

# 不同播种时间对小麦生长及产量影响分析

杨美悦<sup>1</sup>, 宋璐<sup>1</sup>, 王天舒<sup>2</sup>, 孟国栋<sup>3</sup>, 马晓红<sup>3</sup>, 卫斌<sup>4</sup>, 董燕<sup>1</sup>

<sup>1</sup>西安市农业技术推广中心, 陕西 西安

<sup>2</sup>西安市农产品质量安全检验监测中心, 陕西 西安

<sup>3</sup>西安市临潼区农技推广服务中心, 陕西 西安

<sup>4</sup>西安市长安区农业技术推广中心, 陕西 西安

收稿日期: 2022年10月11日; 录用日期: 2022年11月10日; 发布日期: 2022年11月21日

## 摘要

针对强秋淋天气造成的小麦播期延迟情况, 通过对正常播期与晚播小麦生长发育、群体状况、产量构成因素及产量的跟踪调查发现, 随着播种时间推迟, 小麦出苗时间延长, 全生育期天数缩短, 单株发育弱, 群体少; 有效穗数和穗粒数减少, 产量下降。总结出西安地区小麦适期晚播的时间为10月23日前。10月25日以后播种的小麦要适当增加播量、增施磷肥, 加强冬早春、春季及中后期管理, 实现小麦适播增产、晚播不减产或少减产。

## 关键词

小麦, 播种时间, 生长, 产量

# Analysis of the Effect of Different Sowing Date on Growth and Yield of Wheat

Meiyei Yang<sup>1</sup>, Lu Song<sup>1</sup>, Tianshu Wang<sup>2</sup>, Guodong Meng<sup>3</sup>, Xiaohong Ma<sup>3</sup>, Bin Wei<sup>4</sup>, Yan Dong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Xi'an Agricultural Technology Extension Center, Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Xi'an Agricultural Product Quality and Safety Inspection and Testing Center, Xi'an Shaanxi

<sup>3</sup>Xi'an Lintong District Agricultural Technology Extension Service Center, Xi'an Shaanxi

<sup>4</sup>Xi'an Chang'an District Agricultural Technology Extension Center, Xi'an Shaanxi

Received: Oct. 11<sup>th</sup>, 2022; accepted: Nov. 10<sup>th</sup>, 2022; published: Nov. 21<sup>st</sup>, 2022

## Abstract

In view of the delay of wheat sowing date caused by strong autumn rain weather, through investigation of wheat at different sowing dates, we found that with the delay of sowing time, the time of

wheat emergence was prolonged and the life period was shorten and weak development of single plant and small population and reduction of effective panicles and grains per panicle and wheat yield. In order to obtain high yield of wheat, suitable sowing time of wheat in Xi'an is before October 23th. To achieve wheat yield increase by suitable sowing and no or less yield reduction by late sowing, wheat sown after October 25th needs to increase the sowing rate and phosphate fertilizer and to strengthen field management in winter, early spring and middle and late spring.

## Keywords

Wheat, Sowing Date, Growth, Yield

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

长期以来,为了获得冬小麦高产,均强调适期适量播种。关于播期、播量对冬小麦生长发育及产量的影响已有很多报道[1],一般人为自主设计不同播期、不同播量开展小区试验居多,设计大面积晚播及针对生产实际晚播调查的相对较少。2021年西安市遭遇了罕见的强秋淋天气,全市9月平均降水量与历年同期相比偏多2.3倍,为1961年以来历史同期第一多值年,10月降水量偏多近7成,属异常偏多年份,造成晚播小麦面积大幅增加。西安市小麦常年适播期为10月5日~10月20日,据调查统计,全市2021年10月21日~10月25日播种的占总播种面积的25.1%,10月26日~10月31日播种的占总播种面积的28.3%,11月1日以后播种的占总播种面积的15.1%。针对这一特殊情况,秋播后,我们对全市不同播种时间的小麦进行多点跟踪调查,全面了解不同播种时间对小麦生长及产量影响,旨在为全市小麦适期适量、高质量播种,获得较高产量提供扎实的技术依据和支撑。

