

西藏隆子黑青稞“3414”肥料效应试验

土旦次仁

(西藏自治区山南市农业技术推广中心,西藏 山南 856000)

摘要:青稞是西藏的重要粮食作物,2017年西藏自治区政府做出了提高青稞单产的重要指示,而在提升青稞产量过程中,肥料发挥了有效作用。通过在隆子县进行青稞3414试验,发现氮肥对青稞的增产有显著作用,经分析该地区合理施肥量为纯氮12.4 kg/667m²、纯磷3.054 kg/667m²、纯钾1.61 kg/667m²时,青稞最大产量为240.4~278 kg/667m²。推荐施肥结果能为青稞栽培提供合理方案和土壤培肥提供科学依据。

关键词:隆子县;黑青稞;田间肥效

中图分类号:S512.3 **文献标识码:**A

Experiment on ‘3414’ Fertilizer Effect of Black Barley in Longzi, Tibet

Tudanciren

(Shannan Agricultural Technology Extension Center, Tibet Shannan 856000, China)

Abstract: Highland barley is an important food crop in Tibet. In 2017, the Tibet Autonomous Region government made an important direction to increase barley yield, and fertilizers have played an effective role in raising barley production. Through the trial of ‘3414’ in Longzi county, it was found that nitrogen fertilizer had a significant effect on the yield increase of barley. After analysis, the reasonable fertilizing amount in the area was pure nitrogen 12.4 kg/mu, pure phosphorus 3.054 kg/mu and pure potassium 1.61 kg/mu. The maximum output is 240.4~278 kg/mu. It is suggested that the results of fertilization can provide scientific basis for the reasonable plan for cultivation of barley and soil fertilization.

Key words: Longzi county; Black barley; Field fertilizer effect

黑青稞是西藏的地方品种,与育成品种相比,黑青稞具有抗逆性强、高膳食纤维、低脂肪和低糖等特点^[1],特别是黑青稞花青素含量较高,具有抗氧化的特点,是用于功能食品开发的理想原料,具有很好的市场前景^[2]。隆子黑青稞主要生产区域为西藏隆子县隆子镇、日当镇、热荣乡等高海拔乡镇,平均海拔3800~4100 m之间,适合种植在盐碱板结地块,每年种植面积达2133.3 hm²左右。为进一步摸清隆子县不同区域、不同土壤黑青稞对氮、磷、钾3要素的施肥效应,制定适合该县的施肥配比,推进测土配方施肥技术的落实,在隆子县隆子镇忙错村开展黑青稞田间肥效试验,通过对氮、磷、钾3种元素的肥效分析找寻合理的施肥配方,实现高产、优质的

目的。

1 材料与方法

1.1 供试地点与作物

试验在隆子县隆子镇忙错村开展,海拔3920 m,28°19′0″N、92°23′3″E。土壤为黏土,碱性较重,土壤养分常规指标如下。

从土壤养分检测结果看pH值较高,土壤偏碱性,有机质与全氮含量较低,缺氮严重。

试验供试青稞品种为隆子县当地黑青稞品种,播量25万粒/667m²计,每行播量656粒(30 g/5 m)。

1.2 试验设计

结合当地地力与农户传统施肥习惯,设计最佳施肥量为667m²施纯养分N:8 kg、P:3 kg、K:2.8 kg。据此为“2水平”计算出其它各处理施肥的化肥用量。有机肥及磷做基肥一次性施用,氮肥基肥占60%,追肥占40%,钾肥基肥占80%、追肥占20%。

收稿日期:2018-05-13

作者简介:土旦次仁(1982-),本科,助理农艺师,主要从事农业技术推广工作。

表 1 忙措村“3414”肥效试验土壤常规养分表

全氮 (g/kg)	水解性氮 (mg/kg)	全磷 (%)	有效磷 (mg/kg)	全钾 (%)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (%)	酸碱度 pH
1. 15	125	0. 107	75	0. 389	140	1. 52	8. 1

