

干旱对农业生产的影响及应对策略

高 育 峰

(甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 分析了我国干旱发展趋势及对农业生产造成的影响, 认为干旱趋势不可逆转, 全国年均受旱面积占各种气象灾害受灾面积的 55.7%, 其中旱灾成灾率 40%, 占全国总成灾面积的 51.68%, 占全国粮食损失总量的 50%。因此, 应从环境、生物、技术等方面, 建立适雨型抗逆减灾耕作制, 积极应对干旱威胁。

关键词: 干旱; 农业生产; 气象灾害

中图分类号: P426.616

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)01-0090-02

Effect of Drought on Agriculture Production and Countermeasures

GAO Y ūfeng

(Dryland Farming Institute of Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, Gansu, China)

Abstract: The author analyzed the drought tendency and the effect on agriculture production in China, and thought that the tendency of drought couldn't change. The drought area accounted for 55.7% of the total weather disaster area annually, in which the ratio of drought disaster was 40%, accounted for 51.68% of total disaster area, accounting for 50% of the total grain loss quantity. Therefore it should establish the adopting-rain farming system, which could resist and decrease disaster, and do with the threaten of drought from environment, biology, technology etc.

Key words: drought; agriculture production; weather disaster

1 干旱趋势加重的不可逆转性

近半个世纪以来, 尤其是 20 世纪 80 年代以后, 世界范围的气候干暖化趋势明显, 导致全球旱区面积扩大, 旱情加剧。我国北方同样出现了“气候干暖化”现象。气象记录表明, 北京地区 90 年代的平均降雨量较 80 年代减少 7%, 同期气温增高 1.15℃。内蒙武川气象站近 25 a 的统计资料表明, 每 10 a 平均气温升高 0.65℃, 降水减少 30 mm。甘肃省从 20 世纪 70 年代开始进入一个新的百年尺度干湿波动的干旱期, 干旱期平均长度约 50~65 a, 依次类推, 从现在到 2030 年前后为干旱期, 干旱频率较高, 年降水量平均减少 5% 左右。1951~1989 年间, 在全国气温上升的同时, 年平均降水量减少 50 mm, 其中夏季减少 38 mm, 气候变暖与变干相联系的区域主要分布在 35°N 以北的华北和西北地区。国家气象局给国务院的报告中指出, 21 世纪我国干旱将持续发展, 21 世纪前 3 年可能又是特大干旱。

地表径流水和地下水的日趋枯竭, 更是给我国北方干旱趋势雪上加霜。最近的中国农业资源调查显示, 几乎中国所有平原地区出现了不同程度的地下水位下降, 至今已形成

1.5 万 km² 的地下水漏斗, 漏斗中心地下水埋深已降至近 100 m。华北地区因大量开采地下水出现了明显的地面沉降现象。

值得注意的是, 中华民族的母亲河——黄河, 从 70 年代开始出现自然性断流, 1972~1997 年的 26 a 中, 下游共有 20 a 发生断流。尤其是进入 90 年代以来连年发生断流, 且断流时间越来越长, 1991 年只断流 13 d, 1992 年、1993 年、1994 年、1995 年和 1996 年的断流时间分别为 83 d、64 d、71 d、122 d 和 136 d, 1997 年断流 226 d, 断流长度 704 km。黄河断流的原因是多方面的, 但干旱趋势加重、降水减少、流域用水增加是最为直接的原因。

近年来, 有关大气中 CO₂ 及其它温室气体含量的增加可能导致全球气候变暖及生态环境恶化的问题, 日益受到各国和有关领域科学家的高度关注。政府间气候变化委员会 (IPCC) 在 1990 年 8 月发表的研究报告中指出, 现在大气中 CO₂ 含量将在 2025~2050 年期间增加一倍。CO₂ 倍增将导致全球变暖的结论已得到普遍认同, 预计温室效应将使未来地球表面平均温度上升 1.5~4.5℃。CO₂ 增加又使地表和海面蒸发量增大, 可能影响区域间降水模式的变化, 会使一

