

不同播种密度和肥料处理对青稞产量及农艺性状的影响

危文波,扎西罗布*,甘雅文,刘仁建,达娃,德青卓嘎

(省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室/西藏自治区农牧科学院农业研究所,西藏 拉萨 850032)

摘要:以“藏青2000”和“藏青17”2个青稞品种为材料,研究不同播种密度和肥料处理及其互作对青稞产量及农艺性状的影响。结果表明:在不同处理条件下,“藏青2000”的株高、穗粒数、千粒质量、每667 m²穗数和产量均呈现先增后减的趋势;而“藏青17”的千粒质量、每667 m²穗数和折合每667 m²产量在处理T6时最高,株高和穗粒数在处理T8时最高。从节约成本和保护环境的角度出发,确定T2处理即播量14.00 kg/667 m²,且施入羊粪375.00 kg/667 m²、尿素8.20 kg/667 m²、磷酸二铵7.40 kg/667 m²、氯化钾2.20 kg/667 m²最适宜“藏青2000”的种植密度和肥料水平,确定处理T6即播量14.00 kg/667 m²,且施入羊粪225.00 kg/667 m²、尿素5.40 kg/667 m²、磷酸二铵4.40 kg/667 m²、氯化钾1.40 kg/667 m²最适宜“藏青17”。

关键词:青稞;播种密度;肥料;产量;农艺性状

中图分类号:S512.3

文献标志码:A

Effects of Different Planting Density and Fertilizer Treatment on Barley Yield and Agronomic Characters

WEI Wenbo, Zhaxiluobu*, GAN Yawen, LIU Renjian, Dawa, Deqingzhuoga

(State Key Laboratory of Barley and Yak Germplasm Resources and Genetic Improvement/Institute of Agriculture, Tibet Academy of Agriculture and Animal Husbandry Science, Tibet Lhasa 850032, China)

Abstract: The effects of different planting density, fertilizer treatment and their interaction on the yield and agronomic traits of two highland barley varieties were studied. The results showed that plant height, grain number per ear, 1000-grain weight, ear number per mu and yield of ‘Zangqing 2000’ increased first and then decreased under different treatment conditions. In addition, the 1000-grain weight, panicle number per mu and yield per mu of ‘Zangqing 17’ were the highest in treatment T6, while plant height and panicle number were the highest in treatment T8. From the perspective of cost saving and environmental protection, the optimal planting density and fertilizer level of ‘Zangqing2000’ were determined for T2 treatment, namely, 14.00 kg/667 m² of sowing amount, 375.00 kg/667 m² of sheep manure, 8.20 kg/667 m² of urea, 7.40 kg/667 m² of diammonium phosphate and 2.20 kg/667 m² of potassium chloride. The treatment T6, namely the sowing amount of 14.00 kg/667 m², and the application of sheep manure 225.00 kg/667 m², urea 5.40 kg/667 m², diammonium phosphate 4.40 kg/667 m², potassium chloride 1.40 kg/667 m² was the most suitable for ‘Zangqing’ 17.

Key word: highland barley; planting density; fertilizer; yield; agronomic traits

青稞是藏区最主要的农作物,不仅是藏族人民的传统主食,其秸秆也是牦牛和绵羊等高原家畜的主要饲草。因此,青稞生产对于藏区经济发展和社会稳定具有十分重要的意义^[1-2]。

西藏青稞品种类型多种多样,种类接近400

个^[3]。但这些品种多以农家种为主,存在产量低、抗性差、推广面积小等问题,难以适应生产的要求。近年来一批青稞高产优质新品种被育成,并在生产上大面积推广,实现了西藏自治区青稞品种的更新与良种化水平的提高。但青稞是藏区农牧民的主要粮食作物,在其种植过程中,化肥和农药等物质的大量投入,造成了土壤板结^[4]、重金属含量超标等环境问题^[5],阻碍了农业的高质量可持续发展。

本研究通过选取西藏自治区目前生产上的主推品种“藏青2000”和新育成的优质高产品种“藏青17”,研究不同播种密度和肥料处理及其互作对

收稿日期:2022-04-09

基金项目:西藏油菜“三系”配套与作物绿色高效栽培技术研究项目(XZ-2019-NK-NS-007)

作者简介:危文波(1990-),男,助理研究员,主要从事青稞新品种选育,E-mail:1104899913@qq.com; *为通讯作者:扎西罗布(1979-),男,副研究员,主要从事青稞育种与推广工作,E-mail:zhualuo_tibet@126.com。

