

密度、氮肥基追比例对不同穗型小麦产量的影响

王竟绍, 董召荣*, 张健, 邹兵, 徐晓光, 谭娟, 聂刚

(安徽农业大学农学院, 合肥 230036)

摘要: 以烟农 19 和兰考矮早 8 为材料, 研究密度和氮肥基追比例对多穗型和大穗型小麦品种产量及其构成因素的影响。结果表明, 播种密度提高有利于不同穗型小麦品种单位面积穗数的增加, 而穗粒数与千粒重随播种密度的加大而减小。氮肥基追比例增加与不同穗型小麦品种的千粒重间均呈正相关, 而与不同穗型小麦品种的穗粒数间呈负相关, 氮肥基追比例增加对不同穗型小麦品种单位面积穗数影响未达显著差异水平。烟农 19 以中密度、氮肥基追比例 5:5 处理产量最高, 兰考矮早 8 以高密度、氮肥基追比例 7:3 处理产量最高。根据密度、氮肥基追比例组合与产量结果建立二元回归模型, 烟农 19 的氮肥基追比例 5:5 最佳, 优化密度为 $328.4 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗, 其优化产量可达 $8\,725.3 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 兰考矮早 8 的氮肥基追比例 7:3 最佳, 优化密度为 $421.2 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗, 其优化产量可达 $7\,441.1 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

关键词: 小麦; 密度; 氮肥基追比例; 多穗型; 大穗型; 产量

中图分类号: S512.1

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2011)01-0014-06

Effects of different densities and ratios of base and top-dressing nitrogen fertilizer on grain yield of two wheat varieties with different spike types

WANG Jing-shao, DONG Zhao-rong, ZHANG Jian, ZOU Bing, XU Xiao-guang, TAN Juan, NIE Gang
(School of Agronomy, Anhui Agricultural University, Hefei 230036)

Abstract: Using Yannong19 and Lankaoizao8 as material, we studied the effects of 3 densities and 3 ratios of base and top-dressing nitrogen fertilizer on the yield and their constituent elements of multi-panicle wheat variety and large-panicle wheat variety. The results indicated that: Increase of sowing density could help to increase effective panicles per unit area of different panicle-type wheat, but decrease the grain number per panicle and 1000-grain weight. And increasing of ratio of base and top-dressing nitrogen fertilizer showed positive effects on 1000-grain weight of different panicle-type wheat, and had negative effects on grain number per panicle, but had indistinctive effects on effective panicles per unit area. We used the intermediate density ($300 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$) and 5:5 ratio of base and top-dressing as the treatment for Yannong19, and its output was closed to super-high-yield level. When the treatment reached high-density ($421.2 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$) and 7:3 ratio of base and top-dressing nitrogen fertilizer for Lankaoizao8, its yield reached the highest level. Based on the combination of density and ratio of base and top-dressing nitrogen fertilizer and yield, two binary regression models were put forward. Combination of 5:5 ratio of base and top-dressing nitrogen fertilizer and 328.4×10^4 basic seedling per hectare were the best for Yannong19, and its optimizing production could reach to $8\,725.3 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$. With regard to Lankaoizao8, Combination of 7:3 ratio of base and top-dressing nitrogen fertilizer and 421.2×10^4 basic seedling per hectare were optimal, and its optimizing production could reach to $7\,441.1 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$.

Key words: Wheat; density; ratio of base and top dressing nitrogen fertilizer; multi-panicle; large-panicle; yield

收稿日期: 2009-12-17

基金项目: 国家粮食丰产科技工程项目(2006BAD02A06-19), 国家科技支撑计划项目(2009BADA6B06, 2008BAD96B12)和安徽农业大学大学生创新基金共同资助。

