

# 商品有机肥在春青稞上的应用效果

陈初红<sup>1,2</sup>,袁成立<sup>1,2</sup>,陈雷<sup>1</sup>,洛桑顿珠<sup>2</sup>,刘学莉<sup>2</sup>

(1. 西藏自治区拉萨市农业科学研究所,西藏 拉萨 850000;2. 西藏自治区拉萨市农业技术推广总站,西藏 拉萨 850000)

**摘要:**为筛选出适宜拉萨市青稞种植的商品有机肥,为商品有机肥的全面推广和化肥零增长做好技术支撑,本文开展了 6 种商品有机肥在春青稞上的肥效试验。结果表明:施用西藏天赐源耕稼元商品有机肥处理比施用化肥处理增产 9.38 %、施用湖南华绿珠峰 4000 商品有机肥处理比施用化肥处理增产 9.10 %、施用青海都兰茂丰柴达木商品有机肥处理比施用化肥处理增产 8.68 %、施用西藏江雅江平商品有机肥处理比施用化肥处理增产 2.78 %、施用四川大祥百事达商品有机肥处理比施用化肥处理减产 4.64 %、施用西藏华丰 3658 商品有机肥处理比施用化肥处理减产 41.89 %。结合生产运输成本,建议选用西藏天赐源耕稼元、湖南华绿珠峰 4000、西藏江雅江平商品有机肥进行推广。

**关键词:**春青稞;商品有机肥;新复极差法

**中图分类号:**S661.2 **文献标识码:**A

## Application Effect of Commercial Organic Fertilizer on Spring Hulless Barley

CHEN Chu-hong<sup>1,2</sup>, YUAN Cheng-li<sup>1,2</sup>, CHEN Lei<sup>1</sup>, Luosangdunzhu<sup>2</sup>, LIU Xue-li<sup>2</sup>

(1. Lhasa Agricultural Science Institute in Tibet Autonomous Region, Tibet Lhasa 850000, China; 2. Lhasa Agriculture Technology Research Extending Stations, Tibet Lhasa 850000, China)

**Abstract:** In order to select suitable commercial organic fertilizer suitable for highland barley planting in Lhasa, and provide technical support for the comprehensive promotion of commercial organic fertilizer and zero growth of chemical fertilizer, this paper carried out 6 fertilizer trials of commercial organic fertilizer on spring highland barley. The results showed that the application of ‘Tianzhiyuangengjiayuan in Tibet’ commodity organic fertilizer treatment increased yield by 9.38 % compared with chemical fertilizer treatment, and the application of ‘Hualuzhu feng 4000 in Hunan’ commercial organic fertilizer treatment increased 9.10 % than that of chemical fertilizer treatment. The application of ‘MaofengChaidamu in Dulan, Qinghai’ commercial organic fertilizer increased 8.68 % compared with chemical fertilizer treatment, and the application of ‘JiangyaJiangping in Tibet’ commercial organic fertilizer treatment increased 2.78 % compared with chemical fertilizer treatment. The application of ‘DaxiangBaishida in Sichuan’ commercial organic manure in the treatment of chemical fertilizer was 4.64 % less than that of chemical fertilizer application, and the application of ‘Huafeng 3658 in Tibet’ commercial organic manure in the treatment of chemical fertilizer was 41.89 % less than that of chemical fertilizer application. Combined with the production and transportation costs, it is recommended to use the ‘Tianzhiyuangengjiayuan in Tibet’ ‘Hualuzhu feng4000 in Hunan’ and ‘JiangyaJiangping in Tibet’ commercial organic fertilizer for promotion.

