

北京市某区棚室种植作业人群健康状况调查 及其影响因素分析

Investigation of health status and its influencing factors among greenhouse workers in Beijing

曹冬冬¹, 王智², 王景松³, 李海月¹, 李爱华¹, 于贵新¹, 钟磊¹, 朱晓俊⁴, 沈壮¹

CAO Dongdong¹, WANG Zhi², WANG Jingsong³, LI Haiyue¹, LI Aihua¹,

YU Guixin¹, ZHONG Lei¹, ZHU Xiaojun⁴, SHENG Zhuang¹

1. 北京市疾病预防控制中心, 北京 100020; 2. 北京市平谷区疾病预防控制中心, 北京 101299;

3. 北京市平谷区马坊镇社区卫生服务中心, 北京 101204; 4. 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心, 北京 102308

摘要:目的 调查北京市棚室种植作业人员常见的健康异常状况并探讨其影响因素。方法 采用整群抽样的方法, 选取北京市某区棚室种植作业人员 163 人作为职业暴露组, 同时选取同村不从事蔬菜棚室种植作业的本地居民 116 人作为对照组。采用一对一问询的方式对研究对象进行一般情况、职业接触状况、个人生活习惯、各系统健康状况的调查; 以拥有的温室数量和从业时间的乘积作为累计暴露水平, 分析性别、年龄、体质量指数、饮酒、累计暴露水平等因素对健康异常状况的影响。结果 棚室种植作业组骨骼肌肉系统健康异常状况检出率为 50.9%, 高于对照组的 38.8%, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。呼吸系统、皮肤、眼、神经系统和内分泌系统健康异常状况检出率与对照组相比, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。多因素 logistic 回归分析结果显示, 与对照组相比, 累计高暴露水平是棚室种植作业人员骨骼肌肉系统健康异常的危险因素($OR = 3.232, 95\%CI: 1.683 \sim 6.205, P < 0.01$)。结论 骨骼肌肉系统疾病是棚室种植作业人员高发的工作相关疾病, 棚室数量越多, 种植时间越长, 骨骼肌肉系统健康受损的风险越高。

关键词: 棚室种植; 健康异常; 累计暴露水平; 骨骼肌肉系统; 温室

中图分类号: R135 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-1326(2022)04-0430-04

引用: 曹冬冬, 王智, 王景松, 等. 北京市某区棚室种植作业人员健康状况调查及其影响因素分析[J]. 职业卫生与应急救援, 2022, 40(4): 430-433.

随着农业生产技术的不断发展和人们对品种多样的新鲜蔬果的持续需求, 棚室作业因其种植方式不受季节气候的影响, 可以根据作物的种植特点调整为作物适宜的生产方式, 近几年已迅速发展为一种新兴的农业生产方式。截至 2021 年底, 北京现有设施农业(包括温室、大棚、中小棚)播种面积 46.8 万亩, 总收入达到 57.9 亿元, 比上年分别增长 7.5% 和 15.7%, 逾半数以上的农业生产人员从事棚室种植作业^[1], 该行业已具备一定规模的产业工人, 其面临的职业健康问题也不容小觑。据研究报道, 棚室种植作业人员在工作中会接触多种职业性有害因素, 如微小气候、农药、氨气、二氧化氮、增塑剂、细菌、霉菌、不良劳动体位等, 可对呼吸系统、骨骼肌肉系统、神经系统等多系统产生健康影响^[2-4]。本研

作者简介: 曹冬冬(1983—), 女, 博士, 助理研究员

究拟通过调查北京市棚室种植作业人员常见的健康异常状况, 探讨与健康异常状况相关的危险因素, 为进一步有针对性地提出棚室种植作业人员职业健康监护技术方案提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

采用整群抽样的方法, 选取北京市某区某村年龄在 18 岁以上, 从事蔬菜棚室种植作业的 163 名本地居民作为职业暴露组。同时选取同村不从事蔬菜棚室种植作业的 116 名本地居民作为对照组。对照组人群的职业构成主要为居家、附近旅游度假村打零工、近 3 年无棚室种植作业经历的人群, 日常不接触异于常人的高温、高湿、增塑剂、高浓度农药等职业病危害因素。所有研究对象签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 调查方法

