

## 江淮丘陵易旱地区适宜水旱种植比的研究

王友贞<sup>1,2</sup>, 叶乃杰<sup>2</sup>

(1. 河海大学, 江苏 南京 210024; 2. 安徽省淮委水利科学研究院, 安徽 蚌埠 233000)

**摘 要:** 通过对江淮丘陵易旱地区水资源状况、作物种植结构特征与现状分析, 从水资源和经济效果角度分析该地区合理水旱种植比。结果表明, 该地区水稻种植比例应稳定在 45% 左右, 丰水年宜控制在 60% 以内, 干旱年应在 20% ~ 30% 之间。这一成果对江淮丘陵易旱区作物种植结构的调整具有重要参考价值。

**关键词:** 江淮丘陵区; 水旱种植比; 水量平衡; 经济效果

中图分类号: S273.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)04-0159-03

## Study on Suitable Proportion of the Paddy Field and Dry-farming Grow in the Drought Area of Jianghuai Rolling

WANG You-zhen<sup>1,2</sup>, YE Nai-jie<sup>2</sup>

(1. H ehai University, N anjing 210024, J iangsu, China;

2. A nhui Research Institute of H uai River W ater Resources, B engbu 233000, A nhui, China)

**Abstract** By analyzing the characteristic and situation of crop growth structure and water resources status in the drought area of Jianghuai rolling, the suitable proportion of the paddy field and dry-farming growth is analyzed according to water resources and economy. The results show that the paddy field and dry-farming growth proportion should be controlled around 45%, in the wet year under 60%, and in the dry year 20% ~ 30% in the area. These results will have importance reference value to adjust crop growth structure in the area.

**Key words:** Jianghuai rolling; the paddy field and dry-farming grow proportion; water balance; economic effects

江淮丘陵易旱地区位于丘陵中部, 江淮分水岭两侧的长丰、肥东、肥西、六安和东北部的定远、凤阳、嘉山七个县(市), 总面积约 1.75 万 km<sup>2</sup>, 占全省面积的 12.6%, 其中耕地面积 58.2 万 hm<sup>2</sup>, 人口 679 万。本区属北亚热带湿润、半湿润季风气候类型。多年平均降雨量 900~1000 mm, 多年平均积温 0 为 5580, 水土光热资源比较丰富, 农业生产总体条件较为优越, 是我省粮油的主要产区之一。

江淮丘陵易旱地区人均水资源量 471 m<sup>3</sup>, 为全省平均水平的 42%, 全国 1/5, 远低于世界公认的缺水警戒线 1000 m<sup>3</sup> 的下限。由于特殊的地理位置和复杂的自然条件, 这里在历史上就是干旱缺水比较严重的地区。由于当地群众习惯种植水稻, 该地区长期以来存在着水旱种植比过高问题, 结果造成水资源供需矛盾加剧, 农业灾害严重。调整作物种植结构、压水扩旱是当前该区农业综合治理必须坚持的基本原则。适宜水旱种植比的确定是该地区作物种植结构调整的重

要内容。

### 1 作物种植的基本特征

江淮丘陵易旱地区冲田约占整个耕地面积的 20% ~ 25%, 田约占 35% ~ 45%, 岗地所占比例和冲田基本相同, 小水库及塘坝约占 7%。特殊的自然条件, 特别是典型的岗、冲地貌特征和水资源条件决定了作物种植的基本格局。岗地, 由于地势较高, 缺乏蓄水载体, 灌溉水源条件差, 黄泥土广泛分布, 由此决定了该区域以种植耐旱、耐瘠作物为主。午季主要种植麦类, 秋季作物为山芋、豆类、花生。地, 由于受到自然和长期耕种条件的影响, 土壤结构和养分条件较好, 按水源条件可分为上地、下地两种类型。上地灌溉水源多来自岗之间的蓄水体, 由于蓄水体容量较小, 其灌溉水源条件较差, 农业种植一般采用麦豆或麦玉米轮作。丰水年份, 夏季作物则多种植水稻; 下地, 位于地下部,

收稿日期: 2003-02-25

作者简介: 王友贞(1963-), 男, 安徽淮委水利科学研究院教授级高工, 河海大学技术经济专业在职博士研究生。现主要从事农田水利、水资源、技术经济方面的研究工作。

