

# 黄土高原粮食供求前景分析

宋桂琴 巨仁 赵爱秋

(中国科学院水土保持研究所·陕西杨陵·712100)  
水利部

**摘要** 根据多年的研究积累,在分析黄土高原土地资源数量与质量的基础上,对粮食生产的现状与潜力,以及粮食生产与人口增长趋势等几方面问题进行了论述。到2000和2010年人均可保有粮田 $0.17\text{hm}^2$ 和 $0.15\text{hm}^2$ ,粮食生产力至少可分别达到 $2520\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $3470\text{kg}/\text{hm}^2$ ,人口自然增长率可以控制到《中国计划生育纲要》(1995~2000年)规定的目标,人均粮在两个时段将分别达到400kg和500kg以上。结论是:黄土高原未来的粮食能够充分地养活其人口。

**关键词** 黄土高原 土地资源 粮食生产 前景

## An Prospective Analysis for Food Suppling and Demanding in Loess Plateau

Song Guiqin Ju Ren Zhao Aiqiu

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, 712100, Yangling District, Xianyang Municipality, Shaanxi Province)

**Abstract** Based on many years research in loess plateau region, the quantity and quality of land resources, the current state and potentiality in future of food product and the trend of both population and food product growth are discussed. It will be  $0.17\text{hm}^2$  and  $0.15\text{hm}^2$  available cultivated land per person, so that the food product will be  $2520\text{kg}/\text{hm}^2$  and  $3470\text{kg}/\text{hm}^2$  in the year 2000 and 2010 separately. The natural rate of population growth will come up to the standard by our government and each person will have 400kg and 500kg food or more in the both years separately, the conclusion is that loess plateau will feed its population fully in the future.

**Keywords** loess plateau; land resources; food product; prospect

### 1 问题的提出

近年来,我国人口增加和农业自然资源及其使用管理等方面存在的诸多问题,引起了国内外各界人士对未来吃饭问题的关注。关注的焦点是,中国的土地上能否持续生产出足够自己消费的粮食。从纯学术观点得到的共识是:吃饭问题只能靠自己解决(不能靠大量进口)。但是,难度较大,其原因,第一,人均耕地少,且多中低产田;第二,人口的绝对增长数居高难下。全国的形势如此,那么处于国民经济发展向中西部转移中有重要战略地位的黄土高原情况如何呢?

黄土高原水土流失重点治理区土地面积27万余 $\text{km}^2$ ,1990年人口密度为100人/ $\text{km}^2$ 。按

联合国 1977 年内罗毕会议上确定的半干旱地区每平方公里 20 人或一个牲畜的临界线衡量, 该区域除去少数县份(黄龙、盐池、伊金霍洛等)外, 其余的人口承载力均突破了临界线, 一般超过 1~5 倍, 最高的超过 15 倍之多。从 90 年代初期的情况来看, 该区域的人口压力和全国一样是严峻的。尽管近几年从总体上解决了温饱问题, 但既是不稳定的, 也是低水平的。而且人口增加和耕地减少的趋势短期内还得不到有效控制。本文要讨论的问题是, 未来的黄土高原能否在固有的土地资源条件下, 一方面要提高农产品的商品率, 另一方面还要满足日益增长的粮食自给。当然, 这里所说的自给, 应是摆脱低水平的, 温饱线以上的自给。

## 2 土地的质与量

本区土地数量相对于人口更稠密的区域占有一定优势, 人均总土地面积 1.0hm<sup>2</sup> 之多。通过土地质量评价(评价结果见表 1), 我们看到, 本区适宜耕种的一等地, 即赖以高产的农地很少, 除渭北高原沟壑区外, 其余只占总土地 3.5% 以下。较适宜耕种的二三等地, 除蒙南外, 其余都在 20% 以上。一、二、三等地合计占 30%, 高于全国平均水平(17.2%), 人均 0.3hm<sup>2</sup>。临界宜农的四等地, 属于土壤侵蚀敏感部位, 利用不当将引起强烈侵蚀, 因此一般不宜耕种。1990 年有耕地 805.44 万 hm<sup>2</sup>, 占该区总土地面积的 29.6%, 人均耕地 0.29hm<sup>2</sup>, 农业人均耕地 0.35hm<sup>2</sup>。耕地质量主要有两方面的不利因素, 第一, 本区大部分属于半干旱地区, 水资源不足, 以旱耕地为主。即使是处在半湿润向半干旱过渡的高原沟壑区, 也时常受旱灾威胁, 导致土地生产力大幅度波动; 第二, 平地少坡地多, 川台塬(垣)地合计占耕地的 25%, 其余皆为坡地(含梯田)。其中坡度 > 25° 的占 8%~25%, 这部分陡坡地从治理水土流失和合理利用土地的角度, 必须修成水平梯田, 但作为粮田, 因受到一定限制而使生产力难以较大地提高。中低产田是本区耕地的主体。

