

· 粮食安全 ·

退耕还林(草)对延安市粮食生产 及粮食安全的影响

姚 蓉

(中共陕西省委党校陕西经济研究所, 陕西西安 710061)

摘 要 该文以退耕还林试点市延安为研究对象,运用最小人均耕地面积和耕地压力指数模型法,对延安市1997~2009年间耕地变化动态与粮食生产情况进行了分析研究。研究表明:1998~2003年延安市耕地压力指数、最小耕地面积呈上升态势,2003年后则趋于下降;近些年耕地压力指数略高于1,区内耕地压力、粮食供需矛盾有所缓解,但粮食安全问题依然存在。

关键词 退耕还林(草) 延安市 粮食生产 粮食安全

长期以来,在黄土高原地区人们为了获取足够多的粮食以维持生存而人为的毁林开荒,加剧了该区的水土流失,生态环境恶化。因此,满足当地居民的粮食需求是治理水土流失的前提。延安市自1999年大规模的退耕还林(草)工程建设在改善日益恶化的生态环境的同时,也从两方面影响到当地的粮食供给总量:一方面,该工程通过粮食补贴的形式鼓励农户将一部分不适宜耕种的坡耕地转换为林地、草地等,这需要消耗相当的粮食储备;另一方面,由于退耕还林(草)本身会减少耕地总面积,从而将减少粮食供给总量。由于农业发展环境与粮食安全之间呈双向反馈关系,即没有粮食安全,农民势必要继续毁林开荒,从而加重环境恶化,并形成环境对粮食生产影响的恶性循环。因此,稳定粮食生产与供给,确保粮食安全,解决农民的吃饭问题关系到延安市退耕还林(草)工程的持久、稳定。

1 研究背景

1.1 延安市概况

陕西延安市位于黄河中游陕北黄土高原丘陵沟壑区,介于北纬 $35^{\circ}21'$ ~ $37^{\circ}31'$,东经 $107^{\circ}41'$ ~ $110^{\circ}31'$ 之间。北接榆林市,南连咸阳、铜川、渭南市,东隔黄河与山西省临汾、吕梁地区相望,西依子午岭与甘肃省庆阳地区为邻,全市总面积 3.7万 km^2 。延安市地势西北高,东南低,黄土高原丘陵沟壑地貌,地形以塬、梁、峁为主,平均海拔 $1\,200\text{m}$ 。延安市水土流失面积 2.88万 km^2 ,占到总面积的78%,年平均土壤侵蚀模数 $9\,000\text{t/km}^2$,水土流失极为严重,年入黄泥沙 2.58亿 t 。

延安市位居内陆干旱半干旱地区,四季分明、日照充足、昼夜温差大、年均无霜期 170d ,年均气温 7.7°C ~ 10.6°C ,年均日照数 $2\,300\sim 2\,700\text{h}$,年均降水量 500mm 左右。受地理和气候等因素的综合影响,降水时空分布不均,从南到北依次递减,南部最高 650mm ,北部最低 380mm ;年内降水量的75%集中在6~9月份,多以暴雨形式出现,形成洪水而流失;降水年际变化大,有“十年九旱”之说。灾害性天气有干旱、冻害、冰雹、干热风、雨涝等。

1.2 延安市粮食安全研究意义

粮食问题关系是国家发展和社会稳定的前提^[1-3],区域粮食安全是国家粮食安全的基础^[4]。延安市粮

食生产及粮食安全问题不仅关系到我国的粮食总体安全，而且直接影响我国的生态安全。现代市场经济和运输体系的发展使延安市可以通过市场来调剂当地的粮食供给，但作为土地、光热等农业资源条件较好的地区，延安市应立足于当地解决粮食自给问题，确保延安市粮食安全，以减轻国家的粮食供给压力。按照我国传统解释，粮食有广义和狭义之分。狭义的粮食是指谷物类，主要有稻谷、小麦、玉米、大麦、高粱等。广义的粮食是指谷物类、豆类、薯类的集合。在考察延安市粮食问题时，文中采用的是包括豆类、薯类的广义粮食口径。

1. 3 数据来源

研究所需数据主要来源于延安市统计年鉴和延安市农业局内部资料。

2 研究方法

耕地是粮食生产的自然载体，粮食生产态势与耕地数量的变化密切相关，因此，耕地数量的变化是粮食安全研究评价的出发点。文中对退耕还林（草）以来延安市粮食安全的评价研究是基于耕地这一要素，评价的理论、方法采用最小人均耕地面积与耕地压力指数模型^[5]，对延安市自 1997~2009 年 13 年间耕地面积、粮食产量、人口数量、最小人均耕地面积和耕地压力指数等数据进行分析，解读延安市粮食安全的状态。

