Integration and Demonstration of Green Prevention and Control Techniques for Barley Aphids under the Background of Reduced Pesticide Application

Haiping Ren

Agriculture and Animal Husbandry Comprehensive Service Center of Huangnan Tibetan Autonomous Prefecture, Tongren, Qinghai, 811399, China

Abstract

In the context of pesticide reduction policies, aiming at the harm caused by barley aphids and the drawbacks of traditional chemical control, a set of comprehensive technical systems integrating green control technologies such as physical, biological, and ecological regulation has been developed and demonstrated for promotion. The demonstration results show that this technology can significantly reduce the density of aphids, increase barley yield by 10%-15%, reduce chemical pesticides by 40%-50%, improve barley quality, enhance farmers' income, and achieve good economic, ecological, and social benefits. The existing problems in the application of these technologies, such as the significant impact of environmental factors on some technologies and the need to enhance farmers' acceptance, have been analyzed. The research suggests that in the future, more efficient technologies should be developed, the technical system should be optimized, promotion efforts should be intensified, and support should be provided for the sustainable development of the barley industry.

Keywords

pesticide reduction; green control technology; demonstration and promotion; benefit analysis

农药减施背景下青稞蚜虫绿色防控技术集成与示范

任海萍

黄南藏族自治州农牧业综合服务中心，中国·青海 同仁 811399

摘要

在农药减施政策背景下，针对青稞蚜虫危害以及传统化学防治弊端，筛选集成了物理、生物以及生态调控等绿色防控技术，形成一套完整的技术体系并进行示范推广。示范结果表明：该技术能够明显降低蚜虫密度，使青稞增产10%−15%，化学农药减少40%−50%，提高青稞品质、提升农民收入，获得良好经济效益和生态效益以及社会效益；分析现有技术应用中存在的问题，如部分技术受环境影响大，农民接受程度还需加强等，建议未来要研发更加快捷的技术，优化技术体系，加大推广力度，支持青稞产业可持续发展。

关键词

农药减施；绿色防控技术；示范推广；效益分析

1 引言

在农药减施政策背景下，我国2025年农药利用率达到43%，化学农药使用量负增长，作为高原重点作物，受到蚜虫危害严重，减产30%-50%左右，传统的化学防治势必造成抗药性、污染和健康风险，绿色防控迫在眉睫。本文旨在选取适合采用的绿色防控技术，将其集成技术体系进行示范推广，评估效果。内容包括筛选生物、物理、农业防治技术，集成优化防控方案，建立示范基地进行推广，监测评估防控及生态效果，文献研究奠定基础，田间试验对比技术效果，示范推广转化成果，数据分析优化方案。技术路线思路是：文献筛选技术，田间试验优化组合，集成方案示范，监测评估完善体系，助力农药减施与青稞产业可持续发展。

2 青稞蚜虫的危害与防治现状

青稞蚜虫是同翅目蚜科的一种，成虫体长1.5-3毫米，体色多为绿、黄或褐色，具有刺吸式口器，以食取青稞汁液为生。在适宜情况下，主要是孤雌生殖，每隔3天繁殖一代，一头蚜虫可繁育50～00头后代；当环境恶化时，两性生殖产受精卵越冬，来年春季孵化。在24~28℃、相对湿度大于等于50%甚至达到85%的条件下繁殖最旺盛，高温、低温、湿度过大过小都会抑制其生长发育；危害较强，直接刺吸叶片导致褪

【作者简介】任海萍（1985-），女，中国青海西宁人，本科，高级农艺师，从事农业技术推广、农牧民培训研究。

绿、卷曲和枯萎，茎秆细弱易倒伏，穗部发育不良导致籽粒干瘪，千粒重降低2～2克，还传播了青稞黄矮病等病毒病，有些地区常发生一些病毒病，这些地方的蚜虫发病率高达二百七十%左右，危害程度随着蚜虫的发生而波动，中等发生年减产15%到一百三十%，大发生年增加30%到一百四十%，严重的就出现绝收。采用化学药剂防治蚜虫效果快，但也污染了周围环境、杀伤了天敌，另外还使得蚜虫抗药性变差，形成恶性循环；用黄板诱捕受环境及设置影响，防虫网价格昂贵且不利于青稞生长，用生物方法防治青稞蚜虫作用也不理想，天敌和微生物制剂由于受环境限制，作用速度慢，无法应对蚜虫爆发[1]。

