

# 黑龙江鸡西地区热量资源变化趋势研究

董学贤, 于杰, 张孝亮 (黑龙江省鸡西市气象局, 黑龙江鸡西 158100)

**摘要** [目的]分析黑龙江鸡西地区热量资源的变化趋势,有助于资源开发利用和灾害预测,为该地区农业可持续发展提供依据。[方法]依照基准年和年度分段,采用一元线性回归、渐近线解析出热量增减幅度。[结果]鸡西地区58年年平均气温升高1.7℃,1982年是气温升高的“拐点”。稳定通过≥10℃的初日、终日、间隔日数、积温历年变化趋势基本一致;初日提前5d,终日延后6d,间隔日数延长11d,ΣT≥10℃积温增加290℃。近30年升温趋势明显。[结论]气温升高,积温增加,热量资源增多,可改变植物种群的构成,提高作物生物产量;同时,也给病虫害越冬提供了生存条件,界限北移。利弊共存。

**关键词** 热量资源;变化趋势;农业;黑龙江鸡西地区

中图分类号 S215 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)26-12634-02

## Study on the Trend of Heat Resources Changes in Jixi Area of Heilongjiang

DONG Xue-xian et al (Heilongjiang Provincial Meteorological Bureau of Jixi City, Jixi, Heilongjiang 158100)

**Abstract** [Objective] To analyze the trend of energy resources change, contributed to the development and utilization of resources and disaster prediction, and provided a basis for sustainable agricultural development. [Method] In accordance with the base year and the annual segment, using a linear regression, analytic asymptote increase or decrease in the heat. [Result] Annual average temperature raised 1.7℃ in Jixi of 58 a, 1982 was “inflection point” of temperature raising ≥ 10℃ stable through the first days, last day, interval days, the accumulated temperature changes over the years had basically the same trend; the first days in advance 5 d, the last day delayed 6 d, interval days prolonged 11 d, ΣT ≥ 10℃ accumulated temperature increased 290℃. Recent warming trend was obviously in recently 30 a. [Conclusion] The temperature, accumulated temperature increase, increase in heat resources, which can change the composition of plant populations, increase crop yield; provide the living conditions for worms overwintering at the same time, the boundaries northward moved. There were both advantages and disadvantages.

**Key words** Heat resources; Trends change; Agriculture; Jixi area of Heilongjiang

鸡西地区位于黑龙江东南部,与牡丹江市、双鸭山七台河市比邻,东、东南与俄罗斯交界,总面积2 2531 km<sup>2</sup>,是黑龙江省的重点产粮地区之一,耕地面积55.4万hm<sup>2</sup>,盛产水稻、玉米、大豆、蔬菜等。在全球变暖的大环境下,近年来鸡西的气候条件也有不同程度的改变。20世纪80年代中期有明显的温度跃变,气温升高趋势十分明显。气温的升高、热量资源的增加给农业生产和应用气象提出了新的课题,很多农业气象指标失去了时效性和针对性,各地气候资源也需要重新鉴定。分析热量资源的变化趋势也有助于资源开发利用和灾害预测,对防灾减灾有重要的作用<sup>[1-3]</sup>。为此,笔者从热量资源变化趋势角度探讨其对鸡西农业的影响,旨在为该地区农业可持续发展提供依据。

### 1 材料与方法

**1.1 资料来源** 选用鸡西1951~2008年年平均气温、ΣT≥10℃积温及稳定通过≥10℃初日、终日、间隔日数资料作为分析热量资源变化趋势的要素。在探讨年度温度趋势变化时,按照全国统一规定的基准年进行节选对比分析。第1基准年为建站~1980年,第2基准年为1961~1990年,第3基准年为1971~2000年,第4基准年为1981~2010年,每个基准年为30年跨度。

**1.2 方法** 用最小二乘法对所取数据进行一元线性回归拟合,并作出渐近线,根据渐近线用解析法计算出热量资源增减程度和平均变率,采用3年滑动平均找出增温的“拐点”。解析式为: $D(Y, X) = B(Y_2, X_2) - A(Y_1, X_1)$ 。式中, D为两点间距离; A、B为渐近线两端点; Y是温度要素; X是年代序号。用Excel程序绘制历年气温要素变化曲线和渐近

线,分析热量资源变化趋势规律。

### 2 结果与分析

**2.1 鸡西地区历年年平均气温变化趋势** 由图1可知,鸡西地区58年年平均气温为4.00℃,线性回归方程为: $y = 0.031 1x - 57.552 0 (R^2 = 0.427 2)$ 。经过渐近线分析,58年年平均气温升高1.70℃,上升幅度为42.5%。

