

# 微生物菌剂与化学种衣剂 对青稞农艺性状和产量的影响

卓玛曲措, 李 静, 索朗曲西, 旺 姆

(西藏农牧大学植物科学学院, 西藏 林芝 860000)

**摘要:**为探究微生物菌剂、化学种衣剂对青稞生长及产量的影响,以西藏主栽青稞品种“冬青18”为对象,通过微生物菌剂(菌养元)、化学种衣剂(卫福、扑力猛、帮巧时、亮猛)对青稞进行拌种,在青稞收获期测株高、穗长、单株总穗数、第一节间和第二节间的长度和茎粗、每穗粒重、主茎穗粒重、单位面积穗数、千粒质量和产量等。结果表明:在株高方面,帮巧时拌种的株高最高为80.6 cm;菌养元与亮猛处于中等水平;扑力猛的穗长最长,穗长可到6.26 cm;卫福的单株成穗数为4.67个,总分蘖数最多,为5.67个,第一节间长度、第二节间长度最长分别为10.4、12.04 cm;菌养元的千粒数重量最重为33.97 g,卫福的产量最高为4 042.00 kg/hm<sup>2</sup>。因此,青稞种衣剂拌种中,卫福拌种对青稞有增产效益。

**关键词:**青稞;微生物菌剂;化学种衣剂;农艺性状;产量

中图分类号:S512.3

文献标识码:A

## Effects of microbial agents and chemical seed coatings on agronomic traits and yield of Qingke

Zhuomaqucuo, LI Jing, Suolangquxi, Wangmu

(College of Plant Science, Xizang Agricultural and Animal Husbandry University, Nyingri Xizang 860000, China)

**Abstract:** This study focused on the main Xizang barley cultivar “Dongqing 18”, to investigate the effects of microbial agents and chemical seed coatings on Qingke growth and yield, screen suitable agents, improve cultivation techniques, and provide a theoretical basis for selecting seed treatments in Xizang barley cultivation. Qingke seeds were treated with a microbial inoculant (Junyangyuan) and chemical seed coating (Vitavax, Vibrance Trio, Bounty Trio, Lamardor). At harvest, various parameters were measured, including plant height, spike length, total spikes per plant, length and diameter of the first and second internodes, grain weight per spike, grain weight of the main stem spike, number of spikes per unit area, 1 000-grain weight, and yield. The results showed that “Bounty Trio” treatment resulted in the tallest plants at 80.6 cm. “Junyangyuan” and “Lamardor” treatments resulted in medium plant height. “Vibrance Trio” treatment produced the longest spikes at 6.26 cm. “Vitavax” treatment yielded the highest number of effective spikes per plant (4.67), the highest total tiller number per plant (5.67), and the longest first internode (10.4 cm) and second internode (12.04 cm). “Junyangyuan” treatment resulted in the highest 1 000-grain weight at 33.97 g. “Vitavax” treatment achieved the highest yield at 4 042 kg/hm<sup>2</sup>. Among the seed treatments tested for barley, Vitavax seed treatment demonstrated a significant yield-enhancing effect.

**Key words:** Qingke; microbial agent; chemical seed coating; agronomic traits; yield

种子包衣技术起源于欧美等发达国家,种衣剂是由有效成分加入成膜剂等其他助剂,制成的

一种新型的种子处理剂,在农业生产上大面积推广应用,取得了显著的经济效益、社会效益和生

收稿日期:2025-06-28

基金项目:西藏农牧学院青年科学基金项目——微生物菌剂与其他种衣剂复配对青稞根际微生物群落的影响(NYQNKY2023-01)。

作者简介:卓玛曲措(1991—),女,实验员,主要从事植物病害防治与研究,E-mail:563065652@qq.com。

通信作者:旺姆(1964—)女,教授,主要从事植物病害防治与研究,E-mail:Wangmutb@163.com。

态效益<sup>[1]</sup>。微生物菌剂是指目标微生物经过工业化生产扩繁后,利用多孔的物质作为吸附剂,吸附菌体的发酵液加工制成的活菌制剂。从研究到应用至今已有 200 多年的历史,在多种作物上广泛应用,能促进作物生长<sup>[2-4]</sup>。

