

醋作为除草剂及其使用效果研究

徐幼林, 郑加强

(南京林业大学机械电子工程学院, 江苏南京 210037)

摘要: 从可持续发展理念出发, 分析杂草控制和除草剂使用现状, 分析醋作为除草剂的使用效果和醋防除杂草机理。分析研究了代替常规除草剂的醋酸以及使用方法与机具, 在保证农林生产稳定的基础上, 促进人类、环境与社会的协调发展。参 11。

关键词: 醋; 除草剂; 使用效果

中图分类号: S482.4⁺9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0068(2004)04-0317-04

Study on vinegar as herbicide and its application effectiveness

XU You-lin, ZHENG Jia-qiang

(Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: Based on the grounds of sustainable development, the paper introduced the weed control, the herbicide application condition, and studied the weed killing and application effectiveness of vinegar as a herbicide. The paper put forward the strategy and the suggestions that the vinegar applied as a traditional herbicide and the application methods and suitable equipments could be developed in China, which will makesure of the agricultural and forestry production and promote the harmonious development of human being, environment and society.

Key words: vinegar; herbicide; application effectiveness

我们知道, 醋的最大用途是作为食品保鲜剂, 还用作去污剂、家庭清洁剂、除锈剂、腌渍液体和烹调佐料。历史记载, 醋被用作治病良药已有好几个世纪了, 醋作为吸入剂可治疗皮肤病、肺部不适, 还用以治疗皮肤晒伤、发烧和出血(内出血)等等。

但从作者掌握的部分资料显示, 现在美国已开始尝试用醋作为除草剂, 既方便又卫生。国内尚无将醋作为除草剂的报道, 因此从分析国外有关探索的基础上, 从可持续发展理念, 研究将醋作为除草剂的基本思路和建议。

1 除草剂、醋与可持续发展

在农林生产过程中, 杂草与作物等争抢雨水、养分、阳光与空间, 还滋生病虫害、降低作物质量, 而且毒害人和家畜, 在收割作物时它们的种子还会混入谷物中。因此控制杂草在农林生产中占据重要的地位。据 1982 年 FAO 统计, 在温湿带地区的传统作物管理中, 约有 70% 的劳力用于除草, 我国农田除草用工占田间总作业量的 1/3 ~ 1/2, 草害造成的粮食损失平均达 13.4%。随着劳动力

成本的提高, 化学除草面积在逐年增加, 化学除草的应用领域不断拓展。

据统计, 从 1960 年至 1995 年, 全球除草剂的销售增加了 74 倍。我国是农药消费大国, 1970 年前我国化学除草面积不过几十万 hm^2 , 到 1984 年化学除草已扩大至 700 余万 hm^2 , 并以每年 150 万 hm^2 的幅度递增, 至 1992 年已达 2 000 余万 hm^2 。1995 年美国用了约 426 万 kg 的农药, 其中 65% ~ 70% 为除草剂^[1]。显然除草剂的使用必须引起高度重视。

除草剂的作用机制一般都是对高等植物的生理代谢产生干扰、抑制或破坏, 使用化学除草剂必然带来一系列问题, 非目标植物受害是除草剂使用中存在的重要问题。任何植物都不能完全抵抗除草剂的伤害, 只能忍耐一定剂量的除草剂, 即除草剂对非目标植物和杂草的选择性不是绝对的(一般基于形态选择、生理生化选择、位差选择、时差选择和局部选择等), 超越其选择性就会使非目标植物的生长受到抑制, 重则使非目标植物死亡。化学除草剂使用后在环境中的去向已日益受到关注, 如在土壤中的残留和对地下水的污染, 以及对土壤微生物

收稿日期: 2003-11-20.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30070625); 江苏省国际科技合作项目(BZ2001039).

第一作者简介: 徐幼林(1961-), 女, 在读博士, 硕士生导师, 副教授, 研究方向为精确农药使用技术与设备等.

