

从气候角度论农业结构调整

王帮能¹, 龙中亚¹, 巨辉², 雷波亮¹ (1. 重庆市丰都县气象局, 重庆丰都 408200; 2. 重庆市梁平县气象局, 重庆梁平 405200)

摘要 以重庆市丰都县为例, 通过对气候特点、气候优势、气象灾害以及农业生产结构关系的分析, 以“尊重自然、趋利避害、持续发展、提高效率”为原则, 提出农业产业结构调整布局方案: 粮食作物扩大优质水稻、玉米、甘薯的种植面积, 压缩小麦、马铃薯的种植面积; 经济作物扩大烤烟、蔬菜、榨菜的种植面积, 压缩大豆、花生、油菜的种植面积; 水果干果扩大龙眼、甜橙、红心柚、猕猴桃、核桃、板栗的种植规模, 压缩葡萄、桃子、李子的种植规模; 林业药材扩大速生丰产林、经济林、黄连、杜仲、红豆杉的种植规模。农业结构调整可以因地制宜、科学利用气候资源和有限的土地资源, 对提升农林产品的竞争力和经济效益、生态效益具有现实意义。

关键词 气候资源; 农业结构; 调整方案; 对策措施

中图分类号 S162.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)02-00713-03

Adjustment of Agriculture Structure from Perspective of Climate

WANG Bang-neng et al (Fengdu Meteorological Bureau, Chongqing 408200)

Abstract Taking Fengdu County, Chongqing City as an example, based on the climate characteristic, advantage of climate, meteorological disasters and agricultural production structure analysis, with "respect for nature, draw on the advantages and avoid disadvantages, sustainable development, improve efficiency" as principle, the adjustment of agricultural industrial structure layout was put forward: expanding planting area of superiority rice, maize, sweet potato, compressing potato and wheat planting area in food crops; expanding flue-cured tobacco, vegetable planting area, and compressing planting area of soybean, peanut, rape in economic crops; expanding longan, orange, red grapefruit, gooseberry, walnut, chestnut cultivation scale, compressing planting scale of grape, peach and plum in fruit; expanding fast unripe high yield forest, economic forest, *Coptis chinensis*, *eucommia*, yew planting scale. Agricultural structure adjustment can be according to local conditions, scientific use of climate resources and the limited land resources, which has practical significance for enhancing the products competitiveness and economic benefits, ecological benefits.

Key words Climate resources; Agricultural structure; Adjustment of scheme; Countermeasures

地处长江三峡库区的丰都县属于典型的贫困农业县, 农业、林业、蔬菜、水果、干果、烤烟等农产品种类繁多, 但多数农产品产量、品质不占优势, 进入市场面临优胜劣汰, 造成销路不畅或增产不增收的结果。一个地区的土地资源和气候资源是有限的, 遵循自然规律和市场规律, 合理开发气候资源和土地资源, 扬长避短、趋利避害, 是实现农业优质高产高效和可持续发展的重要举措。反之, 不顾当地的气候情况和土地资源, 盲目开发农业项目, 随意调整农业结构, 必然失去气候优势和资源优势, 甚至破坏当地自然资源。丰都县 20 世纪 70 年代推广甘蔗因气候不适宜而转产; 某乡镇盲目种植香蕉, 冬天遭遇寒潮而冻死幼苗。要吸取丰都县过去推广甘蔗、香蕉等失败的教训, 因时因地制宜, 科学规划布局。笔者对气候特点、气候优势、气象灾害以及农业生产结构关系的分析, 以“尊重自然、趋利避害、持续发展、提高效率”为原则, 提出农业产业结构调整布局方案。

1 资料与方法

1.1 资料与方法 气象资料来源于丰都气象站 1971~2010 年资料和丰都农业气候区划报告, 农业、地理资料来源于丰都县统计局和丰都县农业资源区划报告。采用农业气候相似原理、气候考察推算方法, 结合农业产业布局趋利避害、效益最大化的原则, 提供了农业产业结构调整的方案和对策措施。