试验肥料中有机肥料为当地常规农家肥,氮肥:46 % 尿素、磷肥:12 % 过磷酸钙,钾肥:60 % 氯化钾。各处理化肥施用量见表 2。

畦,开沟条播,当日一次性播种完毕。5 月 6 日灌水后松土 1 次,整个生育期先后 3 次[6 月(拔节前)、7 月、8 月)除草。灌溉 5 次。

1.3 田间管理与采样情况

试验地于 2017 年 3 月 22 日机翻后人工整地作

主要记载试验田栽培管理情况及作物生育性状调查,收获前每小区随机取有代表性的植株样,各

表 2 忙措村“3414”肥效试验地肥料用量表 (kg/667m²)

编号	处理	N 纯量	P 纯量	K 折纯量	农家肥量
1	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0	0
2	N ₀ P ₂ K ₂	0	3	2. 8	0
3	N ₁ P ₂ K ₂	4	3	2. 8	0
4	N ₂ P ₀ K ₂	8	0	2. 8	0
5	N ₂ P ₁ K ₂	8	1. 5	2. 8	0
6	N ₂ P ₂ K ₂	8	3	2. 8	0
7	N ₂ P ₃ K ₂	8	4. 5	2. 8	0
8	N ₂ P ₂ K ₀	8	3	0	0
9	N ₂ P ₂ K ₁	8	3	1. 4	0
10	N ₂ P ₂ K ₃	8	3	4. 2	0
11	N ₃ P ₂ K ₂	12	3	2. 8	0
12	N ₁ P ₁ K ₂	4	1. 5	2. 8	0
13	N ₁ P ₂ K ₁	4	3	1. 4	0
14	N ₂ P ₁ K ₁	8	1. 5	1. 4	0
15	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0	1300

表 3 忙措村黑青稞 3414 田间考种结果

处理	生育期 (d)	基本苗 (万/667m ²)	最高茎数 (万/667m ²)	穗 (万/667m ²)	穗粒数 (粒/穗)	千粒重 (g/1000 粒)	株高 (cm)	穗长 (cm)	理论产量 (kg/667m ²)	实际产量 (kg/667m ²)	位次
N ₀ P ₀ K ₀	166	12. 4	19. 6	10. 5	42	43. 12	64. 6	5. 5	163. 94	63. 49	12
N ₀ P ₂ K ₂	165	15. 6	27. 9	9. 2	54	45. 3	83. 3	6. 3	192. 36	111. 1	11
N ₁ P ₂ K ₂	165	16. 8	36. 7	20. 1	50	47. 6	98	8	411. 50	206. 35	7
N ₂ P ₀ K ₂	165	17. 1	37. 1	18. 4	48	46. 5	107. 3	6. 3	353. 45	190. 48	8
N ₂ P ₁ K ₂	164	16. 1	33. 3	26. 1	48	48. 4	105. 3	6	515. 40	230. 16	5
N ₂ P ₂ K ₂	164	17. 6	42. 9	34. 4	47	48. 6	105. 6	6. 2	672. 16	238. 10	4
N ₂ P ₃ K ₂	164	15. 7	31. 5	19	54	47. 9	102. 3	6. 2	417. 74	230. 16	5
N ₂ P ₂ K ₀	164	15. 4	31. 5	19. 6	47	45. 7	109	6. 9	362. 41	238. 10	4
N ₂ P ₂ K ₁	164	15. 2	32. 1	24. 4	50	47. 6	113	7. 5	493. 61	301. 59	1
N ₂ P ₂ K ₃	164	16. 4	38. 1	21. 9	50	48. 3	104. 4	6. 5	454. 95	206. 35	7
N ₃ P ₂ K ₂	164	15. 9	36. 5	24. 5	46	49. 13	113	6	470. 64	269. 84	2
N ₁ P ₁ K ₂	164	14. 6	22. 3	16. 5	49	47. 3	106. 3	5. 3	327. 05	182. 54	9
N ₁ P ₂ K ₁	164	14. 2	25. 5	18. 1	48	48. 1	96	5. 6	355. 21	219. 05	6
N ₂ P ₁ K ₁	165	16. 4	36. 7	23. 7	46	45. 1	112	7	423. 38	261. 91	3
N ₀ P ₀ K ₀	166	15. 1	27. 2	13. 6	42	42	81. 6	5. 6	259. 27	158. 73	10

