

西北地区粮食生产及其持续发展*

上官周平

(中国科学院、水利部水土保持研究所)

摘 要 在对西北地区多年粮食供需状态分析和实验调查结果的基础上,提出了该区域粮食总量相对平衡线标准。现阶段西北地区粮食供需仍处于阶段性的、低水平的紧度平衡,自给率为 84% 左右。气候土壤生产潜力大小排列次序是:陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆,而现实农地生产力大小次序则是新疆、青海、宁夏、甘肃、陕西。西北地区最大粮食潜在产量为 676.24 亿 kg,增产潜力强度大小次序为新疆、甘肃、陕西、宁夏、青海,近期(2030 年前)粮食增产潜力为 200~240 亿 kg。干旱缺水和土地退化是制约粮食生产潜势开发的主要因素。作者提出了西北地区粮食生产可持续发展的技术策略。

关键词 粮食 潜力 供需状况 持续发展 西北地区

西北地区包括陕西、宁夏、甘肃、青海和新疆五个省(区),土地面积 302.4 万 km²,人口 8400 多万,随着国家战略中心西移、新能源重化工基地建设以及对农产品增长的迫切需求,这一地区在国民经济发展中的地位日益重要。

西北地区因其稳定的自然条件的制约和农业基础脆弱以及投入不足的影响,这里水土流失严重,生态环境脆弱,生产力低下,人均粮食占有量一直低于全国平均水平,是粮食调入区,致使粮食生产成为该地区综合治理、农业持续发展,乃至整个国民经济能否按计划快速增长的一个核心问题,同时,也关系到全国粮食生产与供应的总体平衡。因此,深入研究西北地区粮食生产的潜力和开发途径,对当前和今后农业生产和社会可持续发展具有重要意义。

1 粮食生产发展态势

回顾建国 48 年来西北地区粮食生产的生长过程,大致经过了四个阶段,每个阶段约增加 50 亿 kg 粮食。第一阶段为 1949~1965 年,粮食总产量净增 51.45 亿 kg,平均每年净增 3.69 亿 kg,扩大粮食播种面积、增施有机肥和推广良种是粮食总产量增加的主要途径。第二阶段为 1965~1982 年,粮食总产量增加到 201.16 亿 kg,比 1965 年净增 62.07 亿 kg,平均每年净增 3.65 亿 kg,水浇地面积的扩大对粮食总产量增加起了主要作用。第三阶段为 1982~1989 年,粮食总产量达到 259.96 亿 kg,净增 58.80 亿 kg,平均每年净增 8.4 亿 kg,该阶段农民种粮积极性提高和化肥投入量增加是增产的主要因素之一。第四阶段为 1989~

收稿日期:1998-01-31

* 国家“九五”科技攻关项目(96-004-05-12)和中国科学院自然资源与环境研究重大项目(KZ951-B1-211)

上官周平,研究员,陕西省杨凌镇 中国科学院、水利部水土保持研究所黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室,712100

1995 年,在此期间粮食净增 40.82 亿 kg,1993 年粮食总产量达到 300.78 亿 kg,平均每年增长 10 亿 kg 左右,水浇地面积的扩大和农业基础条件的改善是粮食增产的主要原因。

2 粮食供需现状

在对西北地区历年粮食供需状态和人民生活现状综合分析的基础上,提出西北地区粮食总量相对平衡线,当人均占有粮食达到 300~350 kg 时,实现粮食区域紧度平衡;当人均占有粮达到 350~400 kg 时,实现粮食平衡;当人均占有粮食达到 400 kg 以上时,实现粮食稳定平衡。

西北地区 1991~1996 年粮食总产量平均值为 278.50 亿 kg,人均粮食占有量为 336.93 kg,整个区域粮食供需处在低水平的紧度平衡状态(表 1)。人均 350 kg 以上年份只有 1993 年和 1996 年。西北地区 1996 年粮食总产量达到 322.49 亿 kg,人均粮食 377.41 kg,仍低于全国平均水平(全国人均粮食 397 kg),但实现了区域粮食基本自给。