3 绿色防控技术的筛选与集成

物理防治技术中，光诱选择太阳能杀虫灯，按照蚜虫的趋光性，挑选320-650nm波段光线安装高度1.5~2.0米，距离20-50亩/盏，可以降低虫口70%以上；性诱用荆芥醇等含量的性诱剂放置田间3-5个，7-10天更换一次，能够减少种群密度50%到60%；色诱用黄蓝粘虫板按照3:1或4:1悬挂，可以降低虫口30%到40%。食诱剂由于其含有吸引、拒食成分，可以减少虫口40%到50%。生物防治方面：瓢虫、草蛉等天敌昆虫控蚜效果好，七星瓢虫成虫每天捕捉100～5头蚜虫，温度在20～0℃时效果最好。山雀等鸟类每天捕捉蚜虫数量为30-100只，需要保护好它们的栖息地。白僵菌等微生物制剂也会使蚜虫死亡，施药后7-10天死亡率为60%—70%。生态调控技术里，青稞与蚕豆、马铃薯等轮作减少了蚜虫40%到50%，推广藏青2000等抗病虫品种，可以降低虫口30%至40%。科学水肥管理，增强青稞抗蚜能力等，通过这些措施可以防治蚜虫。

4 绿色防控技术的示范与推广

4.1 示范基地的选择与建设

一是示范基地的选择。在绿色防控技术推广的过程中，首先应该从优化基地的位置开始进行，西藏日喀则、青海海东等青稞产区内种植较为集中，具有代表性，能够更好展现出其在实际生产当中所取得效果；然后在土壤条件上最好选择肥沃排水好、酸碱度适中的地块，这样对于青稞的生长和技术推广会起到良好的土壤基础；再者还需要保证基地周边环境比较好不受工业污染影响，有足够的水源并且水质符合农业灌溉标准，以免造成外部影响，引发不佳的技术效果；而且也应该注意完善基地建设过程中各类基础设施的修建。首先必须保障基地灌溉系统，安装滴灌、喷灌等节水高效的灌溉设备既可以将水量合理控制，满足青稞的生长发育阶段所需水量的同时又能节约用水，比传统漫灌节水30%-50%；另外还需要保障道路畅通，确保农机、物资运输顺利，便于田间管理与操作。二是技术展示。主要分为物理防治展示区和生物防治展示区两个方面：首先是针对太阳能杀虫灯、粘虫板等设备安装使用方法，介绍了杀虫灯安装的高度、间距、维护要点等；然后分为生物防治展示区主要是天敌昆虫释放、微生物制剂的使用等技术展示。然后是生态调控展示区。包括轮作、间作套种等措施效果，比如说对轮作前后的土壤肥力情况和病虫害情况进行比较，让农民直观感受生态。

4.2 示范方案的设计与实施

在示范方案设计中，结合青稞的生长周期和蚜虫发生规律将绿色防控技术应用到实处。在青稞播种前采用含有枯草芽孢杆菌的生物种衣剂拌种，按照药种比1:50-1:100进行操作，使种子具有抗病虫能力，预防苗期的病虫害；青稞生长前期即开始出现蚜虫时，每亩挂20-30块黄色粘虫板，悬挂高度距植株顶部10-15厘米，利用趋色性诱捕，每隔3-5天检查、更换一次，记录诱捕数量以保效果；发生初期根据天敌与蚜虫1:10-1:20的比例释放瓢虫、草av等于晴朗无风的早晚间，定时观察其活动及蚜虫的数量变化情况，评估生物防治效果；当蚜虫出现高发期，采用白僵菌悬浮剂1000-1500倍液喷雾每亩100-150毫升，选择阴天或傍晚施药避免阳光直射，7-10天后调查蚜虫死亡率，观测效果。在示范过程中，每日填写温湿度、光照及蚜虫密度、危害症状等信息；定期对青稞株高、叶面积等生长指标、产量品质等信息做测试，并记录各项技术应用的时间、方法、剂量等，依据数据分析评估效果，为技术优化推广提供依据[2]。

