

doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2022. 06. 009

公众对室内环境保健植物选择偏好研究

胡菲菲,朱舒欣,何双玉,何 茜,苏 艳,李吉跃

(华南农业大学 林学与风景园林学院,广东 广州 510642)

摘要:现代社会人们越来越愿意购买绿色植物。基于新冠疫情人们日益关注室内环境健康的背景,通过互联网问卷调查,对 490 位城市居民在室内保健植物的选择偏好进行了分析探讨。结果表明,公众对室内植物保健功效中“吸收甲醛、苯等有害气体、抗辐射功能”最为喜好,占 83.0%,尤其以公务员、事业单位、政府工作人员这类人群对植物净化空气的认可度最高;“植物降低粉尘、PM_{2.5} 功能”的偏好度最小(占 31.7%),表明公众对室内总悬浮物浓度污染的担忧程度较轻。女性、中青年、硕士及以上学历、学生群体偏好“植物降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能”;男性、大专学历以上群体偏好“植物杀菌、抑菌功能”;51~65 岁年龄段人群偏好“植物固碳释氧、释放负离子功能”;19~35 岁年龄段人群偏好“植物降温增湿、调节室内小气候功能”。保健植物产品开发应以市场需求为导向,在开发前注重细分市场的调研和预测。

关键词:室内环境健康;室内植物;保健植物;选择偏好;交叉卡方检验;城市居民

中图分类号:S333.3;X173 文献标识码:A 文章编号:1671-3168(2022)06-0042-07

引文格式:胡菲菲,朱舒欣,何双玉,等. 公众对室内环境保健植物选择偏好研究[J]. 林业调查规划,2022,47(6): 42-48. doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2022. 06. 009

HU Feifei, ZHU Shuxin, HE Shuangyu, et al. Public Preference for Healthcare Plants in Indoor Environment[J]. Forest Inventory and Planning, 2022, 47(6): 42-48. doi:10. 3969/j. issn. 1671-3168. 2022. 06. 009

Public Preference for Healthcare Plants in Indoor Environment

HU Feifei, ZHU Shuxin, HE Shuangyu, HE Qian, SU Yan, LI Jiyue

(College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: In modern society, people are more and more willing to buy green plants. Based on the growing concern of the people in COVID-19 on indoor environmental health problems, through the Internet questionnaire survey, the preferences of 490 city residents to choose indoor healthcare plants were analyzed. The results showed that the public preferred the indoor plants with the healthcare effects of “absorbing formaldehyde, benzene and other harmful gases and anti radiation functions”, accounting for 83.0%, especially civil servants, public institutions and government workers had the highest recognition of plants for purifying the air; the public’s preference for “plant dust reduction and PM_{2.5} function” was the lowest (31.7%), which indicated that the public’s concern about indoor TSP pollution was relatively small. Women, young and middle-aged people, students with master’s degree or above preferred “plants

收稿日期:2021-06-28;修回日期:2021-07-06.

基金项目:广东省林业科技创新项目(2018KJCX012).

第一作者:胡菲菲(1995-),女,广东惠州人,硕士研究生. 从事森林康养方面研究. Email:460011363@qq.com

责任作者:李吉跃(1959-),男,四川成都人,博士生导师,教授. 从事森林康养方面研究. Email:564857527@qq.com

to reduce fatigue and tension and promote sleep function”; male, college degree or above preferred “plant sterilization, antibacterial function”; people aged 51–65 preferred “carbon fixation, oxygen release and anion release”; people aged 19–35 preferred “plant cooling and humidification, regulating indoor microclimate function”. The development of healthcare plants products should be guided by market demand and pay attention to the research and prediction of market segments before development.