作者简介: 王竟绍, 男, 硕士研究生。E-mail: jingshaowang@163.com

* 通讯作者: 董召荣, 男, 教授。E-mail: d3030@163.com

小麦籽粒产量是遗传因素、生态环境和栽培措施共同影响的结果, 而栽培措施是可以人为调控, 对小麦产量品质影响明显的因子^[1-9]。种植密度是小麦创建合理群体结构的起点, 对小麦的群体质量产生深刻的影响, 合理的密度与小麦产量及其构成因素关系密切^[1-6]。氮肥运筹是小麦高产栽培技术的重要环节, 生产中倍受关注。尹建义等^[7]进行了不同氮肥运筹对强筋小麦生长发育、产量形成、籽粒品质的研究; 赵广才等^[8]研究了基本苗和氮肥运筹对小麦植株性状、产量和蛋白质组分的影响; 朱云集、王志芬等^[9-10]研究了不同穗型小麦品种的产量形成与高产栽培技术; 冯伟等^[11]进行了氮肥运筹对两种穗型小麦品种产量的效益分析。关于密度、氮肥基追比例对不同穗型小麦产量影响的报道尚少。安徽淮北地区地处华北平原南端, 近年来小麦单产有了较大幅度提高, 其重要增产措施是控制种植密度和氮肥后移, 但密度、氮肥基追比例对不同穗型小麦品种的产量影响缺乏系统研究。本研究针对制约安徽淮北平原旱茬小麦单产提高的密度、氮肥运筹不协调两大技术问题, 以多穗型小麦品种烟农 19 和大穗型小麦品种兰考矮早 8 为材料, 研究密度和氮肥基追比例对多穗型和大穗型小麦品种产量及其构成因素的影响, 为淮北旱茬小麦丰产高效栽培提供理论依据。

1 材料和方法

试验于 2008~2009 年度在安徽省涡阳县农业技术推广中心试验基地进行。土壤为淤土, 有机质含量 $13.47 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$, 全氮含量 $1.23 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$, pH 值 7.6, 速效磷 $15.8 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 速效钾 $182.0 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 铜 $0.56 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 锌 $0.42 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 铁 $11.52 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, 锰 $12.41 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。试验地前茬为大豆。

试验设密度和氮肥基追比例两个因素, 密度设 3 个水平, 分别为: 低密度 ($187.5 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗)、中密度 ($300 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗) 和高密度 ($412.5 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗); 氮肥基追比例设 3 个水平, 分别为 7:3、5:5 和 4:6, 每重复共 18 个处理组合, 随机区组设计, 4 次重复, 每小区长 4 m, 宽 2.5 m, 小区面积 10 m^2 。每处理全生育期施纯 N 为 $276 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 追施氮肥在拔节期灌水时施入, 结合整地基施 P_2O_5 : $126 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, K_2O : $135 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。10 月 13 日播种, 条播, 行距 20 cm, 管理措施同于一般大田。收获前每小区取 20 单茎进行室内考种, 成熟时按小区实收计产。

用 Excel、SAS 和 DPS 软件处理试验数据,

并进行新复极差多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 密度、氮肥基追比例对多穗型小麦品种产量构成因素的影响

由表 1、表 2 可知, 密度对多穗型小麦穗数、穗粒数、千粒重的影响均达到极显著水平。穗数随着密度的增加而增加, 但中密度、高密度处理对穗数影响差异不显著, 说明中密度与高密度处理对多穗型小麦品种穗数影响不大, 处于同一水平, 实际生产中, 中密度处理即可保证足够的穗数; 穗粒数、千粒重随着密度的增加而减少, 但低密度与中密度处理对多穗型小麦品种穗粒数、千粒重的影响差异不显著, 说明低密度与中密度处理对多穗型小麦品种穗粒数、千粒重的影响不大, 因此, 中密度处理产量三要素结构较为协调。氮肥基追比例对多穗型小麦穗粒数的影响达到了显著水平, 穗粒数随着氮肥基追比例的增加而减小; 氮肥基追比例对多穗型小麦的千粒重影响达到了极显著水平, 千粒重随着氮肥基追比例的增加而增加, 说明多穗型小麦品种的千粒重受氮肥基追比例影响大; 氮肥基追比例增加对多穗型小麦穗数的影响未达到显著差异水平。密度和氮肥基追比例互作效应对多穗型小麦千粒重的影响达到极显著水平。