4.3 示范效果的监测与评估

为了全面、准确的评估绿色防控技术的效果，需要确定一系列科学合理的监测指标。蚜虫种群密度是衡量绿色防控技术对蚜虫防治效果直接指标。在示范基地和对照区分别设置5-10个调查点，每个调查点固定调查20-30株青稞，记录蚜虫的数量，计算出蚜虫的种群密度；每隔3—5天调查一次，绘制出蚜虫种群密度变化曲线，对比绿色防控技术实施前后蚜虫种群密度的变化情况。青稞产量是判断绿色防控技术对青稞生产影响的重要指标。在收获期，分别对示范基地和对照区进行测产。采用随机抽样的方法，在每个区域选择3—5个样方，每个样方面积1平方米，统计出所有样方内青稞穗数、粒数和千粒重，计算出青稞的产量，对比示范基地和对照区青稞的产量，评估绿色防控技术对青稞产量的影响。青稞品质也是评估绿色防控技术效果的重要指标之一。运用方差分析、显著性检验等统计学方法对各项监测指标进行分析，通过分析示范基地和对照区不同项目的数据差异确定绿色防

控技术的效果是否显著。然后考虑到绿色防控技术对生态环境的影响，对其进行生态效益评估，分析绿色防控技术对土壤、水源、空气等生态环境指标的影响，判断绿色防控技术对生态环境的保护作用。根据绿色防控技术的经济效益计算其投入的成本和收益。

4.4 推广策略与措施

针对农民，以技术培训为主。邀请专家在现场进行讲解，采取通俗易懂的语言和案例方式详细介绍绿色防控技术原理、操作流程及注意事项；组织农民到示范基地实地参观学习，直观体验该新技术的使用效果，增强农民对该新技术信任度和使用意愿；发放宣传手册、明白纸等资料，便于农民随时查阅学习。面向农业企业，大力加强合作推广，提供技术支持与优惠政策，建立绿色防控技术应用基地，共同开展相关技术研发及推广工作。面向农业技术人员，采取召开学术研讨会、举办技术培训班等形式加强交流，提升技术水平和服务能力；建立健全技术人员常态化联系机制，鼓励和引导技术人员深入田间地头，切实做好指导服务工[3]。发挥媒体作用：依托电视、广播、报纸三种平台，借助微信公众号、短视频平台等将绿色防控技术重要性和使用成效进一步宣传，组织专家编写科普文章、制作教学视频等扩大知识普及面。开展科技下乡活动，组织专家和技术人员深入农村，为群众提供线上咨询，设置热线咨询，回答农民在运用中遇到的问题，全力推动绿色防控技术落地，促进农药减施、青稞产业可持续发展。

5 效益分析与展望

5.1 经济效益分析

在青稞蚜虫防治过程中，采用绿色防控技术与传统的防治方法成本相差很大。一次施药总花费的成本较低，但是由于蚜虫的抗药性，需要增加花费剂量和频率去进行化学防治，因此，使用这种方法可能会造成成本上升。某传统的青稞种植区每亩年农药费200-300元，再加上人工成本400—400元。采用绿色防控技术第一步先需购买设备、引入新技术等成本较高，如太阳能杀虫灯每亩一次投资150—200元，后期维护成本低；性诱剂、生物防治等每年耗材100—150元，而长期来看3~5年平均每亩年花费约为200—250元，比传统方法花费更少。同时，利用绿色防控技术提高经济效益也显著，示范区生产的青稞比原始青稞产量提高了10%/15%左右，每亩增收近300元；所生产的青稞因农药残留少品质好价格高20%—30%，还可以减少滞销风险保障农民的收益。

