

# 气候变化对盘锦水稻生育期的影响分析

辛明月<sup>1</sup>, 任智勇<sup>1\*</sup>, 王斌飞<sup>1</sup>, 张美玲<sup>2</sup>, 陈龙<sup>1</sup>, 苗静<sup>1</sup>, 王楠楠<sup>1</sup>

(1. 辽宁省盘锦市气象局, 辽宁盘锦 124010; 2. 辽宁省大洼县气象局, 辽宁大洼 124200)

**摘要** [目的]研究气候变化对盘锦水稻生育期变化的影响。[方法]选取盘锦大洼气象站1980~2009年水稻生育期观测资料及生育期气象资料,通过统计分析方法研究生育期变化及其与气象条件的关系。[结果]水稻全生育期平均气温、平均最高气温、平均最低气温均呈现升高的趋势,降水量呈减少的趋势,日照时数变化平缓;营养生长期与生殖生长期内平均气温、平均最高气温、平均最低气温的变化与全生育期的变化相似;平均气温与平均最高气温的升高导致全生育期和营养生长期缩短,却使生殖生长期延长。[结论]气候变化致使水稻生育期缩短,但营养生长期与生殖生长期变化不同。

**关键词** 气候变化;水稻;生育期;影响;盘锦

**中图分类号** S161 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10232-02

## Analysis on the Effects of Climate Change on the Growing Stage of Rice in Panjin

XIN Ming-yue, REN Zhi-yong\*, WANG Bin-fei et al (Panjin Meteorological Bureau, Panjin, Liaoning 124010)

**Abstract** [Objective] The research aimed to study the effects of climate change on the growing stage of rice in Panjin. [Method] Using the observation data of rice growth period and meteorological data in Panjin Dawa weather stations from 1980 to 2009, the changes of rice growth period and its relationship with meteorological conditions by the statistical analysis method. [Result] The average temperature, the average maximum temperature and the average minimum temperature in rice growth period showed a rising trend, the sunshine hours changed slowly. The average temperature, the average maximum temperature and the average minimum temperature during the vegetative growth and reproductive growth had a similar variation with that of the rice growth period. The rise of the average temperature and the average maximum temperature led to shorter of the growth period and the vegetative growth, but longer the reproductive growth. [Conclusion] Climate change resulted shorter of growth period, and vegetative growth and reproductive growth stage had different variations.

**Key words** Climate change; Rice; Growth period; Effect; Panjin

农业生产与气象因素息息相关,大量研究表明在全球气候变暖、极端气候事件增多的背景下,我国许多水稻种植区面临农业的风险增加<sup>[1-2]</sup>。有研究表明,未来气候变暖有可能会加剧水循环过程,从而使洪灾和旱灾的频率及强度增加<sup>[3-5]</sup>,随着全球气候变暖,许多地区的水稻生育期呈现缩短的变化趋势<sup>[6-8]</sup>,崔读昌分析指出水稻生育期平均气温升高1℃,生育期天数平均缩短7.6 d<sup>[9]</sup>。邓环等讨论了气候变化对1981年以来湖北省中稻生育期的影响,认为气候变化导致中稻全生育期与营养生长期在湖北外围区域表现延长的趋势,在江汉平原表现为缩短的趋势,生殖生长期在不同地区则表现为延长的趋势<sup>[10]</sup>。笔者利用历史气象资料、水稻发育期观测资料,分析了盘锦水稻对气候变化的响应,以利于管理部门及决策者及时调整农业管理措施,使农业生产更好地适应气候变化。

## 1 资料与方法

**1.1 数据来源** 从盘锦市大洼气象站中选择具有中晚熟品种水稻的观测资料,包括1980~2009年的水稻生育期观测资料及全生育期内平均气温、最高气温、最低气温、降水量、日照时数等逐日气象资料。该观测资料历经30年,因历时久,品种无法统一,所选水稻品种多为当时当地主栽品种。

**1.2 数据处理** 利用逐日气象资料计算月平均气温、月平均最高气温、月平均最低气温、月日照时数、月降水量;利用

生育期普遍出现的日期(进入该发育期的茎数占观测总茎数达到50%的日期)计算生育期天数,统计大洼站逐年全生育期、营养生长期、生殖生长期时段内平均气温、平均最高气温、平均最低气温、日照时数、降水量等气象要素。利用直线方程 $y = at + b$ ( $a$ 、 $b$ 为回归系数, $y$ 为气象要素, $t$ 为时间)中的斜率 $a$ 来描述气象要素的变化趋势,并对该方程进行信度检验, $a \times 10$ 为气候倾向率。利用SPSS软件进行数据显著性检验等统计分析。

