

王 显,杨大柳,王 安,等. 播种量与施氮量对小麦产量及赤霉病发生的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(10):117-120.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.10.021

# 播种量与施氮量对小麦产量及赤霉病发生的影响

王 显<sup>1</sup>, 杨大柳<sup>1</sup>, 王 安<sup>1</sup>, 衣政伟<sup>1</sup>, 陈留根<sup>2</sup>, 胡中泽<sup>1</sup>

(1. 江苏省农业科学院泰州农业科学研究所, 江苏泰州 225300; 2. 江苏省农业科学院, 江苏南京 210095)

**摘要:**为明确小麦高质量栽培的合理播种量、施氮量,以扬麦 15、宁麦 13 为材料,研究播种量、施氮量对小麦产量及赤霉病发生的影响。研究表明,2 个品种在相同播种量条件下,随着氮肥施用量的增加,千粒质量下降,有效穗数、每穗实粒数、产量均呈增加趋势,赤霉病的发病率、病情指数也呈增加趋势;2 个品种在相同氮肥施用量条件下,随着播种量增加,千粒质量、每穗实粒数均减小,有效穗数、产量呈增加趋势,赤霉病的发病率、病情指数也呈增加趋势,其中扬麦 15 赤霉病的发病率、病情指数显著增加、宁麦 13 增加不显著。

**关键词:**小麦;播种量;施氮量;产量;赤霉病

**中图分类号:**S512.106;S435.121.4<sup>+</sup>5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)10-0117-04

近年来,由于农业供给侧结构性调整,小麦生产由高产向高质量转变,减量控害、减肥增效、绿色发展正在逐渐引领小麦生产方式,成为小麦生产的新动力。江苏省小麦常年种植面积 200 万  $\text{hm}^2$ ,由于存在农户、种植大户、合作社等多种经营模式,小麦生产存在种植品种多、乱,施肥量、播种量超量,种植时间跨度大,管理粗放等现象,影响了小麦生产的高质量发展。赤霉病是影响麦类作物产量的主要病害之一<sup>[1-2]</sup>,具有可防不可治的特点,是麦类作物上的一种流行性、暴发性气候型病害,高温、高湿条件下易发病,尤其在小麦抽穗扬花期,赤霉病发生尤其严重<sup>[3-4]</sup>。病害大流行年份可造成小麦减产 20%~50%,小麦品质严重下降<sup>[5]</sup>,甚至导致人畜中毒。21 世纪以来,江淮地区赤霉病中等以上

流行年份有 9 年,分别是 2000—2010 年有 4 年、2011—2018 年有 5 年。本研究针对多年的赤霉病暴发问题,在提倡绿色无公害生产的前提下,围绕质量兴农、绿色兴农、效益优先,研究播种量、施氮量对小麦产量和赤霉病发生的影响,以期小麦高质量栽培提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

试验于 2017—2018 年在江苏省农业科学院泰州农业科学研究所科研试验基地进行,供试小麦品种为扬麦 15、宁麦 13。土质为重质黑壤土,土壤有机质含量为 32.8 g/kg,全氮含量为 1.9 g/kg,土壤耕层速效氮含量为 110.7 mg/kg,速效磷含量为 6.9 mg/kg,速效钾含量 100.3 mg/kg,pH 值为 6.4。

### 1.2 田间试验设计

试验田前茬作物为水稻,秸秆机械全量还田。采取 2 个因素随机区组设计,分别为播种量、施氮量,播种量设 112.5、150.0、187.5  $\text{kg}/\text{hm}^2$  3 个水平,施氮量设 180、240、300  $\text{kg}/\text{hm}^2$  3 个水平。2017 年 11 月 18 日播种,小区面积为 9.9  $\text{m}^2$ ,每小区 12 行,

收稿日期:2019-08-05

基金项目:国家重点研发计划(编号:2016YFD0300206);泰州农业科学院科技研发推广项目(编号:TNY201909)。

作者简介:王 显(1981—),男,江苏铜山人,硕士,副研究员,主要从事农业科技服务工作。E-mail:wangxian615@163.com。

通信作者:胡中泽,硕士,助理研究员,主要从事农业科技服务、大田作物防治等研究。E-mail:huzhongze@126.com。

[10]周 平,唐天向,何霞红,等. 云南马铃薯冬作区气候条件分析[J]. 中国马铃薯,2018,32(1):6-12.