表 1 土地评价结果

等 级		I	II	III	IV	V - VI	VII	非生产地	合计
蒙南	面积(km <sup>2</sup> )	219.6	373.3	3249.9	131.8	12494.7	4677.3	812.5	21959.1
	%	1.0	1.7	14.8	0.6	56.9	21.3	3.7	100
宁南	面积(km <sup>2</sup> )	489.0	764.0	8373.5	275.0	16838.7	2719.8	1100.2	30560.2
	%	1.6	2.5	27.4	0.9	55.1	8.9	3.6	100
陇东	面积(km <sup>2</sup> )	587.3	3730.8	4628.9	725.4	15510.3	7634.3	1727.2	34544.2
	%	1.7	10.8	13.4	2.1	44.9	22.1	5.0	100
陇中	面积(km <sup>2</sup> )	1757.6	4469.3	12905.8	954.1	19885.9	6929.9	3314.3	50216.9
	%	3.5	8.9	25.7	1.9	39.6	13.8	6.6	100
陕北	面积(km <sup>2</sup> )	980.1	4448.2	14777.1	3166.5	37546.0	11007.5	3468.1	75393.5
	%	1.3	5.9	19.6	4.2	49.8	14.6	4.6	100
渭北	面积(km <sup>2</sup> )	2208.8	6103.4	4359.6	15.0	639.4	10782.7	2034.5	2935.4
	%	7.6	21.0	12.5	0.05	2.2	37.1	7.0	10.1
晋西	面积(km <sup>2</sup> )	244.0	1403.1	5856.3	7778.0	8235.5	5886.9	1098.1	30501.9
	%	0.8	4.6	19.2	25.5	27.0	19.3	3.6	100
合计	面积(km <sup>2</sup> )	6486.4	21292.1	54151.1	13670.2	121293.8	40890.2	14455.8	272239.6
	%	2.4	7.8	19.9	5.0	44.6	15.0	5.3	100

### 3 土地现实生产能力与潜力

在土地现实生产力中,粮食产量是主要指示。我们引用对应于人口的1990年粮食单位面积产量资料,来说明土地现实生产力水平。以重点水土流失区的106个县(“八五”攻关课题85-08-01-13范围)为例,按粮食单位面积产量分成 $<1500\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $1500\text{kg}/\text{hm}^2\sim 3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $>3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 的3个水平(见表2)。 $<1500\text{kg}/\text{hm}^2$ 的县29个,占总县数的27.4%,占人口的28.9%,较集中地分布于蒙南、陕北和宁南; $1500\text{kg}/\text{hm}^2\sim 3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 中等生产力的县67个,占总县数和人口比例分别为63.2%和61.7%,集中分布在陕西渭北、甘肃东部和中部、晋西、陕北; $>3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 生产力较高的县份和人口均不足10%,全部分布在残塬区。可见,当前总体生产力水平是低的,如遇自然灾害,基本无力抵御,减产的幅度随着灾情而起落。这里所引用的资料虽只是1990年一年的,但这年黄土高原基本属气候正常年,生产水平具有代表性。

