

甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区 气候资源与粮食发展预测

李建牢 周小琳

(黄委会天水水土保持科学试验站 甘肃天水 741000)

摘要 该文分析了甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区粮食生产现状,光、热、水等气候生产潜力,根据土地资源和人口发展对近期粮食生产进行了预测,并提出了发展粮食生产的途径。

关键词 气候资源 生产潜力 预测 途径

Grain Developing Forecast and Climatic Resource in the Third Sub—region of the Loess and Hilly—gully Areas of Gansu Province

Li Jianlao Zhou Xiaoling

(Soil and Water Conservation Station of Tianshui, the Water Conservancy
Committee of the Yellow River Gansu Tianshui 741000)

Abstract The grain productivity forecasting and climatic productive potentiality, such as light, temperature and water, in the third sub—region of the Loess and hilly—gully area of Gansu province were analysed in this paper. The grain productivity forecasting in the near future has been carried out based on land resources and population growth. Meanwhile, the develop grain productive ways have been put forward.

Key words climatic resource productive potentiality forecast ways

1 概况

甘肃省黄土丘陵沟壑区第三副区(“丘三区”),地处陇中东南部。东靠关山,南依西秦岭,北与宁夏回族自治区隆、德、西吉接壤,西与丘五区毗邻,面积1.805万 km²,年平均土壤侵蚀模数6 000~8 000t/km²,属黄土高原严重水土流失区。按照气候、土地、人口、土壤侵蚀等指标可划分四个亚区:(I)河谷川台轻度侵蚀区,面积占19.35%;(II)高位丘陵中度侵蚀区,面积占15.36%;(III)黄土丘陵强度侵蚀区,面积占26.57%;(IV)黄土丘陵极强度侵蚀区,面积占38.72%。该区突出的特点是水土流失严重,土地生产力低,人口密度大,开垦指数高,粮食供需矛盾较为突出。

2 影响粮食生产的因素

本区年平均侵蚀模数7 000t/km²左右,散渡河上游部分地方高达10 000t/km²以上。强烈的水土流失造成土壤养分大量流失,土地生产力下降。据天水水保站在罗玉沟流域研究资料:15°~25°坡耕地每亩年土壤流失量4.77t,折合损失氮素2.21kg,磷素7.80kg。干旱是该区的主要气象灾害,以春旱、伏旱居多。此外,冰雹、霜冻、低温等都对农业生产造成不同程度的影响。该区农业经济以种植业为主,农业产值占总产值的65.10%。单一的农业经济结构,加上群众生活“三料”缺乏,制约着农业的有效投入,不但作物秸秆不能还田,而且大量的畜粪被白白烧掉,使土壤有机质得不到补偿,地力逐年下降,人口过快增长,致使耕地相应减少,加剧了粮食的供需矛盾。另外,文化教育事业落后,劳动者文化素质差,农业科技成果难以推广应用,这些均严重影响农业经济的发展和粮食生产力水平的提高。

3 气候资源生产潜力分析

影响作物产量的环境因子主要有光、热、水、气、土等。其中空气中氧和二氧化碳含量对植物的影响较为稳定,土壤条件又往往可以通过人为改造。在目前大田生产条件下,决定作物生产潜力的主要条件是气候。为此,我们通过对该区光、热、水资源生产潜力分析,来评估粮食生产水平。

3.1 光合生产潜力

光合生产潜力是指在水、热、肥及各项栽培措施满足时,太阳辐射所能形成的最大生物产量。它预示着农业生产的发展前景具有较深远的理论意义。采用气象部门常用公式:

$$y_{光} = E \cdot \frac{Q_g \cdot X \cdot Q}{C} \times \frac{10^5}{15}$$

式中: $y_{光}$ ——光合生产潜力(kg/亩); E ——作物经济系数(取0.4); Q_g ——太阳生理辐射量(4.186 8J/cm²); Q ——作物光合量子效率(取0.224); X ——光能利用率。一般认为碳三植物最高可达10%,碳四植物最高可达14%,一般情况不超过6%。

