

文章编号: 1006-4354 (2011) 05-0011-04

气候变化对宝鸡市作物气候生产力的影响

何可杰, 李恩莉

(宝鸡市气象局, 陕西宝鸡 721006)

摘要: 利用 1960—2009 年宝鸡市 11 个气象站年平均温度及降水资料, 应用 Tuynthwhite Memorial 模式计算宝鸡地区作物气候生产力状况, 同时分析影响因子的显著性。结果表明: 降水量是影响宝鸡地区作物生产力的主要因子, 气候变化对作物气候生产力影响显著, “暖湿型”气候对全区都十分有利, 平均增产幅度约 6.5%~7.2%; “冷干型”气候对全区都十分不利, 减产幅度为 7.3%~6.5%。“冷湿型”气候对川塬区较为有利, 而对山区不利; “暖干型”气候对秦岭以北大部分地区较为不利。

关键词: 气候变化; 气候生产力; 降水量

中图分类号: P467

文献标识码: A

宝鸡位于我国西北内陆, 地处关中平原西部, 境内南、西、北三面环山, 中部低平, 东部敞开, 以渭河为中轴, 呈尖角开口槽形。地貌分山、川、塬三类, 以山丘为主。山地占总面积的 56%, 丘陵占 27%, 川塬占 17%。针对宝鸡特殊的地理环境, 分析各地区作物气候生产力状况以及在气候变化情况下气候生产力的变化情况, 对调整宝鸡市农业种植结构、栽培模式、品种的选择引进和挖掘作物生产潜力有着重要作用^[1]。

1 资料和方法

1.1 资料

选取 1960—2009 年宝鸡市 11 个气象站年降水量、年平均气温资料。根据宝鸡的地理、地貌特征, 将全市分为山区和川塬区进行分析, 其中麟游、陇县、千阳、凤县、太白为山区, 渭滨、凤翔、岐山、扶风、眉县、陈仓为川塬区。

1.2 作物气候生产力的估算方法

1.2.1 定义 影响作物产量的因素是多方面的, 包括气候、土壤、品种、作物群体结构、群体浓度、栽培技术水平等。假设其他因子处于最佳状态时, 单位时间单位面积由气候因素所决定的作物产量称为作物气候生产力。

1.2.2 计算 利用宝鸡市 1960—2009 年气象资料, 用 Tuynthwhite Memorial 模式 (公式 1) 分别计算宝鸡地区 9 个站点的气候生产力 P_V (单位为 $\text{kg}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$),

$$P_V = 3\,000 [1 - e^{-0.000\,969\,5(V-20)}] \quad (1)$$

即用实际蒸散估计作物产量, 年平均蒸散量 V 由 Ture 公式求得,

$$V = 1.05R / [1 + (1.05R/L)^2]^{1/2} \quad (2)$$

$$L = 300 + 25t + 0.05t^3 \quad (3)$$

式中 R 为年降水量, 单位为 mm ; L 为年平均最大蒸发量, 单位为 mm ; t 为年平均温度, 单位为 $^\circ\text{C}$ 。该模型充分考虑了光、温、水对作物干物质积累的综合影响, 表征了作物产量与光合作用的密切关系^[2-5]。

2 宝鸡市气候变化特征

2.1 气温

近 50 a 来, 宝鸡的气温呈显著上升趋势, 年平均气温以 $0.24\,^\circ\text{C}/10\,\text{a}$ 的速度上升。根据曼-肯德尔 (Mann-Kendall) 法和信噪比对气温变化的突变分析, 认为宝鸡气温的变化存在气候突变现象, 突变年为 1996 年, 1997 年开始气温出现明显上升, 1997—2009 年年平均气温较之前的 37 a

收稿日期: 2010-12-09

作者简介: 何可杰 (1980—), 男, 陕西宝鸡人, 学士, 工程师, 从事农业气象工作。

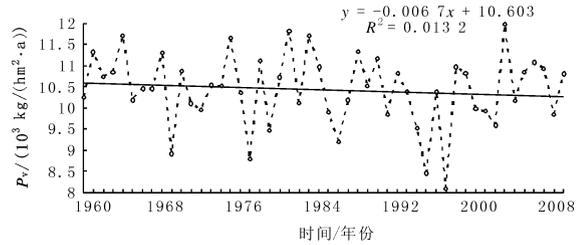
的年平均气温升高了 0.9 °C。

2.2 降水

宝鸡市年平均降水量为 621.6 mm；最多出现在 1983 年，为 866.9 mm；最少出现在 1997 年，为 376.3 mm。年降水量总体呈振荡减少趋势^[6]，以 15.8 mm/10 a 的速度减少。1994 年前，年降水量以振荡为主，变化趋势不明显；1994 年后，降水呈明显减少趋势，1994—2009 年年平均降水量较 1960—1993 年的减少了 11%。

