

知识介绍

空气生物学应用简介

车 凤 翔

(军事医学科学院生物工程研究所)

空气生物学 (Acrobiology), 这一术语自 1942 年在美国开始使用以来, 在许多国家书刊中均有出现, 其学科内容已向更深更广的范围发展^[1,2]。

空气生物学是一门涉及多种学科、与工、农、牧、林业和医药各个领域关系密切的科学(图 1)。近年来国内外对空气污染十分重视, 已成为环境科学不可缺少的研究课题, 而空气生物学研究的主要内容正是这一课题的组成部分。现仅就其进展与应用的某些问题扼要介绍如下。

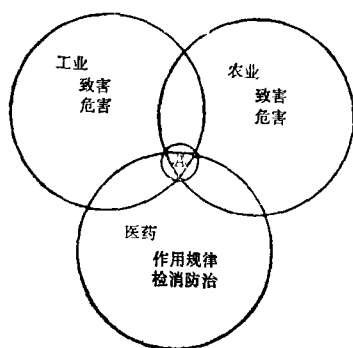


图 1 空气生物学(A)在工农业及医学中的地位

一、工业方面的应用

空气生物学在工业方面的应用可分为两大方面内容, 即工业致害和工业危害防治(图 2)。

有些工业生产如食品、毛纺等工业可释放大量的微生物气溶胶造成环境污染, 称之为工业致害。Brachman (1980)^[3]统计, 美国发生的 181 例炭疽 (Anthrax) 中有 112 例是工业生产所致 (62%), 18 例吸入炭疽 (Inhaled anthrax) 有 10 例是由于吸入毛纺和制革工业产生的炭疽芽胞气溶胶所致。Kaufmann (1980)^[4]调查了六个美国屠宰厂三个生产过程产生布氏杆菌 (*Brucella*) 气溶胶和布氏菌病 (*Brucellosis*) 发生的情况, 结果表明, 工厂布氏菌病主要是经气溶胶呼吸道感染, 尤以屠宰车间空气污染最为严重。此

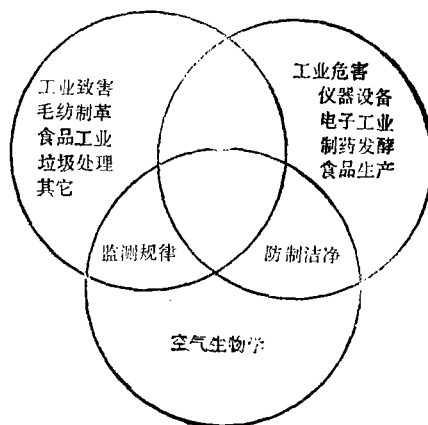


图 2 空气生物学在工业中的应用

外, 垃圾处理场、发酵制品厂等也可释放大量的微生物悬浮于空气中。针对这些问题用空气生物学技术方法对其监测, 进行其规律探索和控制是一项重要的任务。

微生物气溶胶污染在许多情况下能使贵重仪器设备和生活用品发霉失灵或腐烂变质, 使许多发酵产品 (如味精) 报废, 影响药品和食品的使用。在电子工业中, 车间空气净化度是提高产品质量的重要一环, 往往由于一个空气微生物粒子而导致产品质量不能过关。为此用空气生物学技术进行空气净化研究, 改进生产环境是一项具有实际效益和发展前途的工作。国外重视这方面的研究, 有的国家定期出版如《空气净化》(日文)、微环境 (Micro Environment) 等专业刊物。

二、农业方面的应用

空气生物学在农业方面的应用也可分为两个方面 (图 3), 即农业致害和农业危害。

植物传染病除了由昆虫、动物及水等传播外, 亦可由空气 (风) 传播造成对农业危害。例如, 麦类锈病、稻瘟病等。Lindermann (1982) 报告^[5], 有一种

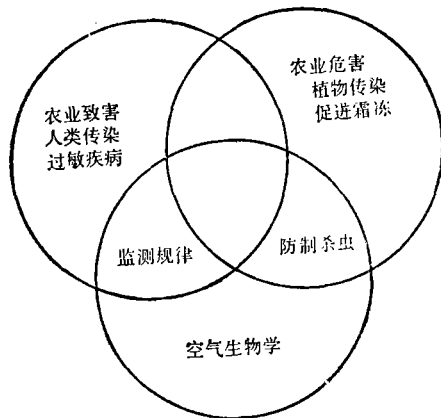


图3 空气生物学农业中的应用

栖生在植物叶子上的冰核菌 (Ice Nucleation-Active Bacteria) 常由于各种原因进入空气污染其他植物, 这种菌可促进植物表面结霜使农作物收获受到损失。国外有人研究用基因工程改造冰核菌的方法, 去除促霜冻基因后喷雾可使植物表面结霜温度下降, 保护植物。