Key words: indoor environmental health; indoor plants; healthcare plants; choice preference; cross chi square test; city residents

大多数城市居民八九成的时间在进行室内活动,新冠疫情期间,因隔离的需要,人们居于室内的时间比以往更长。过度装修等问题会导致室内浮颗粒物以及一些气态有机物污染如 CO、CO₂、甲醛和有机蒸汽污染物的浓度水平超标,长期暴露于此类环境中可能导致健康问题,如慢性阻塞性肺疾病(COPD)和肺癌。解决室内环境污染问题的办法,有新风系统、空气净化设备、植物净化、环保建材等。与其他方式相比,植物净化系统最大的特点是集生态与艺术于一体,将自然景观与室内陈设相结合,增加绿化面积,丰富生态层次,对改善室内环境具有重要意义。早在2014年举办的亚太(广州)呼吸健康博览会上,中国工程院院士、呼吸疾病国际重点实验室钟南山主任就认为,相比化学或物理的方式,用植物进行室内环境的净化是一种更为安全自然的途径。

室内植物对在室内生活或工作的人们有重大的心理和生理益处,包括减轻压力、提高工作效率、净化空气、杀菌抑菌等^[1]。Kim J等研究发现,当植物占房间容积的3%、6%和9%时,甲醛的去除率分别为30.9%、47.7%和67.0%,相对湿度分别提高了4.8%、8.3%和10.0%^[2]。大多数室内植物能减少PM₁₀^[2]和令人厌恶的气味^[3]。Tikhonov等研究发现,室内盆栽植物可以产生空气负离子(NAIs)^[4]。Tove Fjeld通过由12个与神经心理症状、粘膜症状和皮肤症状相关的问题组成的问卷调查表明,在将乔灌木植物引入办公环境后,健康状况得以改善^[5]。绿化比较好的室内环境,空气中细菌可降低40%左右。园艺疗法已被证明可以缓解精神分裂症^[6]、抑郁症^[7]和焦虑症^[8]的精神病症状。学术界对室内园艺已有较多研究,包括室内园艺活动益处^[9–10]、园艺市场与消费状况^[11–12]等,但很少对互联网时代公众购买保健植物的偏好进行调查研究。本研究通过问卷调查的方式,了解不同性别、职业、年龄、受教育程度的人群选择室内保健植物的需求和偏好,分析这些不同偏好的原因和特点,旨在寻找

保健植物目标顾客群体,并提出相关工作开展的建议,促进保健植物市场的发展。

1 调查方法及样本基本情况

1.1 调查方法

本次调查主要采取非概率抽样方式中的便利抽样方法,于2021年1—6月期间,由于疫情防控需要,主要通过社交媒体进行了无接触的线上自填式问卷调查,调查对象是19~65岁的能自主使用智能手机的成年人。共发放510份问卷,实际回收503份,回收率达98.6%。经审核剔除无效问卷,最后有效问卷总数为490份,有效率达97.4%。在问卷派发前向受访者解释保健植物的相关知识。问卷全部题目共19道,其中单选题14个,多选题4个,开放式题目一个。整体问卷由受访者基本信息、室内植物保健功能认知、室内保健植物选择偏好三大部分组成。

1.2 变量设定与分析方法

本文针对受访者基本信息和保健植物选择偏好两大部分进行分析,目的是分析不同性别、职业、年龄、受教育程度、月收入水平的人对保健植物的需求。自变量为受访者基本信息,因变量采取了“室内植物的六大保健效果,您更看重哪点?”这一部分作为保健植物选择偏好衡量指标,衡量指标分别是:S1—吸收甲醛、苯等有害气体,抗辐射功能;S2—降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能;S3—杀菌、抑菌功能;S4—固碳释氧,释放负离子功能;S5—降温增湿,调节室内小气候功能;S6—降低粉尘、PM_{2.5}功能。

本次调查的全部问卷由工作人员核实后,采用计算机对数据进行归纳统计分析,运用IBM SPSS Statistics 25软件对自变量与因变量进行双变量Person相关性分析和交叉表卡方检验。本次调查报告均采用有效百分比,排除缺省值,所有数据已被四舍五入,因为选项是多项选择题,所以百分比之和可能不为100%。

1.3 受访者基本情况

490 个样本中,受访者是主要来自中国广东省、江西省、福建省的城市居民。其中,男性 228 人,占 45.9%;女性 262 人,占 54.1%。受访者年龄 19~35 岁的有 272 人,占 55.5%;36~50 岁的有 147 人,占 30.0%;51~65 岁的有 71 人,占 14.5%。受教育程度高中或中专以下的有 97 人,占 19.8%;大专或大学的有 319 人,占 65.1%;硕士及以上的有 74 人,占 15.1%。在职业分布上,学生 102 人,占 20.8%;公务员或事业单位或政府工作人员 196 人,占 40.0%;企业职员 62 人,占 2.7%;个体经营者 31 人,占 6.3%;农民或工人或服务业人员 39 人,占 7.9%;离退休或无业人员 15 人,占 3.0%;其他职业人员 45 人,占 9.2%。参与本次调研的人员样本分布整体较为合理,个别数据缺少不影响样本均匀性,具有较好的研究价值。

