

气候变化对河南省中、北部冬小麦播期和越冬的影响

郭 瑞¹, 季书勤¹, 王汉芳¹, 李向东¹, 张德奇¹, 程芳芳²

(1. 河南省农业科学院 小麦研究中心, 河南 郑州 450002; 2. 郑州市气象局, 河南 郑州 450005)

摘要: 利用近 30a 气象资料, 分析了小麦生育期内气温变化趋势, 结合多年多点多品种播期试验, 确定了河南省中、北部地区适宜的播种期。结果表明, 小麦生育期内气温呈升高趋势, 小麦生育期平均气温每年增加 0.088 8℃; 冬前气温也呈升高的趋势, 冬前平均气温每年约增加 0.054 5℃; 越冬气温亦呈上升趋势, 每年约增加 0.078 8℃。综合理论与田间试验结果, 河南省中北部地区冬小麦适宜播期应控制在 10 月 7-10 日, 最晚不宜超过 10 月 15 日。

关键词: 河南省; 气候变化; 中、北部地区; 小麦; 播种期

中图分类号: S512.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)01-0037-04

Influence of Climate Change on Sowing Date and Cold Resistance in Winter in Central and Northern Regions of Henan Province

GUO Rui¹, JI Shuqin¹, WANG Hanfang¹, LI Xiangdong¹,
ZHANG Deqi¹, CHENG Fangfang²

(1. Wheat Research Centre, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China;
2. Meteorological Bureau of Zhengzhou, Zhengzhou 450005, China)

Abstract: The trend of temperature change in wheat growth period was studied with meteorological data for 30 years. Appropriate sowing date was determined through multi-year location variety sowing date experiments. The results showed that the average temperature was increasing as time went on. Average temperature in wheat growth period increased annually by 0.088 8℃. The trend of temperature before winter was also rising. The average temperature before winter increased annually by 0.054 5℃. The average temperature during winter was also an ascendant trend with annual increase by 0.078 8℃. Considering the results of the theories and the field tests, suitable sowing date of winter wheat should be controlled between October 7th and October 10th, and not later than October 15th in the central and northern regions of Henan province.

Key words: Henan province; Climate change; Central and northern region; Wheat; Sowing date

小麦是我国的主要粮食作物, 随着全球气候变暖, 加强农作物防灾减灾研究意义重大。适播期调控是小麦能否安全越冬的一个重要栽培措施。播种过早, 年前生长过旺, 生育进程超前, 有可能越冬前拔节, 耐冻性变差, 如遇低温寒流及晚霜冻害, 则主茎穗及低位大穗冻死比例高, 只能依靠高位小穗成穗, 穗小粒少, 产量降低。播种过晚, 大分蘖较少, 且成穗率低, 干物质积累量较低; 而且幼穗分化起步晚, 分化时间短, 穗小粒少, 产量较低^[1]。适期播种

可充分利用光、热、水、气等自然资源, 使冬前积累足够营养, 培育壮苗, 保证安全越冬。因此, 确定适宜的播种期是小麦获得高产的基础。小麦播种期通常是通过计算冬前积温来确定^[2], 以河南省小麦越冬期 5 d 平均气温滑动平均值稳定低于 0℃计算。

近几十年来, 气候变化明显。河南省 1 月份 0℃等温线较 1980 年发生北移, 1951-1980 年该等温线^[2]通过嵩县-宜阳-新郑-西华-郸城-鹿邑一线, 而 1971-2008 年 1 月份 0℃等温线^[4]通过卢

氏- 洛宁- 新安- 孟津- 博爱- 武陟- 中牟- 尉氏- 睢县- 夏邑- 永成一线。从等温线变化可以看出, 郑州市、周口市、商丘市气温变化最大, 1 月份气温跨入 0℃ 以上。已有研究表明, 气候变暖导致小麦生长发育发生变化^[4-10]。本试验拟通过分析郑州市多年气象资料, 研究河南省中北部地区冬小麦生长生育期间气温变化趋势, 特别是小麦冬前气温变化趋势, 并结合多年多点的播期试验, 探讨河南省中北部地区冬小麦适宜的播期。

1 材料和方法

根据河南省郑州市 1980- 2007 年小麦生育期内气象资料, 采用 5 a 滑动平均法统计小麦生育期(10 月至翌年 5 月)、冬前(10 月 5 日至 12 月 20 日)、越冬期(12 月 20 日至翌年 2 月 20 日) 内的气温变化趋势, 并拟合趋势线。数据处理采用 Excel 软件。

2005- 2009 年在郑州、济源、太康三地设置播

期试验。2005 年, 从 10 月 5 日开始每隔 5 d 播 1 期, 共 5 期; 2006- 2009 年, 从 10 月 7 日开始每隔 7 d 播 1 期, 共 4 期。越冬期调查单株叶片数。