5.2 生态效益分析

通过实施绿色防控技术，减少农药污染的成效明显。传统化学防治中大量农药残留在土壤、水体和空气中对生态环境造成污染；而利用物理、生物及生态调控手段，降低化学农药使用，示范基地用药量能够减少40%-50%。减少对土壤微生物群落的破坏保护了土壤生态功能，固氮菌、解磷菌等有益微生物数量增加20%-30%，提高了土壤肥力，为青稞生长提供良好的环境，对生态环境和生物多样性起到了较强的保护作用。采用天敌和微生物来维持生态平衡的措施可以达到更好的目的，使应用区域瓢虫、草蛉等天敌数增加30%至40%，鸟类种类和数量亦有增加，生物多样性也得到了一定程度的保护；运用生态调控技术改善农田生态，减少病虫害发生，促进了生态系统的稳定健康发展。长期来看随着该项技术被广泛应用，农田生态系统将恢复平衡，土壤、水资源持续改善，生物多样性丰富，这些都将为农业可持续发展和生态平衡奠定坚实基础[4]。

5.3 社会效益分析

本文的研究主要集成了物理、生物及生态调控的青稞蚜虫绿色防控技术，实现了示范效果很好，减少了蚜虫密度，增加了青稞产量与品质，减少了化学农药使用，获得了较好的综合效益，提升了农民认知和应用水平，助力产业可持续发展。保障粮食安全，控制蚜虫危害，在高发区提产、缓解西部高原粮食压力；促进农业可持续发展，减少污染改善土壤，实现生产方式的转变；增加农民收入，示范基地亩增收200-300元，拓宽增收渠道。但也有些技术受环境影响大，农民接受程度不够，未来需要研究高效技术和智能系统，优化体系，创新推广模式，加强政策支持，以期普及这种技术和产业发展。

6 研究结论展望

本文中集物理、生物、生态调控于一体青稞蚜虫绿色防控体系，可见其应用前景明显；应用后降低了蚜虫密度，提升青稞产量和品质，降低化学农药使用量，取得良好的经济、生态、社会效益，还提高了农民对该项技术认知和应用水平，为青稞产业可持续发展贡献了一份力量。但是也有一定的问题：部分技术受到环境影响较大，如天敌昆虫温湿度限制，太阳能杀虫灯多雨时达不到预期的效果等，且有些农民难以接受这种技术，需要进行宣传培训等。今后研究方向包括结合现代生物技术和信息技术，研究高效稳定技术以及智能监测系统；优化技术体系探索最佳组合模式并制定个性化方案；创新推广模式，利用互联网开展培训、建示范户，加强政策支持，让技术更普及与产业的推进。

参考文献

[1] 索朗白姆.高寒地区青稞病虫害绿色防控技术[J/OL].中文科技期刊数据库（全文版）农业学,2025(6)[2025-05-19].https://www.cqvip.com/doc/journal/2010391908937927168.

[2] 瞿秀兰.高寒地区青稞主要病虫害绿色防控技术集成与应用研究[J/OL].中文科技期刊数据库（全文版）农业科学,2025(6)[2025-05-19].https://www.cqvip.com/doc/journal/2010391908944415232.

[3] 巴桑卓玛.青稞病虫害绿色防控集成技术的分析[J/OL].中文科技期刊数据库（全文版）自然学,2021(8)[2021-08-03].https://www.cqvip.com/doc/journal/2010228847383971329.

[4] 巴桑普尺.常见青稞病虫害种类与防治对策探究[J/OL].中文科技期刊数据库（全文版）农业科学,2023(2)[2023-02-01].https://www.cqvip.com/doc/journal/2010228837994628096.