

文章编号 :1003- 8701(2012)02- 0055- 04

吉林地区气候变化对农业生产的影响

杨俊玲,梁凤霞,王晓腾

(吉林市气象局,吉林 132013)

摘要:利用吉林市气象台 1971~2010 年气温、降水量及日照时数资料,采用统计和线性倾向趋势分析方法,对吉林地区 1971~2010 年的年、季和作物生长季平均气温、降水量和日照时数变化趋势作较全面的分析。结果表明:1971~2010 年吉林地区的年平均气温、降水呈上升趋势,日照呈减少的趋势。同时分析了气候环境变化对农业生产的影响,提出了相应的应对措施。

关键词:气候变化;农业生产;影响

中图分类号:S161

文献标识码:A

Effect of Climatic Changes on the Development of Agriculture in Jilin City

YANG Jun-ling, LIANG Feng-xia, WANG Xiao-teng

(Meteorological Bureau of Jilin City, Jilin 132013, China)

Abstract: Based on data of the temperature, precipitation and sunshine duration at Jilin Meteorological Station from 1971 to 2010, the change trend of annual average temperature, seasonal average temperature, average temperature, precipitation and sunshine duration of growing season in Jilin City were comprehensively analyzed using trend analysis method. The results showed that the average temperature and precipitation in Jilin City showed an increasing tendency from 1971 to 2010. The sunshine duration in Jilin City showed a decreasing tendency. At the same time, effect of climatic changes on agriculture was analyzed, and countermeasures put forward.

Keywords: Climatic change; Agricultural production; Effect

气候变化往往是制约地区经济发展,特别是农业发展的重要因素,尤其在全球气候日趋异常的情况下,充分认识和掌握气候变化规律,科学合理利用气候资源,对发展农村经济是十分重要的。林学椿等研究近 40 年我国气候趋势指出:我国年平均气温以 $0.04^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 的倾向率上升,年降水量以 $12.66\text{ mm}/10\text{a}$ 速度减少,而长江流域及西南地区的年平均气温不但没有增加,反而呈下降趋势^[1]。吉林地区作为吉林省的商品粮产粮大市,研究气候变化对农业生产所产生的影响将是十分必要的。本文通过吉林地区 40 年气温、日照、降水及灾害性天气变化的统计分析,找出了吉林地区近 40 年气候变化规律,并依此探讨了气候变化对农业的

影响及应对措施。

1 资料来源与分析方法

选用吉林市气象局 1971~2010 年的气温、降水量和日照时数资料,采用常规统计和线性趋势方法,对年、季和生长季平均气温、降水量和日照时数的变化趋势、规律进行分析。趋势分析利用计算的气象要素的时间序列,以时间 t 为自变量,要素 y 为因变量,建立一元回归方程: $y(t)=a+bt$,其中 b 为线性趋势项, $b>0$ 表示递增, $b<0$ 表示递减, $b=0$ 时表示没有变化。 $b \times 10$ 为变化倾向率,其单位为某要素单位/10a。

2 结果与分析

2.1 气温变化特征

将吉林地区气候资料按年、季和作物生长季不同时段进行统计和线性倾向趋势分析,分析发

收稿日期:2012-01-11

作者简介:杨俊玲(1974-),女,工程师,主要从事短期气候预测和农业气象研究。

现,气温的变化规律呈上升趋势,与全国乃至全球气候变化规律基本一致,这可能与全球气候变暖的大趋势有关。从线性趋势拟合情况看,年(图1)、季(冬季图略)、生长季(图2)的增长率分别为 $0.40^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、 $0.45^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、 $0.31^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,以冬季增温最为明显。