和生物自然群落的影响,因为除草剂的毒性对非目标植物、人类、畜禽等产生或多或少的不良影响。当不良影响达到一定程度时就构成药害,大量使用除草剂,对环境、生态、经济等的副作用日益加剧。因此从人类生态可持续发展角度,开展杂草综合治理研究和实践,是发展高产、优质和高效农林生产的迫切需要。

一般杂草是多种混生在一起的,而每种除草剂却有一定的杀草范围,使用一种除草剂难以防除多种杂草,而长期单用某种除草剂,会引起杂草群落的变化,一些杂草被抑制,而另一些可能上升为优势种或恶性杂草,同时会逐渐增强杂草的抗药性。因此也需要寻求新的不同类型的除草剂。

我们知道,醋酸可以在水中降解而没有生物积累可能,醋会降低土壤的 pH 值,但在 48 小时内, pH 值又会回到原来的状态,所以醋是一种生物可降解物质。据实验,24%的醋加到泥炭中会使土壤 pH 值从 7.3 降到 5.6,但是 48 小时后,土壤 pH 值又回到了 7.0~7.5。目前能除灭未知杂草的有机物质相当有限,因此醋应该能成为一种受欢迎的替代物质。

2 醋作为除草剂及其使用效果分析

据说在大约 1 万年前,有人不经意地把酒放得太久而变酸了,结果就成了醋。醋在厌氧状态下由植物分解而产生,醋酸(化学式为 CH_3COOH)由酒精发酵而来。

造醋生物过程为:①通过发酵的过程,酵母菌把天然糖分转变成酒精和二氧化碳(水果、蔬菜或者啤酒都可以作为酿醋第一步所需的含酒精液体);②基于氧化过程,存在一定细菌的酒精与空气作用,变成一种酸,这个过程叫做二次发酵或酸发酵,只需简单地把酒(或其它酒精饮料)在空气中放一段时间即可。工业上所用的浓缩醋酸由几种人工方式合成,如在催化剂作用下甲醇与氧化碳的反应、或乙醛或石油的氧化。但这种人工过程对农业有机物质是做不到的。从植物获取的醋的醋酸浓度经过蒸馏可从 5% 增加到 15%,通过冷冻汽化或其他工艺可达到 30%。蒸馏或冷冻汽化过程对农业有机物质是可行的。

醋是一种 100% 可降解和对环境、人类和动物完全安全的产品。当将醋喷洒到杂草上时,它将附着在植物表面并开始通过烧灼过程来摧毁细胞组织。而一旦进入土壤,则就变得不活泼了,也就意

味着使用后没有毒性残留。一些家庭园艺爱好者已将醋用作除草剂,一些园艺商店也销售醋农药。最近开始从科学上对其效果进行测试。

Judy Stonffer 将 1 杯醋和 1/4 杯柠檬汁混合液注入喷雾器。当太阳落山后直接对准杂草喷雾,在不同时间喷 2 次或 3 次,据说效果良好^[2]。

用各种醋酸溶液手工喷洒至杂草使其均匀分布于叶片上,研究人员发现,5% 和 10% 浓度的醋就能杀死生长了两周的杂草。生长期更长或更成熟的杂草则需要更高浓度的醋。在高浓度时,醋能 85% 甚至 100% 地杀死生长阶段的杂草。

用醋防除杂草也有效果不明显的例子,如美国 NDSU 的 Kirk Howatt 博士在田间把不加稀释的 5% 的食用醋喷洒在数种植物上,在喷洒后两周内未见明显效果。Howatt 博士对部分杂草进行喷洒,喷后检查也未能发现被喷杂草有使用除草剂所达到的症状或效果^[3]。

美国伊利诺依大学的 Tim Prather 介绍说^[4],对 2~6 叶小植物每两周进行间隔喷洒可获得较好的效果,在 4 叶阶段可以达到最佳的死亡率。他建议任何开始将醋应用于园艺的人需要认识到醋的来源,应是采用天然发酵方法从天然物质中生产出来的醋,否则需要进行有机认证。试验所用的有机醋来自 Burns - Philip Ford Inc 和 Heinz (浓度 5%~30%,通常由谷物蒸馏制取的商业化白醋)以及来自 Knouse Foods (浓度 14%,通常由苹果制取)。他说可以应用一些活性剂,如 Ivory Soap 来增加醋的表面覆盖能力。

Jay Radhakrishnan 通过田间玉米行用 20.3% 浓度的醋进行点状喷雾^[5],发现玉米植株不受醋的影响,而杂草可达到 80%~100% 的控制效果。

