

上海石油化工乙烯生产区周边园林植物的调查报告

戚凡 (上海交通大学, 上海 200540)

摘要 就园林植物在乙烯生产车间周边的生长状况进行调查、梳理和分析, 最终筛选出适宜在乙烯厂区种植的绿化植物。

关键词 乙烯; 园林植物; 调查报告

中图分类号 S688 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)12-05441-02

上海石油化工股份有限公司位于上海市金山区金山卫, 总占地面积 9.4 km², 是目前中国规模最大的炼化化工一体化、高度综合的现代化石油化工企业之一, 是中国发展现代石油化工工业的重要基地。据上海石油化工股份有限公司现有资料显示, 塑料事业部占地面积 60 hm², 拥有高压聚乙烯、低压聚乙烯和聚丙烯等 6 套主要生产装置和塑料研究所, 具有每年 100 万 t 乙烯、95 万 t 聚烯烃树脂生产能力, 是我国主要的乙烯产地之一。

1 调查目的

经过现场踏勘发现, 目前种植在上海石化厂区内的园林植物, 特别是在烯烃生产车间区域及其周边的植物, 普遍存在乔木植株矮小、叶脉叶片黄化、开花植株的花朵畸形及花蕾凋落等现象。初步调查后发现是因上海石化在生产过程中有多种有害气体排放, 对园林植物的生长发育产生严重影响, 其中排放量大、对植物危害严重的是乙烯, 其次是二氧化硫。但是, 由于二氧化硫是通过烟囱进行高空排放的, 对厂区周边的园林植物影响并不明显。除乙烯、二氧化硫之外, 还存在部分数量不大, 但在小范围内对绿化植物有一定影响的气体排放, 如腈类(氢氰酸、丙烯腈等)、酸类(醋酸、盐酸等)、氨及硫化氢等。

为进一步分析各种绿化植物在乙烯影响下的生长情况, 针对上海石化聚乙烯车间(代称为“污染源”)周边的园林植物进行了专项调查, 并形成调查报告, 以帮助石油化工企业在今后的绿化规划中筛选出适宜生长, 并能形成良好园林景观的植物品种。

2 调查方法

根据数据统计调查方法, 主要对上海石化塑料事业部范围的园林植物进行了普查统计, 同时在距离“污染源”周边 50 m 以内、150~300 m、800~1 500 m 等区间内进行随机抽样调查, 对发现的对乙烯敏感园林植物进行了重点调查。具体调查内容包括对绿化植物生长情况进行直观描述并拍照记录等, 一方面了解厂区绿化的历史情况、苗木来源及质量、种植情况、有无人为损坏等, 另一方面了解环境因子: 有何种废气、废水、废渣影响, 以及污染源的方位、土质差异、背阴与向阳、排水情况及养护管理情况等, 在排除其他因素影响后, 科学地观察乙烯对园林植物生长情况的影响。

3 调查结果

经过对调查数据的梳理, 整理出整个厂区园林植物生态的大体状况: 在隔离防护等上风向的“清洁区”中, 园林植物品种较多, 一般生长状况都较好, 但是随着与“污染源”距离的接近, 生长状况逐步变差。在工厂的“污染区”及下风向区域, 植物的整体生长趋势较上风向的“清洁区”差。在“污染源”周围区域, 特别是下风向, 园林植物品种趋于单调, 生长势变差。但具体某一小区的植物生长情况又因有害气体种类、与污染源的、有无遮障等而有很大的差异。统计发现, 一般在厂前区、办公区、生活区、“污染源”上风向或有建筑物遮障的地方, 园林植物品种较多, 生长情况也较好。

