

平菇栽培作业职业危害的研究

文保元[△] 裴若英^{△△} 张学德[△] 常 夏^{△△△} 马瑞霞^{△△△}

内容提要 通过对36处平菇生产现场、377名栽培人员的劳动卫生学调查、临床检查、免疫学研究、霉菌培养和动物实验证实,以棉籽皮为培养基栽培平菇,其职业性呼吸道疾病的病原是平菇本身释放的担孢子,而与普通高温放线菌、小多芽胞霉菌等嗜热性放线菌的孢子无关。本文并探讨了平菇栽培人员呼吸道疾病的发病规律、临床特征,建议将临床诊断分为蘑菇孢子过敏性支气管炎和肺炎(蘑菇工肺)。

关键词 平菇 蘑菇工肺 外源性变态反应性肺炎

近年来平菇生产发展迅速,为了探讨平菇栽培作业的职业危害情况,我们进行了劳动卫生学、免疫学和临床学的系统调查和实验研究,现将结果总结如下。

资料分析

一、劳动卫生学调查

(一) 一般情况:调查平菇生产现场36处,系以半地下塑料大棚(下称大棚)和地下防空干道(下称干道)方式生产,均以棉籽皮为主要原料,蒸煮凉干后装入塑料袋内作为培养基,进行接种、发酵、培植。每年秋末冬初至翌年2月生产低温品种,2~5月生产中温品种。生产环境气温最低5~8℃,最高19.5℃;相对气湿74~92%;气压100.12~102.79kPa(751~771mmHg);风速0.01~0.3m/s;粉尘浓度1.6~4.3mg/m³,平均2.65mg/m³。

(二) 平菇培养基温度:见表1。

表1 不同生产方式蘑菇培养基中心及表面温度测定结果

蘑菇品种	室内温度(℃)	中心温度(℃)	表面温度(℃)
大棚	中温品种	11~19.5	18~27
	低温品种	5~8	11~16
干道	混合品种	15.5~16	23

(三) 平菇担孢子形态及空气中浓度:

1. 将玻片置现场收集孢子,显微镜高倍视野观察,平菇孢子(担孢子)呈椭圆形,半透明,有外壳,长5~6μm,宽2~3μm。玻片暴露10min,每个高倍视野可见担孢子20~30

个。未发现嗜热性放线菌孢子。

2. 通风前后生产环境担孢子浓度见表2。

表2 大棚生产通风前后担孢子浓度测定结果(×10⁵/m³)

	测定点数	范围	均值	P
中温品种	通风前	7	2.12~10.65	7.04
	通风后	16	0.79~4.77	1.83
低温品种	通风前	3	2.12~4.23	3.01
	通风后	3	1.06~2.12	1.5

3. 平菇不同生长阶段生产环境担孢子浓度于自然通风后测定,平菇生长管理期间为0.79~1.93×10⁵/m³,平均1.19×10⁵/m³;成熟收获期为1.85~4.77×10⁵/m³,平均3.2×10⁵/m³(P<0.02)。

(四) 现场霉菌培养采集现场空气和正在生长的平菇根、茎、伞部,分别用sabouraud培养基在25、27和42℃下培养,仅见担孢子菌、青霉菌等生长,空气和平菇均未发现嗜热性放线菌。

二、临床资料

(一) 一般情况:平菇栽培工377人(内有2名儿童经常随家长进入栽培室),男222人,女155人;年龄18~73岁,平均38岁;工龄最短25天,最长10余年,其中1~3年者占49.1%,1年以内者占38.9%。初次发病工种,227人(63.4%) 在收获期,86人(24.0%) 在生长期(P<0.01),其他为挑选、搬运等。

(二) 症状体征:有症状者358人,症状发生率95%,性别差异不显著(P>0.05)。从业到出现症状时间:1月以内者占43.2%,1

~3个月者占29.3%，最长者在1年以上。主要症状为早晨和（或）夜间剧咳，咯黄色或黄白色胶冻样粘痰，少数（2.9%）呈绿色，10例痰中带血丝；发热者体温可达39~40℃，休息2~4天自行恢复；多数伴有全身症状或消化

道症状（详见表3）。吸烟与不吸烟者总的症状发生率分别为96.5%和93.9%（ $P>0.05$ ），但咳嗽、咯痰、胸闷症状，在吸烟与不吸烟者间差异非常显著，3个症状与吸烟均呈中度相关（ r 分别为0.55, 0.58, 0.56）。

表3 377例蘑菇培植人员症状统计

	咳	咯	胸	气	哮	胸	流	流	鼻	头	头	乏
	嗽	痰	闷	急	喘	痛	泪	涕	蛆	痛	晕	力
例数	316	303	235	122	41	68	31	40	43	85	106	144
%	83.3	80.3	62.3	32.4	10.9	18.0	8.2	10.6	11.4	22.5	28.1	38.2

	心	肌	关节	畏	发	出	纳	消	滯	呕	腹	腹
	慌	痛	痛酸	寒	热	汗	差	瘦	心	吐	痛	泻
例数	72	54	44	43	57	70	80	33	84	19	24	6
%	19.1	14.3	11.7	11.4	15.1	18.6	21.2	8.8	22.3	5.0	6.4	1.3