青稞 (*Hordeum vulgare* var. *coeleste* Linnaeus) 是西藏地区的重要粮食作物,有着悠久的种植和食用历史,具有较强的耐寒性、抗旱性,生育期短,其籽粒富含 β-葡聚糖、膳食纤维及酚类化合物,对人体健康十分有益<sup>[5]</sup>。“冬青 18”是西藏自治区农牧科学院经十多年努力,选育出的优

良冬青稞新品种,除具有中高产、中晚熟、中高秆等特点外,还具有复种优势<sup>[6]</sup>。本研究以西藏主栽青稞品种“冬青 18”为对象,探究微生物菌剂、化学种衣剂对青稞生长及产量的影响,筛选出适配药剂,完善栽培技术,为西藏地区青稞种衣剂的筛选提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试品种:“冬青 18”青稞。

供试药剂:详见表 1。

表 1 微生物菌剂与种衣剂相关信息

序号	菌剂名称	成分	剂型	研发公司
1	菌养元	哈茨木霉	粉剂	慕恩广州生物科技有限公司
2	卫福	萎锈·福美双	悬浮剂	爱利思达生物化学制品有限公司
3	扑力猛	灭菌唑	悬浮剂	巴斯夫公司
4	帮巧时	噻虫胺·吡虫啉	悬浮剂	巴斯夫公司
5	亮猛	噻虫·高氯氟	悬浮剂	陕西上格之路生物科学有限公司

### 1.2 方法

试验于 2023 年 10 月—2024 年 6 月开展,试验地设在西藏自治区林芝市巴宜区西藏农牧大学农场,地势平坦。试验采用随机区组排列,6 个处理,3 次重复。选择饱满健壮、大小均匀的种子,药剂兑水后拌种。先将种子倒入大塑料袋内,按照剂量称好倒入塑料袋搅匀,待种子表面均匀地沾上药剂,放在阴凉处,直至表面形成一层药膜,晾干后即可用于播种<sup>[7-8]</sup>。不同处理组施用量详见表 2。

表 2 不同处理组施用量

处 理	菌 剂	每 hm <sup>2</sup> 用药量
CK	无菌水	/
菌养元	菌养元拌种	225 g
扑力猛	扑力猛	180 ml
卫福	卫福拌种	225 ml
帮巧时	帮巧时拌种	225 ml
亮猛	亮猛拌种	180 g

### 1.3 测定内容及方法

在青稞收获期每个小区随机选取 5 株,待自然晾干,用直尺测量其株高、穗长、第一节间与第二节间的长度,用游标卡尺测量青稞的茎粗,用电子天平称量每穗粒质量、单株穗粒质量、千粒数质量、小区产量,对每个小区产量折合成每公顷产量进行统计分析<sup>[9-10]</sup>。

### 1.4 计算公式

$$\text{增产率}(\%) = \frac{\text{处理区平均产量} - \text{空白对照区平均产量}}{\text{空白对照区平均产量}} \times 100$$

### 1.5 数据处理

采用 SPSS 27.0 软件对相关试验数据进行统计分析<sup>[11]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞主要农艺性状的影响

由表 3 可知,不同处理对青稞农艺性状的影响,从株高来看,帮巧时的株高最高,为 80.6 cm,高于对照组 19.83%,无显著差异;菌养元与亮猛处于中等水平,扑力猛与卫福相对较矮。这表明不同处理方式对青稞植株的生长高度影响不大。扑力猛的穗长效果最好,穗长可到 6.26 cm,长于对照组 29.6%,无显著差异。卫福的单株成穗数、总分蘖数最多,分别为 4.67 个、5.67 个,表明帮巧时拌种对促进穗部发育有一定的优势。

### 2.2 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞节间长度及茎粗的影响

由表 4 可知,第一节间、第二节间的长度与茎粗与对照组相比,卫福的第一节间长度最长,其次为帮巧时,长度分别为 10.40、9.67 cm;第一节间的茎粗最粗的为卫福,与对照组相比粗 11.68%,但无显著差异。第二节间长度最长为

卫福,其次为亮猛,长度分别为 12.04、11.63 cm, 倒伏性有关,因此第二节间最粗的为帮巧时拌与对照组相比无显著差异。第二节间茎粗与抗 种,其次为亮猛拌种。

