

# 河南省弱春性小麦冬前壮苗叶龄指标的确定

李巧云, 尹 钧\*, 刘万代, 李 磊, 周苏玫  
(河南农业大学 国家小麦工程技术研究中心, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 选用 3 个有代表性的弱春性小麦品种, 在河南省 18 个试验点种植, 研究了冬前积温(播期)对产量的影响及冬前壮苗叶龄指标的确定。结果表明, 冬前积温与小麦产量存在二次回归关系, 冬前积温在 590℃时产量最高, 表明此积温下的播期是河南省弱春性小麦的适宜播期。随冬前积温增加(播期提早), 弱春性小麦冬前长 1 片叶子所需要积温增加, 冬前积温 350~770℃, 长 1 片叶子所需要的积温在 57~84℃。根据适宜冬前积温长 1 片叶子所需积温推算, 河南省弱春性小麦冬前应处于六叶一心期, 这样既能充分利用冬前积温获得高产, 又能保证弱春性小麦安全越冬。

**关键词:** 弱春性小麦; 冬前积温; 叶龄; 产量

**中图分类号:** S12 1    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1004-3268(2010)10-0019-04

## Foliar Age Determination of Sound Seedling of Weak Spring Wheat in Henan Province

LI Qiao Yun, YIN Jun\*, LU Wan dai, LI Lei, ZHOU Su mei  
(National Engineering Research Center for Wheat Henan Agricultural University Zhengzhou 450002 China)

**Abstract:** Three weak spring wheat cultivars were cultivated at 18 locations (from 32°N to 36°N) in Henan province to evaluate the effect of accumulated temperature before wintering on yield and to determine the foliar age of sound seedlings. Results indicated that (I) there was quadratic regression between the accumulated temperature before wintering and the grain yield of weak spring wheat. The appropriate accumulated temperature was 590℃, which could be used to determine the suitable sowing date of weak spring wheat. (II) The accumulated temperature before wintering varied from 350 to 770℃ in Henan province, and the accumulated temperature needed by each wheat leaf varied from 57 to 84℃. The earlier the sowing date, the more accumulated temperature was needed for a leaf growth. (III) The foliar age of sound seedling was 6.4 based on the appropriate accumulated temperature and the accumulated temperature needed by each wheat leaf, which assured the weak spring wheat safety overwintering and high yielding through efficiently use of accumulated temperature before wintering.

**Key words:** Weak spring wheat; Accumulated temperature before wintering; Foliar age; Yield

小麦产量除受作物本身遗传特性影响外, 气候因子与栽培措施也是非常关键的因素。适期播种可保证合适的冬前积温, 使小麦幼苗群体充分利用光、

温、水、气等自然资源, 在冬前积累足够的营养, 有利于培育壮苗, 获得适宜的冬前群体, 这是小麦安全越冬、实现高产高效的重要技术措施之一<sup>[1]</sup>。由于近

收稿日期: 2010-04-25

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划重大项目 (2006BAD02A07-4)