3.1 园林植物对乙烯气体的反应

3.1.1 “污染源”周边园林植物对乙烯的反应。 高压聚乙烯车间在正常生产情况下, 每天有大量乙烯排出, 且附近并无其他有害气体排出。在高压聚乙烯车间界区内(离“污染源”50 m 以内)曾种过玉兰、樱花、花桃、花石榴、瓜子黄杨、大叶黄杨等 20 余种园林植物, 但在乙烯气体的影响下, 大部分植物的叶子逐步掉落, 濒于死亡, 最终移植出该区域, 仅剩下夹竹桃、鸢尾、龙柏、黑松、大叶女贞、油橄榄、桔树、梨树、菊花、佩兰及两株小悬铃木和小乌桕, 共计 14 个品种。

经过监测, 发现这些植物均能长期在乙烯平均浓度 $1 \times 10^{-6} \sim 3 \times 10^{-6}$ mg/L (据化工部生产区大气监测的平均值, 监测到的乙烯最大浓度是 86.68×10^{-6} mg/L。事故性瞬时浓度不详)的环境中成活, 但长势均不好, 夹竹桃茎秆弯曲, 呈半匍匐状, 叶狭小且不开花; 鸢尾叶尖黄焦, 生长停滞; 黑松针叶扭曲, 散生, 叶尖黄焦; 女贞(绿篱)从梢尖开始落叶, 轻者上部光秃, 严重的整株成光杆, 直至死亡; 油橄榄横向生长, 嫩叶逐步脱落, 枝梢光秃无叶, 生长僵滞; 小桔树上部光秃, 中下部有少量叶片; 菊花茎匍匐, 花少且形小, 仅剩下小悬铃木和佩兰能生长, 但生长缓慢。在聚乙烯车间外, 随着空间距离的增加, 乙烯气体浓度逐步降低, 植物受害症状明显减轻, 适生性园林植物种类也迅速增加。

3.1.2 部分敏感植物对乙烯的反应症状。 在重点调查分析中, 着重观察了四季海棠、大叶黄杨、一串红、苦楝、臭椿、瓜子黄杨 6 种对乙烯敏感的园林植物在生长过程中对乙烯的敏感程度及在乙烯影响下引起的受害症状和对乙烯的反应浓度、反应时间。

通过观察发现, 在四季海棠与乙烯接触后出现了闭花、落花、落蕾、花瓣褪色及叶缘逐渐枯黄, 直至落叶等受害症

状。大叶黄杨与乙烯接触后,逐步出现了叶脉变黄→叶基变黄→叶片变黄→落叶、落花直至失水干枯的现象。苦楝在乙烯影响下,出现偏上生长,叶脉变黄→叶片变黄,几天后便引起叶片偏上反应和叶柄弯曲,与臭椿受害情况十分相似。一串红在乙烯影响下,很快出现花冠脱落→花萼脱落→花茎扭曲→叶变黄→落叶等症状,因此一串红对乙烯十分敏感。

3.2 植物的生态变异 园林植物受乙烯和以乙烯为主的复合污染气体危害的症状,以造成植物生理生态变异为主要特征。

3.2.1 急性伤害症状。阔叶树大量落叶成光杆。据调查,上海石化在聚乙烯车间试生产时,一昼夜时间车间旁绿地(距污染源50 m以上)的大叶黄杨叶子全部凋落;针叶树从叶尖开始枯黄,直至全叶干枯脱落,如黑松;平行叶脉富纤维素的植物,叶变软下垂,叶片并拢或向中脉卷起,并从叶尖向内发黄变枯,如棕榈、凤尾兰;正在开放的花朵迅速闭合,如石竹;部分花朵枯萎、脱落,如夹竹桃;有的花蕾张开,花朵脱落,如瓜子海棠。

3.2.2 亚急性伤害症状。受乙烯或以乙烯为主的复合气体污染后,阔叶树树叶变黄,风吹或触动后即脱落。曾因事故性排放乙烯,在污染源下风向1 000~1 500 m处的上千株刺槐,叶子变黄,几天后大量落叶;针叶树树叶发黄,针叶不规则扭曲、散生,如黑松。