[11]常立国,范惠玲,刘建超,等. 马铃薯试管苗壮苗和生根培养影响因素的研究[J]. 作物杂志,2016(2):129-132,173.

[12]于婷婷,王凤新. 内蒙古地区不同品种马铃薯适水种植研究[J]. 中国农学通报,2015,31(36):70-77.

[13]李佩华. 川西南山区马铃薯+玉米高产高效种植模式研究

[J]. 西南农业学报,2013,26(6):2247-2252.

[14]沈 平,杜尧东,张永华,等. 广东冬种马铃薯种植气候的适宜性区划[J]. 广东气象,2018,40(6):49-52.

[15]郭守生,韩辉福,贺连炳,等. 气象条件对青海高原东北部马铃薯气象产量的影响[J]. 贵州农业科学,2018,46(10):49-51.

[16]李 扬,王 靖,唐建昭,等. 播期和品种变化对马铃薯产量的耦合效应[J]. 中国生态农业学报,2019,27(2):296-304.

行距 20 cm,2 次重复,周围设保护行,小麦氮肥基肥与追肥比例为 7∶3,拔节期追肥。所有处理基施 75 kg/hm<sup>2</sup> 过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%)、75 kg/hm<sup>2</sup> 氯化钾(含 K<sub>2</sub>O 60%)。

1.3 测定项目与方法

小麦成熟时每小区选取长势均匀连续 5 行测定小麦产量及构成因素,按 NY/T 1301—2007《农作物品种区域试验技术规程》进行计算;小麦灌浆中后期每小区选择 2 个 1 m 行长,按 GB/T 15796—2011《小麦赤霉病测报技术规范》方法调查赤霉病病穗率及病情指数。

1.4 数据统计分析

试验数据采用 DPS 统计软件进行分析<sup>[6]</sup>。

2 结果与分析

2.1 播种量、施氮量对小麦产量及构成因素的影响

由方差分析可知,播种量、施氮量对 2 个小麦品种产量及其构成因素均有显著或极显著的调控作用,二者的互作对宁麦 13 每穗粒数的影响达到了显著水平,对产量和其他构成因素没有显著性影响(表 1)。

由表 2 可见,在播种量一致条件下,随着施氮量的增加,2 个品种的小麦产量、有效穗数、每穗实粒数呈增加趋势,千粒质量呈减小趋势。氮肥施用

表 1 播种量、施氮量对小麦产量及其构成因素的影响

品种	变异来源	产量	有效穗数	千粒质量	每穗粒数
扬麦 15	播种量	50.50**	91.78**	8.04*	76.54**
	施氮量	82.37**	105.57**	209.61**	107.95**
	播种量×施氮量	2.36	2.66	0.69	3.69
宁麦 13	播种量	129.99**	804.46**	8.93**	72.95**
	施氮量	112.58**	537.64**	21.48**	169.24**
	播种量×施氮量	0.73	3.03	1.51	4.63*