3 气候生产力变化趋势

宝鸡气候生产力 50 a 平均值为 10 343 kg/(hm²·a)，最大值出现在 2003 年 (11 972 kg/(hm²·a))，最小值出现在 1997 年 (8 082 kg/(hm²·a))。气候生产力呈递减趋势 (图 1)，递减率为 6.724 kg/(hm²·a²)。1991—2009 年的平均



实线为趋势线

图 1 1960—2009 年宝鸡市平均 P_v 时间变化曲线

气候生产力比 1960—1990 年减少 306 kg/(hm²·a)。

宝鸡各地区作物气候生产力的差异为：川塬区的气候生产力明显大于南北部山区，其中最大值为位于渭河川道的渭滨区一带，年平均气候生产力达 11 284 kg/(hm²·a)。最小值出现在北部山区的麟游一带，仅 9 869 kg/(hm²·a)。

表 1 宝鸡各地作物气候生产力 P_v

kg/(hm²·a)

站名	P _v										
渭滨	11 284	凤翔	10 448	陈仓	10 435	麟游	9 869	陇县	10 039	太白	9 883
扶风	10 477	岐山	10 602	眉县	10 583	凤县	10 517	千阳	10 435		

3.1 气温的影响

假定降水不变 (保持近 50 a 平均水平)，年平均气温变化对 P_v 影响随气温增减幅度的增大而增大，且 P_v 变化趋势与气温呈正相关，山区的影响程度大于川塬区的。

3.2 降水的影响

假定温度不变 (保持近 50 a 平均水平)，年降水量变化对 P_v 影响随降水增减幅度的增大而增大，且 P_v 变化趋势与降水呈正相关，影响程度川塬区大于山区。降水量变化对 P_v 的影响大于温度变化对 P_v 的影响。全市年平均降水量对作物气候生产力影响十分显著，年平均降水量每增加 1 mm，气候生产力可增加 6.7 (kg/(hm²·a))。

3.3 温度、降水的综合影响

实际上，气温和降水经常同时发生变化，并形成不同的气候类型。为此，定义了暖湿型、暖干型、冷湿型、冷干型 4 种气候类型 (见图 2)，当年平均气温升高 1 °C，年降水增加 10% 为“暖湿型”；年平均气温升高 1 °C，年降水减少

10% 为“暖干型”；年平均气温降低 1 °C，年降水增加 10% 为“冷湿型”；年平均气温降低 1 °C，年降水减少 10% 为“冷干型”。

3.3.1 暖湿型气候对 P_v 的影响 在暖湿型气候背景下，P_v 呈增加趋势，全区平均增加 7%，各地区增幅为 6.5%~7.2%，其中太白最少 (6.5%)，扶风、眉县最多 (7.2%)。说明暖湿型气候对作物干物质积累有利。

3.3.2 暖干型气候对 P_v 的影响 在暖干型气候背景下，全区平均 P_v 减少 2.4%，各地区除太白略有增加 (0.5%)，其他地区均呈减少趋势，变化范围为 -1.2%~-3.3%；减少幅度最大的扶风、眉县达 -3.3%，最小的麟游为 -1.2%。

3.3.3 冷湿型气候对 P_v 的影响 在冷湿型气候背景下，全区平均 P_v 增加 0.8%，各地区除麟游略减 (0.3%) 和太白减少 (1.8%) 外，其他地区均呈增加趋势，变化范围为 0.8%~1.7%；增加幅度最大的扶风、眉县达 1.7%，最小的凤县为 0.8%。