**Key words:** Spring hulless barley; Commercial organic fertilizer; Duncan’s

肥料是农作物的“粮食”,其作用不仅是供给作物以养分,提高产量和品质,还可以培肥地力,改良土壤,是农业生产的物质基础<sup>[1]</sup>。按化学成分可分为有机肥料、无机肥料、有机无机肥料,商品有机肥属于有机肥料,主要来源于植物或动物,经过发酵腐

熟的含碳有机物料,其功能是改善土壤肥力、提供植物营养、提升作物品质;商品有机肥执行农业部行业标准 NY525-2012<sup>[2]</sup>。西藏商品有机肥研发起步晚、基础差,当前区内一些科研单位均在开展生物有机肥研究;2017 年以来,内地有机肥生产企业进驻西藏,目前区内已有公司投资建厂;2017 年在拉萨市曲水县、尼木县大面积施用商品有机肥,大力发展商品有机肥的工作正在逐步开展,但商品有机肥在西藏仍处于新兴阶段<sup>[3]</sup>。

收稿日期:2019-05-26

作者简介:陈初红(1979-),男,高级农艺师,主要从事土肥、作物栽培工作,E-mail:wsr921@163.com。

表 1 供试肥料生产厂家、商品名、执行标准,主要技术指标

序号	生产企业	商品名	肥料种类	执行标准	主要技术指标
1	西藏华丰	3658	商品有机肥	NY525-2012	有机质≥45 % ;总养分≥5 %
2	西藏天赐源	耕稼元	商品有机肥	NY525-2012	有机质≥45 % ;总养分≥5 %
3	湖南华绿	珠峰 4000	商品有机肥	NY525-2012	有机质≥45 % ;总养分≥5 %
4	四川大祥	百事达	商品有机肥	NY525-2012	有机质≥45 % ;总养分≥5 %
5	青海都兰茂丰	柴达木	商品有机肥	NY525-2012	有机质≥45 % ;总养分≥5 %
6	西藏江雅	江平	商品有机肥	NY525-2012	有机质≥45 % ;总养分≥5 %
7	云天化	三环	尿素	GB/T2440-2017	总氮(N)≥46 %
8	格尔木盛农	藏农富	复混肥	GB15063-2009	总养分≥45 % ;N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O = 22-13-10

本文旨在通过对比分析几种商品有机肥在春青稞上的应用效果,初步筛选出适宜拉萨市的商品有机肥肥料种类,为商品有机肥的全面推广和化肥零增长做好技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验点位于拉萨市堆龙德庆区马乡马村,试验地土壤为砂壤土,海拔 3800 m,为高山寒温带半干旱季风气候,年平均气温 4 ℃,1 月平均气温 -10.6 ℃,7 月平均气温 16 ℃;年均无霜期 100 d;年平均降水量 420 mm,其中 90 % 集中于 5 月下旬至 8 月中旬,年均相对湿度 59 %;年均日照 2839 h,年均蒸发量 1422 mm。该试验点土壤 pH 7.53,有机质 27.42 g/kg,全氮 1.71 g/kg,有效磷 6.75 mg/kg,速效钾 87.65 mg/kg。

1.2 试验材料

1.2.1 供试作物 春青稞,西藏自治区主推品种喜马拉雅 22 号,667 m<sup>2</sup> 播种量 15 kg。

1.2.2 供试肥料 供试肥料生产厂家、商品名、执行标准,主要技术指标见表 1。

1.3 试验设计

1.3.1 小区施肥量设计 本次试验共设计:①西藏

华丰 3658 ②西藏天赐源耕稼元 ③湖南华绿珠峰 4000 ④四川大祥百事达 ⑤青海都兰茂丰柴达木 ⑥西藏江雅江平 ⑦格尔木藏农富藏农富复混肥 + 云天化尿素 ⑧CK(不施肥)等 8 个处理,每个处理具体施肥量见表 2。

1.3.2 小区面积和重复 试验设 3 次重复,随机区组排列,小区面积 20 m<sup>2</sup>,筑埂隔离,单灌单排。

1.4 试验管理

2019 年 5 月 1 日播种,2019 年 9 月 10 日收获。条播,行距 25 cm,播种深度 5 cm。商品有机肥统一作基肥深施、不作追肥;复混肥作基肥一次性施入,尿素在拔节孕穗期作追肥。