注: \*、\*\* 分别表示在 0.05、0.01 水平上差异显著。表 3 同。

表 2 不同播种量与施氮量条件下小麦的产量及其构成因素

品种	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	施氮量 (kg/hm <sup>2</sup> )	有效穗数 (万/hm <sup>2</sup> )	千粒质量 (g)	每穗实粒数 (粒/穗)	小麦产量 (kg/hm <sup>2</sup> )
扬麦 15	112.5	180	325.65g	39.37a	38.74de	4 539.75d
		240	345.00f	38.85bc	39.74b	4 907.55c
		300	375.00d	37.84d	40.11a	5 276.55b
	150.0	180	356.55ef	39.22a	38.54e	4 985.70c
		240	378.45cd	38.77c	39.18c	5 318.10b
		300	389.10bc	37.72d	39.21c	5 416.50ab
	187.5	180	362.25e	39.16ab	37.95f	5 019.75c
		240	391.95b	38.58c	38.85de	5 436.30ab
		300	408.90a	37.37e	39.02cd	5 602.50a
宁麦 13	112.5	180	352.50f	36.94a	39.27cd	4 792.35f
		240	376.80e	36.63abc	39.36c	5 096.55e
		300	394.95d	36.48bc	39.96a	5 343.75d
	150.0	180	377.55e	36.85ab	39.22d	5 112.60e
		240	408.00c	36.51bc	39.31cd	5 507.85c
		300	422.10b	36.34c	39.62b	5 664.00b
	187.5	180	406.80c	36.63abc	38.90f	5 398.50cd
		240	426.45b	36.47bc	39.04e	5 654.20b
		300	446.85a	35.85d	39.49b	5 907.60a

注: 同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。

量一致的情况下,随着播种量的增加,2 个品种的小麦产量、有效穗数呈增加趋势,千粒质量、每穗实粒数呈减小趋势。2 个品种均在播种量  $187.5 \text{ kg/hm}^2$ ,施氮量  $300 \text{ kg/hm}^2$  条件下产量最高。

## 2.2 播种量、施氮量对小麦赤霉病发生的影响

方差分析结果表明,播种量对扬麦 15 赤霉病的发病率、病情指数都具有极显著性影响,而对宁麦 13 赤霉病的发病率、病情指数影响不显著。施氮量对 2 个品种赤霉病的发病率具有显著或极显著性影响,但对病情指数影响不显著,播种量、施氮量互作对 2 个小麦品种赤霉病的发病率和病情指数影响不显著(表 3)。

表 3 不同播种量与施氮量对小麦赤霉病危害的影响

变异来源	扬麦 15		宁麦 13	
	发病率	病情指数	发病率	病情指数
播种量	12.82 **	9.02 **	2.28	0.56
施氮量	4.96 *	4.32	15.66 **	3.22
播种量 × 施氮量	0.36	0.55	0.59	0.07

从图 1 可以看出,随着播种量的增加,2 个小麦品种赤霉病的发病率、病情指数也随之出现不同程度的加重。播种量对扬麦 15 赤霉病发病率及病情指数的影响显著,主要表现在播种量  $112.5 \text{ kg/hm}^2$  发病显著轻于  $187.5 \text{ kg/hm}^2$  处理;对宁麦 13 赤霉病发病率、病情指数的影响都未达到显著水平。