## 2. 供试地点和调查方法内容

供试地点:因强秋淋天气,长安区砲里街道砲里村、临潼区油槐街办南杨村的示范田有不同播种时间的田块,因此主要选择这两个区域进行定点监测调查,直至成熟收获。

调查方法:每地每个播种时间的田块调查 $5 \times 667 \text{ m}^2$ ,每处随机选取3个点,3点求平均值。每个点取 $0.667 \text{ m}^2$ 调查基本苗、总茎数、有效穗数,在点内随机取10株调查单株分蘖、次生根、穗粒数,取10株平均值,成熟期取样,将调查过穗粒数的10株收获,室内考种测定千粒重。

调查内容包括:调查不同播种时间对小麦生育期的影响;调查不同播种时间对小麦冬前苗情、春季苗情的影响,具体有基本苗、冬前分蘖、次生根、冬季总茎数、春季分蘖、次生根、春季总茎数;调查不同播种时间对小麦产量及三要素的影响。

## 3. 供试田块的小麦田间管理

所有调查田块前茬为玉米,使用亚奥小麦宽幅沟播机械进行播种。长安区砲里街道砲里村示范田小麦播种时间分别为10月18日、10月22日、10月30日,种植小麦品种为西农106;临潼区油槐街办南杨村小麦播种时间分别为10月25日、10月31日、11月11日、12月5日,种植小麦品种为西农20。所有调查田块的播量分别为:10月5日~20日播种的按正常播量进行播种,10月20日以后的按晚播田计算播量(见表1)。

调查田块其他管理：播种时每 667 m<sup>2</sup> 施肥复合肥 50 kg，有机肥 80 kg。2022 年 1 月 22 日趁雪追施磷酸二铵 10 kg、尿素 5 kg，2 月 17 日趁雪追施磷酸二铵 5 kg、尿素 10 kg，3 月上旬进行化学除草，4 月下旬~5 月初开展 2 次“一喷多防”，同时防治条锈病、赤霉病、蚜虫及干热风等。临潼区油槐街办南杨村田块 2022 年 3 月 18 日，还开展了化控和纹枯病、茎基腐病防治，4 月 8 日灌水。12 月 5 日播种的小麦田 2022 年 3 月 28 日叶面喷施芸苔素+杀菌剂+磷酸二氢钾一次，4 月 8 日灌水。

**Table 1.** Wheat sowing amount at different sowing time

**表 1.** 不同播种时间小麦播种量

地点	播种时间 (月.日)	播量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	近 5 年适播期播量 (kg/667 m <sup>2</sup> )
长安	10.18	12	
	10.22	13	12
	10.30	15	
临潼	10.25	15	
	10.31	20	
	11.11	22	13
	12.5	25	

## 4. 调查统计与分析

### 4.1. 不同播种时间对小麦生育期的影响

随着播种时间的推迟，气温越来越低，小麦出苗时间推后，时间延长。10 月 18 日播种的小麦出苗需 9 d，10 月 22 日~31 日播种的小麦出苗需 12 d~13 d，11 月 11 日播种的小麦出苗需 15 d，12 月 5 日播种的小麦冬前未出苗，来年 2 月 6 日出苗，用时 63 d；越冬期、返青期与常年基本相同，但随着播种时间的推后，拔节期、抽穗期、扬花期、灌浆期都有推迟，成熟期基本一致，小麦拔节-成熟时间减少，全生育期所需时间天数相应缩短。10 月 18 日播种的小麦全生育期时间 233 d，10 月 22 日播种的小麦全生育期时间 229 d，10 月 25 日小麦全生育期时间 228 d，10 月 30 日、31 日播种的小麦全生育期时间 221 d、223 d，11 月 11 日播种的小麦全生育期时间 212 d，12 月 5 日播种的小麦全生育期时间 188 d(见表 2、表 3)。

从小麦全生育期时间天数来看，10 月 18 日~25 日播种的小麦全生育期时间天数差异不明显，与 10 月 30 日以后播种的小麦全生育期时间天数差异明显，尤其是 11 月 11 日、12 月 5 日播种的小麦全生育期时间天数比 10 月 18 日播种的小麦全生育期时间天数少 21 d、45 d，这主要是因为播种时间推迟导致。

