

氧化电位水防治烟草种植病虫害的应用方案

一 项目背景

烟草是世界性主要经济作物之一, 目前我国的烟草产量位居世界前列, 但优质烟草的产量占比却比较低。虽然我国的烟叶生产通过实行对外技术合作、国际型优质烟叶的开发和优质烟叶产区的建设等一系列措施, 使我国的烟叶的生产质量有了大幅度提高, 但与美国、巴西等世界优质烟叶生产国相比, 仍然存在一定的差距。主要原因在于我国的烟草种植中对各类病虫害的防治缺乏有效的绿色环保的方法和手段。

烟草种植和其它农作物的种植一样, 在其生长过程中会被受到各种病虫害的侵扰。比如在烟草生长过程中会受到一些真菌的侵染而导致炭疽病、猝倒病、白粉病和黑胫病等病害, 也受到一些病毒的侵染而导致普通花叶病、丛枝病、黄瓜花叶病等病毒类病害, 还会受到如烟青虫、蚜虫、地老虎等虫害的侵扰。据统计我国各类烟草侵染性的病害有多达 60 种之多, 而虫害更是超过百种。

而我国的烟草种植中防治各类病虫害的主要手段仍是采用化学农药的办法, 长期大量的使用化学农药很容易造成烟叶中农药残留的增加, 同时, 各类化学农药的长期使用, 也导致病虫抗药性的增强和再度猖獗。另外, 化学农药的使用还造成病虫害的天敌被大量杀伤, 和种植地土壤的微生态平衡被破坏和环境污染。所有这些必然导致我国烟草种植水平的降低, 进而影响烟草质量的提升。

无论从环境保护和人类健康, 还是从烟草种植生产的可持续发展和产品质量的提升的角度出发, 探索和开发一种安全、高效、快速、无毒副作用的环保型农药已成为各界的共识。所以当务之急就是开发新型无污染无残留的农药替代品, 减少农药的使用。应用氧化电位水代替化学农药来防治烟草种植中的各类病虫害, 实现减农药甚至免农药种植的目标, 是烟草种植的必然之选。

二 氧化电位水的主要特点

氧化电位水是将经过软化处理的自来水中加入微量的氯化钠形成低浓度的

氯化钠溶液（溶液中氯化钠浓度小于 0.1%），通过在由特殊电极和离子隔膜构成的电解槽中进行电解，从电解槽阳极一侧生成的具有高氧化还原电位、低浓度有效氯的酸性水溶液称为酸性氧化电位水，从电解槽阴极一侧生成的负氧化还原电位的碱性水溶液称为碱性还原电位水，它们统称为电位水，又称电生功能水、离子功能水或电解水。而由电解槽、管路、电源和控制系统等部件所构成的设备叫氧化电位水生成器或氧化电位水发生器，所以，氧化电位水是通过氧化电位水生成器这种设备来制备的。

电功能水的防病杀菌具有广谱性，不像许多化学杀菌剂，专一性强，而且长期使用一种还会导致抗药性的形成，使防治效果越来越差。因大多的化学杀菌剂主要是通过生物化学的作用过程而起到防治的效果，而这个过程所需的时间往往又较长，极易诱导菌类抗药性的产生，电功能酸性水的杀菌过程主要是以强制性获取电子的这个物理过程为主，所以它不会像使用化学药剂那样，导致菌类抗药性的形成，而且其作用过程时间的短暂也不会给菌类创造出可诱导抗体的化学环境，更不利于抗药性的形成。其杀菌时间通常是在几秒至几分钟内就可完成的一个快速过程，即使孢子类一般也可在十分钟内得以杀灭。