2 结果与分析

2.1 公众对室内保健植物功能选择意愿

公众对室内植物的保健功能看重程度依次为 S1 吸收甲醛、苯等有害气体,抗辐射功能(83.0%)>S2 降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能(44.1%)>S3 杀菌、抑菌功能(41.7%)>S4 固碳释氧,释放负离子功能(36.7%)>S5 降温增湿,调节室内小气候功能(36.1%)>S6 降低粉尘、PM_{2.5} 功能(31.7%)。490 个样本中,有 408 人选择 S1,其余(S2、S3、S4、S5、S6)的选择意愿都不太高,低于 50% 的样本数($n=490$)。由此可见,大部分现代城市居民对室内植物保健功效的认识还是以 S1 净化室内空气、吸收甲醛、抗辐射功能居多,另一方面也反映了由于室内建筑材料与人朝夕相处,城市居民普遍存在的室内环境污染的担忧,且现代社会人们越来越依赖电子产品,电子产品的增多无形中增加了电磁辐射危害,是人们较为担心的。其次,对植物保健功效偏好稍微靠前的是 S2 降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能,表明失眠已成为困扰现代人的都市病,亚健康的人群期望植物能给他们带来放松和心灵的抚慰。S3 植物杀菌抑菌功能也有相对较多的选择,新冠疫情下广大民众的防护意识明显提高,如果某些植物具有一定的杀菌抑菌功能,将提高人们选择购买的意愿。总的来说,大众更青睐于市场普遍宣传的植物净化甲醛的功能,不同人群自身属性对植物保健的功能选择偏好又有所区别。

2.2 不同人群对室内植物保健功能选择偏好

2.2.1 性别

最新的一项研究表明,女性对绿色生活的理念有着更高的兴趣且乐于接受绿色植物^[13],本研究中对不同性别室内保健植物功能选择意向进行交叉卡方检验(表 1)。结果表明,性别对植物功能选择偏好统计学差异不大,整体数据基本持平。约 80% 的男性(182 人)和女性(226 人)都最偏好 S1,其余的选择均低于半数。除 S1 外,41.2% 的男性更偏好 S3,最少选择 S5(30.7%)。除 S1 外,46.9% 的女性更偏好 S2,最少选择 S6(31.7%)。性别在 S1、S3、S6 上的选择差异均很小,女性在对 S2(46.9%)、S5(41.2%)的选择偏好上略高于男性,男性对 S4(40.4%)较女性看重。对 S2 的选择上,女性比男性多 7%;对 S5 的选择上,女性比男性多 8.6%;对 S4 的选择上,男性比女性多 6.4%。在其他选择均没有大的差异情况下,对 S5 的选择女性显著高于男性($P<0.05$),表明女性对植物调节室内温湿度的期望值高于男性。

表 1 性别与保健植物选择偏好的交叉分析

Tab. 1 Cross analysis between gender and healthcare plants selection

性别	S1	S2	S3	S4	S5	S6
男性	79.8	39.9	41.2	40.4	30.7	32.0
女性	86.3	46.9	41.2	34.0	39.3	31.7
P	0.057	0.117	0.999	0.144	0.047	0.936

注:交叉分析数据显示的是某特征一人群中选择该功能的人占这一特征人群的比值,皮尔逊卡方 $P<0.05$,有显著性差异(下同)。

2.2.2 年龄

年龄与保健植物选择偏好的交叉分析显示(表 2),年龄之间对 S1 的选择有显著差异($P<0.01$),272 名 19~35 岁的成年人中,选择 S1 的有 226 人,占 83.1%;147 名 36~50 岁的成年人中,选择 S1 的有 132 人,占 89.8%;71 名 51~65 岁的成年人中,选择 S1 的有 50 人,占 70.4%;相对来说,中老年人对 S1 植物甲醛、苯等有害气体、抗辐射功能的需求没有另外两个年龄段的高。19~35 岁和 36~50 岁年龄段人群中,除 S1($\approx 86.5\%$)外,最看重 S2($\approx 44.7\%$),19~35 岁年龄段对 S6 的偏好度最低(32.7%);36~50 岁年龄段对 S5 的偏好度最低(27.2%);51~65 岁年龄段人群中,除 S1 外,最看重

