

安麦 1241 和安麦 9 号群体性状及产量构成对不同密度的响应

薛志伟 杨春玲 宋志均 薛鑫 周其军 负超

(河南省安阳市农业科学院, 安阳 455000)

摘要:采用裂区设计,以品种安麦 1241、安麦 9 号和周麦 18 为主处理,以种植密度 180 万 /hm²、240 万 /hm² 和 300 万 /hm² 为副处理进行随机区组排列,研究了不同密度对小麦品种群体性状及产量构成的影响。结果表明:安麦 1241 和安麦 9 号产量三要素在种植密度 180 万 /hm²、240 万 /hm² 的表现优于 300 万 /hm²。小麦株高越冬期和返青期随密度增加而增加,单株分蘖数越冬期和拔节期随着密度的增加而减少;同一密度下,安麦 1241 和安麦 9 号单株分蘖数高于周麦 18,株高则相反。安麦 1241 和安麦 9 号在种植密度 180 万 /hm² 产量最高,300 万 /hm² 产量最低;同一密度下,安麦 1241 和周麦 18 的产量显著高于安麦 9 号,安麦 1241 和周麦 18 的产量无显著差异。

关键词:安麦 1241;安麦 9 号;密度;群体性状;产量

小麦是世界上重要的粮食作物。黄淮海区域是中国的主要小麦种植区和高产区,其在保障国家粮食安全方面具有举足轻重的地位^[1-2]。种植密度和分蘖是影响小麦产量形成非常重要的因素^[3]。适宜的种植密度可协调植株生长发育和生存环境的内外矛盾,并进一步调和个体、群体间资源争夺矛盾^[4]。种植密度过低,个体单位面积充足,生长发育良好,小麦单株成穗率高,但最高分蘖较低;种植密度过高,小麦最高分蘖高,但冬后由于单株生长环境的资源争夺造成无效分蘖过高,反而会影晌小麦最终产量的形成^[5]。分蘖是衡量小麦群体质量的重要指标。

基金项目:农业部国家现代农业产业技术体系资金资助项目(CARS-3)

分蘖和主茎的消长变化、发育成穗的进程对小麦营养器官和生殖器官的物质积累、转移以及产量的构成起着重要的调节作用^[6]。小麦产量的形成过程就是协调个体和群体生长发育的过程,也是通过适宜的种植密度调节群体总分蘖和有效分蘖并辅助小麦建立良好群体质量的过程。

适宜的种植密度通过调节群体总分蘖,建立良好的群体质量^[7]。前人研究表明,冬小麦种植密度过大,基本苗过多,不利于植株内部通风透气,会造成群体环境湿度较大,进而影响小麦绿色部位的光合、呼吸作用,最终加剧个体和群体资源争夺之间的矛盾,影响小麦高产^[8-9]。小麦在种植密度过低、基本苗太少的情况下,要想达到高产就需要从土壤中

或合伙人。

2.5 自主经营品种,向产业链上游延伸 有些种子经销商通过多年的积累,已经具有了雄厚的资金实力和生产能力,也可以尝试向产业链的上游延伸,通过自主经营开发品种来拓展价值空间,在激烈的市场竞争中保持竞争力,其中的核心就是选择好适合本地的优良品种。

3 结语

种业的新形势已经来临,适应甚至引领新的趋势是每一个参与者都要思考的问题,看清楚行业发展大势,结合自身做好定位转型,是摆在种子企业和

经销商面前的必做题。围绕解决用户的痛点,提升用户的体验,提升服务的价值,通过服务产生增值,延伸产业链和提升价值链是我们定位转型的着力点。

参考文献

- [1] 弓晓峰,杨永强. 县级经销商面临的形势及对策. 中国种业,2010(12): 41-42
- [2] 刘政群. 如何做好一个优秀的县级种子代理商. 中国种业,2009(9): 34-35
- [3] 李瑞祥. 浅谈县级种子企业如何发展壮大. 种子科技,2005,23(5): 273-274

(收稿日期: 2018-09-01)