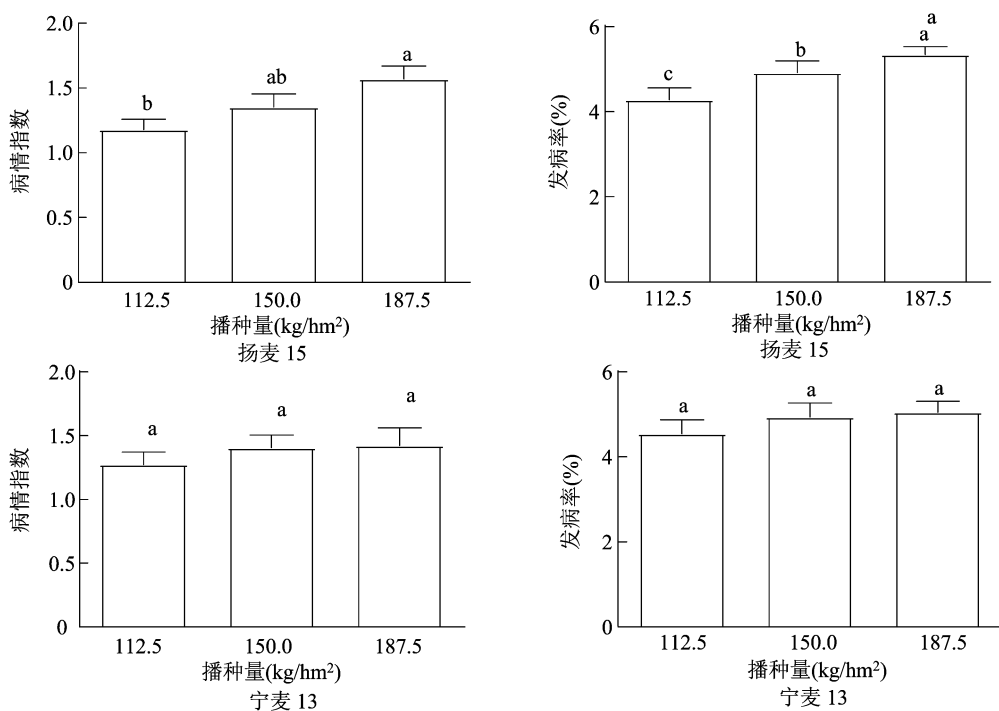


图1 播种量对小麦赤霉病发病率与病情指数的影响

从图 2 可以看出,施氮量对扬麦 15、宁麦 13 赤霉病发病率及病情指数影响显著,主要表现在施氮量  $180 \text{ kg/hm}^2$  处理显著轻于  $300 \text{ kg/hm}^2$  处理。可见,高氮肥用量是影响小麦赤霉病发生的关键因子。

## 3 结论与讨论

在小麦大面积生产过程中,农户为追求种植收益,往往会通过提高播种量、加大氮肥施用量来获得高产,但江苏泰州地区气候湿润,雨水充足,加之大部分田间病源充足,赤霉病发病较为严重,而播

种量加大与氮肥用量增加会导致小麦徒长,田间郁闭较早,通风透气性降低,更易加重赤霉病的发生与传播<sup>[7-9]</sup>。因此,本试验通过设置不同的播种量、氮肥施用量,研究不同处理对扬麦 15、宁麦 13 产量与赤霉病发生的影响。结果表明,随着播种量及施氮量的增加,2 个品种的产量呈增加的趋势,均在播种量为  $187.5 \text{ kg/hm}^2$ 、氮肥施用量  $300 \text{ kg/hm}^2$  时最高,但是与播种量为  $187.5 \text{ kg/hm}^2$ 、氮肥施用量为  $240 \text{ kg/hm}^2$  处理差距不大。随着播种量及施氮量的增加,2 个品种赤霉病的发病率、病情指数也随之出现不同程度的加重;其中播种量的增加对宁麦 13