表 2 年龄与保健植物选择偏好的交叉分析

Tab. 2 Cross analysis between age and healthcare plants selection %

年龄	S1	S2	S3	S4	S5	S6
19~35 岁	83.1	45.2	41.2	33.1	41.5	32.7
36~50 岁	89.8	44.2	41.5	38.8	27.2	31.3
51~65 岁	70.4	36.6	40.8	47.9	28.2	29.6
<i>P</i>	0.002	0.424	0.996	0.061	0.005	0.867

S4(47.9%),对 S5 的偏好度最低(28.2%);36~50 岁和 51~65 岁年龄段超过 7 成的人都不选择 S5。不同年龄对 S2 的选择呈递减趋势,青年人的比例稍高于中青年人和中老年人;不同年龄对 S4 的选择呈递增趋势,中青年人和中老年人比例稍高于青年人;对 S1、S3、S6 的选择比例在年龄之间相差无几。相较于其他选项,51~64 岁人群(41.5%)对 S4 植物固碳释氧,释放负离子的选择比 19~35 岁和 36~50 岁年龄段人群多 13%左右,有显著性差异($P<0.05$)。年龄与保健植物选择偏好相关性分析显示(表 3),年龄与 S4 呈显著正相关($P<0.05$),与 S5 呈极显著负相关($P<0.01$),其他选择均与年龄呈负相关关系,表明随着年龄的变化,对 S4、S5 的偏好会有线性改变。

2.2.3 受教育程度

受教育程度与保健植物选择偏好的交叉分析显示(图 1),除 S1 外,对 S2~S6 的选择上,高中或中专

表 3 年龄与保健植物选择偏好相关性分析

Tab. 3 Correlation analysis between age and healthcare plants selection

指标	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Pearson 相关性	-0.065	-0.052	-0.001	0.106 *	-0.129 *	-0.024
Sig. (双尾)	0.152	0.251	0.986	0.019	0.04	0.595

注:**表示 $P<0.01$; *表示 $P<0.05$ (下同)。

以下学历人群选择意向均不高,在 24.7%~30.1%;大专或大学学历人群在 35.4%~45.5%;硕士及以上学历人群选择跨度较大,在 25.7%~55.4%。除 S1 外,硕士及以上学历人群对 S2 的选择最多,对 S6 的选择最少。相较于其他选择偏好,大专以上学历的人群中,除超过 80%的人选择 S1 外,选择最多的均是 S2 植物促进睡眠,放松身心的效果,其中大专或大学学历人群选择 S2 的占比 45.5%,硕士及以上学历的占比 55.4%,比大专或大学学历人群高 10%左右,而高中或中专以下学历人群对 S2 的选择只有 28.9%,表明对 S2 的选择在学历之间有显著性差异($P<0.01$),且随着受教育程度的升高,呈递增趋势。受教育程度与保健植物选择偏好的相关性分析显示(表 4),受教育程度与 S2 呈极显著正相关($P<0.01$),与 S3 呈显著正相关($P<0.05$),其余无明显相关性,越高学历人群越关注植物能给他们带来放松、促进睡眠和抑菌杀菌的效果。

