

攀西地区 增粮增收可持续发展 关键技术研究

■ 主编 袁继超 蔡光泽



Sustainable Key Techniques for
Increase in Crop Output and Income in
Panxi Regions

四川出版集团 · 四川科学技术出版社

攀西地区增粮增收

可持续发展关键技术研究

主 编 袁继超 蔡光泽

副主编 杨世民 董 瑛 赵 超

四川出版集团·四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

攀西地区增粮增收可持续发展关键技术研究/袁继超,
蔡光泽主编. - 成都:四川科学技术出版社,2007.4

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6212 - 0

I. 攀… II. ①袁…②蔡… III. 农业技术 - 可持续
发展 - 研究 - 攀西 IV. S - 127.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 043051 号

攀西地区增粮增收
可持续发展关键技术研究

主 编 袁继超 蔡光泽
责任编辑 张 蓉
封面设计 韩建勇
责任出版 邓一羽
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路12号 邮政编码 610031
成品尺寸 146mm×210mm
印张 11 字数 300 千
印 刷 郫县犀浦印刷厂
版 次 2007 年 4 月成都第一版
印 次 2007 年 4 月成都第一次印刷
定 价 21.00 元

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6212 - 0

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路12号 电话/(028)87734081
邮政编码/610031

序

上世纪 50~60 年代,我曾在西昌工作 4 年,近十几年来,又多次应邀到攀西地区考察农业生产和科研项目执行情况。因此,对攀西是有感情的,对这块宝地在新形势下农业生产的发展更是时时挂在心上。当《攀西地区增粮增收可持续发展关键技术研究》一书打印稿呈现在我面前的时候,既高兴又欣慰,乐意为它的出版写几句话。

富饶美丽的攀西,是四川省一个重要而特殊的地区,就其农业生产而言,具有优越的光热等条件,蕴藏着巨大的发展潜力,但受历史的和现实的一些条件的影响,暂时处于相对落后的状态,科技水平低是一个重要原因。四川省“十五”重点科技攻关项目《攀西地区增粮增收可持续发展关键技术与示范》,正是为了解决这一矛盾而设立的。

项目组 30 多位来自教学、科研、推广部门的同志,经过 5 年的不懈努力,取得了一批具有区域特色的研究成果,并开始在攀西及相邻地区推广,产生了可观的社会经济效益。更为难能可贵的是,项目组的同志及时把取得的研究结果加以总结提炼,撰写成多篇论文,有的已发表在国内重要刊物上,汇集在本书中的 38 篇,就是这些论文中的一部分。

通观本书,可谓内容丰富,重点突出,水平高。两篇综述,论据充分,观点鲜明,实用性强。36 篇专题文章,包括水稻、玉米、小麦、马铃薯、蚕豆、洋葱、石榴等攀西的主要作物(果树),又以大宗优势作物水稻为重中之重,共 22 篇,研究的着眼点为优质、高产和抗逆,内容包括生态、生理、品种、栽培等,既抓住了关键,又系统全面。

这些论文的另一个突出特点是,理论与应用并重,把作物—环境—措施作为一个相互作用的整体来对待。以水稻为例,多篇文章以优质高产为目标,深入分析了攀西地区光温水肥以及海拔等生态因子,与稻作品种和栽培措施之间的相互关系,提出的栽培规程,有根有据,可信

可行。

项目组之所以能在不长的时间内取得如此丰硕的研究成果,汇编出既有理论性又有实用性的论文集,我认为,这是同他们特别是主持人正确的思想路线、科学的研究方法和可贵的工作精神密不可分的。在此,我对他们的所为试作如下通俗的概括,以表钦佩之意:下到攀西,深入生产;找准问题,抓住关键。生理生态,农艺规范;品种栽培,抱成一团。勤于总结,梳理提炼;成果论文,一应俱全。团结协作,高峰共攀;百尺竿头,继续向前。



2007年3月于四川省农业科学院

前 言

攀西地区是四川省一个重要而特殊的地区,就农业生产而言,具有光照资源丰富、昼夜温差大、作物产量潜力高、品质优等优势,历史上曾被誉为“西康粮仓”。但该地区地势起伏大、立体气候特点突出、高海拔区气候冷凉,加之民族地区经济相对落后,科技水平较低,限制了本区农业资源优势 and 作物产量潜力的发挥。