密度、氮肥基追比例及其互作对多穗型小麦产量和产量结构的贡献率不同 (表 2), 对穗数、穗粒数贡献率影响大小顺序依次是密度 > 互作 > 氮肥基追比例, 对千粒重的贡献率顺序为氮肥基追比例 > 密度 > 互作, 密度、氮肥基追比例及其互作对产量的贡献率分别是 57.22%、37.21% 和 5.57%, 这表明较高的籽粒产量是通过密度与氮肥基追比例互作效应调控的, 密度是产量的主要调控因素, 氮肥基追比例也发挥了重要作用。

2.2 密度、氮肥基追比例对大穗型小麦品种产量构成因素的影响

密度对大穗型小麦的单位面积穗数、穗粒数和千粒重的影响达显著、极显著水平 (表 1、表 2)。大穗型小麦品种的单位面积穗数随着播种密度的增加而增加, 各密度处理穗数均达显著差异水平, 说明大穗型小麦品种穗数与播种密度关系密切; 穗粒数、千粒重随着播种密度的增加而减少。由表 1 知, 低密度与中密度处理对大穗型小麦品种穗粒数的影响为同一水平, 说明低密度与中密度处理对大穗型小麦品种穗粒数影响不大; 中密度与高密度处理对大穗型小麦品种千粒重影响为同一水平, 说明大穗

型小麦品种的千粒重受品种自身遗传特性的作用大。氮肥基追比例对大穗型小麦的穗粒数影响达显著水平,穗粒数随着氮肥基追比例的增加而减少;氮肥基追比例对大穗型小麦的千粒重影响达极显著水平,千粒重随着氮肥基追比例的增加而增加,这说明大穗型小麦品种千粒重主要受氮肥基追比例影响。氮肥基追比例增加对大穗型小麦穗数影响未达

显著差异水平。

密度、氮肥基追比例及其互作对产量的贡献率影响大小顺序依次是播种密度(91.21%)>互作(5.12%)>氮肥基追比例(3.67%),说明提高种植密度,保证足够的亩穗数是大穗型小麦获得高产的关键(表2)。

表1 密度、氮肥基追比例对两种穗型小麦产量性状的影响

Table 1 Influence of density, nitrogenous fertilizer application on the two spike-type wheat yield

密度 Density ($\times 10^4 \text{hm}^{-2}$ 基本苗)	氮肥基追比例 N dressing ratio	穗数 Panicles number ($\times 10^4 \text{hm}^{-2}$)	穗粒数 Grains/spike	千粒重 1000-grain Weight(g)	产量 Grain yield (kg hm^{-2})
多穗型小麦 Multi-panicle wheat					
187.5	7:3	580.25 ^{bc}	36.87 ^a	41.51 ^{bc}	7 761.2 ^d
	5:5	555.50 ^c	36.57 ^{ab}	43.60 ^a	7 776.7 ^d
	4:6	536.25 ^c	36.35 ^{ab}	43.90 ^a	7 448.8 ^d
300	7:3	673.20 ^a	35.40 ^{ab}	41.13 ^c	8 558.5 ^{ab}
	5:5	678.75 ^a	34.37 ^{abc}	43.45 ^a	8 683.0 ^a
	4:6	665.50 ^{ab}	34.13 ^{bc}	41.81 ^a	7 926.3 ^{cd}
412.5	7:3	726.25 ^b	31.30 ^d	41.44 ^{bc}	8 030.2 ^{bcd}
	5:5	732.25 ^a	32.80 ^{cd}	41.45 ^{bc}	8 380.8 ^{abc}
	4:6	743.75 ^a	30.20 ^e	41.74 ^b	7 755.2 ^d
大穗型小麦 Large-panicle wheat					
187.5	7:3	371.25 ^d	45.75 ^a	45.01 ^{de}	6 336.1 ^c
	5:5	390.5 ^{cd}	45.00 ^{ab}	46.10 ^{ab}	6 760.6 ^{bc}
	4:6	386.25 ^{cd}	43.30 ^{abc}	46.49 ^a	6 406.1 ^c
300	7:3	422.75 ^{bc}	44.60 ^{ab}	45.21 ^{cd}	7 143.7 ^{ab}
	5:5	428.50 ^b	43.70 ^{ab}	45.85 ^b	7 204.4 ^{ab}
	4:6	420.75 ^{bc}	42.60 ^{bcd}	45.64 ^{bc}	7 056.8 ^{ab}
412.5	7:3	481.02 ^a	41.75 ^{cd}	44.48 ^e	7 440.4 ^a
	5:5	479.00 ^a	40.00 ^d	45.78 ^{bc}	7 363.4 ^a
	4:6	475.05 ^a	39.05 ^e	45.94 ^{ab}	7 345.1 ^a

