

陇南山区农业气候资源特征与开发利用

余优森 尹东 费晓玲

(兰州干旱气象研究所 兰州 730020)

任三学

(陇南地区气象局 武都 746000)

提 要 分析了甘肃陇南山区农业气候资源的分布特征及其水平、垂直差异,提出了合理开发利用的农业决策建议,指出应利用资源优势建立名特优小商品生产基地。

关键词 陇南山区 农业气候 资源特征

陇南属北亚热带及其向暖温带过渡山区,位于甘肃省东南部,东邻陕西省汉中地区,南与四川省接壤,地理位置在 $104^{\circ}01' \sim 106^{\circ}36'E$, $32^{\circ}16' \sim 34^{\circ}32'N$ 之间,辖陇南地区武都、文县等 9 县和甘南州舟曲县(简称陇南山区)。

陇南山区是甘肃省唯一北亚热带地区,又是经济落后的贫困地区,合理开发利用山区气候资源,发展山区农村经济,扶持农民脱贫致富是当前亟待研究解决的问题。

1 陇南山区农业气候资源特征

1.1 热量资源差异显著,冬季温暖,夏无酷暑;积温有效性好,多暖区暖层

陇南山区受大地形和高大山体影响,热量资源水平和垂直差异显著(图 1)。由图 1 看出, $33^{\circ} \sim 34^{\circ}N$ 白龙江流域的海拔、

$\geq 10^{\circ}C$ 积温、年降水量和年日照时数的变化。在纬度相近的条件下,由东向西、由东南向西北随着地势和海拔抬升, $\geq 10^{\circ}C$ 积温由 $4700^{\circ}C$ 递减为 $1900^{\circ}C$, 年日照时数由 $1600h$ 递增至 $2200h$, 年降水量在 $105^{\circ}E$ 附近出现低谷,即武都、文县沿江为干热河谷区,农业气候资源的地带性过渡特征非常明显。在同一山地受高大山体的影响,相对高度较悬殊,热量资源垂直差异更为显著。如武都县城海拔 $1079m$, $\geq 10^{\circ}C$ 积温 $4519^{\circ}C$,而县城南的擂鼓山海拔 $2915m$, $\geq 10^{\circ}C$ 积温 $535^{\circ}C$,相差近 $4000^{\circ}C$ 。

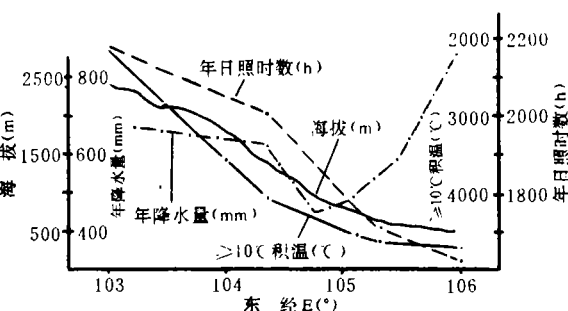


图 1 $33^{\circ} \sim 34^{\circ}N$ 白龙江流域的光热水资源与海拔关系
Fig. 1 Relationship between the light, thermal, water resources in the Bailong River Watershed ($33^{\circ} \sim 34^{\circ}N$) and altitude

城海拔 $1079m$, $\geq 10^{\circ}C$ 积温 $4519^{\circ}C$,而县城南的擂鼓山海拔 $2915m$, $\geq 10^{\circ}C$ 积温 $535^{\circ}C$,相差近 $4000^{\circ}C$ 。

陇南山区受西秦岭、迭山等高大山体的屏障作用和大地形抬升作用,冬季温暖、夏无酷暑,山区亚热带作物的越冬条件明显优于我国东部北亚热带地区^[1]。1 月平均气温、年极端最低气温和最低气温平均值,分别比东部北亚热带地区(下同)高 $1 \sim 3^{\circ}C$, $3 \sim 6^{\circ}C$ 和

本文收稿日期:1997-04-02.

1~4℃;而7月气温和7月最高气温却分别比东部低2~3℃,1~3℃.虽然 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温比东部少,但全年 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的高温日数和高温无效积温却比东部少6~22d和78~591℃,且昼夜气温匹配变化和日温周期较适宜为24~30℃,15~21℃,因此积温的有效性好,积温的有效利用率高,这对亚热带和喜温作物的生长发育十分有利^[2].

陇南山区有白龙江、白水江谷地和徽成盆地冬季暖区,1月气温为0~4℃,宜于发展冬季蔬菜.低山有逆温暖层,最低气温比谷地高1~3℃,有利北亚热带作物安全越冬.

