

施肥水平与播量对青稞生长及产量的影响

徐冬丽¹, 周喜荣¹, 王国平¹, 胡再青¹, 张忠广¹, 郭建炜¹, 曹登义², 赵国军³, 刘梅金¹
(1. 甘南藏族自治州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000; 2. 临潭县种子工作站, 甘肃 临潭 747500; 3. 夏河县农业技术推广站, 甘肃 夏河 747100)

摘要: 为提升甘南青稞产业种源支撑基础, 实现青稞新育品种的增产增收潜力, 以青稞新品种甘青11号为试材, 在甘南高寒阴湿区旱川地进行了不同施肥水平与播量对其生长及产量的影响试验。结果表明, 施肥水平为尿素 150 kg/hm²、磷酸二铵 225 kg/hm², 播量为 192.0 kg/hm² 时, 甘青11号青稞折合产量最高, 为 3 720 kg/hm²; 施肥水平为尿素 150 kg/hm²、磷酸二铵 300 kg/hm², 播量分别为 223.5、256.5 kg/hm² 时, 甘青11号青稞折合产量较高, 分别为 3 580、3 510 kg/hm²。由此可见, 在施肥水平为尿素 150 kg/hm²、磷酸二铵 225~300 kg/hm², 播量为 192.0~256.5 kg/hm² 时, 青稞产量高、综合农艺性状优良。综合考虑, 该施肥水平和播量为青稞在甘南高寒阴湿区种植适宜的肥料配比和播量。

关键词: 青稞; 施肥水平; 播量; 生长; 产量; 甘南高寒阴湿区

中图分类号: S512.3; S147.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2022)09-0060-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.09.014

Effects of Fertilizer and Sowing Rates on Growth and Yield of Highland Barley Production

XU Dongli¹, ZHOU Xirong¹, WANG Guoping¹, HU Zaiqing¹, ZHANG Zhongguang¹, GUO Jianwei¹, CAO Dengyi², ZHAO Guojun³, LIU Meijin¹

(1. Agricultural Science Research Institute of Gannan Tibetan Autonomous Prefecture, Hezuo Gansu 747000, China; 2. Seed Workstation at Lintan County, Lintan Gansu 747500, China; 3. Agricultural Technology Extension Station at Xiahe County, Xiahe Gansu, 747100, China)

Abstract: In order to improve the provenance support of the highland barley industry and realize the potential in production

收稿日期: 2022-05-15; 修订日期: 2022-06-10

基金项目: 国家现代农业产业技术体系专项资金(CARS-05); 甘南州科技计划项目资金(2022JY1NC001)。

作者简介: 徐冬丽(1984—), 女, 甘肃临夏人, 农艺师, 主要从事青稞育种及栽培技术研究工作。Email: 18294779992@qq.com。

通信作者: 刘梅金(1971—), 女, 山东安丘人, 农业技术推广研究员, 主要从事青稞育种、栽培技术研究和示范推广工作。Email: 99023641@qq.com。

济效益在统一管理条件下进行对比分析, 认为在酒泉市肃州区戈壁日光温室中以戴安娜、原味1号为综合表现最优品种, 可作为当地越冬茬日光温室采摘和高品质种植方向发展的主要品种。

参考文献:

- [1] 王晓巍, 张玉鑫, 马彦霞, 等. 甘肃省戈壁农业现状与对策[J]. 甘肃农业科技, 2020(7): 71-75.
- [2] 王 鸿, 李宽莹, 陈建军. 甘肃省戈壁设施果树生产现状及发展方向[J]. 甘肃农业科技, 2019(5): 53-56.
- [3] 庄晓春. 酒泉戈壁生态农业经验做法探究[J]. 发展, 2019(9): 56-57.
- [4] 葛 亮, 崔海成, 常梅梅. 戈壁日光温室口感型番茄绿色高效栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2021(5): 32-33.
- [5] 王学强, 何 萌, 李 波, 等. 7个戈壁日光温室越冬茬番茄品种的品质及产量比较[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(6): 28-32.
- [6] 康恩祥, 王晓巍, 张玉鑫, 等. 戈壁日光温室基质栽培番茄新品种筛选初报[J]. 甘肃农业科技, 2020(12): 48-52.
- [7] 蒯佳琳, 王晓巍, 张玉鑫, 等. 追肥量对戈壁日光温室基质槽培番茄产量及品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2020(8): 36-39.
- [8] 马彦霞, 王晓巍, 张玉鑫, 等. 戈壁日光温室基质栽培辣椒品种筛选试验[J]. 甘肃农业科技, 2020(5): 40-43.
- [9] 马彦霞, 王晓巍, 张玉鑫, 等. 戈壁日光温室基质栽培西葫芦新品种的引进筛选[J]. 甘肃农业科技, 2020(8): 18-21.

increase and income increase of new highland barley varieties, a new highland barley variety Ganqing 11 was used to study the effects of different fertilization schemes and sowing rates on the growth and yield of highland barley in dryland of Gannan alpine humid region. The results showed that highest yield i.e., 3 720 kg/ha, was obtained in the new highland barley variety Ganqing 11 under the fertilization scheme of 150 kg/ha of urea and 225 kg/ha of diammonium phosphate, and a sowing rate of 192 kg/ha, followed by treatments under the fertilization scheme of 150 kg/ha of urea and 300 kg/ha of diammonium phosphate with different sowing rates of 223.5 and 256.5 kg/ha, which showed yield data of 3 580 and 3 510 kg/ha, respectively. It was concluded that high yield and ideal comprehensive agronomic characters of this variety in the study area could be obtained under the fertilization scheme of 150 kg/ha of urea and 225 to 300 kg/ha of diammonium phosphate, and sowing rate of 192 to 256.5 kg/ha, and fertilizer scheme and sowing rates recommended above were considered suitable for the production of high land barley in the Gannan alpine humid region.

Key words: Highland barley; Fertilizer rate; Sowing rate; Growth; Yield; Gannan alpine humid region

青稞为禾本科大麦属的一个变种,属青藏高原地区主产优势作物之一^[1-2]。青稞作为藏区农牧民主要粮食作物备受青睐,对藏区农牧业生产、发展举足轻重,青稞加工产品畅销国内外。随着乡村振兴的持续发力,藏区产业振兴中,青稞以其食用、酿造、饲用、药用等众多用途而成为农业产业重要支柱之一^[3]。青稞具有耐寒、耐旱,耐瘠薄、抗倒伏等特性,种植面积位居甘南州农作物种植之首,2021年全州青稞播种面积1.67万hm²,总产10.8万t^[4-5]。

甘青11号是甘南藏族自治州农业科学研究所以甘青4号为母本、9914为父本历经数年采用系谱法杂交所选育出的粮草兼用青稞新品种^[6-7],于2022年1月通过农业农村部非主要农作物品种登记。为加快青稞产业标准化规模发展,充分发挥青稞新品种的增产增收潜力,2020年我们以青稞新品种甘青11号为试材,进行了不同施肥水平与播量对青稞生长及产量的影响研究,以期为甘南高寒阴湿区青稞新品种的优化栽培与示范推广提供支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试肥料选用云南云天化股份有限公司生产的尿素(含N \geq 46%)、磷酸二铵(养分含量 \geq 64%,含N 18%、P₂O₅ 46%)^[8]。指示青稞品种为甘青11号,由甘南州农业科学研究所自主选育并提供。

1.2 试验地概况

试验设在甘南州合作市卡加曼乡新集村甘南州农业科学研究所综合试验基地。试验区海拔2 737 m,年平均气温3.0℃、年降水量639.8 mm左右、无霜期93 d左右。试验地为旱川地,土壤类型为亚高山草甸草原土,地力中等。前茬油菜。

