

高原农作物化肥农药减施增效技术集成

刘晓萍

青海省乌兰县农牧业综合服务中心

DOI:10.32629/as.v9i1.3606

[摘要] 本文主要探讨的是高原农作物化肥农药减施增效技术集成,由于高原独特的生态环境,化肥、农药的传统使用方式上存在诸多弊端。文章首先简述了高原农作物化肥农药使用现状及问题,提出了减施增效技术集成的重要性,分别对精准施肥技术、生物防治技术、物理防治技术等一系列技术进行了详尽的叙述,并提出实施减施增效技术集成的策略及模式。研究表明合理高效集成这些技术,既能保证高原农作物产量和质量提高,又能减少化肥、农药的使用量,促进农业可持续发展,对高原农业绿色转型具有重要意义。

[关键词] 高原农作物; 化肥农药减施; 增效技术集成; 可持续农业

中图分类号: S5 **文献标识码:** A

Integration of Technologies for Reducing and Increasing Efficiency of Fertilizer and Pesticide Application in Plateau Crops

Xiaoping Liu

Ulan County Agricultural and Animal Husbandry Comprehensive Service Center, Qinghai Province

[Abstract] This article mainly discusses the integration of technology for reducing and increasing the efficiency of fertilizer and pesticide application in high-altitude crops. Due to the unique ecological environment of the plateau, there are many drawbacks in the traditional use of fertilizers and pesticides. Regarding the hazards of excessive use of chemical fertilizers and pesticides, the importance of integrating technology to reduce and increase efficiency is highlighted. A detailed description is given of precision fertilization technology, biological control technology, physical control technology, and a series of other technologies. Strategies and models for implementing the integration of technology to reduce and increase efficiency are also proposed. Research shows that the rational and efficient integration of these technologies can not only ensure the improvement of crop yield and quality in high-altitude areas, but also reduce the use of chemical fertilizers and pesticides, promote sustainable agricultural development, and have significant implications for the green transformation of high-altitude agriculture.

[Key words] plateau crops; Reduce the use of chemical fertilizers and pesticides; Efficiency enhancing technology integration; Sustainable agriculture

引言

高原地区有独特的地理和生态环境、气候条件、土壤特性等,这些与平原地区差别很大。高原农作物种植时,化肥、农药的使用对保证作物产量有重要作用。但长期以来,化肥、农药不合理使用现象很常见,造成土壤质量变差、环境污染等问题,也危及农产品质量。所以,探寻适合高原地区的化肥农药减施增效技术集成很有实际意义。通过技术集成,可发挥各项技术的优势,提升资源利用效率,削减农业面源污染,促使高原农业朝着绿色、高效、可持续方向发展。

1 高原农作物化肥农药使用现状及问题

1.1 化肥使用现状及问题

高原地区农户想获取更高产的农作物便过度使用化肥,因为缺乏对科学施肥的认知,再加上凭经验施肥,这就造成施肥结构不合理,氮肥的用量偏大,但磷肥、钾肥及中微量元素肥料补充不足,造成土壤养分不平衡,并且如果农户长期施肥量过多就会使土壤变得板结,破坏土壤透气性和保水性,影响作物根系生长。化肥利用率也不高,有大量未被吸收的化肥将会随着雨水而流失,不仅造成化肥资源浪费还会污染周边水域水质,引发水体富营养化。

1.2 农药使用现状及问题

农药在高原作物病虫害防治中的作用很重要,但存在使用不规范的问题,有些农户为了快速控制病虫害,随意加大农药浓度,加大施药次数,病虫害抗药性变强,出现“用药越多—抗性越强”的情况,高毒、高残留农药使用对农产品质量安全造成威胁,残留成分可能危害人体健康,农药使用不科学还会破坏农田生态平衡,影响有益生物的生存与繁殖。