最小人均耕地面积是在一定区域范围内，一定粮食自给水平和耕地生产力条件下，为了满足人口正常生活的粮食消费所需的耕地面积。最小人均耕地面积是粮食自给率、粮食消费水平、耕地生产力水平等因子的函数，函数表达式如下：

$$S_{\min} = \beta \cdot Gr / P \cdot q \cdot k$$

式中： $S_{\min}$ 为最小人均耕地面积（ $hm^2/人$ ）； β 为粮食自给率（%）； Gr 为人均粮食需求量（ $kg/人$ ）； P 为粮食单产（ kg/hm^2 ）， q 为粮食播种面积占总播种面积之比（%）； k 为复种指数（%），它是一年中各个季节的实际总播种面积除以耕地面积求得的。最小人均耕地面积给出了为保障一定区域粮食安全而需保护的耕地数量底线，它可以反映一个地区耕地资源的紧张程度^[5]。

耕地压力指数是最小人均耕地面积与实际人均耕地面积之比，即：

$$K = S_{\min} / S_a$$

式中： K 为耕地压力指数； S_a 为实际人均耕地面积（ $hm^2/人$ ），是区域可耕地总面积与人口数量的函数。耕地压力指数可以衡量一个地区耕地资源的稀缺和冲突程度，给出了耕地保护的阈值，可作为耕地保护的调控指标，也是测度粮食安全程度的指标，即当 $K = 1$ 时，表示实际耕地面积等于最小人均耕地面积，即耕地压力平衡；当 $K > 1$ 时，实际人均耕地面积小于最小人均耕地面积，表明耕地承受巨大的压力，粮食供给小于需求，需防止出现粮食不安全问题。当 $K \leq 1$ 时，实际人均耕地面积大于最小人均耕地面积，耕地压力较轻，粮食处于安全状态，此时可以适度转移耕地用途以保证生态环境，调整农业种植结构以保证保持耕地的综合生产力^[5-8]。

3 延安市粮食生产与粮食安全

3.1 延安市粮食产量的变化

1997 年以来，延安市粮食产量波动较大（图 1），退耕还林（草）前的 1997 年延安市粮食产量 58.69 万 t，退耕还林（草）后的 2009 年延安市粮食产量 77.1 万 t，1998 年粮食产量 97.68 万 t，为 1997 年粮食产量的 1.66 倍，是 1997 年~2009 年期间延安市粮食产量的最高点，该年的粮食产量也是近 60 年来延安市的最高粮食产量。1997 年以来，延安市人口数总体平稳增加，变化幅度不大，因此，在粮食总产量变化背景下，1997 年~2009 年延安市人均粮食产量的波动也较大，人均粮食产量变化趋势与粮食总量变化趋势基本一致，人均粮食产量与粮食总量呈现高度正相关性。1997 年延安市人均粮食产量 306kg/人，1998 年延安市粮食丰收，人均粮食产量达 507kg/人，为 13 年最高。1999 年~2003 年，延安市粮食总产

量和人均粮食产量都呈下降态势,1999 年粮食产量、人均粮食产量分别为 70.25 万 t、362.34kg,2003 年粮食产量、人均粮食产量为 56.8 万 t、276kg。2003 年之后,延安市粮食总产量和人均粮食产量总体增加。2004 年以来,延安市年人均粮食产量稳定在 350kg/人左右。这主要是由于粮食作物播种面积占农作物播种面积的比重有所增加,粮食作物播种面积相对稳定,加之科技进步,农业投入的扩大,从而延安市粮食总产量大幅度增加。

