

石硫合剂波美度与多硫化钙含量相关性测定*

李镇源,董红强*,陈贝贝,寇伟,买里旦

(塔里木大学植物科学学院/塔里木大学南疆有害生物综合治理重点实验室,新疆阿拉尔 843300)

摘要: 为探究熬制时间过长是否影响石硫合剂质量,明确波美度与多硫化钙含量是否同一性。采用紫外分光光度法对不同波美度石硫合剂进行多硫化钙含量测定。在压力条件下熬制石硫合剂,石硫合剂波美度与多硫化钙含量随着熬制时间增加而上升,当熬制时间为 35 min 时多硫化钙含量达到最高,熬制时间继续增加,波美度持续上升而多硫化钙含量下降,表明熬制时间过长会影响石硫合剂品质。将 29°Bé 石硫合剂按不同浓度梯度进行稀释,多硫化钙含量随着波美度的降低而下降,但下降趋势逐渐放缓。波美度与多硫化钙含量表现出非线性正比例关系。

关键词: 石硫合剂;多硫化钙;波美度

石硫合剂(Lime sulphur)是用硫磺和生石灰加水熬制而成的具有臭鸡蛋味的赤褐色透明液体,有效成分为多硫化钙,以 CaS₄ 和 CaS₅ 为主^[1]。石硫合剂有较强侵蚀病菌细胞壁和害虫体壁的能力,是一种广谱性的杀虫、杀螨、杀菌剂,在生产中用于防治林木上的红蜘蛛、介壳虫、锈病、白粉病、腐烂病等多种病虫害^[2-3]。石硫合剂对大多数果枝安全可靠、无残留、不污染环境,不易产生抗药性,可用于喷雾、涂干、涂抹修剪伤口和根施等多种使用方法,是果农春季首选清园药剂^[4]。由于石硫合剂为水剂,运输不方便,贮藏时接触空气易降解,熬制工艺简单,果农常使用大铁锅随熬随用^[5]。生产中以波美度来衡量石硫合剂有效含量,即利用波美比重计测定混合液剂的比重,波美度越高石硫合剂有效含量也越高,熬制时间越长波美度越高,因此,为了追求高波美度,过度熬制现象频繁发生,王迪轩^[6]曾提到过度

熬制会影响石硫合剂的质量,但并未对多硫化钙含量作具体测定分析,且石硫合剂波美度和多硫化钙含量的相关性尚未见比较研究。为此,为了明确过度熬制是否降低石硫合剂中多硫化钙含量,笔者利用改装的压力锅自行熬制石硫合剂,并对不同类型的石硫合剂的波美度和多硫化钙含量进行了测定,以期揭示波美度与多硫化钙含量相关性规律,为石硫合剂的生产应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 实验器材

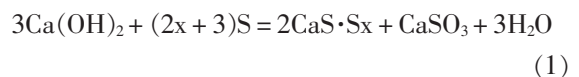
水浴锅、多频可调振荡器、波美比重计、T6-紫外分光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司)。

1.1.2 实验试剂

生石灰、硫磺、盐酸(化学纯)、氯化锌、氯化铵、硫代硫酸钠、亚硫酸钠(分析纯),石硫合剂水剂(自熬),29%石硫合剂水剂(新和县兴农农资有限公司),1 g/L 硫标准液(中国石油化工科学研究院)。

1.2 反应原理

主要反应为^[7]:



1.3 实验方法

1.3.1 石硫合剂波美度与多硫化钙含量测定方法

石硫合剂波美度由波美比重计测定,多硫化钙含量测定方法参照兰斌明等人^[8]石硫合剂中多硫根的紫外分光光度法,将硫标准液配置成 0.025 mol/L、0.020 mol/L、0.015 mol/L、0.010 mol/L、0.005 mol/L 硫标准液,在波长 330 nm 测定其吸光度进行标准曲线标定。

1.3.2 自制石硫合剂熬制

利用自行设计的压力熬制锅熬制石硫合剂,原材料(生石灰:硫磺:水)质量比为 1.0:1.8:10.0,搅

收稿日期:2017-01-04

* 基金项目:新疆生产建设兵团科技计划项目(2015AC027);兵团重大课题研究与示范(2013AA001-1)。

* 通讯作者:董红强(1977-),男,甘肃通渭人,副教授,硕士,研究方向为农药毒理与农业生态健康。E-mail:dhqzky@163.com。

拌均匀,当水温达到 80℃时,盖上锅盖大火加热并控制压力,熬制 10 min、20 min、25 min、30 min、35 min、40 min、45 min、50 min 后停止熬制并冷却静置,每种条件重复 4 次,分别测定波美度和多硫化钙含量。