采用自行设计的“棚室种植作业人员健康调查表”进行信息采集,调查问卷内容包括调查对象一般情况、职业接触状况、个人生活习惯、各系统健康状况。一般情况包括姓名、性别、年龄、身高、体重等。职业接触状况包括大棚数量、种植年限、个人使用农药、化肥和农家肥料的情况等。呼吸系统、皮肤、眼部、骨骼肌肉系统、神经系统和内分泌系统的调查包括可能出现的症状和疾病、被调查对象在近一年来曾在县级以上医院诊断过的疾病或者表现较为频繁(一周出现 3 次以上)的症状;同时满足该系统存在 2 种及 2 种以上的疾病或症状的则被计为该系统健康状况异常。采取一对一询问方式,问卷各项内容均由经过统一培训的人员填写。

1.2.2 现场暴露指数评估

经前期预调查,该地区棚室种植作业人员种植的果蔬品种以草莓、番茄、黄瓜等为主,因为作物的生长存在一定的规律性,分为育苗期、定植期、开花坐果期、采摘期等,且各个阶段工作内容都比较一致,因此可以认为调查对象工作内容都覆盖作物生长周期的全过程,其不同作物生长的每个阶段所从事的工作内容也都类似,所面临的职业风险相当;当大棚的数量越多、种植从业时间越长,调查对象面临的职业风险越大。据此,参考文献^[5],在棚室种植作业组引入累计暴露指数评估暴露水平,其中,拥有 1、2、≥ 3 个温室分别定义为暴露温室数量低、中、高水平暴露,分别赋值为 1、2、3;棚室种植从业时间 ≤ 5 年、6 ~ 10 年、> 10 年分别定义为暴露时间低、中、高水平暴露,分别赋值为 1、2、3;累计暴露指数 = 温室数量 × 从业时间,乘积为 1、2 定义为低水平暴露,3、4 定义为中水平暴露,6、9 定义为高水平暴露,累计低、中、高水平暴露分别赋值为 1、2、3,具体分组情况见表 1。

表 1 累计暴露指数矩阵模型

种植时间/年	棚室数量/个		
	1(1)	2(2)	≥ 3(3)
≤ 5(1)	1(1)	2(1)	3(2)
6 ~ 10(2)	2(1)	4(2)	6(3)
> 10(3)	3(2)	6(3)	9(3)

注:括号中数据为对应的赋值。

1.2.3 统计学分析

调查问卷数据应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料用频数、构成比表示,两组间比较采用独立样本

χ^2 检验。各系统健康异常状况的影响因素分析采用多因素 logistic 回归分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况

棚室种植作业组(职业暴露组)共调查 163 人,其中男性 75 人,女性 88 人,平均年龄(53.69 ± 7.69)岁,平均体质量指数(BMI)为(25.92 ± 3.73) kg/m²,有吸烟、二手烟暴露史和饮酒习惯的分别为 48 人、98 人和 67 人。拥有大棚数量:1 个的 70 人(占 42.9%),2 个的 57 人(占 35.0%),≥ 3 个的 36 人(占 22.1%)。种植年限:≤ 5 年的 24 人(占 14.7%),5 ~ 10 年的 54 人(占 33.2%),超过 10 年的 85 人(占 52.1%)。以累计暴露指数评估棚室种植作业人群的暴露水平,累计低、中、高水平暴露的人数分别为 48 人(占 29.4%)、49 人(占 30.1%)和 66 人(占 40.5%)。

对照组共调查 116 人,其中男性 40 人,女性 76 人,平均年龄(55.20 ± 7.99)岁,平均 BMI 为(25.34 ± 3.49) kg/m²。有吸烟、二手烟暴露史和饮酒习惯的分别为 28 人、76 人和 42 人。比较两组的年龄、性别、BMI、吸烟、二手烟暴露史和饮酒习惯的构成,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 棚室种植作业人员及对照组人员的一般情况
[人数(构成比/%)]