其灌溉水源取自拦冲塘坝,一般为塘坝的自流灌区,作物种植以稻油轮作为主,而且这种种植结构比较稳定。冲田,位于

地下缘,地势较低,只适合种植水稻和喜水性作物。由于长期受到种稻和水渍条件影响,土壤通气状况和养分条件较差,氧化还原电位较低。冲田区由拦冲塘坝供水,水源条件一般较好,历来种植水稻,在历史上一般每年只种植一季水稻。随着农村人口增加,为了充分利用土地资源,近些年来逐渐发展成稻油轮作区。冲田区种植油菜能提高复种指数,增加经济收入,有利于改善土壤结构和肥力条件,这种种植结构得到比较普遍的认可。除典型的岗、冲地形特征决定了农业种植的基本格局外,特殊的土壤条件和水稻生长季节较丰沛的降水,也是本地区长期以来水田率较高的主要原因。根据多年种植实践,其种植比例有以下三种情况:一是水稻最小栽插比例,冲田区应为水稻永久种植区,并以此作为水稻栽插面积的下限区域,其比例应在耕地总面积的25%以内;二是正常年水稻栽插面积比例,下地与冲田毗邻,亦可以进行自流灌溉,土壤质地相对冲田区较好,可以种植旱作物,但仍以水稻的产量较高,在历史上一直是以种植水稻为主,为水稻的理想种植区;三是水稻最大栽插比例,高田位于

田上首,灌溉条件在中等以上干旱年份很难得到保证,土壤质地和肥力状况一般比较好,适宜种植各种作物,丰水年份水资源条件能够保证,在本区域种植水稻,其产量较低、冲田产量都高。所以,丰水年群众习惯在此区域种植水稻。此时水稻最大栽插面积比例可能达到60%~65%。

从宏观分析,冲田和下地可以作为水稻专属区域,采用稻油或稻麦轮作,其种植比例约为40%~45%。在遇到保证率为75%左右的中等干旱年份,依靠塘坝为水源,实行水稻节水灌溉,一般可以保证水稻丰产稳产。

## 2 水旱适宜种植比分析

由于水资源短缺,加之水稻种植面积过大,干旱缺水是制约当地农业生产和农村经济发展的重要因素。因此,不同水文年份主要农作物适宜灌溉面积实际上是适宜的水旱种植比的确定。计算以肥东县八斗镇为典型代表区,计算区以单位面积( $1.0 \text{ km}^2$ )进行。肥东县八斗镇位于江淮分水岭中段,其自然特征和蓄水工程现状具有较好的代表性。该镇总面积 $78.2 \text{ km}^2$ ,耕地 $4253 \text{ hm}^2$ ,耕地率为54%。其中水稻田 $2287 \text{ hm}^2$ 。全镇现有小型水库13座,当家塘坝591口,总兴利库容 $927.4 \text{ 万 m}^3$ 。这些小型水利工程是八斗镇骨干蓄水工程。现状单位面积工程最大可供水量为 $16.47 \text{ 万 m}^3/\text{km}^2$ 。该镇近年水稻占整个耕地面积的比重约在37.0%~59.2%之间。

### 2.1 不同水旱种植比的水资源供需平衡分析

水量平衡分析主要是针对不同水文年、不同水旱种植比进行来、用水的平衡计算,其目的是确定适宜的水旱种植比。该地区灌溉以水稻为主,在水量平衡计算中优先满足水稻用水要求,剩余水量可用来灌溉旱作物,并认为,只要水稻的用水得到满足,即认为水旱种植比是合适的。根据文献[3]成果,该地区25%、50%、75%、90%水文年水稻对降雨利用量

分别为369.7、341.6、336.0和310.5 mm;水稻耗水量,考虑泡田定额,该地区中稻在75%、90%及小于或等于50%水文年的耗水量分别取645、670和620 mm;旱作物在25%~50%水文年不灌,75%水文年灌1水。午季作物90%水文年灌2水;秋季作物90%水文年灌3水。净灌水定额45 mm,灌溉水利用系数取0.8。

作物种植比,可灌的午季作物取0.5,秋季作物为总面积扣除水稻种植面积和高岗地不灌面积,其中高岗地不灌作物约为0.15。

不同水文年份、不同水旱作物种植比条件下的单位面积产水量,依据文献[4]提供的降雨径流关系确定;小水库塘坝的损失量主要指其水面蒸发量和渗漏量。25%、50%、75%各水文年份的水面率则分别为占兴利水面率的60%、45%、32%。根据淠史杭灌区实测资料,不同水文年份90%、75%、50%和25%水文年年蒸发量分别为1.47、2.11、2.78、3.53和3.68  $\text{万 m}^3$ ;计算区小水库、塘坝的渗漏量,根据八斗站的观测资料分析,取同期可供水量8%计。

