

## ●应用气象

## 周口市气候条件对小麦生产的影响

王洪涛, 刘敏

(周口市气象局, 河南 周口 466002)

**摘要:**根据1953~2003年周口气象资料、小麦生育期观测和小麦产量资料,分析了气候条件对小麦生产的影响,结果表明:大部分年份11月上旬之前有1~2次 $>20$  mm的降水过程,有利于小麦播种;小麦越冬期气温较高,有地上部分停止生长、地下部分继续生长的特征,有利于形成壮苗;穗粒形成期无连阴雨的年份占80%,日照相对充足,气温 $>10$  °C的日数长,延长小花分化时间,有利于成大穗;5月份日照充足,气温日较差大,对小麦灌浆有利。小麦生产气候条件的劣势为:春季晚霜冻出现的几率为10年1遇,应注意防范4月10日之后出现的晚霜冻;3~4月偏旱的年份较多,几乎2年1遇,应加强各种水资源的开发;5月份出现干热风的几率为2年1遇,是影响小麦产量的重要气象因素。

**关键词:**小麦;气候条件;对策

**中图分类号:** S162.5\*3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-6372(2005)01-0026-03

## 引言

周口市是河南省小麦主产区之一,气候资源丰富,雨热同期,适宜小麦生长发育。该市小麦10月上旬播种,越冬期45~55天,4月下旬~5月上旬抽穗开花,5月底~6月上旬成熟,历时240~245天。全生育期积温2000~2200 °C·d,日照时数1300~1400 h,降水量200~300 mm,越冬期极端最低气温 $-16$  °C左右。适宜栽培品种为半冬性和弱春性品种,搭配少量冬性品种。

受季风气候影响,该市春旱、初夏旱、春季连阴雨等灾害严重,小麦产量年际变化大,小麦丰歉仍然主要依赖于气候条件优劣。本文根据1953~2003年气象观测资料、小麦生育期观测和小麦产量资料,分析该市小麦生产气候条件的优势和不足,为小麦生产提供决策依据。

## 1 幼苗形成期(播种~越冬)

## 1.1 小麦播种期

该市小麦播种有两种类型的茬口:中早茬口型,如玉米、大豆、芝麻茬等;晚茬口型,如棉花、红薯茬等。

秋季气温常年稳定下降到 $17$  °C(冬小麦适宜播种期温度指标)日期为10月上旬,稳定下降到 $0$  °C(越冬期温度指标)日期为12月中旬。中、早茬口小麦一般在10月上中旬播种,冬前积温可达 $550\sim 750$  °C·d;晚茬口小麦一般在10月下旬至11月初播种,冬前积温可达 $480\sim 550$  °C·d。冬性、半冬性、弱春性品种要求冬前积温分别为 $650\sim 750$ 、 $550\sim 650$ 和 $450\sim 550$  °C·d,冬前积温完全可以满足不同品种的正常需求。中早茬口小麦播种期间平均气温 $15\sim 17$  °C,在土壤墒情正常的情况下,7~8天即可出苗。晚茬口小麦播种期间平均气温 $8\sim 10$  °C,需12~13天方能出苗。

9月下旬~10月下旬常年平均降水量为 $83.6$  mm,年际变幅以10月中旬最大,常有旱或涝发生。旱、涝发生有3种类型:雨涝型、先旱后涝型和干旱型。旱、涝发生频率为5年

类型:雨涝型、先旱后涝型和干旱型。旱、涝发生频率为5年3遇。雨涝型如:2003年夏季该市阴雨连绵,暴雨成灾,6~8月总降水量 $630.5\sim 898.7$  mm,造成河水漫堤,田间积水;2003年10月中下旬又出现连阴雨和暴雨天气,土壤处于饱和状态,加上地面积水,无法收秋整地,影响小麦适时播种,致使当年小麦推迟到11月上旬才播种,比常年晚播近一个月。干旱型如:1976年9月中旬~10月底降水 $12.1$  mm,不足历年同期平均值( $103.9$  mm)的 $1/8$ ,干旱一直持续到第二年3月中旬,小麦适宜播种的10月上旬降水只有 $3.5$  mm,土壤严重干旱,各地打井种麦,麦播质量差,麦苗长势弱,全市小麦总产 $72500$ 万kg,比上年减产 $27500$ 万kg。先旱后涝型如:1987年9月5日至10月11日连续37天无雨,土壤干旱,无法播种,10月12日~15日连降大雨 $56\sim 63$  mm,人畜、机械无法进地,拖延播期10~15天。