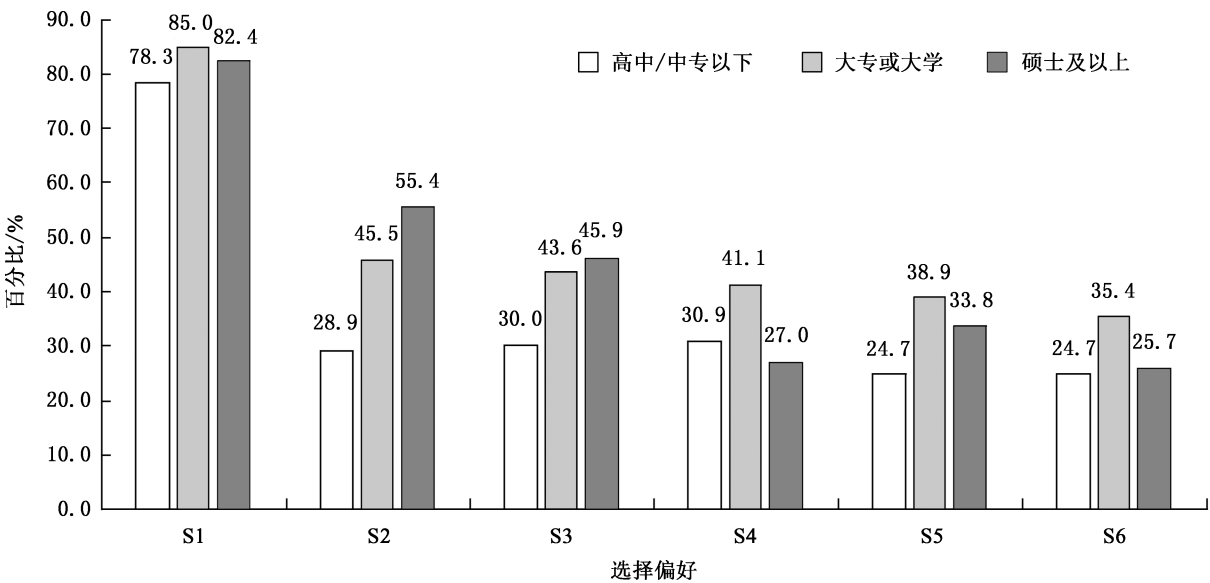


图 1 受教育程度与保健植物选择偏好的交叉分析

Fig. 1 Cross analysis between education background and healthcare plants selection

表 4 受教育程度与保健植物选择偏好的相关性分析

Tab. 4 Correlation analysis between education background and healthcare plants selection

指标	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Pearson 相关性	0.052	0.145**	0.100*	0.006	0.071	0.035
Sig. (双尾)	0.243	0.001	0.026	0.888	0.111	0.440

2.2.4 职业

职业与保健植物选择偏好的交叉分析显示(表 5),对 S1 的选择上,公务员或事业单位或政府工作人员人群选择最多,超过 85%,大概这类人群长时间处于室内环境且面对电子产品的时间较多,对植物吸收甲醛、抗辐射功能的认知具有一致性。对同一种植物保健功能的选择上,职业之间没有明显差异,但同一职业对不同植物保健功能的选择上有差别。在 102 名学生群体当中,除 S1 外,选择 S2 的最多,占 52.9%,选择 S4 的最少,占 29.4%(学生中以 19~35 岁的大学生居多,硕士及以上学历的学生人数 44 人,占全体学生的 43.1%),此结论与前述结论一致。在 258 名公务员或事业单位或政府工作人员或企业职工群体当中,除 S1 外,对 S2~S6 的选择差别均不大,分别在 33.1%~43.9%和 29.6~41.9%之间。个体经营者和农民或工人或服务业人员群体当中,除 S1 外,对 S2~S6 的选择比例均不高,分别在 19.4%~38.7%和 23.0%~38.7%,这些人群中

表 5 职业与保健植物选择偏好交叉分析

Tab. 5 Cross analysis between occupation and healthcare plants selection

职业	S1	S2	S3	S4	S5	S6	%
学生	84.3	52.9	50.0	29.4	43.1	34.3	
公务员/事业单位/政府工作人员	86.2	43.3	43.9	40.8	36.3	33.1	
企业职工	79.0	41.9	32.3	41.9	37.1	29.6	
个体经营者	77.4	32.3	25.8	38.7	19.4	25.8	
农民/工人/服务业人员	74.3	30.8	33.3	28.2	23.0	38.4	
离退休人员/无业	73.3	40.0	40.0	46.7	20.0	46.7	
其他	88.9	46.7	40.0	33.3	37.7	33.3	
P	0.563	0.255	0.101	0.319	0.301	0.043	