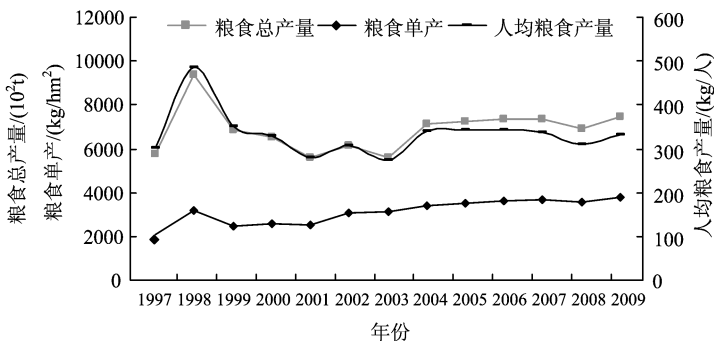


图1 延安市粮食产量与人均粮食产量变化趋势

粮食产量的波动与粮食单产水平及耕地面积,尤其是粮食播种面积的多少有关(图2)。粮食单产是单位面积耕地的生产能力,其水平的高低与人们对耕地的物质技术投入和农业气候资源相关。在现代农业生产条件下,由于人们不断追加对土地物质技术投入,如科技服务、农业机械动力、农药化肥等的投入,粮食单产一般都相应提高。同时,由于农业生产对气候等自然资源的依赖性,作为典型的旱作雨养农业区,延安市年降水量的多少也影响着单位面积耕地的粮食产出数量。一般而言,在粮食播种面积稳定的状态下,降水量多的年份通常是粮丰年,干旱少雨的年份粮食收成相应减少。从图3可看出,1997年以来延安市粮食单产水平总体呈上升态势,但1998年的粮食单产却成为延安市退耕还林(草)前后13年间的高点,究其原因与当年丰足的雨水等气候条件有关。

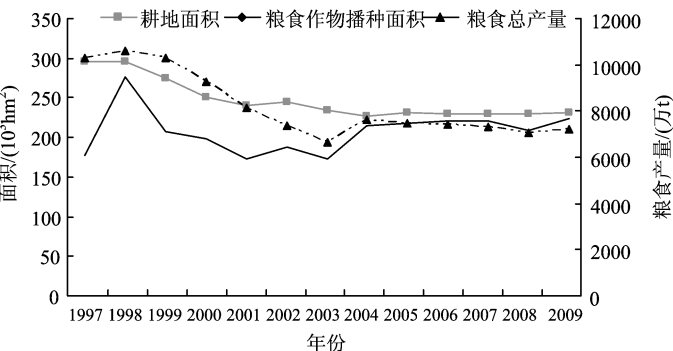


图2 延安市粮食产量与耕地面积、粮食播种面积变化态势

1997年~2009年退耕还林(草)前后延安市粮食产量显著变化的主要诱因在于气候、政策及物质技术投入。1998年延安市粮食产量的丰收的主要原因是粮食播种面积有所增加,加之较好气候条件,雨水充足。1998年后延安市粮食产量持续性迅速下降,2001年延安市粮食产量仅为的56.44万t,是11年间粮食产量最低值。2002年粮食作物播种面积继续减少(图2),但当年粮食产量波动上升,随即2003年粮食产量又下降至56.80万t。总体上,1999年至2003年是延安市粮食产量持续剧减期,这主要是由于延安市退耕

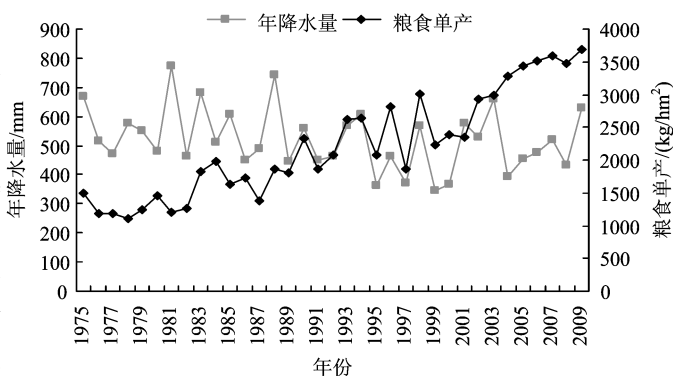


图3 延安市粮食单产与降水量关系

还林(草)政策的实施,导致耕地面积迅速下降,退耕还林(草)粮补政策及经济因素导致农民逐渐减少种粮规模所致。2003年后我国粮食价格波动使粮食生产及粮食安全问题成为关注的热点,国家对农业尤其是种粮农户的粮食补贴增加,延安市地方政府加大基本农田的建设力度,农户种粮积极性提高,开始扩大种粮面积,粮食总产量增幅较大。2004年,延安市粮食作物播种面积的增加带来了当年粮食产量的增加。2005~2009年粮食播种面积虽有所下降,但由于农业科技的进步,良种的选择等因素影响,粮食单产迅速增加,粮食总产量虽有波动,但变化不大,粮食产量稳定在76万t左右。