由于冷暖空气的进退或停留,小麦播种之前的9月下旬~10月上旬,常有1~2次 $>20$  mm的降水过程,沙河以南出现频率为92%,沙河以北出现频率为88%,对小麦适期播种,确保小麦全苗有利,这是该市小麦生产的一大优势。

## 1.2 秋季冷暖与冬前壮苗

小麦出苗后,降水一般能够满足小麦正常生长需要,冬前旱死的现象50年1遇。温度是决定小麦壮苗的关键因子。温度变化表现在两个方面:其一是秋季降温快慢;其二是稳定通过 $0$  °C的早晚。两者综合起来表现为小麦冬前生长的3种年型:秋冷年、秋暖年和正常年。统计50年资料,秋冷年出现13次,频率为26%;秋暖年出现8次,频率16%;正常年出现29次,频率为58%。秋季温度变化直接影响小麦分蘖。如1976年秋季降温早,11月11~15日出现 $-5\sim -6$  °C低温,比常年提早10~15天,又加上秋旱,大部分小麦还来不及分蘖就进入越冬期,翌年成穗率明显下降,每公顷成穗减少300万左右。又如1977年秋季降温缓慢,较常年晚一个月,由于秋、冬偏暖,致使部分麦田冬前拔节旺长、越冬期受冻害。

为使小麦冬前达到壮苗,秋暖年比常年推迟播种3~5天,秋冷年比常年提早播种5~7天。因自然灾害、腾茬晚或

其它原因,误时晚播,冬前积温不足,不能产生足够分蘖时,应适当加大播量,用增加基本苗来弥补小麦冬前分蘖不足,保证小麦有足够的成穗数。

### 1.3 越冬期

小麦在越冬期气温下降到 $-26^{\circ}\text{C}$ ,植株就会冻死;土壤温度在 $-14^{\circ}\text{C}$ 以下,分蘖节就会受冻以致造成不同程度死亡。此外,冬小麦在越冬期气温忽升忽降,同样会受到严重损害,甚至死亡。周口小麦越冬期气温猛升猛降和过冷年很少出现,日平均最低气温偏高,极端最低气温也达不到小麦植株冻死的温度指标(表1)。最冷的1月份平均气温在 $-0.3\sim 0.0^{\circ}\text{C}$ ,并且冬前初春都较为稳定地递减或递增。 $0\text{ cm}$ 、 $5\text{ cm}$ 地温也不过低,冻土层最大深度 $22\text{ cm}$ ,给小麦提供了有利春化而不受或少受冻害的低温条件,有利于安全越冬。

周口冬季日平均气温 $1.5\sim 1.9^{\circ}\text{C}$ ,一般情况下,小麦越冬期地上部分停止生长,地下部分继续生长,小麦根系比较发达。当冬季日平均气温连续3天 $>0^{\circ}\text{C}$ 时,小麦解除休眠。如2001年8月中旬~10月中旬降水仅 $11.2\sim 21.9\text{ mm}$ ,干旱严重,影响小麦正常播种,部分麦田单根独苗进入越冬期。该年冬季平均气温为 $3.5\sim 5.0^{\circ}\text{C}$ ,比常年偏高 $1.7\sim 2.7^{\circ}\text{C}$ ,小麦继续生长,并产生分蘖。10月28日播种的“豫麦18号”,1月15日分蘖达到普遍期,2月5日分蘖达到80%。

表1 小麦越冬期气温条件  $^{\circ}\text{C}$

县(市)	淮 阳	郟 城	太 康	项 城
极端最低	-17.5	-20.4	-15.8	-19.1
日平均最低	-3.1	-3.0	-3.1	-2.4

## 2 穗粒形成期(返青~抽穗)

春季平均气温稳定通过 $0^{\circ}\text{C}$ 的日期,常年平均为2月16日,小麦开始返青,之后日平均气温每5天上升 $1^{\circ}\text{C}$ 。受季风环流影响,春季天气变化剧烈,气温变幅大,干旱、低温连阴雨、寡照均有不同程度发生,对小麦穗粒形成不利。小麦在春季温度回升后于3月下旬开始拔节。由于温度上升较陡,小麦生长发育很快,致使麦苗较为嫩弱,抗寒能力不强。小麦拔节抽穗期对环境条件非常敏感,尤其是遇到低温或霜冻,雌雄蕊易受冻害,小花退化,结实率明显降低。小麦拔节抽穗期适宜温度条件以日平均气温 $13\sim 17^{\circ}\text{C}$ 为宜,气温低于 $8^{\circ}\text{C}$ ,穗分化受到抑制,气温降到 $0^{\circ}\text{C}$ 以下,幼穗受冻死亡。3~4月份,晚霜冻出现几率为10年1~2遇。4月10日以后出现的晚霜冻危害最为严重,出现几率为20年1遇,发生的年份如1918(嘉庆十八年)、1943、1953、1973、1992年。危害特别严重的达30年1遇,如1953年4月11日夜发生晚霜冻,麦苗枯倒遍地。沈丘县受害面积达 $5.6$ 万公顷,小麦减产2~3成;西华县小麦受害面积达80%。

