



全国“星火计划”丛书



人工土绿化栽培技术

郁明谏 李淑珍 郁明发
郁明训 姚根福



上海科学技术文献出版社



人工土绿化栽培技术

郁明谏 李淑珍 郁明发
郁明训 姚根福

上海科学技术文献出版社

内 容 提 要

全书共十一章,系统地介绍了人工土的概念、概况、性状、特点、应用及其制造方法。人工土是一种以尿素为主要原料采用化学方法制造的名副其实的人造土。它具有非土似土胜于土的特性,以及轻巧洁净、吸水保水力和透气性强、营养元素含量丰富、栽培管理与土培相仿甚至更简便、没有土传性病虫草害、适种植物种类广、适用于从播种扦插到移栽定植各阶段、不污染环境、价格便宜等众多优点,是极为理想的无土栽培用的基质。本书有理论叙述,有实践操作介绍,不但适于园林工作者、花卉商品生产者以及养花爱好者阅读,也适合农林科研、教学人员参考。

人工土绿化栽培技术

郁明谏 李淑珍 郁明发

郁明训 姚根福

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 10.25 字数 247 000

1999年4月第1版 1999年4月第1次印刷

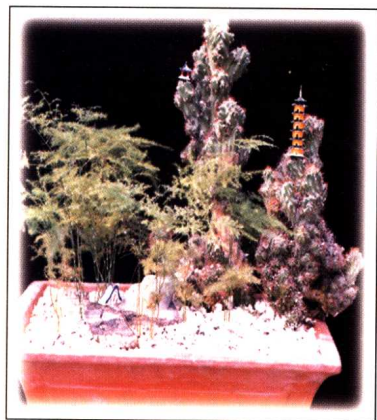
印数: 1-2 000

ISBN 7-5439-1336-4/S·104

定价: 20.00元

《科技新书目》489-600

人工土绿化栽培技术



· 文竹山影盆景



· 艺术花篮(旱金莲)



· 小盆景(文竹)



· 虎刺梅盆花



· 各种盆花盆景



· 组合盆栽

人工土绿化栽培技术



· 橡皮树



· 微型盆景(十二卷)



· 秧苗卷



· 移栽(橡皮树)



草坪苗播种



· 稻秧根系

前 言

我国有着数千年的农业生产和花文化历史。河姆渡新石器时代遗址的出土文物中有水稻种子以及两块刻有似盆栽万年青图案的陶器残片。唐代章怀太子墓甬道东壁上有侍女双手托一盆景的壁画。有文字记载以来,如西晋的《南方草木状》、北魏的《齐民要术》等众多著作,形成了独特的花卉栽培和农作物栽培文献。

我国在国外享有“世界园林之母”的美名,对世界园林曾作出过巨大贡献。在英国随处可见到原产自我国的园林植物。月季花在欧洲一直被称为“中国蔷薇”。英国从中国引去的杜鹃花,在爱丁堡植物园至今仍有 350 多种活着,故而英国人说“没有中国的杜鹃花,就没有英国的园林”。

花卉不仅是大自然赐予人类的有生命艺术品,也是科学技术在自然界发展的成果。花卉事业与国民经济的发展密切相连,与科学技术的进步息息相关。花卉经济的繁荣是一个国家兴旺发达和人民安居乐业的标志。花卉集经济价值、审美价值、文化价值于一身,在物质文明和精神文明建设中有着积极的促进作用。

环境的绿化、美化、净化,体现一个国家、一个民族、一个地区、一个城市、一个单位、一个家庭的精神文明和物质文明的程度,也是发展经济、改革开放以及广大人民群众改善生活环境的迫切要求。近年来,随着国民经济的蓬勃发展,大力提倡养花摆花、绿化环境,已成为机关、学校、工厂、商店乃至每个家庭的一

项不可缺少的内容,这足以佐证花卉在人们生活中的地位何等重要。

宾馆、餐厅、商厦、会议厅、办公楼、游乐场、马路两侧、高架公路栏杆、大楼门厅过道、百姓居室阳台,均需要轻巧、洁净、美观、日常管理简便、适于长期摆设观赏的盆花盆景来装点美化。然而,传统的泥土盆花盆景已日益暴露出其笨重和不够洁净美观的缺点,已难以适合和满足当今追求美得高雅的客观需要,若用人工土栽培的盆花盆景则能够较好地满足这种要求。