表2 黄土高原重点治理区粮食单产水平分组表

区域	$<1500\text{kg}/\text{hm}^2$	$1500\sim 3000\text{kg}/\text{hm}^2$	$>3000\text{kg}/\text{hm}^2$	人口 (万人)
蒙南	东胜,伊金霍洛,准格尔和林格尔,清水河			65.16
宁南	海原,彭阳,固原,泾源隆德,西吉,同心,盐池	泾源,隆德		187.62
陇东	庆阳,环县,崇信	西峰,镇原,宁县,正宁,合水,华池平凉,泾川,灵台,华亭		293.09
陇中	定西,通渭,陇西,会宁	渭源,清水,秦安,甘谷,武山,张家川,天水市庄浪,静宁,白银,靖边,永靖,兰州,榆中		659.39
陕北	神木,府谷,横山,靖边定边,佳县,清涧,子洲	榆林,绥德,米脂,吴堡,延安,延长延川,安塞,志丹,吴旗,甘泉,宜川		391.12
渭北		黄龙,宜君,铜川,耀县,韩城,澄城,白水,合阳千阳,陇县,麟游,彬县,长武,旬邑,甘泉,宜川	富县,黄陵	444.88
晋西	偏关,石楼	河曲,五寨,保德,神池,岢岚,兴县,临县方山,离石,柳林,中阳,永和,蒲县	隰县,大宁吉县,乡宁	237.26
人口	657.59	1405.53	215.40	2278.52
县数 %	29/27.4	67/63.2	10/9.4	106/100

上述生产力水平决定了群众的生活水平,1990年人均占有粮食还有1/3的县份处在温饱线(300kg)以下,其中的20%还不足200kg,属特困水平。全区平均346kg,处于温饱状态。

本区土地的生产潜力,许多学者研究计算了光温水生产潜力,这种理论值与现实生产力相距较远,并且实现它的技术途径尚不清晰,故难以预测未来。因此我们提出了“现实土地生产潜力”的概念,是指在一定的生态环境和现有生产力的基础上,增加一定的投入(科技、资金与劳力等),即可实现的或有试验记录的高产水平。

张锡梅等研究估算了几个典型地域,几种主要作物的最大生产潜力<sup>[1]</sup>,其中小麦和玉米的最大现实生产潜力,已有不少实现的记录。如地处渭北旱塬的长武王东沟试验区,在降水量少

于多年平均值的 1993 年,高产记录小麦为  $6\ 750\text{kg}/\text{hm}^2$ ,玉米  $9\ 900\text{kg}/\text{hm}^2$ ,糜谷  $3\ 750\text{kg}/\text{hm}^2$ 。糜谷生长期短,多作为复种作物,管理也粗放,单产  $300\text{kg}/\text{hm}^2$  已视为高产。而在同年同样的土地类型,有些却未能实现高产,证明了现在的中低产田中,有相当部分是因为缺乏应有的投入。本区耕地普遍存在的不利因素也是相对的,比如干旱问题,在一般气候条件下,若能满足作物对肥料的需求,再加上精细管理,可以提高水分利用率,减轻干旱的损失,从而达到较高的产量水平。“七五”和“八五”期间,本区综合治理 11 个试验示范区的生产实践都证明了这一点。同样,在集约化经营条件下,不利的土地因素也可以得到相应的弥补,丘陵沟壑区的离石、米脂等试区新修的水平梯田,经过培肥,主要作物单产达到  $3\ 000\text{kg}/\text{hm}^2$  以上,比坡地增加 1 倍多(余存祖,1992 年)。随着科技进步和农民经营观念的转变,农副产品商品率逐年提高,增加现金收入后,为提高对土地的物质投入创造了条件。以此为依据,确定该区的现实土地生产潜力,原来单产少于  $1\ 500\text{kg}/\text{hm}^2$  的低产区,可以上升到中产水平,即达到  $1\ 500\sim 3\ 000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。原来生产力较高的区域(单产  $>3\ 000\text{kg}/\text{hm}^2$ ),仍存在潜力。

#### 4 人口增长与粮食消费

我国计划生育政策规定,每对夫妇只生一个孩子。但无论是第四次人口普查结果,还是近几年农村的实际,都证明了近期内无法实现这个目标。经采用离散型模型进行人口预测,到 2010 年如果将妇女平均生育率控制在 1.5 胎以内,就可以达到降低人口自然增长率的目标(我国 90 年代的计划生育目标:每年平均人口自然增长率在 12.5% 以内,2000 年后降到 10% 以下<sup>[2]</sup>)。而且到 1995 年后即可降到 10% 以下,因为 90 年代初是个生育高峰,下一个生育高峰约在 2010 年,随着生育基数变小,其间的自然增长率必然降低。预测结果,到 2000 年总人口为 2 991.01 万,人口密度  $110\text{人}/\text{km}^2$ ,2010 年总人口 3 196.37 万,人口密度  $117\text{人}/\text{km}^2$ 。