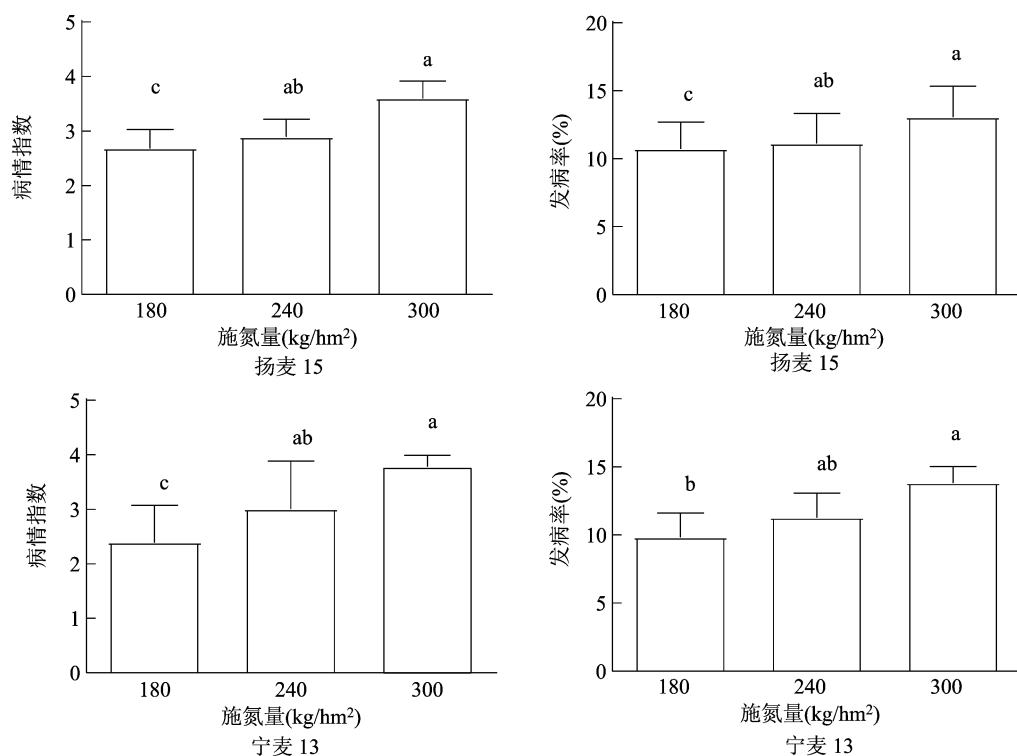


图2 施氮量对小麦赤霉病发病率与病情指数的影响

赤霉病发病率及病情指数没有显著性影响,但扬麦 15 低播种量赤霉病发病率及病情指数显著轻于高播种量;随施氮量的增加,2 个品种赤霉病的发病率、病情指数总体呈现加重的趋势。表明 2 个小麦品种间赤霉病的发病率、病情指数出现明显差异,这与品种抗性相关。因此,在大面积生产过程中宁麦 13 可适当增加播种量降低氮肥施用量,扬麦 15 则应同时控制播种量及施氮量以达到稳产控病害的目的。

高播种量和氮肥施用量虽然是小麦高产的主要因素,但也是导致小麦赤霉病发生的关键因子,因此须要统筹适宜用量,结合本试验结果,建议在江苏省苏中地区大面积生产过程中,播种量在  $187.5 \text{ kg/hm}^2$  的基础上适当增加,氮肥施用量在  $240 \text{ kg/hm}^2$  的基础上适量降低。但是不同的品种、生态环境也是影响小麦产量、赤霉病发生的关键因素,因此在大面积生产过程中要根据当地的环境、气候、土壤等多方面的实际情况配套使用适宜的播种量和施氮量。

#### 参考文献:

- [1] 陆维忠,程顺和,王裕中. 小麦抗赤霉病育种 小麦赤霉病研究 [M]. 北京:科学出版社,2001:171-218.
- [2] 姚金保,陆维忠. 中国小麦抗赤霉病育种研究进展[J]. 江苏农业学报,2000,16(4):242-248.
- [3] 唐洪,彭恒,刘明龙,等. 小麦赤霉病田间病情与抽穗扬花期气象条件和病粒率关系[J]. 中国植保导刊,2012,32(7):10-12.
- [4] Jonathan S W, Holdgate S, Townsend J A, et al. Impacts of changing climate and agronomic factors on fusarium ear blight of wheat in the UK[J]. Fungal Ecology, 2012, 5(1):53-61.
- [5] 王震,李金秀,张彬,等. 赤霉病对江苏省北部小麦主栽品种品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(13):105-108.
- [6] 唐启义,冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统 [M]. 北京:科学出版社,2002:294-304.
- [7] 钟雪明,王晔青,朱金良. 嘉兴市小麦赤霉病发生特点及原因分析[J]. 中国植保导刊, 2017, 37(4):41-44.
- [8] 刘荣,孙伟. 小麦赤霉病流行的原因及防控措施[J]. 现代农业科技, 2018(11):122.
- [9] 陈香华,蒋守华,熊战之,等. 江苏徐淮地区小麦赤霉病的发生规律及协同防控技术[J]. 金陵科技学院学报, 2017, 33(4):58-62.