在美国马里兰的 Beltsville 的 ARS 研究人员开展了温室和田间测定用醋控制几种主要杂草的防除效果。结果表明醋能在几个生长阶段杀死几种重要的杂草。10%、15% 或 20% 浓度的醋溶液对所选择的 1 年生杂草具有 80%~100% 的杀死能力。用 5% 浓度的醋溶液控制 1 年生杂草则效果不稳定。Canada thistle 是世界上最难除的杂草^[6],用 5% 的醋防除这种多年生杂草(约 28cm 和 10cm)能 100% 地杀死杂草的所有地面部分,20% 的醋可在 2 小时内就达到要求,但会从根部重新生长出来。对达尔马西亚云兰属植物和欧洲蕨类植物这两种有毒杂草进行喷雾,醋能毫不费力地解决问题。对约 5cm 和 13cm 的宽叶车前草和英国车前草进行喷雾,

醋也能将他们全部杀死。

3 以可持续发展理念探索将醋作为除草剂

3.1 试验研究和效果测定

联合国秘书长 Kofi Annan 在 2002 年的地球峰会上强调, 需要行动而不仅仅是语言来使地球免遭使人类生活处于危险境地的永久的损害^[7]。有关国家也已达成一致, 要改善农业生产、避免沙漠化和减少健康危险。自 1992 年在 Rio de Janeiro 提出可持续发展后, 联合国再次举行领导人峰会谈论可持续发展, 显示可持续发展对于人类生存具有极端的重要性, 因此要从可持续发展理念开展深入和全面的试验研究和用醋作为除草剂的试验效果测定。

醋酸的除草作用机理是, 醋酸会引起细胞膜的快速分解, 导致叶状组织的完全干燥, 最终使植物死亡。

从醋抑制杂草的光合作用、呼吸作用、生物合成、破坏生物膜和抑制植物生长等角度着手, 进行对比试验。目前市场上可以得到工业用醋酸, 而非有机的, 但可以先用工业醋酸和食用醋进行试验, 用来控制庭院、路边、砖墙或公路旁等处的不需要的植物或杂草, 获得足够的第一手资料和数据, 为全面开展醋作为除草剂的推广与应用奠定基础。

3.2 代替常规除草剂的醋酸研制

我们知道, 除草剂混用可以提高防效、扩大杀草范围和减少对非喷雾目标的安全性, 因此根据除草剂和醋的理化性质, 研究混合后不产生化学变化、不发生沉淀分层等现象, 研究杀草谱、持效期、移动性等良好配合的混合制剂。

我国的科研部门和农药生产厂家可着手广泛开展相应的研究工作, 研制高浓度有机醋酸, 从水果或谷物等有机植物中制取醋酸以满足有机农业的要求。促进醋酸作为除草剂的品种筛选和开发, 研制广谱、安全和选择性除草的醋酸溶液, 研究用醋除草的选择性原理和杀草机理。

3.3 醋酸作为除草剂的使用方法与机具研究

开展用醋作为除草剂的使用方法和机具的研究, 使醋在除草中发挥良好的作用。

通过醋的品种特性、杂草生长状况、气候条件及土壤特性研究, 确定单位面积最佳用醋量、最佳用醋时间和最佳用醋方法, 分析选择醋品种及其合理混用配方, 同时将醋与其他化学除草剂的有机配合纳入杂草综合治理体系之中。

目前除草剂使用方法主要有茎叶处理和土壤封闭处理。由于几乎所有的除草剂的水溶性都很低, 依靠水的溶解而扩散是很小的, 而主要依靠良好的喷雾技术、地面状况以及辅助于土壤液相和气相的移动。因此要研究适于土壤处理和茎叶处理的机具, 根据田间状况和农艺特点研究苗带行间的带状喷雾机具、喷洒选择性差除草剂的定向或定点喷雾机具等等。

显然不同的使用技术需要不同的使用机具, 全面喷洒醋进行除草是昂贵的, 而带状喷雾约可节省 2/3 的费用, 点状喷雾则更为节省醋。因此要研究设计或改进完善安全、省药、防漂移和少污染的针对性喷雾器及其计量装置和快速切换装置等, 增加醋酸雾滴与喷洒目标的接触面, 降低使用量, 如可研制静电喷雾机具, 使雾滴带负电, 在杂草上形成正电荷, 提高杂草叶片上的雾滴附着量。

由于 5% 以上的醋酸可能会存在危险因素, 必须小心使用。像所有化学除草剂一样, 使用醋进行除草也要严格按农药管理规定进行登记, 按制定的使用规程和安全程序进行操作作业。