作者简介: 李巧云 (1971-) 女, 河南汤阴人, 讲师, 博士, 主要从事小麦栽培生理与生物技术研究。

\*通讯作者: 尹 钧 (1957-) 男, 山西万荣人, 教授, 博士, 主要从事作物生理生态与生物技术研究。

年来气候变暖,在过去认定的播期播种,时有小麦冬前旺长、早春冻害现象发生<sup>[2]</sup>。所以,在气候变暖的新情况下,研究小麦适宜播期更加关键。前人已对此做了大量工作。郜庆炉等的研究指出,在秋冬季温度较高的情况下,河南省春性小麦品种在 10 月 11—21 日播种,可以保证小麦安全越冬<sup>[3]</sup>。周焕新等认为,由于近年来冬季温度较高,上海地区冬小麦适宜播期由原来的 10 月 25 日推迟到 10 月 28 日<sup>[4]</sup>。于振文指出,在山东省,冬前 0℃以上小麦积温以 650℃为宜,鲁南和鲁西南适宜播期一般在 10 月 5—15 日<sup>[5]</sup>。王志敏等认为,节水栽培应以越冬苗龄 2.5~4 叶为宜,建议河北大部分地区最适宜播期在 10 月 10—20 日<sup>[6]</sup>。胡焕焕等的研究指出,播期对产量构成三因素的影响均不显著,但对籽粒产量的影响显著<sup>[7]</sup>。马溶慧等研究发现,播期对产量的影响不大,对千粒重有显著影响<sup>[8]</sup>。而余泽高等的研究认为,播期对产量和产量构成三因素的影响均达到显著水平<sup>[9]</sup>。徐恒永等研究指出,不同地区间,播期对产量构成因素的影响不同<sup>[10]</sup>。可以看出,由于品种特性与各地区栽培、生态条件等因素不同,播期对小麦生长发育及产量影响的研究结果不尽相同。在河南不同生态条件下,冬前积温(不同播期)对弱春性小麦品种产量的影响如何,以及冬前壮苗叶龄指标为多少尚未见报道。为此,本研究以目前河南省大面积推广的 3 个弱春性小麦品种为材料,采用分期播种方法,分析了河南省 18 个小麦生态点不同冬前积温(播期)条件下,弱春性小麦产量的变化规律,并根据分析结果确定冬前壮苗的叶龄标准,为合理安排播期、确保小麦安全越冬和提高产量提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

弱春性强筋小麦品种郑麦 9023、中筋品种偃展 4110 与弱筋品种豫麦 50 号。

### 1.2 试验设计

在河南省从北纬 36°~32°的不同生态类型区,建立具有代表性的生态试验点 18 个,各试验点土质为当地有代表性的土壤类型。全部试验统一源供应,统一试验设计。每点设置 3 个播期,适播期根据各点生产上适宜播期确定,早播和晚播分别比适播期提前或推迟 7 d。试验小区面积 48 m<sup>2</sup>(宽 4 m 长 12 m;行距 20 cm),各小区随机排列,3 次重复,田间

管理按一般高产麦田进行。

### 1.3 测定项目和方法

冬前积温:从播种到越冬零上温度的累积,单位为℃。

叶龄记载:心叶露出老叶叶鞘 2 mm 时为出 1 片新叶子。

产量测定:小麦成熟后,各试验点统一取样,进行单株考种与产量测定。

试验数据用 SPSS 11.0 统计软件进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 冬前积温对弱春性小麦产量的影响

河南省 18 个生态点 3 个品种不同冬前积温与产量的回归分析表明,弱春性小麦产量(kg/hm<sup>2</sup>)与冬前积温(℃)存在二次回归关系( $y = -0.0014x^2 + 1.6536x - 18.703$ )。最高产量的冬前积温在 590℃左右,表明这个冬前积温下的播期是生产上的适宜播期(图 1)。

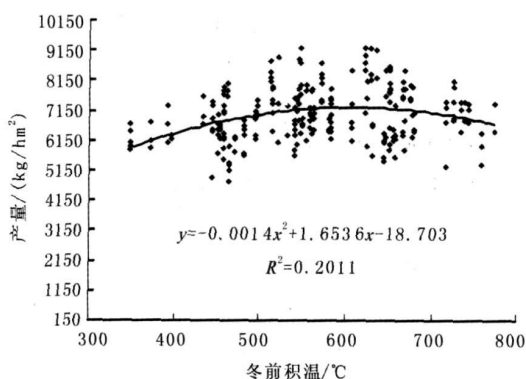


图 1 冬前积温与弱春性小麦产量的回归分析

### 2.2 冬前积温对弱春性小麦冬前主茎叶龄的影响

从表 1 可以看出,弱春性小麦冬前长 1 片叶子所需要的积温随播期提早、冬前积温增加而增加。在河南省不同生态点,冬前积温在 350~770℃时,每长 1 片叶子所需要的积温在 57~84℃,在较高的冬前积温(700~770℃)条件下,出 1 片叶子所需积温平均约 80℃,而在较低冬前积温(400~350℃)条件下,出 1 片叶子所需积温平均仅 59℃,降低 26.2%。