现代社会,随着经济高速发展,城市规模愈来愈大,一些乡村集镇也演变成了城市,出现了高楼林立景象。少则几万数十万,多则百万千万的居民,被水泥楼宇架离地面,被水泥围墙与自然景色隔离,备受“热岛效应”的煎熬。以上海市区为例,一方面苦于泥土地面和绿色植物愈来愈少,若以 700 万~800 万人口计算,人均增加 1m^2 绿化面积,则就需占用 $7\sim 8\text{km}^2$ 土地,实在力不从心;另一方面却有 65km^2 屋顶背朝太阳,为“热岛效应”助纣为虐。如果将这些屋顶的一半加以绿化,就可使人均绿化面积增加 $4\sim 4.6\text{m}^2$,相当于上海市府提出的人均绿化面积指标的 2 倍多。上海如此,其他城市也是这样。即使是人均绿化面积达到 $40\sim 60\text{m}^2$ 的国外城市,也在致力于屋顶绿化。怎样使屋顶快快绿起来,除了政策、经济和技术等因素外,关键在于要有一种理想的轻质栽培基质,并且其日常管理简便以及附加设施费用低廉,最好还能在经济上有所收益,人工土能满足这些要求。

荷兰是花卉生产和花卉出口的先进国家。该国已规定,到 2000 年,花卉不得再用土壤栽培,必须采用无土栽培方式进行生产。无土栽培花卉,无土栽培蔬菜,这是一股世界潮流。我国要跟上这股潮流,当务之急是应该拥有国内自己的理想人工基

质,人工土的批量化生产成功正好迎合了这一需要。

我国的盆景艺术享誉世界。但是,国外不少国家明文规定禁止带土植物进口,有些国家和商人将我国盆景以及盆花进行“换土”后再转手出售,使我国盆景、盆花出口事业在经济上和声誉上都遭受不小程度的损失。我国盆景和盆花要走向世界,出路是按照国际规定去组织生产享受免除检疫待遇的无土盆景和无土盆花,但木屑、珍珠岩、煤渣等基质显然不能很好地承担起此一任务,而人工土则完全能够做到。

农业是我国国民经济的基础,粮食生产又是基础的基础。为了提高农业产量,粮、棉、油等作物有时需要采用无土育秧,而无土育秧则需要使用适宜的基质。在这种场合,各种基质中人工土乃是最较适宜的一种。

蔬菜和水果,是人类赖以健康生存的营养要素来源,与人民生活息息相关,国家各级领导十分重视菜篮子工程。在自家平台、庭院、阳台种些蔬菜、水果,既可自食其力吃到新鲜可口安全的食品,又可收到美化环境、欣赏自然和活动筋骨的多重效果,还可减轻政府供应市民副食品的负担。人多地少、人均经济收入不丰的我国需要提倡城镇居民自家种植蔬菜、水果,即使是经济发达的美国,这已形成潮流,并且50%以上采用无土栽培。根据我国国情,不适宜像美国那样采用水培方式发展居民自家种菜,却适宜采用以轻质基质栽培观赏与食用两用蔬菜、水果,而各种基质中又以人工土比较适合在此场合使用。

城市内绿草如茵,其代价是城市外良田因铲草皮而受到毁损。这种毁田造绿的方式亟待改革,出路是使用人工基质培育草坪草,而在这方面人工土能够较好地担当此一角色。

盐碱地、采矿废弃地和半沙漠地等,它们总面积非常庞大,如予以开发利用,将为人们提供数量十分可观的食物。但是,传

统的农业技术不可能启动这些土地,唯有采用先进技术的设施园艺和无土栽培才能解决这一问题。而设施农业离不开温室、营养液、基质以及专门品种。我国近年从国外引进的大型温室,包括基质在内,从长远利益着想,亟待国产化,以节省外汇和提高自身技术水平。就基质——农用岩棉来说,我们可以设想采取两条腿走路的办法,一条是自己研制出合格的农用岩棉,另一条是自己研制出可替代农用岩棉的别的基质以及与之相配套的营养液配方,而人工土不失为是一种可以替代农用岩棉的较理想基质。

可见,把难以出色完成上述各个任务的土壤栽培改换成无土栽培,正是众目所望,众心所归。但是,以往缺少能为各个领域、各个层次易于采纳接受的无土栽培基质,致使华夏神州大地的美化、绿化、净化以及我国农作物的无土育秧受到颇大阻难。十年前,我国研究成功的“水稻脲醛泡沫育秧”和首创的“以脲醛泡沫为基质的花卉无土栽培技术”已基本上可满足这些要求。遗憾的是,由于一些客观原因,例如,国内难以找到一家愿意和能够生产提供价格低廉又质量合格的农用脲醛泡沫的厂家,使这一技术一直未能商品化,未能进入市场,未能为祖国绿化事业和农业现代化发挥应有作用。现今,上海神州美人工土绿化栽培有限公司将此技术推向商品化,推向市场,并且增加了科技含量,重组了产品组分,降低了产品成本,才使这一技术得以有可能为祖国绿化事业和米袋子、菜篮子工程作出较多贡献。