2 化肥减施增效技术

2.1 精准施肥技术

精准施肥技术的核心在于深度融合土壤养分状况、作物需肥规律与不同生长阶段的生理特征,精准敲定施肥量、科学把控施用时间并精准定位投放位置。通过开展系统全面的土壤检测,细致掌握各类养分在田间的分布差异与丰缺程度,以此为基础制定针对性极强的个性化施肥方案:针对养分匮乏的地块,在作物养分需求旺盛的关键生育期重点补充缺失养分,保障作物生长所需;针对养分充足或盈余的地块,则合理减少甚至停用对应肥料,避免养分浪费。该技术能显著提升化肥利用效率,有效遏制无效投入与养分流失。借助地理信息、全球定位等现代信息技术构建的施肥调控体系,可实现施肥的精确定位与动态追踪调控,进一步提升施肥的科学性与实施成效,彻底摆脱传统粗放施肥模式下肥料用量盲目、养分匹配失衡的局限^[1]。

2.2 有机肥料替代技术

有机肥与生俱来具备养分种类全面、肥效温和持久、改良土壤理化结构的独特优势,在高原地区推广有机肥替代部分化肥技术,对提升农业生态效益与可持续性意义深远。依托当地成熟完善的堆肥、发酵等无害化处理工艺,可将农作物秸秆、畜禽粪便等农业废弃物高效转化为优质有机肥,既能作为作物生长均衡供给各类必需养分,又能有效提升土壤有机质含量、改善土壤团粒结构、增强土壤肥力。同时,有机肥中蕴含的丰富有益微生物,能够加速土壤中养分的转化与释放,提升土壤保肥保水能力,减少化肥过量施用对土壤、水体和大气的污染,实现农业废弃物的资源化循环利用,为高原生态农业发展提供坚实的支撑。

2.3 新型肥料应用技术

缓控释肥料、生物肥料等新型肥料的研发与推广应用,为化肥减施增效开辟了全新路径。缓控释肥料通过特殊包膜技术,可根据作物不同生长阶段的养分需求缓慢释放养分,有效延长肥效周期,大幅提升养分利用率,相较于传统化肥,不仅能减少施肥次数,还能降低农户劳作强度。生物肥料则通过有益微生物的生命活动及其代谢产物,改善土壤微生态环境、提升土壤肥力、促进作物根系发育与生长,例如根瘤菌肥料可与豆科植物形成共生固氮关系,高效固定空气中的氮素,实现天然供肥。在高原地区推广使用新型肥料,能够有效削减化肥用量,优化作物生长环境,提升农产品产量与品质,助力农业实现增产与增效的双重目标,推动高原农业向绿色高效方向转型。

3 农药减施增效技术

3.1 生物防治技术

生物防治技术的核心是利用有益生物或其代谢产物来调控

病虫害的发生发展,这非常符合高原地区生态保护的核心需求。在实际应用中,要重点保护和利用天敌昆虫,比如释放赤眼蜂来防治玉米螟等主要害虫,赤眼蜂会将卵产在害虫卵内,以此阻止其孵化,从而实现精准控害。微生物农药的推广应用同样重要,像苏云金芽孢杆菌制剂对多种鳞翅目、鞘翅目害虫都有很好的防治效果,该技术具有安全、环保、可持续的显著优点,能够从源头上降低化学农药的使用量,从而有效维护高原农田生态系统的平衡稳定^[2]。

3.2 物理防治技术

物理防治技术依托物理因素调控病虫害发生,凭借操作简便、成本低廉、环境友好的显著优势,成为高原地区农药减施的核心手段。结合高原害虫的生活习性,可灵活运用灯光诱捕、色板诱杀、高温闷棚等经典防控措施,实现精准控害。针对害虫趋光特性,科学布设黑光灯或频振式杀虫灯,能高效诱捕夜行性害虫,减少田间成虫数量;利用害虫对特定颜色的趋性,采用黄色板可针对性诱杀蚜虫、白粉虱等刺吸式害虫,降低其种群密度。在夏季农田休闲期,可对温室大棚实施高温闷棚处理,通过持续高温杀灭土壤中潜藏的病原菌与害虫卵,显著降低后续种植阶段的病虫害发生基数,为农药减施目标的实现奠定坚实基础。