粮食消费,按国家有关部门制定的小康标准,到 2000 年人均应占有粮  $400\text{kg}$ 。根据本区的实际,水土流失所造成的中低产田比例过大,大面积增产需要有个过程,而且较大的人口绝对增长数也制约着人均粮的迅速提高。因此,我们将 2000 年人均粮定为接近  $400\text{kg}$ ,比 1990 年人均  $346\text{kg}$  约提高 15%,到 2010 年争取人均  $500\text{kg}$  粮。如果综合考虑食物结构和文化素质等因素,本区实现小康生活的目标要比国家预定目标推迟一些。小康的概念是多种经济和社会因素的合成,政府在宏观上调控干预是必要的,但施以硬性,可能有操之过急之虑。

#### 5 粮食供求前景分析

粮食的供求关系,实际是人与土地的关系,而土地的数量与质量基本是自然界给定的,这样,人就成了区域粮食供需能否平衡的主导因素,比如,耕地的保护、生产力的提高,以及人口控制等,都要靠人去为之。下面从这几方面入手,讨论未来粮食的供与求。

##### 5.1 耕地的供给

本区耕地后备资源有限,而且还有陡坡耕种、从水土保持角度应属退耕的部分,因此,增加耕地的可能性基本不存在。相反,耕地日益减少却属必然,如居住地的增加,建工厂、开矿山、修路等都要占用耕地;农业内部结构调整(建果园等)也要占耕地。比较起来,后者占用耕地数量较大,时间也往往集中,尤其是经济转型时期的近几年。非农业生产占用耕地是经常性的,但对黄土高原来说,占用比例相对较小。我们预测,到 2000 年,上述原因可导致耕地减少 8%,尚有  $741\text{万}\text{hm}^2$ ,人均  $0.25\text{hm}^2$ 。设耕地中 20% 用以种油料、经济作物等,则人均粮田约  $0.17\text{hm}^2$ 。

2010年在2000年基础上再减少6%,人均粮田约0.15hm<sup>2</sup>。

## 5.2 提高生产力的可行性

前面谈到的土地现实生产潜力,是本区的奋斗目标。要实现这一目标,最基本的又具有普遍意义的,是建设基本农田的问题。本区有50%以上的耕地处在<25°的坡地上,高质量的水平梯田的增产效果已不言而喻。而在人口密度<100人/km<sup>2</sup>的区域,仍有大量的坡耕地存在,这里的生产潜力不容忽视。另外,当前生产力最普遍的限制因素是土壤肥力低,1990年前肥料投入量低于全国平均水平。近几年有明显增长,不仅争购化肥,连有机肥也开始购买。农民对肥料的购买力将随着经济的发展迅速提高,同时也相应地提高了施肥的科学性;生产力的另一限制因素是水。在半干旱区,农田水分条件的改善,除耕作措施外,最见效的是兴建大型水利工程。已经和将要动工的山西万家寨、宁夏和甘肃的引黄工程等是本区增产粮食的重大举措,再辅之以地方小水利工程,潜力是巨大的。良种、新型地膜、新型肥料等科技成果,在国家的全力支持下将不断涌现;还有市场调节这一无形动力。综合上述条件,到2000年粮食单产平均达2520kg/hm<sup>2</sup>以上,在1990年的基础上年递增3.3%。2010年平均达3470kg/hm<sup>2</sup>,年递增2%。这一生产力水平是在本区现实生产潜力分析的基础上确定的。对照1980~1990年本区粮食单产平均递增4%~5%的速度,这个目标是能实现的。再考虑这两个时段的人均粮田数,经过计算,到2000年和2010年,本区农业人均粮食可分别实现400kg和500kg以上(详见表3)。考虑到自然条件等差异,计算时仍以蒙南等7个片为单位。表中显示:到2000年只要实现对粮田的中等投入水平,即可满足人均400kg粮的需求,2010年无疑应实现高投入,人均粮达504kg。但这两个时段各片的粮食生产不平衡,都需要相互调剂,才能满足按计划增长的人口对粮食的需求。按上述预测,可以说黄土高原未来能充分地解决吃饭问题。