表 3 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞主要农艺性状的影响

处 理	株高/cm	穗长/cm	单株成穗数/个	总分蘖数/个
CK	67.26±2.36abcd	4.83±0.16ab	3.33±0.58ab	4.33±0.58ab
菌养元	65.60±2.20abcd	4.53±0.74abc	1.67±0.58bc	3.67±1.53ab
扑力猛	64.86±5.65bcd	6.26±0.63a	1.33±0.58c	5.00±1.00ab
卫福	64.86±5.65bcd	4.60±0.30abc	4.67±1.15ab	5.67±0.58a
帮巧时	80.60±3.81a	5.33±1.13ab	1.33±0.58c	3.33±1.53ab
亮猛	65.66±8.23abcd	4.73±0.81abc	2.33±0.58bc	5.00±1.00ab

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著( $p < 0.05$ )。下同。

表 4 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞节间长度及茎粗的影响

处 理	第一节间		第二节间	
	长度	茎粗	长度	茎粗
CK	8.33±0.44abc	3.85±1.12a	10.44±0.91ab	3.04±0.82bcde
菌养元	7.80±0.53bc	4.12±0.88a	9.30±0.25ab	3.65±0.94bcd
扑力猛	8.00±0.58bc	3.36±0.19a	7.51±1.15ab	2.52±0.51de
卫福	10.40±1.06a	4.30±1.15a	12.04±1.26a	3.33±0.29bcde
帮巧时	9.67±0.93ab	4.19±0.53a	10.27±1.44ab	4.34±0.41ab
亮猛	8.30±0.62abc	3.85±0.31a	11.63±1.29ab	3.79±0.41bcd

### 2.3 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞穗粒数相关性状的影响

由表 5 可知,不同处理的每穗粒数与对照组之间无显著性差异,亮猛每穗粒数最多,为 43.67 粒,其次为卫福,每穗粒数为 38.00 粒,分别比对照组多 70.12%、48.03%。主茎穗粒质量最重为卫福,其次为亮猛,分别为 2.36、1.83 g。

表 5 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞穗粒数相关性状的影响

处理	每穗粒数/粒	主茎穗粒质量/g	单位面积穗数/(666.7 m <sup>2</sup> /10 <sup>-4</sup> )
CK	25.67±0.33abcd	1.59±0.20a	379±48a
菌养元	29.67±1.76abc	1.21±0.07a	359±36ab
扑力猛	35.33±7.53abc	1.37±0.62a	331±18abc
卫福	38.00±7.55ab	2.36±0.79a	335±32abcd
帮巧时	22.33±12.19bcd	0.76±0.39a	273±11de
亮猛	43.67±4.10a	1.83±0.32a	279±40cde

### 2.4 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞产量的影响

由表 6 可知,千粒数质量越重,说明青稞的籽粒越饱满,质量越好,产量也就越高。菌养元的千粒量最重,为 35.52 g,其次为扑力猛,为 33.97 g,分别比对照高 6.38%、1.73%,卫福的产量最高,其次为亮猛、菌养元,但无显著差异。卫福的增产率最高,其次为扑力猛。

表 6 微生物菌剂与化学种衣剂对青稞产量的影响

处理	千粒质量/g	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	增产率/%
CK	33.39±1.67a	3 243.00±443ab	/
菌养元	35.52±2.34a	3 823.00±806ab	0.17
扑力猛	33.97±0.38a	3 992.00±1 287a	23.0
卫福	32.53±3.72a	4 042.00±1 179a	24.9
帮巧时	33.13±0.60a	3 018.00±644ab	-6.9
亮猛	32.82±1.65a	3 931.00±351a	21.2

## 3 讨论与结论

### 3.1 讨论

种衣剂在农业生产中发挥着越来越重要的作用<sup>[12]</sup>。微生物菌剂具有刺激作物生长发育、增加产量、提高作物品质等功能<sup>[13-15]</sup>。本研究中微生物菌剂在青稞千粒质量的表现效果较优,说明在产量上具有增产效益,但是整体上微生物菌剂的效果并不太突出,在今后的研究中应当考虑是否需要添加成膜剂或者黏着剂等助剂,以更好地发挥其增产效应。化学种衣剂作为农药,存在化学药剂的弊端,易军等研究表明,减施 20% 种衣剂后增施硅肥处理下川麦 104 和内麦 836 的籽粒产量均增高<sup>[16]</sup>,董喆等研究认为木霉菌复配化

