

· 学术漫谈 ·

## 植物生命活动与人类健康

程建峰<sup>1,2</sup>, 沈允钢<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所, 上海 200032; <sup>2</sup>江西农业大学农学院, 南昌 330045

### Relationships between Living Activities of Plants and Human Health

CHENG Jian-Feng<sup>1,2</sup>, SHEN Yun-Gang<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Institute of Plant Physiology and Ecology, Shanghai Institutes for Biological Sciences, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200032, China; <sup>2</sup>College of Agronomy, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China

提要: 与人类健康最密切的是食物和生存环境, 文章讨论了植物生命活动与人类的食物和生存环境间的基本关系。

关键词: 植物生命活动; 人类健康; 食物; 环境

20 世纪, 人类依靠无节制地动用自然资源(如大量开采矿产资源、滥伐森林、乱垦草原、污染和破坏生态环境等)创造了空前的物质文明, 但伴随而来产生了一系列严重问题, 最突出的是资源接近枯竭和环境日益恶化, 严重危及人类生存与健康(沈允钢 2001)。近 20 年来, 人类在欢呼已取得成就的同时, 也觉察到当前的物质文明正面临难以为继的困境, 于是世界各国把“可持续发展”提上了最迫切的议事日程(沈允钢 1999)。1996 年 3 月, 第八届全国人民代表大会第四次会议将“科教兴国和可持续发展”确定为我国的两大基本战略, 这是中国政府根据国情做出的重大英明抉择。2003 年 10 月, 中共十六届三中全会提出了科学发展观, 基本内涵为“坚持以人为本, 树立全面、协调、可持续的发展观, 促进经济社会和人的全面发展”。2007 年 10 月, 中共第十七次全国代表大会明确指出, “科学发展观, 第一要义是发展, 核心是以人为本, 基本要求是全面协调可持续, 根本方法是统筹兼顾”。坚持以人为本就是要实现人的全面发展, 为人民造福, 尤其是保证其生存和健康。人类健康涉及面广, 包括自然、社会和经济等方面, 但最基本的是食物和生存环境, 而这与植物生命活动密切相关。现就这些问题之间的基本关系作一简要讨论。

#### 1 植物的生命活动

植物生命活动是指在水分、矿质营养、光合作用和呼吸作用等代谢活动的基础上, 表现出植物的种子萌发、抽枝、长叶、开花、结果等生

长发育过程, 而这些生命活动间是相互联系、相互依赖和相互制约的(Croteau 等 2002)。

1.1 生物的分类与演化 生物界千姿百态, 种类繁多。1735 年, 林奈根据具运动性和吞食性, 还是行固着生活和自养, 把生物分为动物界和植物界, 即通常说的两界系统(Linnaeus 1735)。如今广为接受的是 1969 年维泰克(Whittaker)根据营养方式和结构差异建立的五界分类系统, 把生物界分成了原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界和动物界(图 1)。五界系统按复杂性增加的 3

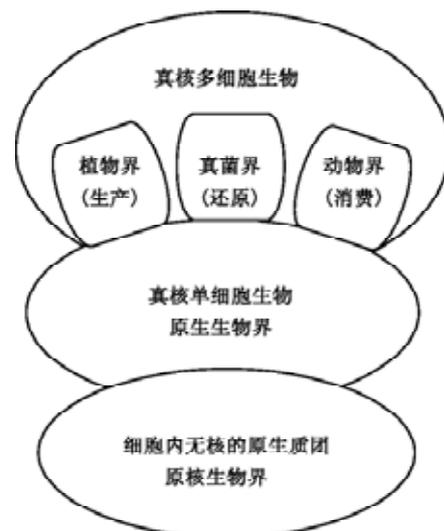


图 1 生物的分类与演化

收稿 2008-02-28 修定 2008-04-23

\* 通讯作者(E-mail: ygshen@sippe.ac.cn; Tel: 021-54924233)。

个层次排列:原核单细胞(原核生物界)、真核单细胞(原生生物界)和真核多细胞(植物界、真菌界和动物界)。多细胞生命的3个界代表了一种生态的和形态的分类,植物(生产)、真菌(还原)和动物(消费)代表了世界上3种主要生存方式,突出了植物在生物演化的基础地位和关键作用(Whittaker 1969)。

**1.2 植物生命活动的主要特征** 著名植物生理学家殷宏章先生在《中国大百科全书·生物学卷》中指出,植物生命活动有一些独特的地方(殷宏章 1992),如:(1)能利用太阳能,将空气中的二氧化碳和水及矿物质合成有机物,因而是现代地球上几乎一切有机物的原初生产者。(2)陆地上的植物扎根在土壤中营固定式生活,趋利避害的余地很小,在遇到不良环境(包括狂风暴雨、干旱和病虫害等)时只能“逆来顺受”,这必然导致植物演化出对不良环境的耐性与抗性相适应的多种有效的物理、化学和发育上的机制。(3)植物的生长没有定限,虽然部分组织或细胞死亡,仍可以再生或更新,不断地生长。(4)植物的体细胞具全能性,在适宜的条件下,一个体细胞经过生长和分化,就可成为一棵完整的植株。