1.2 研究区概况

1.2.1 地形地貌特点。 丰都县地处四川盆地东部边缘, 川

东平行岭谷与盆地东南山地交接地带, 长江自西南向东北横穿全境, 流程 47 km。地貌为一系列褶皱山系构成, 海拔最高 2 000 m, 最低 150 m。境内山峦绵亘、溪河纵横、丘谷交错, 南部多低山, 北部多丘陵。全县海拔 500 m 以下丘陵占 31.7%, 海拔 500~1 000 m 低山占 39.4%, 海拔 1 000 m 以上中山占 28.9%。全县面积 2 915.3 km², 人口 83 万, 是典型的山区贫困移民县^[1]。

1.2.2 农林产品概况。 丰都粮食作物有中稻、再生稻、玉米、甘薯、马铃薯、小麦、胡豆、豌豆。经济作物有油菜、蔬菜、烤烟、蚕桑、大豆、花生等。水果有甜橙、红心柚、龙眼、枇杷、猕猴桃、李子、葡萄、桃子、西瓜等。干果有核桃、板栗、白果。中药材有黄连、杜仲、厚朴、黄柏、天麻、红豆杉等。全县森林覆盖率 34.9%, 林木品种有柏树、松树、杉树、柳树、桉树、楝树、茶树、漆树、刺桐、刺槐、泡桐、香樟、油桐、乌柏、桉木、竹子等。

2 丰都县气候特点和气候优势

2.1 气候特点 丰都属于亚热带湿润季风气候区, 四季分明, 立体气候显著。热量条件丰富但地区差异大, 降雨量丰沛但分布不够均匀, 日照略显不足, 云雾多。春早冷暖变化大, 初夏有风雹、绵雨, 盛夏酷热多伏旱, 秋凉多绵雨, 冬冷但无严寒。

2.2 气候优势 对比分析三峡库区丰都与长江沿岸各地常年热量条件(表 1)发现, 丰都气候资源丰富; 热量条件十分优越, 尤其冬季气温较高、冷冻很轻。雨水充沛, 春夏秋冬水热同季, 农业利用率高, 对大春农经作物生长非常有利(表 2)。气候类型复杂多样, 立体气候显著。常年 ≥ 0 °C 积温、平均气温、无霜期、降雨量等在不同海拔高度呈现了亚热带气候

到中温带气候的特征(表3)。按照农业气候区划原则,可将全县划分为5个农业气候类型,即暖热湿欠伏旱区(海拔400 m以下)、暖热适湿一般伏旱区(海拔400~700 m)、温暖湿润区(海拔700~1 000 m)、温凉湿润区(海拔1 000~1 400 m)、

冷凉特湿区(海拔1 400 m以上)。这种多类型的立体气候,造就了生物多样性,适合各种动植物生长,对农、林、果、菜业的生产和发展十分有利,也为农业结构调整提供了空间^[2]。

表1 丰都与长江沿岸各地常年热量条件比较

地点	海拔高度 m	平均气温/℃				最高气温 ℃	最低气温 ℃	最低气温≤0℃ 日数/d
		1月	4月	7月	10月			
重庆	261	7.5	18.8	28.6	18.4	42.2	-1.8	0.9
丰都	218	7.4	18.6	29.0	18.9	43.5	-2.5	2.6
汉口	23	2.8	16.0	29.0	17.5	39.4	-17.3	45.0
长沙	45	4.6	16.7	29.5	18.5	40.6	-9.5	19.3
杭州	44	3.6	15.1	28.7	17.4	39.7	-9.6	37.2
南京	9	1.9	14.7	28.2	16.9	40.7	-14.0	56.0

表2 丰都县气候资源四季分配

季节	≥0℃积温	日照时	降水量	降水日
	℃	数/h	mm	数/d
春季(3~5月)	1 632.5	331.1	317.2	42.5
夏季(6~8月)	2 525.6	590.2	418.5	37.7
秋季(9~11月)	1 712.0	281.9	267.5	41.6
冬季(12月~次年2月)	740.3	127.1	52.6	24.6