1.3.3 石硫合剂稀释后波美度与多硫化钙相关性测定

选择自行熬制和公司制备的 29°Bé 石硫合剂水剂分别稀释 2 倍液、4 倍液、6 倍液、8 倍液、10 倍液,进行波美度和多硫化钙含量测定。

2 结果与分析

2.1 硫苯液吸光度标准曲线的绘制

用 T6 紫外可见分光光度计在波长为 330 nm 条件下测定不同浓度硫标准溶液的吸光度,以硫标准溶液浓度为横坐标,OD330 为纵坐标,绘制标注曲线(如图 1 所示)。由图 1 可知,当硫浓度为 0.005 ~ 0.025 mol/mL 时,与吸光度呈正相关,拟合方程为: $A = 56.3c - 0.18$, 相关系数 $r = 0.9993$ 。因此,吸光度在 0.005 ~ 0.025 mol/mL 范围内时硫的标准溶液与吸光度服从比尔定律。

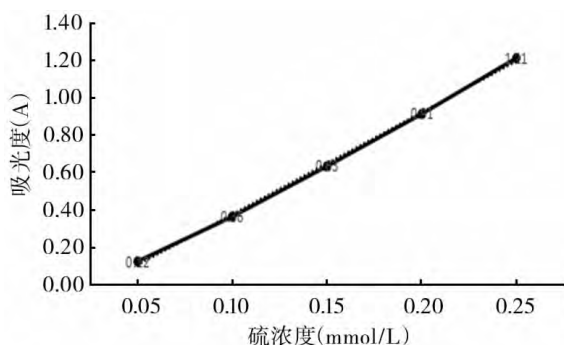


图 1 硫的标准曲线

2.2 不同熬制时间对石硫合剂质量的影响

对不同熬制时间生成的石硫合剂进行波美度和多硫化钙含量测定,并分析二者的相关性(见图 2)。

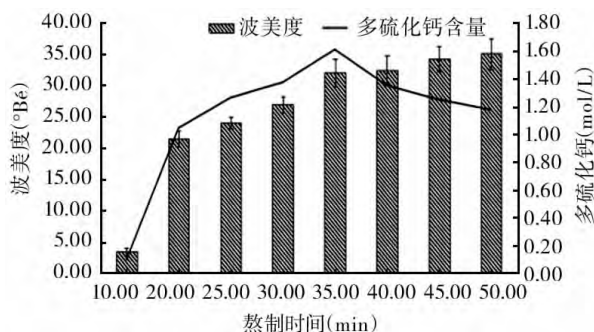


图 2 不同熬制时间下石硫合剂波美度与多硫化钙含量的关系

由图 2 可知,波美度随着熬制时间的增加而持续变大,多硫化钙含量随熬制时间增加而上升,在 35 min 处达到最大,当熬制时间大于 35 min,多硫化

钙含量呈下降趋势。其中熬制时间为 20 min,反应液残渣较多,有大量未参加反应的硫磺颗粒;熬制时间为 25 min,熬制液为浅红色,渐变浑浊,残渣颜色为淡褐色;熬制时间为 25 min,反应液为褐色,残渣颜色为褐色;熬制时间在 35 min 时,熬制液渐变澄清,颜色为深褐色,残渣颜色为淡绿色;熬制时间 40 ~ 50 min,熬制液渐变浑浊,颜色为黑褐色,残渣颜色为墨绿色。可见,熬制时间与多硫化钙含量之间并非正比例关系,过度熬制,波美度不断变大,但多硫化钙含量下降,宏观表现为熬制液颜色由深褐色变为黑褐色,残渣颜色由绿色变为墨绿色

2.3 石硫合剂波美度与多硫化钙含量相关性测定

石硫合剂品质在生产中最常用的表示方法为波美度,被认为波美度越高,其有效含量越多,质量越好。为探索石硫合剂波美度与多硫化钙含量的相关性,测定了石硫合剂梯度浓度下波美度和多硫化钙含量(见图 3)。

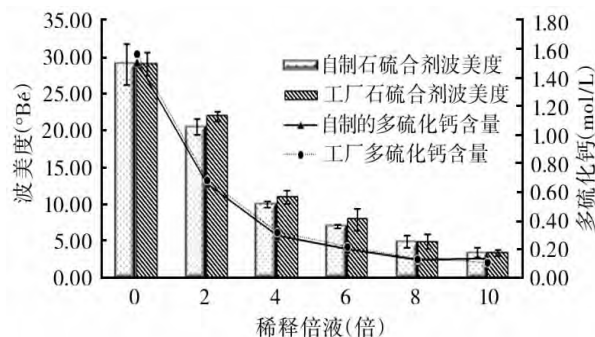


图 3 石硫合剂稀释后波美度与多硫化钙含量的关系

从图 3 可知,自行熬制的 29°Bé 的石硫合剂按照不同倍液稀释后,其多硫化钙随着稀释倍数增大含量呈下降趋势,但不同稀释倍数间下降趋势不同,石硫合剂稀释前到稀释 4 倍时波美度下降趋势最大,波美度下降量为 19°Bé,多硫化钙含量下降 1.1 mol/L;稀释 6 ~ 10 倍时波美度下降趋势较为平缓,下降量为 5°Bé,多硫化钙含量下降了 0.2 mol/L,说明石硫合剂波美度与多硫化钙含量与稀释倍数呈反比例非线性关系,石硫合剂波美度与多硫化钙含量也具有正相关非线性关系。工厂生产的石硫合剂与人工相比,稀释相同倍液后其波美度和多硫化钙含量均比自行熬制的要高,但不显著。