人工土是一种崭新的产品,作为无土栽培基质使用,人们对它极为生疏,比如,对容重为每立方米仅 10kg 的这一固体基质能否固定住花卉,它含什么化学成分,能种哪些植物,吸水、保水性能怎样,日常管理上要注意哪些事项等等,都缺乏了解。本书的出版正是为了帮助读者和用户了解这些问题。鉴于人工土的

研究是建立在“水稻泡沫育秧”基础上的,加上水稻无土育秧将来是发展方向,以及人工土容重极轻、运输不便且运费很贵,适宜于就地生产就近使用,因此,书后两章介绍水稻人工土育秧和人工土生产方法以供参考。

当然,值得提醒一下,即使是传统的花卉蔬菜种植栽培,土壤随处可得,栽培技术可翻阅书本或请教内行,但不是人人都能把花把菜种好养好的,更不是人人都能成为花卉专业户和生产能手的。艺无止境,正是这个道理。故而,人工土也不例外,使用中有赖使用者循序渐进,深入钻研,熟悉和驾驭好人工土绿化栽培技术要领。养花者用土壤种不好花,自然而然会归因于自己技术上不过关,但是,用人工土种不好花,却很可能会一反常态归咎于人工土,希望切忌这样做,因为人工土不是仙土,要靠人去驾驭的。

人工土绿化栽培是一项新技术,只有十来年的历史,在某些领域尚未完全成熟,尚处于“孩子”时期,尤其是组织培养、微生物培养、高层屋顶绿化等领域更是如此,所以,书中所介绍的,仅供读者参考,不宜作为规程照搬使用,并有待使用者去修正、创新、发展和充实。另外,书中如有不当之处,恳请读者不吝指教。

编者 1998 年春

目 录

前言	(1)
第一章 人工土的情况	(1)
第一节 人工土的概念和界定	(1)
第二节 无土栽培的概念和界定	(2)
第三节 衡量固体基质优劣的几项指标	(3)
一、颗粒大小	(4)
二、容重	(5)
三、总孔隙度	(6)
四、气水比	(6)
五、pH 值	(7)
六、化学成分和可溶性盐	(8)
七、碳氮比	(8)
八、阳离子代换量	(9)
九、环境保护	(10)
十、持水量	(10)
十一、电导率	(10)
第四节 理想基质的要求	(11)
第五节 几种常用基质的比较	(12)
一、菜园土和浙江山泥	(12)
二、沙	(12)
三、蛭石	(13)
四、珍珠岩	(14)

五、泥炭	(15)
六、岩棉	(17)
七、煤渣	(18)
八、陶粒	(18)
九、木屑、树皮、刨花和蔗渣	(19)
十、炭化稻壳、草木灰和砻糠	(21)
十一、棉籽壳菌糠、椰糠、水晶泥和有机垃圾土	(21)
十二、泡沫塑料	(23)
第六节 人工土国内外开发研究现状和前景	(24)
第二章 人工土的基本性状	(26)
第一节 结构特点及化学成分	(26)
一、宏观结构	(26)
二、微观结构	(26)
三、各种化学元素的含量	(26)
第二节 水分、温度变化特性	(27)
一、吸水和失水特性	(27)
二、温度变化特性	(29)
第三节 栽种植物后的水分、温度和植物生长情况	(30)
一、实际吸水量	(30)
二、冬春和夏季的失水情况	(30)
三、温度变化特性	(31)
四、花卉的生长情况	(33)
第三章 植物需要的营养元素及常用肥料	(36)
第一节 概述	(36)
第二节 营养元素的生理功能	(38)
一、氮	(38)
二、磷	(39)

三、钾	(40)
四、钙	(41)
五、镁	(43)
六、硫	(44)
七、铁	(44)
八、硼	(45)
九、锰	(46)
十、锌	(47)
十一、铜	(47)
十二、钼	(48)
十三、氯	(48)
十四、其他	(49)
第三节 常用肥料种类及其性能	(49)
一、硫酸铵	(49)
二、尿素	(50)
三、碳酸氢铵	(51)
四、氯化铵	(52)
五、硝酸铵	(53)
六、硝酸钠	(54)
七、硝酸钙	(54)
八、硝酸钾	(55)
九、氯化钾	(55)
十、硫酸钾	(56)
十一、磷酸二氢钾	(57)
十二、磷酸二氢铵	(58)
十三、磷酸氢二铵	(59)
十四、磷酸铵、偏磷酸铵和多磷酸铵	(60)