第1基准年回归方程为: $y_1 = 0.006 3x + 3.425 1 (R^2 = 0.007 9)$ ,年平均气温为3.50℃,上升幅度较小,为0.15℃;第2基准年回归方程为: $y_2 = 0.039 2x + 3.192 4 (R^2 = 0.196 4)$ ,年平均气温为3.80℃,上升幅度为1.10℃;第3基准年回归方程为: $y_3 = 0.050 2x + 3.394 7 (R^2 = 0.362 7)$ ,年平均气温为4.20℃,上升幅度为1.40℃;第4基准年回归方程为: $y_4 = 0.032 1x + 4.088 1 (R^2 = 0.187 0)$ ,年平均气温为4.60℃,上升幅度为0.80℃,比第1基准年平均升高0.80℃。

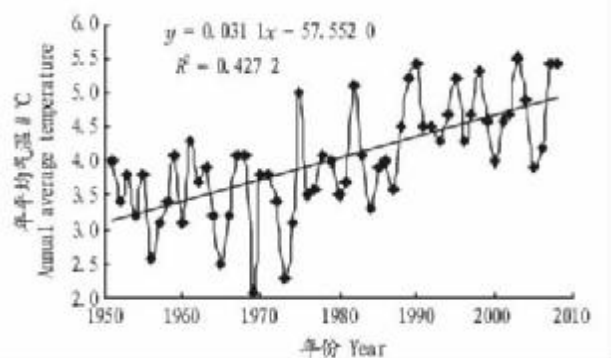


图1 鸡西地区历年年平均气温变化趋势

Fig.1 Changes in average temperature trend over the years in Jixi area

从表1可以看出,20世纪50~70年代平均气温低于累计年平均气温,20世纪80年代之后气温开始上升,2000年

作者简介 董学贤(1970-),女,黑龙江鸡西人,工程师,从事大气探测工作。

收稿日期 2009-05-04

之后比累计年平均气温上升了 20.0%。经 3 年滑动平均分析,升温的“拐点”出现在 1982 年。再经线性分析,1982 ~ 2008 年这 27 年间,增温幅度为 0.90 °C,而这段时间的年平均气温为 4.59 °C,前 31 年年平均气温为 3.53 °C,升高了 1.04 °C,增加 29.7%。2000 ~ 2008 年比 20 世纪 50 年代平均升高 1.38 °C。

表 1 各个年代平均气温与累年平均气温差值

Table 1 Difference value of average temperature and accumulated average temperature of each age °C

年代	平均气温	差值
Age	Average temperature	Difference value
1951 ~ 2008	4.02	
20 世纪 50 年代 1950s	3.45	-0.57
20 世纪 60 年代 1960s	3.49	-0.53
20 世纪 70 年代 1970s	3.63	-0.39
20 世纪 80 年代 1980s	4.28	0.26
20 世纪 90 年代 1990s	4.61	0.59
2000 ~ 2008	4.83	0.81

2.2 鸡西地区  $\Sigma T \geq 10^\circ\text{C}$  积温变化趋势

2.2.1 稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  初日。鸡西地区稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  初日历年平均在 5 月 10 日,最早为 4 月 19 日,最晚为 6 月 1 日;经回归分析,58 年初日提前约 5 d(图 2)。第 1 基准年平均在 5 月 12 日,呈上升趋势,提前 2 d;第 2 基准年平均在 5 月 9 日,呈下降趋势,延后 4 d;第 3 基准年平均在 5 月 10 日,呈上升趋势,提前 3 d;第 4 基准年平均在 5 月 8 日,呈上升趋势,提前 3 d。经 3 年滑动 1982 年为初日的“拐点”。

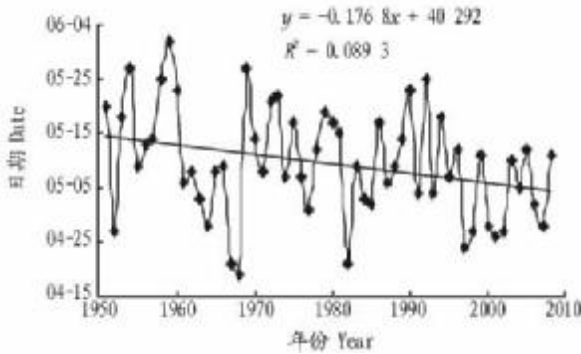


图 2 鸡西地区稳定  $\geq 10^\circ\text{C}$  初日变化趋势

Fig. 2 Stable  $\geq 10^\circ\text{C}$  first day trend changes in Jixi Area

2.2.2 稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  终日。鸡西地区稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  终日历年平均在 9 月 29 日,最早为 9 月 12 日,最晚为 10 月 12 日;经回归分析,58 年终日延后约 6 d(图 3)。第 1 基准年

