存 7 种基本家庭农业系统,包括 2 种单成分系统:游牧系统和半游牧系统,5 种多成分混合系统:粮食作物优势系统、经济作物优势系统、草本园艺作物优势系统、木本园艺作物优势系统、畜牧优势农业系统。近年来,逐渐发展了一些优势成分为 2 个或 3 个的双优势或三优势系统,如果算上这些,其种类就远不止 7 个。在所有系统中,数量多、分布广、对该区居民生计和社会发展意义最大的,首推粮食作物优势系统和游牧、半游牧系统;然而若着眼于未来持续发展和加快现代化进程,则园艺作物优势系统、经济作物优势系统的地位将明显提高,其发展潜力非常之大。

各系统的主要结构特征见附表。

二、运 转 机 制

川西山区大多数家庭农业系统属内力驱动型系统,亦即附表中提到的自给农业经济型农业系统。其运转过程的一般原理是:家庭在自身人口生活需要和传统惯性力驱使下启动系统,首先根据传统生产方式与产业结构和现实社会需要与生产条件,确定现实生产目标、设计农业系统的结构模式;然后利用可以得到的农业生物物种组装对应于目标需要的生物产品生产系统。在太阳能和人工辅助能的共同驱动下,组装成的农业生产系统连续运

附表 川西山区家庭农业系统主要结构要素的基本特征

Table The basic characteristics of structural main elements of mountain household agrosystems in West Sichuan, China

结构要素	种植业优势(混合)农业系统		园艺业优势(混合)农业系统		⑤畜牧优势农业系统	畜牧系统	
	①粮食作物优势系统	②经济作物优势系统 ¹⁾	③草本园艺优势系统	④木本园艺优势系统 ²⁾		⑥半游牧系统	⑦游牧系统
自然 环境 概况	分布 区域	川西山区东部,分布成南北两大片。南片大致以西昌为中心,以安宁河谷为主轴,向两边山地扩展至林线;北片为川西北高原以东的整个高山峡谷区的林线以下地带	集中在安宁河谷以西以南地区	主要在安宁河谷以西以南地区,次为川西高山峡谷区的理县	涵于左①区内,但范围较窄。北部集中于汶川、茂县、金川、松潘、南坪、理县,南部集中于盐源、越西、昭觉、西昌、会理、米易,此外,还有得荣、巴塘等境内	主要分布于凉山州大凉山地区的2500—3000米 ³⁾ 山区,川西高山峡谷的农牧过渡带亦有分布	川西北高原和高原山区
	地貌	河谷、平坝及<2400米山地	河谷、平坝及<1500米山地	<2800米山地及麓坡	<3000米山地	>3000米山地、高原和高寒山地	
	气候	年均温5—20℃,≥10℃积温2000—7500℃,年降水600—1200毫米,无霜期120—320天	年均温>15℃,≥10℃积温>6000℃,年降水700—1100毫米,无霜期>320天	北部:年均温10—12℃,≥10℃积温3300℃左右,年降水450—550毫米,无霜期>200天;南部:年均温>14℃,≥10℃积温>5000℃,年降水900—1200毫米,无霜期>300天	年均温5—20℃,≥10℃积温>3000℃,年降水600—1200毫米,无霜期>150天	年均温3—10℃,≥10℃积温1000—3000℃,年降水800—1000毫米,无霜期<100天	年均温<3℃,≥10℃积温<1000℃,年降水<800毫米,无绝对无霜期
社会 经济 状况	民族 文化	汉、羌、彝族为主的各族居民及其文化,劳动者文化素质差别大,文盲和半文盲率20—80%,甚至更高	汉族及汉文化,文化素质较高,文盲和半文盲率<30%	汉文化,劳动者文化素质高,文盲和半文盲率约20%(南部)和约30%(北部)	汉、羌、彝、藏族居住区,劳动者文化素质差别大,文盲和半文盲率20—60%	彝族和彝文化为主,劳动者文化素质有待提高,文盲和半文盲率40—60%	藏族及藏文化为主,劳动者文化素质有待提高,文盲和半文盲率40—60%
	经济	以粮食作物和圈养猪为支撑的自给农业经济	以甘蔗、热带作物和粮食作物为支撑的商品农业经济	以蔬菜和经济作物为支撑的商品农业经济的初期发展阶段	以水果干果或茶桑和粮食作物为支撑的自给农业向商品农业转变	以山羊绵羊和粮食作物为支撑的自给农业经济	以牦牛绵羊为支撑的自给畜牧业经济
农业 生物 种 构 成 及 经 营 特 征	优势 产业 物 种	粮食作物:水稻、小麦、大麦、蚕豆等;旱作区:小麦、玉米、番薯、豌豆、荞麦、青稞等	经济作物:甘蔗、多种热带作物、烤烟	蔬菜:辣椒、番茄、蒜薹、韭黄、韭菜、白菜、结球甘蓝、莴苣、大葱、冬瓜等	水果:苹果、梨、香蕉、干果:核桃、板栗;其他:茶、桑、花椒	牲畜:山羊、绵羊、黄牛、猪、牦牛	牲畜:牦牛、绵羊、马、黄牛(仅为繁殖用)
	非优势产业物种	家畜:猪、水牛或黄牛、山羊、家禽、鸡、鸭、鹅、果树;经济作物:油菜、大麻、甜菜	粮食作物:水稻、小麦等;动物同左①	粮食作物:水稻、小麦、蚕豆、玉米、豌豆、马铃薯等;动物同左①	粮食作物:玉米、小麦、马铃薯、蚕豆、水稻(仅限热带水果区);动物同左①	粮食作物:马铃薯、荞麦、豌豆等;蔬菜:萝卜;家禽:鸡;水果:苹果	粮食或饲料作物:青稞、燕麦
	经营 管理 特征	作物多为集约栽培,少数散放和高寒山地轮歇栽培,甚至有刀耕火种的;畜圈养舍饲,禽散放笼养	集约经营,无机能、人力、技术、资金投入较多	高度集约经营,无机能和人力投入、技术和资金投入都较多	集约、半集约和粗放经营兼有,技术投入较多	粗放经营种植业、畜圈养与放牧结合	人有固定冬居所,夏季游牧范围较窄,牲畜管理粗放,无圈舍,日游牧、夜宿舍,饲草主体为天然草场,少量人工草场
产 品 分 配 及 产 业 构 成	产 品 流 向	绝大多数系统主副业产品的80—100%在系统内消耗掉,少数系统可有40%以上的粮食和油菜籽输出	优势产业产品(即主业产品)的95%以上作为商品输出,非优势产品则全部自耗	优势产品的95%以上作为商品输出,非优势产品全部自耗,部分养殖业发达的系统也输出猪肉	优势产品的95%以上作为商品输出,非优势产品的90—100%自耗	各种产品的80—100%自耗	产品的70—90%自耗,10—30%为换取粮食和其他生活生产资料而销售
	占 总 产 值 (%)	种植业 50—65, 养殖业 25—30, 其他 5—10	种植业 50左右, 其他 50左右	园艺业 >40, 种植业 20—30, 养猪 20—25	园艺业 >40, 种植业 30—40, 其他 20左右	畜牧业 50左右, 种植业 50左右	畜牧业 >80, 副业 5—20