由于西北不同地区农业类型的差异,农业发展水平的差异也较明显。1991~1996 年间,宁夏、新疆人均粮食超过 400 kg,是粮食外调地区。新疆自 1986 年,宁夏自 1989 年人均粮食达到 400 kg 以后一直保持至今,为西北地区粮食供求平衡作出了重要贡献。陕西省 1991~1996 年间,人均粮食 313.62 kg,自给率为 78.41%,1996 年为 352.07 kg,历史最高的 1993 年为 360.70 kg,属粮食调入区。甘肃省 1991~1996 年人均粮食 301.26 kg,自给率为 87.82%,1996 年达历史最高水平为 326.04 kg,属粮食调入区。而青海省人均粮食仅 250 kg 左右,是粮食严重缺乏区,近年来每年调入粮食 2.5~3.0 亿 kg。

因此,目前西北地区的粮食仍是供不应求,可以将其概括为阶段性的、低水平上的紧度平衡。它的主要表现是粮食生产不稳定;人均占有量低,消费水平低;表现出时高时低,时松时紧的供求波动;生产量与消费量之间的缺口较大。

表 1 西北地区粮食生产基本情况

Tab 1 The basic status of grain production in Northwest China

年 份	总人口 /万人	耕地面积 /万 hm ²	粮播面积 /万 hm ²	总产量 /万 t	单产量 /kg·hm ⁻²	人均粮食 /kg	自给率 /%
1991	8005.08	1149.21	983.70	269.34	2737.46	336.46	84.12
1992	8107.17	1148.20	982.33	272.71	2776.13	336.50	84.13
1993	8158.30	1144.41	956.92	296.10	3094.28	362.94	90.74
1994	8307.71	1141.66	940.37	256.01	2722.38	308.15	77.04
1995	8471.38	1140.14	931.04	254.35	2731.92	300.25	75.06
1996	8544.94	1137.48	981.76	322.49	3284.82	377.41	94.35
平均	8265.76	1143.52	962.69	278.50	2892.90	336.93	84.23

3 粮食生产发展的潜力分析

西北地区位于内陆腹地,具有强烈的大陆性气候,光能资源丰富,热量资源较为充足,水资源较少。在粮食生产上表现出巨大的光合生产潜力,较高的光温生产潜力和较低的气候生

产潜力, 以及更低的现实生产力(表 2)。其气候土壤潜力是陕西> 甘肃> 宁夏> 青海> 新疆, 而现实农地生产力则是新疆> 青海> 宁夏> 甘肃> 陕西。

表 2 西北地区耕地生产潜力及其实现率

Tab. 2 The yield potential and its realizable rate of grainland in Northwest China

项 目	陕西	甘肃	宁夏	青海	新疆
光温潜力/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$	16650	16365	16350	13920	20895
气候潜力/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$	8850	5565	5400	4590	1305
气候土壤潜力/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$	6300	4245	3720	3585	1005
耕地生产力 [*] / $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$	2649	2403	2779	2992	4165
气候土壤产量潜力实现率/%	42.05	56.61	74.71	83.46	414.39

注: * 采用 1991~ 1996 年的平均产量值来表示。

西北五省(区)和全国最大可能粮食潜在产量如表 3, 全国最大可能粮食潜在产量为 8318.09 亿 kg, 西北最大可能粮食潜在产量为 676.24 亿 kg, 占全国 8.13%, 而现实产量仅占全国总产量的 6.15%。以 1991~ 1996 年粮食平均产量为基数(称为现实周期产量), 西北五省(区)粮食增产潜力为 397.75 亿 kg, 其增产潜力强度顺序为新疆、甘肃、陕西、宁夏和青海。此外西北地区近期可开发的宜农荒地面积 80.13 万 hm^2 , 其中陕北渭北黄河滩地可垦耕地 26.67 万 hm^2 , 青海兴和盆地、龙羊峡水库附近可垦耕地 7.78 万 hm^2 , 新疆伊犁河谷地区可垦耕地 19.4 万 hm^2 , 准噶尔盆地布尔津—洽巴河附近可垦耕地 10.13 万 hm^2 , 塔里木盆地开都河—孔雀河附近及上游阿克苏河地区可垦耕地 16.00 万 hm^2 。这些宜农荒地开垦后, 平均产量按 3750 kg/hm^2 计算, 可生产粮食 30.05 亿 kg。

