

# 青稞根腐类病害综合防治技术规程

李雪萍<sup>1</sup>, 李建宏<sup>2</sup>, 刘梅金<sup>3</sup>, 郭建炜<sup>3</sup>, 漆永红<sup>1</sup>, 徐冬丽<sup>3</sup>, 李敏权<sup>4</sup>

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃农业大学草业学院 甘肃 兰州 730070; 3. 甘南州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000; 4. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 规范了青稞生产过程中根腐类病害防治原则以及农业防治、化学防治、生物防治的关键技术。

**关键词:** 青稞; 根腐类病害; 防治; 技术规程

**中图分类号:** S512.3 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2020)02-0091-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.02.022

青稞(*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.)是栽培大麦(*Hordeum vulgare* L.)的一种, 又名裸大麦或元麦。青稞是重要的饲草作物和酿造作物, 也是我国广大藏区居民的主粮作物之一, 对青藏高原地区的粮食安全和畜

牧业发展具有不可替代的作用<sup>[1-4]</sup>。藏医巨著《四部医典》记述: 青稞具有清热化湿、祛风寒、宁肺定喘的功效, 可以治疗阳虚肾亏等症<sup>[5]</sup>。现代营养学的研究则证实青稞含有多种人体必需氨基酸, 且富含膳食纤维、维

**收稿日期:** 2019-11-18

**基金项目:** 公益性行业(农业)科研专项(201503112); 甘肃省农业科学院博士基金(2019GAAS34)。

**作者简介:** 李雪萍(1989—), 女, 甘肃庆阳人, 助理研究员, 博士, 研究方向为植物病理学、微生物学。Email: lixueping@gsagr.ac.cn。

**通信作者:** 李敏权(1962—), 男, 甘肃宁县人, 教授, 博士, 研究方向为植物病理学。Email: liminquan@gsagr.ac.cn。

shifts in community structure in a slightly acid rice paddy from Southwest China[J]. *Applied Soil Ecology*, 2013, 71: 33-44.

[61] STEINER C, TEIXEIRA W G, LEHMANN J, et al. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil[J]. *Plant and Soil*, 2007, 291(1/2): 275-290.

[62] 张伟明, 孟军, 王嘉宇, 等. 生物炭对水稻根系形态与生理特性及产量的影响[J]. *作物学报*, 2013, 39(8): 1445-1451.

[63] 张娜, 李佳, 刘学欢, 等. 生物炭对夏玉米生长和产量的影响[J]. *农业环境科学学报*, 2014, 33(8): 1569-1574.

[64] 刘阿梅, 向言词, 田代科. 生物炭对植物生长发育及重金属镉污染吸收的影响[J]. *水土*

保持学报, 2013, 27(5): 193-204.

[65] 余向阳, 王冬兰, 母昌立, 等. 生物质炭对敌草隆在土壤中的慢吸附及其对解吸行为的影响[J]. *江苏农业学报*, 2011, 27(5): 1011-1015.

[66] 程效义, 兰宇, 任晓峰, 等. 生物炭对连作设施土壤酶活性及黄瓜根系性状的影响[J]. *沈阳农业大学学报*, 2017, 48(4): 418-423.

[67] 顾美英, 刘洪亮, 李志强, 等. 新疆连作棉田施用生物炭对土壤养分及微生物群落多样性的影响[J]. *中国农业科学*, 2014, 47(20): 4128-4138.

[68] 王玫, 徐少卓, 刘宇松, 等. 生物炭配施有机肥可改善土壤环境并减轻苹果连作障碍[J]. *植物营养与肥料学报*, 2018, 24(1): 220-227.

(本文责编: 郑丹丹)

生素、 $\beta$ -葡聚糖以及钙、镁、磷、锌、锰、硒等矿质元素，具有降低血脂、增加胃动力、防治高原病及糖尿病等作用<sup>[6]</sup>。随着青稞的价值被逐渐发掘，青稞制品受到了广大消费者的青睐，青稞的需求量逐年增加。然而，根腐类病害造成青稞严重减产，青稞感染根腐类病害后，根和芽的鲜重、干重、每棵植株谷粒数等都下降严重，导致其总产量下降。青稞种植区主要分布于我国西部藏区，这些地区气候一般呈现低温高湿的特点，在这种环境条件下，植物生长缓慢，抵抗病原菌侵染的能力弱，因此会导致病害的大发生。调查发现，根腐类病害在青稞种植区发生率非常普遍<sup>[1]</sup>。为了使青稞根腐类病害防治更加规范化，我们在多年试验研究的基础上，结合现有的相关技术，提出并制定了青稞根腐类病害综合防治技术规程，旨在为青稞生产中根腐类病害的防治提供指导。

### 1 适用范围

本规范规定了青稞根腐类病害的防治原则和农业防治、化学药剂防治、生物防治技术，适用于青稞根腐类病害的综合防治。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 8321 农药合理使用准则<sup>[7]</sup>