表2 密度、氮肥基追比例对多穗型和大穗型小麦品种产量及其构成因素的贡献率

Table 2 Contribution rate of production and its constituent elements of basic seedling and the nitrogen dressing ratio on multi-spike-type and large panicle wheat

品种类型 Variety type	变因 Factors	穗数 Panicles number		穗粒数 Grains/spike		千粒重 1000-grain weight		产量 Yield	
		F	%	F	%	F	%	F	%
多穗型 Multi-panicle	密度 Density	28.84 ^{**}	97.54	34.19 ^{**}	94.58	66.25 ^{**}	32.78	11.87 ^{**}	57.22
	氮肥基追比例 N dressing ratio	0.12	0.39	3.87 [*]	2.41	96.86 ^{**}	47.92	7.72 ^{**}	37.21
	互作 Mutually	0.31	2.07	0.55	3.02	19.50 ^{**}	19.30	0.58	5.57
大穗型 Large-panicle	密度 Density	52.69 ^{**}	98.18	15.14 ^{**}	78.19	4.59 [*]	11.07	26.01 ^{**}	91.21
	氮肥基追比例 N dressing ratio	0.35	0.66	4.04 [*]	20.87	31.67 ^{**}	76.39	1.05	3.67
	互作 Mutually	0.31	1.16	0.09	0.94	2.60	12.54	0.73	5.12

注: “*”和“**”分别表示5%和1%的显著水平,贡献率(%)=SS变因 $\times 100\%$ /(SS总-SS误-SS区组)。

Note: “*”and“**”indicate significant at 5% and 1%, respectively. Contribution rate (%)=SSF $\times 100\%$ /(SST-SSE-SSG).

2.3 不同密度、氮肥基追比例互作对多穗型小麦产量的影响

由表 1 知, 在同一氮肥基追比例条件下, 多穗型小麦品种产量以中密度处理产量最大, 高密度处理产量次之。高密度由于基本苗过多, 造成群体郁闭, 通风透光差, 无效分蘖多, 增加了营养物质的消耗, 同时单位面积穗数过大, 穗粒数减少, 产量构成三因素不协调, 最终导致产量降低; 低密度虽然单株分蘖潜力大, 透光条件好, 但终因群体基数小, 穗数不足, 也不能达到高产, 与李斌等^[12]研究结果一致。在同一基本苗下, 氮肥基追比例对产量的影响顺序是氮肥基追比例 5:5>7:3>4:6。在 9 个互作处理中, 烟农 19 中密度($300 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗)、氮肥基追比例 5:5 处理产量最高, 达 $8\ 683.0 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 接近超高产水平。

2.4 不同密度、氮肥基追比例互作对大穗型小麦产量的影响

在同一氮肥基追比例条件下, 大穗型小麦产量随着密度的增加有增加的趋势, 高密度处理与低密度处理产量之间达显著差异水平(表 1)。不同密度条件下, 氮肥基追比例对大穗型小麦产量的影响不尽一致, 在低密度条件下, 氮肥基追比例对产量的影响顺序是: 5:5>4:6>7:3, 中密度条件下, 氮肥基追比例对产量的影响顺序是 5:5>7:3>4:6, 高密度条件下, 氮肥基追比例对产量的影响顺序是 7:3>5:5>4:6。9 个互作处理中, 兰考矮早 8 高密度($412.5 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗)、氮肥基追比例 7:3 处理产量最高, 产量为 $7\ 440.4 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

2.5 产量与密度、氮肥基追比例间回归方程的建立

根据试验各处理产量结果进行回归分析, 建立产量与密度、氮肥基追比例的回归方程:

烟农 19:

$$Y=1\ 737.95734+27.416\ 75X_1+3\ 659.861\ 9X_2-$$

$$0.041\ 91X_1^2-1\ 099.599\ 82X_2^2-0.390\ 29X_1X_2$$

兰考矮早 8:

$$Y=4\ 037.186\ 08+12.013\ 61X_1+905.148\ 08X_2-$$

$$0.015\ 25X_1^2-373.486\ 92X_2^2+0.792\ 41X_1X_2$$

式中: Y 为冬小麦产量 (kg hm^{-2}); X_1 为播种密度 (10^4 hm^{-2} 基本苗); X_2 为氮肥基追比例。

对产量函数模型进行方差分析, 烟农 19 与兰考矮早 8 的模拟产量与实际产量之间的相关系数为:

$$R^2_{\text{烟农 19}}=0.948\ 6, R^2_{\text{兰考矮早 8}}=0.967\ 0。$$

将产量函数中一个考察因子作为控制因子固定于不同水平, 可得考察因子对产量的偏回归子模型(表 3), 进一步分析其单因素效应。从方程可看出, 密度、氮肥基追比例两因子对产量的主效应为开口向下的抛物线, 它们都有使用范围内产量最高点。

从产量回归模型可以对密度、氮肥基追比例的交互作用项系数进行显著性检测, 结果表明两品种小麦的交互效应均未达到显著水平, 但这并不表示密度与氮肥基追比例之间不需要配合, 这种不显著只是相对于密度和氮肥基追比例单因素的作用而言, 交互作用对产量的贡献率相对于密度、氮肥基追比例单因子对产量的贡献要小。因此, 密度与氮肥基追比例需要合理搭配才能发挥最大增产效益。

通过表 3 建立的偏回归子模型可以制定密度、氮肥基追比例优化方案。烟农 19, 在氮肥基追比例 7:3 增加到 4:6 范围内, 密度优化水平为 $311.3 \times 10^4 \sim 328.4 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗, 氮肥基追比例 5:5、密度优化水平为 $328.4 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗, 可以获得最高产量为 $8\ 725.3 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$; 兰考矮早 8, 在氮肥基追比例 7:3 增加到 4:6 范围内, 密度优化水平为 $420.9 \times 10^4 \sim 446.3 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗, 氮肥基追比例 7:3、密度优化水平为 $421.2 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗, 可以获得最高产量为 $7\ 441.1 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

表 3 不同氮肥基追比例条件下密度对产量的偏回归方程及优化方案

Table 3 Partial regression equation and optimization program of density on the production under the conditions of different nitrogen dressing ratio

品种 Varieties	氮肥基追比例控制因子水平 Control factor level of N dressing ratio	偏回归方程 Partial regression equation	密度优化水平 Density optimization level / 10^4 hm^{-2} 基本苗	籽粒产量 Grain yield / kg hm^{-2}
烟农 19 Yannong 19	7:3	$Y=-0.052\ 4x^2+32.62x+3\ 486.2$	311.3	8 562.8
	5:5	$Y=-0.047\ 7x^2+31.331x+3\ 580.5$	328.4	8 725.3
	4:6	$Y=-0.025\ 6x^2+16.738x+5\ 211.3$	326.9	7 947.2
兰考矮早 8 Lankaoaizao 8	7:3	$Y=-0.020\ 2x^2+17.018x+3\ 854.8$	421.2	7 441.1
	5:5	$Y=-0.011\ 2x^2+9.4291x+5\ 388.1$	420.9	7 372.7
	4:6	$Y=-0.014\ 3x^2+12.763x+4\ 516.3$	446.3	7 364.1

