

种植密度与施氮量对凤大麦7号农艺性状及产量的影响

刘帆 杨俊青 蔡秋华 李国强 吴显成 李江 张睿 王艳

(云南省大理白族自治州农业科学推广研究院,大理 671005)

摘要:本试验采用二因素三水平随机区组设计,在田间条件下设3个种植密度和3个施氮水平,探究种植密度和施氮量对凤大麦7号主要农艺性状及产量的互作效应,以期为高产大麦群体构建和高产高效栽培提供指导。结果表明,凤大麦7号种植密度与施氮量间存在交互作用,密度低时则可通过适量增加施氮量以提高有效穗数,从而实现增加产量的目标,本试验条件下凤大麦7号最佳种植密度和最佳施氮量为基本苗12万/667m²×尿素35kg/667m²,且氮肥作种肥和分蘖肥分2次施用。

关键词:大麦;种植密度;施氮量;农艺性状;产量

凤大麦7号是大理白族自治州农业科学推广研究院粮食作物研究所于2005年以S500为母本、凤大麦6号为父本进行有性杂交,采用系谱法自主选育的啤酒大麦新品种,于2013年4月通过云南省非主要农作物品种登记,2016年被云南省农业厅列为云南省7个主推大麦品种之一。该品种为二棱皮大麦,具有熟期适中,高产稳产,适应性广,品质好,高抗条纹病、网斑病、白粉病和锈病等特点,适宜在云南省大理、楚雄、临沧、保山、曲靖、昆明、丽江等海拔1400~2400m、中等肥力田地上示范推广种植,推广应用前景广阔^[1]。本文拟通过研究凤大麦7号主要农艺性状及产量的互作效应,探究凤大麦7号最佳种植密度和最佳施氮量,旨在为该品种大面积标准化生产提供相关理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于2015–2016年在云南省大理州农业科学推广研究院凤仪基地进行。海拔1998m,100°45'E,25°08'N,土质砂壤土。播种前采集试验田0~20cm的土样,风干后测定土壤的基本营养情况为:有机质含量1.7%,碱解氮含量0.017%,有效磷63.3mg/kg,速效钾104mg/kg,pH值7.7。前作为水稻。

1.2 试验设计 供试材料为二棱啤酒大麦品种

凤大麦7号。设置密度(基本苗)、施氮(尿素)量2个因素,分别设3个水平。密度为A因素,分别为A1:12万/667m²、A2:16万/667m²、A3:20万/667m²;施氮量为B因素,分别为B1:15kg/667m²、B2:25kg/667m²、B3:35kg/667m²。采用随机区组试验设计,9个处理,3次重复。播种方法为条播,小区长5m、宽2m,小区面积10m²,种植6行,四周设保护行。于2015年11月14日播种,磷肥(普钙)30kg/667m²一次性作种肥施用,氮肥运筹按基追比6:4实施,分别于播种时、分蘖期施用,其他田间管理同一般高产田。2016年4月28日收获。

1.3 测定项目和方法 每小区选取有代表性的2行中各1m样段调查基本苗、最高茎蘖数、有效穗数,计算成穗率(%),成熟前每小区选5个点取样,总共取60穗测定穗长、每穗实粒数和千粒重等项目,最后分小区收获,脱粒后测量含水率,统一按照13.0%含水量折算干重。

1.4 数据处理 采用Microsoft Excel 2007进行数据整理,Duncan's新复极差法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 种植密度和施氮量对凤大麦7号主要农艺性状的影响 由表1可知,随着密度的增加最高茎蘖数显著增加;株高和成穗率呈降低趋势但差异均不显著;结实率先增加后降低,其中A2结实率最高为

基金项目:国家大麦青稞产业技术体系(CARS-05)