国内外大量的研究表明，碱性电解水具有良好的洗净效果，而酸性电解水则具有极强的杀菌能力，且杀菌高效、广谱、瞬时、安全、无化学物质残留，杀菌效果优于多数化学杀菌试剂。已广泛应用于食品加工行业的设备、地面和人员的消毒灭菌，养殖场的传染病防治，医院的医疗器械消毒和清洗等方面。另外，在日本、韩国和欧洲等地利用酸/碱性电解水来部分代替农药进行农作物病虫害防治的研究取得了显著的效果。

近年来，利用电解技术制备酸性电解水作为杀菌消毒剂的方法受到广泛的关注。研究表明酸性电解水对各类微生物均有较强的杀灭作用（见表 2-1、表 2-2）。由于酸性电解水是通过多方面的作用来影响微生物，因此微生物对酸性电解水不容易产生耐药性。更重要的是，与其他化学消毒剂相比，酸性电解水遇光或与有机物、土壤接触时立即放电分解，杀菌后可完全还原成无毒、无残留的普通水，排放后对环境无任何污染，不会对生态环境造成危害，而且使用简单方便。

表 2-1 氧化电位水的杀菌能力

杀灭对象	有效成分含	对清洗过的物品消毒	对未清洗过的物品消毒
------	-------	-----------	------------

	量	作用时间(min)	杀灭对数值	作用时间(min)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌	有效氯: 50~70mg/L	≤1.0	≥5.00	≤1.0	≥5.00
大肠杆菌	pH 值: 2.0~3.0	≤1.0	≥5.00	≤1.0	≥5.00
白色念珠菌		≤1.0	≥4.00	≤1.0	≥4.00
枯草杆菌黑色变种芽孢	ORP 值:	≤20.0	≥5.00	—	—
脊髓灰质炎病毒 I 型疫苗株	≥1100mV	≤5.0	≥4.00	≤10.0	≥4.00

表 2-2 常用消毒剂安全特性比较

	氧化电位水	戊二醛	含氯消毒剂
制备原料	自来水、氯化钠	戊二醛+防锈剂+活性剂	次氯酸钠和表面活性剂混配或尿素热裂解环后氯化并添加活性剂
毒性残留	无需或仅少量冲洗	不易去除 大量反复冲洗	不易去除 大量反复冲洗
浓度	30~60mg/L 有效氯	2%碱性	1500~3000mg/L 有效氯
杀菌效果	30s 杀灭细菌繁殖体和灭活 HBsAg 等病毒 1min 杀灭真菌 20min 杀灭细菌芽孢	5min 杀灭细菌繁殖体 10min 杀灭 HBsAg 等病毒 30min 杀灭真菌 180min 杀灭细菌芽孢	10min 杀灭细菌繁殖体 40min 杀灭 HBsAg 等病毒 80min 杀灭细菌芽孢
对人体毒性、刺激性	无，可用于口腔、阴道等部位黏膜消毒	中等毒性，有刺激、致敏，职业哮喘的主要原因	中等毒性，有刺激
致畸、致突变及致癌	无	有	有
环境安全性	无污染，可还原为普通水，无排放要求	不易分解，需排放设施	易发生爆炸或燃烧

三 氧化电位水在烟草种植中的应用方法

烟草种植中易感染的病害主要包括三种，即真菌类病害、细菌类病害和病毒

类病害。

如烟草炭疽病、猝倒病、赤星病、根黑腐病、白粉病、黑胫病、立枯病、蛙眼病等均由真菌侵染引起的真菌类病害。烟草青枯病、叶斑病、野火病、空茎病等是由细菌侵染而导致的细菌类病害。烟草普通花叶病、丛枝病、黄瓜花叶病等是由病毒侵染导致的病毒类病害。另外，烟草种植中还会受到如烟青虫、[蚜虫](#)、[地老虎](#)、[金针虫](#)等虫害的侵染。