## 2 结果与分析

**2.1 水稻生长季气候变化** 分析表明(表1和图1),水稻整个生育期内平均气温、平均最高气温、平均最低气温均呈现升高的趋势,均通过显著性检验,平均最低气温升高明显,气候倾向率为0.4℃/10a;生育期内降水量整体呈现减少的趋势,气候倾向率为-53 mm/10a,其中1980~1995年全生育期内降水量波动较大,说明此期间易发生洪涝交替和强降水等极端天气,1995~2009年全生育期内降水变化平缓,且整体呈现减少的趋势;整个生育期内日照时数无明显变化。营养生长期与生殖生长期内平均气温、平均最高气温、平均最低气温与全生育期的变化相同,同样通过显著性检验;营养生长期内的降水量变化与全生育期相似,出现较大波动,

表1 水稻生育期气象要素倾向率

生育期	平均气温 ℃/10a	平均最高气温 ℃/10a	平均最低气温 ℃/10a	降水量 mm/10a
营养生长期	0.3**	0.3*	0.5**	-19
生殖生长期	0.3**	0.3**	0.4**	-34
全生育期	0.3**	0.3*	0.4**	-53

注: \*、\*\*分别表示通过0.05、0.01的显著性检验。

**作者简介** 辛明月(1985-),女,吉林磐石人,助理工程师,硕士,从事农业气象研究。\*通讯作者,助理工程师,从事天气预报与服务研究。

**收稿日期** 2014-09-05

而生殖生长期内的降水量随时间变化幅度小,说明整个生育期降水量的变化主要受营养生长期的降水变化影响。

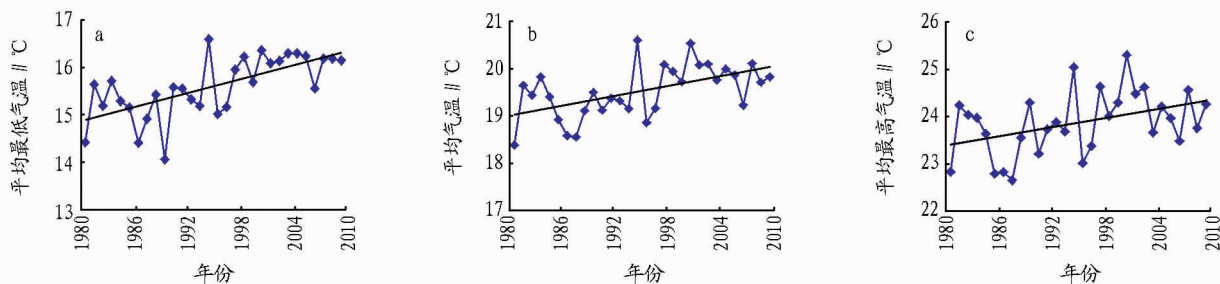


图1 1980~2009年水稻全生育期内平均最低气温(a)、平均气温(b)、平均最高气温(c)变化

## 2.2 气候变化对水稻生育期的影响

**2.2.1 水稻生育期的变化。**分析1980~2009年水稻播种日期的变化趋势发现,水稻播种日期推迟,这与当地水稻品种改良以及水稻育秧技术提高有关。对水稻生育期气候倾向率进行分析,发现播种-出苗、出苗-返青期的天数缩短,返

青-拔节、乳熟-成熟天数相对稳定,拔节-乳熟天数延长;水稻全生育期呈现缩短趋势,气候倾向率为 $-1.1\text{ d}/10\text{a}$ ,相关性不显著;营养生长期缩短,气候倾向率为 $-3.6\text{ d}/10\text{a}$ ,通过1%显著性检验;而生殖生长期延长,气候倾向率为 $2.8\text{ d}/10\text{a}$ ,通过1%显著性检验(图2)。