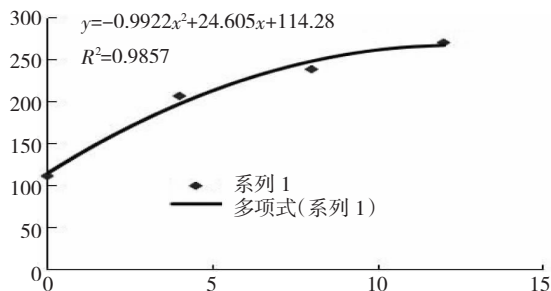


图1 芒措村春青稞氮肥与产量关系图

30株进行考种。于8月28日考种,每个小区单收,籽粒与秸秆分别称重记产。

2 结果与分析

从表3可以看出,不同施肥处理对青稞的全生育期影响不大,但是对产量影响很大, $N_0P_0K_0$ 为完全无肥区,实际产量 $63.49\text{ kg}/667\text{ m}^2$,籽粒和秸秆产量位居15、14。无肥处理体现了基础地力水平,表明该地块基础地力产量较低。农家肥区产量达 $158.73\text{ kg}/667\text{ m}^2$,比空白区增产 $95.24\text{ kg}/667\text{ m}^2$,增产率 149.9% ,表明农家肥对当季青稞增产作用比较明显,农家肥对产量有很大影响。

缺N区处理($N_0P_2K_2$)产量 $111.11\text{ kg}/667\text{ m}^2$,缺P区处理($N_2P_0K_2$)产量 $190.48\text{ kg}/667\text{ m}^2$,缺K区处理($N_2P_2K_0$)产量 $238.10\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。结果表明:缺N对黑青稞产量影响较大,15个处理当中产量排序第14;比缺K区减产 $126\text{ kg}/667\text{ m}^2$,减产 114.2% ;比缺P区减产 $79.37\text{ kg}/667\text{ m}^2$,减产 79.4% 。从中可以看出隆子镇芒措村N、P、K3大元素中,N对作物产量影响特别明显,P、K对作物产量影响不明显。

目前试验区N、P、K价格分别为2.45、9.41、2.5元/kg,黑青稞价格为7元/kg。从增产增收综合角度考虑,N肥用量水平中以施纯N $12\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 时效果最好,与2小区无N小区相比增加产量 $158.73\text{ kg}/667\text{ m}^2$,增产率达 142.86% ,每公斤纯N增收春青稞 13.23 kg ,增加纯收益 $922.98\text{ 元}/667\text{ m}^2$,N肥施用产投比达31:39。通过建立一元二次回归方程($y = 0.9922x^2 + 24.605x + 114.28, R^2 = 0.9857$)分析可得,施纯N量 12 kg 时产量达到最高,为 $269.84\text{ kg}/667\text{ m}^2$ (图1)。

通过对 $N_2P_0K_2$ 、 $N_2P_1K_2$ 、 $N_2P_2K_2$ 、 $N_2P_3K_2$ 等4个不同P肥用量处理比较可知,从增产增收综合角度考虑,处理 $N_2P_2K_2$ 最好,比不施P处理增产 $47.52\text{ kg}/667\text{ m}^2$,增产率 24.95% ,纯磷增收青稞 $15.84\text{ kg}/\text{kg}$,增加纯收益 $119.08\text{ 元}/667\text{ m}^2$,磷肥施