现代研究表明,植物除合成大量碳水化合物和蛋白质等可作为人类食物和生产原料的有机物外,还会产生不少次生代谢物质,它们是植物在长期进化过程中适应生态环境的结果,对植物在其生态系统中生存起作用(如抗虫、抗病、异株相克、吸引昆虫授粉、与和其共生的微生物相互作用等)(Croteau等 2002),其间关系大致如图2

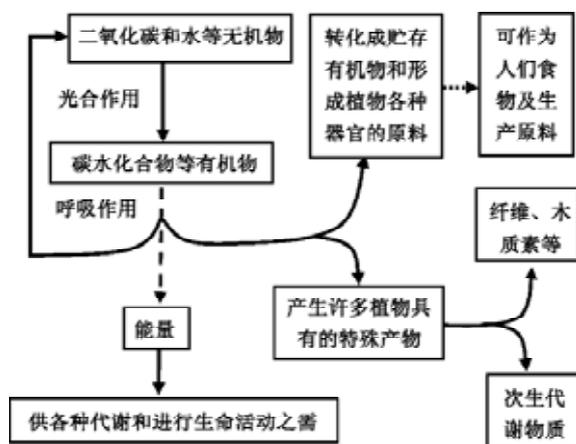


图2 植物生命活动的主要特征

所示。植物次生代谢物质的产生和分布通常有亲属、器官组织和生长发育期的特异性,种类繁多,化学结构迥异,已知大约有10000种次生代谢物,一般分为酚型化合物、萜烯类化合物和含氮有机物三大类,包括酚类、黄酮类、香豆素、木脂素、生物碱、糖苷、萜类、甾类、皂苷、多炔类和有机酸等,为人类的医药、轻工、化工、食品和农药等工业提供了丰富的宝贵原料,与人类生产、生活和健康等息息相关(Chen和Ye 1998)。人类很早就直接利用植物或其粗提物来杀虫和杀菌,一般对环境和人畜无害,是理想的绿色环保产品;《本草纲目》中的1892种药物绝大多数是植物药物,目前仍有约25%的法定药品来自植物,世界75%人口仍依赖从植物中获取的药物(Ramachandra和Ravishankar 2002)。

**1.3 植物生命活动与其他生物间的相互关系** 植物从单细胞的蓝藻(蓝细菌)、绿藻演化到陆地上的被子植物,其发展方向常常主要是沿着适应在不同环境下进行光合作用而演化的,如叶柄和茎支持叶片向四面展开获得最大的受光和吸收面积,细胞逐渐分化成专门用于光合作用和输导等各种组织(Strickberger 2002)。植物具有利用太阳能将二氧化碳和水等无机物合成为有机物并放出氧气的光合作用功能,因此它在生物演化和生物圈形成中处于关键地位。可进行放氧光合作用的植物的出现既解决了合成有机物原料的广阔来源问题,使各种生物得以大量繁衍,又导致环境中氧气的积累,这不仅有利于生物发展出能量利用效率高得多的有氧代谢,促进演化朝多细胞和复杂功能的方向前进;它还有利于在大气上方形成臭氧层,吸收对生物非常有害的短波紫外线,从而使生物得以出水上岸,将活动范围几乎伸展到陆地的每一个角落并影响岩石的风化和土壤的形成。这样,在地球表层逐渐产生了一个由种类繁多的生物和无机环境组成的在物质循环和能量流动上彼此紧密联系、错综复杂的生物圈(图3)(沈允钢等 2005)。在生物圈中,植物是最主要的生产者,可将二氧化碳和水等无机物合成有机物,而且还能同时从水中释放氧气(与植物有密切关系的一些自养微生物也可用无机物合成少量有机物但不能释放氧气);动物是消费者,直接或间接食用植物等形成的有机物来维持其生命活动;无数异养微

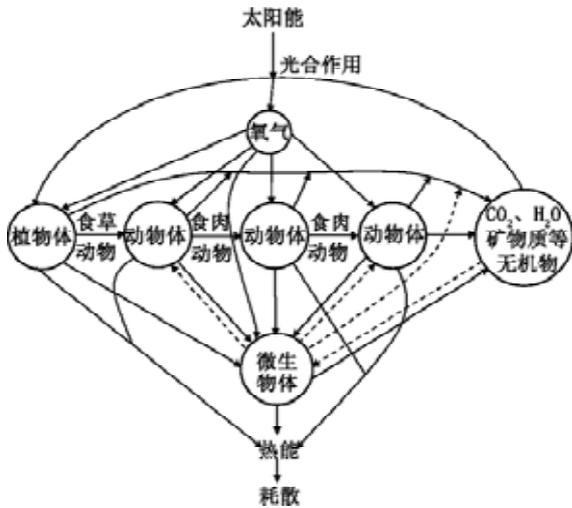


图3 人类活动未参与前的地球上生物圈的物质大循环和能量流动(沈允钢 2000)