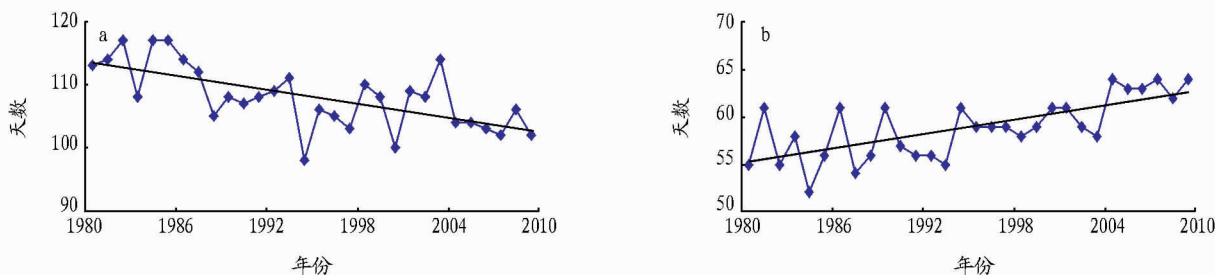


图2 1980~2009年水稻营养生长期(a)和生殖生长期(b)天数变化

**2.2.2 气象要素与水稻生育期天数的相关分析。**经分析,生育期内平均最高气温与全生育期天数呈显著负相关;平均气温与全生育期天数呈显著负相关;降水量与全生育期天数呈正相关,但相关性不显著。说明平均最高气温和平均气温的升高导致全生育期天数缩短,降水量和日照时数与全生育期的变化相关性不大。营养生长期天数与气象要素的关系与全生育期天数变化相似,同样表明平均最高气温、平均最低气温的升高导致营养生长天数的缩短;生殖生长期平均最高气温、平均气温与生殖生长天数呈正相关,说明平均最高气温和平均气温是使水稻生育期变化的重要气象因素,导致生殖生长期延长。生殖生长期的降水量与生殖生长天数呈负相关,降水的减少与生殖生长期的延长有关。

## 3 结论与讨论

分析1980年以来盘锦气候变化与水稻生育期变化,结果表明水稻全生育期平均气温、平均最高气温、平均最低气温均呈现升高的趋势,降水量呈减少的趋势,日照时数变化平缓;营养生长期与生殖生长期内平均气温、平均最高气温、平均最低气温的变化与全生育期的变化相似;平均气温与平均最高气温的升高导致全生育期和营养生长期缩短,却使生殖生长期延长。

笔者在分析气象要素与生育期变化关系时以月尺度气

象要素为影响因子,在以后的研究中应尝试以旬尺度气象要素做相关分析,以旬尺度来分析气候变化对生育期变化的影响更为合理。另外笔者分别按照营养生长期与生殖生长期来分析气候变化对生育期的影响,结果表明气候变化对2个生育阶段的影响不同,说明按照2个生育阶段来研究气候变化的影响很有必要。

## 参考文献

- [1] 姚凤梅,张佳华,孙白妮,等.气候变化对中国南方稻区水稻产量影响的模拟和分析[J].气候与环境研究,2007,12(5):659-666.
- [2] 吴珊珊,王怀清,黄彩婷.气候变化对江西省双季稻生产的影响[J].中国农业大学学报,2014,19(2):207-215.
- [3] HUNTINGTON T G. Evidence for intensification of the global water cycle: Review and synthesis[J]. Journal of Hydrology,2005,319(1/4):83-95.
- [4] KUNDZEWICZ Z W,SCHEHELLNHUBER H J. Floods in the IPCC TAR perspective[J]. Nature Hazards,2004,31:111-128.
- [5] MILLY P C D,WETHERALD R T,DUNNE K A,et al. Increasing risk of great floods in a changing climate[J]. Nature,2002,41,31:514-517.
- [6] 刘桃菊,殷新佑,戚昌瀚,等.气候变化与水稻生长发育及产量形成关系的模拟研究[J].应用生态学报,2005,16(3):486-490.
- [7] 气候变化国家评估报告编委会.气候变化国家评估报告[M].北京:科学出版社,2006.
- [8] 张宇,王毅棠.气候变暖对我国水稻生产可能影响的数值模拟试验研究[J].应用气象学报,1995,6(S1):19-25.
- [9] 崔读昌.气候变暖对水稻生育期影响的情景分析[J].应用气象学报,1995,6(3):361-365.
- [10] 邓环,万素琴,刘敏,等.气候变化对1981年以来湖北省中稻生育期的影响[J].华中农业大学学报,2013,32(2):84-89.