

# 减缓丘陵红壤旱地季节性干旱影响的综合配套技术

熊德祥, 武心齐

(南京农业大学 资源与环境科学学院, 江苏 南京 210095)

**摘要:** 阐述了低丘红壤地区季节性干旱的特点, 提出了一些减缓季节性干旱影响的农业综合配套技术和建议。试验结果证明, 在丘陵缓坡地下部打井、建蓄水池、营建农田防护林、等高种植、修梯田、轮作、覆盖和施用有机肥等有明显的增产效果。

**关键词:** 红壤; 季节性干旱; 土壤水分

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2000)04-0031-02

中图分类号: S152.7

## Synthetical Agriculture Technology for Delaying Affection of Seasonal Drought in Low-hill Red Soil Region

XIONG De-xiang, WU Xin-qi

(College of Natural Resource and Environmental Science, Nanjing Agriculture University, Nanjing 210095, PRC)

**Abstract** The characteristics of seasonal drought in low-hill red soil region are described. In order to delay the affection of seasonal drought, some synthetical agriculture technology and suggestions are provided. The results indicate that some agriculture technology, such as digging well at the foot of the low-hill, digging reservoir, building field safeguarding forestry, contour farming, terracing, crop rotation, cover and application of farmyard manure etc., are effective in increasing yield.

**Keywords** red soil; seasonal drought; soil moisture

### 1 丘陵红壤旱地干旱的特点

#### 1.1 气候干旱

我国南方丘陵红壤地区位于中亚热带, 年降雨颇丰, 但由于季节分配不均常引起季节性干旱, 成为发展区农业生产的主要障碍因素。以江西省临川市为例, 该市位于江西省赣东南地区, 年平均降雨量 1700 mm, 但季节分配相差显著。

全年降雨量有 47.7% 集中在 4-6 月, 月降雨量 250 mm 以上, 7-9 月, 由于常年受太平洋副高压控制, 高温少雨, 只占全年降雨量的 19.5%, 蒸发量却为降雨量的 1 倍以上。10-11 月降水更少。因此, 该区存在着严重的伏旱、秋旱和伏秋连旱。据统计, 该区干旱出现频率高, 为 93%, 其中伏旱出现频率 54.2%, 秋旱 66.7%, 伏秋连旱为 25%<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 土壤干旱

丘陵红壤由于质地黏重, 微团聚体发育, 致使土壤在高吸力段和低吸力段持水量都较高, 而有效水含量少, 据测定, 只有 7%~12%。<0.1 MPa 的有效水含量更少, 其供水能力差, 作物易受干旱危害<sup>[2]</sup>。

同时, 丘陵红壤旱地土壤非饱和导水率低, 水分沿毛管运行补充土壤水分蒸发能力弱<sup>[3,4]</sup>, 致使旱季因蒸发作用, 表层 0~20 cm 土层土壤水分降至凋萎含水量以下。此时, 心底土层的含水量虽多 (达到田间持水量的 73%~83%)<sup>[5,6]</sup>, 但无法运行至表层 20 cm 土层内供作物根系吸收利用。

### 2 有关农业综合配套技术

#### 2.1 构建农林复合生态系统

低丘红壤旱地历来是各地发展亚热带果树、林木和经济作物进行农业综合开发的重点地区。各地在开发过程中应加强农田防护林的建设, 构建林果经、林经等复合生态系统。建设后, 由于农田群体结构发生了变化, 林木吸收利用土壤的深层水分供林冠蒸腾有利于林内小气候的改善。与空旷地相比, 林内空气温度降低, 湿度增大, 风速减小。据在约 700 hm<sup>2</sup> 的果园基地测试, 在连续干旱超过 45 d 的情况下, 林内温度降低 2.7°C~5.0°C, 相对湿度增加 5.6%~9.8%, 风速平均降低 10%~50%, 农田蒸发量减少 25% 左右, 相应地 0~20 cm 土壤含水量增加 5.1%。

## 2.2 拦蓄地表径流,开发利用浅层地下水

据姚贤良等人研究,旱地红壤 1 m 土层内,水的总库容可达 482.8 mm,贮水库容 334.5 mm<sup>[6]</sup>。4~6 月,降水比较集中,在雨滴打击下,表层土粒分散,堵塞孔隙,影响水分入渗。相反,却形成地表径流,造成水土流失。为了充分发挥土壤水库的储水功能,更好地拦蓄地表径流,在农业措施上可以采取挖竹节沟、建 4 m×2 m×2 m 田间防渗蓄水池、等高种植、等高草篱,并在坡度比较大的地方修建梯田;注意生物蓄水;有条件的地方,因地制宜堵垄作库,辅之一级提灌站,以充分拦蓄地表径流,供旱季作物吸收利用。