获得更多的养分,因而如果土壤肥力供给不足既会影响植株穗部发育,也会影响小麦产量的提高^[10]。因而,小麦种植要掌握好密度水平,基本苗过大或过小均会影响小麦生长发育和群体质量的高低,并通过产量三要素(亩穗数、穗粒数和千粒重)最终影响小麦产量^[11-12]。前人经过多方面研究,得出的结论也不尽相同。马溶慧等^[13]研究表明,种植密度对小麦穗数和产量高低影响显著,对千粒重的影响不大。也有研究表明,随着小麦密度增加,亩穗数会逐渐增大,穗粒数和千粒重则呈现下降趋势^[14]。国外研究同样发现小麦产量及其构成均受种植密度影响^[15]。周麦 18 作为河南省周口市农业科学院 2005 年通过国家审定的小麦新品种,被省内外专家一致认为是一个既高产又稳产的新品种,广泛应用于黄淮海生产试验作为对照品种。安麦 1241 和安麦 9 号是安阳市农业科学院小麦研究所经过多年的研究精选出的品种,为充分挖掘其增产潜力,寻求其在黄淮麦区的适宜种植密度,本研究以周麦 18 为对照品种,探讨 3 种植密度对其农艺性状和产量构成的影响,为安麦 1241 和安麦 9 号的生产和科学栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料与设计 试验于 2015-2016 年在安阳县柏庄镇棉花原种场进行,地势平坦,土质粘壤。有机质含量 16.4g/kg,全氮含量 1.0g/kg,硝态氮含量 5.7mg/kg,铵态氮含量 3.5mg/kg,速效磷含量 15.4mg/kg,速效钾含量 199.5mg/kg。玉米秸秆粉碎还田,同时撒施复合肥(N ≥ 17%,P ≥ 18%,黄腐酸钾 ≥ 15%,腐殖酸 ≥ 8%)937.5kg/hm² 和防治地下害虫的药剂;机耕深度 30cm,旋耙 3 遍,地面平整,随后统一规划播种,田间墒情较好,苗齐、苗匀、苗壮。

供试材料安麦 1241 (豫审麦 20180025) 和安麦 9 号(自选品系中育 9307/周 98165),由安阳市农业科学院小麦研究所提供种子。试验采用裂区设计,试验品种为主因素,种植密度为副因素。其中主区: A1 (安麦 1241), A2 (安麦 9 号), A3 (周麦 18 (CK)); 副区: B1 (180 万 /hm²), B2 (240 万 /hm²), B3 (300 万 /hm²)。小区面积 9.0m × 1.6m, 3 次重复,共 27 个小区。

在整个生育期内,2015 年 10 月 12 日播种,播前墒情好。整个生育期浇水 3 次: 2015 年 10 月 22 日

浇水 1 次; 2016 年 3 月 4 日浇水 1 次,并于拔节期追施尿素 300kg/hm²; 2016 年 4 月 22 日进行最后一次浇水。2016 年 3 月 25 日喷洒除草剂,防治田间杂草; 4 月 30 日喷洒农药防治蚜虫。2016 年 6 月 10 日收获。

1.2 测定项目及方法

1.2.1 株高和分蘖的测定 于小麦越冬期、返青期和拔节期,在各小区取长势和生长进程一致的单株 10 株,测定株高和分蘖数^[16]。

1.2.2 产量性状的调查和测定 收获前调查各小区 1m 双行固定样点的穗数,将各样点小麦整株连根收获进行室内考种,调查测定穗长、总小穗数、穗粒数和千粒重。成熟期各小区收获 5m²,脱粒自然风干,测定籽粒产量^[16]。

1.3 数据分析 试验数据采用 Excel 处理,SPSS 19.0 软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对小麦产量要素及产量的影响 由表 1 可知,3 个品种的产量均随着密度的增加而减少,A1B1、A3B1 产量显著高于其他处理,A1B2、A2B1 和 A3B2 产量次之,3 个处理之间无显著性差异。A1B1、A2B1、A2B2 和 A2B3 千粒重大于 50g,4 个处理之间无显著性差异。A1B3、A2B3、A3B2 和 A3B3 穗粒数低于 41g 且穗长高于其他处理,4 个处理之间穗粒数和穗长无显著性差异。各处理之间的总小穗数无显著性差异。由表 2 可知,B1 处理的产量显著高于 B2 和 B3,B2 处理的产量显著高于 B3; A1 和 A3 的产量显著高于 A2,A1 和 A3 的产量无显著性差异。B1 和 B2 处理的千粒重和穗粒数显