表 3 西北五省(区)最大可能粮食潜在产量

Tab. 3 The peak point of grainland productivity in Northwest China

项 目	陕西	甘肃	宁夏	青海	新疆	西北区	全国
耕地潜在产量/亿 kg	191.81	169.07	42.03	25.55	247.79	676.25	8318.09
灌溉地潜在产量/亿 kg	109.23	79.10	26.87	15.22	244.73	475.25	4684.62
旱地潜在产量/亿 kg	82.58	89.97	15.16	10.33	3.07	201.11	3633.47
现实粮食产量 [*] /亿 kg	106.16	70.92	19.50	10.20	71.42	278.50	4382.41
现实粮食产量实现率/%	55.34	41.95	46.40	39.92	28.82	41.18	52.69
增产潜力/亿 kg	85.65	98.15	22.53	15.05	176.37	397.75	3935.68
增产潜力指数/%	80.69	138.39	115.57	143.33	246.95	142.82	89.81

注: * 采用 1991~ 1996 年的粮食产量平均值来表示。

4 近期粮食生产发展预测

西北地区粮食生产潜力巨大, 西北地区最大可能粮食潜在产量为 676.25 亿 kg(表 3),

这一方面反映出西北地区目前粮食生产水平不高,丰富的光、热、土资源未能充分利用,今后只要增加科技、物质投入,采用合理的耕作制度,粮食生产尚有很大的潜力,另一方面说明要实现粮食潜在产量的艰巨性。

表 4 西北地区人口和粮食发展预测

Tab 4 Forecast of population and grain development in Northwest China

项 目	基 数	预 测 值			净 增 加		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
人口/万人*	8471.38**	9835.01	10863.97	12000.58	1363.63	2392.59	3529.20
低方案(1.5%)							
总产量/亿 kg	278.50***	343.04	398.12	462.03	64.54	119.62	183.53
人均粮食/kg	336.93***	344.88	366.46	385.01	7.95	29.53	48.08
中方案(2.0%)							
总产量/亿 kg	278.50***	367.47	447.95	546.05	88.97	169.45	267.55
人均粮食/kg	336.93***	373.63	412.33	455.02	36.70	75.40	118.09
高方案(2.5%)							
总产量/亿 kg	278.50***	393.51	503.73	644.82	115.01	225.23	366.32
人均粮食/kg	336.93***	400.11	463.67	537.32	63.18	126.74	200.39

注: * 人口自然增长率按 10‰ 计算, ** 1996 年的数值, *** 1991~1996 年的平均值。

通过中低产田改造和农业综合技术的投入等措施,在保持粮食播种面积不变的前提下,粮食总产量可以大幅度增加,西北地区可增产粮食 397.75 亿 kg,增产潜力指数为 142.82%,另外通过宜农荒地的开发和农地改造工程的实施,近期可增产粮食 30.05 亿 kg。较保守的方法估计,到 2030 年,从上述增产潜力中开发出 50%~60% 是能够实现的,即西北地区在增产粮食 198.88~238.65 亿 kg 的基础上总产量可以达到 477.38~517.15 亿 kg。