为此,在四川省“十五”重点科技攻关项目《攀西地区增粮增收可持续发展关键技术研究 with 示范》的资助下,我们组织了 30 多位教学、科研、推广部门的高中级科技人员,在“八五”及“九五”研究的基础上,围绕国家高度重视的增粮增收工作,结合攀西地区农业资源优势,针对农业生产中的实际问题和制约因素,开展关键技术攻关研究。5 年来,课题组在攀西及其相邻地区的 10 个县市区设置了大量的试验,试验的小区数达 1619 个,涉及水稻、玉米等主要粮经作物,其中以优质稻为重点;内容从优质、高产、抗逆良种的引进筛选,到栽培管理的每一个重要环节;从品质生态研究,到高产生理研究;从基础理论研究,到优质高产技术研究;既有关键技术创新研究,也有技术集成研究,研究内容全面、系统而深入。通过系统研究,取得了一批具有区域特色的研究成果,这些成果已经在攀西及其相邻地区全面推广。

在几年的试验研究中,课题组成员撰写了大量的科研论文或专题报告,很多均已在国内重要期刊上发表。为了便于查阅,我们将部分研究成果汇编成《攀西地区增粮增收可持续发展关键技术研究》一书。由于篇幅有限,本书只选辑了其中的 38 篇,分为农业可持续发展对策研究、主要农作物品质生理生态研究、主要农作物高产生理研究、主要粮经作物优质高产栽培技术研究四个部分,可供同行参考、应用。

在课题的实施及本书的编辑过程中,得到了四川省科技厅、四川农

业大学、西昌学院等单位相关部门领导,以及凉山彝族自治州和西昌市政府及州、市科技局、农委、农业局等部门的大力支持;西昌市西乡乡和小庙乡党政领导和农技部门给予了密切配合;宁南、会理、冕宁、甘洛、仁和、米易、德昌等县区农业局四川农大多位研究生参与了部分试验工作;李代玺、朱庆森、余遥、谭中和、杨克诚、夏明忠等知名专家给予了精心指导,课题组全体成员付出了艰辛的劳动。在此,特向为完成本课题研究和本书的编辑出版给予了大力支持和帮助的部门和个人表示最诚挚的谢意!

由于攀西地区地域复杂,自然生态条件差异甚大,社会经济、技术条件及生产力水平也特别悬殊;加之本研究的持续时间较长,研究内容广,获得的试验研究资料多,有的还需要进一步整理和论证;同时本书编辑时间仓促,因此,错误及不足之处在所难免,恳请同行和读者批评指正。

编著者

目 录

第一部分 农业可持续发展对策研究.....	1
1 发挥资源优势,发展攀西农业.....	2
2 浅析凉山州粮食生产现状及发展对策.....	12
3 攀西稻区优质稻米产业化发展对策的思考.....	21
4 凉山粳稻实施有机栽培的优势及措施.....	33
5 提高优质稻品质 发展攀西优质稻产业.....	43
6 攀西地区优质稻生产的技术进步贡献率测度与分析.....	51
第二部分 主要作物品质生态研究	61
7 攀西地区稻米淀粉 RVA 谱的影响因子及其垂直变化 特点.....	62
8 高海拔地区水稻遮光、剪叶和疏花对米质影响的研究	79
9 氮磷钾肥对稻米中铁、锌、铜、锰、镁、钙含量和 产量的影响.....	95
10 攀西地区稻米垩白的变异及其影响因素初探.....	107
11 攀西及相邻地区稻米中矿质元素含量的变异分析.....	116
12 施氮量和穗粒肥比例对稻米营养品质及中微量元素 含量的影响.....	127
13 不同时期断水处理对高原粳稻产量和物理 品质的影响.....	137
14 遮光处理对高原粳稻产量和物理品质的影响.....	146
15 安宁河流域不同生态区粳稻品种产量及品质 性状的研究.....	152