从上面的分析可以看出：虽然烟草种植中出现的各类病害的表现形式存在一定的差别，但导致这些病害的致病微生物如真菌、细菌和病毒等，它们的基本特征与其它农作物病害的致病微生物、甚至导致动物致病的致病微生物，在本质上是一样的。因此，只要具备对各类病原微生物具有杀灭作用的药剂、水剂或试剂，均可以对烟草种植中出现的各类病害进行防治。而酸性电解水对各类微生物均有较强的杀灭作用，所以，用酸性电解水来对烟草种植中出现的各类病害进行防治必将取得良好效果。

氧化电位水在烟草种植中的具体应用方法主要包括以下几方面：

（1）播种前土壤处理

播种的前两天先在试验组的田中撒布酸性电解水，撒布要均匀、充分，按照10~30升/平方米的剂量撒布酸性电解水，清除土壤中的有害菌，以防止烟草种植中的各种土传性病害的发生。

（2）种子处理

试验组在播种之前将种子浸泡在酸性水中30—60分钟，清除水后再浸泡在碱性水4~6小时；

（3）电解水撒布方法

以预防病害为目的：从幼叶期开始，每隔7天先用酸性水喷洒一次，在烟草叶面、茎和枝等部位撒布酸性电解水，以叶片、茎和枝喷湿为度，第2天再喷一次碱性水，以叶片、茎和枝喷湿为度。

当发生病害，以治疗病害为目的：每隔3天用酸性水在叶的后面部位喷洒一次，以叶片喷湿为度，第2天再喷一次碱性水，以叶片、茎和枝喷湿为度。

若病害较严重时，每隔2天用酸性水在叶的后面部位喷洒一次，以叶片喷湿为度。

用手动喷雾器喷洒，喷在叶的表、背面。喷洒剂量按 0.5~1.0 升/平方米来剂量操作。

酸性电解水的撒布时间按照表 3-1 所示的时间来操作。

表 3-1 酸性电解水的撒布时间

	春/秋	夏	冬	备注
撒布时间	上午 9—11 点 下午 3—5 点	上午 8—10 点 下午 3—6 点	上午 10—11 点 下午 1—3 点	禁止在阴雨天、雾 霾天或夜间撒布

避开雨天，湿度高时调节撒布时间。酸性电解水不蒸发继续留在叶子上，氯的成分会给作物伤害。

绝对禁止夜间撒布。酸性电解水不容易从叶子蒸发，氯的成分被吸收到作物内，根部也发生损伤，收成减少、结畸形果实。

采用交替撒布酸性电解水和碱性电解水的方法，即无论是以预防病害为目的还是以治疗病害为目的的撒布，若上午撒布酸性电解水，等叶子干后下午撒布碱性电解水的方法。第 2 天再喷一次碱性水，以叶片、茎和枝喷湿为度。

酸性电解水和碱性电解水的撒布应以喷洒方法为易，滴灌方法只能对土壤中的病害发挥一定的作用，而对以侵害烟草的叶和枝茎部位的致病性微生物却不能发挥应用的作用，因此，无论是预防还是防治烟草种植中的各类病害，采用喷洒的方式是最佳之选。具体实施时可以采用自动喷洒系统，或直接使用手动喷雾器的人工喷洒方法。

(4) 建立消毒保障设施

建立并使用必要的育苗消毒保障设施，制订相应的消毒规章制度。

在各个烟草苗棚的入口设立消毒池或雾化消毒通道。在消毒池内冲入一定剂量的酸性电解水，对进入苗棚的管理人员的鞋底进行消毒，并通过自动感应喷淋装置对进入人员的衣物进行酸性电解水雾化消毒。

在各个烟草苗棚的入口设立洗手消毒池。进入苗棚的管理人员在消毒池用酸性电解水对手进行消毒。

四 项目的基本配置及预算

氧化电位水实施的系统框图见图 1 所示，整个制备系统包括氧化电位水生成装置、酸/碱水储存装置、供应泵、管路、电动阀、手动球阀、沙碳过滤器、软水器、电解剂箱和精密过滤器等。