1.2 冬干夏湿,干湿季分明;山区降水量空间变化大,多夜雨

陇南山区与我国亚热带西部山区一样,降水量集中分布于夏半年(5~10月),其降水量为516~1088mm,占全年降水量82%~88%;冬半年(11~4月),降水量为55~139mm,占11%~17%.冬干夏湿,干湿季分明,干季降水量少,气候干燥,作物需水亏缺较多.

陇南山区降水量的空间变化大,在水平方向由东南向西北递减,东南部的文县碧口和康县阳坝,年降水量分别为810mm和1226mm,而西北部的宕昌、礼县分别为621mm和504mm.在垂直方向由谷地向中山、高山随海拔升高而增加.在湿热山区受嘉陵江河谷暖湿气流的水汽输送和迎风坡抬升作用,成为山区降水量最多地区,年降水量为700~1000mm,呈现湿润的生态景观;在干热山区受高原边缘和背风坡的下沉增温作用,降水明显偏少,为干热河谷,年降水量450~550mm,呈现下干上湿的生态景观.山区降水和干湿状况的差异,构成了多样气候类型和复杂农林牧副业结构布局.

陇南山区与我国亚热带西部山区一样多夜雨,这是区别于东部山区的又一气候特征^[1](表1).由表1中看出,夜雨日数比日雨日数多12%~24%,夜雨量占年降水量的55%~62%,湿热山区夜雨日数和雨量明显多于干热山区,夜雨日数约多40d,夜雨量多174~149mm.夜雨可有效提高作物和土壤对降水资源的吸收利用,有利作物生长发育.

表1 陇南山区夜雨与日雨分布比较(1988~1989年)

Table 1 The night rainfall versus day rainfall of South Gansu(1988~1989)

山区	气候观测点	海拔(m)	北纬	东经	年 $\geq 0.1\text{mm}$ 日数(d)		年降水量(mm)		年降水量(mm)	夜雨占年降水量(%)
					夜雨	日雨	夜雨	日雨		
湿热山区	康县阳坝	831.0	33°06'	105°46'	123	110	741.3	484.4	1225.7	60.5
	康县贾安	1004.0	33°16'	105°44'	117	101	578.5	367.3	945.8	61.2
	康县咀台	1220.3	33°20'	105°36'	132	107	456.4	311.3	767.7	59.5
干热山区	文县临江	800.0	33°03'	104°55'	74	61	322.3	198.5	520.8	61.9
	武都立亭	1000.0	33°09'	105°00'	73	65	316.3	191.1	507.4	62.3
	武都旧城山	1079.1	33°24'	104°55'	74	69	297.7	242.3	540.0	55.1
	安化司家坝	1470.0	33°31'	105°04'	86	69	281.5	220.1	501.6	56.1

1.3 太阳辐射地带性变化明显,散射光资源丰富

陇南山区受过渡地带和地形抬升作用,太阳辐射地带性变化明显,由东向西、由东南向西北随海拔的升高,气候干燥度和太阳辐射量增大,在东南部与全国太阳辐射低值区四川盆地边缘相毗连,年太阳总辐射量为4100~4200MJ/m²,西北部与全国太阳辐射高值

区青藏高原相连,年总辐射量为 $5\,000\sim 5\,400\text{MJ/m}^2$ 。在太阳总辐射中因受山体和山区云量影响,多散射光,散射辐射量占太阳总辐射量的 $52\%\sim 76\%$,散射光资源丰富,对要求多散射光的茶叶、杉、食用菌、中草药材等喜阴作物,为生长发育提供最佳的生态环境。

1.4 光热水资源的水平与垂直差异显著,立体农业结构复杂

陇南山区光、热、水资源的经、纬向分布与垂直变化的显著性差异及其相互匹配组合,构成了比我国同纬度东部北亚热带山区更为复杂多样的农业气候区(层)、类型,以及各种不同的立体农业结构与作物品种布局。在农业气候类型方面不仅有湿润的北亚热、温暖、温和、温凉、温寒农业气候区(层),而且有半干旱的北亚热、温暖、温和气候区(层)^[3]。在作物和经济林木种类方面,不仅有北亚热湿润山区喜湿热的杉、樟、茶、乌桕、枇杷、油桐、棕榈、楠木、杜仲等,而且有北亚热干热山区喜干热、干温的油橄榄、无花果、花椒、核桃、柿子、高粱、小米等;在同一垂直山体有一年两熟、两年三熟、一年一熟等各种不同作物种类和品种组合的立体农业生态类型,以及不同农业气候类型、层带所形成的作物、经济林木与中药材资源优势。因此在进行山区农业资源开发时,应注意因地制宜,扬长避短,发挥物种的多样性和资源优势。