NY/T 496 肥料合理使用准则<sup>[8]</sup>

NY/T 5010 无公害农产品种植业产地环境条件<sup>[9]</sup>

### 3 防治原则

按照预防为主、综合防治的植保方针，依据青稞根腐类病害的传播途径和发生规律，以农业防治、生物防治为主，以安全合理的化学药剂防治措施为辅，切断种、土、水、肥等病菌传播源，控制或减轻青稞根腐

病的发生，达到有效、安全、经济和环保的目的。

## 4 农业防治

### 4.1 使用抗病品种

选用和推广抗病品种，发挥植物自身对有害生物的调控作用是最经济有效的措施。尤其是在根腐类病害发生较为普遍的区域，选用抗病品种是防治病害的最经济、最安全，也最有效的措施。目前育成的青稞品种中，对根腐类病害抗性效果较好的有甘青 5 号、甘青 4 号、武威甘垦 6 号等。

### 4.2 种子选留

从无病青稞田留种，或者从无病区调种。选择颗粒饱满，不腐烂、无机械损伤、纯净度高、发芽率高的青稞籽粒留种。

### 4.3 地块选择

产地环境应符合 NY/T 5010<sup>[9]</sup>。选择土层深厚、土质肥沃、地势较高，排灌方便、保水保肥力强的中性或微酸、微碱性砂壤土或壤土地块，有中等光照条件，生态环境良好，周围 3 km 以内无“三废”污染源。

### 4.4 轮作倒茬

实行 3~4 a 以上轮作。宜与豆科和茄科、十字花科作物轮作，忌与禾本科作物连作或轮作。对已发病的地块轮作间隔 4~5 a 以上才可种植青稞。

### 4.5 整地

冬前深耕土壤，深度 >40 cm，并施有机肥 5 000~7 500 kg/hm<sup>2</sup> 作底肥，混翻 1~2 遍，并将地整平。降水量较大的地区，青稞田四周应修建排水沟，保持田间排水通畅，防止雨后积水。

### 4.6 水肥管理

施肥按照 NY/T 496<sup>[5]</sup> 进行。禁止施用未腐熟的土杂肥或带病菌肥料。重施基肥，以有机肥为主，并实行配方施肥，避免偏施。多数种植区无需灌溉，特别干旱的地区或干旱年份应适度灌溉，采用无污染水源，

有条件的地区推荐采用逐垄小水浇灌或滴灌，避免漫灌、串灌，浇水后田间不宜积水。根据天气情况调节灌溉次数和灌水量，保持地面见干见湿。夏季要早晚浇水，防止土壤与水温差过大。青稞根腐类病害发生初期，应减少浇水次数。

#### 4.7 减少植株伤口

采用化学除草，避免践踏，尽量减少对根茎的伤害。

#### 4.8 防控害虫

应积极防控蛴螬、线虫、金针虫等地下害虫，减少病菌侵入与传播机会。

#### 4.9 田园清洁

及时清除田间杂草、残株败叶及虫巢。定期巡查病害，重点检查大雨后地面低洼处及沟边植株。发现病株应做好标记并及时拔除，带出田外集中深埋或销毁

### 5 化学防治

当病害已经发生，或者预测将要发生的情况下，使用化学药剂是最为快速有效的防治方法。使用化学农药应执行 GB4285 和 GB/T8321 中的规定，严禁使用国家明令禁止的高毒、剧毒、高残留的农药及其混配农药。应合理混用、轮换、交替用药，防止和推迟病害抗药性的产生。各种农药的使用都要严格遵守安全间隔期。目前市售的化学药剂中，对青稞根腐类病害防治效果较好的是奥拜瑞、代森锰锌、硫菌灵等。防治时期不同，化学药剂的使用方法也不同。

#### 5.1 拌种

根据前茬和种植地上年根腐类病害发生的情况，在预测将有根腐类病害发生的情况下，应使用化学药剂拌种，拌种是防治种子带病原菌引起的病害及苗期病害最主要的方法。

5.1.1 药剂选择及用量 选用广谱或内吸性杀菌剂拌种，如奥拜瑞、多菌灵、甲基硫菌灵等，药剂用量按有效成分量为种子重量的

0.1%~0.5%，或按照药剂说明书标注的使用量。

5.1.2 拌种方法及注意事项 将备好的青稞种子放入洁净的拌种器或其他容器内，加入规定用量的药剂后充分搅拌，使药剂均匀附着在种子表面，然后将种子置于阴凉通风处晾干后使用，切忌将种子放在强光下暴晒或淋雨，以防药剂在强光下分解或淋失。应特别注意的是，对于粉剂或用量较少的药剂，应用无菌水(凉开水)溶解后拌种。