雾化喷淋系统主要包括包括不锈钢喷头、管路、增压泵、酸水储存箱、碱水储存箱等装置。

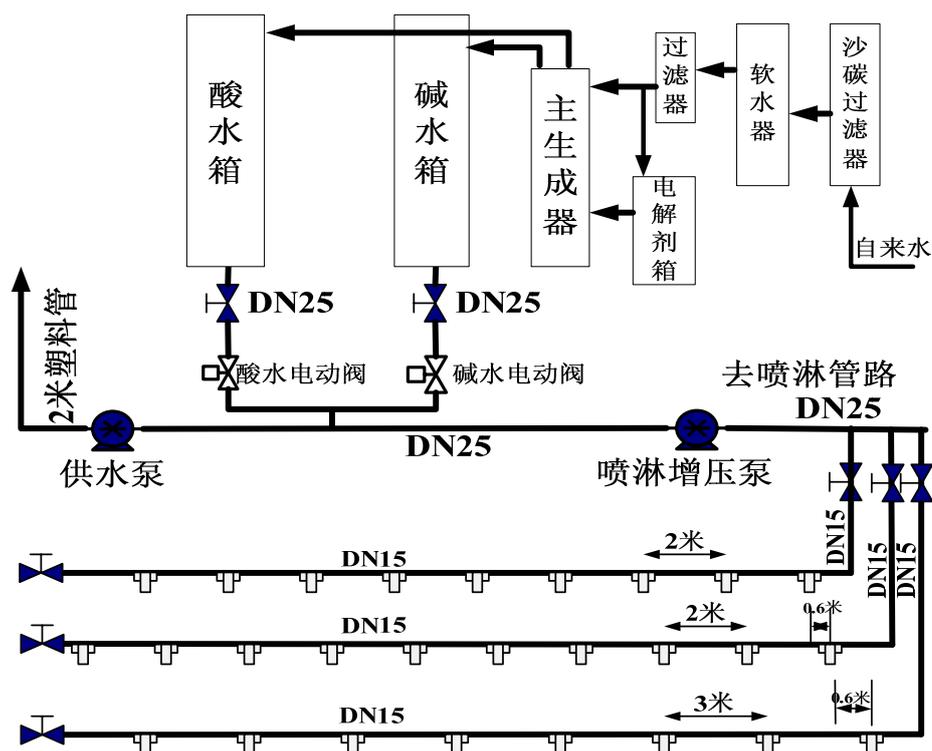


图 1 总体系统框图

外部的自来水先通过由锰沙和活性炭组成的沙碳过滤器进行过滤处理，以除去自来水中的铁锈和有机物异味，然后进入全自动软水器对水进行软化处理以除去水中的钙、镁离子，再经过 PP 棉过滤器后进入主生成器，主生成器会自动将电解剂箱中的电解剂溶液送入机器与进入的自来水混和后进行电解，电解产生的酸性水和碱性水分别进入酸/碱水箱储存，在需要时通过供水泵输送到所需用的地点进行使用。

整个系统采用自动化的计算机控制，用触摸屏来直观方便的提示使用人员的操作，操作简单方便。

酸性水产水量：100~150 升/小时；每天的酸性水产水量为 2~3 吨，耗电量：
≤400 瓦；

整个成本包括主机电解使用的电解剂盐的费用、机器耗电电费、自来水水费、耗材耗费以及采购设备所花费用的平均分摊等 5 个部分。

总的喷洒剂量为 0.5~1.0 升/平方米，因此每亩地的烟草种植大棚喷洒一次需要消耗电解水：330~660 升。

按照每 3 天喷洒一次的平均值计算考虑，一个 1 亩地的烟草种植大棚平均每天消耗酸性电解水和碱性电解水各 110~220 升。按最大量 220 升计算。

一套氧化电位水制备系统每天酸性电解水和碱性电解水的产水量各 2500 升，可以供 10 个面积为 1 亩的烟草种植大棚的正常用水。