生物是分解者, 最终将有机物降解成无机物。通过这样的相互关系, 地球表层的生物圈主要依靠植物的光合功能, 利用太阳辐射的能量而在不断运转和发展着, 直至演化到人类的诞生(图3、4) (沈允钢 2000)。

## 2 植物与人类健康

人类居住的地球, 孕育出植物至少已经有 20 多亿年了, 现在已知生存在地球上的植物有几十万种。自古以来, 植物一直在默默地改善和美化着人类的生活环境, 为我们提供了无可替代的资源, 对人类健康生存有着许多有形和无形的价值。植物王国中, 有 7 000 多种植物可供人类食用, 有不少植物还具有神奇的治病效果。此外, 植物还是生态平衡的支柱, 能净化和监测污染、

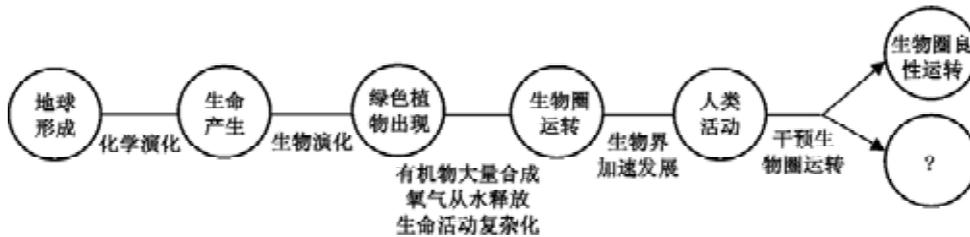


图4 绿色植物处于生物演化和生物圈形成的关键环节(沈允钢 2000)

消除和减弱噪音、耐旱固沙、耐盐碱和耐涝等(张无敌 1993)。

**2.1 植物生命活动与食物生产** “民以食为天”, 让所有人吃饱很不容易。2007年10月9日, 联合国粮农组织发布报告, 全球正面临着30年来最为严重的粮食危机, 有40个国家存在不同程度的粮食短缺; 且世界人口还要增加, 如何保证食物供应是人类面临的重大挑战。目前, 我国以不足世界10%的耕地养活22%的人口, 农产品供给总量基本平衡, 丰年有余; 但到本世纪中叶, 我国人口将达到15亿左右, 需要更多的食物供应, 而食物的获得全部要依靠农业(沈允钢 1999)。虽然当今科学技术日新月异, 但至今尚未找到其他可代替以种植业为基础的农业来获得大量而适于人类需要的食物的途径。因此, 我国政府和专家多次强调必须高度重视粮食安全, 牢牢守住18亿亩耕地这条红线。

### 2.1.1 种植业是农业生产的基础 种植业是农业的

最基本产业, 是行之有效的可提供适合人类口味的食物及重要工业原料的生产方式, 它利用太阳能将无机物合成进行生命活动所需要的多种有机物, 可直接作为农产品, 也可通过养殖业和加工业使之转化成适合人类多种需要的其他农产品。当前我国农业在产量增加的同时, 也给农业的可持续发展带来了许多不利的影响(如高能耗和高物耗、环境污染严重、水土流失、土壤劣化和农业生物资源濒危等), 农业必须由目前的主要依靠资源为基础转变为以科学为基础, 这无疑符合知识经济时代的总趋势(沈允钢 2002)。目前, 我国根据现实国情和实践经验, 大力提倡符合可持续发展要求的现代农业——高效生态农业。何谓生态农业, 我国已故著名生态学家马世骏先生讲得很透彻: “生态农业是生态工程在农业上的应用, 它运用生态系统的生物共生和物质循环再生原理, 结合系统工程方法和近代科技成就, 根据当地自然资源, 合理组合农、林、牧、渔、加

工等产业, 实现经济效益、生态效益和社会效益相结合的农业生产体系”(马世骏和李松华1987)。这大致可以图5表示(沈允钢2001)。从图5可知, 高效生态农业必须和地球生物圈的自然运转相协调, 它是生物圈的一个重要组成部分, 既要有利于地球生物圈的良性物质循环与能量流动, 又要使其中有关的物质和能量尽可能多地为人类所利用, 这必然要通过提高作物光能利用率、巧妙调控生物机能和利用生物间的相互关系等来实现。

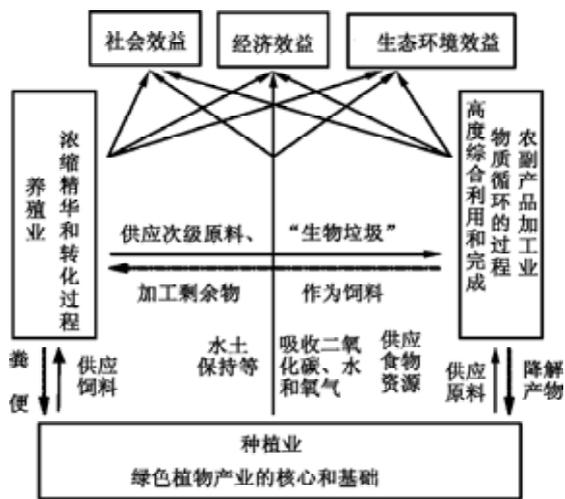


图5 生态农业中种植业、养殖业和农副产品加工业的有机组合(沈允钢2001)