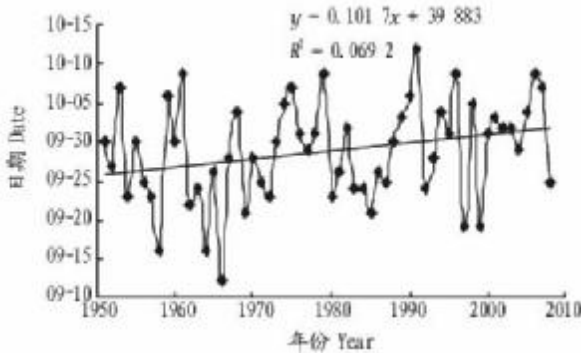


图 3 鸡西地区稳定  $\geq 10^\circ\text{C}$  终日变化趋势

Fig. 3 Stable  $\geq 10^\circ\text{C}$  last day trend changes in Jixi Area

平均在 9 月 28 日,呈上升趋势,延后 4 d;第 2 基准年平均在 9 月 28 日,呈下降趋势,提前 5 d;第 3 基准年平均在 9 月 29 日,渐近线与平均值重合,不增不减;第 4 基准年平均在 9 月 30 日,呈上升趋势,延后 5 d;经 3 年滑动 1988 年为终日的“拐点”。

2.2.3  $\geq 10^\circ\text{C}$  间隔日数。鸡西地区稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  间隔日数历年平均为 143 d,最短 115 d,最长 166 d;经回归分析,58 年延长 11 d(图 4)。第 1 基准年平均为 140 d,呈上升趋势,延长 4 d;第 2 基准年平均为 141 d,呈下降趋势,缩短 2 d;第 3 基准年平均为 144 d,呈上升趋势,延长 8 d;第 4 基准年平均为 147 d,呈上升趋势,延长 10 d;经 3 年滑动 1982 年为间隔日数的“拐点”。

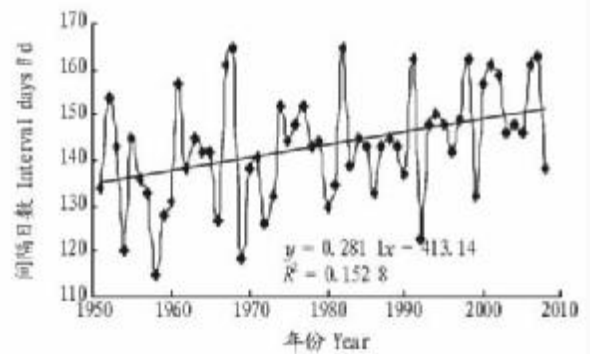


图 4 鸡西地区稳定  $\geq 10^\circ\text{C}$  间隔日数变化趋势

Fig. 4 Stable  $\geq 10^\circ\text{C}$  interval days trend changes in Jixi Area

2.2.4  $\Sigma T \geq 10^\circ\text{C}$  积温。鸡西地区  $\Sigma T \geq 10^\circ\text{C}$  积温平均为 2 609 °C;经回归分析,58 年积温增加 290 °C。从基准年分段看,第 1 基准年增加 130 °C,第 2 基准年渐近线与平均值重合,不增不减,第 3 基准年增加 200 °C,第 4 基准年增加 210 °C。经 3 年滑动 1982 年为积温的“拐点”。

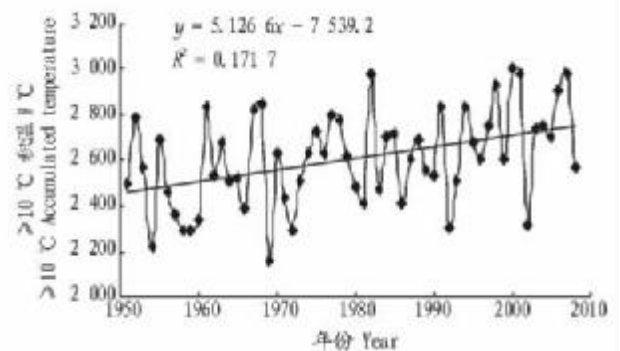


图 5 鸡西地区  $\geq 10^\circ\text{C}$  积温变化趋势

Fig. 5 Stable  $\geq 10^\circ\text{C}$  accumulated temperature trend changes in Jixi Area