根据建国以来西北地区粮食产量的变化规律,粮食产量的平均增长率为 2.68,采用阶段平均增长速度法预测结果列于表 4。预计 2030 年区域粮食产量为 546.05 亿 kg(中方案)或 644.82 亿 kg(高方案),较基数分别增加 267.55 亿 kg 和 366.32 亿 kg,平均每年增长 7.87 亿 kg 和 10.77 亿 kg。只要气候正常,政策正确,资源、物质和技术能充分、持续配套投入,高方案目标值可以实现。

到 2030 年,西北地区人口将达到 1.2 亿,人均粮食可达到 537.32 kg,将超过全国计划人均粮食目标(400 kg),这样西北地区将向国家提供 164.78 亿 kg 的外调粮,西北地区将成为我国新的粮食生产基地,将对全国社会稳定和国民经济持续发展做出贡献。

5 粮食生产持续发展的技术对策

西北地区粮食作物种类繁多,生产力差异悬殊,耕作粗放,技术落后,生产要素投入量少

质低,加之干旱缺水,水土流失严重,土地荒漠化严重,生态环境恶化。因此,针对西北地区粮食生产中存在的问题和实现区域粮食供需平衡的目标,提出西北地区粮食发展应以开发粮食作物生产潜势为中心,一方面通过治沙、治土、整地、培肥、灌溉等措施改善作物生长环境,同时改进耕作制度,引进新品种,使用新技术,进行中低产田改造,主攻其单产,达到持续高产;另一方面,合理配置和利用水土资源,通过提高水肥资源的利用效率,发展集水农业和节水灌溉,适度开垦宜农荒地来扩大粮食种植面积和增加粮食总产量。

5.1 调整粮食作物结构,建立与水资源状况相适应的抗逆应变型种植制度

西北多数地区的粮食生产取决于年内降水分布状况。通过定量分析作物产量与降水因素的关系,降水总量与产量相关性不大,而与降水季节分布状况高度相关,因此,必须调整种植业结构,建立一种能适应各种干旱气候类型的、稳定的、立足于抗旱减灾、趋利避害,发挥地区资源优势的稳定性种植制度。也就是建立与区域水资源状况相吻合的作物布局是提高粮食生产能力的一个关键环节。因此,应根据自然降水及土壤水分状况和作物生长发育需水来安排作物种植比例和区域分布,也就是因地制宜,量水种植,建立耐旱丰产型的作物种植制度。

5.2 组织力量,开展作物营养育种,选择和推广耐旱与丰产性能较好的旱肥型优良品种

优良品种是作物高产和解决粮食问题的基础。在同样生产条件下,良种一般可增产 20%~30%,尤其是对西北地区粮食生产而言,耐旱稳产高产良种的使用推广对适应本区严酷的气候条件和水肥状况,开发产量潜势的作用尤为明显。如水土保持研究所在长武试区^[3]通过推广旱肥高产型品种“长武 131”,使该县小麦产量由 3583 kg/hm² 提高到目前的 5355 kg/hm²。

西北地区中低产田面积达到 80% 以上,不少地区养分资源稀缺。目前通过改变作物遗传背景,使其对稀缺养分资源不敏感或通过其较丰富养分资源产生替代效应,并获得一定的产量,是解决农业投资不足和中低产田改造的重要途径之一^[4]。因此,品种的突破对改善和开发西北地区粮食生产潜力有决定性作用。

5.3 采用集水技术措施,实现自然降水的空间聚集,改善区域农田土壤水分状况,人为调节作物不同生育期供水,推广节水技术,改善和扩大灌溉面积

西北五省(区)在生产实践中实行了一批行之有效的节水技术,如新疆推广的膜上灌溉,甘肃和宁夏推广的雨水集流节灌技术,陕西推广的有限灌溉等技术,尽可能的扩大灌溉地面积,正成为各省(区)粮食增产的增长点。西北地区有代表性的节水技术除管灌、喷灌、滴灌、渗灌、膜上灌等节水灌溉技术外,还应重视地形改造,增加入渗,减少蒸发,作物布局和修筑集流系统等传统农业技术的推广应用。