**2.1.2 食物供应** 经济和社会可持续发展的最基本前提是不但要保证人类吃饱, 且还要能吃好。美国食品学家 Rick (2005)指出:(1)人体生命活动所需热量随年龄的增长而增长, 且男性多于女性, 一般成年男性需热量约  $1.17 \times 10^7 \text{ J} \cdot \text{d}^{-1}$ , 女性约  $0.88 \times 10^7 \text{ J} \cdot \text{d}^{-1}$ ; (2)人体生命活动所需蛋白质与所需热量的变化趋势一致, 成年男人需蛋白质约  $60 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$ , 女性约  $48 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$ , 但女性在怀孕(约  $58 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$ )和哺乳期(约  $64 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$ )需要量较大; (3)人体生命活动还需要10种必需氨基酸(人体必不可少, 而机体内又不能合成, 必须从食物中补充)和2种必需不饱和脂肪酸(维持生命活动所必需, 体内不能合成或合成速度不能满足需要而必需从外界摄取); (4)人体生命活动还需要许多维生素(如维生素A、B族、C、D、E和K等)和矿质元素(钙, 磷, 铁, 铜, 镁, 钠和钾氯化物, 锌, 碘, 锰和硒等)。上述热量和营养成分直接或间接来源于植物生命活动

所固定、吸收或通过代谢所产生(表1)。一般认为, 植物性黑色食品的营养丰富, 多有补肾、防衰老、保健益寿、防病治病和乌发美容等效果。有人研究表明, 黑米的维生素  $B_1$  是普通大米的2倍, 维生素  $B_2$ 、 $B_6$ 、 $B_{12}$  和铁是普通大米的7倍; 黑木耳可抗血小板凝聚和阻止血液中胆固醇沉积(张素华等2006)。

表1 人体生命活动需要进食的营养成分与植物的关系

营养成分	来源
碳水化合物(淀粉、蔗糖等)	来源于植物
蛋白质(由氨基酸组成)	必需氨基酸来源于植物
油脂(如亚油酸、亚麻酸)	必需脂肪酸来源于植物
维生素(如维生素A、B)	基本来源于植物
矿物质(如K、Na、Mg)	主要来源于植物
水	部分来源于植物
膳食纤维(纤维素等)	来源于植物

**2.2 植物生命活动与医疗保健** 植物通过光合作用捕获光能, 通过代谢将简单无机物转化为复杂有机物, 为地球上的生物圈提供氧气、能量和有机物。人类在从植物中获取碳水化合物和蛋白质等初生代谢物作为食物来源的同时, 还从植物中获得了大量的次生代谢物质。地球上被子植物有约400科, 10 000多属, 近30万种, 大多数的属在次生代谢途径上或多或少有所特异, 是一个巨大的天然次生代谢物质宝库, 将源源不断地为人类的医疗保健提供珍贵的资源(陈晓亚2006)。

**2.2.1 中草药** 中草药是医疗中最常用于防治疾病的植物、动物、矿物及其加工品。《全国中草药汇编》一书共收中草药2 200种左右, 其中植物为2 068种, 占94.0%, 这充分说明植物生命活动在医疗保健中的巨大作用(《全国中草药汇编》编写组1978)。不仅我国如此, 21世纪初世界卫生组织认定的252种基本药物中, 11%只能从开花植物中得到, 其中有些药物(如紫杉醇、长春碱、长春新碱和喜树碱等)有显著改善晚期癌症患者的化疗效果(陈吉荣2004)。为更好利用植物中的形态结构及分类知识来研究药用植物形态、组织、生理功能、分类、鉴定、资源开发和合理利用, 我国开设了专门以具有医疗保健类植物为研究对象的学科——药用植物学, 目前全国中

草药大面积栽培的约250多种,达到 $3.33 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 以上,在品种和种植面积上均达到了前所未有的规模(艾铁民2004)。

**2.2.2 植物功能性食品** 植物功能性食品是指已被证实含有令人满意的一种或多种对人体有益的植物源食品,除具有适当的营养外,还要在某种程度上具有改善人体健康和降低患病风险的作用(唐传核2004)。植物功能性食品中起生理作用的成分,称为植物生物活性物质或植物化学物质,即功能因子,主要有活性多糖、内能性甜味料(剂)、功能性油脂、自由基清除剂、维生素、微量活性元素、肽与蛋白质和其他活性物质8大类,其主要功能体现在抗氧化或抗衰老、降低或抑制胆固醇、预防糖尿病或高血压、抑癌或控制肿瘤、预防龋齿、抗过敏和预防心血管疾病等。目前,我国卫生部已批准8类77种功能性食品中,植物源的就7类72种,占93.5%(邓舜扬2006)。