3.2 延安市最小人均耕地面积与耕地压力指数

表 1 延安市人均耕地面积、耕地压力指数

年份	β (%)	Gr (kg/人)	P (kg/hm ²)	q (%)	k (%)	Smin (hm ²)	Sa (hm ²)	K
1997	90	400	1 871	83.933	120.878	0.190	0.161	1.176
1998	90	400	3 016	88.068	119.183	0.114	0.160	0.710
1999	90	400	2 242	85.829	128.323	0.146	0.147	0.994
2000	90	400	2 393	86.347	125.665	0.139	0.130	1.063
2001	90	400	2 357	81.934	120.110	0.155	0.123	1.264
2002	90	400	2 927	80.480	106.971	0.143	0.124	1.152
2003	90	400	2 999	78.286	102.168	0.150	0.115	1.303
2004	90	400	3 277	81.866	119.205	0.113	0.110	1.027
2005	90	400	3 430	83.453	111.350	0.113	0.111	1.018
2006	90	400	3 511	84.523	110.351	0.110	0.108	1.020
2007	90	400	3 584	81.655	112.360	0.109	0.105	1.039
2008	90	400	3 475	80.959	108.935	0.117	0.104	1.129
2009	90	400	3 690	81.318	110.058	0.109	0.103	1.058
平均	90	400	2 983	82.975	115.043	0.126	0.123	1.028

资料来源：基本数据源于延安市农业局

根据最小人均耕地面积与耕地压力指数模型，结合相关研究结果^[9-12]，文中将延安市年人均粮食需求量设定为 400kg，粮食自给率定为 90%，带入相关数据，计算得出延安市最小人均耕地面积及耕地压力指数 K（表 1）。计算结果表明，1997～2009 年，延安市实际人均耕地面积平均为 0.123hm²，最小人均耕地面积平均为 0.126hm²。在这 13 年中，只有 1998、1999 年两年的耕地压力指数 K<1 外，其它 11 年的耕地压力指数均大于 1，耕地压力指数平均值为 1.028。延安市耕地压力指数与人均耕地面积波动较大，这主要与各年粮食单产不稳定、耕地面积的变化及各年粮食播种规模有关。延安市耕地压力指数的波动性变化，自 1998～2003 年连年增加，由 1998 年耕地压力的最低值 0.710 增加到 2003 年的 1.303，达到 13 年来耕地压力最为严重的情况，同期人均粮食由 1998 年的最大值 507kg，下降到 2003 年的最低值 276kg，粮食安全问题由供应充足转变为粮食供应出现紧缺。2003～2009 年，耕地压力指数逐渐下降，耕地压力有所缓解，对应粮食安全问题也有所好转，2005 年耕地压力指数为 1.018，2006 年为 1.020，2007 年为 1.039，2009 年为 1.058，耕地压力指数略高于临界值 1，对应人均粮食也在 360kg 左右波动。总体上，延安市粮食安全问题不容忽视，粮食供需矛盾依然存在。

4 结论与建议

- （1）退耕还林（草）工程对延安市粮食产量的影响表现为：1999 年至 2003 年是延安市粮食产量持续剧减期，这主要是由于延安市退耕还林（草）政策的实施，导致耕地面积迅速下降，退耕还林（草）粮补政策及经济因素导致农民逐渐减少种粮规模所致。2004 年后，延安市粮食产量趋于稳定。
- （2）退耕还林（草）以来，延安市粮食播种面积虽有所下降，但由于延安市加大了基本农田建设力度，提高了耕地的生产力，加之农业科技的进步，良种的选择等因素影响，粮食单产迅速增加，粮食总产量虽有波动，但变化不大，粮食产量稳中有升，近些年耕地压力指数略高于临界值 1，区内耕地压力、粮食供需矛盾有所缓解，但粮食安全问题依然存在。
- （3）基于延安市粮食生产态势和退耕还林（草）工程建设实践，延安市应控制人口增长，加强农田水利基本建设，大力改造中低产田，确保耕地面积的动态平衡，并通过农业投入的增加、旱作农业技术的应用等途径提高耕地的产出水平，稳定区域粮食生产。