植物可通过各种途径如风力和其它力的作用向空气排放花粉、孢子和真菌等污染环境引起人体过敏性疾病。例如, 禾本科草 (Gramineae)、豚草属 (Ambrosia) 等花粉, 链格孢属 (Alternaria)、子囊孢子 (Ascospores)、棒曲霉菌 (Aspergillus clavatus) 等大小孢子和烟曲霉菌 (Aspergillus fumigatus) 均可引起鼻炎、哮喘和肺泡肺炎等过敏性疾病。一个真菌马勃 (Lycoperdon) 也可放出 7×10^{12} 孢子 (Grygory, 1973)^[6]。许多农业生产活动, 如沼气池、粪肥、污水喷灌、联合收割机作业均可造成很高浓度的细菌、真菌和病毒的空气污染, 传染疾病。Lighchart (1984) 报告^[7], 美国俄勒冈 (Oregon) 在联合收割机扬起的灰尘中细菌和真菌的浓度分别达 6.8×10^8 和 4.7×10^8 。空气微生物学对这些问题就要加以研究, 提出防治措施。

在农林昆虫防治方面, 用微生物气溶胶杀虫技术国内外均有研究。包为民报告^[8]用飞机喷洒青虫菌六号防治马尾松毛虫的研究结果。青虫菌六号是国内苏云金杆菌的一种新型制剂。刘岱后报告^[9], 利用核型多角体病毒防治美国白蛾 (Hy Phantria cunea)。他们用此病毒制剂进行航空喷雾, 喷雾后 10 天防治效果为 73.4—84.6%。

三、医学方面的应用

空气生物学在医学方面的应用最早, 也最深广

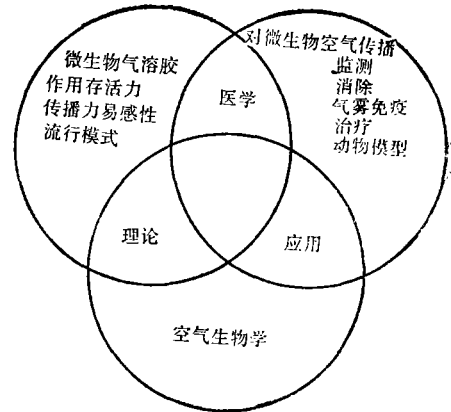


图4 空气生物学与医学(含军事、兽医)的关系

(图4)。国外书刊中常见的“微生物气溶胶”(Aerosol of Microorganisms)、“空气传播与空气感染”(Airborne Transmission and Airborne Infection)、“呼吸道过敏”(Respiratory Allergy)、“气溶胶免疫”(Aerosol Immunization)、“气溶胶治疗”(Aerosol Therapy)、“牙科气溶胶”(Dental Aerosols)、医院空气“交叉感染”(Cross Infection)等均属此类。

从医学角度, 空气生物学研究空气传播病原微生物的存活力、感染力和传播力, 从而确定传染病的流行模式和传播途径。在传染病的防治中, 空气生物学对空气微生物进行监测、消除, 进行针对性的气雾免疫和治疗, 还可为诊断、治疗等提供动物模型。

近期国外有不少关于气雾治疗的报道。Chong-Sonsun (1985) 报告^[10], 用杂交重组人的 α -干扰素 (rIFN) A/D 小粒子气溶胶使小鼠吸入 4 小时后能防御流感病毒对呼吸道的损害。在预防疾病卫生调查中应用空气微生物学研究也日渐增多, 如垃圾处理中病毒气溶胶及其传播的研究^[11], 军团杆菌气溶胶感染在医院内的流行^[12], 家庭厕所便后冲水产生病毒、细菌气溶胶及其滤除等问题^[13]的研究。郭元吉^[14]报告, 北京市某鸡场鸡呼吸道疾病暴发流行时, 短时间内就有 31 万只发病, 发病率 41.4%, 病死率达 30%。所以, 对家畜、禽类呼吸道传染病的预防也是空气微生物学研究的任务。Dimitrov 用多种球蛋白气溶胶吸入预防家禽传染病, 使死亡率由 12.3% 降至 8%^[15]。Karpuz 用碘剂 (Iodine triethylenglycol) 等气溶胶预防牛支气管肺炎^[16]。Oshorne (1985)^[17]研制了一个 1466 升的气溶胶暴露室, 可以同时进行 7 只 15 公斤的猪、或两头牛或 30 只家禽气溶胶感染试验。