**2.2.3 植物中的护肤美容成分** 应用天然植物护肤美容,在我国源远流长。在燕国,就已利用红花制成脂粉(称燕脂),即“胭脂”前身,不仅能遮盖、修饰,更是利用红花的活血化瘀,促进面部皮肤的血液循环,达到护肤养颜(谭仁详2003)。采用天然植物进行美容的方法非常多,无论从中医理论还是在实践应用中都经得起检验。多数的中草药、水果和蔬菜等植物,只需合理运用,都能收到良好的效果,如用益母草泡制后涂面可活血化瘀和祛斑增白(程晓项2004)。植物学家柯伯尔博士认为,添加从植物中提炼天然成分的植物性化妆品是最科学的、最环保的化妆品。国际著名的化妆品品牌,无一不以植物萃取物为主原料,在说明书上常可看到“提取××植物精华”的字眼,目前应用较多的有玫瑰花、矢车菊、金缕梅、桑葚、橄榄油、椰子油和芦荟(王婧2005)。

**2.3 植物生命活动与人类生存环境** 植物与环境之间存在着相互制约和共同发展的关系。一方面,植物必须依赖环境而生存,在其个体发育的全过程中,需要源源不断地从周围环境中获取所必需的物质和能量,不断建造自己的躯体;同时又将其代谢产物排放到环境中去,通过这种关系维持其正常的生命活动和种群的繁衍。另一方面,植物又通过自身的生命活动在影响和改造周围环境,

促进环境的演化。

**2.3.1 维护生物圈良性运转** 人类对于生物圈运转中各种生物间复杂的相互关系至今还了解得很不够。1991年,美国耗资2亿美元在亚利桑那州约 $1.3 \text{ hm}^2$ 土地上用玻璃建筑了一个可透入日光的密闭环境,其中布置了森林、农田、沙漠和水体等,住进8位(4男4女)科学家,放入3000多种生物,称为“生物圈2号”,计划模拟地球生物圈的活动,与外界无物质交换地运转2年。结果,其中的氧气浓度未能正常维持(从21%降至14%,相当处于海拔5334m),不得不几次从外面供氧,且生产的食物也不够吃,将原来储藏进去的食物和留种的粮食都吃掉,25种动物19种灭绝,8人平均瘦13.7%(最多的瘦25%)(Appenzeller 1994)。显然原计划的设想不完善,证明了人类目前离开地球无法生存,尤其是对植物生命活动在保证生物圈运转中的功能和重要性认识还远远不足。

**2.3.2 改善生态环境**

**2.3.2.1 调节环境温湿度——自动温湿度“调节器”**

人类大量燃烧煤、石油和天然气等化石燃料,使大气中 $\text{CO}_2$ 和 $\text{N}_2\text{O}$ 等浓度不断上升,目前分别达到 $380 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $320 \text{ pg}\cdot\text{L}^{-1}$ ,产生显著的温室效应,引起全球变暖、气候剧变和灾难频发。世界科学家们都在寻找各种途径来缓解这一矛盾,目前最切实可行的办法就是植树造林。2005年美国Science杂志发表了北京大学方精云先生等的研究报告(Fang等2001):“中国人工林面积目前已居世界第一位,森林覆盖率上升到16.55%。在被“固定”的碳中,人工林占了80%。20世纪70年代中期到90年代中期的20年里,中国地面植被共吸收了 $4.95 \times 10^8 \text{ t}$ 的二氧化碳,占每年工业排放量的5%~8%。如加上森林地表和地下以及其他植被的吸收,这个数字可能会达到10%左右”。

近些年来,城市大厦林立,高度远远超过各种植物,截获更多的太阳光,挡住空气流动;随各种事业的发展 and 市民收入的提高,工地和工厂的机器、高楼的电梯、机动车辆和空调总数目与总功率大幅度增加,运转时散发出大量的热量,致使城市气温比郊区和农村高得多,形成“热岛效应”。研究(周立晨等2005)显示,典型天气条

件的夏季, 1 hm<sup>2</sup> 绿地可从环境中吸收  $8.18 \times 10^{13}$  J 的热量, 相当于 189 台空调机全天工作的制冷效果; 气温超过 29 ℃ 时, 绿化覆盖率为 50% 的地区气温约下降 14%, 极大缓解了城市的热岛效应。酷夏沥青路面温度为 49 ℃, 混凝土路面为 46 ℃, 林荫下路面为 32 ℃, 林荫下绿茵地为 28 ℃。严寒冬季, 绿地温度要比非绿地高出 1 ℃ 左右。绿色植物也可调节湿度, 森林中空气湿度要比城市高 38%, 公园中湿度比城市其他地方湿度高 27%。在建筑物的屋顶栽种植物或沿建筑物外壁种植攀援植物, 可将大部分建筑物的表面积用几倍于墙面积的叶片覆盖起来, 将落在其上的大部分太阳辐射能转化为潜热, 减缓城市热岛效应。由此, 世界各国政府鼓励百姓建造绿色屋顶, 目前上海市的空中花园面积已达  $4.5 \times 10^5$  m<sup>2</sup>。强大的树木根系, 可不断地从土壤中吸收大量水分, 经繁茂树叶的蒸腾, 带走热量, 形成冬暖夏凉、夜暖昼凉和湿润清新的环境, 有益于健康长寿(杨士弘 1994)。