3.3 生态调控技术

生态调控技术通过对农田生态系统结构与功能进行调整,创造不利于病虫害发生与蔓延的生态环境,从源头提高病虫害防控能力。在高原地区大力推行合理的种植制度,通过轮作、间作、套种等多样化种植方式改善农田生态,轮作打断病虫害的生存周期,降低土壤中病原菌和害虫的数量,间作套种增加农田生物多样性,为天敌昆虫提供良好的栖息繁殖环境,增强生态系统的自我调节能力,科学的灌溉与排水管理也必不可少,通过科学灌溉排水,保持农田适度湿度,避免积水,防止喜湿病害的发生,从生态角度筑牢病虫害防控屏障,促进农药减施增效。

4 化肥农药减施增效技术集成策略

4.1 技术配套集成

推动化肥减施增效技术和农药减施增效技术的系统配套集成,形成全域、全过程综合技术。在推广过程中以精准施肥技术为主,并配套衔接生物、物理防治措施,从根源上减少病虫害发生蔓延,降低农药施用量。加大有机肥料替代强度,通过有机肥与化肥配合施用,优化土壤团粒结构,提高土壤有机质和肥力水平,增强农作物自身的抗逆抗病能力。集成推广配套多种技术相互激活,在各项技术中最大限度发挥各自最佳效应,集成效应最大化,实现化肥农药减量与农业提质的双赢目的。

4.2 区域适应性集成

高原地区地域跨度很大,不同地域气候差异很大,不同的土壤,不同的农作物种植结构有着很大的区别,技术集成要适合地区禀赋,要更看重适应性的加强。根据地区不同的特征和生产实际,科学选择适应性强的化肥农药减施增效技术进行技术组合集成。如气候干旱、水资源短缺地区,重点集成节水灌溉技术与精准施肥技术,实现水肥协同高效利用;在病虫害高发频发地区,

加强对生物防治、物理防治技术集成,注重充分发挥药剂防治进行兜底,形成一套绿色防控体系;在土壤肥力水平较低地区,要加强有机肥替代与土壤改良集成技术推广。通过不同区域差异化的集成技术手段,增强技术的实用性和落地性,确保减施增效技术在不同地区实现“能用、用得上”^[3]。

4.3 农艺与农机融合集成

再深入强化农艺跟农机之间的融合集成应用,以机械化以及智能化手段助力化肥农药减施增效,在化肥施用过程中,积极推广机械化精准施肥设备的使用,机械深耕,分层施肥等手段可以精确投放化肥,确保施用过程得到控制,从而有效避免肥料流失浪费现象,在农药喷施方面,重视普及无人机,自走式精准施药机等先进技术农机,在农机装备准确操控性能的帮助下,提升农药喷施过程中的均匀度和瞄准性,减弱农药漂流损耗。同时大规模农机化促进农业劳动强度大幅降低,作业速度加快,为减施增效技术的大范围推广落地存在实实在在的推动力,农作+农机融合打通技术落地的“最后一公里”,减施增效技术由模个转化并施行的生产场景,助力融合高效推进。

5 化肥农药减施增效技术集成模式

5.1 绿色防控与精准施肥集成模式

这个模式以绿色防控为中心,融合精准施肥技术,形成化肥农药减施和效益提升的协同体系,在病虫害防治环节,不再采用化学农药为主导的防控办法,而是运用生物防治,物理防治,生态调控等绿色技术手段,从源头上削减病虫害的发生,在施肥管理环节,按照土壤肥力状况调研和农作物生长需肥规律分析,采用精准施肥技术,精准界定施肥种类,用量,时间节点,防止化肥盲目施用,在蔬菜种植场景中,搭建防虫网,布设诱虫灯等物理防控设施,阻碍害虫传播,搭配生物农药协同防控,控制病虫害危害;按照蔬菜苗期,生长期,采收期等不同生长阶段的养分需求,精准配比有机肥与化肥施用比例,削减化肥投入,而且可以提升蔬菜产量和品质^[4]。