3 丰都县主要农业气象灾害

3.1 春季寒潮低温灾害 3~4月是春播期,气候冷暖变化大,多寒潮天气。据统计,春季寒潮出现频率为78%,而95%出现在3月中旬~4月中旬。春季低温频率为43%,低温阴雨对农业生产影响较大。

3.2 春末初夏大风冰雹 春末初夏受冷暖气流交替影响,常有强对流天气发生。据统计,大风每年平均1.2次,瞬时极大风速超过20 m/s。冰雹多出现在4~8月,常年发生冰

雹频率为40%。

3.3 盛夏伏旱高温 伏旱平均开始期为7月15日,伏旱平均持续时间为39 d,伏旱发生频率为75%。从空间分布看,伏旱强度随海拔高度增加而减弱。根据伏旱强度指数,全县划分为严重伏旱区(海拔400 m以下)、一般伏旱区(海拔400~700 m)、轻伏旱区(海拔700 m以上)。从时间分布看,伏旱多出现在7月下旬~8月中旬。河谷浅丘地区≥35℃高温日数年平均为35 d,但随着海拔高度上升,高温日数逐渐减少,海拔1 000 m以上几乎无高温天气。

3.4 夏季暴雨洪涝 暴雨洪涝主要出现在4~10月,暴雨时段多为6月中旬和7月中下旬,每年有2~3次暴雨过程。洪涝发生几率仅有20%,多属局地性,但危害很大。

3.5 秋季低温绵雨 秋季低温冷害发生频率为70%,在河谷丘陵地区一般9月中旬开始出现,而600 m以上低山地区9月上旬则可能出现,其中9月中下旬出现机率最大,危害最

表3 不同高度常年≥0℃积温、平均气温、无霜期、降雨量、日照日数

海拔高度 m	≥0℃积温 ℃·d	平均气温 ℃	无霜期 d	降雨量 mm	降雨日数 d	日照时数 h
200	6610	18.1	330	1 056	146	1 330
400	6 240	17.1	315	1 100	150	1 250
700	5 580	15.3	290	1 250	155	1 150
1 000	5 020	13.8	265	1 300	165	1 050
1 400	4 280	11.8	235	1 380	180	1 000
1 700	3 700	10.3	215	1 450	185	900
2 000	3 080	8.6	190	1 350	170	950

注:表中400 m及以上数值为1983年丰都县山地气候剖面考察资料的推算值。

严重。秋季绵雨十年九遇。

4 农业结构调整的原则、方法

4.1 农业结构调整的原则 调整农业结构要以“尊重自然、趋利避害、持续发展、提高效益”为原则,否则,盲目调整结构会破坏当地生态环境和自然资源,造成不良后果^[3]。

4.2 农业结构调整的方法 农业结构调整方法是根据国家农业政策、移民政策、扶贫政策,按照当地土地承载力、气候适应性、农业资源合理配置、适度增减面积的方法,对经济、气候、生态敏感的品种进行调整,以实现农业资源科学利用和可持续发展。

5 农业结构调整布局方案

5.1 粮食作物结构调整布局 丰都粮食作物大多为传统的

农业种植模式,大小春作物规划、配置不尽合理,还存在重产量轻品质的问题,重生产轻市场的弊端,经济效益欠佳,导致气候、土地资源利用率偏低。从2002年开始丰都确定了粮食“稳水稻玉米、减小麦薯类、增油料杂粮”的调整结构目标,收到了一定的效果。但粮食结构调整还不到位,也有不够合理的地方,还存在较大的调整空间。

5.1.1 扩大优质水稻种植面积。水稻是主要粮食作物,但单产和品质均处于重庆市中下水平,优质大米比例不足,市场竞争力偏弱。查阅当地气象资料表明,县内海拔500~1 000 m山区,温度湿度适宜,降水充沛,光照充足,水热同季,伏旱比沿江河谷轻,昼夜温差大,是出产优质大米的理想环境。这个区域有的年份春播时低温阴雨危害,有的年份遭遇伏旱危害。