**Table 2.** Record of wheat growth period at different sowing time (Chang'an)

**表 2.** 不同播种时间小麦生育期记载表(长安)

播种时间 (月.日)	出苗期 (月.日)	越冬期 (月.日)	返青期 (月.日)	拔节期 (月.日)	抽穗期 (月.日)	扬花期 (月.日)	灌浆期 (月.日)	成熟期 (月.日)
10.18	10.27	12.23	2.23	3.11	4.13	4.29	5.10	6.8
10.22	11.3	12.23	2.24	3.12	4.14	4.30	5.12	6.8
10.30	11.12	12.23	2.24	3.15	4.16	5.2	5.15	6.8

**Table 3.** Record of wheat growth period at different sowing time (Lintong)**表 3.** 不同播种时间小麦生育期记载表(临潼)

播种时间 (月.日)	出苗期 (月.日)	越冬期 (月.日)	返青期 (月.日)	拔节期 (月.日)	抽穗期 (月.日)	扬花期 (月.日)	灌浆期 (月.日)	成熟期 (月.日)
10.25	11.6	12.22	2.20	3.11	4.12	5.1	5.13	6.10
10.31	11.13	12.22	2.22	3.12	4.15	5.3	5.15	6.11
11.11	11.26	12.22	2.22	3.20	4.18	5.5	5.18	6.11
12.5	2022.2.6			3.25	4.20	5.8	5.20	6.11

#### 4.2. 不同播种时间对小麦苗情的影响

随着播种时间的推迟,冬前小麦生长较慢,单株分蘖、单株次生根明显减少,播种越迟,冬前总茎数越低,小麦苗龄越小,苗情越差。10月18日、10月22日播种的小麦冬前总茎数、单株分蘖分别为  $56.9 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、2.2 个,  $50.8 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、1.2 个,按总茎数可划分为二类苗;10月25日~11月11日播种的小麦冬前总茎数都在  $40 \times 10^4$  株以下,单株分蘖好的为10月25日播种的小麦,才0.8个,其他时间播种的小麦单株分蘖几乎没有,按总茎数划分为三类苗和弱苗。同时通过全市多点调查,全市10月25日后播种的小麦基本无分蘖,次生根不足1个或无次生根,11月13日~11月21日播种的,至12月中旬才陆续出苗,以单株独苗越冬,俗称为“一根针”,12月5日播种的冬前未出苗,俗称为“土里捂”。

小麦返青后,随着来年气温回升,春季单株分蘖、单株次生根、总茎数明显增多,小麦转化升级较好,苗情形势显著好于冬前。10月18日、10月22日播种的小麦春季总茎数、单株分蘖分别为  $90.8 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、4.1 个,  $97.0 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、3.2 个,春季群体较合理,按总茎数可划分为一类苗;10月25日、10月30日、10月31日播种的小麦春季总茎数、单株分蘖分别为  $85.4 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、2.9 个,  $68.6 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、2.9 个,  $87.7 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、2.4 个,10月25日与10月31日播种的小麦春季群体较合理,按总茎数可划分为一类苗,10月30日播种的春季群体相对合理,划分为二类苗,但播后气温下降较快,基本苗低,冬前没有分蘖,冬季总茎数才  $17.6 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>,冬季群体偏低;11月11日播种的小麦春季总茎数、单株分蘖分别为  $59.2 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、1.2 个,群体不足,划分为三类苗;12月5日播种的小麦春季总茎数、单株分蘖分别为  $43.7 \times 10^4$  株/667 m<sup>2</sup>、0.4 个,群体不足,划分为三类苗(见表4、表5)。

**Table 4.** Record of wheat growth at different sowing time (Chang'an)**表 4.** 不同播种时间小麦苗情记载表(长安)

播种时间 (月.日)	基本苗 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )	冬前苗情			春季苗情		
		单株分蘖 (个)	单株次生根 (条)	总茎数 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )	单株分蘖 (个)	单株次生根 (条)	总茎数 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )
10.18	17.8	2.2	1.9	56.9	4.1	8.5	90.8
10.22	23.1	1.2	2.3	50.8	3.2	7.4	97.0
10.30	17.6	0	0	17.6	2.9	4.1	68.6