青稞产量及农艺性状的影响,以期筛选品种合适的种植密度,并减轻因施用化肥造成的土壤板结等影响农作物生产成本和作物产量的不利因素,为青稞的绿色增产提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点位于西藏自治区拉萨市金珠西路157号,经纬度为E91°03'25.5",N29°63'76.2",海拔为3 650 m。土壤质地为沙壤土,土壤有机质含量为16.2 g/kg、全氮0.96 g/kg、速效氮68 mg/kg、有效磷18.01 mg/kg、速效钾37 mg/kg,pH值为8.3。试验地地势平坦、开阔、茬口一致、肥力均匀、灌溉方便。

1.2 试验材料

青稞品种:“藏青2000”和“藏青17”;化肥:尿素、磷酸二铵、氯化钾;农家肥:羊粪。

1.3 试验设计

采用正交试验设计,试验因素:施肥、种植密度、品种。

试验水平:施肥采用A1,A2,A3,A4等4个水平(表1)。

表1 农家肥与化肥组合设计表

水平	羊粪/ (kg·667 m ⁻²)	尿素/ (kg·667 m ⁻²)	磷酸二铵/ (kg·667 m ⁻²)	氯化钾/ (kg·667 m ⁻²)
A1	225.00	5.40	4.40	1.40
A2	300.00	7.20	6.00	1.80
A3	375.00	8.20	7.40	2.20
A4	450.00	10.80	9.00	2.60

播量:设B1,B2,B3,B4等4个水平(表2)。

表2 播量设计水平表

播量	B1	B2	B3	B4
kg·hm ⁻²	13.00	14.00	15.00	16.00

品种:V1为“藏青2000”,V2“藏青17”。

试验设计见表3。

表3 正交实验表

序号	V	A	B
T1	1	4	1
T2	1	3	2
T3	1	2	3
T4	1	1	4
T5	2	2	1
T6	2	1	2
T7	2	4	3
T8	2	3	4

每个小区面积为20.01 m²(3 m×6.67 m),每小区12行,行距0.25 m,人工条播。3次重复,随机区组排列,小区间起垄隔开,防止串水串肥,周围设置保护行宽2 m。所有处理的田间管理措施均按照当地大田生产方式方法进行。

1.3 性状测定

在青稞成熟期调查株高、成穗数、穗粒数和千粒质量,每个试验小区单打单收、脱粒,自然风干至籽粒含水量为12.5%左右时测质量,并折算成公顷产量。

1.4 数据分析

运用SPSS软件进行数据统计、分析处理。

2 结果与分析

2.1 不同处理对青稞产量的影响

如表4所示,不同处理对青稞产量的影响较明显,具体影响从大到小依次为T2,T3,T4,T1。处理T2折合每667 m²产量最高可达316.51 kg,与另外3个处理的差异有统计学意义,相较于处理T2,T3,T4和T1产量分别下降了9.65%,14.03%和21.93%;处理T3和T4产量次之,且差异无统计学意义;处理T1产量最低,与T4差异无统计学意义,但与T3差异有统计学意义。“藏青17”各处理对产量的影响从大到小依次为T6,T8,T7,T5。处理T6折合每667 m²产量最高可达361.49 kg,与处理T8产量差异无统计学意义,与另两个处理差异有统计学意义;T7和T5产量次之,且差异无统计学意义;相较于处理T6,处理T8,T7和T5产量分别下降了3.84%,18.28%和26.27%。

表4 不同处理对青稞产量的影响

品种	处理	折合每667 m ² 产量/(kg·667 m ⁻²)
藏青2000	T1	247.10 c
	T2	316.51 a
	T3	285.97 b
	T4	272.09 bc
	T5	266.53 c
藏青17	T6	361.49 a
	T7	295.41 bc
	T8	347.61 ab

注:同一列小写字母不同表示处理间在0.05水平上差异有统计学意义。

2.2 不同处理对青稞农艺性状的影响

如表 5 所示,不同处理对青稞农艺性状的影响,包括株高、穗粒数、千粒质量和每 667m²穗数 4 项指标。其中“藏青 2000”各农艺性状均在处理 T2 时达到最高。相较于处理 T2,处理 T1,T3 和 T4 的株高分别下降了 11.58%,4.52% 和 12.76%;穗粒数下降了 7.31%,5.12% 和 13.18%;千粒质量下降了 2.01%,1.24% 和 0.03%;每 667 m² 穗数下降了 12.76%,0.48% 和 6.12%。“藏青 17”各农艺性状呈波浪型,其中株高和穗粒数在处理 T8 时最高,处理 T5,T6 和 T7 的株高分别下降了 2.53%,6.59% 和 1.93%;穗粒数下降了 19.95%,10.04% 和 8.58%;而千粒质量和每 667 m²穗数在 T6 时最高,处理 T5,T7 和 T8 千粒质量分别下降了 2.39%,4.59% 和 0.12%;每 667 m²穗数下降了 9.86%,13.96% 和 12.86%。其中,影响青稞产量的构成三因素的峰值均分布在处理 T8 和 T6 之间,导致其最终折合每 667 m²产量差异无统计学意义。