晚霜冻在该市发生几率不高,然而一旦出现,就会使小麦严重减产。目前主要采用农业技术与农业生物相结合的预防方法。如选育抗寒品种,调节播种期及播种深度、合理密植、土壤镇压、熏烟、灌溉、覆盖、风障等。小麦受晚霜冻害之后,要随时施肥、灌溉,促进后期分蘖生长,并使潜伏芽尽快生长发育,这样仍能获得一定的产量。如西华县1953年小麦受冻以后,由于采取以上措施,全县小麦平均单产 $612\text{ kg/hm}^2$ (1952年为 $696\text{ kg/hm}^2$ ,1954年为 $900\text{ kg/hm}^2$ )。

河南气象 2005年第1期

小麦穗粒形成期是小麦需水高峰期。小麦拔节抽穗期降雨量年际变化较大,干旱年份10年2遇,偏早年份10年3~5遇。有些年份秋冬连旱,严重影响小麦正常生长和幼穗分化。如1962年冬春少雨,3月份滴雨未下,当年小麦植株矮小,比正常年低 $20\text{ cm}$ ,茎叶发黄,分蘖茎大量枯死,产量受到严重影响。相反,有些年份也常因雨带的进退或停留,在小麦拔节抽穗期出现阴雨天气。50年来,小麦拔节抽穗期间一次连阴7天以上的降水过程出现几率为15%~25%。连阴雨常伴有低温、寡照,有时还引起病虫害的发生和蔓延,对小花分化和四分体形成影响较大。如1964年4月中旬气温较历年同时期偏低 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ ,降水量多 $100\text{ mm}$ ,光照少 $60\text{ h}$ ,再加上6月初干热风危害,当年小麦普遍减产3~4成。

穗粒形成期间气候优势在于:无连阴雨的年份占80%,日照相对充足,气温 $<10^{\circ}\text{C}$ 的日数长,延长小花分化时间,有利于成大穗(表2)。

表2 周口各县(市)2月15日~4月25日 $<10^{\circ}\text{C}$ 日数 d

县(市)	淮 阳	郟 城	太 康	项 城
平均	39	39	39	37
最长	47	45	47	47
最短	24	26	26	22

## 3 粒重形成期(开花~成熟)

4月末5月初是小麦开花期,5月中旬进入灌浆盛期,是小麦籽粒增重的关键期。5月份平均气温 $20.8^{\circ}\text{C}$ ,降水量 $62.2\text{ mm}$ ,雷暴日数 $0.9$ 天,大风日数 $0.7$ 天,干热风日数5天。影响小麦灌浆的关键气候因子是光照、日较差和干热风。

5月份要求日照充足。遇连阴雨天气,阳光受云层遮蔽,小麦光合作用减弱,有机物质积累减少,影响灌浆进程,并诱发赤霉病。这种天气主要集中在5月上中旬。连续5日降水量 $\geq 0.1\text{ mm}$ 的几率为5年1遇。如1985年5月2~5日,连续降水 $82.8\text{ mm}$ ,气温降低,籽粒建成受到影响,同时,禾谷镰刀菌感染麦穗,小麦赤霉病发病率36.8%,感病面积100%,该年小麦千粒重仅 $26.5\text{ g}$ ,小麦较上年减产2成。

5月份气温平均日较差为 $12.4^{\circ}\text{C}$ 。日较差是影响小麦籽粒增重的重要因子,小麦中后期日较差越大,籽粒增重越快,日较差 $>12^{\circ}\text{C}$ 时籽粒重量有明显提高, $<10^{\circ}\text{C}$ 时对籽粒增重非常不利。该市气温日较差属高产栽培型(表3)。

表3 5月份气温日较差  $^{\circ}\text{C}$

县(市)	淮 阳	郟 城	太 康	项 城
平均	12.5	12.1	12.3	11.8
最大	16.8	15.2	16.4	15.5
最小	8.4	8.9	8.6	8.2