项目	棚室种植作业组 (n = 163)	对照组 (n = 116)	χ^2 值	P 值
性别			3.718	0.054
男性	75(46.0)	40(34.5)		
女性	88(54.0)	76(65.5)		
年龄/岁			1.206	0.272
≤ 50	58(35.6)	34(29.3)		
> 50	105(64.4)	82(70.7)		
BMI/(kg/m ²)			0.284	0.594
≤ 23.9	54(33.1)	42(36.2)		
> 23.9	109(66.9)	74(63.8)		
吸烟			0.964	0.326
是	48(29.4)	28(24.1)		
否	115(70.6)	88(75.9)		
二手烟暴露史			0.840	0.359
有	98(60.1)	76(65.5)		
无	65(39.9)	40(34.5)		
饮酒			0.683	0.409
是	67(41.1)	42(36.2)		
否	96(58.9)	74(63.8)		

2.2 两组人群健康状况比较

调查结果显示,棚室种植作业组骨骼肌肉系统

健康异常状况检出率为 50.9%，高于对照组的 38.8%，差异有统计学意义($P < 0.05$)。呼吸系统、皮肤、眼部、神经系统和内分泌系统的健康异常状况检出率分别为 17.2%、1.8%、13.5%、43.6% 和 9.8%，与对照组相比，差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 棚室种植作业人员及对照组人员各系统健康状况
[异常人数(检出率/%)]

检查内容	棚室种植作业组 ($n = 163$)	对照组 ($n = 116$)	χ^2 值	P 值
呼吸系统	28(17.2)	15(12.9)	0.938	0.333
皮肤	3(1.8)	1(0.90)	0.459	0.498
眼部	22(13.5)	18(15.5)	0.225	0.635
骨骼肌肉系统	83(50.9)	45(38.8)	4.014	0.045
神经系统	71(43.6)	57(49.1)	0.850	0.357
内分泌系统	16(9.8)	14(12.1)	0.358	0.549

2.3 骨骼肌肉系统健康状况影响因素的 logistic 回归分析

在所有 279 名调查对象中,以是否存在骨骼肌肉系统健康异常状况为响应变量(不存在 = 0,存在 = 1),以性别(男 = 1;女 = 2)、年龄(≤ 50 岁 = 1, > 50 岁 = 2)、BMI(≤ 23.9 kg/m² = 1, > 23.9 kg/m² = 2)、饮酒(否 = 0;是 = 1)、累计暴露水平(对照组 = 1,低暴露 = 2,中暴露 = 3,高暴露 = 4)为预测变量,进行多因素 logistic 回归分析。结果显示,与对照组相比,累计高暴露水平是棚室种植作业人员骨骼肌肉系统健康异常的危险因素(OR = 3.232,95%CI: 1.683 ~ 6.205, $P < 0.01$)。见表 4。

表 4 棚室种植人员骨骼肌肉系统
健康异常影响因素的 logistic 回归分析

预测变量	偏回归 系数	标准 误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI 值
性别	0.574	0.397	2.092	0.148	1.775	0.816 ~ 3.862
年龄 > 50 岁	0.365	0.272	1.807	0.179	1.441	0.846 ~ 2.454
BMI > 23.9 kg/m ²	0.171	0.267	0.408	0.523	1.186	0.702 ~ 2.003
饮酒	-0.371	0.399	0.861	0.353	0.690	0.316 ~ 1.510
累计暴露水平						
低暴露	0.072	0.366	0.038	0.844	1.075	0.524 ~ 2.203
中暴露	0.410	0.355	1.340	0.247	1.508	0.752 ~ 3.021
高暴露	1.173	0.333	12.420	< 0.01	3.232	1.683 ~ 6.205

注:各预测变量的参照组分别为:男性,年龄 ≤ 50 岁,BMI ≤ 23.9 kg/m²,不饮酒,对照组(无累计暴露水平)。

3 讨论

棚室种植作业人员面临的职业性有害因素多且复杂,主要有高温、高湿、农药、化肥、细菌、霉菌、

增塑剂等物理、化学因素,相比露天种植作业人群,大棚内的职业危害具有以下特点^[6-8]:(1) 封闭的作业环境为植物提供了生长所需的湿度、温度,但同时也导致棚内常年维持高温高湿的微小气候,棚内温度在晴天状态下,可比大气最高气温高 20℃,空气湿度增幅可达 18%;棚内农药、化肥、细菌、霉菌等有毒有害物质容易聚集,浓度显著增高;(2) 棚室种植作业不受自然气候、季节的限制,工作强度较大,且大棚种植作业不易机械化,长时间作业会因不良工作体位导致骨骼肌肉系统受累,同时使作业人员产生机体疲劳,降低机体免疫力;(3) 大棚覆膜经长时间日照后,会释放出邻苯二甲酸酯类增塑剂等成分,影响从业人员健康。