2 结果与分析

2.1 小麦生育期气温变化趋势

将郑州市 1980- 2007 年 28 a 小麦生育期平均气温做 5 a 滑动平均, 如图 1, 可以看出, 小麦生育期平均气温呈上升趋势, 每年约增加 0.0888℃。图 2 为 1980- 2007 年 28 a 冬前(10 月至 12 月 20 日) 5 a 滑动平均气温, 可以看出, 冬前气温呈上升趋势, 每年约增加 0.0545℃。

图 3 为郑州市 1980- 2007 年 28 a 越冬期(12 月 20 日至 2 月 20 日) 5 a 滑动平均气温。从中看出, 越冬气温呈上升趋势, 每年约增加 0.0788℃。1994- 1998 年越冬期平均气温在趋势线以上, 说明属于暖冬年, 1999 年之后气温年际变化波动较大。

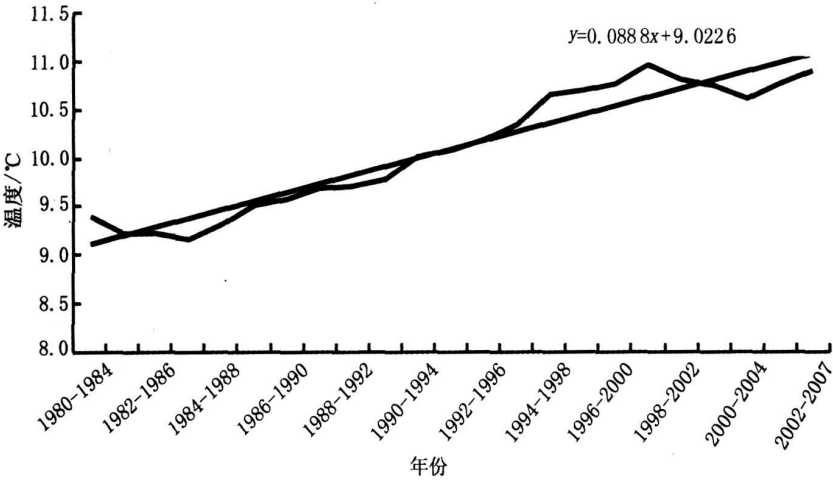


图 1 1980-2007 年小麦生育期内气温变化趋势

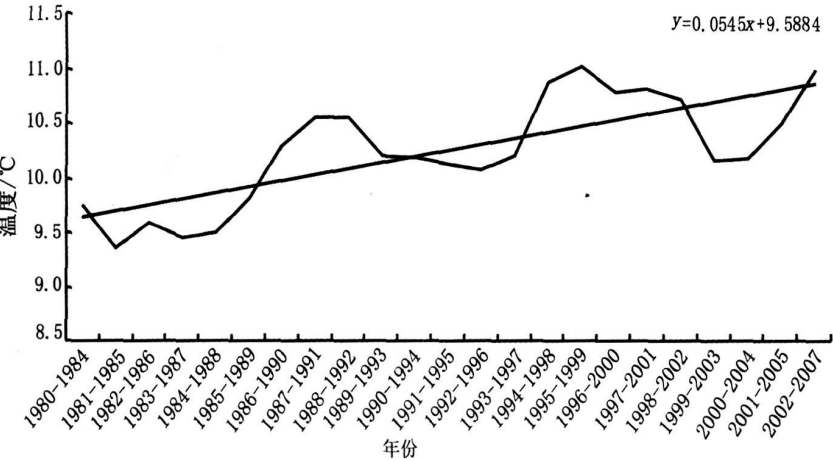


图 2 1980-2007 年小麦冬前气温变化趋势

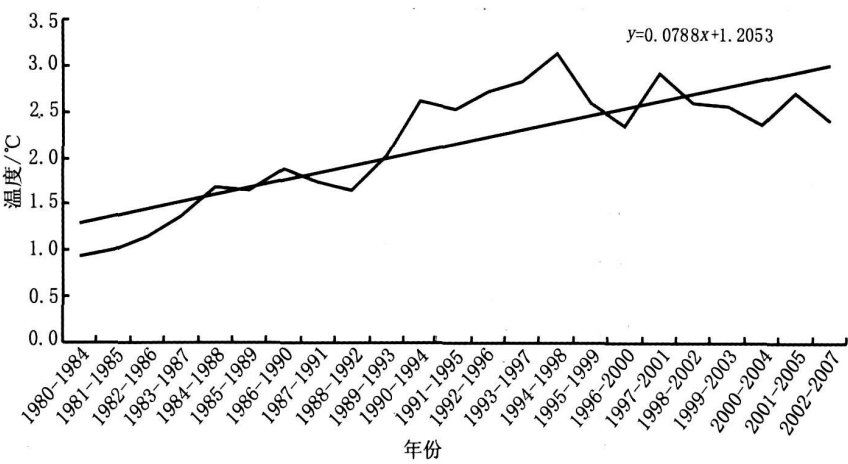


图 3 1980- 2007 年小麦越冬期内气温变化趋势

2.2 理论播种期的确定

根据河南省 1971- 2008 年气象资料统计, 1 月份 0℃等温线比 1951- 1980 年统计的 1 月 0℃等温线北移。郑州市从 0℃等温线以北移到了 0℃等温线以南, 处于 1℃等温线以北, 因此, 该区属于春性和弱冬性品种的混杂区。高产栽培下小麦冬前壮苗指标是春性品种六叶一心, 半冬性品种为七叶一心。冬小麦播种至种子萌动所需积温平均为 22.4℃, 萌动至出土, 胚芽鞘每伸长 1 cm, 需积温 13.6℃, 播深

5 cm, 从播种至出苗平均需积温 117.4℃。麦苗出土后, 主茎每长 1 片叶所需积温依品种、气温、播期有所差异, 约为 65~ 80℃。按每片叶需 75℃计算, 弱冬性品种需积温 525℃, 春性品种需积温 450℃, 加上播种至出苗所需积温约 120℃, 总计分别为 570℃和 650℃。从表 1 看出, 郑州地区半冬性和春性品种常年适宜播种期分别为 10 月 5 日和 10 月 10 日左右, 秋暖年半冬性和春性品种适宜播种期分别为 10 月 10 日和 10 月 15 日左右。

表 1 郑州市秋季冷暖年型热量差异比较(1971- 2008 年)

年份	秋季年型	不同播期越冬前积温/℃						冬季小于 0℃时间/d	越冬期 积温/℃
		09-30	10-05	10-10	10-15	10-20	10-25		
1981	冷	588.4	513.3	443.9	367.8	294.3	238.1	33	- 60.6
