

刘长安,周忠凯,马运凤. 城市“屋顶农业”发展可行性及其策略研究[J]. 江苏农业科学,2017,45(18):334-337.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.18.083

城市“屋顶农业”发展可行性及其策略研究

刘长安^{1,2}, 周忠凯¹, 马运凤¹

(1. 山东建筑大学建筑城规学院, 山东济南 250101; 2. 山东省绿色建筑协同创新中心, 山东济南 250101)

摘要:根据当前建设生态节地型城市的国际化趋势和未来我国经济社会可持续发展的客观需求,研究了“屋顶农业”在可持续时代的发展趋势。从资源条件、实践基础、文化积淀和技术累积等多方面分析我国屋顶农业发展的可行性,总结我国屋顶农业发展的现状,将屋顶农业活动分为市民自发型和组织主导型两大类,并分析现状存在的问题。最后,从城市规划、环境卫生、物业管理、技术研发及公众参与等多角度提出策略与建议。

关键词:屋顶农业;都市农业;生态节地型城市;城市规划;政策法规

中图分类号: F323.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)18-0334-04

城市化是 20 世纪以来最为显著的人类现象。2008 年,全球城市人口数量首次超过农村,意味着从这个节点开始,城市已然成为人类主要的聚居形态。我国城市化率已于 2011 年超过 50%,至 2014 年已高达 54.77%,成为全球城市化率增速最快的国家之一^[1]。伴随着高速城市化而来的是严重不足的耕地被城市继续侵占,1.2 亿 hm^2 耕地红线频频告急;城市能源过度消耗,生态足迹远大于自身面积,垃圾围城、水质污染、天气雾霾等生态环境问题愈发严重;食物安全、人与自然日渐远离等社会问题频繁出现。在这样的时代背景下,建设生态、节地、可持续的城市,将成为应对上述问题的战略选择,也是当前我国城市发展的新命题。

近些年,随着现代都市农业思想的兴起,作为都市农业重要形式的“屋顶农业”引起了人们越来越多的关注。众多学者认为,发展屋顶农业能充分利用城市闲置空间以缓解土地压力,改善城市面临的生态环境困境,创造节能低碳生活,推进城市节地、生态发展,对于缓解我国日益突出的人口、土地及环境矛盾具有重要作用^[2-6]。

1 “屋顶农业”与“都市农业”

现代都市农业的思想是在复杂、矛盾的背景下产生的,意在通过农业要素的介入,缓和甚至解决高度城市化带来的种种弊端。都市农业的概念在 20 世纪 90 年代初由日本传入中国,又称城市农业、都市型农业,但对应的内涵界定不完全统计,尚无一致定论。Quon 曾回顾各国的研究文献,对国际上的主要定义进行过整理^[7];我国学者张玉坤等也对国内各种定义或争议进行过总结^[8-9]。国内外学者普遍认为都市农业有城市内部农业和环城农业之分,为了既承认区位差别又涵盖各种城市区域的农业形式,联合国粮农组织以都市农业

(intra-urban agriculture) 表示发生在城市建成区的农业,用环城农业 (peri-urban agriculture) 表示城市周边地区的农业^[10]。我国农学、经济学领域学者大多关注环城农业,而城市规划、建筑学及景观学等人居环境主导学科对都市农业的研究起步较晚,更多地关注利用城市建成区边角空地发展的、与城市环境交织一体、错综复杂的城市内部农业。

本研究所指的屋顶农业即属于城市内部农业活动的一种,主要指利用城市中闲置的各类建筑屋顶空间进行农业种植或养殖的都市农业形式。建筑屋顶利用方便、空间易得,改造技术相对简单、造价较低,可为作物生长提供充足的日照和养分,因而屋顶农业是最为典型和普遍的都市农业形式之一。

2 我国屋顶农业发展可行性及现状分析

2.1 我国屋顶农业发展可行性分析

2.1.1 城市具备屋顶农业生产所需的资源条件 一般来讲,除了空气、日照等必需条件外,农业生产的资源要素还包括空间、水肥以及劳动者,城市可以用特有的方式提供所有上述条件。

(1) 屋顶空间资源:据统计,中国现有屋顶面积为 73 万 hm^2 ,绝大部分处于未开发状态^[11]。将闲置、废弃的屋顶等空间赋予都市农业的生产功能,实现城市空间和土地的高效复合利用、废弃空间的功能与活力再生,将是城市生态化和节地化的可行性策略,而这正是屋顶农业的发展契机。

(2) 水肥资源:从农业的视角观察,城市可以视为一个巨大的闲弃养分场,城市产生的厨余垃圾、人类排泄物、污泥、废水,对城市而言是需要处理的废弃物,对农业生产而言则是含有多种营养元素的宝贵有机肥料。因此,城市中不仅不缺乏农业生产所需的水肥资源,还将因各类废弃资源的循环利用使养分闭合、缓解生态环境压力。

(3) 人力资源:城市中并不缺乏从事农业活动的劳动力,可能的人群包括城市闲散居民、利用业余时间种植的城市居民及外来农民移民等。国外经验表明,屋顶农业等都市农业形式对于增加城市居民的就业机会,缓解城市贫困有巨大的促进作用,同时也为对农业种植感兴趣的居民提供了业余时间亲自耕作的机会^[10]。