注:1)仅指甘蔗和热带作物。油菜和烤烟尚未形成家庭优势系统,且其基本结构要素与粮食作物优势系统大致相同;2)包括水果、干果、花椒、茶园和桑园;3)表中出现的高度数据均属海拔。

转直至产出生物性经济产品,最后产品回到家庭进行分配,至此一个运转周期即告完成。这类系统的持续运转及结构调整明显受制于上一个运转周期中经济产品的丰歉。一般说来,丰收对持续运转影响较小,对大多数这类系统而言,丰收对它们改变系统结构的刺激作用也不大,然而歉收对下一轮运转就将产生较大影响,特别是严重歉收时,由于缺乏再生产的物质基础,而干扰和破坏下一轮的正常运转,这将对环境和农业自然资源的冲击力加大,政府和社会团体等外部的质、能输入就显得特别重要。

另有少数家庭农业系统属外力或内外力结合驱动型系统,即附表所述的商品农业经济或具有商品性的计划农业经济型系统。它们与上述系统之差异,主要表现在外力对启动系统和系统持续运转的重要性及作用过程。在由诸多因素构成的外力中,市场及其性状是具有区分性和决定性意义的影响因素或作用力。换言之,这类系统之运转将程度不同地依赖于市场。从形式上说,所有这类系统的部分或全部农产品都有进入市场的必要性、机会、条件和事实,而同时其输入的大部分生活资料和生产资料也通过市场获得。但是不同系统对市场的依赖性 or 受影响的性质和程度差异是很大的。一部分有剩余粮食或畜产品的粮食作物优势系统、畜牧优势系统或游牧、半游牧系统,对市场的依赖或受市场的影响仅表现在运转效率和效益差异上,而并未从根本上控制或改变系统的运转轨道。对于完全具有商品农业经济性质的园艺作物优势系统、经济作物优势系统,以及商品粮、商品畜系统(分别为粮食优势系统和畜牧优势系统之演变型系统),其运转与市场的关系就有了根本变化。这些系统从生产目标设计开始就具有了商品性,因此离开了商品的载体市场或市场性状和要素发生变化,系统之运转就会脱轨或难以为继。由此市场强烈制约着这类系统的运转。