1.5 记录与调查

株高、穗粒数、有效穗数、千粒重等数据的调查参照西藏自治区麦类作物品种区域试验记载标准。小区单打单收,分别记产,包括春青稞籽粒产量和秸秆产量。

2 结果与分析

2.1 不同处理对春青稞农艺性状的影响

从表 3 看出不同处理对春青稞株高、穗粒数、有效穗数、千粒重不同影响。

2.1.1 株高 处理 6、4、7 株高最高,分别为 105.5、

表 2 试验小区施肥量设计

处理	肥料	肥料种类	每 667 m <sup>2</sup> 用量(kg)	每 667 m <sup>2</sup> 用量计算
1	西藏华丰 3658	商品有机肥	632	基肥、追肥折纯量÷5 % 总养分含量÷50 % 矿化率
2	西藏天赐源耕稼元	商品有机肥	632	基肥、追肥折纯量÷5 % 总养分含量÷50 % 矿化率
3	湖南华绿珠峰 4000	商品有机肥	632	基肥、追肥折纯量÷5 % 总养分含量÷50 % 矿化率
4	四川大祥百事达	商品有机肥	632	基肥、追肥折纯量÷5 % 总养分含量÷50 % 矿化率
5	青海都兰茂丰柴达木	商品有机肥	632	基肥、追肥折纯量÷5 % 总养分含量÷50 % 矿化率
6	西藏江雅江平	商品有机肥	632	基肥、追肥折纯量÷5 % 总养分含量÷50 % 矿化率
7	藏农富复混肥 + 云天化尿素	化肥	复混肥 30 + 尿素 5	-
CK	-	-	0	-

表 3 不同处理对青稞农艺性状的影响

处理	株高 (cm)	穗粒数 (粒)	有效穗数 (万株/667m <sup>2</sup> )	千粒重 (g)
1	81.2	34.9	20.7	36.3
2	99.9	54.0	27.4	36.7
3	94.4	45.2	23.0	37.0
4	102.3	51.9	26.5	38.0
5	98.8	49.5	22.0	35.3
6	105.5	46.5	24.1	40.3
7	101.7	49.7	23.5	37.3
CK	72.3	22.0	19.2	34.6

102.3、101.7 cm;处理 2、5 株高相近,在 98.8 ~ 99.9 cm 之间;处理 3 株高一般,为 94.4 cm;处理 1 株高较矮,为 81.2 cm;CK 株高最矮,为 72.3 cm。

2.1.2 穗粒数 处理 2、4 穗粒数最高,分别为 54.0、51.9 粒;处理 7、处理 5 次之,为 49.7、49.5 粒;处理 6、3 穗粒数相近,分别为 46.5、45.2 粒;处理 1 穗粒数较低,为 34.9 粒;CK 穗粒数最低,为 22.0 粒。

2.1.3 有效穗数 处理 2、4 有效穗数最高,分别为 27.4、26.5 万株/667m<sup>2</sup>;处理 6、7、3、5 有效穗数相当,分别为 24.1、23.5、23.0、22.0 万株/667m<sup>2</sup>;处理 1 有效穗数较低为 20.7 万株/667m<sup>2</sup>;CK 有效穗数最低为 19.2 万株/667m<sup>2</sup>。

2.1.4 千粒重 处理 6 千粒重最高,为 40.3 g;处理 4 次之,为 38.0 g;处理 7、3、2、1 千粒重相近,分别为 37.3、37.0、36.7、36.3 g;处理 5 千粒重最低,

表 4 不同处理对青稞籽粒及秸秆产量的影响

处理	秸秆产量				秸秆产量			
	秸秆产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	排名	与不施肥 增减产 (%)	与施用化 肥增减产 (%)	秸秆产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	与不施肥 增减产 (%)	与施用化 肥增减产 (%)	排名
1	217.8	7	1.30	-36.37	190.2	59.83	-41.89	7
2	371.1	1	72.60	8.41	358.0	200.84	9.38	1
3	340.0	3	58.14	-0.67	357.1	200.08	9.10	2
4	301.1	5	40.05	-12.04	312.1	162.27	-4.64	6
5	315.1	4	46.56	-7.95	355.7	198.91	8.68	3
6	291.1	6	35.40	-14.96	336.4	182.69	2.78	4
7	342.3	2	59.21	0.00	327.3	175.04	0.00	5
CK	215.0	8	0.00	-37.19	119.0	0.00	-63.64	8