5.2 有机农业与生物防治集成模式

此模式深入践行有机农业理念,以有机养分供给为主线,搭配生物防治技术,达成零化肥施用,少农药投入的绿色生产目标,生产期间,堆肥,绿肥,腐熟农家肥等有机肥料成为主要养分来源,经由合理轮作,秸秆还田等配套举措改良土壤团粒结构,增强土壤肥力,给农作物生长供应持续稳定的养分供给,针对病虫害防治,完全依靠生物防治手段形成生态平衡防控体系,依靠释放天敌昆虫,施用微生物农药,培育抗病虫品种等办法达成病虫害的自然调控。在有机水果种植中,种植紫云英等绿肥作物,放养蜜蜂等改善果园生态环境,提高生态系统的病虫害自我调控能力;利用捕食螨等天敌昆虫防控害虫,全程不使用化学农药,

保证水果的绿色安全,产出符合有机标准的优质水果。

5.3 智慧农业与减施增效集成模式

信息技术深入农林领域,智慧农业+减施增效融合是现代农业推进的方向。该模式依存于传感器,物联网,大数据等新技术,创建农田生态与作物生长的全程监测管控体系,达成实时察觉农田环境要素,作物生长状况,病虫害产生动态,并准确断定的情景,经由对监测数据加以关联研究,做出决策。如要有需要,必须动态改变化肥,农药投入方案。规模化种植基地里,土壤温湿度传感器,气象监测设备等被布设起来,土壤养分状况,水分含量以及气象变化数据被实时捕捉,无人机巡航巡查能够迅速确定病虫害发生区域及其危害程度,多维监测数据作为支撑,精准变量施肥,靶向施药,化肥农药利用效率大大提高,无效投入尽可能减少,农业生产的节本增效与生态环保双赢局面得以实现^[5]。

6 结论

通过高原农作物化肥农药减施增效技术集成研究的结论:在高原地区使用化肥农药过量会导致诸多环境和质量安全问题的存在,减施增效技术集成是解决高原地区化肥农药过量使用的有效方式,通过精确施肥、有机肥替代、生物防治和物理防治等多种技术的应用,会在减少化肥农药使用的同时起到显著的效果,通过集成技术配套、高原地区适应性的技术集成以及农艺与农机融合的技术集成等措施,以及绿色病虫害防控技术与精准施肥技术、发展有机农业与生物病虫害防治技术、推进智慧农业建设与发展化肥农药减施增效技术等技术集成手段,在达到保证高原农作物产量和质量安全的基础上,实现高原化肥农药使用量的减少,为我国农业的可持续发展提供技术支持。

[参考文献]

- [1]刘洋,程志明,于阳雪,等.农业绿色发展背景下化肥农药减施分析及对策建议[J].基层农技推广,2024,12(08):129-132.
- [2]崔元培.农业技术培训对农户化肥减施行为的影响研究[D].河北农业大学,2022.
- [3]崔元培,魏子鲲,王建忠,等.“双减”背景下化肥、农药施用现状与发展路径[J].北方园艺,2021,(09):164-173.
- [4]杨玉苹.设施蔬菜种植户绿色生产行为研究[D].中国农业科学院,2019.
- [5]谢邵文,杨芬,冯含笑,等.中国化肥农药施用总体特征及减施效果分析[J].环境污染与防治,2019,41(04):490-495.

作者简介:

刘晓萍(1984--),女,汉族,青海乌兰人,本科,助理职称,研究方向:农学。