超过 6 成的人不会选择除了 S1 以外的植物。对 S4 固碳释氧、释放负离子能力的选择中,相较于其他职业,公务员、事业单位、政府工作人员(40.8%)和企业职员(41.9%)人数较多,这类职业人群平时工作环境人群密集度较高,期望植物能带来更多的释氧功能。农民或工人或服务业人员包括务农、务工人员、餐饮服务、司机、售货员等,数据显示,除 S1 外,这类职业人群更看重 S6 植物降低粉尘及 PM_{2.5} 的功能(38.4%),这也跟他们的职业属性有关,他们相比久坐办公室的人有更多的风险暴露在厨房、汽车尾气等其他可吸入颗粒物污染风险中。

3 结论与讨论

3.1 性别对室内植物保健功能选择偏好的影响

女性对植物“降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能”、“降温增湿,调节室内小气候功能”的关注度高于男性,女性较关注“降温增湿,调节室内小气候功能”。据李冠儒对 2 496 名健康人群、亚健康人群和疾病人群躯体、脑力及总体疲劳分值的性别差异研究显示,女性的得分均高于男性^[14],女性较男性易感到疲劳。一些植物因其颜色和外形特征使人心情舒适、消除疲劳。李霞采用生物反馈测量法和心理测验法研究植物对人体生理和心理指标变化,结果显示,女性认为开花植物中蓝色、粉红色和白色花,观叶植物中常春藤和鹅掌藤能有效降低愤怒、焦虑和疲劳程度并感到放松^[15]。在“植物降温增湿,调节室内小气候功能”偏好上,女性显著高于男性($P<0.05$),男性对该功能的选择最少。由此可见,女性对室内温湿度更为敏感,对室内小气候环境品质的要求更高,女性更愿意相信植物调节小气候的能力。Zelezny 和 Tindall 的理论佐证了这一现象,女性相对于男性而言,对于环境温湿度的感知有较高的关注水平,亲环境行为存在显著性别差异,且女性更为积极^[16]。此外,40%左右的男性偏好“植物杀菌、抑菌功能”以及“植物固碳释氧、释放负离子功能”,且较女性看重,可能是因为相比生理和心理上的舒适需求,男性更加务实,其更偏好植物更为实际的功能。王丹对大学生消费行为的研究证明,男大学生消费动机中实用性需求是最高的^[17],所以在宣传植物保健功效时,可以向男性多介绍这些实用的功能。

3.2 年龄对室内植物保健功能选择偏好的影响

相对来说,51~65 岁人群对“植物固碳释氧,释

放负离子功能”较为偏好。本次调研中,51~65岁人群中退休的人居多。据吉玉等人的研究显示,哮喘、气管炎、肺病等呼吸系统疾病在影响退休中老年人健康因素中排在第二位^[18],所以对植物促进呼吸系统功能的作用更加看重。36~50岁和51~65岁人群对“植物降温增湿,调节室内小气候功能”选择的人数最少,选择最多的是19~35岁人群。刘红等人的研究显示,老年人的冷热感知更不敏感,可接受气温阈值较高,对采取措施来改善热环境相对不积极^[19];青年人体感温度较中年人敏感,更看重日常生活中室内热舒适度指数,若植物降温增湿功能较好,他们更热衷于选择这类植物。

3.3 受教育程度对室内植物保健功能选择偏好的影响

整体来看,低学历人群较高学历人群选择意向较低,这可能是由于认知水平的差异,受教育程度越高,越相信植物的保健功能,会是这类植物的潜在消费用户。大专以上学历人群对“植物降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能”的选择较多,其中硕士及以上学历人群相较于其他选择,较偏好植物该功能。受教育程度越高的人越关注室内植物降低疲劳和紧张状态,促进睡眠功能,尤其是学生群体对该功能需求量较大。据周雯等人对处于心理亚健康状态的人群研究显示^[20],大专以上学历处于心理亚健康的人超过70%。心理亚健康状态容易出现疲劳、紧张状态,导致睡眠问题。另一方面,高学历人群一般从事脑力劳动的人较多,缺少体力运动,容易失眠,所以放松身心、有助睡眠的植物,富含芳香精油的草本植物如薄荷、香叶天竺葵、罗勒、碰碰香等和木本植物如天竺桂、阴香、香桃木等可供选择。