通信作者:李国强

94.3%, 3 种植密度间结实率差异不显著; 随着密度增加穗长变短, 但穗长中仅 A1 与 A3 达显著性差异。

表 1 种植密度和施氮量对风大麦 7 号

主要农艺性状的影响

处理	全生育期 (d)	最高茎 蘖数 (万/667m ²)	株高 (cm)	穗长 (cm)	成穗率 (%)	结实率 (%)
A1	150a	66.60c	81.4a	6.1a	70.20a	93.7a
A2	150a	74.30b	80.9a	5.8ab	64.95a	94.3a
A3	149b	83.70a	80.7a	5.4b	62.30a	93.4a
B1	150a	65.00c	72.4c	5.5a	63.60a	92.9b
B2	149b	75.96b	82.1b	5.8a	66.60a	94.8a
B3	149b	83.70a	88.5a	5.96a	67.20a	93.7b
A1B1	150b	58.90e	74.3c	5.8ab	63.50ab	93.9b
A1B2	149c	67.10cd	80.9b	6.2a	71.40ab	93.4b
A1B3	149c	74.00c	89.0a	6.2a	75.60a	93.7b
A2B1	151a	65.40de	71.2c	5.5ab	59.60b	94.1b
A2B2	149c	73.40c	82.7b	5.8ab	65.70ab	95.0ab
A2B3	149c	84.20b	88.8a	6.1a	69.50ab	93.8b
A3B1	149c	70.80cd	71.8c	5.3b	67.60ab	90.7c
A3B2	149c	87.50ab	82.7b	5.5ab	62.60ab	96.0a
A3B3	149c	92.70a	87.8a	5.6ab	56.60b	93.7b

不同小写字母表示差异显著, 下同

随着氮肥施用量的提高, 最高茎蘖数和株高均显著增加, 穗长和成穗率也呈增加趋势但差异不显著; 结实率先增加后降低, 其中 B2 结实率最高为 94.8%, 与 B1 和 B3 间差异均达显著水平。

2.2 种植密度和施氮量互作对风大麦 7 号主要农艺性状的影响 从表 1 可知, 种植密度与施氮量互作的 9 个组合中, A2B1 全生育期最长为 151d, A1B1 为 150d, 其余 7 个组合的全生育期均为 149d; 最高茎蘖数呈不同差异水平, 其中最高茎蘖数位于前 3 位的 A3B3、A3B2、A2B3 组合最高茎蘖数位于 84.20 万~92.70 万/667m² 之间, 最高茎蘖数最低的是 A1B1, 其余组合位于 65.40 万~74.00 万/667m² 之间; 不同组合间株高呈不同差异水平, 株高最高的是 A1B3 为 89.0cm, 株高最低的是 A2B1; 穗长最长的是 A1B2 和 A1B3, 最短的是 A3B1, 其余组合穗长位于 5.5~6.1cm 之间且差异不显著; 成穗率最高的是 A1B3, 最低的是 A3B3, 其余组合成穗率位

于 59.60%~71.40% 之间且差异不显著; 结实率最高的是 A3B2, 最低的是 A3B1, 其余组合结实率位于 93.4%~95.0% 之间且差异不显著。

2.3 种植密度和施氮量对产量及其构成三因素的影响 由表 2 可知, 随着密度的增大有效穗数增加, 穗实粒数和千粒重降低, 3 种植密度下有效穗数、千粒重及产量的差异并不显著, 穗实粒数中除了 A3 显著低于 A1 和 A2 外, A1 和 A2 间差异也不显著。随着氮肥施用量的提高, 有效穗数和产量均显著增加, 穗实粒数也呈增加趋势, B3 的每穗实粒数显著高于 B1 和 B2, 但 B1 和 B2 间差异不显著; 千粒重则随氮肥施用量的增大呈降低趋势, 不同水平间差异不显著。

表 2 种植密度和施氮量对产量构成三因素及

经济效益的影响

处理	有效穗数 (万/667m ²)	穗实粒数 (粒/穗)	千粒 重(g)	产量 (kg/667m ²)	经济效益 (元/667m ²)
A1	46.90a	20.0a	46.5a	468.2a	846.7a
A2	48.28a	19.5a	46.2a	456.9a	812.4a
A3	51.53a	18.4b	45.9a	465.3a	817.9a
B1	41.27c	18.7b	46.8a	399.3c	722.1c
B2	49.89b	19.3b	46.2a	476.6b	856.9b
B3	55.56a	19.9a	45.6a	514.5a	912.9a
A1B1	37.3b	19.17bc	45.9a	403.2c	738.6c
A1B2	47.6ab	19.87b	47.1a	483.9ab	878.0ab
A1B3	55.9a	20.97a	46.5a	517.7a	923.6a
A2B1	38.9b	19.47b	47.4a	392.2c	705.0c
A2B2	47.6ab	19.53b	46.4a	464.9b	828.4b
A2B3	58.4a	19.67b	44.9a	513.6a	903.8ab
A3B1	47.7ab	17.47d	47.1a	402.3c	713.6c
A3B2	54.5a	18.37cd	45.2a	481.4ab	849.8ab
A3B3	52.4a	19.27bc	45.4a	512.7a	890.4ab

2.4 种植密度与施氮量互作对产量及其构成三因素的影响 种植密度与施氮量互作的 9 个组合中 (表 2), A1B3 产量最高为 517.7kg/667m², 单产最低的组合是 A2B1, 9 个组合按产量排序依次是 A1B3>A2B3>A3B3>A1B2>A3B2>A2B2>A1B1>A3B1>A2B1。从获得高产的角度来看, A1B3 是风大麦 7 号最优的种植密度和施氮量组合。