这些问题可以通过保暖育苗、抛秧、塘库蓄水、抽水灌溉等措施来解决。因此,这个区域应扩大优质稻面积。

5.1.2 扩大优质玉米种植面积。从气象条件看,光热水匹配较好,能满足玉米生长发育,其限制气象因子有初夏绵雨寡照、盛夏伏旱高温、秋季低温阴雨,使得产量年际波动明显。采用肥球薄膜育苗和地膜保护栽培,可以减轻或避免气象灾害。全县均适宜种植玉米,考虑到玉米具有粮食、饲料、燃料、生物质能发电材料的多种用途,应在低山丘陵地区加大优质高产玉米种植份额,中山地区因建设烤烟和中药材种植基地,宜维持现状。

5.1.3 扩大甘薯种植面积。丰都立体气候显著,光热水在春夏秋匹配较好,加之丘陵山地面积大。甘薯适应性强,种植简单,投入较小,既可以作粮食、饲料,又可以加工淀粉、粉丝、薯条、酒精等,具有不少优势,应扩大种植面积。马铃薯在中山地区产量质量还较好,但低山丘陵地区产量偏低品质一般,其原因是夏季伏旱高温、秋季绵雨对马铃薯影响较大,其种植面积须压缩。

5.1.4 压缩小麦种植面积。冬小麦处于低水平低品质状态,就其原因是丰都县小麦气候适应性很差。冬季光照稀少,小麦分蘖不足,春季常有低温阴雨,造成幼穗分化和扬花授粉不良,灌浆结实期往往遇到高温逼熟危害。因此,要着力压缩小麦面积。

丰都粮食作物的结构调整要从种植规模、作物品种、种植区域等方面做出科学的布局,同时还要推广科学的栽种模式,提高土地利用率和复种指数。如玉米套种甘薯或马铃薯,玉米套种蔬菜或小麦,甘薯套种大豆或蔬菜。冬季压缩小麦后改种蔬菜、牧草。按照丰都县情,依据趋利避害的原则,结合当地“十二五”规划,将粮食作物调整布局情况如表 4 所示。

表 4 丰都县粮食作物结构调整布局

调整作物	增减比例//%	调整区域//m
优质水稻	+8	500~1 000
再生稻	+10	≤400
春玉米	+8	200~1 000
冬小麦	-50	200~1 200
甘薯	+10	200~1 600
马铃薯	-10	200~900

注:增减比例以 2010 年种植面积为基数。

5.2 经济作物结构调整布局 丰都经济作物主要有油菜、榨菜、烤烟、蚕桑、蔬菜、大豆、花生等。从气候角度看,油菜单产徘徊不稳,产量年际波动明显,就其原因是油菜秋冬季光照不足,春季常有低温阴雨影响开花结荚。油菜种植规模应适当压缩。丰都、长寿和涪陵紧邻,三地栽种榨菜的河谷丘陵区,其温度、降水、日照、风向风速均相差不大,榨菜生长期的马鞍型降水分布也一致,长江河谷风对青菜头的自然风干起重要作用。因此,重庆长寿→涪陵→丰都一带是全国最佳的榨菜产区,是典型的气候优势农产品,可以扩大产业规模。烤烟、蚕桑曾是丰都的骨干产业,但随着市场的变化,目前烤烟仍是骨干产业,蚕桑已有所衰退。由于立体气候显

著,在海拔 700~1 600 m 的区域,春夏秋光热水匹配较好,与重庆黔江烟区相似,但热量条件还占优势,适宜烤烟生长,是生产优质烟叶的理想基地,可扩大种植面积。养蚕有较好的气候条件,海拔 700 m 以下的丘陵河谷区,春夏秋热量丰富,降水充沛,光照充足,桑叶产量较高,适合养春、夏、秋季蚕,考虑到市场效益问题,宜维持现状。大豆和花生是传统的经济作物,但产量不高,规模不大,品质一般,其限制因素是夏季高温伏旱和秋季的低温绵雨,可以缩减面积。丰都具有立体气候多样性,一年四季可以种植多种类型的蔬菜,特别是夏秋蔬菜淡季时,县内武平、太平坝、三坝等乡镇高山反季节蔬菜更具备气候优势,为此应加大发展蔬菜的力度。经过综合分析,结合当地“十二五”规划,经济作物调整布局情况如表 5 所示。