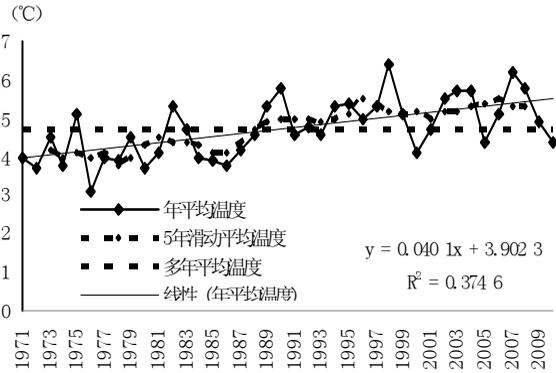


图1 年温度平均变化曲线

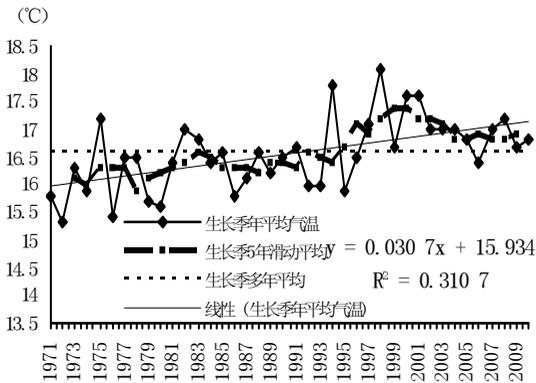


图2 生长季温度平均变化曲线

2.2 降水变化特征

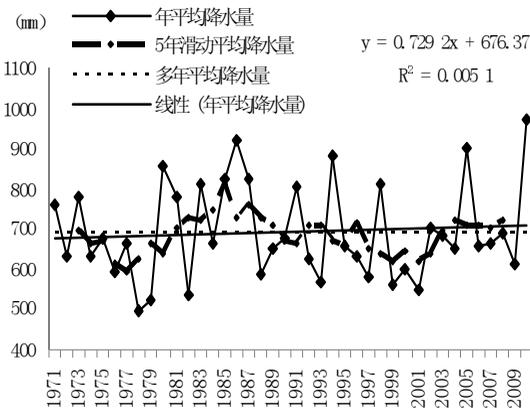


图3 年降水量平均变化曲线

与温度变化分析相类似,将吉林地区40年降水资料分析按年度、汛期、生长季分别统计分析。结果是年度降水曲线与生长季降水曲线很类似,这因为生长季降水量占86%。从线性趋势拟合结果看,年度(图3)、汛期、生长季(图4)40年降水呈

上升的趋势,年降水上升率为 $7.3\text{mm}/10\text{a}$ 、 $7.0\text{mm}/10\text{a}$ 、 $7.8\text{mm}/10\text{a}$ 。

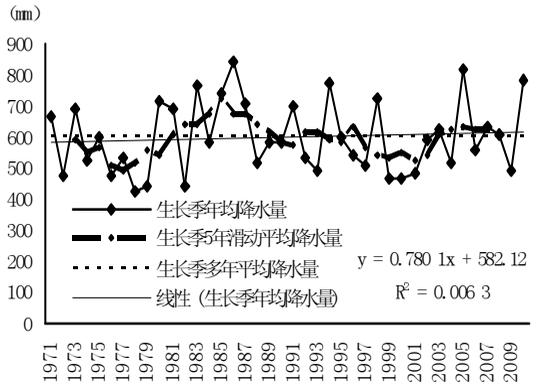


图4 生长季降水量年平均变化曲线

2.3 日照变化特征

将40年日照资料按年度、生长季分别进行分析,由于生长季日照占全年日照的56%,其变化规律与年度变化规律十分相似。总体上呈减少趋势,年度下降率为 $57.8\text{h}/10\text{a}$ (图5),而生长季的下降率为 $26.7\text{h}/10\text{a}$ (图6)。