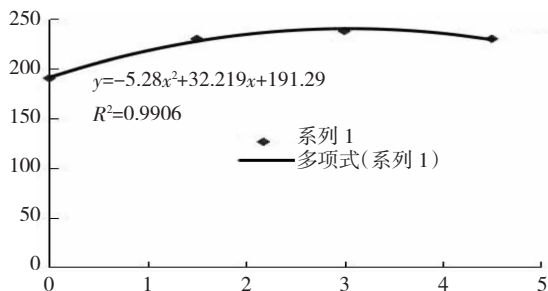


图2 芒措村春青稞磷肥与产量关系图

用产投比达4:22。通过建立一元二次回归方程($y = -5.28x^2 + 32.219x + 191.29, R^2 = 0.9906$)分析可得,施纯P量 $3\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 时,产量达到最高,为 238.10 kg 。随着施用量加大作物产量出现减产趋势(图2)。

施钾肥效从表3结果可以看出,4个处理($N_2P_2K_0$ 、 $N_2P_2K_1$ 、 $N_2P_2K_2$ 、 $N_2P_2K_3$),当中 $N_2P_2K_1$ 的产量最高达到了 $301.59\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。而继续增加纯 K_2O 的施肥量时产量反而降低,由此可见K肥对该区域的作物产量作用不明显,况且随施K量增加到一定量后有减产趋势。处理 $N_2P_2K_1$ 比无钾处理增产 $63.5\text{ kg}/667\text{ m}^2$,增产率 26.67% 。每公斤纯K增收春青稞 45.35 元 ,增加纯收益 $380.94\text{ 元}/667\text{ m}^2$,K肥施用产投比达179:73。通过建立一元二次回归方程($y = -12.148x^2 + 39.683x + 246.04, R^2 = 0.7369$)分析可得,施K钾量 $1.4\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 时,产量达到最高,为 $301.59\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。随着施用量加大作物产量出现迅速减产趋势(图3)。

在本试验条件下,最佳配方区产量达 $238.10\text{ kg}/667\text{ m}^2$,比无N、无P、无K区分别增产:126.99、47.62、0 $\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。从图3可以看出,该试验田区域N肥对作物产量影响最大,其次P肥,K肥的作用不明显。经田间观察记载和考种分析,最佳配方区禾苗稳生稳长,有较理想的丰产禾架,收割时熟色好,但由于轻度倒伏导致减产,因此氮、磷、钾肥要合理施用的同时控制好播量,一定要做到精量播种。

通过试验数据处理系统,拟合一元二次方程,计算最高产量。

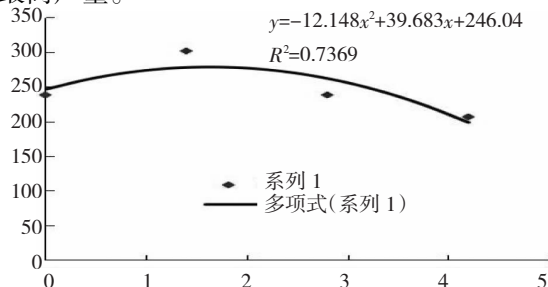


图3 芒措村春青稞钾肥与产量关系图

表4 氮磷钾肥用量与春青稞产量关系的一元二次方程

关系	一元二次方程	R ²
N 与产量 Y	$y = -5.28x^2 + 32.219x + 191.29$	0.9857
P ₂ O ₅ 与产量 Y	$y = -5.28x^2 + 32.219x + 191.29$	0.9906
K ₂ O 与产量 Y	$y = -12.148x^2 + 39.683x + 246.04$	0.7369

根据一元二次方程结果,当氮、磷、钾用量分别为 12.4、3.05、1.62 kg/667m² 时,春青稞最高产量分别达 266.8、240.4、278 kg/667m² 此时经济效益最佳;。氮、磷、钾用量分别为 12.22、3.02、278 kg/667m² 时,相应的春青稞最佳产量分别是 266.8、240.4、278 kg/667m²。