1.5 农业气象灾害频繁

这是制约陇南山区农业产量和农村经济发展的因素之一。主要的农业气象灾害有干旱、洪涝、冰雹、连阴雨和低温冻害等。其中干旱是影响最大、危害最重、发生频率最高的灾害。一部分山区农业因降水量不足,致使作物处在水分亏缺的条件下生长。同时由于降水量分布不均,形成了春季、春末夏初旱和伏期干旱。春旱和春末初夏旱主要危害小麦幼穗分蘖和玉米等秋作物播种出苗,造成小麦减产和秋作物缺苗断垄。伏旱正值玉米、马铃薯、黄豆等作物需水临界值,干旱直接危害玉米抽穗吐丝而形成“卡脖子旱”,影响马铃薯块茎膨大生长和黄豆鼓粒而造成减产。

洪涝主要是由于局地大(暴)雨造成山洪、泥石流毁坏农田、道路、村宅,阻塞交通,中断通讯,直接威胁人民生命财产、交通运输和农田、水利设施的安全。

2 山区农业气候资源开发利用的农业决策

开发利用山区农业资源,发展农村经济,扶持农民脱贫致富是一项极其复杂而艰巨的农业工程,是一项长期的战略任务,必须在党和人民政府的统一领导下,各部门积极支持、协调配合,多学科通力协作进行。现就农业气候资源开发利用提出以下农业决策依据。

2.1 建设小商品粮生产基地,努力提高粮食单产,力争实现粮食自给

目前陇南山区粮食不能自给,有部分山区农民还没有解决温饱问题。为了实现粮食自给,应根据陇南山区的农业气候资源优势,建设小商品粮生产基地。

徽成盆地和白龙江、白水江、西汉水等沿江谷地,土地平整,耕地质量好,光、热、水资源较丰富,可实行一年两熟和两年三熟,有一定灌溉条件,粮食产量相对比较稳定,因此应重点建设好“盆地”和“两江一水”谷地小商品粮生产基地。应增加农业投入,改善农业生产基本条件,提高农业科技水平,提高作物复种指数,推广间作套种和带状种植技术,努力提高粮食单产,增加粮食总产,解决粮食自给和温饱问题。

2.2 利用农业气候资源优势,建立名特优小商品生产基地

根据陇南山区地理、土地及农业气候资源特点,发展粮食生产的优势不明显(“盆地”与“两江一水”谷地除外),但发展林、牧、副业生产及多种经营却有一定的资源优势。因此应在稳定粮食种植面积和提高粮食产量的基础上,重点根据对山区柑桔、茶叶、油桐、花椒、生漆、核桃、猕猴桃、苹果、油橄榄、银杏、食用菌及杜仲、黄(红)芪、党参、当归、大黄、天麻各类中药材等名特优作物的气候生态适应性分析,选择在经济林草适生优质最佳气候区或层带建立小商品生产基地^[4~6]。表2是陇南山区名特优小商品生产基地建设与适生优质气候区(层)。为了促进名特优农副产品商品经济的持续发展,应在作物适生优质最佳气候区(层)集中连片,重点扶持开发。要将保护现有名特优生物资源与人工种植栽培资源相结合,提高栽培科学技术水平,搞好集约化生产;把名特优生物资源开发与生产、加工、销售紧密结合一起,实行生产销售一条龙,提高经济、社会和生态三个效益。

表2 陇南山区名特优小商品生产基地建设与适生优质气候区(层)

Table 2 Production bases construction of famous-peculiar products in South Gansu and its suitable climatic zones