3.2.3 慢性伤害症状。

3.2.3.1 对植物繁殖器官的影响。抑制开花——不形成花蕾或花蕾不发育,如高压聚乙烯车间下风向150 m处的花坛(该处空气中乙烯平均浓度 0.2×10^{-6} mg/L,有时用气相层析仪直接进样测不出,事故性瞬时浓度不详)的石榴不能形成花蕾,在8~9月份停车大修期间,乙烯污染解除,石榴树能迅速形成花蕾,开花结果,离乙烯污染源180 m处的夹竹桃虽有少量花蕾,但发育不良;受烯炔部生产区乙烯的影响,菊花花朵不圆,花瓣参差不齐;凤仙花仅开出只有一个花瓣的畸形花,其他尚有花茎缩短、花期缩短、落花落果、早熟空秕及籽粒重量减轻等现象。

3.2.3.2 对植物营养器官的影响。植物矮态,上部枝梢干枯,下部枝叶散生,如女贞;茎秆不正常弯曲,以致匍匐或横向生长,如夹竹桃、黑松和菊花;叶柄下垂,嫩叶皱缩,如凤仙花、一串红等;叶色素异常,如千日红绿叶变红黄色以至褐色;提早落叶,在乙烯污染地区多数落叶树落叶日期都较正常落叶要早。

综上所述,在大气乙烯污染影响下,植物所产生的一般症状是:伸长生长受抑制,茎变粗,呈矮态生长;顶端优势消失,促进侧枝生长,枝条呈匍匐状、弯曲或横向生长,叶片下垂、皱缩、失绿转黄脱落;花等结实器官发生畸形、脱落、关闭或枯萎;促进果实成熟和着色等。一般来说,乙烯对植物的影响通常是在较长时间里缓慢发展,但有些反应(如闭花反应等)能在几小时内发生,在极少数场合下,乙烯也能引起急性脱落,花朵很快枯萎。

4 结果分析

4.1 厂区周边绿化植物对乙烯抗性等级的分类 见表1。

表1 上海石化股份公司区域内乙烯对植物生长的影响分级

序号	抗性级别	植物名称
1	强	夹竹桃、凤尾兰、棕榈、悬铃木、佩兰、鸢尾、麦冬、红甜菜、金盏菊、中华结缕草、百日草、火棘
2	中度	罗汉松、白榆、白蜡、香樟、黑松、女贞、油橄榄、桔树、龙柏、花石榴、丁香、花桃、迎春、紫藤、黄馨、五针松、菊花、千日红、鸡冠花
3	较弱	珊瑚树、广玉兰、紫玉兰、枇杷、万寿菊、紫茉莉
4	极弱	苦楝、大叶黄杨、瓜子黄杨、臭椿、石竹、四季海棠、一串红

4.2 乙烯对绿化植物产生的生理效应 根据对调查的绿化植物受乙烯污染后的不同生长状况分析得知,乙烯对绿化植物产生的生理效应主要分为以下几种。

4.2.1 改变植物生长习性。乙烯对植物生长的典型效应是:抑制茎的伸长生长、促进茎或根的横向增粗及茎的横向生长(即使茎失去负向重力性),这就是乙烯所特有的“三重反应”。乙烯促使茎横向生长是由于它引起偏上生长所造成的。所谓偏上生长^[1]是指茎叶细胞的上部生长速度快于下部的现象。乙烯对茎与叶柄都有偏上生长的作用,从而造成了茎横生和叶下垂。

4.2.2 促使花、叶、果脱落。乙烯是控制叶片脱落的主要激素。这是因为乙烯能促进细胞壁降解酶^[2-3]——纤维素酶的合成并且控制纤维素酶由原生质体释放到细胞壁中,从而促进细胞衰老和细胞壁的分解,引起离区近茎侧的细胞膨胀,从而迫使叶片、花或果实机械地脱离。

4.2.3 促进果实成熟。催熟^[3-4]是乙烯最主要和最显著的效应,因此也常常称乙烯为催熟激素。实际生活中,柿子即使在树上已成熟,但仍很涩口,难以食用,只有经过后熟才能食用。这是因为散放的柿子产生的乙烯容易扩散,故后熟过程很慢。若用塑料袋封装,乙烯就不会扩散掉,后熟过程加快,一般5天后就可正常食用了。