学种衣剂减施可提高玉米增产<sup>[17]</sup>。今后可深入研究化学种衣剂减量或与微生物菌剂复配对青稞产量的影响。

### 3.2 结论

本研究通过微生物菌剂菌养元与4种市面常见种衣剂对青稞“冬青18”进行拌种,在青稞收获期测定株高、穗长、单株总穗数、第一节间和第二节间的长度和茎粗、每穗粒质量、主茎穗粒质量、单位面积穗数、千粒质量和产量等。帮巧时的株高最高为80.6 cm;菌养元与亮猛处于中等水平,扑力猛与卫福相对较矮。扑力猛的穗长最长,卫福的单株成穗数、总分穗数最多,第一节间长度、第二节间长度最长,第一节间最粗,产量最高。菌养元的千粒质量最重。青稞种衣剂拌种中,卫福拌种收获期测产表现最优。

### 参考文献:

- [1] 宋益民.种衣剂研究开发的现状与应用前景[J].南京农专学报,2001(2):36-39.
- [2] 宋忠振,姜子豪,侯晓晴,等.微生物种衣剂的制备及其对大麦生长的影响[J].核农学报,2024,38(9):1798-1804.
- [3] TU L, HE Y H, SHAN C H, et al. Preparation of microencapsulated *Bacillus subtilis* SL-13 seed coating agents and their effects on the growth of cotton seedlings [J]. *BioMed Research International*, 2016: 3251357.
- [4] 田体伟,雷彩燕,王怡,等.种衣剂的副作用研究进展[J].种子,2014,33(11):51-55.
- [5] 王芳,马银花,祁存英,等.青稞品质及其环境因子影响研究进展[J].食品研究与开发,2025,46(2):217-224.
- [6] 扎西拉宗,牛磊,李娜,等.冬青18号青稞栽培技术[J].现代农村科技,2020(4):2.
- [7] 罗振亚,林开春,徐淑.枯草芽孢杆菌 Yz 菌株发酵原粉丸化种衣剂与化学药剂复配剂的研制[J].安徽农业科学,2019,47(18):143-146.
- [8] 王一鹤.哈茨木霉 TH47 种衣剂对青稞增产效应的研究[D].林芝:西藏农牧学院,2023.
- [9] 纪明雪,张智勇,齐冰洁,等.燕麦种质资源抗倒伏及生物学性状的差异评价[J].麦类作物学报,2023,43(4):453-462.
- [10] 范丽丽,孙谦,王亚轩,等.不同种衣剂对小麦生长及根茎部病害防治效果的研究[J].农业科技通讯,2025(6):60-64.
- [11] 马尚英,夏婷婷,韩鹏彬,等.施氮量和施氮方式对宽窄行种植冬小麦氮素吸收利用、产量及土壤氮残留的影响[J].河南农业科学,2025,54(8):38-50.
- [12] 常晓春,张云生,黄乐平.悬浮种衣剂对接触者危害的影响[J].新疆农业科学,2007(S3):134-137.
- [13] 许翌昕,邢颖,陈安利,等.微生物制剂在生态农业种植中的应用研究[J].农业开发与装备,2025(6):143-145.
- [14] 何亮,何悦,罗宏海,等.微生物菌剂对南疆盐碱地干播湿出棉花生长发育及产量的影响[J].新疆农垦科技,2025,48(3):7-12.
- [15] 柳青,李妍,吴建金,等.不同微生物菌剂对甘蓝植株性状、产量、品质及土壤理化指标的影响研究[J].天津农林科技,2025(3):14-18,24.
- [16] 易军,符慧娟,李星月,等.种衣剂减量下增施菌剂和肥料对小麦光合、产量、蚜虫及白粉病防控的影响[J].麦类作物学报,2024,44(5):675-684.
- [17] 董喆,边丽梅,张昊,等.木霉菌复配化学种衣剂减施在拟轮枝镰孢穗腐病防治中的应用[J].农药,2025,64(7):541-546.