名、特、优 作物名称	小商品生产基地区域	适生优质气候生态条件
柑 桔	武都柑桔乡海拔900m以下白龙江河谷;文县尚德以下白龙江河谷	柑桔次适生气候区:≥10℃积温4 700~5 000℃,1月气温4~5℃,极端最低气温-5~-6℃,果实膨大生长期气温22~25℃,适宜果实膨大生长与优质
茶 叶	康县阳坝,太平,托河;武都裕和;文县碧口,中庙,范坝等海拔600~1 000m处	茶叶次适生气候区:≥10℃积温4 000~4 800℃,年降水量800~1 000mm,茶芽生长期气温13~25℃,21个旬,相对湿度79%~83%,日照百分率25%~30%
油 桐	康县阳坝,托河;文县碧口,中庙,范坝等海拔600~700m处	油桐可种植气候区:≥10℃积温4 200~4 800℃,年降水量800~1 000mm
花 椒	武都,文县,舟曲等白龙江、白水江海拔800~1 400m处;西和,礼县,康县等西汉水海拔1 200~1 500m处	花椒品质最优和较优气候区:年气温10~14℃,≥5℃积温3 100~5 000℃,年干燥度1.1~1.7,果实生长期气温16~21℃,着色成熟期气温18~24℃,相对湿度59%~75%
生 漆	康县,文县,成县,两当,徽县,武都等温和湿润层,海拔1 000~1 800m山区	生漆适生优质气候区:年气温10~14℃,≥15℃积温2 500~3 200℃,割漆期气温20~24℃,相对湿度70%~81%,年降水量370~560mm
核 桃	成县,徽县,康县等海拔900~1 400m;武都,文县等海拔1 100~1 600m温暖半湿润区(层)	核桃适生品质最佳气候区:年气温10~13℃,年降水量600~800mm;果实生长期气温18~24℃,气温日较差10~12℃,干凉度>2 000
猕猴桃	康县,徽县,成县,两当,武都,文县等海拔600~1 000m温暖湿润层	猕猴桃适生气候层:年气温10~14℃,≥10℃积温3 100~4 500℃,年降水量750~1 000mm,果实生长期气温20~23℃,≥1mm雨日53~116d,相对湿度80%~87%
苹 果	成县,礼县,西和海拔1 000~1 600m;武都,文县,舟曲,宕昌等海拔1 500~1 800m层带	苹果适生优质气候区(层):年气温8~10℃,年降水量500~630mm,果实膨大生长期气温19~23℃,糖分转化积累期气温14~18℃
食用菌	康县,徽县南部,武都东南部海拔800~1 200m湿润层	黑木耳、香菇,猴头菇适生气候层:产耳、出菇期气温16~20℃,相对湿度76%~85%,≥0.1mm雨日38~42d,晴雨日比1.0~1.4,夜雨日占53%~55%
杜 仲	康县,文县碧口、中庙,武都东南部等海拔600~900m湿润区(层)	杜仲适生优质气候区(层):年气温13~15℃,≥10℃积温4 000~4 800℃,年降水量800~1 300mm
黄 芪	武都米仓山海拔1 800~2 000m半湿润、湿润层	黄芪适生优质气候层:年气温7~8℃,≥10℃积温2 300~2 700℃,茎叶生长和开花期气温分别为7~16℃和17~19℃,年降水量>500mm
党 参	文县,宕昌等海拔1 700~2 000m半湿润、湿润层	党参适生优质气候层:年气温6~9℃,年降水量>600mm,茎叶生长和参根生长期气温分别为12~18℃和9~18℃

2.3 因地制宜,调整、优化农业结构与作物布局

根据陇南山区的历史自然状况与气候资源特征、优势,山区适宜于发展林、牧、副业生产与多种经营;然而目前的农业生产结构及其布局又不合理,尤其林、牧、副业土地资源(包括疏林、宜林、宜草地)没有充分加以利用,林、牧、副业产值低。因此应合理调整和优化农业生产结构与布局,因地制宜,分类指导,充分利用林、牧、副业资源,发展林、牧、副业产品,增加林、牧、副业产值,应分别不同农业气候层带,建立农业结构优化模型,进行分层农业合理开发,以获得最佳社会、经济和生态效益^[7]。白龙江流域不同气候层代表的农业结构优化模型(表3)。

表3 陇南山区白龙江流域立体农业结构优化模型

Table 3 The optimization models of vertically distributed farming structure in Bailong River Watershed, South Gansu

北亚热带半干燥一年两熟层两水乡农业结构优化方案 ¹⁾								
变 量	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
名 称	冬小麦(hm ²)	夏杂粮(hm ²)	稻谷(hm ²)	玉米(hm ²)	高粱(hm ²)	马铃薯(hm ²)	小米(hm ²)	大豆(hm ²)
优化方案	404	62	213	233	19	120	13	13
现 状	432	62	196	144	16	108	11	3
变 量	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆
名 称	棉花(hm ²)	油菜(hm ²)	药材(hm ²)	蔬菜(hm ²)	苹果(hm ²)	柑桔(hm ²)	桃(hm ²)	花椒(hm ²)
优化方案	8	1	11	19	4	37	1	7
现 状	9	0.6	5	18	4	36	1	2
变 量	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	
名 称	大牲畜(头)	肉用牛(头)	猪(头)	羊(只)	家禽(只)	林地(hm ²)	牧地(hm ²)	
优化方案	2220	12	2900	1370	10800	333	500	
现 状	2052	10	2486	1256	10000	70	167	