平衡计算中,当计算区产水量大于工程承蓄能力时,可供水量取工程的承蓄能力;当产水量小于工程的承蓄能力时,可供水量为来水量。不同水文年、不同水旱种植比的来水、用水平衡计算结果略,分析结果如下:

25%水文年:计算区水稻灌溉水量3.37~11.81  $\text{万 m}^3$ (水旱种植比20%~70%),来水量在18.5~29.5  $\text{万 m}^3$ 之间变化,而工程调蓄能力为16.47  $\text{万 m}^3$ ,造成径流较大的废弃。这种水文年,旱作物一般不需灌溉,小水库、塘坝调蓄水量基本可以保证66%的水稻灌溉用水,但考虑该地区的地形、土壤、种植习惯及年际间的调节和其它用水,水旱种植比宜控制在60%以内。

50%水文年:计算区工程调蓄水量8.4~16.47  $\text{万 m}^3$ ,水稻灌溉水量3.89~11.72  $\text{万 m}^3$ ,损失水量2.58~4.10  $\text{万 m}^3$ ,保证水稻灌溉的最大水旱种植比为49%。考虑在50%水文年,部分旱作物(如玉米)及蔬菜等经济作物的灌溉用水和其它用水,水稻的种植比宜控制在45%以内。若水旱种植比为45%,可有1.48  $\text{万 m}^3$ 的剩余水量,基本上可以满足其它用水。

75%的水文年:这一水文年,由于降雨量小,工程调蓄水量少,而水稻灌溉需水量大,确保水稻灌溉的水旱种植比只有36%。由于这一水文年旱作物也需要灌溉,尤其是玉米、棉花等该地区种植的主要旱作物及高效经济作物,补充灌溉有显著的增产效果,因此水旱种植比宜控制在30%以内。若水旱种植比为30%,除满足水稻灌溉的需水外,尚有2.13  $\text{万 m}^3$ 的剩余水量,可保证部分旱作物的灌溉和其它用水。

90%水文年:这一水文年属特别干旱年,年降雨量仅684 mm,计算区来水量仅3.22~9.68  $\text{万 m}^3$ ,而仅冲田水稻灌溉用水量在5.33  $\text{万 m}^3$ 以上,确保水稻灌溉的最大水旱种植比为26%。考虑旱作物、蔬菜及其它用水,水旱种植比在20%的情况下,有2.11  $\text{万 m}^3$ 的水剩余可供部分旱作物灌溉及其它用途。在这种水文年,只能保证冲田水稻的灌溉,田

应种植旱作物, 以雨养为主进行补充灌溉, 而岗地只能种植耐旱作物, 否则, 干旱将造成更大的损失。

综上所述, 江淮丘陵易旱地区水旱种植比在各种不同水文年应有所区别, 丰水年可控制在 60% 以内, 即在冲田和田种植水稻; 平水年 (50%) 不应超过 45%, 只能在冲田和下

田种植水稻; 而干旱年 (75%) 和特旱年 (90%), 只能保证冲田和部分 田水稻用水, 水旱种植比分别应在 30% 和 20% 以内。

2.2 不同水旱作物种植比的经济效果分析

由前分析知, 所谓水旱作物种植结构调整, 实际上只限于在 地的调整。 地, 除了种植水稻之外, 春夏播作物主要有玉米、豆类、花生和棉花。现以这五种作物为基础, 分水稻和旱作物两组, 以 2000 年八斗镇农业种植结构调查资料作为依据, 将旱作物种植结构固定为: 玉米种植面积占整个旱作物种植面积的 36%, 豆类占 24%、花生占 24%、棉花占 16%。将 地水稻种植面积分为占 地总耕地面积的 0, 0.5, 1.0 三种情况, 进行水稻种植结构调整分类。