各种症状在停止接触3~4周后可逐渐缓解，但完全消失需2~3月或更久。重新进入现场后症状重新出现或明显加重，再接触至重出现症状时间见表4。

表4 358例蘑菇培植人员再接触重出现症状时间

	~30分钟	~4小时	~8小时	~12小时	>12小时	合计
例数	25	38	254	32	9	358
%	7.0	10.6	71.0	8.9	2.5	100

肺部体征较少，除干罗音（7例）、哮鸣音（10例）、湿罗音（8例）、捻发音（21例）外，有40例肺部出现细爆裂音（Velcro音），多在中、下肺野出现。1例脱离作业3周的病人，纤维支气管镜检查未见特殊改变，但肺泡灌洗液镜检有大量担孢子，无其他霉菌孢子。

（三）实验室检查及辅助检查：

1. 细胞学检查：外周血白细胞总数 $>10^9/L$ 者占18.8%，嗜酸粒细胞 >0.04 者占13.3%，其中 >0.08 者占3.4%；血液嗜酸粒细胞绝对计数 $>300 \times 10^6/L$ 者占20.6%，最高达 $2892 \times 10^6/L$ ；痰嗜酸粒细胞阳性者88.9%，多数（83.4%）为少许~+，晨痰阳性率更高。

2. 免疫球蛋白含量：血液IgG、IgM、IgA

含量未发现规律性变化。IgE含量用ELISA双抗体夹心法测定，35例平菇栽培工为129~5020IU/ml，平均844IU/ml；30例对照组为126~498IU/ml，平均284IU/ml（ $P<0.01$ ），以对照组均数+2个标准差（285.8IU/ml）为上限值，平菇栽培工超过此值者24例，占68.6%。

3. 碱性粒细胞脱颗粒试验：平菇栽培工及对照组各39人，以 $\geq 30\%$ 为阳性。结果：平菇栽培工阳性13人，阳性率33.3%；对照组阳性1人，阳性率2.5%（ $P<0.01$ ）。

4. 免疫复合物含量：用聚乙二醇沉淀法测定，75名平菇栽培工OD值为0.03~0.635，平均0.12；30名对照组OD值为0.01~0.15，平均0.035（ $P<0.01$ ）。

5. 血清担孢子沉淀素：用对流电泳扩散法测定，40名平菇栽培工，阳性6人，阳性率15%；对照组30人，阳性2人，阳性率6.7%（ $P>0.05$ ）。

6. 痰培养：取38名平菇栽培工的痰进行培养，仅有青霉菌、担孢子菌、分枝孢菌等霉菌生长，未培养出嗜热性放线菌。

（四）X线胸片：检查89人，31人（34.8%）可见粗细、长短、形态不一的致密小阴影；19人

(21.3%)有类圆形小斑点状阴影,直径1~1.5mm,边缘模糊,密度较淡;58人(65.2%)肺纹理增多、粗乱、扭曲、变形;45人(50.6%)出现细小网织阴影,密集广泛,密度较淡;另有肺门扩大(58.4%)和轻度肺气肿(12.4%)等。

(五)肺功能:以弥散功能障碍(29.7%)、小气道病变(89.2%)和残比值增高(51.3%)为主,吸烟与不吸烟者无显著差异($P>0.05$)。

(六)担孢子抗原皮内试验:将平菇担孢子用研钵磨碎制成抗原液,每毫升含担孢子28万个。取0.1ml作前臂内侧皮内注射,结果见表5。

表5 平菇担孢子抗原皮内试验结果

	例数	即刻反应 (15min)		例数	晚发反应 (6h)		例数	迟发反应 (24~48h)	
		数	%		数	%		数	%
观察组	41	15	36.6	22	53.7	4	9.7		
对照组	34	4	11.8	0			0		
P		<0.02							

三、动物实验

大白鼠20只,饲养于平菇生产现场,分别于第10、15、20、25、30天处死,处死前抽取肺洗液分离病原。结果:肺洗液培养菌株与平菇栽培工的痰培养结果基本一致,未发现嗜热性放线菌。肺组织用光学显微镜和电镜观察,可见主要由淋巴细胞组成的结节状细胞灶,单核巨噬细胞、浆细胞和成纤维细胞明显增多,肺泡隔增宽,肺气肿,肺泡腔内有平菇孢子。

讨 论

一、蘑菇培植过程引起呼吸道疾病的病原,有人认为是堆肥发酵过程产生的大量嗜热性放线菌孢子^(1~4),亦有认为是蘑菇释放的担孢子^(5~7)。国内学者^(8~10)多倾向于后一学说,但多是根据嗜热性放线菌的生长条件进行推测,缺乏实验依据。本次调查表明,平菇培养基温度最高27℃,不适宜嗜热性放线菌生长;生物标本、生产现场、动物和人的肺灌洗液均未发现嗜热性放线菌及其孢子;免疫学检查证