### 2.3 弱春性小麦冬前壮苗叶龄及适宜播期的确定

进一步分析冬前积温与弱春性小麦叶片生长所需积温的关系发现,小麦冬前长 1 片叶子所需要的积温与冬前积温增加(播期提前)呈显著正相关(图 2),冬前积温每增加 100℃,冬前出 1 片叶子所需积温平均增加 5℃。

表 1 冬前积温对弱春性小麦冬前主茎叶龄的影响

地点	早播			中播			晚播		
	冬前积温 /℃	叶龄	每叶积温 /℃	冬前积温 /℃	叶龄	每叶积温 /℃	冬前积温 /℃	叶龄	每叶积温 /℃
安阳	582.4	6.3	75.8	481.7	5.4	69.5	397.3	4.9	59.7
濮阳	541.7	5.8	75.5	445.2	4.5	75.5	371.3	4.3	60.9
浚县	544.8	6.6	66.4	452.4	5.5	62.7	348.1	4.1	58.0
新乡	657.7	7.0	79.5	559.0	5.9	76.6	451.8	4.8	72.7
温县	679.9	7.0	82.7	579.7	6.1	78.4	471.0	5.2	70.7
兰考	646.3	7.0	77.4	549.6	6.5	68.2	445.1	4.9	68.7
三门峡	645.1	7.7	70.3	562.2	6.5	69.8	465.3	5.5	64.7
郑州	716.0	7.7	80.2	607.7	6.9	73.2	496.1	6.2	63.5
洛阳	651.0	7.0	78.4	547.2	5.8	77.0	433.7	4.9	67.3
虞城	581.7	7.3	64.8	496.4	6.4	60.5	392.4	5.0	57.2
许昌	725.4	7.6	81.8	621.4	6.6	78.3	513.6	5.5	74.3
淮阳	773.6	7.9	84.4	665.9	7.0	80.7	544.3	5.5	80.1
方城	666.9	7.7	72.6	583.6	7.2	66.3	480.9	5.8	64.1
上蔡	677.3	7.0	82.0	572.3	6.5	71.8	458.4	4.9	71.5
西平	668.0	7.4	75.8	561.0	6.5	70.5	458.1	5.2	67.3
邓州	654.8	7.7	71.3	540.3	6.6	65.7	457.7	5.6	62.5
唐河	732.9	8.0	78.6	628.5	6.8	76.7	515.8	6.1	67.1
正阳	738.6	8.2	77.8	623.6	7.5	69.0	514.8	6.0	68.1
平均	660.2	7.2	76.1	559.9	6.4	71.2	456.4	5.3	66.4

根据最高产量确定最适的冬前积温为 590℃, 此冬前积温条件下, 每出 1 片叶子所需积温为 73.1℃, 此时的叶龄为 6.4 即冬前壮苗应处于六叶一心期, 这样既能充分利用冬前积温获得高产, 又能保证小麦安全越冬。

而冬前积温过低 (播期过晚) 则易使小麦前期生长发育速度减慢, 分蘖少, 后期发育速度快, 穗小粒少, 进而影响产量提高<sup>[9-10]</sup>。所以, 适宜播期的确定对小麦产量的提高具有十分重要的作用。本试验结果表明, 在冬前积温为 590℃时, 弱春性小麦品种的产量最优, 据此可以推算其适宜播期: 安阳等豫北地区为 10 月 5 日左右, 许昌等豫中地区为 10 月 20 日左右, 正阳等豫南地区为 10 月 25 日左右。这与于振文<sup>[5]</sup>的“在山东省冬前 0℃以上小麦积温以 650℃为宜”的结果不尽相同, 与郁庆炉等<sup>[3]</sup>提出的河南春性小麦在 10 月 11—21 日播种可以安全越冬的研究结果基本一致。