表3 粮食生产预测表

年份 (年)	区 域	内蒙南	宁南	陇东	陇中	陕北	渭北	晋西	合计	
2000	粮田(万hm <sup>2</sup> )	21.69	53.90	48.59	102.83	114.63	57.60	54.66	453.90	
	单 产	高投入(kg/hm <sup>2</sup> )	1950	1950	3150	3075	3000	3675	3000	3045
		中投入(kg/hm <sup>2</sup> )	1500	1500	2580	2550	2490	3150	2625	2520
	预测人口(万人)	78.07	200.73	347.26	777.96	463.01	524.92	279.96	2691.91	
	人均粮*(kg)	417	403	361	337	616	346	513	425	
2010	粮田(万hm <sup>2</sup> )	20.14	49.80	44.67	94.77	105.38	53.03	50.19	417.98	
	单产(kg/hm <sup>2</sup> )	2250	2325	3750	3825	3300	4650	3375	3471	
	预测人口(万人)	83.42	235.89	371.10	831.38	494.79	560.96	299.18	2876.72	
	人均粮(kg)	543	491	451	436	703	440	566	504	

\* 指中等投入水平的人均粮数

## 5.3 人口控制的可能性

土地和生产力得到满足后,人口增加所导致的人均耕地减少占10%左右,可见控制人口的重要性。人口出生率,由民族文化素质和政府行为双重因素决定。第四次人口普查后至今,多胎生育在许多地方基本得到控制,人口自然增长率有明显下降。这不仅是政策的威力,“少生快富”的事实也教育了农民,从而提高了他们实施计划生育的自觉性。从现在看来,实现人口有计划地增长已属必然。

(下转第64页)

想,免除抢牧乱牧现象,防止草场退化。

(2)坚持“以草定畜”,按照草场实际生产能力,确定牲畜头数,留足生产牲畜,把失去生产能力的老畜、羯羊、公犏育肥后出售,这样既可增加牧民当年收入,又可加快牲畜周转,提高出栏率和商品率,还可降低牲畜死亡率,减轻冬春草场压力,给草场留有较多的再生时间。

(3)以围栏为主,划区分片轮牧。据试验,采取这种经营方式,草场利用率可以提高 30%左右,33hm<sup>2</sup>草场可供 300 只羊两个月的食草量。海晏县甘子河乡 666.6hm<sup>2</sup>草场实行这个办法后,产草量提高一倍以上。

(4)以分散、小型为主,封滩或用弃舍牲畜圈窝种植优良牧草如野燕麦(*A. fatua* L)、老芒麦(*E. sibiricus* L)、垂穗披碱草(*E. nutans* Griseb),建立人工饲料饲草基地,既可增加地面植被覆盖,防止风蚀,又可解决冬春饲料不足问题。翻耕补种牧草、结合灭鼠,撒播草籽治理黑土滩,消灭空白点,也是恢复地面植被,防止风蚀的有效办法,试验表明,一般比天然产草量可提高 3~4 倍。

#### 参 考 文 献

- 1 陈克造等.《青海湖综合考察报告》.北京:科学出版社,1979
- 2 徐叔鹰等.青海湖东岸的风沙堆积.《中国沙漠》,1983
- 3 杨国治等.《青海省综合农业区划》.西宁:青海人民出版社,1983
- 4 谢佐.开发青海湖环湖生态文化旅游业之我见.《民族经济与社会发展》1995

~~~~~  
(上接第 11 页)

在人与土地的关系问题上,还有一种趋势往往被忽略。即耕地的减少和人口的增加高峰是有止境的。按我们的预测,只要严格执行计划生育政策,本区人口到 2020 或 2030 年以后即可实现微弱增长,2040 年以后可望实现零增长。在人口总数基本稳定、国民经济发展也达到相当水平时,非农业占地问题自然可以缓解。因此,我们展望未来,黄土高原除粮食问题能得到妥善解决外,果业、畜牧业等都将逐渐提高商品率,对国家做出贡献。还有不断探明和开采的地下宝藏,将使之成为中国经济发展的希望所在。

#### 参 考 文 献

- 1 张锡梅,黄占斌.黄土高原区域治理与评价(第 3 章).北京:科学出版社,1992
- 2 中国计划生育纲要(1995~2000 年)