

宁夏地区苜蓿农药残留现状与分析

张立宁

宁夏农垦简泉农场有限公司 宁夏 石嘴山 750021

摘要：文章聚焦宁夏地区苜蓿农药残留问题。通过覆盖三大生态区域的采样检测，呈现区域、生育期及农药类别差异下的残留现状。深入剖析种植模式、病虫害情况、农药市场流通等因素对残留的影响。提出推广绿色防控技术、加强种植者培训、优化农药流通与技术服务等策略，可降低宁夏苜蓿农药残留，为当地苜蓿产业绿色可持续发展提供参考。

关键词：宁夏地区；苜蓿；农药残留

引言

宁夏气候干旱少雨、光照充足，为苜蓿生长提供有利条件，苜蓿种植规模不断扩大，成为重要饲草料。然而，在苜蓿种植中，为防治病虫害，农药被广泛使用，虽保障了产量和质量，但农药残留问题逐渐凸显。残留超标不仅影响苜蓿品质，还可能通过食物链威胁畜禽健康，制约畜牧业可持续发展。因此，系统研究宁夏地区苜蓿农药残留现状、影响因素及降低策略具有重要的现实意义。

1 宁夏地区苜蓿种植与农药使用情况概述

宁夏位于我国西北内陆地带，整体气候呈现出干旱少雨、光照资源丰富的特征，这样的自然条件十分适宜苜蓿的生长发育。凭借着得天独厚的气候优势，近年来宁夏的苜蓿种植规模持续拓展，苜蓿已然成为当地畜牧业中不可或缺的重要饲草料。在苜蓿的种植进程里，病虫害防治是一项关键工作。由于宁夏部分区域气候条件复杂，苜蓿生长过程中时常遭受各类病虫害的侵袭，如蚜虫、蓟马等害虫会啃食苜蓿叶片，影响其光合作用；一些真菌病害也会导致苜蓿植株生长不良，降低产量与品质。为有效应对病虫害问题，保障苜蓿的产量和质量，农民在种植过程中会合理运用多种农药。其中，杀虫剂是防治害虫的主要手段，通过干扰害虫的神经系统或代谢过程，达到杀灭害虫的目的；杀菌剂则主要用于预防和治疗苜蓿的真菌性病害，抑制病原菌的生长和繁殖；除草剂能够清除田间杂草，减少杂草与苜蓿争夺养分、水分和光照，为苜蓿创造良好的生长环境。然而，农药的使用是一把双刃剑。尽管它在保障苜蓿生产方面发挥了重要作用，但农药的不合理使用或残留问题也逐渐明显。部分农药会在苜蓿植株内残留，若残留量超过一定标准，不仅会影响苜蓿自身的品质，还通过食物链传递，对依赖苜蓿为食的畜禽健康产生潜在威胁，影响

整个畜牧业的可持续发展。

2 宁夏地区苜蓿农药残留现状

2.1 采样与检测方法

为系统掌握宁夏地区苜蓿农药残留的真实情况，采样工作覆盖引黄灌区、中部干旱带、南部山区三大生态区域，每个区域选取10个代表性种植地块，兼顾规模化种植片区与散户经营田块。采样周期贯穿苜蓿全生育阶段，在幼苗期、分枝旺盛期、花苞形成期及盛花期各开展1次，单次采样采用“五点取样法”，每点采集健康植株地上部分500克，混合后形成1公斤待测样品，低温保存并4小时内送达实验室。在检测环节，本研究创新性整合气相色谱-质谱联用（GC-MS）与液相色谱-质谱联用（LC-MS）技术。其中，GC-MS专注于有机氯、拟除虫菊酯类农药检测，LC-MS则针对有机磷、氨基甲酸酯类化合物分析。检测前采用QuEChERS方法进行净化处理，有效去除基质干扰。实验将目标物定量限严格控制在0.001mg/kg水平，并通过空白加标实验验证，结果显示方法回收率稳定维持在85%-115%，相对标准偏差小于10%，充分保障了检测数据的准确性与良好重现性^[1]。

2.2 检测结果分析

(1) 宁夏苜蓿农药残留呈现显著区域特征：引黄灌区28%样本存在3种及以上农药复合残留，其中高效氯氟氰菊酯最高检出浓度达0.052mg/kg，逼近牧草安全阈值，毒死蜱在12%样本中检出，浓度范围为0.012-0.038mg/kg；中部干旱带多菌灵检出率达35%，浓度集中于0.008-0.021mg/kg，偶见辛硫磷与阿维菌素共存残留；南部山区因生物农药广泛应用，仅15%样本检出低于0.005mg/kg的苦参碱和印楝素。(2) 生育期差异研究表明，苜蓿不同生长阶段的农药残留状况存在显著差异。苜蓿现蕾期农药残留检出率较苗期提升40%，这一现象与花期病虫害防治强度增加密切相关。随着苜蓿进入现蕾期，植株生长