3.4 不同职业人群对室内植物保健功能选择偏好

公务员或事业单位或政府工作人员人群中,超过85%的人都选择“吸收甲醛、苯等有害气体、抗辐射功能”的植物,工作稳定、上班规律的人群会是消费这类植物的主力军。个体经营者或农民或工人或服务业人员群体对室内植物的选择意向都不太高,出于保健需求动机购买室内植物的意愿不太强。睡眠是大学生人群普遍关注的话题,大学生尤其是研究生在学业和科研上的压力较大,疲劳紧张状态居多,他们期望植物能给予视觉上美的享受,缓解疲劳。此外,大学生对室内植物杀菌抑菌这方面功能的相信度普遍高于其他职业,可能是因为相关的认知程度较高。

4 建议与展望

目前,人们已经认识到空气质量差的室内环境对人的危害,选择绿色植物以增强室内环境优化能力、增强宜居性不失为一个不错的选择。在本次调查过程中发现,植物保健功效是影响公众购买室内植物较大的因素(68.7%),表明随着公众健康意识的提高,对植物的保健需求也在提升。保健植物产品开发应以市场需求为导向,在开发前注重细分市场的调研和预测,以把握市场需求和竞争^[21]。在本文中,所有人群对能净化有害气体的植物选择均是最高的,植物净化室内空气、抗辐射功能的认知最普遍,因此应多开发些这类植物。相关行业应以正确的科普信息传播于大众,提供科学的监测数据,创新产品形式,使更多这类植物可供选择。除此之外,“植物降低疲劳和紧张状态、促进睡眠功能”应多面向女性、中青年人群、大专学历以上、学生群体;“植物杀菌、抑菌功能”应多面向男性、大专学历以上、中青年人和中老年人群;“植物固碳释氧、释放负离子功能”应多面向中老年人群;“植物降温增湿、调节室内小气候功能”应多面向女性、19~35岁的青年人群;“植物降低粉尘、PM_{2.5}功能”应多面向农民或工人或服务业人员人群。相关从业人员可以通过线上自媒体、流媒体形式或线下印发宣传册、海报等方式增加保健植物的科普宣传力度和广度。另外,现代社会发挥室内植物最佳保健功效应融入物联网居家系统设计的开发思路,运用5G和AIoT技术赋能,实现物联网智能家居互联互通,以高效精准的控温、控湿技术发挥植物最佳保健效果。

参考文献:

- [1] ADAM D T, DAVID L T, MARK J T, et al. Tobacco smoke is a major source of indoor air pollution in Hungary's hospitality venues[J]. *European Respiratory Journal*, 2011, 38 (S55): 1082.
- [2] KWANG J K, MI J K, MYEONG I J, et al. Determination of the efficiency of formaldehyde removal according to the percentage volume of pot plants occupying a room[J]. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 2009, 27 (2): 305-311.
- [3] TAKASHI O, AYAKO S, TAKESHI O, et al. Characteristics of potted plants for removing offensive odors[J]. *Sensors & Actuators; B. Chemical*, 2003, 89(1): 131-136.
- [4] TIKHONOV V P, TSVETKOV V D, LITVINOVA E G, et al. Generation of negative air ions by plants upon pulsed electrical stimulation applied to soil[J]. *Russian Journal of*