16	不同有机肥料处理对优质粳稻产量和物理品质的影响···	159
17	果实套袋在西昌石榴生产上的应用初报·····	166
第三部分 主要作物高产生理研究·····		172
18	源库关系对水稻籽粒灌浆特性的影响·····	173
19	水稻灌浆结实期减源疏库对净光合速率的影响·····	182
20	播种期对水稻籽粒灌浆特性的影响·····	190
21	凉山州高原粳稻开花习性研究·····	200
22	攀西地区玉米群体密度效应研究·····	210
23	高海拔地区玉米健壮素和烯效唑对杂交玉米正红 311 株高和产量的影响·····	218
24	马铃薯不同光强处理的效应研究·····	225
25	不同生态区蚕豆品种的光合特性研究·····	238
26	洋葱激光诱变生理效应探讨·····	246
第四部分 主要作物高产优质栽培技术研究·····		253
27	攀西地区优质稻产量构成因素的变异及其构成特点·····	254
28	攀西地区水稻壮秧技术初探·····	263
29	水稻强化栽培中应用稻糠抑草的研究·····	272
30	攀西地区玉米产量构成特点及高产途径探讨·····	279
31	攀西地区优质玉米正红 211 高产高效栽培模式研究·····	288
32	攀西地区小麦的产量构成特点和高产途径分析·····	297
33	氮肥施用量对攀西地区不同品质类型小麦产量 形成的影响·····	305
34	凉山州“薯—稻—薯”模式马铃薯栽培技术的初步研究···	314
35	滇屯 502、合系 39 高产优质无公害栽培技术规程·····	321
36	正红 6 号、正红 211 号高产优质无公害栽培技术规程···	328
37	川麦 42 高产优质无公害栽培技术规程·····	334
38	西葱 1 号、西葱 2 号高产优质无公害生产技术规程·····	338

农业可持续发展对策研究

1

发挥资源优势,发展攀西农业

袁继超^{①②} 张文秀^② 杨建昌^① 朱庆森^① 赵 超^③

(①扬州大学农学院;②四川农业大学农学院;

③凉山彝族自治州农业局)

摘 要:攀西是四川省一特殊而重要的经济发展区域,本文在全面深入地分析了攀西地区的资源优势、农业生产发展制约因素的基础上,提出了走“特色路”、树“绿色旗”、优化区域布局、调整农业结构、走产业化道路等发展对策。

关键词:攀西;资源;农业;制约因素;发展对策

攀西地区位于四川省的西南部,是一具特殊地貌和气象生态条件的地区,包括凉山彝族自治州和攀枝花市共 22 个市区县,幅员面积 67 549 km²。2001 年耕地面积 32.04 万 hm²,总人口 509.8 万人,其中农业人口 405.6 万。

攀西因其得天独厚的矿产资源、富甲天下的水能潜势、极为丰富的农业资源和绚丽多彩的旅游资源而闻名。新中国成立后,攀西经历了三线建设和改革开放两个时期三次大的建设浪潮:第一次浪潮是以建设攀钢为代表的矿产资源开发,第二次浪潮是以西昌航天城为核心的航天产业建设,第三次浪潮是以二滩电站建设为标志的水能开发。根据当地经济发展的情况和自然条件特点,当地政府将以生物资源开发利用为主体掀起第四次经济浪潮。

攀西地区属于攀西—六盘水西南资源“金三角”经济开发区的重要组成部分,在我国西部大开发中占有非常重要的地位。1995 年国家

就将攀西地区列入“西南‘金三角’农业综合开发”重点区域,是《全国国土总体规划纲要》提出的重点开发地区,也是长江上游生态保护区的重要地带,四川省将攀西列为优质稻基地,蚕桑、烟草等的重点发展区域。

1.1 攀西农业资源特点优势

1.1.1 光热资源丰富,干湿季节明显,立体气候特点突出

总体上说,攀西地区属于高海拔、低纬度南亚热带气候。光热资源丰富,兼有“南方的热量、北方的太阳、印度洋的气候”特点。

区内年太阳辐射量 $44 \sim 65 \times 10^8 \text{ J/m}^2$,日照时数 $1\,600 \sim 2\,700 \text{ h}$,是四川盆地的 $1.6 \sim 2.8$ 倍,是同纬度湘、赣地区的 $1.2 \sim 1.5$ 倍。年均气温 $14 \sim 20^\circ\text{C}$, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 $4\,000 \sim 7\,400^\circ\text{C}$,而且年较差小(13°C 左右),日较差大(年平均日较差 $8 \sim 18^\circ\text{C}$),这样的气候十分有利于作物的产量形成。

区内年降水量多在 $700 \sim 1\,400 \text{ mm}$ 之间,受典型的东亚季风环流影响,夏半年集中了全年降水的 90% 以上,形成了本区干、湿季明显的气候特征。