劳动投入主要是物化劳动投入的内容和数量,则是内力驱动型和外力驱动型农业系统运转机制之差异的另一主要表现形式。如果把物化劳动的投入划分为物质(包括无机能)、科学技术、资金和政策等投入,前者(包括绝大多游牧、半游牧系统、畜牧优势系统和大部分粮食作物优势系统)的前三类劳动投入极少;外力驱动型系统(包括绝大多数草本园艺作物优势系统、大部分经济作物优势系统、集约经营的木本园艺优势系统和少数粮食作物优势系统)的前三类劳动投入都较多,但不同类型的系统之间这三类劳动投入的比例不同,有时差异甚大。政策投入的差异不如前三类物化劳动投入的差异大,但仍在价格、工业性生产资料分配等方面有较明显差异。

三、运转过程及特征

主要从种植制度、经营管理过程及产品类型与流向等方面,分别对不同类型农业系统进行分析。

(一)粮食作物优势系统

图1可作为兼有水田、旱地和林草坡的一年二熟制集约耕作的、粮食作物优势系统的典型代表。它反映了这类系统的结构组分及其相互联结的紧密关系和运转过程及特征,反映了生物量生产过程的种植制度及其时空关系。本系统广泛采用轮作,旱地还实行间套作

技术. 系统内运转效率可能很高,但要取决于各组分之间是否协调、各联结通道是否畅通,特别是人口与耕地、牲畜与饲料来源、作物与自然环境这几对关系的协调. 例如,如果人口超过土地承载力,粮食和燃料不足,就会影响牲畜饲养,最终将减少再生产投入和增加对自然环境的冲击,从而降低农业系统的运转效率.

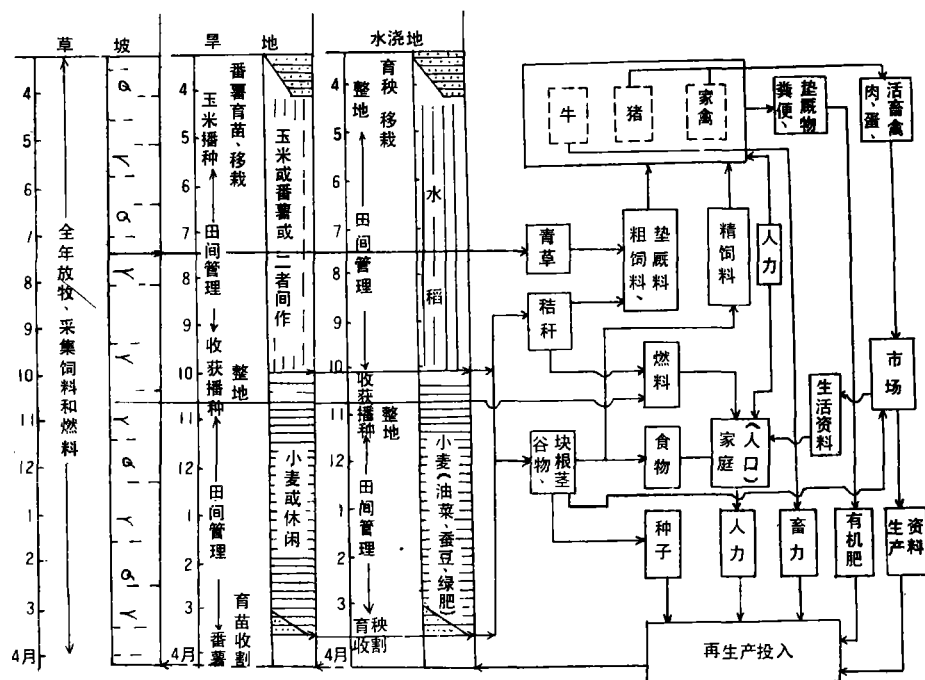


图 1 一个粮食作物优势系统的运转过程

Fig. 1 The cultivating systems and operating process of a household graincrop dominant agrosystem

其他各种粮食作物优势系统的运转过程与图 1 和图 2 中的 B 所示基本相同或相似,只是随着由南(攀枝花—西昌)向北(马尔康—松潘)、由河谷到 2400 米左右山地,热量便有由高(年均温 20℃左右)到低(年均温 5℃左右)的变化;熟制由一年三熟、经一年两熟、两年三熟向一年一熟变化;作物种类由水稻、小麦、蚕豆、油菜向玉米、番薯、小麦、碗豆,再向马铃薯、春小麦、荞麦、青稞、燕麦等变化.