试验地耕层土壤含有机质22.70 g/kg、全氮1.46 g/kg、碱解氮101.00 mg/kg、硝态氮12.98 mg/kg、铵态氮15.79 mg/kg、速效磷13.92 mg/kg、速效钾255.00 mg/kg, pH 8.58^[7,9-11]。

1.3 试验方法

试验采用二因素裂区试验设计,以肥料处理为主区处理(A),设3个水平,分别为A₁(尿素150 kg/hm²、磷酸二铵150 kg/hm², N:P为1:0.7)、A₂(尿素150 kg/hm²、磷酸二铵225 kg/hm², N:P为1:0.9)、A₃(尿素150 kg/hm²、磷酸二铵300 kg/hm², N:P为1:1.1)。以播量为副区处理(B),设4个水平,分别为B₁(160.5 kg/hm²)、B₂(192.0 kg/hm²)、B₃(223.5 kg/hm²)、B₄(256.5 kg/hm²)。试验采用随机区组排列,3次重复。小区面积10.0 m²(2.5 m \times 4.0 m),小区10行区,行距0.25 m,小区四周设走道50 cm。于4月5日按试验设计播量人工犁开沟溜种条播,4月23—25日出苗,7月22日左右抽穗,8月7—10日成熟,8月11日收获。其他田间管理同当地大田。青稞生长期田间观察记载生育期,成熟期田间调查株高与穗长,成熟期每小区取有代表性的样本10株考种,统计穗粒数、单株粒重、穗粒重、千粒重等性状。收获时按小区单收计产。

1.4 数据分析

试验数据采用Excel软件进行统计,并用SPSS软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 生育期

由表1可知,不同施肥水平和播量处理组合对青稞新品种甘青11号物候期和生育期影响均不明显,相差均在1~3 d。随着肥料用量与播量逐渐增加,各处理的各物候期和生育期变化亦不

明显。

2.2 主要农艺性状

从表2可以看出,在相同的施肥水平下,随着播量的增大,基本苗与有效穗数大体呈增加趋势,其余性状变化均无明显规律。不同肥料和播量水平下,各处理差异不显著。在相同播量条件下,随施肥量增加,除基本苗大体呈先减后增趋势外,其余性状变化均无明显规律。其中株高以处理A₂B₁最高,为71.9 cm;处理A₃B₃最矮,为58.7 cm。穗长以处理A₁B₂最长,为6.6 cm;处理A₁B₄、处理A₂B₄、处理A₃B₂最短,均为5.8 cm。基本苗以处理A₂B₄最多,为484.5万株/hm²;处理A₂B₁最少,为292.5万株/hm²。有效穗数以处理A₂B₄最多,为469.5万穗/hm²;处理A₂B₁最少,为312.0万穗/hm²。穗粒重以处理A₁B₃、处理

A₂B₁、处理A₂B₃、处理A₃B₂最重,均为1.2 g;处理A₁B₄、处理A₃B₄最轻,均为1.0 g。穗粒数以处理A₂B₃最多,为37粒;处理A₁B₄、处理A₃B₄最少,均为32粒。单株粒重以处理A₁B₂、处理A₂B₁、处理A₂B₂、处理A₂B₃、处理A₃B₁、处理A₃B₂、处理A₃B₃最重,均为1.4 g;处理A₂B₄最轻,为1.1 g。千粒重以处理A₂B₂最重,为34.7 g;处理A₂B₄最轻,为31.7 g。

2.3 产量

从表3可以看出,各处理折合产量为2 410~3 720 kg/hm²,其中以处理A₂B₂最高,为3 720 kg/hm²;处理A₃B₄次之,为3 580 kg/hm²;处理A₃B₃居第3,为3 510 kg/hm²;处理A₃B₂折合产量最低,仅为2 410 kg/hm²。