5.1.3 播种 拌种后的种子表面晾干后应及时按照常规方法播种。播种时要做好人员安全防护，佩戴口罩、手套和护目镜。

#### 5.2 灌根

青稞根腐类病害发生后，应采用药剂灌根的方法在发病初期及时防治。

5.2.1 药剂选择及用量 灌根防治可以选择的药剂有奥拜瑞、代森锰锌、硫菌灵等。根据单株用药量计算出全部植株的用药总量，然后将药剂兑水稀释成合适的浓度灌根即可。灌根可以配合使用适量的生物菌剂、生根粉等，可起到促进作物生长、提高作物自身的抗病能力、辅助杀菌的作用。

5.2.2 灌根方法 按照规定使用量，将配好的药液通过灌根器浇灌到发病植物系附近，保证药液迅速全面的达到发病部位。譬如在茎基部发生的病害，如疫霉根腐病、茎基腐病等，可以直接喷洒茎基部再灌根。使用药剂灌根后，如果出现药害，可浇水补救，一般是迅速溜小水 1 次，以稀释土壤中药剂的浓度，再喷施适量缓苗提苗的植物生长调节剂类药物，帮助植株迅速恢复长势。

#### 5.3 喷雾

当病害发生部位在青稞的茎基部时，可选用喷雾的方法进行防治。喷雾药剂的使用量应严格按照规定用量，喷雾时注意喷头应靠近地面，使药剂达到发病部位。需要说明

的是,对于根腐类病害的防治,药剂喷雾的方法效果有限,在实际生产中应用不多。

## 6 生物防治

化学药剂防治虽是较为简便快捷的防治方法,在生产实践中其应用也最为普遍。但化学药剂可能会带来食品安全问题、生态环境问题,并可能会引发病原菌的耐药性。探索绿色安全的生物防治技术,尤其是在国家“双减”战略的引领下,应推广使用生物防治的方法。

### 6.1 生物防治剂的选择

病害生物防治的核心是“以菌治菌”,生防制剂选择应遵循以下原则:一是要选用具有生防作用的菌剂。菌剂的种类较多,应选用具有防治根腐类病害效果的菌剂。二是选用活菌数量高的菌剂。足够的活菌数量是生防菌剂发挥作用的关键,一般保存方法得当,且在保质期内的菌剂活菌数量较高,而保存方法不当或保存时间太久的菌剂活菌浓度都会下降。三是应选用菌源与青稞种植环境相似度高的菌剂,菌源相似度高的菌剂,其活性菌株一般能更好的适应青稞种植环境,在青稞根际定殖效率更高,作用效果更好。

### 6.2 生物防治方法

**6.2.1 拌种** 将青稞种子放入洁净的拌种器或其他容器内,加入生物防治剂后充分搅拌,使生防制剂均匀地附着在种子表面,然后置于阴凉通风处晾干后使用。切忌将种子放在强光下暴晒或淋雨,以防生防制剂中的活性菌株或活性成分在强光下失活或淋失。生防制剂使用量为 15~30 kg/hm<sup>2</sup>。粉剂或用量较少的生防制剂应用无菌水(凉开水)溶解后再拌种。

**6.2.2 追肥或做底肥** 生防制剂还可做追肥和做底肥使用,使用量推荐为 75~225 kg/hm<sup>2</sup>。

### 6.3 生物防治的注意事项

生物防治剂的保存应避光、防潮、防高

温。生物防治剂含有活性微生物或其他活性组分,包装打开后应一次性用完,不可长时间留存。拌种时最好阴干后即播,否则影响使用效果。

一般而言,生物防治较化学起效慢,因此多用于病害的预防,已经发生病害的青稞田应采用生物防治剂和化学药剂结合的方式,不仅可以提高防治效果,还可降低化学农药的使用量。

### 参考文献:

- [1] 李雪萍. 青藏高原青稞根腐类病害及其对根际土壤微生态的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2017.
- [2] 徐冬丽, 刘梅金, 郭建炜. 2012—2014 年第四轮国家青稞品种区试合作点结果[J]. 甘肃农业科技, 2017(2): 27-29.
- [3] 刘广才, 马彦, 张忠贤, 等. 甘肃青稞宽幅匀播绿色高产栽培技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2018(7): 87-90.
- [4] 旦知吉, 郭建炜, 徐冬丽, 等. 甘南州高寒阴湿区青稞新品系 0217 适宜肥料与密度试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2016(2): 21-23.
- [5] 宇妥·元丹贡布. 四部医典[M]. 拉萨: 西藏人民出版社, 1982.
- [6] JARRETT J P, KNOWLTON K F, PIKE K L. Barley protein meal for lactating dairy cows: Effects on production, intake, and nutrient excretion[J]. *Professional Animal Scientist*, 2011, 27(6): 518-524.
- [7] 中华人民共和国农业部. 农药合理使用准则: GB/T 8321[S]. 北京: 中国农业出版社, 2018.
- [8] 中华人民共和国农业部. 肥料合理使用准则通则: NY/T 496[S]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [9] 中华人民共和国农业部. 无公害农产品种植业产地环境条件: NY/T 5010[S]. 北京: 中国农业出版社, 2002.

(本文责编: 杨杰)