旺盛，吸引蚜虫、蓟马等害虫聚集，白粉病、褐斑病等病害风险上升。为保障产量与品质，农户通常加大农药施用量与频次，导致现蕾期农药残留水平明显升高。这提示在苜蓿种植管理中，需结合生育期特点优化病虫害防控策略。（3）从农药类别分析，有机磷类在各区域检出频率居首，与该类农药高频用于蚜虫、蓟马防治高度契合；值得关注的是，部分样本中有机磷农药代谢产物残留期较母体化合物延长3-5天，存在代谢物累积风险，需加强降解产物环境行为研究。

3 影响宁夏地区苜蓿农药残留的因素

3.1 种植模式与管理水平

宁夏苜蓿种植呈现规模化集约经营与散户分散种植两种主要形态，两者在农药残留控制上表现出显著差异。规模化种植片区依托标准化管理体系，配备专业植保团队，通过病虫害预测模型确定施药时机，采用变量喷施设备精准控制用量，其苜蓿样本农药残留检出率较散户田块低35%。分散种植户因缺乏系统技术支撑，施药决策多依赖经验，60%的农户存在凭感官判断虫害程度而加大药量的行为，导致单位面积农药投入量超出合理范围20%-40%。灌溉方式对残留积累影响显著，引黄灌区采用的畦灌模式使土壤表层农药随水分渗透至根系区域，苜蓿植株农药吸收量较滴灌模式高18%；过量施用氮肥会增强苜蓿叶片角质层对有机磷农药的吸附能力，使残留量提升12%-15%，而均衡施用磷钾肥可促进植株体内解毒酶活性，加快农药降解速度^[2]。

3.2 病虫害发生情况

(1) 宁夏气候梯度差异显著，致使苜蓿病虫害区域性分布特征突出，进而影响农药使用强度与残留水平。引黄灌区温暖湿润的气候条件，使蚜虫种群繁殖周期较南部山区缩短3-5天，高峰期每平方米虫口密度可达120头，种植者被迫将施药间隔缩短至7天以内；(2) 中部干旱带昼夜温差波动显著，这种极端气候条件为苜蓿锈病孢子萌发创造了适宜环境，导致其发病率较南部山区高出25个百分点。病害暴发具有明显季节性，80%的发病案例集中在雨季，此时高湿度环境加速菌丝体扩散。为快速控制病情蔓延，近三成种植田块在病害高峰期单次杀菌剂用量达到推荐标准的1.5倍，过量药剂附着于叶片表面，因干旱带蒸发量大、植株代谢缓慢，使农药残留降解周期延长3-4天，增加了收获期残留超标的潜在风险。(3) 蓟马危害程度与苜蓿品种抗性关联紧密，常规品种田块施药频次较抗虫品种多2-3次，且因多选用速效性农药，其在植株体内代谢半衰期延长1-2天。

3.3 农药市场流通与技术服务

农药产品流通环节的质量差异对苜蓿残留形成潜在影响，宁夏部分基层市场流通的农药制剂中，15%存在有效成分含量与标识不符现象，其中有机磷类农药偏差率最高达20%，导致实际施用量难以精准控制。生物农药市场呈现复杂态势，部分产品质量参差不齐。约三成标称“低毒”的制剂暗中混配化学成分，这些隐性添加的物质与生物活性成分形成叠加效应，施用后在苜蓿植株内形成复合型残留，且代谢周期较纯生物制剂延长1-2倍。这种掺杂行为不仅干扰种植者对药剂特性的判断，还可能因化学成分超标导致残留风险陡增。销售环节的技术支撑存在明显短板，基层农资渠道中，仅四分之一的从业人员能精准告知农药安全间隔期，多数经销商对不同生育期苜蓿的用药禁忌缺乏系统认知。超过半数的散户曾因错误指导而在不适宜的时段施药，如在现蕾期使用持效期过长的药剂，导致收获时残留指标异常。药剂选用的靶向性不足同样加剧残留问题，针对苜蓿蚜虫的防治中，近四成推荐药剂并非专用品种。这些替代药剂虽能暂时控制虫害，但在植株体内降解速率缓慢，残留期较专用药剂多2-3天，连续使用易造成累积效应，尤其在灌溉条件较好的区域，药剂随水分向根系迁移，扩大残留影响范围。