- Plant Physiology, 2004, 51(3): 414-419.
- [5] FJELD T, VEIERSTED B, SANDVIK L, et al. The effect of indoor foliage plants on health and discomfort symptoms among office workers[J]. Indoor+Built Environment, 1998, 7(4): 204-209.
- [6] OH Y A, PARK S A, AHN B E. Assessment of the psychopathological effects of a horticultural therapy program in patients with schizophrenia[J]. Complementary therapies in medicine, 2018, 36: 54-58.
- [7] GONZALEZ M T, HARTIG T, PATIL G G, et al. Therapeutic horticulture in clinical depression: a prospective study of active components[J]. Research and theory for nursing practice, 2009, 23(4): 2002-2013.
- [8] ANNA A A, FREDRIKA M. Stress rehabilitation through garden therapy: The garden as a place in the recovery from stress[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2013, 12(2): 230-237.
- [9] DIJKSTRA K, PIETERSE M E, PRURN A. Stress-reducing effects of indoor plants in the built healthcare environment: The mediating role of perceived attractiveness[J]. Preventive Medicine, 2008, 47(3): 279-283.
- [10] KATINKA H E, RUTH K R, CAROLINE M H, et al. Restorative elements at the computer workstation[J]. Environment and Behavior, 2015, 47(3): 288-303.
- [11] 易莎. 长沙城市居民花卉消费现状调查及分析[J]. 企业导报, 2016(11): 102-104.
- [12] 艾佳琦, 殷冬梅, 黄湘雯, 等. 大学生宿舍园艺消费市场初步调查分析[J]. 现代园艺, 2021, 44(3): 42-43.
- [13] 戎韦洁, 金莹, 李贝贝, 等. 兰州市市民对阳台种植平台选择意愿的分析及发展对策[J]. 甘肃科技, 2020, 36(4): 60-64.
- [14] 李冠儒. 2823 例健康体检人群的疲劳情况及其与体检指标的相关性探讨[D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.
- [15] 李霞. 园林植物色彩对人的生理和心理的影响[D]. 北京: 北京林业大学, 2012.
- [16] 杜平, 张林虢. 性别化的亲环境行为——性别平等意识与环境问题感知的中介效应分析[J]. 社会学评论, 2020, 8(2): 47-60.
- [17] 王丹. 大学生消费动机调查与分析[D]. 淄博: 山东理工大学, 2011.
- [18] 吉玉, 刘从晓, 韩阳, 等. 对北京市老年人生活方式与健康运动处方的研究[J]. 科学之友, 2010(4): 93-95.
- [19] 刘红, 吴语欣, 张恒, 等. 夏季自然通风住宅老年人适应性热舒适评价研究[J]. 暖通空调, 2015, 45(6): 50-58.
- [20] 周雯, 徐瑞好, 李艳, 等. 亚健康状态人群中心理亚健康类型的特征分析[J]. 广东医学, 2011, 32(10): 1326-1330.
- [21] 朱舒欣, 邱权, 何茜, 等. 广州城市居民森林康养产品选择意向调查研究[J]. 林业调查规划, 2020, 45(4): 97-104.

责任编辑: 刘平书

校 对: 邓砚 刘平书

(上接第 35 页)

- [13] 高露, 张圣微, 赵鸿彬, 等. 退化草原土壤理化性质空间异质性及其对土壤水分的影响[J]. 干旱区研究, 2020, 37(3): 607-617.
- [14] 熊新武, 李俊南, 浦文静, 等. 基于 Nemerow 法的核桃林土壤肥力分析与评价[J]. 西北林学院学报, 2020, 35(3): 126-132, 160.
- [15] 陈彦清, 杨建宇, 郎文聚, 等. 国家尺度上基于地形因子的光温及气候生产潜力修正算法[J]. 中国农业科学, 2016, 49(11): 2082-2092.
- [16] 吕世丽, 李新平, 李文斌, 等. 牛背梁自然保护区不同海拔高度森林土壤养分特征分析[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2013, 41(4): 161-168, 177.
- [17] 党坤良, 张长录, 陈海滨, 等. 秦岭南坡不同海拔土壤肥力的空间分异规律[J]. 林业科学, 2006, 42(1): 16-21.
- [18] 姜林, 耿增超, 张雯, 等. 宁夏贺兰山、六盘山典型森林类型土壤主要肥力特征[J]. 生态学报, 2013, 33(6): 1982-1993.
- [19] 任启文, 王鑫, 李联地, 等. 小五台山不同海拔土壤理化性质垂直变化规律[J]. 水土保持学报, 2019, 33(1): 241-247.
- [20] 吉焉莉, 王寅, 冯国忠, 等. 吉林省农田土壤肥力现状及变化特征[J]. 中国农业科学, 2015, 48(23): 4800-4810.
- [21] 谢瑾, 李朝丽, 李永梅, 等. 纳板河流域不同土地利用类型土壤质量评价[J]. 应用生态学报, 2011, 22(12): 3169-3176.
- [22] 洗干标, 薛立, 梁丽丽, 等. 佛山云勇林场 3 种人工幼林的 生长和土壤养分特征[J]. 华南农业大学学报, 2007, 28(4): 119-121.
- [23] 李静鹏, 徐明锋, 苏志尧, 等. 不同植被恢复类型的土壤肥力质量评价[J]. 生态学报, 2014, 34(9): 2297-2307.

责任编辑: 陈旭

校 对: 张林艳 陈旭