3 结 论

通过隆子县隆子镇忙措村黑青稞“3414”和校正试验结果分析可以看出,①该试验代表区域基础地力产量为 63.49 kg/667m²。从整体试验产量结果看,该地块基础地力产量较低。②农家肥试验产量 198.73 kg/667m²,当季增产率为 213%,基础地力较差的区域必须进行科学施肥,并且化肥和农家肥

合理配用才是增产的关键因素。③作物生长发育所需的 NPK,3 大元素中 N 肥对产量影响最大,依次为 P 肥、K 肥。但肥料施用时要讲究适量,切不可盲目^[3]。经综合分析合理推荐该地施肥量为纯 N 12.4 kg/667m²、纯 P3.054 kg/667m²,纯 K 1.61 kg/667m² 此时,最大产量为 240.4~278 kg/667m²。

在黑青稞生产过程中,氮、磷、钾 3 大元素对黑青稞产量提高具有直接影响,尤其是氮肥对产量影响最大,因此在西部农业经济开发不断深入的今天,在进行黑青稞生产时,需要依照地区土壤养分等级制定合理施肥配方,才能实现高产目的,同时对过量施入化肥,造成土壤板结和污染环境及影响人体健康的问题也需要引起高度重视。

参考文献:

[1] 谭大明,谭海运,刘国一,等. 西藏不同黑青稞品种的农艺性状和营养品质分析[J]. 麦类作物学报,2018,38(2):142-147.
[2] 陈建国,张露,李金霞. 囊谦黑青稞花青素含量、种类及其抗氧化活性分析[J]. 食品工业,2015,36(15):263-266.
[3] 李健,丰先红,杨开俊. 青稞丰产栽培配方施肥的研究[J]. 大麦与谷类科学,2010(3):30-33.

植保无人机助飞西藏绿色农业

农业病虫害是制约西藏自治区粮食生产和食品安全的重要因素之一。近几年我区农业病虫害时有发生,其主要原因有以下几点:

- (1)有报道的数据显示自 1981-2017 年,西藏自治区年平均气温和年降水量均呈现明显上升趋势,这增加了病虫害的发生机率,使得农业病虫害在我区发生的面积和种类有逐年增加的趋势;
- (2)伴随着人口老龄化以及越来越多的农村青年劳动力去城市打工等因素造成劳动力短缺,使得农业病虫害防治的人力成本不断增加;
- (3)施药器械落后和人为操作不当导致农药防治时劳动强度大、效率低;
- (4)西藏大面积单一的种植一种青稞品种也增加了病虫害发生的风险。这些原因说明传统的植保器械和农药使用技术已不能满足当下和未来西藏农业发展的需求,因此急需在降低人力成本的同时更新施药器械和施药技术。

目前使用植保专用无人机进行航空施药是更为精准、高效的施药技术。有数据显示无人机施药的效率是人工施药 20~30 倍,是器械施药的 10 倍。无人机施药可以及时有效地控制大面积病虫害的发生,与传统地面喷雾相比,具有工作不受地形因素的限制和降低人力成本的优势。施药时人机分离,能够避免农药对人的危害。而且无人机施药时产生的下旋气流可以减少药剂的飘散且施药均匀、穿透性好,更能减少对周围环境的影响。另外植保无人机施药可以减少农药的使用,提高农药的利用率做到精准施药,达到农药减量增效的目的。基于上述植保无人机施药的优点以及考虑到我区人力稀缺、土地面积广阔、地形复杂、种植模式多样化、需要绿色种植管理技术等因素,植保无人机更加适用于我区的植保工作。

目前全国已经有多个省份开始使用植保无人机进行施药,起到了良好的效果,有的省份还专门为植保无人机的购置提供了农机补贴,还成立了专业的无人机植保施药队伍,专门给农民提供无人机施药服务。在我区植保无人机同样有着推广使用的巨大潜力。

(庞博、雷雪萍)