表 5 丰都经济作物结构调整布局

调整品种	增减比例//%	调整区域//m
油菜	-5	200~700
榨菜	+10	≤600
优质烤烟	+10	700~1 600
蚕茧	0	≤800
大豆	-20	≤1 200
蔬菜	+15	200~1 500
花生	-10	≤1 000

注:增减比例以 2010 年种植面积为基数。

5.3 水果干果结构调整布局 根据气象资料分析表明,海拔 500 m 以下的河谷浅丘区,热量条件丰富,降水丰沛,春夏日照充足。三峡水库蓄水后,夏季气温下降 1.0℃,冬春季气温上升 0.5~1.0℃,最高气温下降 4.0℃,最低气温上升 3.0℃,无霜期延长 20~30 d^[4-5]。水体小气候效应将减轻冻害,对丰都龙眼、柑桔等越冬更有利。海拔 400 m 以下河谷浅丘区,重点发展龙眼、甜橙、红心柚;海拔 400~70 m 的低山丘陵区,重点发展甜橙、红心柚、猕猴桃;海拔 700 m 以上山区,适宜发展经济树木核桃、板栗。根据气候、土壤、农情、市场综合分析,结合三峡库区移民政策,丰都县水果干果结构调整布局如表 6 所示。

表 6 丰都水果干果结构调整布局

调整品种	调整策略	增减比例//%
龙眼	增加	+10
甜橙	增加	+10
红心柚	增加	+6
枇杷	维持	0
李子	缩减	-10
桃子	缩减	-20
葡萄	缩减	-20
猕猴桃	增加	+6
核桃	增加	+8
板栗	增加	+8

注:增减比例以 2010 年种植面积为基数。

5.4 林业药材结构调整布局 据气象资料统计分析,丰都县海拔 200~1 000 m 的低山丘陵区,适宜发展经济林木和速生丰产林;1 000~1 400 m 地区属温凉湿润区,适宜发展林业和中药材生产;1 400 m 以上地区,属于冷凉特湿区。因热量

(下转第 735 页)

资料一致性良好,大于该临界值,说明资料不一致。根据这些判别指标,16 气象站降雨资料一致性检验结果(表 3)可知,VNR 法检验结果中,吉安、波阳、景德镇、樟树和寻乌站的 V 值小于 2(但数值接近 2);累积偏差法中,16 站点的 P 值均小于 1.27,全部通过 95% 置信度检验;贝叶斯检验中,16 站点中除樟树站以外,其余站点的 U 值、 A 值均分别小于 0.45 和 2.48。由于樟树站点降雨数据在用累积偏差法检验时, P 为 1.13,非常接近临界值 1.27,且其 VNR 法中 V 为 1.90,小于 2;由此可见,虽然统计检验显示樟树站降雨资料的均匀性比较好,但与其他 15 站降雨资料的均匀性相比显得较差。

4 结论与讨论

基于鄱阳湖流域 16 个气象站 1960~2008 年的降雨数据,对该流域近 49 年的降雨序列进行一致性检验与分析。首先,对各站数据进行图解法检验,利用双累积曲线法绘出各气象站的双累积曲线图;然后,对站点缺失资料进行插补,采用算术平均法、正常值比率法和改进距离倒数法对宁冈站 1999~2006 年的缺失数据进行插值,并利用 VNR 法对插值结果进行统计检验;最后,利用 VNR、累积偏差和贝叶斯检验 3 种方法对数据进行统计检验,结果显示所有数据全部通过 95% 置信度检验。