攀西地处横断山脉,地势起伏大,气候垂直差异明显,从谷地到山顶随海拔升高有亚热带到寒温带之别,形成了多种多样的生态环境,造就了丰富的生物资源。

1.1.2 相对人少地多,土壤类型多样

攀西地区国土面积占四川省的 13.9% ,但人口只占 6.0% ,人均土地面积是全省人均的 2.32 倍;人均耕地面积 0.082 hm^2 ,高于全省平均水平。全区尚有 $65.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 未利用土地(图 1-1),是四川土地资源开发潜力最大的地区。

本区土壤类型多样,水平分布、垂直分布差异均明显,大部分为亚热带红壤区,耕地土壤类型在河谷坝区以水稻土、潮土和新积土为主,谷坡和山地以红壤、紫色土、黄棕壤为主。

1.1.3 供作物生长的光温潜力大,特色产品多

本区丰富的光热资源为作物生长发育创造了极为有利的条件,因

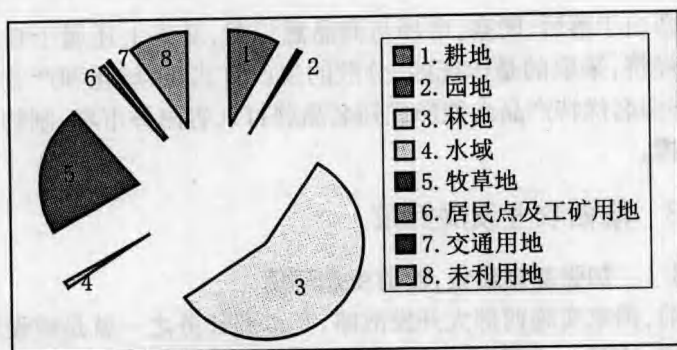


图 1-1 攀西地区土地利用现状(2000)

而作物的生长量大,产量高,品质优,相当一部分农产品具有“早、稀、高、优”的竞争优势。

在粮食作物中,玉米(最高单产 $15\,235.5\text{ kg/hm}^2$)、小麦(最高单产 $11\,227.5\text{ kg/hm}^2$)等均创造了全省高产纪录;德昌的香米是历史上有名的“贡米”;西昌的大白蚕豆远销日本、东南亚、欧洲,攀西的荞麦为无污染保健食品。

在经济作物中,甘蔗由于冬春温度高,生长期日照足,昼夜温差大,有利糖分积累,为全国甘蔗最适种植区之一,单产高达 270 t/hm^2 ,含糖量平均达 13.51% 。烤烟种植区气候相似于滇中、滇东烟区,略优于玉溪烟区,以“色泽好、纯度高、阴燃保火力强、干性好”的优势名列四川榜首,产量占四川省的 58.2% 。独特的气候特点,使蚕桑生产集南方蚕区桑树生长快、桑叶肥大和北方蚕区家蚕发育快、病虫害少的优势于一体,既宜蚕又宜桑,一年四季均可养殖,蚕、茧、丝品十大指标超过四川省其他蚕区,宁南县的生丝一级产品占 40% ,被列为全国生丝出口免检县。南部河谷区的“天然温室”,使蔬菜上市早,生产成本低,产量高,质量优,远销“三北”(东北、华北、西北)市场,被国家定为“南菜北调”基地,有“天府菜篮子”之称。攀西的水果以早熟、优质而闻名,如盐源县的苹果、会理的石榴畅销国内市场。

1.2 攀西农业发展的制约因素

改革开放以后尤其是近十年来,攀西农业生产取得了巨大成就,2000 年与 1990 年相比,农、林、牧、渔业产值分别增长了 3.98 倍、4.76 倍、6.04 倍和 12.55 倍,粮食、肉类和水产总产分别增长了 26.9%、137.8% 和 406.1%。但本区的农业生产仍存在很多问题,制约着生产的进一步发展。

1.2.1 生态脆弱性

攀西地区高山河谷南北相间排列,地处青藏高原和云贵高原向四川盆地过渡的地带,形成了大尺度的生态脆性,经分析计算,生态脆弱度达 56.4%,属中等脆弱。区内山高、坡陡、谷深,坡度大于 20°的斜坡面积占土地面积的 61.3%,坡耕地面积占 44.6%。加上人为盲目毁林开荒、过度放牧等造成的生态破坏,导致水土流失十分严重(表 1-1)。同时,由于降雨的时、空分布不均,夏半年暴雨季节极易形成洪灾、泥石流、山体滑坡等自然灾害,而冬季又严重缺水干旱,制约了这一地区农业生产的发展。