综合来看,随着播种时间的推迟,小麦冬、春季苗情越差,总茎数越低,差异越显著。10月18日、10月22日播种的小麦冬前苗情明显好于其他播种时间的小麦。这主要是由于10月25日以后播种的小麦,播种时间延后,气温下降,小麦出苗率降低,冬前生长量不足,单株分蘖更少,基本无分蘖而致;

**Table 5.** Record of wheat growth at different sowing time (Lintong)**表 5.** 不同播种时间小麦苗情记载表(临潼)

播种时间 (月.日)	基本苗 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )	冬前苗情			春季苗情		
		单株分蘖 (个)	单株次生根 (条)	总茎数 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )	单株分蘖 (个)	单株次生根 (条)	总茎数 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )
10.25	21.9	0.8	0.8	39.4	2.9	4.6	85.4
10.31	25.8	0.3	0.2	33.5	2.4	3.1	87.7
11.11	26.9	0	0	26.9	1.2	2.6	59.2
12.5	31.2	0	0	31.2	0.4	2.4	43.7

10月18日、10月22日播种的小麦春季苗情好于10月25日~31日播种的小麦,明显好于11月11日、12月5日播种的小麦。在小麦返青后,气温逐步回升,小麦越冬期及早春有充沛雨雪,追肥及时,春季单株分蘖增多,10月22日以后播种的,由于晚播加大了播量,比10月18日播种的亩播种量增大了1~13 kg,基本苗增加了 $5.3\sim 13.4 \times 10^4$ 株/ $667 \text{ m}^2$ ,因此春季总茎数上升较快,春季群体好于冬前。但12月5日后播种的小麦,来年2月6日才出苗,3月25日已进入拔节期,春季分蘖很少、很小,故而春季群体最差。

#### 4.3. 不同播种时间对小麦产量及三要素的影响

从表6、表7看,播种时间不同,产量差异显著,随着播种时间的推迟,亩产量呈下降趋势,亩有效穗数、穗粒数明显减少,千粒重差异不显著。10月18日、10月22日播种的小麦产量分别为 $583.5 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ 、 $611.4 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ ;10月25日、10月30日、10月31日播种的小麦产量分别为 $598.8 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ 、 $509.5 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ 、 $573 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ ;11月11日播种的小麦产量分别为 $504.3 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ ;12月5日播种的小麦产量分别为 $403.0 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ 。

**Table 6.** Record of wheat yield and three factors at different sowing time (Chang'an)**表 6.** 不同播种时间小麦产量及三要素记载表(长安)

播种时间 (月.日)	亩有效穗数 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)	实产 ( $\text{kg}/667 \text{ m}^2$ )
10.18	46.3a	35.3a	42a	583.5a
10.22	49.5a	34.6a	42a	611.4a
10.30	42.1b	33.9a	42a	509.5b

**Table 7.** Record of wheat yield and three factors at different sowing time (Lintong)**表 7.** 不同播种时间小麦产量及三要素记载表(临潼)

播种时间 (月.日)	亩有效穗数 ( $\times 10^4/667 \text{ m}^2$ )	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)	实产 ( $\text{kg}/667 \text{ m}^2$ )
10.25	44.6a	35.9a	44a	598.8a
10.31	43.4b	35.3a	44a	573.0a
11.11	40.7c	33.9a	43a	504.3b
12.5	37.5c	29.4b	43a	403.0c

从产量上看, 10月18日、10月22日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>产量基本高于10月25日~31日播种的小麦, 明显高于11月11日、12月5日播种的小麦, 差异显著; 从亩有效穗数来看, 10月18日、10月22日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>有效穗数高于其他播种时间的小麦, 与11月11日、12月5日播种的小麦, 有显著差异; 从单穗穗粒数看, 10月18日~11月11日播种的小麦单穗穗粒数差异不显著, 12月5日播种的穗粒数最少, 较其他播种时间小麦至少减少4粒以上, 差异显著; 从千粒重看, 随着播种时间延后, 千粒重变化不大, 差异不显著。

