

# 渭北旱塬夏闲地开发利用研究

李 军 王立祥

(西北农业大学农学系, 陕西杨陵·712100)

**摘 要** 根据渭北旱塬农业生产和夏闲地现状, 论证了渭北旱塬扩大复种开发夏闲地的必要性和可能性, 并通过试验研究表明, 虽然水分不足是扩大复种的主要限制因素, 但只要因地制宜也可适度开发夏闲地(从三年四熟到一年二熟)。

**关键词** 旱作农田, 夏闲地, 多熟种植

**中图分类号** S344.11, S344.1

## 1 夏闲地开发的必要性分析

渭北旱塬盛行以夏季休闲为主要特征的种植制度, 夏闲地面积约51.1万  $\text{hm}^2$ , 占现有耕地的52.8%, 夏闲期长达70~100d<sup>[1]</sup>, 此期光照强烈, 雨热同期。限于降水量在一定程度上的欠缺和落后生产条件的制约, 这种种植制度曾一度对缺水少肥的旱作农田起到了一定的稳产保收作用。但随着人地矛盾的加剧、生产条件的改善和发展优质高效农业的需要, 使这种“以种植业为主, 以粮食作物为主, 以正茬冬小麦为主”的种植制度面临着挑战。其一, 由于近年来经济作物和经济林果发展迅猛, 粮经争地矛盾日益突出; 其二, 由于畜牧业规模的逐渐恢复与扩大, 饲草缺乏趋势加强, 粮饲争地矛盾加剧; 其三, 夏闲期光热水资源浪费严重, 尤其是以蓄水为主要目的的夏闲地, 贮水量仅为同期降水量的30%左右<sup>[2]</sup>, 约有70%的降水被无效蒸发, 宝贵的水资源的浪费与低效是不容忽视的。通过扩大复种开发夏闲地, 在一定程度上可缓解粮、经、饲争地的矛盾, 显著地提高农业气候资源的利用率。

## 2 扩大复种开发夏闲地的可能性

### 2.1 气候可能性

**2.1.1 热量资源状况** 热量资源决定了复种的可能性和复种作物的种类。据研究<sup>[1]</sup>, 渭北旱塬夏闲期 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温1400~2600 $^\circ\text{C}$ , 从东南向西北递减, 东部2600 $^\circ\text{C}$ , 中西部1800~2200 $^\circ\text{C}$ , 西北部1400~1600 $^\circ\text{C}$ 。从积温状况看, 东部热量充足, 可复种玉米、大豆等作物; 中部热量稍嫌不足, 可采用套种技术或直接复种早熟玉米、大豆、谷子等作物; 西部热量稍差, 可复种糜子、荞麦、饲草。所有地区均可复种绿肥、饲草和蔬菜。因而, 热量状况均可满足复种需要。

**2.1.2 水分资源状况** 水分资源状况决定了复种的程度。渭北旱源现有水浇地22.65万  $\text{hm}^2$ , 虽然水分可满足一年二熟需求, 但因传统种植方式的影响, 当前仍有约1/3水浇地习

收稿日期: 1993-03-13.

惯上实行夏闲。旱地水分唯一来源就是降水。渭北旱塬夏闲期降水量为280~390mm,东部300~330mm,中西部280~320mm,宝鸡最高达390mm,降水可基本满足复种一茬耐旱作物需要。但在年降水量520~600mm的水分条件下,水分不足仍是连年复种的一个主要制约因素,易造成复种作物产量低下和后茬作物减产,需采用三年四熟和两年三熟制轮作复种。目前关于旱地复种作物水分利用状况的研究较少,为了探讨旱地多熟的水分利用情况,在相应的肥力和品种条件下,作者于1989~1991年在乾县北部旱塬地下丁家设置了二年三熟轮作复种试验,以期了解复种作物的产量水平和对水分的利用以及对后茬作物的影响,试验结果分析于表1~4。

值得指出的是,1990年为平水年,年降水量为560.5mm,夏闲期降水较多,达379.4mm,1991年为干旱年,年降水量517.9mm,夏闲期降水224.9mm。因而,复种试验经历了两种不同的降水年型,具有一定的代表性。

由表1可以看出,在相同茬口上,在平水和干旱两种不同的降水年型中,复种作物都获得了相对较高的产量,两年平均产量:玉米7194kg/hm<sup>2</sup>,谷子3256.5kg/hm<sup>2</sup>,毛苕干重5391kg/hm<sup>2</sup>,芝麻535.5kg/hm<sup>2</sup>,而同期休闲的地块则颗粒无收,无效蒸发了平均3602mm/hm<sup>2</sup>的土壤水分。两种降水年型中夏闲地蓄墒率分别仅为31.8%和1.3%。