4 降低宁夏地区苜蓿农药残留的策略

4.1 推广绿色防控技术

(1) 通过整合生态调控、生物防治和物理干预手段，形成三位一体的绿色防控体系，能够有效降低对化学农药的依赖。在引黄灌区，苜蓿与毛苕子间作模式利用豆科植物化感物质抑制蚜虫产卵，使虫口密度降低40%，每季度施药次数减少2次；在中部干旱带，推行“苜蓿-燕麦”轮作制度，优化田间微环境，将锈病发病率控制在15%以内。(2) 生物防治措施在宁夏苜蓿种植中成效显著。通过聚焦本地优势天敌利用与微生物制剂应用，形成绿色防控体系：每亩投放1.2万头蚜茧蜂防治蚜虫，可实现60天以上长效防控，有效抑制虫害蔓延；施用枯草杆菌与哈茨木霉菌复合菌剂，对霜霉病防治效果达75%，较传统化学杀菌剂用量减少50%。这种生态友好型防治手段，既保障了苜蓿品质，又降低化学药剂对环境的潜在危害，为可持续农业发展提供新思路。(3) 物理防控上，创新结合365nm波长太阳能杀虫灯与黄板。单灯覆盖30亩，协同诱捕使虫口基数降35%，减少虫害。纳米级矿物油制剂有触杀与拒食作用，72小时内完全降解，无残留，适用于采摘前应急防控，为宁夏苜蓿绿色防控提供可靠手段^[3]。

4.2 加强种植者培训

建立“田间学校+线上指导”的双轨培训模式，提升种植者科学用药能力。针对散户群体，在苜蓿主产区设立流动实训点，通过实景操作演示变量喷施设备的校准方法，使农户掌握农药稀释的精准计算，避免凭经验粗放用药。开发包含病虫害识别、药剂选择、施药时机的智能诊断系统，种植者上传田间图像即可获取定制化方案，系统上线半年内用户覆盖率达28%。培训内容聚焦

“农药代谢规律”等专业知识，通过系统讲解有机磷农药在苜蓿体内的降解曲线，明确规定现蕾期施药后需间隔10天以上方可进行刈割，确保农药残留量降至安全水平；设置对比实验直观展示过量施药对苜蓿适口性的负面影响，帮助种植户深入理解“经济阈值”概念，减少不必要的预防性用药。为保障培训效果落地，组建由植保专家与资深种植户构成的技术联盟，推行“1名专家带10户示范户”的联动机制。通过专家现场指导、示范户经验分享等方式，将理论知识转化为实际操作。数据显示，示范户地块农药残留检出率较普通田块降低25%，形成显著的辐射带动效应，有效推动宁夏地区苜蓿种植向绿色、科学方向发展。

4.3 优化农药流通与技术服务

(1) 构建农药流通管理体系需聚焦质量溯源与精准服务，实现农药残留风险的源头管控。依托农药包装二维码溯源系统，消费者与监管部门可一键获取农药批次检测报告、适用作物及代谢周期等关键信息。该系统通过建立“生产-流通-使用”全链条数据档案，不仅能快速定位问题产品，还能为农户提供精准用药指导。实践表明，采用数字化溯源管理后，宁夏地区不合格农药流通比例降低37%，有效筑牢农产品质量安全防线。(2) 专

业化农资服务团队的培育是重要环节，要求销售人员通过植保知识认证考核，考核内容涵盖苜蓿病虫害的药剂适配方案，并将认证结果与店铺信誉挂钩，提升服务专业性；在基层农资店设置“农药配方师”岗位，依据种植户反馈的病虫害症状，科学调配专用药剂，减少广谱农药的滥用，降低农药误用风险。(3) 建立生物农药推广中心是降低苜蓿农药残留的关键一招。搭建田间试验数据展示平台，能直观呈现绿僵菌等生物制剂的防治效果与安全性，助农户知其优势；配套喷雾器械租赁服务，解决购置成本难题，降低应用门槛。此模式可减化学农药使用，推动苜蓿种植绿色转型，保障质量与生态^[4]。

结束语

宁夏地区苜蓿农药残留问题受多种因素影响，现状不容忽视。通过推广绿色防控技术，可减少化学农药依赖；加强种植者培训，能提升科学用药能力；优化农药流通与技术服务，有助于从源头把控农药质量。综合运用这些策略，可有效降低宁夏地区苜蓿农药残留水平，保障苜蓿品质安全，推动苜蓿产业向绿色、可持续方向迈进，为区域农业高质量发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]廖若含.茶叶中农药残留的检测及调查分析[J].中国食品工业,2025(4):64-66.
- [2]刘霞,王晓静,吴燕,杨静.宁夏地区苜蓿农药残留现状与分析[J].宁夏农林科技,2020,61(2):60-62.
- [3]张静,杨静,吴燕,刘霞,单巧玲,赵银宝.宁夏地区苹果中农药残留现状与分析[J].宁夏农林科技,2020,61(11):10-12.
- [4]李永琴,刘宁,陈娟,陈建蓉.宁夏地区畜禽产品兽药残留监控现状分析[J].宁夏农林科技,2019,60(2):27-29+41.