3.2 水热生产潜力

水热生产潜力是指温度和降水条件所能形成的最大生物产量。运用 Lieth 根据世界各地植物产量与年均气温、降水量之间的关系所得出的经验公式(称 Miami 模型):

$$T_{sp} = 3\ 000(1 + e^{1.315 - 0.119t})^{-1} \cdot E$$

$$T_{spN} = 3\ 000(1 - e^{-0.000\ 664N}) \cdot E$$

T_{sp} 、 T_{spN} : 分别表示温度、降水生产潜力(g/m²); t 、 N : 分别表示年均气温(°C)和年平均降水量(mm)。

表1 甘肃省“丘三区”各亚区气候生产潜力估算数表

亚区代号		I	II	III	IV	I—IV
光合生产潜力 (kg/hm ²)	X=6%	8082.0	8004.0	8268.0	8349.0	8223.0
	X=10%	13470.0	13339.5	13779.0	13914.0	13704.0
	X=14%	18858.0	18675.0	19290.0	19479.0	19185.0
热量生产潜力(kg/hm ²)		5218.5	4500.0	4944.0	4605.0	4795.0
降水生产潜力(kg/hm ²)		3318.0	3625.5	3588.0	3145.5	3372.0
目前平均生产力(kg/hm ²)		2770.5	1374.0	1854.0	1332.0	1756.5
水潜势利用率(%)		83.5	37.9	51.7	42.3	52.1
热潜势利用率(%)		53.1	30.5	37.5	28.9	36.6

3.3 气候生产潜力综合评估

该区光合生产潜力,按光能利用率6%计算,为8 010~8 340kg/hm²,而且变幅不大,这说明光

热资源利用前景广阔。热量生产潜力也比较稳定，一般在 $4\ 500\sim 5\ 250\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在目前大田生产条件下，人们对热量还难以控制，热量生产潜力在生产上具有一定的现实意义。降水生产潜力在气候生产潜力中最低，仅为 $3\ 000\sim 3\ 600\text{kg}/\text{hm}^2$ ，从而限制了作物对光热资源的充分利用。

4 粮食发展预测

根据1985年土地利用现状和土地利用优化结果预测2000年各类农地面积。以降水生产潜力作为预测坡耕地粮食单产的依据，以热量生产潜力作为预测基本农田上粮食单产依据，分别乘以经营管理水平系数，即为所预测的粮食单产。人口自然增长率按12%计算，预测结果为：该类型区单位面积粮食总产在1985年 $54.95\text{t}/\text{km}^2$ 的基础上提高到2000年的 $84.73\text{t}/\text{km}^2$ ，增长54.19%。人均粮食由276.2kg提高到356.5kg，增长29.1%。根据有关规定指标，基本达到粮食自给，略高于黄河流域水保专项规划的人均粮食352kg和甘肃省规划342kg的标准。

5 发展粮食生产的途径

5.1 建设高产稳产基本农田

据典型调查，在相同条件下，梯田比坡耕地增产21.4%~64.0%。该区土层深厚、坡度平缓，小于 15° 的坡耕地占35%~65%。到本世纪末、要使全区人均梯田达到 1.33hm^2 ，在兴修梯田的同时要结合深耕、增施有机肥料等措施加速土壤熟化。利用小流域地形条件发展小片水地、坝地和小型水利工程，提高保灌率，争取每人达到 0.17hm^2 亩高产稳产农田。

5.2 培肥土壤，提高土地生产力

该区土地瘠薄，土壤有机质一般低于1%，土壤养分生产潜力仅为 $1500\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。实践证明，肥是旱地作物生产力提高的关键。采取培肥土壤，以肥调水的方法，通过深翻改土，合理轮作，扩大豆类种植面积和科学配方施肥等综合措施，改善土壤理化性质，提高土壤蓄水保墒能力和肥力水平，提高农田单位面积产量。

5.3 狠抓抗旱耕作措施

在选育和推广抗旱高产稳产的优质作物品种的同时，大面积旱坡地应采取伏秋耕接纳雨水和春季播种镇压耙耩，雨后及时松土，秸秆麦衣覆盖等以“储水保墒”为中心的耕作措施，使自然降水能充分存入“土壤水库”，协调降水分季节与作物生长发育季节不吻合的矛盾，提高有限天然降水的利用率。