降雨数据作为水文分析、模拟和应用的基础数据,经常作为水文模型的输入数据,通过对系列降雨资料的调查考

(上接第 715 页)

条件较差,除适宜栽种一些杉树、松树、冷竹外,还适宜种植天麻、黄连等中药材。

丰都县乃至三峡库区立体气候的优势为发展多种多样的林产品和中药材提供了保障。但不能全面开花,只能精挑细选,找到合适的品种,同时走专业化产业化的道路。为此,提出以下建议:①结合国家实施绿化长江减少水土流失的政策,在长江及其支流沿岸退耕还林,重点栽植经济林木,适当配种速生丰产林。②结合重庆农户万元增收致富工程和当地工业项目需求,低山丘陵地区重点栽种柑橘、柚子、枇杷、花椒、桑树等经济林木,配置一定的速生丰产林木。③中山地区适宜栽种的树木、药材品种繁多,但各地需要确定 3~5 个品种,重点规划发展,像石柱黄连那样,形成规模和名牌。建议重点规划发展核桃、板栗、黄连、杜仲、红豆杉,扩大其种植规模。

证、分析和统计检验,找出异常,并用相关方法加以分析修正,使降雨序列资料具备一致性条件,是这些数据应用的前提条件。对于不具备一致性条件资料的分析修正方法,应根据具体资料情况,采用合理的方法加以修正或采用多种修正方法相互验证。

参考文献

- [1] 穆兴民,张秀勤,高鹏,等. 双累积曲线方法理论及其在水文气象领域应用中应注意的问题[J]. 水文,2010,30(4):47-51.
- [2] BUIHAND T A. The analysis of homogeneity of long-term rainfall records in the Netherlands [R]. Scientific Report 81-7, Koninkluk Netherlands Meteorologisch Institute, The Netherlands, 1981.
- [3] CRADOCK J M. Methods of comparing annual rainfall records for climatic purposes [J]. Weather, 1979, 34: 332-346.
- [4] GARDNER J R. On detecting changes in the mean of normal varieties [J]. Annals of Mathematical Statistics, 1960, 40: 116-126.
- [5] CLARK K D. Statistical methods for the extrapolation of data from research and experimental basins [C]. Paris: Technical Documents in Hydrology SC. 81/WS/59, unesco, 1981
- [6] CHOW V T. Handbook of Applied Hydrology [M]. New York: McGraw-Hill, 1964.
- [7] MACDONALD J E. A note on the precision of estimation of missing precipitation data [J]. Transactions, American Geophysical Union, 1957, 38(5): 657-661.
- [8] DEAN J D. Temporally and areally distributed rainfall [J]. Journal of the Irrigation and Drainage Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, 1977, 103(IR2): 221-229.
- [9] TUNG Y K. Point rainfall estimation for a mountainous region [J]. Journal of Hydraulic Engineering, American Society of Civil Engineers, 1983, 109(10): 1386-1393.

6 小结与讨论

通过对丰都农业结构调整的气象分析,对农经作物、水果干果、林业药材的结构调整布局提出了意见和建议,有助于农业结构的优化,充分利用气候、土地资源。当然,市场是不断变化的,各地在调整农业结构时,既要遵循自然规律,还要遵循市场规律,把握好农业结构调整的方向和力度,才能实现开发农业资源最优化、经济效益最大化、生态效益最佳化的目标。

参考文献

- [1] 丰都县地方志办公室. 丰都年鉴(2010) [M]. 北京: 中国文史出版社, 2010.
- [2] 丰都县农业区划委员会. 丰都县农业资源调查及农业区划资料汇编 [G]. 1985.
- [3] 程纯枢,冯秀藻,王鹏飞. 中国农业百科全书农业气象卷 [M]. 北京: 农业出版社, 1986.
- [4] 徐裕华. 三峡工程对库区气候的影响 [M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [5] 林之光. 长江中下游水域气候及三峡水库可能的气候效应 [J]. 气象, 1985(12): 24-28.