暖温带半干燥二年三熟层安化乡农业结构优化方案 ¹⁾							
变 量	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
名 称	冬小麦(hm ²)	夏杂粮(hm ²)	玉米(hm ²)	地膜玉米(hm ²)	马铃薯(hm ²)	大豆(hm ²)	油菜(hm ²)
优化方案	1396	133	0	103	1157	20	73
现 状	1396	147	2	67	1178	17	73
变 量	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄
名 称	烟叶(hm ²)	药材(hm ²)	辣椒(hm ²)	蔬菜(hm ²)	苹果(hm ²)	梨(hm ²)	花椒(hm ²)
优化方案	1	108	7	4	47	9	7
现 状	1	101	7	4	46	8	1
变 量	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁
名 称	大牲畜(头)	肉用牛(头)	猪(头)	羊(只)	家禽(只)	林地(hm ²)	牧地(hm ²)
优化方案	5080	40	6925	904	11000	1834	2022
现 状	5057	30	6070	654	10000	551	800

温带湿润一年一熟层阿坞乡农业结构优化方案							
变 量	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
名 称	春小麦(hm ²)	蚕豆(hm ²)	马铃薯(hm ²)	其他秋粮(hm ²)	油菜(hm ²)	药材(hm ²)	大牲畜(头)
优化方案	367	306	351	200	167	123	2350
现 状	416	267	341	255	121	114	2320
变 量	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	
名 称	肉用牛(头)	猪(头)	羊(只)	家禽(只)	林地(hm ²)	牧地(hm ²)	
优化方案	32	1948	870	5450	1367	2006	
现 状	11	1528	481	5300	993	733	

1)表中的夏杂粮是指春播的玉米、马铃薯,林地是指非经济林用地。

2.4 重视保护农业资源,改善农业生态环境

陇南山区是长江上游嘉陵江源头,历史上是林草丰茂的农业生态环境. 由于长期的乱砍滥伐,毁林垦荒,农业生态环境遭受严重破坏. 为了防止农业生态环境的进一步恶化,必须从长远利益和战略出发,充分认识和重视农业资源保护,结合长江上游治理工程,认真搞好植树造林,种草保土,治理山区泥石流,减轻水土流失,改善农业生态环境.

在高度重视保护现存的森林、草地资源,特别是水源涵养林资源,保护油桐、生漆、核桃、青冈等各种自然经济林木. 同时要做好森林抚育更新,人工栽培各种经济林木和水保涵养耐旱树种. 对栽培食用菌等青冈林要有计划地合理采伐,使砍伐与育林保持平衡,以保证林副业生产的持续发展. 对于坡度 $\geq 25^\circ$ 不适宜于种粮的坡耕地,尽快地退耕还林还牧,发展名特优经济林木;要制止烧山、垦荒、刀耕火种,促进农林牧副业全面发展.

参 考 文 献

- [1] 中国热带、亚热带西部山区农业气候资源及其合理利用研究课题协作组. 中国热带、亚热带西部山区农业气候. 北京. 气象出版社,1995. 243.
- [2] 余优森,葛秉钧,任三学. 我国亚热带西部山区积温有效性研究. 气象,1991,17(9):21~25.
- [3] 尹东,余优森,李湘阁. 陇南白龙江流域农业气候资源的垂直分层及评价. 自然资源学报,1993,8(4):333~339.
- [4] 余优森,任三学. 陇南柑桔地形小气候的研究. 中国柑桔,1991,20(1):18~19.
- [5] 余优森,任三学. 陇南花椒品质气象条件和气候区划. 中国农业气象,1995,16(6):32~34.
- [6] 余优森. 我国黑木耳气候生态条件分析与利用. 中国农业气象,1995,16(5):32~35.
- [7] 尹东,余优森. 陇南山区白龙江流域立体农业结构优化模型的研究. 自然资源,1995,(2):31~38.

CHARACTERISTICS OF AGROCLIMATIC RESOURCES IN SOUTH GANSU AND THEIR EFFECTIVE UTILIZATION

Yu Yousen Yin Dong Fei Xiaoling

(Lanzhou Institute of Arid Meteorology Lanzhou 730020)

Ren Sanxue

(Longnan Meteorological Office Wudu 746000)

Abstract

The distribution characteristics of agroclimatic resources in the mountain area of South Gansu and their differences between different sites were analyzed, giving suggestions of agricultural decision of effective utilization of agroclimatic resources in this region, in which shows necessity of setting up the producing bases of famous peculiar agricultural products in order to utilize superiority of resources.

Key words South Gansu mountain area, agricultural climate, resourceful characteristic