为了详细掌握播种时间对小麦产量的影响, 我们在全市其他区县又进行了多点调查, 全市10月10日~23日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>产量相对较高, 10月25日~31日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>产量持平略低, 11月1日以后播种的每667 m<sup>2</sup>产量减少幅度较大, 差异显著, 主要是由于播期推迟后每667 m<sup>2</sup>穗数和穗粒数减少显著。以临潼区11月11日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>产量计算, 比10月25日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>产量减产15.8%, 比10月31日播种的小麦每667 m<sup>2</sup>产量减产11.9%。

## 5. 结论

播期是调节小麦品种生长发育和环境条件之间的关系, 使其达到最高产量水平和较好品质状况的重要手段[2]。田文仲等[3]研究表明, 半冬性小麦品种, 随着播期的推迟, 穗数、千粒重逐渐降低, 随着播种密度的增大, 千粒重及产量逐渐降低。孙娜等[4]研究表明, 播期推迟到临界值时产量随播期的推迟呈明显降低趋势。通过对2021年秋播时, 因强秋淋天气导致不同播种时间的田块定点全程监测调查表明, 随着播种时间的推迟, 小麦出苗时间延长, 全生育期所需时间天数缩短。冬前单株分蘖、单株次生根明显减少, 总茎数不足, 每667 m<sup>2</sup>有效穗数和穗粒数减少, 但千粒重差异不显著, 不同播种时间下小麦产量差异显著, 呈下降趋势, 11月11日以后播种的田块减产10%以上。

由于暖冬和种植制度变化的影响, 人们对传统的适播期提出疑问[5]。本研究多点调查表明, 因为暖冬等因素影响, 10月10日~23日播种的小麦亩产量较高, 因此可将小麦适播期推迟至10月23日, 适期晚播, 既减轻玉米收获与小麦播种争时的矛盾, 又精细整地, 提升小麦播种质量, 为培育越冬壮苗奠定坚实的播种基础。

赵青松等研究表明, 不同播量对小麦产量影响不显著[6]。增加播量可以增加成穗数, 但导致穗粒数下降[7]。本研究显示, 10月25日~31日播种加大播量3 kg以上, 元月、2月加强了早春管理, 春季分蘖、春季总茎数显著增加, 获得了与正常播期相同或略低的产量。但在多点调查中发现, 此期播种的小麦冬前几乎没有分蘖, 或不足一个分蘖, 一般冬蘖成穗率高于春蘖, 而播量增加, 种植成本、管理成本会相应增加, 因此不建议我市小麦适期晚播在10月25日以后。确因天气等因素影响, 导致在10月25日以后播种, 要以密补晚, 增大播量, 底肥适当增加磷肥量, 或冬季、早春追肥时增施磷酸二铵, 促进根系下扎, 增强春季分蘖, 构建春季合理群体, 搭好丰产架子。

## 参考文献

- [1] 熊云霞, 熊端端, 何重, 韩春萍. 浅析小麦精量机条播不同播期、不同密度对产量的影响[J]. 农业灾害研究, 2021, 11(12): 140-141+143.
- [2] 单桂萍, 殷登科, 王艳平, 徐国华, 石岩. 不同播种时期对小麦产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2010(1): 49+58.
- [3] 田文仲, 温红霞, 高海涛, 等. 不同播期、播种密度及其互作对小麦产量的影响[J]. 河南农业科学, 2011, 40(2): 45-49.
- [4] 孙娜, 张胜军, 王彩荣. 不同播期与播量对冬小麦生长发育及产量的影响[J]. 安徽农学通报, 2020, 26(23): 40-42+55.
- [5] 刘艳阳. 不同播期对小麦产量和品质的影响[J]. 安徽农学科学, 2009, 37(35): 17425-17428.
- [6] 赵青松, 高金成, 殷跃军. 不同播期与播量对小麦产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2014(4): 51-52.
- [7] 王威. 不同播期对冬小麦产量及其构成因素的影响[J]. 山西农经, 2019(15): 116.