本次调查结果显示,棚室种植作业组骨骼肌肉系统健康异常状况检出率较高(50.9%),显著高于对照组人群($P < 0.05$),说明骨骼肌肉系统疾病可能是棚室种植作业人员面临的主要健康问题之一。郑文静等^[9]对大棚蔬菜种植人员的劳动过程进行了现场观察,发现棚室种植作业人员的劳动空间狭窄、工作节奏快、机械化程度低,不同种植阶段均存在不良工效学姿势,种植育苗期的主要不良工作姿势为腰背部前倾、双腿下蹲等,坐果管理期为颈部前倾、腰背部弯曲等,收获期则为颈部前倾、单手高于肘部等不良姿势,且重复性作业和重体力劳动较多,这些都是造成棚室种植作业人员骨骼肌肉系统疾病高发的重要原因之一。本研究中,棚室种植作业组骨骼肌肉系统健康异常状况检出率(50.9%)明显高于周兴藩等^[10]的研究报道(29.1%),这可能与本次调查人群均为本地居民,人口流动性低,且棚室种植从业时间超过 10 年的占比达到 52.1% 有关。

本研究参考王鸿飞等^[5]的研究,联合考虑温室数量与从业时间两个变量,建立累计暴露指数矩阵模型,引入累计低、中、高暴露水平,来探讨棚室种植作业暴露水平对各系统健康状况的影响。调查结果显示,累计高暴露水平是棚室种植作业人员骨骼肌肉系统健康异常的危险因素(OR = 3.232, $P < 0.01$),这与 Xie 等^[11]、王凯等^[12]的研究结果类似。棚室种植面积大、从业时间长,使棚室种植作业人群在工作过程中累积接触到的不良因素越来越多,因不良劳动体位导致的骨骼肌肉损伤的累积效应也越来越明显。

本研究中,棚室种植作业人员神经系统健康状况异常检出率(43.6%)也比较高,这与植小玉等^[13]的研究结果类似(56.7%),但与对照组相比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。这可能与我国农民群体神

经系统健康异常率偏高有关,郭丽君等^[14]的研究显示,农村居民出现神经系统健康异常率为 45.1%。另外,本研究中对照组人群虽然不接触棚室种植作业环境,但可能从事其他接触低浓度农药的农业生产活动,而农药已被多项研究证明可增加人体出现神经系统症状的风险^[15-16]。

本研究结果显示,骨骼肌肉系统疾病是棚室种植作业人群面临的高发工作相关疾病之一,应予以充分重视。棚室种植作业组其他系统的健康异常状况与对照组相比均未表现出统计学意义上的差异($P > 0.05$),这可能与本研究中对各系统症状的调查以自觉症状作为判定标准,调查者回答时带有一定的主观性,结果可能产生信息偏倚有关。考虑到棚室种植作业人群面临较为复杂的职业暴露风险及较低的职业健康素养,对可能造成的上述系统的健康影响仍不可忽视,今后的研究应该辅以专业的体格检查和实验室检查相结合,对调查对象进行更全面、更客观的职业健康体检,保证更准确的结果。

此外,本研究中联合棚室数量和种植时间两个变量形成累计暴露指数,可较为粗略地反映棚室种植作业人群的职业暴露情况,但对棚室种植作业人群棚内工作时面临的环境暴露水平(如农药、塑化剂、微小气候等)和内暴露水平的研究尚处于起步阶段,因此在后续工作中,应进一步完善上述环境暴露水平和内暴露水平的评估,并结合种植作业人员的健康状况,在不同种植阶段为棚室种植作业人员提供有针对性的个人防护措施。