表1 渭北旱塬油菜茬复种试验结果

| 复种作物 | 1990年                        |                              |                 | 1991年                        |                              |                 |
|------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
|      | 产 量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 耗水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 耗水系数<br>(mm/kg) | 产 量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 耗水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 耗水系数<br>(mm/kg) |
| 玉 米  | 7636.5                       | 6321.0                       | 0.83            | 6753.0                       | 5491.5                       | 0.81            |
| 谷 子  | 4351.5                       | 5896.5                       | 1.36            | 2161.5                       | 5761.5                       | 2.67            |
| 芝 麻  | 465.0                        | 5392.5                       | 11.60           | 606.0                        | 5215.5                       | 8.60            |
| 毛 苕  | 7234.5                       | 4807.5                       | 0.66            | 3547.5                       | 4711.5                       | 1.33            |
| 夏 闲  | 0                            | 3877.5                       | —               | 0                            | 3328.5                       | —               |

注:毛苕产量以干重计,下表同。

表2表明,在同一降水年型(干旱年)中,在不同茬口上,复种作物产量不同,油菜茬高于大麦茬,大麦茬高于小麦茬(芝麻除外),除小麦茬的谷子和毛苕因缺苗无收外,其余的产量均较可观,而且不同茬口上同一复种作物的耗水系数比较接近(芝麻除外),说明不同茬口上同一复种作物的水分利用率相当,已经达到或接近大田条件下的降水潜力值。夏闲地蓄墒率在油菜、大麦和小麦茬口上分别为12.7%,21.9%和34.7%,说明在干旱年份,休闲期越长,蓄墒率越低。

表2 渭北旱塬不同前茬复种试验结果(1991)

| 复种作物 | 冬油菜茬                         |                              |                 | 冬大麦茬                         |                              |                 | 冬小麦茬                         |                              |                 |
|------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
|      | 产 量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 耗水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 耗水系数<br>(mm/kg) | 产 量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 耗水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 耗水系数<br>(mm/kg) | 产 量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 耗水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 耗水系数<br>(mm/kg) |
| 玉 米  | 6504.0                       | 4621.5                       | 0.71            | 6052.5                       | 4231.5                       | 0.70            | 4053.0                       | 3553.5                       | 0.88            |
| 谷 子  | 2934.0                       | 4621.5                       | 1.57            | 2751.0                       | 4294.5                       | 1.56            | —                            | —                            | —               |
| 芝 麻  | 712.5                        | 4231.5                       | 5.94            | 495.0                        | 3919.5                       | 7.92            | 657.0                        | 3280.5                       | 4.99            |
| 毛 苕  | 4548.0                       | 4621.5                       | 1.02            | 3637.5                       | 4309.3                       | 1.18            | —                            | —                            | —               |
| 休 闲  | —                            | 2944.5                       | —               | —                            | 2632.5                       | —               | —                            | 1683.0                       | —               |

因夏季复种而引起后作冬小麦减产情况列于表3。在平水年里,虽然在不同复中作物茬口上,后作冬小麦都有不同程度的减产(226.5~1251.0kg/hm<sup>2</sup>),但减产幅度仍低于复种作物收后遗留水量比夏闲茬减少的幅度,从而使耗水系数值降低,水分利用效率提高。另外,从二年三熟的轮作周期来看(表4),复种作物的产量远远超过后作冬小麦减产数量,三作之产量和远远大于两作之和,使产品耗水系数和产能耗水系数显著降低,水分利用效率大幅度提高。

表3 不同复种作物茬口上后作冬小麦产量情况(1990~1991)

| 复种作物茬口 | 复种作物遗留水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 比夏闲地贮水减少<br>(%) | 后作冬小麦产量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 比夏闲茬减产<br>(%) | 耗水系数<br>(mm/kg) |
|--------|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|-----------------|
| 玉 米    | 4602.0                            | 33.6            | 3151.5                           | 28.4          | 1.51            |
| 谷 子    | 4914.0                            | 29.1            | 3177.0                           | 27.8          | 1.57            |
| 芝 麻    | 5421.0                            | 21.8            | 4176.0                           | 5.1           | 1.41            |
| 毛 苕    | 6006.0                            | 13.4            | 3903.0                           | 11.3          | 1.51            |
| 夏 闲    | 6936.0                            | —               | 4402.5                           | —             | 1.57            |