表 1 不同处理对小麦产量要素及产量的影响

处理	穗长 (cm)	总小穗 数	穗粒数	千粒重 (g)	产量 (kg/667m ²)
A1B1	8.06bc	20.33a	42.67a	51.36ab	597.91a
A1B2	8.17bc	20.78a	41.66ab	49.11cd	589.55b
A1B3	8.51ab	20.56a	38.44c	47.66d	578.04c
A2B1	7.83c	20.11a	43.00a	51.47ab	588.81b
A2B2	8.10bc	20.33a	41.44a	51.88a	574.37c
A2B3	8.50ab	20.33a	40.33abc	50.28abc	562.45d
A3B1	7.94c	20.08a	41.56ab	49.83bc	603.76a
A3B2	8.72a	20.11a	40.33abc	49.39cd	585.65b
A3B3	8.78a	20.11a	39.67bc	48.59cd	567.83d

不同小写字母表示处理间差异显著(P<0.05),下同

表2 品种和密度对不同处理下小麦产量要素及产量的影响

处理	穗长 (cm)	总小 穗数	穗粒数	千粒重 (g)	产量 (kg/667m ²)
A1	8.24ab	20.55a	40.92a	49.38b	588.50a
A2	8.14b	20.26a	41.59a	51.21a	575.21b
A3	8.48a	20.10a	40.52a	49.27b	585.75a
B1	7.94c	20.18a	42.41a	50.89a	596.82a
B2	8.33b	20.41a	41.15a	50.13a	583.19b
B3	8.60a	20.33a	39.48b	48.84b	569.44c

著高于 B3, B1 和 B2 处理的千粒重和穗粒数均无显著性差异; A2 的千粒重显著高于 A1 和 A3, A1 和 A3 处理间无显著性差异; 3 个品种之间的穗粒数无显著性差异。B3 处理的穗长显著高于 B1 和 B2, B2 处理的穗长显著高于 B1; A3 处理的穗长高于 A1 和 A2, A1 处理的穗长略高于 A2, 但无显著性差异。3 个品种种植密度之间总小穗数无显著性差异。

2.2 不同处理对不同生育时期小麦株高的影响

由表 3 可知, 各处理的株高从越冬期至拔节期逐渐增加。越冬期 A3 的 3 种植密度株高均显著高于其他处理, A1、A2 处理之间无显著性差异。返青期 A2B1 和 A2B2 株高显著低于其他处理, 二者之间无显著性差异。拔节期 A1B1、A2B1 和 A2B2 株高低于其他处理, 三者之间无显著性差异。返青期和拔节期 A3B2 和 A3B3 株高显著高于其他处理, 二者之间无显著性差异。成熟期 A3B2 株高最高, A2B1 最低, 二者之间差距达 3.96cm。采用 one-way ANOVO 分析方法, 由表 4 可知, 越冬期和拔节期 A3 株高显著高于 A1 和 A2, A1 和 A2 处理间株高无显著性差异; 返青期和成熟期 A3 株高高于 A1 和 A2, 返青期 A1 株高显著高于 A2。越冬期和返青期 B3 的株高显著高于 B1 和 B2, B2 的株高略高于 B1; 拔节期和成熟期 B3 和 B2 的株高显著高于 B1, B2 和 B3 处理间株高无显著性差异。

2.3 不同处理对不同生育时期小麦单株分蘖数的影响 由表 5 可知, 各处理的单株分蘖数随生育进程先增加后减少, 返青期达到最大, 拔节期随着无效分蘖的死亡分蘖数逐步降低。越冬期 A1B3、A2B2、A2B3、A3B2 和 A3B3 的单株分蘖数低于其他处理。返青期 A1B1、A1B2 和 A3B1 的单株分蘖数显著高于其他处理, 单株分蘖数均大于 7, 3 个处

表3 不同生育时期小麦株高 (cm)