参考文献

[1] 朱泽. 中国粮食安全问题. 湖北：利科学技术出版社，1998

[2] 希彪，上官周平. 黄土高原粮食生产潜势及可持续发展途径探讨. 干旱地区农业研究，2002，20（1），102～106

- [3] 封志明, 张蓬涛, 宋玉. 粮食安全: 西北地区退耕对粮食生产的可能影响. 自然资源学报, 2002, 17(3): 299~306
- [4] 蔡运龙, 傅泽强, 戴尔卓. 区域最小人均耕地面积与耕地资源调控. 地理学报, 2002, 57, (2): 129~131
- [5] 何毅峰, 谢永生, 王继军, 等. 吴起县耕地变化与粮食安全问题研究. 中国农学通报, 2008, 24 (10): 583~588
- [6] 傅泽强, 蔡运龙, 杨友孝, 等. 中国粮食安全与耕地资源变化的和关分析. 自然资源学报, 2001, 16 (4): 313~319
- [7] 李玉平. 基于耕地压力指数的陕西省粮食安全状况研究. 干旱区地理, 2007, 30 (4): 602~603
- [8] 刘贤赵, 宿庆. 黄土高原水土流失区生态退耕对粮食安全的影响. 山地学报, 2006, 24 (1): 8~10
- [9] 东梅. 退耕还林对我国宏观粮食安全影响的实证分析. 中国软科学, 2006, (4): 46~54
- [10] 王大伟, 刘彦随, 卢艳霞. 农业结构调整对全国粮食安全的影响分析——以粮食主产区为例. 中国人口·资源与环境, 2005, 15 (2): 56~59
- [11] 常庆瑞, 孟庆香, 刘京, 等. 黄土丘陵沟壑区土地承载力及提高途径探讨——以延安市为例. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2002, 30 (6): 16~20
- [12] 唐正平主编. 世界农业问题研究. 北京: 中国农业出版社, 2002: 215~223

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF GRAIN FOR GREEN PROJECT ON GRAIN PRODUCTION AND FOOD SECURITY IN YAN' AN CITY

Yao Rong

(Institute of Shaanxi Economics, Party School of Shaanxi Provincial Party Committees, Xi'an 710061)

Abstract Taking Yan'an city, a pilot city of grain for green project, as the study object, this paper analyzed the change in arable land and crop productivity from 1997 to 2009 using the minimum cropland average per capita and cropland pressure index model. The results indicated that the cropland pressure index and the minimum cropland area showed an increase trend from 1998 to 2003, but a decline since 2003. In recent years, the cropland pressure index is little higher than 1. The pressure of cropland area and the imbalance between grain supply and demand had been eased, but the grain security problem still existed.

Keywords Grain for Green Project; Yan'an city; grain production; food security

《农业展望》征订启事

《农业展望》是经国家新闻出版总署批准, 由中华人民共和国农业部主管、农业部市场与经济信息司指导、中国农业科学院农业信息研究所主办的综合性农业科技类刊物。2005 年 8 月创刊, 面向国内外公开发行人, 设有“产品预测”、“农业经济展望”、“农业生产展望”、“农业科技展望”、“农业贸易展望”、“农业消费展望”和“数据信息”七大主要栏目。

本刊着重于对主要农产品生产、供需、价格、进出口的分品种分析与预测, 密切关注当前农业经济发展进程中一些重大的关键性或热点、焦点问题, 重点报道对农业经济形势、农业科技与农业、农产品贸易的分析和展望, 既强调对农业经济领域的短期分析, 也侧重于对农业政策、产业发展、农业贸易、农产品供需和粮食安全等的长期展望, 并且每期都以一定篇幅刊载国内外主要农产品数据信息。诚望通过七大板块的内容, 为您了解市场动态、掌握发展趋势、把握致胜机遇助一臂之力。

《农业展望》是政府机关、研究机构、农业企业、金融单位、期货市场、进出口商等开展经济分析、市场预测、投资判断、生产决策的可靠参考资料。欢迎大家踊跃投稿和订阅《农业展望》杂志, 欢迎来电来函洽谈广告业务。

本刊为月刊, 每册定价 15.00 元, 全年定价 180.00 元。中国标准连续出版物号: CN11-5343/S; 国际标准刊号: ISSN 1673-3908。广告许可证: 京海工商广字第 0095 号。全国各地邮局均可订阅, 邮发代号: 80-283。

地址: 北京市海淀区中关村南大街 12 号《农业展望》编辑部

邮编: 100081

电话: (010) 82109913

E-mail: nyzwcaas@sina.com nyzw@caas.net.cn

欢迎大家踊跃投稿和订阅《农业展望》杂志 欢迎刊登广告