棚室种植作业人员作为新兴职业人群,多以家庭为单位,组织较为松散,缺少基本的职业健康素养和个人防护意识,且对该行业人群缺少统一的职业健康监测方案。目前骨骼肌肉疾患是针对该人群研究较多的领域,棚室种植作业还可能对呼吸系统、皮肤、生殖系统等造成不良健康结局^[17],亟须在现有研究基础上,建立统一的职业健康监测方案和环境监测方案,规范该行业人群职业健康体检的主要指标,普及个人防护知识,提高职业健康素养。

作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突

参考文献

[1] 北京市统计局,国家统计局北京调查总队.北京市 2021 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2022-03-01)[2022-

03-03]. http://tjj.beijing.gov.cn/tjsj_31433/bwtt_31461/202203/t20220301_2618685.html.

- [2] LOZANO-PANIAGUA D, PARRÓN T, ALARCÓN R, et al. Evaluation of conventional and non-conventional biomarkers of liver toxicity in greenhouse workers occupationally exposed to pesticides[J]. Food Chem Toxicol, 2021, 151: 112-127.
- [3] AMOATEY P, AL-MAYAH A, OMIDVARBORNA H, et al. Occupational exposure to pesticides and associated health effects among greenhouse farm workers [J]. Environ Sci Pollut Res Int, 2020, 27(18): 22251-22270.
- [4] 沈惠平. 温室大棚种植作业环境的职业病危害因素与防护[J]. 职业与健康, 2013, 29(8): 1004-1006.
- [5] 王鸿飞, 杨思雯, 何伟, 等. 日光温室作业人员血清中基质金属蛋白-3 和血管内皮生长因子的水平分析[J]. 中国工业医学杂志, 2020, 33(6): 487-494.
- [6] 李江平. 蔬菜大棚从业环境对健康的影响研究[D]. 银川: 宁夏医科大学, 2019: 136-137.
- [7] 冯宇希, 涂茜颖, 冯乃宪, 等. 我国温室大棚邻苯二甲酸酯(PAEs)污染及综合控制技术研究进展[J]. 农业环境科学学报, 2019, 38(10): 2239-2250.
- [8] ZHANG Y, HUANG B, HE H, et al. Urinary phthalate metabolites among workers in plastic greenhouses in western China [J]. Environ Pollut, 2021, 15(289): 117939.
- [9] 郑文静, 郭孟杰, 么鸿雁, 等. 大棚蔬菜种植人员肌肉骨骼损伤工作姿势分析和危险等级评价 [J]. 中国职业医学, 2019, 46(5): 591-594.
- [10] 周兴藩, 李广益, 王煜倩, 等. 京郊温室大棚农业人员自觉健康状况及其影响因素分析 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2021, 39(1): 25-29.
- [11] XIE Y X, LI J P, GUO X, et al. Health status among greenhouse workers exposed to different levels of pesticides: a genetic matching analysis[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 8714-8726.
- [12] 王凯, 刘剑君, 王东武, 等. 蔬菜大棚作业人员肌肉骨骼疾患及其影响因素[J]. 职业与健康, 2015, 31(24): 3387-3392.
- [13] 植小玉, 吴冰, 董立军, 等. 银川市郊蔬菜大棚种植者神经系统亚健康现状及影响因素分析 [J]. 宁夏医科大学学报, 2017, 39(3): 293-297.
- [14] 郭丽君, 马帅, 蒋利国, 等. 河南省新乡地区农村居民亚健康健康状况及疾病状况分布特征 [J]. 新乡医学院学报, 2011, 28(6): 680-683.
- [15] 李一凡. 农药施用对农民周围神经系统的影响及糖尿病前期周围神经病的研究[D]. 北京: 解放军医学院, 2014: 3-6.
- [16] 薛敏. 有机磷类农药暴露与作业者健康状况的关联性研究——基于蔬菜大棚纵向数据实证研究[D]. 银川: 宁夏医科大学, 2019: 53-57.
- [17] 迟慧敏, 孔畅, 张媛媛, 等. 温室农药暴露与作业人员不良健康结局关系的 meta 分析[J]. 环境与健康杂志, 2019, 36(1): 37-40.

收稿日期: 2022-02-24