1998	暖	831.4	723.9	622.2	532.7	451.3	376.4	11	- 16.5
累计年平均		720.6	632.9	547.2	466.9	392.4	324.0	29	- 55.2

根据前人经验, 从当地多年的气象资料中找出昼夜平均温度稳定降到 0℃的日期, 由后向前推算, 将逐日昼夜平均温度高于 0℃以上的温度累加起来, 直到总和达到或接近所要求的积温指标那一天, 可作为理论上的最适播期。此日前后 3 d, 可作为这个地区中某类品种的适宜播期范围。

但是, 生产实践中所遇的天气, 年际间有所不同。根据近 30a 的气象资料, 河南省秋冬气温变化有秋暖年、秋冷年和正常年之分。北中部秋暖年出现频率为 18%~ 25%, 秋冷年出现频率为 15%~ 20%, 正常年出现频率为 55%~ 60%。因此, 确定了理论适宜播期之后, 还要根据当年气象预报加以适当调整。

2.3 适宜播期的确定

笔者认为, 气候变暖导致年际天气变化较大, 极端天气频率增加, 秋冷、暖年更加不稳定, 为防止秋暖年早播冻害发生, 推荐适宜播期最多推后 1~ 2 d, 偏晚偏早天数不宜太多。根据河南省农业科学院 2005 年以来在济源、郑州、新郑、原阳等地设置的播期试验结果(表 2), 河南省中部地区 10 月 7- 10 日播种, 越冬期小麦叶龄可达到六叶一心或七叶一心。10 月 14- 15 日播种, 部分地区小麦越冬叶龄能达到六叶一心。因此, 河南中部地区适宜的播期为 10 月 7 日左右, 最晚不宜超过 10 月 15 日。

表 2 小麦越冬期叶龄调查

地点	年度	品种	播期/(月-日)				
			10 10	10 15	10 20	10 25	10 30
济源	2005- 2006	郑麦 366	6. 4	5. 3	4. 4	3. 9	3. 0
		郑麦 9023	6. 8	6. 1	4. 6	4. 0	3. 1
		郑麦 366	6. 2	5. 3	4. 4	3. 5	2. 9
		郑麦 9023	6. 6	5. 5	4. 5	3. 7	3. 0
地点	年度	品种	播期/(月-日)				
			10 08	10 14	10 20	-	-
郑州	2006- 2007	衡观 35	7. 4	6. 5	5. 5	-	-
		郑麦 9694	6. 7	6. 3	5. 3	-	-
地点	年度	品种	播期/(月-日)				
			10 07	10 14	10 21	10 29	-
郑州	2007- 2008	衡观 35	6. 1	5. 5	4. 3	3. 1	-
		郑麦 9694	6. 5	5. 5	4. 3	3. 1	-
地点	年度	品种	播期/(月-日)				
			10 07	10 14	10 21	10 28	-
原阳	2008- 2009	郑麦 366	7. 5	6. 6	5. 2	3. 8	-