* 收稿日期: 2002-11-25

基金项目: 国家科技攻关 (2001BA508B18)。

作者简介: 高育峰 (1980-), 男, 甘肃天水人, 研究实习员, 主要从事旱地农业研究工作。

部分地区降水量大幅度增加, 发生洪灾, 而另一部分地区降水量大幅度减少, 干旱加重。Hulme 等(1992)的大气环流模式(GCM)研究表明, 预计到 2050 年, 中国大部分地区温度将上升 1~ 2 , 降水量变化在- 1. 4%~ 8 1%。应该注意的是降雨的少量增加, 可能不抵温度升高所致蒸发量的增加。据屠其璞(1992)计算, 年平均气温升高 1 , 西北和华北地区水面蒸发量增加 10% 以上。朱瑞照等(1990)估计, 中纬度地区如果地面温度升高 2 , 在其它条件不变的情况下, 地表实际蒸发量增加 25% 左右。据此推算, 到 2050 年中国大部分地区(主要是北方)降水量增加值将小于蒸发量增加值, 使干旱缺水趋势进一步加剧。

2 干旱及旱灾的危害

干旱是由于水分的收支或供求不平衡而形成的水分短缺现象, 或是一种因长期无降水或降水异常偏少而造成空气干燥、土壤缺水的一种现象。干旱普遍存在于世界各地, 频繁地发生于各个历史时期。自古以来旱灾就是我国的主要自然灾害之一。与其它自然灾害相比, 旱灾发生范围广、历时长, 对农业生产影响最大。历史上发生的每一次大旱都给中华民族带来深重的灾难。

我国最早的旱灾记载始于公元前 206 年。自 16 世纪至 19 世纪的 400 年间, 全国出现受旱范围在 200 个县以上的特大旱灾有 8 年, 即 1640 年、1671 年、1679 年、1721 年、1785 年、1835 年、1856 年及 1877 年。明崇祯十三年(公元 1640

年)的大旱始于 1638 年,“京师、河北、河南、山东、山西、陕西皆大旱, 树皮食尽, 人相食”。清乾隆五十年(公元 1785 年)大旱,“草根树皮, 搜食殆尽, 流民载道, 饿殍盈野, 死者枕藉”。清道光十五年(公元 1835 年)大旱,“啮草啖土, 饿殍载道, 民食观音粉, 死徒甚众”。进入 20 世纪, 全国发生大范围严重旱灾 4 次, 即 1920 年、1928 年、1929 年和 1942 年。其中 1942 年的大旱波及全国, 尤以黄河流域受灾最重。旱区庄稼枯死, 农业无收, 广大灾民以草根、树皮等充饥, 仅河南一省就饿死 300 万人, 频于死亡边缘等待救济的灾民有 1 500 万人。

我国的绝大部分地区属于季风气候区, 降水量的季节变化和年际变化非常显著, 其空间分布很不均匀, 干旱的发生频率很大。据不完全统计, 从公元前 206 年到 1949 年的 2 155 年中, 我国共发生较大的旱灾 1 056 次, 平均每两年发生一次大旱。1949~ 2000 年的 49 年中(表 1), 全国年均受旱面积 2 094 4 万 hm², 占全国各种气象灾害受灾面积的 55. 7%, 其中年均旱灾成灾面积 892 7 万 hm², 旱灾成灾率为 40%, 占全国总成灾面积的 51. 68%, 平均每年因旱损失粮食 200 亿 kg 以上, 占全国粮食损失总量的 50%。其中 1959~ 1961 年 3 年连旱, 受旱面积达 109 77 万 hm², 粮食减产 306 亿 kg, 1997 年全国受旱面积 3 351. 6 万 hm², 成灾面积 2001 万 hm², 成灾率高达 66%, 粮食损失 476 亿 kg, 约占全年因灾损失粮食总量的 75%。49 年中有 15 年发生受旱面积超过 2 666 万 hm², 11 年受旱成灾面积超过 1 333 万 hm² (1960 年、1961 年、

表 1 建国以来全国及黄土高原典型省份的干旱情况(1949~ 2000) 万 hm², %

年 份	全国干旱受灾		全国干旱成灾		甘肃干旱受灾		甘肃干旱成灾		陕西干旱受灾		陕西干旱成灾	
	面积	占全国总受灾	面积	占全国总成灾	面积	占甘肃总受灾	面积	占甘肃总成灾	面积	占陕西总受灾	面积	占陕西总成灾
50 年代	1008 1	42 0	358 7	40 2	16 6	37. 9	8 07	46 7	42 8	46 3	17. 9	52 3
60 年代	2164 4	60 3	1002 5	57. 9	63 7	71. 1	32 4	61. 8	89. 0	64 4	42 8	70 1
70 年代	2612 2	69 0	726 0	55 4	66 6	59. 4	27. 6	45 3	109 4	74 3	39 7	69 4
80 年代	2457. 6	58 2	1176 2	57. 3	68 1	58 9	39 0	51. 8	107. 8	61 5	50 7	58 5
90 年代	2357. 5	52 2	1250 8	50 8	119 0	69 2	64 8	68 7	162 5	72 9	94 6	71 7
49 年平均	2099 4	55 7	892 7	51 7	67 1	60 8	34 6	60 0	107. 5	63 7	51 8	61 8