多数系统实行集约、半集约经营,少数系统实行了 3—5 年或 7—10 年的轮歇耕作,更有一些非常粗放而实为刀耕火种的撂荒式经营(主要于陡坡,特别是高海拔陡坡).

(二)经济作物优势系统

主要是甘蔗优势系统,烤烟、热带作物和油菜等均未形成有区域意义的优势系统. 甘蔗为多年连续单作,一部分实行宽窄行间隔,合理间套早熟、矮秆作物(如大辣椒、四季豆等). 这类系统本身也用一部分耕地种植粮食和蔬菜、喂养鸡鸭猪. 销售甘蔗还可购得奖售粮,以满足家庭粮食和饲料之需. 甘蔗需水肥较多,是一种高度集约化种植的作物. 成熟甘蔗从地里直接输到制糖厂,换取现金,以购买生活资料和生产资料.

(三)草本园艺作物优势系统

主要是种植蔬菜,通常单作,一年二至三熟(北部)或三至五熟(南部),少数与粮食作物轮作,间或有间作或套种,普遍实行高度集约化栽培,与甘蔗系统一样,这类系统也用一部分耕地生产粮食,并有较发达的家庭集约养殖业,产品多通过铁路和公路外销,一部分在本地集市销售。

(四)木本园艺作物优势系统

有两种种植制,即园艺作物成片单种成果园、茶园,以及园艺作物与一种或几种粮食作物作成混农林系统。后者也有在粮地周围或边坡栽成园艺植物篱的(花椒多属此种栽培)。成片果园和茶园常不占良田好土,种植集约化程度在不同地区和家庭差别较大。

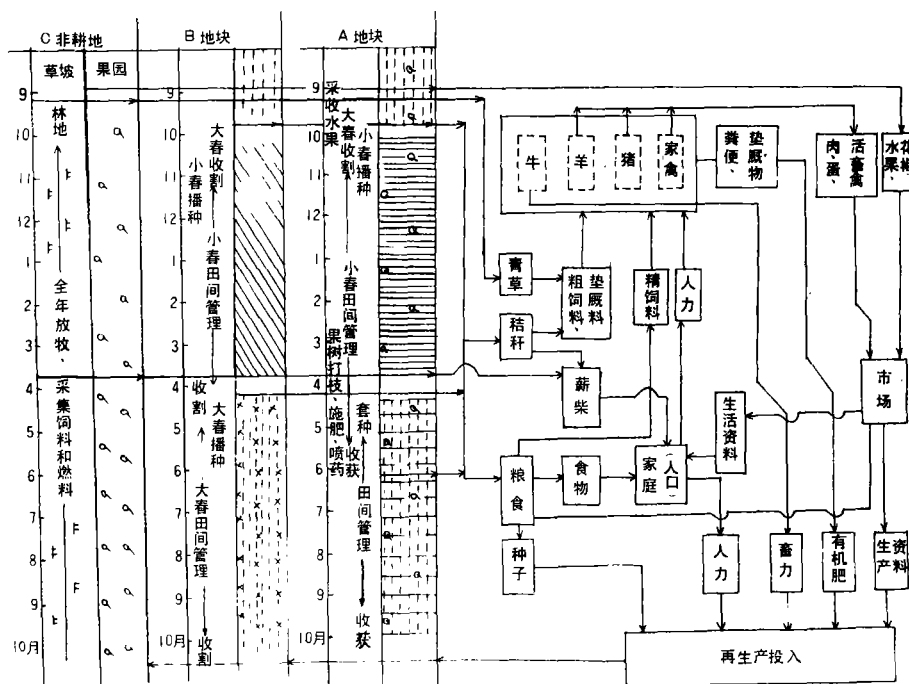


图2 一个园艺-粮作优势系统的运转过程

Fig. 2 The cultivating systems and operating process of a household horticulture-graincrop dominant agrosystem