3 讨论

在氮磷钾三大营养元素中, 氮肥对小麦产量和品质的影响最为重要, 科学合理的施用氮肥是获得小麦高产和优质, 取得最佳经济效益的重要途径。一般说来, 在总施氮量相同的条件下, 增加基施氮肥的比例对促进小麦幼苗生长有利, 增加追氮比例对中后期小麦营养生长、生殖生长有促进作用^[7-8,11,16], 但不同穗型小麦品种之间存在差异, 就多穗型品种而言, 适当增加氮肥追施比例, 拔节期重施氮肥, 产量增加, 大穗型品种适当重施底氮, 少量追氮, 产量较高^[17]。朱云集等^[9]研究认为, 多穗型小麦品种, 因其分蘖力较强, 在实际生产中应注意控制好无效分蘖、提高分蘖成穗率, 在合理密植条件下, 通过后期的肥水供应, 提高粒重夺取高产甚至超高产; 大穗型小麦品种, 因其分蘖力较弱, 分蘖成穗率较低, 在实际生产中应注意掌握好基本苗, 充分发挥其穗大、粒多、粒重的优势, 肥水运筹应重在前期, 以保证其合理群体, 协调群个体矛盾, 发挥其个体优势实现超高产。王志芬等^[10]研究认为, 多穗型小麦品种要达高产、超高产目标, 须在保持相对稳定的穗粒数和千粒重基础上, 通过显著提高群体的穗数来达到; 大穗型小麦品种要达高产、超高产目标主要通过维持相对稳定的穗粒数和较高的千粒重, 重点通过提高穗数来实现。

种植密度直接影响到小麦苗情和群体结构, 带来温光等生态条件的差异, 最终影响小麦生长发育和产量, 是小麦高产栽培技术中的极其重要环节^[13-14]。徐恒永等^[15]研究表明群体调控对小麦单位面积穗数产量有重要影响。在本试验条件下, 两种不同穗型小麦, 低密度处理的小麦产量均低于中、高密度处理, 通过增加播种密度, 改善小麦群体质量, 可以有效提高成穗数, 达到增产目的。多穗型品种在中密度、氮肥基追比例 5:5 的处理产量接近超高产水平, 这说明在高产、超高产栽培中, 在保持总氮量不变前提下, 适当增加拔节期的追氮比例, 即实施“氮肥后移”施肥, 对有效调控群体发展, 优化群体结构, 延缓植株衰老, 实现产量突破有重要作用。皖北地区为补充灌溉农业区, 若无重旱, 拔节期一般不灌溉, 拔节肥需随降水撒入小麦地, 若拔节期遇长期干旱天气, 常造成拔节肥难以施入。因此, 多穗型品种氮肥基追比例以基肥不少于 50% 为宜。

大穗型小麦品种在高密度、氮肥基追比例为 7:3 处理下, 单位面积穗数、穗粒数和千粒重之间相对

协调。在 $412.5 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗范围内, 随基本苗的增加, 成穗数逐渐增加, 这与朱云集等研究的最适宜密度存在差异, 朱云集等^[9]研究认为, 超过 $300 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗后, 成穗数增加有限或不再增加, 而且随着密度的过度增大, 每穗结实小穗明显减少, 退化子房显著增多, 导致穗粒数明显下降, 千粒重降低, 产量显著低于 $300 \times 10^4 \text{ hm}^{-2}$ 基本苗处理, 本试验结果中最适宜的密度偏高可能与 2008~2009 年度小麦生长期间的生态环境条件有关, 2008 年 11 月至 2009 年 2 月上旬, 皖北地区累计降水量为 80 mm, 比常年同期偏少近 8 成 (春旱 30 年不遇, 冬旱 50 年一遇), 同时遭受 3 次寒潮袭击^[18], 兰考矮早 8 抗寒能力差, 小麦受冻较重, 部分主茎穗不能正常抽穗, 高密度处理明显增加了亩穗数, 导致了高密度处理的兰考矮早 8 小麦产量大于中、低密度的处理。

通过多穗型小麦烟农 19 与大穗型小麦兰考矮早 8 产量比较发现, 多穗型小麦品种比大穗型小麦品种产量高, 在 2008-2009 年度小麦生长期遇严重干旱与低温冷冻天气, 多穗型小麦品种自我调节能力较强, 抗灾能力优于大穗型。安徽省气候具有过渡型特征, 南北冷暖气团交汇频繁, 降水的年际变化较大, 干旱、冻害、干热风等自然灾害频发, 同时皖北地区砂礓黑土面积大, 土壤有机质含量偏低, 适耕期短, 给小麦生产带来不利影响^[19-22]。因此安徽省皖北地区在小麦品种选择上, 要在稳产的基础上争取高产, 优先选用高产稳产、综合抗性强的多穗型品种, 大穗型小麦品种对肥水要求较高, 生产上应用大穗型品种时, 要做到良种良法配套。