西北地区粮食生产中的水资源开发利用要实现有效的保护,保护的重点是三大天然水库,即径流形成区内的“固体水库”—冰川和“植物水库”—森林,以及径流散失区内的“地下水水库”,要合理规划,避免遭受破坏和污染,使水资源达到持续利用和开发。

5.4 大规模地进行中低产田改造,适度开垦宜农荒地,建设保护基本农田,培育提高土壤肥力,整治水土流失和土地荒漠化,积极改善粮田生态环境

西北地区中低产田占总耕地面积的 80% 以上,进行中低产田改造,主攻单产,是西北粮食发展的真正潜力所在。中低产田改造的重点是大搞农田基本建设,推广农业综合增产技

术。同时西北地区宜农荒地资源丰富,后备耕地资源面积达 301.07 万 hm^2 ,潜力很大。近期根据水土资源的合理配置可开发 80.13 万 hm^2 耕地,增产粮食 30.05 亿 kg,在宜农荒地开发和农地改造工程中要汲取以前历次大规模农垦的经验教训,注重流域用水的统一规划和节水灌溉、农田防护、间作套种等各种农业技术的配套组装。

5.5 广辟投资渠道,增加农田固定资产投资数量,落实国家投资政策,合理使用农用资金,提高农田资金投入的转化效益

西北地区是能量和物质的低投入低产区,其农业生产为“饥饿农业”,农田物质循环处在一个较低水平上。通过对黄土高原地区 270 个县统计表明,每公顷农田平均投入能量为 2.78×10^{10} J,相当于全国平均水平的 58.7%,农田产出能量与总投入能量($r=0.8480^{**}$),投入生物能量($r=0.8548^{**}$),投入工业能量($r=0.8128^{**}$),投入化肥能量($r=0.8128^{**}$)及投入农田能量($r=0.8500^{**}$)均呈极显著正相关。可见,现阶段生产条件下,西北地区农田生产力低下主要是由于能量投入不足,进一步增加能量投入,加强化肥等支农工业的发展是开发农田生产潜力乃至整个农业可持续发展的战略选择。

参 考 文 献

- 1 李振声 我国农业生产的问题、潜力与对策 农业新技术新方法, 1997(3): 1~ 12
- 2 农业部编 中国农业统计资料 北京: 中国农业出版社, 1991~ 1996 年各卷
- 3 上官周平 提高渭北陕北地区粮食生产能力的战略选择 农业现代化研究, 1998, 19(2): 35~ 39
- 4 上官周平 黄土高原坡耕地改造与粮食生产持续发展 国土开发与整治, 1997, 7(3): 23~ 26
- 5 彭琳主编 黄土高原地区农林牧业综合发展与合理布局 北京: 科学出版社, 1991. 25~ 89

Grain Production and Sustainable Development in Northwest China

Shangguan Zhouping

stitute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling)

Abstract Based on many investigation and research in Northwest China, the standard of grain supply and demand was given. The capacity of grain supply and demand is still in the phase of low-level balance. The rate of grain self-sufficient is 80%. The prior order of the yield potential of climate-soil is Shaanxi, Gansu, Ningxia, Qinghai, Xinjiang. But the prior order of real productivity is Xinjiang, Qinghai, Ningxia, Gansu, Shaanxi. The maximum potential yield of Northwest China is 676.24×10^8 kg and the order of increasing capacity is Xinjiang, Gansu, Shaanxi, Ningxia, Qinghai. The potential yield of increased is $200 \times 10^8 \sim 240 \times 10^8$ kg before 2030. Drought and soil degradation are the key climate factors to grain production sustainable development. As a conclusion, the grain production sustainable development executive strategy from different level, and the agricultural technique measures were discussed. The Northwest China will become a new base of Chinese grain production and it will play an important role for Chinese grain supplying and demanding.

Key words grain production, yield potential, status of grain supply and demand, sustainable development, Northwest China