处理	越冬期	返青期	拔节期	成熟期
A1B1	14.75c	35.65d	74.87e	78.00abc
A1B2	15.37bc	36.73cd	77.18bc	78.67abc
A1B3	16.57b	38.77b	76.23cd	78.77abc
A2B1	14.62c	32.53e	75.63de	76.47c
A2B2	15.33bc	33.88e	75.52de	78.00abc
A2B3	16.22bc	35.45d	77.68b	78.10abc
A3B1	18.47a	37.80bc	77.38bc	77.47bc
A3B2	18.58a	40.47a	80.35a	80.43a
A3B3	19.27a	40.65a	79.55a	79.47ab

表4 品种和密度对不同生育时期小麦株高的影响 (cm)

处理	越冬期	返青期	拔节期	成熟期
A1	15.56b	37.05b	76.09b	78.48ab
A2	15.39b	33.96c	76.28b	77.52b
A3	18.77a	39.64a	79.09a	79.12a
B1	15.94b	35.33c	75.96b	77.31b
B2	16.43b	37.03b	77.68a	79.03a
B3	17.35a	38.29a	77.82a	78.78a

表5 不同生育时期小麦单株分蘖数

处理	越冬期	返青期	拔节期
A1B1	2.67a	7.43a	3.57a
A1B2	2.53a	7.67a	3.10bc
A1B3	2.17abc	6.67b	2.90cd
A2B1	2.37ab	6.07c	3.17abc
A2B2	2.23abc	5.83c	2.90cd
A2B3	1.87bc	4.63d	2.27e
A3B1	2.37ab	7.53a	3.37ab
A3B2	2.17abc	6.30bc	2.53de
A3B3	1.80c	6.27bc	2.30e

理之间无显著性差异; A2B1、A2B2、A2B3、A3B2 和 A3B3 的单株分蘖数低于其他处理。拔节期 A1B1、A2B1 和 A3B1 的单株分蘖数显著高于其他处理, 3 个处理之间无显著性差异; A2B3、A3B2 和 A3B3 的单株分蘖数低于其他处理。采用 one-way ANOVO 分析方法, 由表 6 可知, 越冬期和拔节期 A1 的单株分蘖数显著高于 A2 和 A3, A2 和 A3 处理间无显著性差异; 返青期 A1 的单株分蘖数显著高于

A2 和 A3, A3 的单株分蘖数显著高于 A2。越冬期 B1 和 B2 的单株分蘖数显著高于 B3, B1 和 B2 之间无显著性差异;返青期和拔节期 B1 的单株分蘖数显著高于 B2 和 B3, B2 的单株分蘖数显著高于 B3。

表 6 品种和密度对不同生育时期小麦单株分蘖数的影响

处理	越冬期	返青期	拔节期
A1	2.46a	7.26a	3.19a
A2	2.16b	5.51c	2.78b
A3	2.11b	6.70b	2.73b
B1	2.47a	7.01a	3.37a
B2	2.31a	6.60b	2.84b
B3	1.94b	5.86c	2.49c

3 结论与讨论

本试验表明,同一密度下,安麦 1241 和安麦 9 号总小穗数、穗粒数和千粒重均高于周麦 18。不考虑品种因素的影响,180 万 /hm² 和 240 万 /hm² 密度下小麦穗粒数和千粒重显著高于 300 万 /hm², 180 万 /hm² 密度下小麦穗粒数和千粒重略高于 240 万 /hm²; 240 万 /hm² 密度下小麦总小穗数最高, 300 万 /hm² 次之, 180 万 /hm² 最低。小麦群体质量的优劣对产量构成因素有着不可忽视的影响,产量水平的变化正是群体质量不断变化的结果,而分蘖作为重要指标在衡量小麦群体结构是否合理方面有着不可取代的作用。越冬期小麦单株分蘖数随种植密度增大而减少, 300 万 /hm² 种植密度的单株分蘖数显著低于 180 万 /hm² 和 240 万 /hm², 随着生育进程的推进,返青期和拔节期 240 万 /hm² 种植密度下小麦的单株分蘖数显著低于 180 万 /hm², 小麦株高的变化则相反。试验结果表明,种植密度越大的情况下,无效分蘖越多,小麦营养物质消耗也越多,不容易获得高产;反言之,种植密度较低却可以充分发挥小麦单株生产力,穗粒数和千粒重较高,一定程度上弥补了穗数少对产量的影响,为获得高产奠定了基础。在本试验设置的 3 种植植密度下,安麦 1241 和周麦 18 在种植密度为 180 万 /hm² 时产量显著高于其他的处理,安麦 1241 和周麦 18 在种植密度为 240 万 /hm² 以及安麦 9 号在种植密度为 180 万 /hm² 时产量次之,安麦 9 号和周麦 18 在种植密度为 300 万 /hm² 产量最低。