**2.3.2.2 调节环境空气的碳氧平衡——巨大“氧吧”** 人类适应现在的大气环境是长期进化的结果。现在规定空气中 CO<sub>2</sub> 的含量最高允许值为 0.1%, 当空气中 CO<sub>2</sub> 含量超过 0.1% 时人就会感到疲倦、不适; 达到 0.2% 时就会感到呼吸困难; 超过 0.4% 时, 人会感到头晕、头痛, 还可能有呕吐现象发生; 浓度达到 1% 时, 人就会感到窒息, 严重的会发生休克甚至死亡(刘京生和朱春金 1999)。1 hm<sup>2</sup> 森林 1 d 可吸收 1 t CO<sub>2</sub> 产 0.735 t O<sub>2</sub>, 是巨大的“氧气制造厂”; 一个成年人, 每天吸进 750 g O<sub>2</sub>, 呼出 1 000 g CO<sub>2</sub>, 而一棵胸径 20 厘米的绒毛白蜡, 每天可吸收 4.8 kg CO<sub>2</sub>, 释放 3.5 kg O<sub>2</sub>, 可满足大约 5 个成年人 1 d 呼吸的需要(胡永红 2007)。北京近郊绿地, 1 d 可吸收  $3.3 \times 10^4$  t CO<sub>2</sub>, 释放  $2.3 \times 10^4$  t O<sub>2</sub>; 全年可吸收  $4.24 \times 10^6$  t CO<sub>2</sub>, 释放  $2.95 \times 10^6$  t O<sub>2</sub> (陈自新 1998)。根据植物生命活动的特点, 早晨随太阳升起, 空气中 CO<sub>2</sub> 含量逐渐降低, 到中午左右降到最低, 夜晚开始升高。

**2.3.2.3 滞尘效益——绿色“吸尘器”** 植物的粗糙叶片和小枝, 拥有巨大的表面积, 一般比植物占地面积大 20~30 倍, 许多植物表面还有绒毛或黏液, 能吸滞大量粉尘, 降低空气含尘量; 降

雨时, 吸附在其上的粉尘被雨水冲刷掉, 重新恢复滞尘能力(柴一新等 2002)。大气通过林带, 可使粉尘量减 32%~52%, 飘尘量减 30%; 1 hm<sup>2</sup> 云杉林每年可滞留 32 t 灰尘, 松树林每年可滞留 36.4 t 灰尘(柴一新等 2002; 张新猷和古润泽 1997)。绿茵充分覆盖地面, 可有效地杜绝二次扬尘, 北京空气中的粉尘, 只有 20% 来自城外, 80% 来自城内的二次扬尘(张新猷和古润泽 1997)。

**2.3.2.4 吸收有毒气体——高效“解毒器”** 植物可吸收 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 和 Cl<sub>2</sub> 等有毒气体, 吸收和过滤放射性物质, 做到彻底的无害处理, 维持洁净的生存环境(丁菡和胡海波 2005)。据研究(丁菡和胡海波 2005; 鲁敏和李英杰 2002), 在绿化覆盖率达 30% 的地段, 可使空气中致癌物质下降 58%, SO<sub>2</sub> 下降 90% 以上; 在 SO<sub>2</sub> 污染的情况下, 臭椿叶子含硫量可超过正常含量的 29.8 倍, 1 hm<sup>2</sup> 柳树林可吸收 72 kg SO<sub>2</sub>, 银杏、松、柏、石榴、棕榈等都有较强的 SO<sub>2</sub> 吸收能力; 1 hm<sup>2</sup> 绿地, 每年吸收 171 kg SO<sub>2</sub>, 34 kg Cl<sub>2</sub>; 海桐可以吸收氟化氢。

**2.3.2.5 减灭有害微生物——优良“灭菌器”** 研究表明, 能分泌含有挥发性植物杀菌素的树木有 300 多种, 如法国梧桐、柠檬、桂树、丁香和核桃等能分泌抑制白喉、肺结核和痢疾等病原体的杀毒素, 香樟、黄连木、松树、榆树和侧柏等可杀死空气中的细菌, 维持洁净卫生的环境空气(罗充等 2005)。据报道, 地球上的森林每年可向大气中散发  $1.7 \times 10^8$  t 萜烯物质, 具有无可比拟的杀菌能力; 1 hm<sup>2</sup> 桧柏林 1 d 内能分泌出的杀菌素多达 60 kg, 杉、松、椴树等的分泌更多(彭镇华 2003)。医院绿地中空气的细菌菌量均低于门诊区(罗充等 2005)。