据作者调查,丘陵红壤地区 Q<sub>2</sub> 红土层厚度约 0.5~2.0 m,下伏网纹层,由于受长期风化的影响,基岩遭受了不同程度的风化。红土层、网纹层及其基岩风化层形成的深厚风化壳中孔隙、裂隙广为发育,在基岩顶托下一般在地下 8~10 m 处有潜水出露。据试验,在集流面的中下部打井,口径 2.5 m,深 10 m 的土井雨季蓄满水可供 4 700~5 300 m<sup>2</sup> 果园树盘浇灌 3~4 次;井宽 5 m,深 13~15 m 的大口井,雨季蓄水 250~290 m<sup>3</sup>,可供 2.67 hm<sup>2</sup> 果园树盘浇水抗旱。

## 2.3 覆盖及以肥调水

丘陵红壤旱地在发生季节性干旱时,经济作物的行间、果树树盘覆盖可以减少土壤水分蒸发(见表 1)。问题是丘陵红壤旱地一般远离村庄,覆盖材料的来源比较困难。建议在幼龄果园或部分成年果园内套种夏季绿肥和牧草,或者套种经济作物时,就地收获籽粒和果实,留下茎秆作为覆盖材料。

表 1 花生地旱季地面覆盖对土壤水分的影响 %

深度 / cm	处理 1		处理 2		对照
	水分	增加	水分	增加	
0~20	15.50	14.73	13.91	2.96	13.51
20~40	20.20	16.43	18.68	7.67	17.35

注:处理 1,处理 2 分别为 3 750 kg/hm<sup>2</sup>, 1 875 kg/hm<sup>2</sup> 稻草覆盖。

增施有机肥,轮种绿肥可以增加土壤有机质,改善土壤结构,从而增加土壤水库贮水库容和持水能力(见表 2)。

表 2 增施有机肥对旱季土壤水分的影响 %

处 理	土层深度 /cm	日 期		
		0728	0804	0811
猪 粪	0~20	10.3	8.6	7.8
	20~40	20.8	20.5	21.2
CK	0~20	9.7	9.1	7.2
	20~40	18.6	19.0	18.3

注:猪粪用量 7 500 kg/hm<sup>2</sup>。

丘陵红壤旱地进入旱季以后,一般 7~10 d 左右 0~20 cm 土层含水量降至凋萎含水量以下,但 20 cm 以下土层含水量较高。施用有机肥以后,由于非饱和导水率提高,毛管导水性状改善有利于 20 cm 以下土层中的水分源源不断地供耕作层作物根系吸收<sup>[3,4]</sup>,减缓了季节性干旱对作物的影响。同时,有机肥能促进作物生长,根系下扎,充分利用土壤 20 cm 以下土层的有效水,提高作物的抗旱能力,达到减缓季节性干旱影响的目的。

## 2.4 合理轮作

江南丘陵红壤旱地种植和在幼龄果园中套种各种作物时,在目前尚无真正的抗高温干旱的良种情况下,可以采用避旱的轮作方式。考虑到该地区一般在 7 月上、中旬进入旱季,可以通过冬闲腾茬、育苗移栽、套种等方式将夏作生育期提早 15~20 d。生产上可推广冬闲—玉米(移栽)、冬闲—大豆、冬闲—花生;油菜—玉米、油菜—大豆—芝麻(或红薯)、油菜—花生等轮作方式,以便使对干旱最为敏感的产量器官分化形成期和花期避开严重干旱期,减少干旱对作物造成的不良影响。

## 2.5 应用化学抗旱剂

进入旱季以后,花生等作物与柑桔等成年果树已经封行并进入生殖生长时期,此时土壤水分的散失主要以植物叶面蒸腾为主。据试验,在花生盛花末期叶面喷施 100~200 mg/kg 的多效唑,0.5 mg/kg 的三十烷醇(或 0.2% 黄腐酸盐)与钙、锌、硼、磷等的复配物,旱季可以降低叶片的蒸腾强度,提高叶片的含水量。同时,叶绿素含量增加,光合效率提高,其增产幅度可达 9.8%~22.4%。

## [参 考 文 献]

- [1] 临川县农业区划委员会编. 临川县农业区划报告集 [R]. 1988. 2~3.
- [2] 邱礼平,熊德祥,等. 低丘红壤不同利用状况持水特性研究 [J]. 江西农业学报, 1995(7): 56~62.
- [3] 邱礼平,熊德祥. 低丘红壤不同利用状况毛管水运动特性研究 [J]. 江西农业学报, 1995(7): 50~50.
- [4] 琚忠和,吴水助. 红壤非饱和导水性能及其影响因素 [J]. 江西红壤研究, 1995(11): 43~51.
- [5] 琚忠和. 土壤当量孔隙容积测定技术在红壤上的应用 [J]. 江西红壤研究, 1984(8): 94~99.
- [6] 姚贤良,许绣云,等. 红壤生态系统研究(第二集) [M]. 南昌:江西科学出版社, 1993. 269~278.