经计算, 水旱种植比为 0, 0.5, 1.0 的情况下, 单位面积 (1 km<sup>2</sup>) 的农业纯收入分别为 21.6, 22.1 和 22.5 万元, 其农业纯收入无明显差异。在中丰水年份, 多种植一些水稻, 更有利于天然降雨拦蓄和利用, 并可以提高农业生产纯收入, 便于田间管理, 农业生产收入相对比较稳定。在干旱年份, 由于水资源条件制约, 水稻栽插规模不可能太大。在中等干旱年, 根据区域水量平衡和土壤地形条件分析, 水稻栽插只能限于低 和冲田区域; 在遇到特殊干旱年, 水稻只能在中低冲种植。

综上所述, 根据不同水文年型的水量供需平衡和经济效果分析, 并考虑到水资源年际之间的调节作用, 提出江淮丘

陵易旱地区水稻适宜种植比例如表 1。

3 结 语

江淮丘陵易旱地区, 由于特殊的地形地貌特征和复杂的自然条件, 干旱缺水是制约这一地区农业生产和农村经济发展的重要因素, 寻找有效的缺水对策成为该地区社会经济发展的关键。依据水资源状况, 确定合理的水旱种植比, 是该地区缓解水资源供需矛盾的重要措施。

表 1 不同水文年份水旱适宜种植比及其分布

降雨频率/%	10	25	50	75	90
水稻种植比例/%	60	60	45	30	20
水稻种植区分布	田冲田	田冲田	下田冲田	部分下田冲田	田冲田

江淮丘陵易旱地区典型的岗、冲地貌特征和水源条件决定了作物种植结构的基本格局。由于该地区长期以来存在着水旱种植比过高问题, 调整作物种植结构、压水扩旱是当前江淮丘陵易旱地区农业综合治理必须坚持的基本原则。随着农业生产水平的提高, 农村经济的发展, 对传统农业种植结构和产业结构不断地进行调整。本区岗 地带调整的方向应该是朝着高产、高效、节水方面进行, 调整地域可先从岗地开始, 再顺沿至高 地。通过节水灌溉工程和非工程措施, 尽可能使本区域水稻种植面积比例稳定在 45% 左右。在特殊干旱年份, 视当时的气象条件变化, 在农业种植上采用相应的变化措施。水稻适宜种植比的提出对该地区灌溉的发展、种植结构的调整和水、土资源的合理配置具有重要的指导作用。这对江淮丘陵易旱地区人口、资源环境与社会经济的协调发展, 走可持续发展之路具有重要意义。

参考文献:

[1] 安徽省水利厅. 安徽水旱灾害[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1998  
[2] 张荣鑫, 等. 丘陵地区塘坝技术问答[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1998  
[3] 王友贞, 叶乃杰, 等. 江淮丘陵易旱地区节水灌溉技术研究[R]. 安徽省水利科学研究院, 2002

(上接第 127 页)

参考文献:

[1] 肖笃宁, 李秀珍. 当代景观生态学的进展和展望[J]. 地理科学, 1997, 7(4): 356- 364  
[2] 肖笃宁, 布仓仁, 李秀珍. 生态空间理论与景观异质性[J]. 生态学报, 1997, 17(5): 453- 460  
[3] 肖笃宁. 景观生态学理论、方法及应用[M]. 北京: 中国林业出版社, 1991.  
[4] 王根绪. 干旱荒漠绿洲景观空间格局及其受水资源条件的影响分析, 生态学报, 2000(3): 363- 368  
[5] 王根绪, 等. 荒漠绿洲生态系统的景观格局分析[J]. 干旱区研究, 1999(3): 6- 11.  
[6] 肖笃宁, 钟林生. 景观分类与评价的生态原则[J]. 应用生态学报, 1998, 9(2): 217- 221.  
[7] 傅伯杰. 黄土区农业景观空间格局分析[J]. 生态学报, 1995, 15(2): 113- 120  
[8] 贾宝全. 绿洲—荒漠生态系统交错带环境演变过程初步研究[J]. 干旱区资源与环境, 1995, 9(3): 203- 208  
[9] 傅伯杰. 景观多样性分析及其制图研究[J]. 生态学报, 1995, 15(4): 345- 350  
[10] 中科院兰州冰川冻土研究所. 西北地区水资源合理开发利用与生态环境保护研究报告[R]. 1999  
[11] 胡智育. 古居延地区的环境演变[J]. 干旱区研究, 1987(2): 46- 50  
[12] 朱震达, 陈广庭. 中国土地沙漠化[M]. 北京: 科学出版社, 1994  
[13] 杨奇成. 绿洲的发展与水资源合理利用[J]. 干旱区资源与环境, 1995, 9(3): 107- 122