表 1-1 凉山州水土流失情况 (单位: $\times 10^3 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$, km^2 , %)

	剧烈流失 (>13.5)	极强度流失 ($8.0 \sim 13.5$)	强度流失 ($5.0 \sim 8.0$)	中度流失 ($2.5 \sim 5.0$)	轻度流失 ($0.5 \sim 2.5$)	合计
面积	270.91	1 533.60	6 073.38	13 174.94	8 059.77	29 481.37
比重	0.92	5.20	20.60	44.69	27.34	100.00

注:国土面积 60 114.68 km^2 (1999)。

1.2.2 文化素质低,经济落后

攀西多为民族地区,特别是凉山州,包括汉、彝、藏、回等 30 多个民族,是我国最大的彝族聚居区,彝族人口占总人口的 34.5%。由于历史、社会、自然等各方面原因,本区文化教育水平低,经济落后。2001 年凉山州的学龄儿童入学率只有 90.3%,在校中专和中学生仅占总人口的 2.98%。到 1999 年末,文盲、半文盲占 15 岁以上人口的 36%,分别比全国和四川省高 20 和 19.8 个百分点。凉山州各类专业技术人员占总人口的比例仅 1.36%,而且主要分布在教育、卫生行业,农业科

技、工程技术人员只占专业技术人员的 13.31%,农技推广人员与农民的比例为 1:2 675,远低于全国 1:1 200 的比例。

2001 年凉山州农民人均纯收入 1 486.5 元,最低的县不足 1 000 元,远低于四川的平均水平 1 987.0 元。在凉山全州的 17 个县市中,曾有 12 个为贫困县,幅员面积 $4 \times 10^4 \text{ km}^2$,占全州幅员面积的 60% 以上,主要为彝族、藏族等少数民族聚居区。

1.2.3 科技水平低

由于文化教育落后,本区农民的科技水平低,生产经营方式粗放,“刀耕火种”的原始农业与卫星上天等现代科学技术形成了极大的反差。2001 年凉山州的化肥平均用量 340.2 kg/hm^2 (四川省平均 494.8 kg/hm^2),农用机械总动力为 2.3 kW/hm^2 (全省 34.6 kW/hm^2),耕地的有效灌溉面积率仅 3.98% (全省 5.68%),良种覆盖率尤其是杂交种应用比率也远低于全省平均水平。王小广^[4] 根据每亩商业能用量和粮食单产以及能量产投比、商业能/传统能两组指标,划分攀西地区凉山州的农业发展阶段,得出全州有 11 个县处于经济发展的落后阶段,有 6 个县处于发展中期阶段。这一切都制约了农业生产水平的提高,主要粮食作物的实际产量只占其光温潜力的 20% ~ 50%,2001 年凉山州的粮食平均单产仅 $4 304 \text{ kg/hm}^2$,低于全省平均水平 $4 612 \text{ kg/hm}^2$,这与其优越的自然资源和巨大的生产潜力极不适应。

1.2.4 农业结构不合理,产业化水平低

在攀西的农(种植)、林、牧、副、渔五业结构中种植业的比重偏大,牧业比重偏小。2001 年农业总产值中,种植业占 55.3%,畜牧业只占 36.2%,还不及四川省平均水平 43.9%,更不及相邻的阿坝藏族羌族自治州(53.1%)和雅安市(45.3%)。

在种植业内部,粮食作物的比重较大,2001 年全区粮食作物的播种面积占全年农作物总播种面积的 72.5%,而且品种结构也不合理,良种率低,品种退化严重,品质差,市场竞争力弱。

在畜牧业内部,猪的比重过大,猪肉占肉类的比例达 79.0%,以草食为主的牛羊比重偏小,只占 13.7%,与其巨大的草山草坡和宜牧面积资源(图 1-1)极不相称。

攀西由于落后、闭塞,市场与商品意识差,基本上还属于自给自足的小农经济,采取的是传统的、分散的生产方式,市场化和产业化水平极低,许多名优特产品未能形成知名品牌打入省内外市场,制约了其优势的发挥。