9 个组合间有效穗数呈不同差异水平, 其中有效穗数位于前 4 位的 A2B3、A1B3、A3B2、A3B3

等组合,有效穗数最低的是 A1B1。不同组合间穗实粒数呈不同差异水平,穗实粒数最高的是 A1B3,最低的是 A3B1。9 个组合间千粒重差异不显著, A2B1 千粒重最高为 47.4g,千粒重最低的是 A2B3 为 44.9g,其余品种千粒重位于 45.2~47.1g 之间。

2.5 抗病性和抗逆性 所有处理均未见锈病、白粉病、网斑病等病害发生。所有处理均未发生冻害、倒伏。抗蚜虫方面,处理 A3B3 表现为抗,其余处理表现均为高抗。

2.6 经济效益分析 以种子 5.0 元/kg、尿素 2.2 元/kg、大麦子粒 2.0 元/kg 计,对所有处理进行经济效益分析。结果表明(表 2),低密度时经济效益最好,但 3 种密度间经济效益差异不显著;随着氮肥施用量的提高,经济效益显著增加;种植密度与施氮量互作的 9 个处理中, A1B3 产生的经济效益最高,其次是 A2B3,再次是 A3B3,经济效益位序与产量位序基本一致。

3 讨论

本研究表明,随着种植密度从 12 万/667m² 增大到 20 万/667m²,风大麦 7 号最高茎蘖数显著增加,有效穗数增多,穗实粒数、千粒重、株高、成穗率和穗长均不同程度降低;氮肥施用量从 15kg/667m² 增加 35kg/667m² 时,最高茎蘖数、株高、有效穗数、

产量均显著增加,穗实粒数、穗长和成穗率也呈增加趋势,仅千粒重降低。由此可知,大麦分蘖能力强,田间群体结构的调控能力较强,氮肥充足的情况下,基本苗不宜过多,基本苗过多,虽然最高茎蘖数显著增加,但随之产生的无效分蘖增多、成穗率降低、穗实粒数减少、千粒重下降等因素不利于产量提高,这与大多数研究者试验结果一致^[2-4]。种植密度与施氮量间存在交互作用,密度低时则可通过适量增加施氮量以提高有效穗数,从而实现增加产量的目标。从产量和经济效益来看,本试验条件下风大麦 7 号最佳种植密度和最佳施氮量为基本苗 12 万/667m² × 尿素 35kg/667m²,且尿素作种肥和分蘖肥分 2 次施用。

参考文献

- [1] 张睿,李国强,刘帆,等. 啤酒大麦新品种风大麦 7 号高产稳产性分析[J]. 大麦与谷类科学,2014(2): 18-19
- [2] 赵加涛,刘猛道,郭勉艳,等. 保大麦 14 号密度肥效两因素试验研究[J]. 中国种业,2015(9): 53-54
- [3] 吕超,许如根,张新忠,等. 密度和施氮量对啤酒大麦扬农啤 9 号茎蘖动态及产量的影响[J]. 大麦与谷类科学,2013(4): 35-37
- [4] 张金汕,董庆国,方伏荣,等. 种植密度和施氮量对啤用大麦生长、产量及品质的影响[J]. 中国农业大学学报,2016,21(9): 23-32

(收稿日期:2017-11-03)

欢迎订阅 2018 年《中国种业》

《中国种业》是由农业部主管,中国农业科学院作物科学研究所和中国种子协会共同主办的全国性、专业性、技术性种业科技期刊。全国优秀农业期刊、中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊。

刊物目标定位:以行业导刊的面目出现,并做到权威性、真实性和及时性。覆盖行业范围:大田作物、蔬菜、花卉、林木、果树、草坪、牧草、特种种植、种子机械等,信息量大,技术实用。

读者对象:各级种子管理、经营企业的领导和技术人员,各级农业科研、推广部门人员,大中专农业院校师生,农村专业户和广大农业生产经营者。

月刊,大 16 开,每期 20 元,全年 240 元。国内统一刊号:CN 11-4413/S,国际标准刊号:ISSN 1671-895X,全国各地邮局均可订阅,邮发代号:82-132;亦可直接汇款至编辑部订阅,挂号需每期另加 3 元。

地址:(100081)北京市中关村南大街 12 号 中国种业编辑部

电话:010-82105796(编辑部),010-82105795(广告发行部)

传真:010-82105796 网址:www.chinaseedqks.cn

E-mail: chinaseedqks@163.com

《中国种业》读者 QQ 群: 289113905

中国种业编辑部作者 QQ 群: 115872093 微信公众号:中国种业编辑部