**2.3.2.6 减弱或吸收声波——天然“消声器”** 城市中的各种噪声是一种无形的、危害日趋严重的污染, 影响居民身心健康, 已成为城市环境的一大公害; 长期在强噪声下工作, 听觉疲劳就不能复原, 引起耳聋, 还会使人头昏头痛、神经衰弱、消化不良, 甚至导致高血压和心血管病(马大猷 2004)。植物对声波有散射作用, 当声波通过被风吹摇的树叶时, 可明显减弱声波或使声波消失。树叶表面的气孔和粗糙的毛, 就像影剧院里多孔纤维吸音板一样, 把噪声吸收掉(吴志萍和

王成 2007)。据测定,林带可吸收噪声 20%~26%,强度降低 20~25 分贝,如雪松、桧柏和龙柏等的树冠能吸收音量的 25% 左右,同时将噪声量的 50% 左右反射或折射出去,将噪声消除,使森林寂静无声,人类在此静养,呼吸、心率和血压均会相应地减缓和降低(吴志萍和王成 2007)。

### 2.3.2.7 产生负氧离子——负氧离子“发生器”

负离子含量是评价空气质量的重要指标,它的浓度与空气清洁度密切相关(Terman 和 Terman 1995)。植物尖端放电和光合作用的光电效应,使空气电离而产生负离子(邵海荣和贺庆棠 2000)。1 cm<sup>3</sup> 空气中负氧离子数至少至 100 个时,使人感到倦怠和头痛;5×10<sup>3</sup>~1×10<sup>4</sup> 个时,人易感到心平气和;1×10<sup>4</sup> 个以上时,感到神清气爽和舒适惬意;高达 1×10<sup>5</sup> 个时,能镇静、镇痛、止喘、催眠、降压、消除疲劳和调节神经等;还可降低眼压,提高视力;人类将其誉为“空气维生素”和“长寿素”(Korublu 1990)。据测定,城市室内空气中的负氧离子,1 cm<sup>3</sup> 为 40~50 个,室外为 100~200 个,森林中高达 1×10<sup>5</sup>~1×10<sup>6</sup> 个(邵海荣和贺庆棠 2000;陈佳瀛等 2006)。

2.3.3 优化室内环境 随物质文明和精神文明的发展,人类对工作和家居室内环境越来越重视,植物因具有鲜艳色彩、沁人香味和独特生理功能成为美化和净化现代室内环境的宠儿。孙基哲和王海娟(2006)认为种植有益健康的室内植物有 15 个必需理由,如净化室内污染物质(挥发性有机化合物、O<sub>3</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>2</sub> 等)、减少室内灰尘和空气中的微生物、能阻止电器发出的有害电磁波、释放挥发性物质来安神养性和具有绿建筑材料与摆设装饰的作用等。能净化空气的室内植物有虎尾兰、芦荟、滴水观音、橡皮树、金琥、米兰、龟背竹、巴西铁、发财树、巴西龙骨和常春藤等,能杀菌的有桂花、茉莉花、金银花和牵牛花等,能吸收装饰材料释放的有害气体的有绿萝、吊兰、菊花、百合、散尾葵、白掌、铁线蕨、鸭脚木、千年木、黄金葛和垂叶榕等,能愉悦身心的有水仙、荷花、紫罗兰、玫瑰、菊花、薰衣草、迭迭香、茉莉和薄荷等,能驱除蚊蝇的有夜来香、锦紫苏和驱蚊草等,能防辐射的有仙人掌类;但也有些植物是对人不利

的,应忌养的,如松柏类植物会引起食欲不振和恶心,丁香和夜来香会引起胸闷和呼吸困难等,连续接触郁金香 2 h 以上的会头昏,经常接触含羞草会引起毛发脱落,五色梅、洋绣球、万年青、天竺葵和一品红会引起皮肤过敏反应(孙基哲和王海娟 2006;沈杨 2006)。

### 3 结语

植物与人类都是生物圈的成员,但植物是初级生产者,处于核心和基础地位,可以说没有植物就没有人类,植物与人类生活和健康息息相关,是人类健康的保护神,让我们爱护和善待植物,创造有利于植物生命活动的生态环境,使植物与人类和谐共处,共同发展和繁荣,这也是可持续发展和科学发展观的具体应用和良好实践。