5 结语

通过调查分析发现,乙烯对园林植物生长影响大、危害重,主要引起植物叶、花、果等器官不正常脱落和畸形生长,其中对乙烯最敏感的器官是花。通过观察得知,不同园林植物受乙烯危害差异很大,即使同一种植物,在不同浓度乙烯环境中生长,反应也各不相同。同时,乙烯危害园林植物生长的浓度也因植物品种而异,例如:抑制石榴花芽生长的乙烯浓度能促进凤尾兰花芽的分化,抽出的花茎多至十几根。

由上分析讨论可知,想要在石油化工厂区的绿化布局上做到合理种植,就必须参考“三段法”原则,即在离污染源最近处布置抗性强的绿化植物,园林植物品种可以单调些;在污染源稍远处布置抗性较强的园林植物品种和净化效应较好,能适应乙烯的树种,品种可以适当多一些;在远离污染源的办公区、生活区及有遮障物的地方可以布置一些观赏性的园林植物。

在深入地研究乙烯对不同植物生长的差别化影响的基

和手抓等方式,尽量避免或减少对鱼类或其他养殖品种的伤害。确实因客观原因不能现场捕捞或难以抽取的样品,可事先通知被抽检单位预先捕捞好,暂养在待抽取样品的养殖塘的小范围围栏里,以便抽样人员抽取,并在抽样工作单中备注栏备注。决不允许抽取被抽检单位预先准备的、已离岸的样品。抽样过程中应确保样品具有代表性^[3],并遵循随机原则。不能特意选择特殊的水产品(如畸形、有病的)作为样品;所抽取样品的数量必须按照任务文件和《水产品抽样技术规范》的规定进行:成品鱼类至少抽取 3 尾;成品虾类至少 10 尾;成品蟹类至少 5 只;贝类至少 3 kg;成品龟鳖类至少 3 只;其他品种至少 3 尾(只)以上。不能因为产品个大只取 1 尾鱼或若干尾虾。每个被抽检单位不同养殖塘(池、网箱)只允许抽取 2 个品种。

抽样的同时填写抽样工作单,并向被抽检人询问有关信息,填写完毕后,由渔业管理部门加盖公章;质检机构人员、被抽检单位负责人和不少于 2 名执法人员共同签字或盖章。抽样工作单由质检机构按规定样式自制,每次填写 1 式 3 份,渔业管理部门、质检机构和被抽检单位各执 1 份。

3.3 现场处理样品 样品抽取完毕后,必须现场进行样品预加工处理,预加工过程按实验室样品预加工处理方法进行。如:鱼类样品取两侧肌肉,去皮,取肌肉可食部分混合备用;虾类样品要去头、尾、壳,取虾仁部分混合备用;蟹类样品要去壳、腮,取蟹肉混合备用;贝类样品要去壳,取贝肉混合备用;龟鳖类样品要去甲,取肌肉混合备用。样品量为 400 g(贝类 700 g),平均分 2 份,由质检机构带回实验室,其中 1 份用于检测,另 1 份留样。被抽检单位要求自存留样的,可平分 3 份,每份 200 g,其中 2 份由质检机构带回实验室检验,另 1 份由被抽检单位置于 -18 ℃ 冰箱中留样保存。在每个样品预加工前后应将直接与样品接触的刀具、砧板和盛放样品的盆等工具清洗干净,避免样品交叉污染。

3.4 现场封样 分装完样品后,必须现场在样品袋上贴上唯一性标签和封样单。封样单必须有质检机构人员、被抽检单位负责人和不少于 2 名执法人员共同签字,确认有效。封样单由质检机构按规定样式自制,要确保封样单不可二次使用。