1972 年、1978 年、1986 年、1988 年、1989 年、1992 年、1997 年、1999 年、2000 年), 相当于 3 年发生一次干旱, 5 年发生一次重旱。特别是近 10 年来, 我国年旱灾面积达 2 357 万 hm², 年旱灾成灾面积 1 251 万 hm², 每年造成粮食损失 250 亿 kg。2000 年整个北方大旱, 夏粮和秋粮两季作物累计受旱 2 533 万 hm², 其中重旱 1 467 万 hm², 绝收 387 万 hm², 全国粮食减产 450 亿 kg, 其中约有 2/3 的减产量来自干旱。

黄土高原地区地处内陆腹地, 南面受喜马拉雅山和秦岭山脉等天然屏障阻隔, 西南暖湿气流难以进入, 东面受太行山、吕梁山系阻隔, 太平洋暖湿气流难于内伸, 因而干旱发生频率更高, 灾害造成的农业减产尤为显著。1949~ 1985 年黄土高原旱灾面积年均 733 万 hm², 1950~ 1995 年年均 2 130 hm², 占该区域耕地面积的 22%。位于黄土高原中西部的陕西和甘肃两省, 年均受旱面积 108 万 hm²、67 万 hm², 占各省总受灾面积的 63 7%、60 8% (显著高于全国平均值), 年旱灾成灾面积 52 万 hm²、35 万 hm², 占各省总成灾面积的 61. 8%、60 0% (显著高于全国平均值)。来自甘肃的报告, 90

年代中东部共发生 6 次严重干旱, 素有陇东粮仓之称的庆阳, 2000 年全区 20 万 hm² 全部受旱, 7 万 hm² 绝收, 夏粮减产 60%。

干旱和旱灾是我国农业生产尤其是黄土高原地区最大的自然灾害, 对粮食安全影响巨大。因此, 增水抗旱和高效利用雨水资源是我国北方旱区抗逆减灾的长期任务, 是一项永恒的主题。

3 大力发展旱作节水技术, 建立应变性抗逆减灾耕作制

3 1 建立适雨型农业结构

坚持宜林则林、宜粮则粮、宜牧则牧的基本原则, 结合退耕还林(草)和生态农业建设, 积极稳妥的调整和优化种植业结构, 实行压夏扩秋战略, 成立互补型(以秋补夏、以小秋补大秋、以经补粮、以工补农)的农业产业结构, 形成各业综合

效率达 3.43 kg/mm, 果树在干旱时补灌水一次不仅促进树体生长, 而且可以提前挂果。不同作物补灌水以谷子和果树的经济增加值最高。

表 6 膜侧冬小麦、谷子有机无机肥肥效试验产量结果

处 理 * / (施肥量 kg · hm ⁻²)	冬 小 麦			玉 米		
	产 量 / 增 产 / (kg · hm ⁻²)	增 产 / (kg · hm ⁻²)	增 产 / %	产 量 / 增 产 / (kg · hm ⁻²)	增 产 / (kg · hm ⁻²)	增 产 / %
(1) 不施肥	1897.5	-	-	4174.5	-	-
(2) N ₁₂₀	2098.5	201.0	10.6	4860.0	688.5	16.5
(3) P ₉₀	2011.5	114.0	6.0	4566.0	394.5	9.5
(4) K ₆₀	1962.0	64.5	3.4	4399.5	228.0	5.5
(5) N ₁₂₀ + P ₉₀ + K ₆₀	2529.0	631.5	33.3	5647.5	1476.0	35.5
(6) M	2134.5	237.0	12.5	4552.5	381.0	9.1
(7) M + N ₁₂₀	2369.5	471.0	24.8	5233.5	1062.0	25.5
(8) M + P ₉₀	2224.5	327.0	17.2	4692.0	520.5	12.5
(9) M + K ₆₀	2184.0	286.5	15.1	4765.5	594.0	14.2
(10) M + N ₁₂₀ + P ₉₀ + K ₆₀	2752.5	855.0	45.1	5907.0	1732.5	41.6

注: M 表示每 1 hm² 施有机肥 60 t, N、P、K 的下标分别为 N、P₂O₅、K₂O 的每 1 hm² 施用量。

参考文献:

[1] 李凤民, 等. 半干旱黄土高原集水高效农业发展[J]. 生态学报, 1999, 19(2): 152- 157.