表 5 小区籽粒、秸秆产量 (kg)

处理	小区籽粒产量			小区秸秆产量		
	重复 I	重复 II	重复 III	重复 I	重复 II	重复 III
1	6.20	5.38	5.54	7.00	6.40	6.20
2	9.31	13.11	9.80	10.00	12.90	10.50
3	10.76	10.64	10.74	9.80	12.40	8.40
4	8.47	10.21	9.40	6.40	10.10	10.60
5	11.24	12.31	8.46	10.16	11.00	7.20
6	9.71	10.63	9.94	8.00	9.00	9.20
7	9.96	10.89	8.61	10.41	11.49	8.91
CK	4.74	2.94	3.03	6.78	6.09	6.48

表 6 小区籽粒产量结果方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
重复间 SS <sub>b</sub>	2	7.02	3.51	2.99	3.74	6.51
处理间 SS <sub>a</sub>	7	152.58	21.80	18.53	2.76	4.28
误差 SS <sub>e</sub>	14	16.47	1.18			
总变异 SST	23	176.07				

为 35.3 g;CK 千粒重最低,为 34.6 g。

2.2 不同处理对春青稞籽粒产量的影响

由表 4 可知,处理 2 籽粒产量最高,为 358.0 kg/667m<sup>2</sup>;其次是处理 3,为 357.1 kg/667m<sup>2</sup>;处理 5 第 3,为 355.7 kg/667m<sup>2</sup>,处理 6 第 4,为 336.4 kg/667m<sup>2</sup>;处理 7 第 5,为 327.3 kg/667m<sup>2</sup>;处理 4 第 6,为 312.1 kg/667m<sup>2</sup>;处理 1 较低,为 190.2 kg/667m<sup>2</sup>;CK 最低,为 119.0 kg/667m<sup>2</sup>。

表 7 籽粒新复极差测验的最小显著极差

P	2	3	4	5	6	7	8
SSR <sub>0.05,14</sub>	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37	3.44	3.4
SSR <sub>0.01,14</sub>	4.21	4.39	4.51	4.59	4.65	4.78	4.7
LSR <sub>0.05,14</sub>	1.90	1.99	2.05	2.09	2.11	2.16	2.13
LSR <sub>0.01,14</sub>	2.64	2.75	2.83	2.88	2.92	3.00	2.95

表 8 籽粒新复极差测验

处理	产量平均	差异显著性	
		5 %	1 %
2	10.74	a	A
3	10.71	a	A
5	10.67	a	A
6	10.09	a	A
7	9.82	a	A
4	9.36	a	A
1	5.71	b	B
CK	3.57	c	B

2.3 不同处理对春青稞秸秆产量的影响

从表 4 得出,处理 2 秸秆产量最高,为 371.1 kg/667m<sup>2</sup>;其次是处理 7、处理 3,为 342.3、340.0 kg/667m<sup>2</sup>;处理 5 第 4,为 315.1 kg/667m<sup>2</sup>,处理 4

对各小区籽粒产量(表 5)进行统计分析, $F = 18.53 > F_{0.01} = 4.28 > F_{0.05} = 2.76$ (表 6),结果表明处理间差异达到极显著水平。

对各小区进行新复极差分析,先计算新复极差测验的最小显著极差(表 7),再进行新复极差测验(表 8),由此得出 CK、处理 1 与处理 2、3、4、5、6、7 差异极显著。

第 5,为 301.1 kg/667m<sup>2</sup>;处理 6 第 6,为 291.1 kg/667m<sup>2</sup>;处理 1 较低,为 217.8 kg/667m<sup>2</sup>;CK 秸秆产量最低,为 215.0 kg/667m<sup>2</sup>。

对各小区秸秆产量进行统计分析, $F = 4.82 > F_{0.01} = 4.28 > F_{0.05} = 2.76$ (表 9),表明处理间差异达到极显著水平。