表4 二年三熟制与一年一熟制作物组合耗水量、产量与产能比较

| 熟 制   | 总耗水量<br>(mm/hm <sup>2</sup> ) | 经济产量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 产品耗水系数<br>(mm/kg) | 生物学产品折合<br>产出能(MJ/hm <sup>2</sup> ) | 产能耗水系数<br>(mm/MJ) |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 油—玉→麦 | 17419.5                       | 10788.0                       | 1.61              | 538.27                              | 32.36             |
| 油—谷→麦 | 17224.5                       | 9378.0                        | 1.84              | 473.71                              | 36.36             |
| 油—芝→麦 | 17614.5                       | 6495.0                        | 2.71              | 420.48                              | 41.89             |
| 油—苕→麦 | 17029.5                       | 9375.0                        | 1.82              | 407.82                              | 41.75             |
| 油—闲→麦 | 17119.5                       | 6256.5                        | 2.74              | 320.82                              | 53.36             |

另外,据钟良平等<sup>[3]</sup>对澄城县所做的土壤水分状况分析表明,复种谷子有利于充分利用水分而对后作冬小麦水分需求影响不大。杨建设等<sup>[4]</sup>进行的复种试验也证明复种是可行的,而且是有利的,与本试验结果基本一致。

因而,按照渭北旱塬降水量的不同,应采取相应的对策进行适度复种:

①对于水浇地上的夏闲地,应力争全部复种,实行一年二熟;

②对于渭北旱塬西部的千阳、麟游、宝鸡和东北部的洛川、黄陵、宜君等县,年降水量在620mm 以上,旱地农田水分可基本满足一年二熟的需要,原则上应力争开发旱塬地上的夏闲地;

③对于渭北旱塬中部的铜川、白水、长武、旬邑、淳化、永寿及西部的陇县、凤翔等县,年降水量在570~620mm 之间,旱作农田水分可基本满足二年三熟需求,应力争实行隔年复种;

④对于渭北旱塬东部的耀县、韩城、澄城、合阳、蒲城、富平及中部的彬县等县,年降水量在520~570mm 之间,旱地农田水分仅可满足三年四熟需求,应力争隔二年进行复种。

据此,近期内可望使渭北旱塬农作物播种面积增加9.3~13.3万/hm<sup>2</sup>,使复种指数达到125%~130%。

2.2 生产经济条件分析

在气候因素变化不大的情况下,本区夏闲地长期未能开发的原因主要归结于当时生产力水平较低,物能投入水平尚未达到多熟所需要的条件。如今生产条件已大有改善,物

能投入水平有了显著提高,劳均耕地面积下降,农业机械化程度有了大发展,耕作栽培技术也更为精细,尤其是化肥施用量的极大增加,使地力水平有了显著提高,施肥量从1975年的  $N76.5\text{ kg/hm}^2$ ,  $P_2O_520.7\text{ kg/hm}^2$  分别增加到1990年的  $N173.4\text{ kg/hm}^2$  和  $P_2O_558.35\text{ kg/hm}^2$ ,已基本满足“麦—谷”二熟对养分的需求<sup>[5]</sup>,为扩大复种提供了物质保证。

另外,扩大复种也可获得相应较高的经济收入。根据对复种试验数据计算,虽然多熟制成本明显高于一熟,但利润也普遍高于一熟,平均纯收益增加1410元/hm<sup>2</sup>,按二年三熟制计算,纯收益增加1440元/hm<sup>2</sup>。

总之,只要因地因时制宜,采取灵活多样的复、套种方式,可望在一定程度上开发夏闲地。但各地最适宜的复、套种模式和有关的高产栽培技术仍有待进一步探讨。

### 参 考 文 献

- 1 李 军,王立祥,蒋 骏. 西北黄土高原夏闲期农业气候资源状况及其评价. 干旱地区农业研究,1992(4):9~14
- 2 邓新民,韩思明. 旱地农田土壤水分之研究. 农田生态研究资料,1985(5):1~12
- 3 钟良平,韩仕峰,习 英. 陕西澄城旱作农田土壤水分状况的统计分析. 干旱地区农业研究,1990(4):44~53
- 4 杨建设,任志龙,田张厚. 省东旱塬复种的初步研究. 陕西农业科学,1993(3):9~10
- 5 刘冀浩,韩湘玲. 中国的多熟种植. 北京:北京农业大学出版社,1987

## The Exploitation and Utilization of Summer Fallow Lands on Weiber Rainfed Highland

Li Jun      Wang Lixiang

(Department of Agronomy Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

**Abstract** The present situation of agricultural production and summer fallow land on Weibei Rainfed Highland can prove the necessity and possibility of expanding multiple cropping and exploitation of summer fallow land. Also, the field experiments indicated taht although water stress is a major constraint in expanding multiple cropping, it is possible to exploit summer fallow land (from 4 crops 3 years to 2 crops 1 year) in accordance with the local conditions.

**Key words** rainfed farmland, summer fallow land, multiple cropping