此外, 国外对空气生物净化研究十分重视, 在医

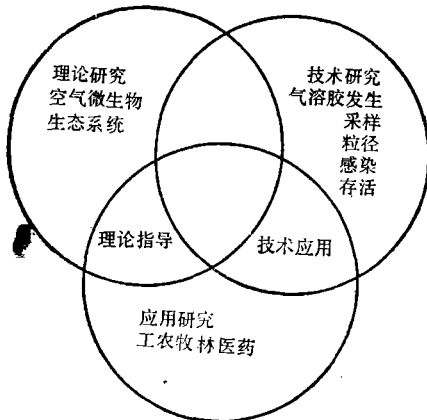


图5 空气生物学研究的三个方面

学方面多应用于特殊病人的层流超净病床和病房,提高了病人的治愈率。在生物工程研究、微生物学研究、药物生产及无菌实验动物等方面均有应用,在国内这方面工作已经开始,但尚待推广。在开展这些研究时空气生物学将起重要作用。

四、空气生物学研究的三个方面

空气生物学研究,与其他学科一样,大体可分为三个方面,即理论、技术和应用研究(图5)。

理论研究主要是对微生物气溶胶的发生(包括来源)、传播、作用规律的研究和生态系统(Ecology system)即系统生态学与控制生态系统的研究。空气微生物对生态平衡的作用目前研究不多,还有待探索。

技术研究主要是对微生物气溶胶的发生、浓度及粒径的测量、存活力和感染力测定方法的研究,这是实验研究中必不可少的五大技术。

上述理论和技术研究成果必然要转化为生产

力,应用到工、农、牧、林和医药各个领域,这种应用具有广阔的前途和实际的效益。今后,空气生物学科将用分子生物学成果提高其研究水平,将用电子自动化研究成果提高其工作效率,更好地为各条战线服务。

参 考 文 献

- [1] Grygory, R. H., "Aerobiology: Past, Present and Future", In the Second International Conference on Aerobiology, Washington USA(1982).
- [2] 车凤翔,环境科学,7(1),58(1986).
- [3] Brachman, P. S., *Ann. New York Academy Sci.*, 83(1980).
- [4] Kaufmann, A. F. *Ann. New York Academy Sci.*, 353, 105(1980).
- [5] Lindemann, J., *Appl. Environ. Microbiol.*, 44(5), 1059 (1982).
- [6] Grygory, R. H., *Microbiology of the atmosphere* (2nd), p. 263, Leonardhill, London, 1973.
- [7] Lighthart, B., *Appl. Environ. Microbiol.*, 47(2), 430(1984).
- [8] 包为民,昆虫天敌,8(2),79(1986).
- [9] 刘岱后,生物防治通报,2(2),74(1986).
- [10] Chong-Son Sun, et al., *Abstracts of Ann. Meeting ASM*, 3, 7(1985).
- [11] Botton, G., et al., *Appl. Environ. Microbiol.*, 47(5), 909 (1984).
- [12] Bollin, G. E., *Appl. Environ. Microbiol.*, 50(5), 1128(1985).
- [13] Wallis, C., et al., *Appl. Environ. Microbiol.*, 50(5), 1181 (1985).
- [14] 郭元吉,中国人兽共患病杂志,2(2),2(1986).
- [15] Dimitrov, N., et al., *Veterinary Bulletin* 56(3), 221 (1986).
- [16] Karput, I. M., et al., *Veterinary Bulletin* 56(3), 217 (1986).
- [17] Osborne, A. D., *Can. J. Comparative Med.*, 49(4), 434 (1985).

• 环境信息 •

全球对流层甲烷持续增加

1978至1987年间的连续测量表明,全球平均对流层甲烷混合比增加11%,由1978年元月的1.52 ppm(体积)增至1987年9月的1.684 ppm(体积),即年增加 0.016 ± 0.001 ppm(体积)。全球对流层甲烷混合比不是 0.016 ± 0.001 ppm(体积)/年的线性增长率就是过去5年里增长率变小,总之是一贯的。还没有证实1982年南太平洋的埃尔尼诺(El Nino)事件对全球甲烷影响的迹象,然而同期却观察到太平洋西北部甲烷在急剧下降。通过甲烷的氧化

作用,对流层甲烷的增长会增加平流层水的浓度,自四十年代以来就增加28%,而过去两个多世纪才45%,于是促使极地平流层的形成而可能增加降水的量。持续增长的甲烷浓度对大气温室效应起着重要的直接作用,因甲烷分子的作用比二氧化碳大20倍。

孙伯英摘译自 *Science*, 239(4844), 1129 (1988)。