1.3 攀西农业发展对策

1.3.1 加强基础建设,改善生态环境

当前,国家实施西部大开发战略,其重要任务之一就是建设和保护生态环境,这是生态脆弱地区有计划有步骤退耕还林(草)的大好时机。攀西应积极贯彻执行国家有关政策,力争在10年内将 $77\,468\text{hm}^2$ 25° 以上的坡耕地逐步退耕还林还草,保护天然林资源,加强生态环境建设,确保资源与经济的持续发展。

攀西地区的农业基础条件较差,应进一步加大农业投入,加强农田基本建设,切实改善生态环境与农业生产条件,走可持续发展道路。力争在5年内,再改造中低产田土 $8 \times 10^4\text{hm}^2$,新增蓄引提水量 $25\,000 \times 10^4\text{m}^3$,新增有效灌面 $7 \times 10^4\text{hm}^2$,耕、播、收、脱粒和灌溉等田间作业综合机械化水平达到30%以上。

1.3.2 加大科技投入,实施科教兴区战略

科技文化水平低是制约攀西地区农业生产和经济发展的重要因素之一,为此应加大科技投入,实施科教兴区战略。首先应大力培养农业科技人员,引进高层次人才,制定优惠政策,改善其工作、生活条件和提高待遇,吸引人才,稳定队伍,建立激励和竞争机制,调动科技人员的工作积极性和主观能动性;第二,应加强基础教育,力争用5年左右时间基本消除青壮年文盲,将学龄儿童入学率提高到98%,在校中专和中学生比例提高到占总人口的4%以上;第三,加强科技文化培训,着力提高农民的素质;第四,应根据区情,大力开展科学研究和引进先进实用技术成果,建立农业高科技示范园区,搞好科技示范片建设,起好示范带动作用,推进全区科技水平的提高。

1.3.3 打“特色牌”,走“特色路”,树“绿色旗”

如前所述,本区资源丰富,特色产品多,今后应充分发挥这些特色,

进一步更新品种,改进生产技术,扩大生产规模,大力发展产业化生产,提高产量和品质,打出自己的品牌。并注意引进和示范适合当地的新特产品。

同时发挥区内民族产品和民族风情的资源优势,走出“民族特色路”。本区的旅游资源丰富,发展观光农业、旅游农业有较好前景。

攀西地处边远,工业基础差,污染小,生态环境较好,宜大力发展绿色无公害产品,树好“绿色旗”。四川省省委、省政府已将本区定为绿色食品生产基地,为此要加强优质无公害农产品生产操作规程的研究与示范推广,建立农田环境监测与农产品质量检测中心。

1.3.4 优化生产布局,发挥区域优势

根据区内地域差异显著的特点,因地制宜,优化布局,建立特色产品生产基地(表1-2)。这些基地建设一方面是在原有基础上进行改造,提高质量和产量,另一方面再积极发展,形成适当规模效益。

1.3.5 调整和优化农业结构

攀西地区应进一步加大农业结构调整力度。坚持以市场需求为导向,资源合理配置为基础,科技创新为手段,规模化、专业化生产为主体,最终达到“结构调优、规模调大、效益调高、农民调富”的目的。

攀西土地资源丰富,草山草坡多(图1-1),适宜大力发展草食动物。本区饲养的建昌黑山羊以其肉质细嫩、口感好、营养丰富,畅销区内外市场,应大力扶持和发展。此外养(肉、奶)牛业也有广阔的发展前景,应因地制宜有计划发展。在发展畜牧业时要注意科技投入,加强良种繁育、饲养技术的科学研究与推广应用、发展规模化生产和深加工、组织引导产业化经营。

在作物结构中,逐步调减粮食作物比例,调增经济作物和其他作物的比例,最终达到30%以上,大力发展名特优新产品。在农田中也应发展饲料作物,变粮经二元结构为粮经饲三元结构,促进畜牧业的发展。在品种布局上要走优质化道路,以优质作基础,以优质求生存。以水稻为例,四川省曾组织三届“稻香杯”优质稻评比,每一届的第一名均来自攀西地区,攀西地区提供的品种每一届都有5~6个被评为优质米。2001年凉山州已发展优质稻 $4.99 \times 10^4 \text{ hm}^2$,但多为中档杂交稻,