2.2.5 稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  年代趋势。从表 2 可以看出,20 世纪 70 年代之前在平均值上下波动,80 年代之后温度明显上升,多在平均值之上。2000 ~ 2008 年增温更加明显,与 58 年平均相比,稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$  初日提前 6 d,终日延后 4 d,间隔日数延长 10 d,积温增加了 132 °C。

3 结论与讨论

鸡西地区 58 年平均气温升高了 1.7 °C,1982 年是气温升高的“拐点”,20 世纪 90 年代之后是气温升高的主要阶段,说明近 30 年升温趋势明显。鸡西地区稳定通过  $\geq 10^\circ\text{C}$

收过滤地表径流,净化污水。

**4.3 防治农业面源污染,科学技术是关键** 培养科技创新人才,加强农业面源污染的科学研究及国际交流合作,组建高水平的生态农业专家队伍,推动生态农业理论及实用技术的研究工作;同时,应加强对农民的培训、加大宣传力度、增强农民的环保意识,使生态农业和解决农业面源污染的新技术得到广泛认知及实施;健全农业面源污染的检测、研究机制,为更有效地防治工作提供科学的理论依据。农民是防治农业面源污染的主力军,只有他们得到应有的信息服务和技术指导,才能真正解决农业面源污染。

总之,单从一个小区域或一个小环境来控制农业面源污染,达不到预期的治理效果。必须从整个流域或区域层面出发,树立以综合治理为指导,以消减污染物为根本,以治水为关键,以生态修复为最终目标,实现“减源-截留-修复”的总体目标。除此之外,还应和当地的政策、法律法规、农民的环保意识等结合,全面有效的防治农业面源污染的产生。复合农业生态系统在控制农业面源污染方面起到了应有的效果,既增加了农民的经济收入,又保护了环境,同时还能防止对水环境的污染,保障人们的生活饮用水源和生命安全。

## 5 结语

现今,科学研究工作者仍在努力尝试并找出解决农业面源污染的经济、合理且易于推广实施的生态防治措施,但其效果并不明显。因此,在未来很长一段时间内,农业面源污染的治理仍将是科研工作者的重中之重。通过对复合农业生态系统原理、方法及机理的进一步研究,总结合理的农业管理模式,加快其推广应用,以复合农业生态系统治理农业面源污染将是主要趋势之一。