4 结束语

用醋作为除草剂具有潜在的经济效益和社会生态效益, 特别是在有机农业 (绿色农业) 生产中, 采用点状喷洒醋酸来处理杂草是一种成本低、对环境安全的除草技术。建议各级政府、科研单位、农药生产企业和农药使用部门以积极的态度, 从可持续发展理念出发, 探索用醋来防除杂草, 同时积极研究各种有机类除草剂, 在保证农林生产稳定的基础上, 实现人类、环境与社会的协调发展。

参考文献:

- [1] 郑加强, 周宏平. 21 世纪精确农药使用方法展望 [A]. 21 世纪植物保护发展战略研讨会 [C]. 北京: 科学技术出版社, 2001.
- [2] Judy Stouffer. Least Toxic Weed Control for Broadleaf and Woody Landscape Weeds. Ecology Commission, St. Joseph Fraternity. (<http://my.execpc.com/~mjstouff/articles/no-weeds.html>).
- [3] Richard Zollinger. USE OF VINEGAR AS A HERBICIDE. Weed, NDSU Extension, (<http://www.ag.ndsu.nodak.edu>).
- [4] Patricia Diaz. Vinegar as an Organic Weed Killer. Newsletter, Moscow Food Co - op, July 2002 (<http://www.moscowfoodcoop.com/archive/VinegarKillsWeeds.html>).
- [5] Jay Radhakrishnan. Vinegar as an Herbicide. Information Page, The Sustainable Agricultural Systems Laboratory (<http://www.barc.usda.gov/anri/sasl/vinegar.html>).
- [6] Don Comis. Spray weeds with vinegar [J], Resource, 2002, 9

- (8): 5.
- [7] Shao Zong-wei. Leaders meet to save the world [N]. China Daily, 2002-09-03.
- [8] Lindquist J L, J A Dieleman, D A Mortensen, et al. Economic importance of managing spatially heterogeneous weed populations [J]. Weed Technology, 1998, (12): 7-13.
- [9] 王健. 杂草治理 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [10] 赵茂程, 郑加强. 我国农药使用技术培训体系研究 [J]. 农业系统科学与综合研究, 2003, 19 (4): 278-281.
- [11] 郑加强, 徐幼林. 静电喷雾防治病虫害综述和展望 [J]. 世界林业研究, 1994, 7 (3): 31-35.

第十届中国系统工程学会农业系统工程 青年研究会会议通知

中国系统工程学会农业系统工程青年研究会定于 2004 年 12 月 3 日~5 日在北京召开农业系统工程学术研讨会议。主要内容涉及: 1) 新时期农业系统工程学科的发展方向; 2) 农业系统工程的理论、方法及其应用的热点与前沿问题; 3) 农业经济模型及其应用; 4) 决策支持系统与农业决策的科学化、民主化; 5) 以人为本, 促进农业结构调整与面向“三农”问题; 6) 农业企业发展战略与产业化经营的理论与实践; 7) 信息经济与农业; 8) 新时期农业发展规划; 9) 农产品的数量与质量安全; 10) 其他相关领域。参加会议交流的优秀论文将分期在国家核心期刊《农业系统科学与综合研究》等杂志上发表。

交流论文要求: 1) 论文请参照《农业系统科学与综合研究》的格式, 并以电子邮件形式发送到: aishengren@yahoo.com; bigxu@163.com

2) 论文截止日期定为 2004 年 11 月 15 日, 逾期将不能被收入论文集。

报到时间与地点: 2004 年 12 月 3 日全天在中国农业科学院农业经济研究所报到

地址: 北京市海淀区中关村南大街 12 号

会议议程: 1) 2004-12-4 上午——开幕式, 大会报告;

2) 2004-12-4 下午——分会场报告;

3) 2004-12-5 上午——分会场报告;

4) 2004-12-5 下午——参观考察。

会务资料费: 每位代表 500 元。

其它: 发送论文的同时请注明: (1) 是否参会; (2) 是否需要预订返程车(机)票。

联系方法: 北京市中关村南大街 12 号 中国农业科学院农业经济所 任爱胜 许彪

邮编: 100081

电话: 010-8069-3829; 135-1100-9432

Email: aishengren@yahoo.com; bigxu@163.com

中国系统工程学会农业系统工程青年研究会

中国农业科学院农业经济所(代章)

2004 年 8 月 27 日