参考文献:

- [1] 张定一, 张永清, 闫翠萍, 等. 基因型、播期和密度对不同成穗型小麦籽粒产量和灌浆特性的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2009, 15(1): 28-34.
- [2] 曹卫星. 小麦品质生理生态及调控技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [3] 屈会娟, 李金才, 沈学善, 等. 种植密度和播期对冬小麦品种兰考矮早八干物质和氮素积累与转运的影响[J]. 作物学报, 2009, 35(1): 124-131.
- [4] 张庆福. 小麦增效栽培[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2005.
- [5] 农业部小麦专家指导组. 小麦产业技术体系. 小麦高产创建示范技术问答[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- [6] 史民芳, 安林利, 行翠平, 等. 冬小麦不同穗型对产量构成因素的作用[J]. 山西农业科学, 2009, 37(1): 38-40.
- [7] 尹建议, 董全才, 易杰忠, 等. 氮肥运筹对小麦产量及

- 品质的效应研究[J]. 作物杂志, 2006(3): 64-66.
- [8] 赵广才, 常旭虹, 杨玉双, 等. 群体和氮肥运筹对冬小麦产量和蛋白质组分的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(1): 16-23.
- [9] 朱云集, 郭天财, 王晨阳, 等. 两种穗型冬小麦品种产量形成特点及超高产关键栽培技术研究[J]. 麦类作物学报, 2006, 26(6): 82-86.
- [10] 王志芬, 吴科, 宋良增, 等. 山东省不同穗型超高产小麦产量构成因素分析与选择思路[J]. 山东农业科学, 2001(4): 6-8.
- [11] 冯伟, 丁军, 郭天财, 等. 水氮运筹对两种穗型小麦品种产量的效益分析[J]. 西北农业学报, 2009, 18(2): 64-69.
- [12] 李斌, 董召荣, 葛琳琳, 等. 密度和氮肥运筹对超高产小麦产量和群体质量的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2009, 36(3): 446-450.
- [13] 武兰芳, 欧阳竹. 不同种植密度下两种穗型小麦叶片光合特性的变化[J]. 麦类作物学报, 2008, 28(4): 618-625.
- [14] 王之杰, 郭天财, 朱云集, 等. 不同穗型超高产小麦旗叶 CO_2 同化能力的比较[J]. 作物学报, 2004(8): 837-842.
- [15] 徐恒永, 赵振东, 刘建军, 等. 群体调控与氮肥运筹对强筋小麦济南 17 号产量和品质的影响[J]. 麦类作物学报, 2002, 22(1): 56-62.
- [16] 赵广才, 刘利华, 杨玉双, 等. 不同追肥比例对小麦产量和品质的影响[J]. 北京农业科学, 2000, 18(5): 7-9.
- [17] 刘万代, 樊树平, 晁海燕, 等. 氮肥基追比对不同穗型优质小麦产量及品质的影响[J]. 华北农学报, 2003, 18(2): 56-59.
- [18] 安徽省农业委员会. 安徽省抗旱保苗工作资料汇编[R]. 合肥: 安徽省农业委员会, 2009.
- [19] 王效瑞, 田红. 安徽气候变化对农业影响的量化研究[J]. 安徽农业大学学报, 1999, 26(4): 493-498.
- [20] 李钰. 阜阳市农业气候资源特点及主要气象灾害[J]. 现代农业科技, 2008(22): 357-361.
- [21] 王静涛, 韦朝领. 气象要素对安徽省杂交中籼稻主产区产量及产量构成因素的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2009, 36(3): 431-435.
- [22] 杜群, 欧阳竹. 淮北砂姜黑土区小麦单产变化及影响因素分析[J]. 中国生态农业学报, 2008, 16(6): 1434-1438.