### 参考文献

- 《全国中草药汇编》编写组编(1978). 全国中草药汇编(第二版). 北京: 人民卫生出版社
- 艾铁民(2004). 药用植物学. 北京: 北京大学医学出版社
- 柴一新, 祝宁, 韩焕金(2002). 城市绿化树种的滞尘效应——以哈尔滨市为例. 应用生态学报, 13 (9): 1121~1126
- 陈吉荣(2004). 21 世纪植物与人类健康. 现代科技译丛, (6): 16~20
- 陈佳瀛, 宋永昌, 陶康华, 倪军(2006). 上海城市绿地空气负离子研究. 生态环境, 15 (5): 87~90
- 陈晓亚(2006). 植物次生代谢研究. 世界科技研究与发展, 28 (5): 1~4
- 陈自新(1998). 北京城市园林绿化生态效益的研究(3). 中国园林, 14 (3): 53~56
- 程晓项(2004). 美丽宣言——天然植物美容 6 法. 中国科学美容, (2): 44~45
- 邓舜扬(2006). 功能性食品与保健. 北京: 科学技术文献出版社
- 丁茵, 胡海波(2005). 城市大气污染与植物修复. 南京林业大学学报(人文社会科学版), 5 (2): 84~88
- 胡永红(2007). 植物改善生态环境效益的研究. 园林, (9): 16~17
- 刘京生, 朱春金(1999). 二氧化碳与人体健康. 保定师专学报, 12 (4): 27~28
- 鲁敏, 李英杰(2002). 部分园林植物对大气污染物吸收净化能力的研究. 山东建筑工程学院学报, 17 (2): 45~49
- 罗充, 理燕霞, 张伟(2005). 19 种园林植物组织杀菌作用的研究. 安徽农业科学, 33 (5): 810~811
- 马大猷(2004). 声学手册. 北京: 科学出版社
- 马世骏, 李松华(1987). 中国的农业生态工程. 北京: 科学出版社
- 彭镇华(2003). 中国城市森林. 北京: 中国林业出版社
- 邵海荣, 贺庆棠(2000). 森林与空气负离子. 世界林业研究, 13 (5): 19~23
- 沈杨(2006). 对抗室内污染的健康植物. 北京: 新华出版社
- 沈允钢(1999). 未来农业与可持续发展战略. 中国科学院院刊, 14 (1): 45~48
- 沈允钢(2000). 地球上最重要的化学反应——光合作用. 北京: 清华大学出版社; 广州: 暨南大学出版社
- 沈允钢(2001). 二十一世纪的绿色植物产业展望. 国际技术经济

- 研究, 4 (1): 1~9
- 沈允钢(2002). 试析植物生命科学研究的前沿与动向. 广西师范大学学报(自然科学版), 20 (4): 1~5
- 沈允钢, 陈晓亚, 文启光(2005). 植物生命科学发展趋势. 中国科学院院刊, 20 (1): 25~30
- 孙基哲, 王海娟(2006). 种植有益健康的室内植物. 香港: 晨星出版社
- 谭仁详(2003). 植物成分功能. 北京: 科学出版社
- 唐传核(2004). 植物功能性食品. 北京: 化学工业出版社
- 王婧(2005). 植物护肤品, 究竟有多天然? 北京日化, (3): 18~19
- 吴志萍, 王成(2007). 城市绿地与人体健康. 世界林业研究, 20 (2): 32~37
- 杨士弘(1994). 城市绿化树木的降温增湿效应研究. 地理研究, 13 (4): 76~80
- 殷宏章(1992). 植物生理学. 中国大百科全书·生物学. 北京: 中国大百科全书出版社
- 张素华, 张翠英, 孙长花(2006). 黑色食品的营养功能及发展前景. 扬州大学烹饪学报, 23 (2): 28~30
- 张无敌(1993). 植物与人类生存发展评价. 自然杂志, (11): 31~34
- 张新献, 古润泽(1997). 北京城市居住区绿地的滞尘效益. 北京林业大学学报, 19 (4): 12~17
- 周坚, 肖安红(2005). 功能性膳食纤维食品. 北京: 化学工业出版社
- 周立晨, 施文彧, 薛文杰, 王天厚(2005). 上海园林绿地植被结构与温湿度关系浅析. 生态学杂志, 24 (9): 1102~1105
- Appenzeller T (1994). Biosphere 2 makes a new bid for scientific credibility. *Science*, 263 (5152): 1368~1369
- Chen XY, Ye HC (1998). Plant secondary metabolism and its regulation. In: Li CS (ed). *Advances in Plant Sciences* (Vol. 1). Beijing: Higher Education Press
- Croteau R, Kutchan TM, Lewis NG (2002). Natural products (secondary metabolites). In: Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL (eds). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. 北京: 科学出版社(影印版)
- Fang JY, Chen AP, Peng CH, Zhao SQ, Ci LJ (2001). Changes in forest biomass carbon storage in China between 1949 and 1998. *Science*, 292 (5525): 2320~2322
- Korublu IH (1990). The clinical effect of aero-ionization. *Med Biometeorol*, (5): 12~14
- Linnaeus C (1735). *Systema Naturae*. Leyden: Theodorum Haak
- Pollard TD, Earnshaw WC (2004). *Cell Biology* (revised edition). London: Saunders Company
- Ramachandra RS, Ravishankar GA (2002). Plant cell cultures: chemical factories of secondary metabolites. *Biotechnol Adv*, 20: 101~153
- Rick P (2005). *Introduction to Food Science*. 北京: 中国化学工业出版社(影印版)
- Strickberger MW (2000). *From Metabolism to Cells, in Evolution*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers
- Terman M, Terman JS (1995). Treatment of seasonal affective disorder with a high-output negative ionizer. *J Altern Complement Med*, 1: 87~92
- Whittaker RH (1969). New concepts of kingdoms of organisms. *Science*, 163 (3863): 150~160