3.5 特殊情况处理 被抽检单位无正当理由,经抽样人员劝说后仍不接受抽查的,执法人员应现场填写《产地水产品质量安全监督抽查拒检认定表》,由质检机构人员和不少于 2 名执法人员签字后及时向任务主管部门报告,并将该被抽检单位的抽检结果列为不合格。由于客观原因导致无样品可抽的,被抽检单位必须出具书面证明材料,抽样人员应当

签字确认,并向任务主管部门报告。

抽样完成后,抽样工作组应按抽检当日抽检品种市场平均零售价向被抽检单位现场支付样品补偿费,并索要有效发票。被抽检单位确实无法提供发票的,应填写《产地水产品质量安全监督抽查抽样付费专用单》,并由质检机构人员、被抽检单位和执法人员三方签字确认后作为报销凭证。

4 样品保存和运输的质量控制

抽取的样品在包装、加封、查验无误后,由渔业管理部门负责置于适宜条件下保存。未能在 24 h 内送回质检机构实验室的样品应置于 -18 ℃ 冰箱中保存。样品应由质检机构人员选择合适的运输方式随身带回实验室,在运输过程中还应注意样品的保存条件,防止样品变质和损坏。因特殊情况不能亲自带回时,应将样品封于纸箱等容器中,由抽样人员签字后,交付专人送回实验室妥善保存,待抽样人员确认样品无误后,再与实验室的样品接收人员交接样品^[2]。在运输过程中还应注意样品的保存条件,防止样品变质和损坏。

5 样品交接的质量控制

抽检人员将样品带回实验室与业务室样品管理员进行交接时,应注意查看样品袋、标签和封样单是否完好无损,样品是否变质、足量;查看抽样工作单信息是否与样品相符,双方确认样品及其信息无误后,在样品接收单上签字确认。由样品管理员对样品进行状态标识,并按实验室质量管理体系流程进行流转。

6 结语

综上所述,为了使水产品产地监督抽查抽样工作顺利地进行,通过对抽样工作实施过程中的工作人员、材料工具、抽样过程、保存和运输及样品交接等各要素进行有效的质量控制,确保了实验室质量管理体系现场抽样环节受控。同时确保了所抽样品具有合法性、代表性,为实验室检测结果的公正性、有效性和准确性奠定了坚实基础,可为渔业管理部门和渔业执法工作提供可靠的科学依据。

参考文献

- [1] 孙月娥,李超,王卫东.我国水产品质量安全问题及对策研究[J].食品科学,2009,30(21):493-498.
- [2] 李改娟,刘艳辉,李刚.浅谈水产品检测样品的质量控制[J].吉林水利,2012(5):36-37.
- [3] 张阿峰,席昭雁,吴华,等.浅析实验室检测样品的质量控制[J].预防医学论坛,2012,18(8):639-641.
- [4] 孔令文,周弘春.水产品中氯霉素残留的 ELISA 检测技术研究进展[J].畜牧与饲料科学,2010,31(11-12):35-37.
- [5] 洪波,袁希平,李鸿,等.水产品中土霉素、四环素、金霉素残留同步测定新方法的建立[J].湖南农业科学,2012(16):30-32.

(上接第 5442 页)

基础上,就有可能化害为利,从管理技术上做到人为控制开花期、促进花芽分化、促使果品成熟等,为进一步丰富园艺花卉品种和提升经济效益提供了强大的科学技术手段。

参考文献

- [1] 魏凤巢,吴铭忠,夏瑞妹,等.乙烯对植物影响的研究及其应用[C]//上

- 海市风景园林学会论文集.上海:上海园林出版社,2002.
- [2] 齐明芳,许涛,郭泳,等.园艺植物器官脱落研究进展[J].沈阳农业大学学报,2010,41(6):643-648.
- [3] 苏小军,蒋跃明.乙烯受体抑制剂在园艺作物上的应用研究[J].亚热带植物科学,2001(3):69-74.
- [4] 李明亮,韩一凡.乙烯在植物生长发育的抗病反应中的作用及其生物合成的反义抑制[J].林业科学,2000(4):77-84.