本研究结果表明,在适宜的播期范围内,安

麦 1241 和安麦 9 号在黄淮麦区的适宜种植密度为 180 万 ~240 万 /hm²。本试验仅对 1 年的数据进行分析,种植密度的设置仅选用了 3 个较为常见的水平,有一定的局限性,另外水、肥、土、热等多因素都会对试验结果产生不同的影响,因而种植密度对小麦新品种安麦 1241 和安麦 9 号的影响还需做进一步探讨。

参考文献

- [1] 杨晓琳,宋振伟,王宏,石全红,陈阜,褚庆全. 黄淮海农作区冬小麦需水量时空变化特征及气候影响因素分析. 中国生态农业学报, 2012, 20 (3): 356-362
- [2] 彭居刚,何中虎. 近期国际和国内小麦形势分析. 麦类作物学报, 2009, 29 (1): 179-182
- [3] 李宁,段留生,李建民,翟志席,李召虎. 播期与密度组合对不同穗型小麦品种花后旗叶光合特性、籽粒库容能力及产量的影响. 麦类作物学报, 2010, 30 (2): 296-302
- [4] 李成军,张其鲁,王冰林. 小麦产量三因子最佳组合及其选择. 山东农业科学, 2006 (3): 18-20
- [5] 安霞,张海军,孙爱清,张宾,蒋方山,吕连杰. 播量对不同冬小麦群体动态和产量的影响. 中国种业, 2016 (10): 41-42
- [6] 胡卫丽,王永华,李刘霞,轩红梅,郭天财. 氮密调控对两种冬小麦品种茎秆干物质积累与转运的影响. 麦类作物学报, 2014, 34 (6): 808-815
- [7] 刘萍,魏建军,张东升,王宝驹,刘军,刘建国. 播期和播量对滴灌冬小麦群体性状及产量的影响. 麦类作物学报, 2013, 33 (6): 1202-1207
- [8] 河南省小麦高稳优低研究推广协作组. 小麦生态与生产技术. 郑州:河南科技出版社, 1986: 150-164
- [9] 曹广才,吴东兵,杨万深,李荣旗,张仲琦,张志刚. 精量播种条件下冬小麦的高产优质初探. 华北农学报, 2004, 19 (4): 92-95
- [10] 邵庆炉,薛香,梁云娟,吴玉娥,茹振钢. 暖冬气候条件下调整小麦播种期的研究. 麦类作物学报, 2002, 22 (2): 46-50
- [11] 滕康开. 播量·追氮量互作对小麦生长发育·产量·性状和品质的影响. 安徽农业科学, 2012, 40 (24): 11980-11983, 12062
- [12] 马巧荣,徐猛,韩坤,王林权. 垄沟覆膜栽培下密度和氮肥对冬小麦个体与群体关系的调控效应. 植物营养与肥料学报, 2010, 16 (5): 1056-1062
- [13] 马溶慧,朱云集,郭天财,闫耀礼,刘万代. 国麦 1 号播期播量对群体发育及产量的影响. 山东农业科学, 2004 (4): 12-15
- [14] 史晓芳,仇松英,史忠良,谢福来,高伟,宋立红. 播期和播量对冬小麦尧麦 16 群体性状和产量的影响. 麦类作物学报, 2017, 37 (3): 357-365
- [15] Gooding M J, Pinyosinwat A, Ellis R H. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate. Journal of Agricultural Science, 2002, 138 (3): 317-331
- [16] 赵广才. 小麦高产创建. 北京:中国农业出版社, 2014: 262-266

(收稿日期: 2018-08-23)