十五、过磷酸钙	(60)
十六、重过磷酸钙	(62)
十七、磷酸	(64)
十八、硫酸钙	(64)
十九、氯化钙	(65)
二十、硫酸亚铁	(65)
二十一、氯化铁	(66)
二十二、螯合态铁	(67)
二十三、硫酸铜	(68)
二十四、硫酸镁	(69)
二十五、硫酸锌	(69)
二十六、EDTA 锌和氯化锌	(70)
二十七、硫酸锰	(70)
二十八、EDTA 锰和氯化锰	(71)
二十九、硼酸	(71)
三十、硼砂	(72)
三十一、钼酸、过钼酸铵和钼酸钠	(73)
三十二、硅酸钠	(73)
三十三、硅酸钾钠	(74)
三十四、乙二胺四乙酸	(74)
第四章 植物养分的供给、配制和管理	(75)
第一节 水源的选择及其处理	(75)
第二节 植物营养元素需要量的确定	(78)
第三节 常用现成营养液配方的化肥用量	(79)
第四节 营养元素配方的换算	(84)
一、根据 1mg/kg 元素所需化肥用量进行换算	(85)
二、根据常用化肥中养分含量进行换算	(87)

三、根据原子量和分子量进行换算	(90)
四、根据换算因数进行换算	(92)
第五节 营养元素组配和营养液配制守则	(92)
一、离子浓度和比率	(92)
二、微量元素的适宜浓度和用量	(95)
三、磷氮钾比	(95)
四、营养液酸碱度	(97)
五、营养液电导率	(100)
六、按有关资料配制营养液	(103)
第六节 营养液的管理	(105)
一、浓度管理	(105)
二、温度管理	(106)
三、充氧管理	(107)
四、遮光管理	(109)
五、pH 值管理	(109)
六、用量管理	(109)
七、配方管理	(110)
八、更换管理	(111)
第五章 人工土栽培的形式	(112)
第一节 钵钵栽培法	(112)
第二节 槽池栽培法	(114)
第三节 袋柱栽培法	(117)
第四节 半基质栽培法	(119)
第六章 人工土育苗	(122)
第一节 概述	(122)
第二节 花卉、树木和农作物的育苗方式及管理	(124)
一、播种育苗	(124)

二、扦插育苗·····	(128)
三、温度管理·····	(129)
四、疏苗和分苗·····	(131)
五、炼苗和定苗·····	(132)
六、连年继续培育·····	(132)
第七章 植物的人工土容器栽培·····	(134)
第一节 容器种类和选择·····	(134)
一、容器种类·····	(134)
二、容器选择·····	(149)
第二节 适栽植物种类·····	(151)
第三节 移栽和上盆·····	(152)
一、常规做法和注意事项·····	(152)
二、小苗移栽上盆·····	(156)
三、成苗移栽上盆·····	(157)
第四节 翻盆、换盆、转盆和松土·····	(158)
一、常规做法和注意事项·····	(159)
二、翻盆换土操作要领·····	(161)
三、转盆·····	(161)
四、松土·····	(162)
第五节 水分管理·····	(163)
一、常规做法和注意事项·····	(163)
二、移栽上盆后缓苗期操作要领·····	(170)
三、移栽上盆后生长期操作要领·····	(170)
第六节 施肥管理·····	(171)
一、注意事项·····	(171)
二、移栽前后的操作要领·····	(173)
三、恢复生长后的操作要领·····	(173)

第七节 温度和光照管理	(174)
一、温度、光照与植物的关系以及注意事项	(174)
二、具体操作	(180)
第八节 栽培举例	(181)
一、君子兰	(181)
二、马蹄莲	(182)
三、橡皮树	(183)
四、微型文竹	(184)
五、案头菊	(185)
六、旱金莲花篮	(185)
七、苏铁盆景	(186)
第九节 艺术加工技术	(186)
一、盆花微型化技术	(186)
二、盆花盆景表土覆盖技术	(187)
三、鲜活花插花工艺化技术	(188)
第十节 使用中应注意的问题	(189)
一、防被风刮倒刮走	(189)
二、不耐脏的解决方法	(190)
三、掺用土壤或其他基质的问题	(191)
四、初用者应先试用	(192)
五、劳动防护	(193)
六、如何重复利用	(193)
七、适当包装运输	(193)
第八章 人工土培育草坪草	(195)
第一节 概述	(195)
一、绿化环境,覆盖裸地	(195)
二、保护环境,增进健康	(195)