对各小区秸秆进行新复极差分析测验(表 10 ~ 11),结果表明 CK、处理 1 与处理 2 ~ 7 差异极显著。

3 结论与讨论

(1)施用化肥和商品有机肥的处理比不施肥处理增产效果明显,在株高、穗粒数、有效穗数、千粒重、秸秆及籽粒产量上均明显优于不施肥处理,证明试验地基础地力较差,这与本文试验前测验的养分较低相互印证。

表 9 小区秸秆产量结果方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
重复间 SS <sub>b</sub>	2	10.82	5.41	2.97	3.74	6.51
处理间 SS <sub>a</sub>	7	61.39	8.77	4.82	2.76	4.28
误差 SS <sub>e</sub>	14	25.49	1.82			
总变异 SST	23	97.70				

表 10 秸秆新复极差测验的最小显著极差

<i>P</i>	2	3	4	5	6	7	8
<i>SSR</i> <sub>0.05,14</sub>	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37	3.44	3.4
<i>SSR</i> <sub>0.01,14</sub>	4.21	4.39	4.51	4.59	4.65	4.78	4.7
<i>LSR</i> <sub>0.05,14</sub>	2.36	2.48	2.55	2.59	2.62	2.68	2.65
<i>LSR</i> <sub>0.01,14</sub>	3.28	3.42	3.51	3.58	3.62	3.72	3.66

表 11 秸秆新复极差测验

处理	产量平均	差异显著性	
		5 %	1 %
2	11.13	a	A
7	10.27	a	A
3	10.20	a	A
5	9.45	a	A
4	9.03	a	A
6	8.73	a	A
1	6.53	b	B
CK	6.45	b	B

(2)6 种商品有机肥处理与施用化肥处理在籽粒上表现为有增有减,其中西藏天赐源耕稼元、湖南华绿珠峰 4000、青海都兰茂丰柴达木、西藏江雅江平等 4 种商品有机肥表现为增产;施用西藏天赐源耕稼元商品有机肥处理籽粒比施用化肥处理增产 9.38 %、施用湖南华绿珠峰 4000 商品有机肥处理籽粒比施用化肥处理增产 9.10 %、施用青海都兰茂丰柴达木商品有机肥处理籽粒比施用化肥处理增产 8.68 %、施用西藏江雅江平商品有机肥处理籽粒比施用化肥处理增产 2.78 % ,几种商品有机肥肥料效果较好,春青稞籽粒产量较高。分析其原因,一是供试的几种商品有机肥肥料用量是根据测土配方施肥建议卡进行设计的;二是商品有机肥含有的丰富的有机质,改善了土壤的理化性状,提高了土壤保肥、

供肥能力,这也是化肥不能替代的。另外,四川大祥百事达、西藏华丰 3658 两种商品有机肥处理表现为减产,其中施用四川大祥百事达商品有机肥处理籽粒比施用化肥处理减产 4.64 % ,施用西藏华丰 3658 商品有机肥处理籽粒比施用化肥处理减产 41.89 % 。

(3)西藏天赐源耕稼元、湖南华绿珠峰 4000、青海都兰茂丰柴达木、西藏江雅江平、四川大祥百事达等 5 种商品有机肥在株高、穗粒数、有效穗数、千粒重、秸秆及籽粒产量上均明显优于西藏华丰 3658。考虑到商品有机肥就近原则<sup>[4]</sup> ,虽然现在物流发达,但是比起商品有机肥实际的价格,运输成本是占很大的比例的,因此生产上推广应用建议选用西藏本土生产天赐源耕稼元、湖南华绿珠峰 4000、西藏江雅江平等商品有机肥。

(4)由于本试验只是小区试验,且样本数据较小,有待再次试验、进一步验证使用效果。

参考文献:

[1]高祥照,申朥,郑义,等. 肥料实用手册[M]. 北京:中国农业出版社,2002:46.  
[2]百度百科. 有机肥[EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/有机肥/1664646>,2019-03-06.  
[3]刘国一. 西藏商品有机肥的应用前景[J]. 西藏农业科技,2018(1):43-46.  
[4]汪玉磊. 浙江省商品有机肥推广应用分析[J]. 浙江农业科学,2014(10):1510-1512.