在施肥量A₁水平下,播量为B₂水平时折合产

表1 不同处理青稞的物候期及生育期

处理	播种期 /(日/月)	出苗期 /(日/月)	分蘖期 /(日/月)	拔节期 /(日/月)	抽穗期 /(日/月)	成熟期 /(日/月)	生育期 /d
A ₁ B ₁	5/4	24/4	13/5	6/6	2/7	7/8	106
A ₁ B ₂	5/4	25/4	13/5	7/6	2/7	8/8	106
A ₁ B ₃	5/4	24/4	12/5	6/6	2/7	7/8	106
A ₁ B ₄	5/4	23/4	12/5	5/6	2/7	8/8	108
A ₂ B ₁	5/4	25/4	13/5	7/6	2/7	9/8	107
A ₂ B ₂	5/4	24/4	13/5	5/6	2/7	9/8	108
A ₂ B ₃	5/4	25/4	14/5	8/6	2/7	10/8	108
A ₂ B ₄	5/4	24/4	12/5	4/6	2/7	9/8	108
A ₃ B ₁	5/4	24/4	13/5	8/6	2/7	10/8	109
A ₃ B ₂	5/4	25/4	13/5	5/6	2/7	9/8	107
A ₃ B ₃	5/4	23/4	13/5	6/6	2/7	8/8	108
A ₃ B ₄	5/4	24/4	12/5	4/6	2/7	9/8	108

表2 不同处理青稞的主要农艺性状

处理	株高 /cm	穗长 /cm	基本苗 /(万株/hm ²)	有效穗数 /(万穗/hm ²)	穗粒重 /g	穗粒数 /粒	单株粒重 /g	千粒重 /g
A ₁ B ₁	70.1	6.2	300.0	363.0	1.1	36	1.3	32.4
A ₁ B ₂	66.4	6.6	346.5	378.0	1.1	35	1.4	33.0
A ₁ B ₃	70.4	6.0	420.0	411.0	1.2	35	1.3	33.6
A ₁ B ₄	68.1	5.8	475.5	390.0	1.0	32	1.2	33.7
A ₂ B ₁	71.9	6.3	292.5	312.0	1.2	33	1.4	34.0
A ₂ B ₂	71.5	6.1	319.5	346.5	1.1	35	1.4	34.7
A ₂ B ₃	68.1	5.9	361.5	441.0	1.2	37	1.4	33.3
A ₂ B ₄	67.2	5.8	484.5	469.5	1.1	34	1.1	31.7
A ₃ B ₁	69.9	5.9	297.0	342.0	1.1	33	1.4	33.3
A ₃ B ₂	70.0	5.8	397.5	388.5	1.2	36	1.4	33.8
A ₃ B ₃	58.7	5.9	388.5	454.5	1.1	35	1.4	32.1
A ₃ B ₄	71.6	5.9	457.5	396.0	1.0	32	1.2	32.0

量最高,为3 480 kg/hm²;在施肥量 A₂水平下,播量为 B₂水平时折合产量最高,为3 720 kg/hm²;在施肥量 A₃水平下、播量为 B₄水平时折合产量为最高,为3 580 kg/hm²。不同施肥水平处理中,以处理 A₂折合产量最高,为3 418 kg/hm²;处理 A₁次之,为3 272 kg/hm²;处理 A₃最低,为3 188 kg/hm²。不同播量处理中,以处理 B₃折合产量最高,为3 360 kg/hm²;处理 B₄次之,为3 307 kg/hm²;处理 B₁居第3,为3 300 kg/hm²;处理 B₂最低,为3 203 kg/hm²。

对折合产量进行方差分析的结果表明,区组间 ($F=0.26 < F_{0.05}=6.94$)、施肥水平间 ($F=0.29 < F_{0.05}=6.94$)、播量间 ($F=0.33 < F_{0.05}=3.16$)产量差异均不显著,说明区组、不同施肥水平、不同播量均对产量高低无明显影响。施肥水平×播量间差异极显著 ($F=4.35 > F_{0.01}=4.01$),说明不同施肥水平和播量综合区组对青稞生长及产量具有明显影响。进一步进行新复极差测验分析,结果表明,在 A₂施肥水平下,以播量为 B₂水平时青稞折合产量最高,为3 720 kg/hm²。由此可知,在施肥水平和播量适宜情况下,有利于促进青稞生长和增产。