如图2,混作制园艺作物优势系统的运转过程与粮食作物优势系统的运转过程大体相似或相同。种植制度是相当集约化的间套轮作。为了避免粮果之间在光照、肥水需要上产生矛盾,常对园艺作物(果树)进行精心修剪,并严格控制栽培密度,且水肥人力投入较多。园艺产品作为一种价值高的商品,在家庭农业系统的运转中占据突出的地位,是增加再生产投入的主要资金来源,也是改善家庭生活条件、提高生活水平的重要资金来源。

(五)半游牧系统和游牧系统

这两类系统运转过程基本相同,唯一的差别仅在于人群居住的移动性和移动程度。其运转过程非常简单:绝大多数系统是由人控制着畜群在自生自灭的草地上取食,以增加动物生物量和生产鲜奶(这既是人的主要食物来源,又是换取其他生活物质和简单再生产资

料的资金来源)。牲畜繁殖也是在近乎自然过程中进行,投入少,控制作用弱。除满足家庭肉食和少量出售外,一个家庭中 60%以上的牲畜从幼畜一直饲养至老。然而这类畜牧系统也有明显不同于自然生态系统的食物链结构和运转过程:1. 限定放牧范围;2. 控制使用草场,如分冬草场和夏草场实行轮牧和歇场;3. 割晒干草作冬饲料;4. 补食商品精饲料和食盐。此外,一部分半游牧系统发展了小规模割草地或种植青稞、燕麦等饲料作物或人工繁殖牲畜。牲畜的防疫治病和草场的灭鼠治虫工作很薄弱。

由于实行成群集中放牧,加之牲畜超载和人工搜集草地上的畜粪作燃料和取暖能源,草地的质、能亏损现象非常突出。

(六)畜牧优势农业系统

其运转过程兼有作物优势系统和游牧、半游牧系统的特点。但其畜群规模较游牧、半游牧系统小、畜种偏小(以羊猪黄牛为主,牦牛较少),管理相对严密;作物种植管理粗放,几乎全为一年一熟的耐寒、短生育期的旱生作物,少数水热条件较好的谷地内也种植少量水稻。这类系统与市场联系弱,封闭运转特征显著。

四、改善方向和途径

山区农业持续发展的出路在于保护、改善和建设好先天脆弱、后天破坏严重的山地生态环境和社会经济环境,发展具有商品性、生态化、现代化的高产优质高效农业。为此应重视和抓好具有普遍和一般意义的工作:如广泛开展覆林覆草,以防止水土流失和改善小气候环境;实行山水田林路、小水电、沼气综合规划协调建设,发展交通和通讯事业,以改善生态环境、生产条件、生活条件和投资环境;发展教育、科技,以提高人口文化科学素质;搞好计划生育,以协调人地矛盾;推行农工贸一体化经济模式等高层次、宏观战略措施。就家庭农业系统本身既能操作、又见效快的角度考虑,以下几个方面应予以优先重视和实施。

(一)发展混合系统和复合系统

改单成分、单优势系统为多成分合理、协调发展的混合农业系统和复合农业系统。前者指提高系统的物种和品种多样性,后者指增加系统产业门类和农业经济组分的多样性(如通常所说的农工贸,产供销等),从而提高物质的循环利用率和能量的高效转化率,提高生物量中的经济产量比重,提高产品的增值性和增值率。

逐步发展、增加和扩大家庭农业系统中的商品农产品成分,扩大系统内外的物质和能量流通通道和流量,以增加资金积累,为根本改变山区的社会经济环境打好基础。

(二)发展混农林系统

引进并加强家庭农业系统内的生态规划和设计技术,大力发展家庭经营单位内不同地段和地块以及整体的各种混农林系统,如粮-果系统、粮-柴系统、粮-油(料植物)系统、粮-茶系统、粮-经(济作物)系统等,以提高山区恶劣环境中的生态经济社会综合效益,满足家庭小系统多方面的生活和生产发展之需;改善局部抗灾应变性能,以增大环境容量和耕地的人口承载力。

(三)发展耦合系统

在村乡两级农业系统或更高层次的县级农业系统的统一规划的基础上,以流域或山

体为单位,发展不同形式、内容、渠道的耦合农业系统.如在高寒山区与水热丰富的河谷平坝间、在牧区与农区或林区间,发展一些相互协作互惠、共生互补的耦合系统.引伸和扩大立体空间概念,应用立体效应,利用远距离的有利的农业自然资源和自然条件为本系统作贡献.历史上出现过的简单可行的“山上为坝下培育优良马铃薯种,坝下为山上培育稻秧”的作法就是一种原始的简单耦合系统.采用“分段经营”和“逐级商品化”的方法,可发展农-林或农-牧或农-林-牧耦合关系的现代化耦合农业系统:如冬春在林区繁殖幼畜,然后转移到高寒牧区,利用夏季草场天然牧草长成架子畜,秋末再转移到农区,利用农区丰富的精饲料短期育肥形成最终产品,从而加快、扩大与市场的联系.