2.4 降水对小麦播期的影响

考虑到降水对小麦播种的影响,将郑州 1980-2007 年 9 月下旬至 10 月下旬降雨频率做一统计(表 3),从中可以看出,9 月下旬至 10 月上中旬一般会有降雨发生,仅有 4a 未降雨,特别是 9 月下旬中大雨频率 55.6%,为小麦播种创造了较好的底墒。因此,为充分利用自然降水,河南省中北部小麦播种更要遵循“有墒不等时”的原则,灵活掌握播期。

表 3 1980- 2007 年 9 月下旬至 10 月下旬 郑州降雨频率 %				
项目	9 月下旬	10 月上旬	10 月中旬	10 月下旬
降雨频率	63. 0	77. 8	81. 5	66. 7
小雨频率	7. 4	29. 6	14. 8	18. 5
中大雨频率	55. 6	22. 2	66. 7	48. 1

注:降雨量< 2.5mm 为小雨

3 结论与讨论

1980- 2007 年气象资料统计结果表明,小麦生育期内气温变化呈升高趋势,小麦生育期平均气温每年增加 0.0888℃;冬前气温也呈升高的趋势,冬前平均气温每年约增加 0.0545℃;越冬气温亦呈上升趋势,约每年增加 0.0788℃。在气候变暖背景下,由于日趋升高的气温,短期天气变化会更加不稳定,这也是气候变暖的一个重要特征。2008 年以来,我国气候异常变化,年内和年际间气温和降水等气象要素趋于不稳定。

在气候变暖和气候异常发生、频率逐渐增加的背景下,小麦作为主要粮食作物之一,保持稳产高产具有重要战略意义,而小麦播种期的适宜与否对小麦苗安全越冬至关重要,是小麦高产稳产的基础。温室气体增加,气温升高,近 30a 来气候较前 30a 已有所变化,新形势下对小麦播期的研究已非常重

要。笔者从 2005 年开始,连续 4a 在河南中北部多个地点设置播期试验,结果表明,河南中北部地区 10 月 7- 10 日播种,越冬期小麦叶龄可达到六叶一心或七叶一心,10 月 14- 15 日播种,部分地区小麦越冬叶龄能达到六叶一心,10 月 8 日左右为最佳播期,最晚不宜超过 10 月 15 日。利用近 30a 的气象资料计算积温,理论上的适宜播期是 10 月 5- 10 日,秋暖年弱冬性和春性品种适宜播种期分别为 10 月 10 日和 10 月 15 日左右。综合田间试验和理论播期的推算结果,河南中北部地区半冬性小麦品种 10 月 7- 10 日播种,既可抵御暖冬冻害,也可以避免冷冬年冬前积温不足导致的苗小苗弱。播期最晚不宜超过 10 月 15 日。

参考文献:

[1] Joseph S W. Summary for policymakers of the synthesis report of the IPCC fourth assessment report [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

[2] 河南省农业科学院. 河南小麦栽培学[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1988: 12-13.

[3] 王绍中, 田云峰, 郭天财, 等. 新编河南小麦栽培学[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010: 21-22.

[4] 张明捷, 王运行, 赵桂芳, 等. 濮阳冬小麦生育期气候变化及其对小麦产量的影响[J]. 中国农业气象, 2009, 30(2): 223-229.

[5] 张翠英, 王传喜, 张婷, 等. 气候变化对菏泽冬小麦播种期的影响及对策[J]. 中国农学通报, 2008, 24(8): 409-412.

[6] 千怀遂, 焦士兴, 赵峰. 全球气候变化对作物气候适宜性的影响——以河南省冬小麦为例[J]. 农业现代化研究, 2004, 25(2): 106-110.

[7] 屈振江. 陕西农作物生育期热量资源对气候变化的响应研究[J]. 干旱地区资源与环境, 2010, 24(1): 75-79.

[8] 李彤霄, 赵国强, 李有. 河南省气候变化及其对冬小麦越冬期的影响[J]. 中国农业气象, 2009, 30(1): 143-146.

[9] 陈英慧. 气候变化对河南南部冬小麦播种期的影响[J]. 气象, 2009, 31(10): 83-85.

[10] 陈英慧, 宋建玉, 房稳静. 气温变化对冬小麦生育的影响[J]. 河南气象, 2003(1): 30-32.