3 结论与讨论

石硫合剂的主要成分为多硫化钙,它有较强的渗透和侵蚀病菌细胞壁和害虫体壁的能力,可直接杀死病菌和害虫,因此,多硫化钙含量可作为衡量石硫合剂品质好坏的标准。波美度是把波美比重计浸

土地质量动态监测的内容与方法

于凤芸

(第二师二十一团农业技术推广站, 新疆 焉耆 841111)

摘要:本文通过土壤水、盐、肥及农业生产动态监测,综合阐述了土地质量动态监测的内容与方法,为建立和不断完善土地档案、土地分等划级、划定基本农田保护区,以及改土培肥、测土配方施肥提供科学依据。

关键词:土地质量;动态监测;内容;方法

土壤质量广义地理解,应包含土地的自然属性(如气候、地形地貌、水文、土壤状况等因素的质量评价)和社会经济质量(如土地的数量、使用价值、经济效益等因素的质量评价)2个方面。狭义理解,是泛指土壤状况质量的评价。对于农牧团场而言,土壤水、盐、肥性状和土壤物理性状的好坏,是农用土地质量的主要标志。因此,我们这里所讲的土地质量动态监测,也主要侧重于对农用土壤水、盐、肥状况的动态监测。

收稿日期:2017-01-06

入所测溶液中而得到的比重值,由于波美度数值较大,读数方便,所以在生产上常用波美度表示溶液的浓度。为了提高石硫合剂有效含量,人们过度增加熬制时间,以提高熬制的石硫合剂波美度,从该实验发现,随着熬制时间的增加多硫化钙含量呈现下降趋势。说明石硫合剂过度熬制表面上提高了波美度,实际上影响了石硫合剂的品质和增大了石硫合剂的熬制成本。石硫合剂熬制中发生酱油色突变且残渣泛绿时停火发现多硫化钙含量最大,这与方海清等人^[9]报道一致,可作为熬制停火的感观标准。为明确正常时间熬制的石硫合剂多硫化钙含量与波美度之间的线性关系,通过石硫合剂母液进行稀释后测定波美度和多硫化钙含量发现,多硫化钙含量与波美度均随石硫合剂稀释倍数上升而下降,其中波美度越大多硫化钙含量越高,二者呈正比例非线性关系,说明使用波美度来衡量石硫合剂有效含量有误差,寻找

团场的土地质量动态监测,其主要任务在于摸清团场土壤水、盐、肥动态变化规律,以便从宏观上采取措施,调控这3者的关系,使土壤向脱盐方向发展,土壤肥力久用不衰,作物产量稳步提高,农场经济逐年发展。

从当前来看,土地质量动态监测,将为建立和不断完善土地档案、土地分等定级、划定基本农田保护区,以及改土培肥,测土配方与施肥提供科学依据。从长远来看,这项工作不但能够逐步摸清农场土壤水、盐、肥发生演变规律,而且将对团场土壤质量发展变化趋势作出预报,并能对各种大的带普遍性的农业措施,如灌溉、施肥、耕作以及作物布局与结构是否合理作出评价,以便确定优化范围,创造平衡良性循环的土壤生态环境,使团场有限的土地生产出更多高产、优质、低耗的农产品,为团场建设多做贡献。

土地质量动态监测是一项长期工作,现将在土

石硫合剂有效含量最有效最直观的衡量办法还有待于更进一步的研究。

参考文献

- [1] F.A.科顿.高等无机化学[M].北京:高等教育出版社,1980.
- [2] 葛文华,赵玉娟,金昌豹.石硫合剂实用新技术[J].陕西林业科技,2015(3):140-142.
- [3] 庞海旭,于国元,赵瑞华.石硫合剂的熬制与科学使用[J].防护林科,2007(S1):142-143.
- [4] 张权炳.矿物源农药在柑桔等果树病虫害无公害防治中的应用(二)[J].中国南方果树,2005,34(6):83-84.
- [5] 伍兴甲.石硫合剂的熬制及安全使用[J].湖南农业,2015(9):17.
- [6] 王迪轩.石硫合剂的熬制与使用[J].蔬菜,2003(10):17.
- [7] 郑秋萍.石硫合剂中多硫化钙分析[J].农药,1995,34(7):22-24.
- [8] 兰斌明,贾建业.石硫合剂提金液中多硫根的紫外分光光度法测定[J].西北地质,1999(1):54-56.
- [9] 万海清,龚世敏,郝小花.低品位石灰熬制石硫合剂的质量控制试验[J].中国南方果树,2010,39(4):59-61.