小麦冬前主茎叶龄和每长 1 片叶子所需要的积温是根据冬前积温测算冬前苗情和诊断冬前苗情的重要依据。作物栽培学描述小麦冬前每长 1 片叶子所需要的积温是 75℃<sup>[13]</sup>。生产实践中发现, 小麦冬前长 1 片叶子所需要的积温随冬前积温的降低而减少, 冬前积温降低 100℃, 出 1 片叶子所需积温约减少 5℃。所以, 在根据冬前积温测算冬前叶龄、分蘖等冬前苗情时, 应依据播期和冬前积温情况分类计算, 才能准确确定冬前苗情。本研究结果表明, 河南省不同生态点, 弱春性小麦冬前出 1 片叶子所需积温在 57~84℃, 合适的冬前积温 (播期) 下, 弱春性小麦冬前主茎叶龄为 6.4 这可以作为河南省弱春性小麦冬前壮苗的叶龄指标。与张秀菊<sup>[14]</sup>指出的“春性品种冬前壮苗标准主茎六叶或六叶一心”

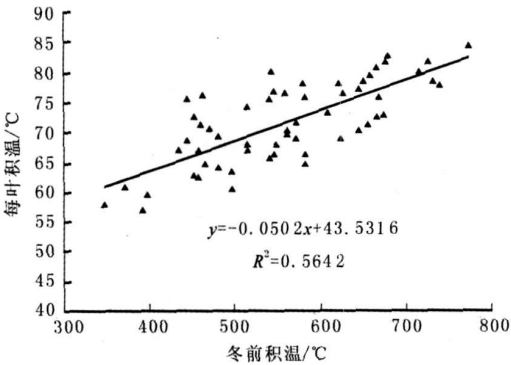


图 2 冬前积温与弱春性小麦每叶积温的回归分析

3 结论与讨论

适宜的冬前积温使小麦充分利用冬前的光温等资源, 促进幼穗发育进程, 为后期生长发育争取了时间上的主动。如延长穗分化时间, 利于形成大穗; 抽穗期提前, 延长灌浆时间而提高千粒重; 成熟期提前, 有利于避开小麦成熟后期干热风等不利因素影响而利于增产。冬前积温过高 (播期过早) 使冬前幼穗分化发育过快, 幼苗抗寒性下降而易发生冻害, 或致群体过大, 造成中后期群体质量差, 影响对光温等资源的利用, 也加重了病虫害发生而影响产量。

和王永华等<sup>[13]</sup>提出的出苗到冬前主要经济技术指标“叶龄达到六叶至六叶一心”基本一致,而与王志敏等<sup>[6]</sup>指出的“河北节水晚播栽培应以越冬苗龄 2.5~4叶为宜”的结果不尽相同。以上研究结果说明,适宜播期的确定受不同生态区域、小麦生长习性以及不同的栽培措施等条件的影响。

本研究仅根据 1 的试验结果对河南省弱春性小麦适宜播期以冬前壮苗叶龄指标进行了分析,受生态区域、品种特性等因素的影响,有些结果与前人不一致,所以还需要结合多年数据、不同习性的小麦品种以及不同的栽培体系进行研究。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 国家小麦工程技术研究中心. 小麦生态栽培与农业生产——胡廷积文选[ M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2000 7-29
- [ 2 ] 汤新海, 汤景华, 杨淑萍. 小麦越冬期冻害成因分析及防御措施[ J]. 河南农业科学, 2008(1): 28-29
- [ 3 ] 郜庆炉, 薛香, 梁云娟, 等. 暖冬气候条件下调整小麦播种期的研究[ J]. 麦类作物学报, 2002(22): 46-50
- [ 4 ] 周焕新, 邵方军, 张士珍, 等. 暖冬年小麦播期试验总结[ J]. 上海农业科技, 1998(5): 28-30
- [ 5 ] 于振文. 现代小麦生产技术[ M]. 北京: 中国农业出版社, 2007 5-6 22-25 67-69
- [ 6 ] 王志敏, 王璞, 李绪厚, 等. 冬小麦节水省肥高产简化