在发展耦合系统的基础上,可进一步调整经营单位,因地制宜地发展适度规模经营.

(四)发展半定牧和定牧系统

游牧和半游牧系统生产力水平低、对草地生态环境破坏严重,阻碍着畜牧业现代化和持续发展.因此应充分重视发展半定牧和定牧系统,大力培养人工草场,并因地制宜地发展优质饲草和精饲料(如青稞、燕麦)种植业.定牧和半定牧系统也是牧区发展混合系统、复合系统和耦合系统的前提.

综上所述,川西山区现存 7 种基本家庭农业系统,绝大多数为单成分或单优势的多成分系统.其中除经济作物优势系统和一部分园艺优势系统(特别是草木园艺优势系统)外,大多是在内力或主要由内力驱动下呈封闭或半封闭式运转,生产力低下,生态环境脆弱并有恶化趋势,市场机制未能形成,市场经济成分极不发达,与外界交流联系的渠道少、流量小,阻碍了农业现代化和持续发展.为此可通过发展多成分、多优势协调并重的混合系统、复合系统、耦合系统、混农林系统、半定牧和定牧系统,并提高商品农业经济的比重,充分利用市场机制和现代科学技术,发展高产优质高效农业,以改善川西山区的家庭农业系统,促进农业的持续发展.

参 考 文 献

- [1] C. R. W. 斯佩丁(吕永祯、单嘉量译),1984,农业系统导论,甘肃人民出版社,第 17 页.
- [2] C. A. 法兰西斯等(王在德等译),1989,多熟制(间套复种制),北京农业大学出版社,第 9,44—45 页.

HOUSEHOLD AGROSYSTEMS OF MOUNTAINOUS REGION IN WEST SICHUAN, CHINA

Yu Dafu

*(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences
& Ministry of Water Conservancy)*

Abstract

In the mountainous region of West Sichuan of China, there are 7 kinds of basic household agrosystem including two ones, being single sector, i. e. nomadic and semi-nomadic systems, and 5 mixed agrosystems, having several sectors, i. e. graincrop dominant systems, industrial crop dominant system, herbal horticulture dominant system, woody horticulture dominant system and stockbreeding dominant system.

Industrial crop dominant system and horticulture dominant system are operated mainly by the driving of the external force (commodity economy) in opening. The normal operating of these systems are seriously restricted by the conditions of market. Although the prospects of these systems are looking quite, their further developing will depend on the improving of conveyance circumstance and the processing conditions of the produce. Other systems are operated mainly by the driving of the internal force generated from self-supporting economy, being close or semi-open and their productive force are low. Their further developing will depend on readjusting the structure of systems.

As for cultivated system, most household agrosystems are arranged as intercropping, interplanting, multiple cropping and crop rotation, a few acts as monoculture and swidden for fallow periods of 3–10 years. In pace with reducing of $\geq 10^{\circ}\text{C}$ accumulated temperature from $7,500^{\circ}\text{C}$ to $< 3,000^{\circ}\text{C}$, the crops changes from 3 crops and 2 crops an year to 3 crops every two years to 1 crop an year. The herbal horticulture crops are 2–5 crops an year. There are 10 species and more of grain crops and about 10 vegetable species. In the whole of mountainous region of West Sichuan, industrial crops (mainly sugarcane) and horticulture plants (mainly apple and pear and vegetable) are usually monoculture in a successive section, a few of them are intercropped or interplanted with graincrop or planted as fence around the farmland. The livestock (mainly yak and sheep) in pastoral area are grazed on the natural grassland and only feeded a little concentrated feed such as highland barley and oats as well as salt in winter.

The main direction and ways to improve and remake household agrosystems are: 1. to build the mixed agrosystems of multidominant sectors and the complex agrosystems by merging the producing, processing and selling of agricultural produce into an organic whole; 2. to develop the coupling agrosystems between the farming area and stockbreeding area; 3. to spread the diversiform agroforestry systems; 4. to carry the nomadic and semi-nomadic systems to settling down.

Key words mountainous region of West Sichuan, agrosystem, operating