[2] 高世铭, 等. 半干旱区春小麦水分亏缺补偿效应研究[J]. 西北植物学报, 1995, 15(8): 32- 39.

[3] 乔小林, 等. 陇东旱塬果树补灌技术及效益研究初探[A]. 见: 王吉庆等, 陇东高原半湿润偏旱区农业综合发展研究[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1995.

[4] 万成信, 等. 甘肃陇东粮油作物合理种植比例的气候分析[J]. 干旱地区农业研究, 2001, 19(2): 21- 25.

(上接第 91 页)

协调发展的路子。

依照作物生长发育阶段需水与降水季节分配吻合程度的分析, 秋熟作物明显好于夏熟作物, 并且秋熟作物种群多, 适宜播种期播种幅度宽, 又兼雨热同季, 虽有秋旱发生但概率较低, 风险小, 水分满足率高。因而秋粮产量较夏粮产量高, 加之雨季农田有植被覆盖, 可以大大减少农田水土流失。夏熟作物在春、秋播种, 种群单一, 播期要求严格。除一年以上轮歇地土壤水分较好外, 多数旱地冬春失墒严重, 加上春旱频繁, 春旱与夏旱发生频率远高于秋旱, 易导致夏粮减产乃至绝收, 在半干旱区尤其明显, 并且夏闲期的地表面因缺少植被覆盖, 雨季水土流失严重, 尤以坡耕地最为突出。王立祥的研究表明, 在优化种植结构中, 压夏扩秋战略在提高水分整体利用效率和粮食产量的同时, 也将显著减轻田内径流的非目标输出, 因而减轻了土壤侵蚀和水土流失。同时这种战略的实施将充分发挥黄土高原“盆地”的特产优势。

3.2 完善旱作节水农业技术体系

通过多年实践, 黄土高原旱作农业找到了“品种、梯田、地膜、调整、水窖”的“十字”旱作农业之路, 形成了“蓄水、集

参考文献:

[1] 赵宗慈. 人类活动与温室气体增加对全球和中国气候的影响[A]. 见: 邓根云. 气候变化对中国农业的影响[M]. 北京: 科学技术出版社, 1993. 19- 35.

[2] 把多铎, 魏晓妹, 杨建国. 我国水资源危机及其分析[J]. 干旱地区农业研究, 1998, 16(3): 97- 102.

[3] 王立祥. 论干旱趋势及对策[J]. 干旱地区农业研究, 1994, 12(2): 1- 6.

[4] 赵名茶. 全球气候变化对我国干旱区气候影响分析[J]. 干旱区资源与环境, 1993, 7(3- 4): 11- 20.

水、保水、节水、用水”的五大旱作农业技术体系, 逐步从被动抗旱向主动抗旱转变。总结多年来的抗旱生产经验, 要牢固树立长期抗旱、抗大旱、防大灾的思想, 依靠科技抗旱, 提高抗旱生产的科技含量, 推广系列化的旱作农业综合技术, 千方百计保住土壤水, 蓄住天上水, 用好地表水。一是完善蓄水保墒体系。根据冬春少雨的特点, 主要抓好地膜覆盖, 麦收后及时深耕、冬春耙耱镇压、推广深松耕旋耕机等新型农机具, 要大力推广小麦生育期全程覆盖技术, 推广秋天覆膜春天播种, 推广双垄沟集流增墒、马铃薯坑沟、沟播、玉米撮苗、水平沟种植、抗旱保水剂、种子包衣、注水播种等抗旱增产增效技术。二是综合培肥地力, 提高土壤的保水能力。主要是通过秸秆高温堆肥、高茬收割等形式, 广辟肥料来源, 增加有机肥的投入, 同时要大力推广平衡施肥技术, 推广专用肥, 采取夏施深卧、秋施深卧等方法, 增加土壤保水能力, 达到秋雨春用。还要大力发展绿肥, 扩大豆科等养地作用, 综合培肥地力。三是完善耕作改制体系, 在降雨条件较好的地方, 大力推广“三三制”轮作倒茬、复种、间作套种等技术。四是大力推广耐旱和抗旱型品种。