表3 不同处理青稞的产量

处理	小区平均产量 (kg/10 m ²)	折合产量 (kg/hm ²)	位次
A ₁ B ₁	3.31	3 310 bB	7
A ₁ B ₂	3.48	3 480 bAB	4
A ₁ B ₃	3.22	3 220 cBC	10
A ₁ B ₄	3.08	3 080 dCD	11
A ₂ B ₁	3.34	3 340 bB	6
A ₂ B ₂	3.72	3 720 aA	1
A ₂ B ₃	3.35	3 350 bB	5
A ₂ B ₄	3.26	3 260 cBC	8
A ₃ B ₁	3.25	3 250 cBC	9
A ₃ B ₂	2.41	2 410 eE	12
A ₃ B ₃	3.51	3 510 bAB	3
A ₃ B ₄	3.58	3 580 aA	2

3 结论

以青稞新品种甘青 11 号为试材,在甘南高寒阴湿区旱川地进行了不同施肥水平与播量对青稞生长及产量的影响试验。结果表明,施尿素 150

kg/hm²、磷酸二铵 225 kg/hm²,播量为 192.0 kg/hm²时,青稞农艺性状综合表现为最优,折合产量也最高,为3 720 kg/hm²;在施尿素 150 kg/hm²、磷酸二铵 300 kg/hm²,播量分别为 223.5、256.5 kg/hm²时,青稞农艺性状综合表现较优,折合产量也较高,分别为 3580、3510 kg/hm²。可见,在施尿素 150 kg/hm²、磷酸二铵 225~300 kg/hm²,播量为 192.0~256.5 kg/hm²时,青稞产量高、综合农艺性状优良,是甘南高寒阴湿区种植青稞的适宜施肥水平和播量。

参考文献:

- [1] 许世洋,刘梅金,李敏权,等.不同药剂对青稞根腐病的田间防效评价[J].甘肃农业科技,2022,53(4):78-83.
- [2] 胡再青,刘梅金,徐冬丽,等.甘南高寒阴湿区甘青6号青稞种植密度与肥料配比试验初报[J].甘肃农业科技,2018(11):10-12.
- [3] 李 璠,校瑞香,严应存,等.气候变化对青海省青稞物候期的影响[J/OJL].麦类作物学报:1-9[2022-06-10].
- [4] 李 洁.150份青稞种质资源成株期耐旱性鉴定[J].西北农业学报,2022,31(2):164-174.
- [5] 孙全平,彭 君,索朗措姆,等.牛粪生物质炭基肥对青稞生长、产量及氮素利用的影响[J].中国农学通报,2021,37(30):19-24.
- [6] 王国平,刘梅金,郭建炜,等.青稞新品种黄青1号肥料与密度栽培试验[J].大麦与谷类科学,2016,33(2):31-33.
- [7] 郭建炜,徐冬丽,王国平,等.青稞新品种甘青8号肥料与密度栽培试验[J].西藏农业科技,2020,42(3):22-25.
- [8] 刘春梅,张明聪,王孟雪,等.孕穗期叶面施硒对水稻生育后期氮吸收和硒含量的影响[J].沈阳农业大学学报.2020,51(4):425-431.
- [9] 旦知吉,郭建炜,徐冬丽,等.甘南州高寒阴湿区青稞新品种系0217适宜肥料与密度试验初报[J].甘肃农业科技,2016(2):21-23.
- [10] 徐冬丽,刘梅金,王 贺,等.不同肥料及施肥方式对青稞农艺性状和产量的影响[J].大麦与谷类科学,2018,35(4):24-26;34.
- [11] 张海娟,刘梅金,司二静,等.不同种衣剂对青稞条纹病和黑穗病的防效[J].大麦与谷类科学,2014(3):15-19.