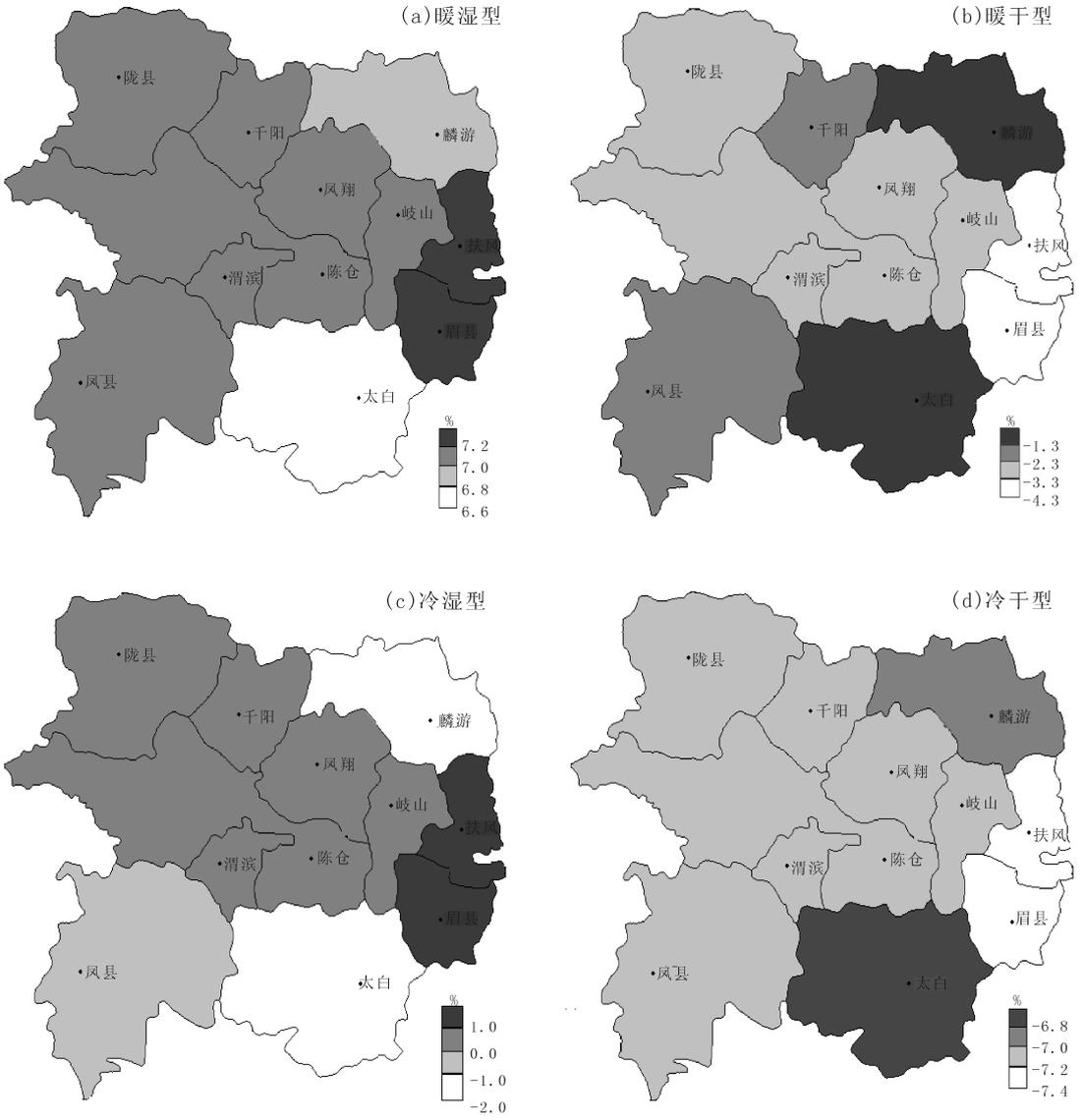


图2 不同气候类型对 P_v 的影响

3.3.4 冷干型气候对 P_v 的影响 在冷干型气候背景下, P_v 均呈减少趋势, 全区平均 P_v 减少 7.1%, 各地区减产幅度为 6.5%~7.3%, 太白最小 (6.5%), 扶风、眉县最大 (7.3%)。

4 结论

4.1 近 50 a 来宝鸡市气候生产力呈下降趋势, 主要是由于降水呈减少趋势所致。

4.2 气候变化对作物气候生产力影响显著, 暖湿型气候对全区的气候生产力都十分有利, 平均

增产幅度约 6.5%~7.2%; 冷干型气候对全区都十分不利, 减产幅度为 7.3%~6.5%。冷湿型气候对川塬区较为有利, 对山区不利; 暖干型气候对秦岭以北大部分地区较为不利。

4.3 降水对 P_v 的影响远大于温度对 P_v 的影响, 说明水分是限制宝鸡农业高产的主导因子。

参考文献:

[1] 高素华. 气候变化对植物气候生产力影响 [J]. 气象, 1994, 20 (1): 30-33.