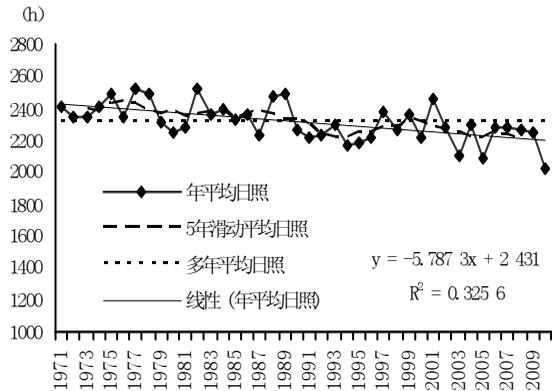


图5 年平均日照变化曲线

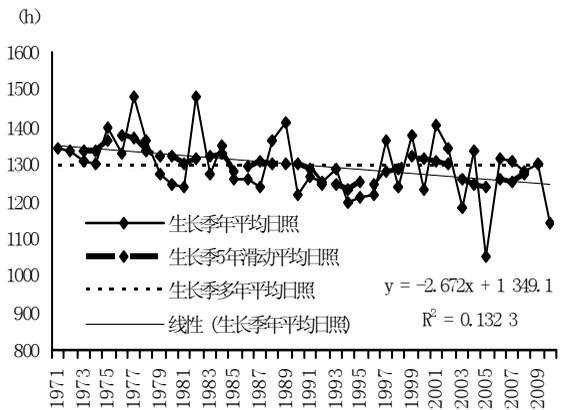


图6 生长季日照平均变化曲线

3 气候变化对农业气象灾害的影响

由于气温呈上升趋势,吉林地区低温冷害发

生频率逐渐减小。随着气候变暖,热量条件好转,使低温冷害发生频率逐渐减小。20世纪70年代低温冷害发生频率为56%,80年代减小到25%,进入90年代,吉林地区无低温冷害发生。低温冷害不再是影响吉林地区农业生产的主要灾害。

3.1 病虫害

病虫害发生与气候变暖有着密切的关系,暖冬有利于病虫安全越冬,这使翌年病虫危害提前发生,热量增加促使病虫繁殖加快,危害期延长^[2]。据统计^[3],我国常年病虫害发生面积200~233亿 hm^2 ,是耕地面积的2倍多,每年因病虫害造成的粮食减产幅度占同期粮食生产的9%^[4]。据植保部门统计,20世纪90年代的虫卵越冬成活率比80年代增加了1倍。同时,气候变暖会引起气候异常,突发性气象灾害如干旱、洪涝及冰雹灾害明显增多。

3.2 干旱与洪涝

气候变暖使土壤蒸发量加大,加剧干旱程度和沙漠化。干旱和洪涝灾害发生频率增加,且造成的减产幅度逐渐增大。气候变暖,使吉林地区降水变率增大,时空分布差异显著,夏季洪涝灾害发生频率由70年代的25%增加到90年代的44%。80年代以后,降水以多雨突发(2年)、少雨持续(4~5年)的短周期旱涝交替为主要特征,近15年暴雨日数较气候值多0.4 d/a 。干旱发生频率更是明显上升。特别是春旱已由70年代的36%上升到90年代的58%。80年代以来,降水阶段性明显,干旱频率增大,1982、1988、1997、2000、2001年均发生了干旱灾害,干旱与洪涝有在同一年度中交替出现的趋势,使粮食产量下降。1997年发生春夏连旱,粮豆单产减产(150 kg/hm^2)。因此,合理利用水资源,积极开发利用空中的云水资源及兴修水利对农业生产而言,是十分迫切和重要的。

4 气候变化对农业生产的影响

气候变暖不仅对农作物的生长产生明显影响,而且影响农业生产的稳定性和发展的持续性。通过上述分析吉林地区气候变化对农作物生长有着明显的影响。

吉林地区近40年气候变化表明:气温、降雨量呈上升趋势,日照时数呈下降趋势。温度的增暖,尤其是冬季增暖比夏季明显,将减轻冬季冻害和夏季低温的威胁,利于作物生长,尤其利于喜温的水稻作物生长。但另一方面气温升高后,夏季的高温 and 干旱将抑制作物的生长发育^[5]。气温变暖与