实病体内有对于担孢子的特异性抗体存在;患者发病工种与空气中担孢子浓度密切相关。因此,我们认为,国内以棉籽皮为原料的平菇栽培,引起职业性呼吸道疾病的病原是平菇本身释放的担孢子,此与以牛马粪、稻草等为原料的蘑菇栽培方法病原不同。

二、以棉籽皮为原料的平菇栽培过程,呼吸道疾病的临床表现虽然与文献报告相似^(1,4,7,10),但发病率高,而且主要发生在平菇成熟收获期。关于蘑菇工人呼吸道疾病的命名,许多作者将其统称为蘑菇工肺、蘑菇栽培者肺、平菇孢子过敏症等^(1,7~10)。本次调查表明,蘑菇工人的呼吸道疾病,早期可能仅表现为气管、支气管过敏症状。因此,我们认为,仅有临床症状而X线胸片无典型肺间质性改变、肺功能正常或仅有阻塞性通气功能障碍者,宜诊断为蘑菇孢子过敏性支气管炎;X线胸片显示肺间质性改变、肺功能显示换气功能和(或)限制性通气功能障碍者,方可诊断为蘑菇工肺(肺泡炎)。

参 考 文 献

1. Sakula A, et al. Mushroom-worker's lung. Brit Med J 1967; 3:708~710.
2. Lockey SD. Mushroom worker's pneumonitis. Ann Allergy 1974; 33:282~288.
3. Lacey J. Allergy in Mushroom workers. Lancet 1974; 1:366.
4. Johnson WM, et al. Respiratory disease in a mushroom Worker. JOM 1981; 23:49~51.
5. 近藤忠德. 职业性喘息。见:职业性アレルギー——研究会编,东京:朝仓书店,1973;159~168.
6. Schulz KH, et al. Allergy to the spores of pleurotus florida. Lancet 1974; 1:29.
7. 中沢次夫,他. しいたけ栽培者肺。日胸 1981;40:934~937.
8. 殷凯生,等. 平菇孢子过敏症. 中华结核和呼吸系疾病杂志1983;6:142~145.
9. 叶世泰. 蘑菇肺. 中华医学杂志1981;61:79~81.
10. 侯杰,等. 蘑菇肺43例的临床症状和胸部X线分析. 中华结核和呼吸系疾病杂志1985;8:44~46.

△山东省劳动卫生职业病防治研究所

△△山东省医学科学院基础医学研究所

△△△济南市职业病防治院

Abstracts of Original Articles

Clinical Manifestations and Diagnosis of Acute Pyrethroids Poisoning

He Fengsheng, et al,

Acute pyrethroids poisoning in human has not been reported outside China. This article gives a review of 573 cases of acute pyrethroid poisoning gathered from Chinese medical literature during the period 1982~1988.

Among the 573 cases, there were 229 cases of occupational poisoning and 344 of accidental poisoning. Acute deltamethrin poisoning was most frequently encountered (325 cases), followed by acute fenvalerate poisoning (196 cases) and acute cypermethrin poisoning (45 cases). The various clinical aspects including onset, symptoms, signs, laboratory tests and outcome are described and analysed. The diagnosis, gradation and differential diagnosis are discussed aiming at drawing up of a diagnostic criterion for the acute pyrethroids poisoning.

Key words: pyrethroids deltamethrin poisoning

Study on Occupational Risk in the Pleurotus Growing Process

Wen Baoyuan, et al,

Labour hygiene investigations, clinical examinations, immunology test, culture of moulds and animal experiments have been done in 36 pleurotus growing on-the-spots in 377 pleurotus workers. These studies confirm that occupational respiratory disease in the pleurotus workers as a result of inhaling basidiospores of pleurotus sapidus, bear no relation to the spores of thermophilic actinomycetes including thermoactinomyces vulgaris and micro-

polyspora fungi etc in the process of growing pleurotuses which are cultivated making use of cottonseed skins. Clinical rule and characteristics of the disease were described. The authors suggest that diagnosis fall under hypersensitivity bronchitis due to pleurotus florida and allergic alveolitis (mushroom worker's lung).

Key words: pleurotus mushroom worker's lung exogenous allergic alveolitis

Measurement and Analysis of Lung Function in Berylliosis

Shi Zhicheng, et al,

The lung function of 12 berylliosis cases, 19 suspected cases and 10 cases exposed to beryllium was measured. The results showed that VC, FVC, RV, RV/TLC were normal in suspected cases as well as in cases exposed to beryllium. FEV_1 /FVC was decreased in suspected cases, but RV, RV/TLC were increased and VC, FVC, FEV_1 /FVC were decreased in berylliosis cases. They had great significance between berylliosis cases and cases exposed to beryllium ($P < 0.01$). MMEF, $\dot{V}_{1.0}$ /H, $\dot{V}_{1.5}$ /H were progressively damaged.

DLco and Kco were decreased even in cases exposed to beryllium, especially Kco was more sensitive. It demonstrated that the decrease of diffusion capacity might be produced earlier than the appearance of abnormal manifestation in chest X-ray film.

The measurement of lung function can be recommended as occupational health preventive surveillance of beryllium workers and important basis for compensation of berylliosis.

Key words: berylliosis diffusion capacity blood gas analysis