文章编号: 1006-4354 (2011) 05-0014-04

汉江流域致灾暴雨的天气学分析

党红梅¹, 周义兵¹, 李定安¹, 胡国玲², 石明生¹

(1. 安康市气象局, 陕西安康 725000; 2. 咸阳市气象局, 陕西咸阳 712000)

摘要: 暴雨是汉江流域主要自然灾害之一, 每年因暴雨灾害损失惨重, 分析研究汉江流域暴雨灾害发生规律成因机理具有重大意义。通过对汉江流域 49 次致灾暴雨过程进行统计分析, 根据诱发灾害成因和降水分布等特点将暴雨致灾过程分为三种基本类型。应用天气学原理对致灾暴雨两个例进行分析, 总结出了致灾暴雨的天气学模型。讨论了三种类型致灾暴雨与天气型之间的对应关系, 对今后预报业务具有较好的指导意义。

关键词: 汉江流域; 致灾暴雨; 天气学分析

中图分类号: P457.6

文献标识码: A

地质灾害是汉江流域最严重的自然灾害之一。造成汉江流域地质灾害的主要因素有两个方面: 致灾暴雨和地质结构特征。其中致灾暴雨是造成汉江流域地质灾害最直接、最根本的原因。随着社会经济的发展, 暴雨所造成的地质灾害损失越来越大, 对致灾暴雨的分析研究显得越来越重要。根据天气学原理等理论, 通过对汉江流域致灾暴雨的统计分析, 总结出了三种类型致灾暴雨和三种天气学模型及其对应关系, 通过分析加深了对致灾暴雨的认识。

1 汉江流域的地理气候概况

汉江发源于秦岭南麓的宁强县, 自西向东横亘于秦岭和巴山之间, 构成了“两山夹一川”的独特地貌。汉中、安康盆地海拔 250~600 m, 地势平坦, 土壤肥沃, 物产丰富。沿汉江谷地南侧形成带状低山丘陵, 地势迂回开阔, 形成许多

山间小平坝, 农田和村镇比较集中。秦巴山地, 山势陡峭, 由灰岩组成的山峰断续分布, 山势峥嵘, 岭谷相间、坡陡谷深, 地面多为石质土壤, 遇有暴雨冲刷, 一旦破坏表层植被, 可以形成深达数米的冲沟, 暴发山洪、滑坡和泥石流等灾害。秦巴山区特有的地形地貌和地质条件, 使该区域为地质灾害高发区, 在降水天气的触发下, 常常发生不同程度的地质灾害, 因此将引发汉江中上游(汉中、商洛、安康)滑坡、泥石流和洪水等灾害的暴雨, 称为汉江流域致灾暴雨。

汉江流域地处内陆, 属典型的大陆性季风气候, 降水主要集中在夏季, 暴雨最早出现在 2 月, 最迟在 11 月, 相对集中在 6—9 月, 且年际变化大^[1][13,66-67]。一般情况下, 连续降雨时间越长, 且在降水期间有暴雨时发生地质灾害的可能性越大, 故汉江流域致灾暴雨大多是连阴雨中的暴雨

收稿日期: 2011-05-02

作者简介: 党红梅 (1970—), 女, 陕西安康人, 硕士, 高级工程师, 主要从事天气预报。

[2] 张永红, 葛徽衍. 陕西省作物气候生产力的地理分布与变化特征 [J]. 中国农业气象, 2006, 27 (1): 38-40.

[3] 赵俊芳, 郭建平, 张艳红, 等. 气候变化对农业影响研究综述 [J]. 中国农业气象, 2010, 31 (2): 200-205.

[4] 刘耀武, 朱琳, 郭兆夏, 等. 陕西冬小麦北移气候分析和区划 [J]. 陕西气象, 2001 (4): 24-26.

[5] 杜华明. 气候变化对农业的影响研究进展 [J]. 甘肃农业, 2006 (1): 97.

[6] 李建军, 李建芳. 宝鸡干旱分析与春旱预报 [J]. 陕西气象, 2003 (1): 37-39.