大气二氧化碳浓度增加有关,有学者认为^[6],由于 CO_2 浓度的增高,会导致作物的光合作用增强,使根系吸收更多的矿物元素,有利于增加干物质的积累,提高作物产品的质量。

日照的减少对农作物生长和植物的光合作用都为不利。降雨量的多少也将影响农业生产,在农作物生长的各个关键期,由于降水量的不足,直接影响农作物的生长发育,造成农作物子粒不实,千粒重低、单产下降,对农作物产量有较大影响。

温度的升高和局部降水的减少影响了作物的光合同化作用,高温使植物快速发育,导致子粒成熟度降低而减产,增暖而带来的旱涝灾害日益频繁也影响农业生产,并给农业带来严重损失。

吉林地区气候变化对农业生产的影响主要有2个方面:气候变化一方面使我地区作物播种期和品种结构发生变化,另一方面使农业生产布局有所变化。

4.1 气候变化对作物播种期和品种结构的影响

春季增温明显,终霜期前提,积温增加,有利于中晚熟作物生长,提高粮食产量。稳定通过 $10^\circ\text{C}\cdot\text{d}$ 积温开始日期(作物生长始期)比过去提前3~5 d ;吉林地区大部分县(市)5月1~10日平均气温可达 10°C 以上,加之春季的终霜日普遍提前5~7 d ,使农作物生育开始期提前,有利于各地提前播种,实践证明,早播地块不仅利用了春季光热资源,而且利用了土壤化冻前的返浆水,实现了一次播种保全苗。

种植相对中晚熟品种。各地 $\geq 10^\circ\text{C}\cdot\text{d}$ 的农作物生长活动积温普遍比前30年多50~100 $^\circ\text{C}\cdot\text{d}$,从而为持续高产提供了有利条件。

4.2 气候变化对农业生产布局的影响

部分地区降雨的减少,使得一些水源较差的水田改做旱田。日照的减少使得原是喜光植物生长的适宜区域,也不适宜其生长等等。这些作物布局的改变,是受气候变化的影响长期形成的,也是一个漫长的过程。

5 应对措施

目前,吉林地区农业生产布局和结构是与现在农业气候条件分布和组合相适应的,农业技术措施也是根据现有自然条件制定的。温室效应引起温度、水分等农业气候条件的时空分布的超常变化会导致种植制度、作物种类与品种的布局比例发生重大变化。这就需要对粮食生产趋势与前景、灌溉农业的前景、气候变化后的土地生产力、

变化的农业与人口、农业环境演变等战略重新研究并有一个新的认识。

(1)适时调整农作物的种植结构,选育优良品种,以提高农作物的耐旱和耐高温能力。

(2)发展冬季农业,以求得热量资源的充分利用。

(3)从气温总体升高来看,反映气温回暖早,建议农户可适时早播、抢播,充分利用前期热量,根据各地积温区,可适时改变播种期,争取早出苗、出全苗。

(4)由于冬季气温明显升高,有利于病虫卵越冬,建议在抓紧秋收的同时,也要搞好秋翻地,使病虫卵无法越冬。

(5)针对降水波动的加剧和旱涝灾害的频繁发生,应发展规模农业,强化排灌设施建设特别是推广喷灌技术和地下灌溉技术,增强抵御自然灾害的综合能力。

(6)减少化学肥料的使用量,增施农家肥以增

加土壤腐殖质的含量,改良土壤。

(7)保护环境,提高人们的生态意识,植树造林,增加绿地,控制城市污染,改善局地小气候,保持生态相对平衡。

根据 40 年气候变化趋势来看,总体变化有利于农业生产的发展,结合实际情况,科学合理地利用好气候资源,采用科技兴农的先进技术和措施。

参考文献:

- [1] 林学椿. 近 40 年我国气候趋势[J]. 气象,1990,16(10):16-21.
- [2] 刘明春,蒋菊芳,魏育国,等. 气候变暖对甘肃省武威市主要病虫害发生趋势的影响[J]. 安徽农业科学,2009(20):9522-9525,9531.
- [3] 周平. 全球气候变化对我国农业生产的可能影响与对策[J]. 云南农业大学学报,2001,16(1):1-4.
- [4] 霍治国,刘万才. 试论开展中国农作物病虫害危害流行的长期气象预测研究[J]. 自然灾害学报,2000,9(1):117-121.
- [5] 王效瑞,田红. 安徽气候变化对农业影响的量化研究[J]. 安徽农业大学学报,1999,26(4):493-498.
- [6] 吴志祥,周兆德. 气候变化对我国农业生产的影响及对策[J]. 华南热带农业大学学报,2004,10(2):7-11.

(上接第 37 页)玉米的苗高、叶片叶绿素和可溶性糖含量,且以稀释 30 倍的 PSB 处理效果最佳($p < 0.01$);浓度过高或过低均达不到较好的效果。其可能原因主要是取决于菌液中 PSB 的数量,菌液稀释倍数大,PSB 数量较少,产生的活性物质也就越少;菌液稀释倍数小,PSB 数量较多,产生过多的活性物质往往会起到抑制作用^[16],但其具体原因还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 王秋菊. 光合细菌在植物上的研究现状与展望[J]. 黑龙江八一农垦大学学报,2006,18(5):25-29.
- [2] 郑卓辉,梁文健,彭增明,等. 光合细菌在农业上的应用[J]. 广东农业科学,2007(3):102-104.
- [3] 张德咏,刘勇. 光合细菌 PSB-1 对几种蔬菜种子发芽及成苗作用[J]. 湖南农业科学,2001(1):31-32.
- [4] Terrance E M,Michael A C. Discovery and characterization of electron transfer proteins in the photosynthetic bacteria[J]. Photosynthesis Research,2003,76(1-3):111-126.
- [5] 吴小平,吕川冰,陈锋. 光合细菌在种植业上的应用研究[J]. 江西农业大学学报,2004,26(2):278-281.
- [6] 钱森和,厉荣玉,杨超英,等. PSB 对大豆种子活力及其生物学特性影响的研究[J]. 种子,2009,28(11):25-28.
- [7] 杨绍斌,曾艳君,马俊驰,等. 复合光合细菌在蔬菜绿色食品

生产中的应用[J]. 安徽农业科学,2005,33(6):1075-1076.

- [8] 王英典,刘宁. 植物生物学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [9] 陈怡平,李丽,王勋陵,等. He-Ne 激光和 KT 对小麦种子萌发与幼苗生长的影响[J]. 激光生物学报,2002,11(6):412-416.
- [10] 陈克,杜国营,冯冰冰,等. 光合细菌在蔬菜栽培及废水处理中的应用[J]. 农业与技术,2005,25(6):106-110.
- [11] 胡青平,卫红萍,高红,等. 光合细菌 PSB-B 浸种对小麦种子萌发的影响[J]. 麦类作物学报,2011,31(4):720-723.
- [12] 徐成斌,孟雪莲,马溪平,等. 光合细菌的特性及其在产业中的应用[J]. 现代农业科技,2010(9):11-12.
- [13] Callan N.W., Mathre D. E. and Miller J B. Field performance of sweet corn seed bio-primed and coated with *Pseudomonas fluorescens* AB 254 [J]. Hort Science,1991(26):1163-1165.
- [14] 马文丽,张荷玲,杨素萍. 光合细菌对 Cd^{2+} 胁迫下黑小麦幼苗生长及抗氧化酶的影响[J]. 农业环境科学学报,2005,24(6):1059-1064.
- [15] 李俊峰,王梦亮. 光合细菌对农田生态系统的影响[J]. 山西农业科学,2002,30(1):52-56.
- [16] 佟小刚,蒋卫杰,尹明安,等. 无土栽培基质中的微生物及其对作物生长发育的影响[J]. 园艺学报,2005,32(3):544-550.