- 栽培理论与技术[ J]. 中国农业科技导报, 2006 8(5): 38-44
- [ 7 ] 胡焕焕, 刘丽平, 李瑞奇, 等. 播种期和密度对冬小麦品种河农 822产量形成的影响[ J]. 麦类作物学报, 2008 28(3): 490-495
- [ 8 ] 马溶慧, 朱云集, 郭天财, 等. 国麦 1号播期播量对群体发育及产量的影响[ J]. 山东农业科学, 2004(4): 12-15
- [ 9 ] 余泽高, 覃章景, 李力. 小麦不同播期生长发育特性及若干性状的研究[ J]. 湖北农业科学, 2003(5): 24-27.
- [ 10 ] 徐恒永, 赵振东, 刘建军, 等. 群体调控对济南 17号小麦产量性状的影响[ J]. 山东农业科学, 2001(1): 7-9
- [ 11 ] 崔彦生, 韩江伟, 曹刚, 等. 冬前积温对河北省中南部麦区冬小麦适宜播期的影响[ J]. 中国农学通报, 2008 24(7): 195-198
- [ 12 ] 王琪珍, 王承军, 卜庆雷. 2006—2007年度莱芜小麦减产的气象条件分析[ J]. 现代农业科技, 2007(16): 131-132
- [ 13 ] 余振文. 作物栽培学各论[ M]. 北京: 中国农业出版社, 2003 85
- [ 14 ] 张秀菊. 小麦冬前看苗管理与壮苗培育[ J]. 现代农业科技[ J]. 2008(22): 208-210
- [ 15 ] 王永华, 郭天财, 朱云集, 等. 河南省不同类型麦区小麦丰产高效栽培技术规程[ J]. 河南农业科学, 2006(5): 12-16

(上接第 18页)

- [ 4 ] 凌启鸿, 陆卫平, 蔡建中. 水稻不同类型品种根系生长过程的研究[ J]. 江苏农学院学报, 1986 7(2): 7-11.
- [ 5 ] 张明生. 晚造杂交稻生育后期根系状况与产量性状的相关性研究[ J]. 广东农业科学, 1988(6): 6-9
- [ 6 ] 陈健. 籼粳稻及其杂交育成种根系的比较研究[ J]. 沈阳农业大学学报, 1991 22(增刊): 99-105
- [ 7 ] 陆定志. 连晚杂交水稻汕优 6号伤流强度的研究[ J]. 浙江农业科学, 1982(2): 194-196
- [ 8 ] 蔡昆争, 骆世明, 段舜山. 水稻根系的分布及产量的关系[ J]. 华南农业大学学报, 2003 24(3): 1-4
- [ 9 ] 蔡昆争, 骆世明, 段舜山. 水稻群体根系特征与地上部生长发育和产量的关系[ J]. 华南农业大学学报, 2005 26(2): 1-4
- [ 10 ] 陈春焕, 骆世明, 李鸿武, 等. 水稻根系与产量构成关系的研究[ J]. 华南农业大学学报, 1993 14(2): 18-23

- [ 11 ] 郝建军, 刘延吉. 植物生理学试验技术[ M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2001
- [ 12 ] 张宪政. 作物生理研究法[ M]. 北京: 农业出版社, 1990
- [ 13 ] 许凤英, 马均, 王贺正, 等. 强化栽培条件下水稻的根系特征及其与产量形成的关系[ J]. 杂交水稻, 2003 18(4): 61-65
- [ 14 ] 张亚洁, 苏祖芳, 杨连新, 等. 早育中籼稻根系形态性状及其与产量构成因素关系的研究[ J]. 扬州大学学报, 2002 23(1): 59-62
- [ 15 ] 张传胜, 王余龙, 龙银成, 等. 影响籼稻品种产量水平的主要根系性状[ J]. 作物学报, 2005 31(2): 137-143
- [ 16 ] 张林青, 马爱京, 王余龙, 等. 珍汕 97/明恢 63重组自交系群体根系性状对产量的影响[ J]. 杂交水稻, 2004 19(4): 51-54