表 5 不同处理对青稞农艺性状的影响

品种	处理	株高/ cm	穗粒数/ 粒	千粒 质量/g	每 667 m ² 穗 数(万穗· 667 m ⁻²)
藏青 2000	T1	90.07 b	42.20 a	37.93 a	19.82 b
	T2	101.87 a	45.53 a	38.71 a	22.72 a
	T3	97.27 ab	43.20 a	38.23 a	22.61 a
	T4	88.87 bc	39.53 b	38.70 a	21.33 a
	T5	97.60 a	43.87 c	40.87 ab	19.56 b
藏青 17	T6	93.53 ab	49.30 b	41.87 a	21.70 a
	T7	98.20 a	50.10 ab	39.95 c	18.67 b
	T8	100.13 a	54.80a	41.82 a	18.91

注:同一列小写字母不同表示处理间在 0.05 水平上差异有统计学意义。

3 讨论与结论

不同的品种的播种密度和施肥水平对青稞籽粒产量及性状均会产生影响。刘仁建等^[6]的研究认为青稞基本苗、最高总茎数、有效穗数随播种密度增加而逐渐增加,株高和穗粒数随播种密度增加而逐渐降低,产量随播种密度增加先增加后降低。

青稞产量因肥料种类、施用量和施用时期不同而不同。韩洪润^[7]的研究认为不同肥料种类对青稞有效穗数的形成存在显著差异,依据有效穗数的多少,依次为配方肥>常规肥料>有机肥。

本研究结果表明,“藏青 2000”各处理间青稞产量和农艺性状都呈现先增后减的趋势,且均在处理 T2 时即播量 14.00 kg/667 m²,且施入羊粪 375.00 kg/667 m²、尿素 8.20 kg/667 m²、磷酸二铵 7.40 kg/667 m²、氯化钾 2.20 kg/667 m²条件下达到最高,确定该处理为最适宜“藏青 2000”的种植密度和肥料水平。藏青 17 各处理间青稞产量和农艺性状变化明显,其中千粒质量、每 667 m²穗数和折合每 667 m²产量在处理 T6 即播量 14.00 kg/667 m²,且施入羊粪 225.00 kg/667 m²、尿素 5.40 kg/667 m²、磷酸二铵 4.40 kg/667 m²、氯化钾 1.40 kg/667 m²条件下达到最高;株高和穗粒数在处理 T8 时最高,且折合产量与 T6 差异无统计学意义,但从节约成本和保护环境的角度出发,确定处理 T6 为最适宜“藏青 17”的种植密度和肥料水平。

综上所述,在青稞生产上应根据不同品种的特性,确定适宜的播种密度和施肥水平,协调每 667 m²穗数、穗粒数和千粒质量的关系,保证合适的高产群体结构,一方面保护环境,改善土壤结构,另一方面可以有效提高青稞的籽粒产量。

参考文献:

[1] 朱睦元,张京.大麦(青稞)营养分析及其食品加工[M].杭州:浙江大学出版社,2015.

[2] 强小林,迟德钊,冯继林.青藏高原区域青稞生产与发展现状[J].西藏科技,2008(3):11-17.

[3] 楼阁,姜涛,张敏,等.中美大麦品质检验标准的比较研究[J].食品安全质量检测学报,2015,6(2):484-490.

[4] JU X T, XING G X, CHEN X P, et al. Reducing Environmental Risk by Improving N Management in Intensive Chinese Agricultural Systems [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2009, 106(9):3041-3046.

[5] TANG W Z, SHAN B Q, ZHANG H, et al. Heavy Metal Sources and Associated Risk in Response to Agricultural Intensification in the Estuarine Sediments of Chaohu Lake Valley, East China [J]. Journal of Hazardous Materials, 2010, 176(1/2/3):945-951.

[6] 刘仁建,扎西罗布,危文波,等.不同播种密度对南繁青稞产量及农艺性状的影响[J].西藏农业科技,2020,42(1):37-40.

[7] 韩洪润.不同肥料及杂草防控方式对青稞生长的影响[J].青海农林科技,2020(04):55-58.