## 参考文献

- [1] 王晓燕. 农业非点源污染及其控制管理[J]. 农业面源污染与综合防治, 2004(11): 10.
- [2] 高超, 张桃林, 吴蔚东. 农田土壤中的磷向水体释放的风险评价[J]. 环境科学学报, 2001, 21(3): 344-348.
- [3] 全为民, 严力蛟. 农业面源污染对水体富营养化的影响及其防治措施[J]. 生态学报, 2002, 22(3): 291-299.
- [4] 朱兆良, 孙波, 杨林章, 等. 我国农业面源污染的控制政策和措施[J]. 科学导报, 2005, 23(4): 47-51.
- [5] 杨林章, 郑钦玉. 三峡库区复合农业生态系统及其建设途径[J]. 长江流域资源与环境, 1999, 8(2): 205-209.
- [6] 张家宏, 王守红, 金银根, 等. “双链型”复合农业生态系统的高效配套技术及效益[J]. 农业环境科学学报, 2006, 25(S2): 693-696.
- [7] 程治山, 马翠萍, 刘先觉. 漳郊荒地改良复合农业生态系统结构组建其功能分析[J]. 生态农业研究, 1996, 4(1): 45-48.
- [8] 关纯辉, 赵杰. 农业复合生态系统理论与评价方法[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(6): 1763-1765.
- [9] 张维理, 田哲旭, 张宁, 等. 中国北方农用氮肥造成地下水硝酸盐污染的调查[J]. 植物营养与肥料学报, 1995, 1(2): 80-87.
- [10] 刘宏斌. 施肥对北京市农田土壤硝态氮累积与地下水污染的影响[D]. 北京: 中国农业科学院, 2002.
- [11] ENNIS L. Non-point pollution modeling based on GIS[J]. Soil & Water Conser, 1998(1): 75-88.
- [12] 贺继生, 傅伯杰, 陈利顶. 非点源污染管理及控制[J]. 环境科学, 1998, 19(5): 87-91.
- [13] US Environmental Protection Agency. Non-point source pollution from agriculture[EB/OL]. <http://www.epa.gov/region8/water/nps/npsurb.html>, 2003.
- [14] European Environment Agency. Europe's water quality generally improving but agriculture still the main challenge[EB/OL]. <http://www.eea.eu.int/>, 2003.
- [15] LENA B V. Nutrient p reserving in riverine transitional Strip[J]. Journal of Human Environment, 1994, 3(6): 342-347.
- [16] FOY R H, WITHERS P J A. The contribution of agricultural phosphorus to eutrophication[J]. Proceedings of Fertilizer Society, 1995, 367: 1-32.
- [17] SHARPLEY A N, CHAPRA S C R, WEDEPOHL R, et al. Managing agricultural phosphorus for protection of surface waters, issues and options[J]. Journal of Environmental Quality, 1994, 23: 427-451.
- [18] Ministry of the Environment of Finland. Sources, processes and effects of water pollution: nutrient load on watercourses[EB/OL]. <http://www.vyh.fi/eng/environ/sustdev/indicat/inditau1.htm>, 2003.
- [19] BOERS P C M. Nutrient emissions from agriculture in the Netherlands: causes and remedies[J]. Water Science and Technology, 1996, 33: 81.
- [20] 张宏艳. 发达国家应对农业面源污染的经济管理措施[J]. 世界农业, 2006(5): 38-39.
- [21] 尹澄清, 毛战波. 用生态工程技术控制农村非点源水污染[J]. 应用生态学报, 2002, 13(2): 229-232.
- [22] 倪九派, 傅涛, 卢玉东, 等. 缓冲带在农业非点源污染防治中的应用[J]. 环境污染防治, 2002, 24(4): 229-231.
- [23] 成徐洲, 吴天宝, 陈天柱, 等. 土壤渗滤处理技术研究现状和发展[J]. 环境科学研究, 1999, 12(4): 33-36.
- [24] 卢少勇, 张彭义, 余刚, 等. 生态沟渠处理农田排灌水的研究[J]. 环境污染与防治, 2004, 26(5): 400.
- [25] WANG R H, ZHANG H Z. Characteristics and measurements of ecological compensation in ecosystem[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(6): 10-13.
- [26] 刘光德, 赵中金, 李其林. 三峡库区农业面源污染现状及其防治对策[J]. 中国生态农业学报, 2004, 12(2): 172-175.

(上接第 12635 页)

的初日、终日、间隔日数、积温历年变化趋势基本一致。在 58 年间, 初日提前 5 d, 终日延后 6 d, 间隔日数延长 11 d,  $\Sigma T \geq 10^\circ\text{C}$  积温增加了 290  $^\circ\text{C}$ 。

表 2 各个年代平均  $\geq 10^\circ\text{C}$  初日、终日、间隔日数、积温

Table 2  $\geq 10^\circ\text{C}$  first day, last day, interval days, accumulated temperature

年代 Age	初日 First day	终日 Last day	间隔日数//d Interval days	积温// $^\circ\text{C}$ Accumulated temperature
1951~2008	05-10	09-29	143	260 9
20 世纪 50 年代 1950s	05-18	09-28	134	244 9
20 世纪 60 年代 1960s	05-09	09-25	144	259 0
20 世纪 70 年代 1970s	05-13	09-28	143	259 1
20 世纪 80 年代 1980s	05-09	09-28	143	260 6
20 世纪 90 年代 1990s	05-09	09-30	147	270 4
2000~2008	05-04	10-05	153	274 1

气温升高、积温增加可改变植物种群的构成,使作物生育期延长。充分利用热量资源,可提高作物生物产量,但同时也给病虫越冬提供了生存条件,甚至界限北移。针对热量资源增多、气候变暖的现象,有关部门应采取以下措施:气象部门及时为当地政府及农业部门提供气候资源变化、分析依据;气象与农业部门及时交流信息,研究调整作物病虫害预测预报方法;研究农业气象作物指标的实用性,寻找适应新的气候条件的作物气候指标。只有在变化的气候条件中调整农业生产才能使农业可持续发展。

## 参考文献

- [1] 吕影. 辽宁省盘锦市近 40 年气温特征分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(36): 13687-13688.
- [2] 衣霞, 贾斌, 王建, 等. 聊城市近 40 年气温变化特征分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(26): 11457, 11519.
- [3] 于淑秋, 林学椿, 徐祥德. 我国西北地区近 50 年温度和降水变化[J]. 气候与环境研究, 2003, 8(1): 9-17.