干热风危害小麦的主导因子是高温、低湿和温度骤变。该市干热风出现时间多在5月下旬到6月初,小麦正值灌浆的后期,如果出现干热风,危害是严重的。1954~2003年干热风年平均出现1.5次,出现频率2年1遇。黄泛区农场1986年3月18日~5月17日连续61天仅降水 $14.5\text{ mm}$ ,5月29~30日出现2天干热风,小麦青干炸芒,千粒重比常年低3~4g。2000年5月3~4日、18~24日郟城县、淮阳县持续数日出现干热风天气,尤其是5月21~24日持续5天达到干热风标准,危害时间之长,危害之重为常年之最,千粒重比常年降低5~8g。

# 郑州市区 PM<sub>10</sub> 污染状况及相关气象条件分析

申占营, 熊杰伟, 陈 东, 秦世广

(河南省气象科学研究所, 河南 郑州 450003)

**摘 要:** 利用郑州市区 2003 年空气质量日报和同期气象观测资料, 分析了郑州市区 PM<sub>10</sub> (>10 μm 可吸入颗粒物) 污染状况及相关气象条件变化特征, 结果表明: 郑州市区 PM<sub>10</sub> 污染全年各月均以 2 级为主, 占总样本数的 77.5%; 其次是 3 级污染, 占 15.1%, 1 级只占 7.4%。1~7 月份 3 级污染逐渐减少, 8~11 月份 1 级天气占一定比例。全年 3 级污染日依自然季节变化逐渐减少。出现 ≥3 级污染日时, 空气相对湿度为 61%~70% 的占 3 级污染日的 1/3; 日均风速 ≤2.0 m/s 的日数占 3 级污染日的 78%。

**关键词:** PM<sub>10</sub>; 污染指数; 出现频率; 气象条件

**中图分类号:** X513

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-6372(2005)01-0028-02

## 引 言

目前环境空气质量越来越多地受到人们的关注。在污染源相对稳定的前提下, 环境气象条件的变化直接影响着污染物的输送扩散。就郑州市区而言, 专门统计各个时段的各级污染状况以及定量分析其与气象条件关系的论述尚不多见。

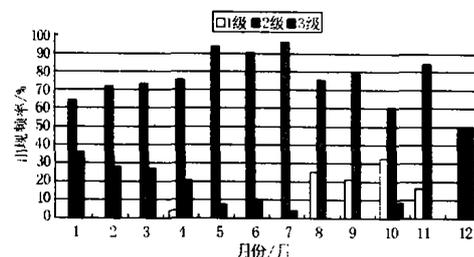
从郑州市环境保护监测中心站 2003 年 1~12 月对外发布的空气质量日报和预报(每日《郑州晚报》刊登)可以看到, PM<sub>10</sub> 均处于首要污染物的位置。本文就每日首要污染物 PM<sub>10</sub> 的污染指数与同期相关的气象要素(资料取自郑州城市气候生态环境监测站)分别进行统计、对比、分析, 以期能对污染指数的预报提供些科学依据。

收稿日期: 2004-09-06

## 1 郑州市区 PM<sub>10</sub> 各级污染的年变化

### 1.1 各级 PM<sub>10</sub> 逐月出现频率

附图为逐月各级 PM<sub>10</sub> 出现频率图。



附图 逐月各级 PM<sub>10</sub> 出现频率

白、灰、黑直方格图分别表示 1、2、3 级污染

由附图可以看出, 全年各月 PM<sub>10</sub> 污染均以 2 级为主。

1~7 月份 3 级和 2 级污染并存, 3 级污染出现频率从 1 月份的

## The Impact of Climate Condition on Wheat Production in Zhoukou

WANG Hong-tao, LIU Min

(Zhoukou Bureau of Meteorology, Zhoukou 466002, China)

**Abstract:** Utilizing the meteorological data, materials in fertility season and its output quantity from 1953 to 2003, we analyzed the impact of climate condition on wheat production. Results indicate that there are once or twice precipitation courses which thickness are more than 20mm before first period of November in most of the years, which is favorable to sow wheat; If the temperature is higher during the winter, then the underground part will continue to grow while the part on the ground will stop growing, which is beneficial for the formation of strong seedling; During the period of spike's formation, it takes 80% for the years without continuous cloudy-rainy weather, the sunshine is relative enough and temperature difference is obvious in May, which is favorable to be in the milk. There are also some disadvantaged climate conditions: because late frost injury in spring happens every ten years, we should be on the lookout for it after 10th April; Drought happens almost every two years in march and April, so we should exploit all kinds of water reasonably; Dry wind, which emerges every two years in May, is a key factor to impact the wheat's output.

**Key Words:** Wheat; Climate conditions; Method