收稿日期:2017-01-03

基金项目:国家自然科学基金(编号:51378301);山东省社会科学规划研究项目(编号:15CCXJ08);山东建筑大学博士基金(编号: XNBS1512)。

作者简介:刘长安(1978—),男,山东潍坊人,博士,副教授,主要从事建成环境与生态农业一体化、绿色建筑与生态社区等方面的研究。

E-mail:2295721@163.com。

2.1.2 民间具备屋顶农业活动的实践基础 事实上,农业活动在城市中一直存在,只是这些活动以一种“非正式”的方式存在,被有意或无意地忽略,至今未得到应有的关注和支持。笔者在济南市开展都市农业活动调研时发现,屋顶、阳台、小区绿地、公共绿地及路边空地等普遍存在数量不等的农业种植活动。除了大量分散存在,市民自发进行的各类农业行为外,国内各种组织与团体主导的都市农业试验也正在逐渐兴起,成为都市农业实践的生力军。

2.1.3 农耕文化的传承使得屋顶农业具备良好的群众基础 农耕文化是中国人民自古以来生产、生活实践经验的总结,是经历数千年沉淀浓缩并传承至今的一种文化形态。时至今日,农耕文化中的许多理念在人们的生活中仍具有现实意义和潜移默化的影响。我国农耕文化讲求“天人合一”,强调人与自然的和谐共生,受传统文化的影响,无论以前是否从事过农业活动,有部分城市居民对农业和食物怀有自然而然的亲近感。实地问卷调查与访谈显示,有 86% 的社区居民表示在不影响日常生活的前提下可以接受城市农业,77% 的居民具有从事一定形式农业活动的意愿^[12]。

2.1.4 屋顶农业具备技术的可行性 农业与普通观赏园艺在种植条件上并无重大差别,可以充分利用目前成熟可靠的屋顶绿化种植技术。随着水培、气雾培及物理农业等当代农业种植和设施园艺新技术的发展成熟,能够有效保障屋顶农业向高技术、高产量方向发展。浙江省不同地域屋顶栽培试验表明,屋顶农场种植的粮油、蔬菜、瓜果、花卉等数 10 个品种的作物,在不同种植条件下均能获得较高产量^[13]。

可见,城市具备农业生产所需的必要资源条件,也具备相应的实践基础、文化积淀和技术累积,通过屋顶农场栽培作物是切实可行的。当然,当前屋顶农业的发展不可避免地城市的用地、健康、环境及形象等方面发生矛盾,可能会带来一定的风险和负面影响。但实践证明,通过技术和管理 2 个层面控制外界因素,可以减缓或避免矛盾,从而使屋顶农业不妨碍公众健康和城市形象,也不会对城市环境造成污染。

2.2 我国屋顶农业的发展现状与分析

2.2.1 我国屋顶农业的发展现状 近年来,屋顶农业在我国呈现出生机勃勃的发展态势,前景十分广阔。许多地区,特别是沿海及较发达城市,均出现了基于个人意愿建设的屋顶农业项目;在江浙沪等地区,由景观设计师设计、业主协同建设的大型屋顶农场项目也崭露头角。通过对国内近期典型屋顶农业案例进行归纳总结,大致可以将其分为居民自发型和组织主导型两大类(表 1)。

市民自发型的屋顶农业发端于民间,开始较早、分布广泛,以获取食物、补贴家用为主要目的,兼具健康休闲、修身养性等功能。屋顶农业大多是利用自家住宅闲置屋顶空间,产权明确但面积有限,种植种类以蔬菜、瓜果、香料、药用植物居多,收获的农产品主要供家庭食用,功能较为单一。农场建设与管理大多依靠个人和家庭,并以退休老人居多,灌溉、施肥等种植环节以传统技术为主。这一类的农业活动通常缺乏统一的规划和管理,因而经常因产权、噪音、气味、脏乱等问题造成邻里纠纷,影响城市市容,甚至违反某些城市管理的条例规定,由于缺乏技术支持与指导,产量和规模有限。

各类组织及设计机构具备相应的专业知识和资源优势,

怀有发展都市农业的坚定信念,是推动屋顶农业发展的重要力量。组织主导型的屋顶农场起步较晚,但发展迅速,多利用厂房或公共建筑屋顶,规模相对较大,建设过程一般需要有专业设计人员参与,且在运营期间需要由专人进行管理,因而比市民自发型农场更为规范,在形象方面注重与城市环境的协调,通常兼具生产、形象展示、教育、休闲等多种功能。这类屋顶农业项目技术更为先进,在以露天种植为主的基础上,也出现了屋顶温室、自动灌溉、气雾培等现代栽培方式,产量更高。组织主导型屋顶农场多为后期改造而成,投资较高,受屋顶产权、城市管理政策、建筑结构等制约因素影响较大。

2.2.2 我国屋顶农业的现状分析 虽然目前我国屋顶农业正呈现出良好的发展态势,但由于种种原因,现在的社会环境仍旧对其发展形成了较大的制约和抵触,以致屋顶农业在现代城市中难以形成规模:

(1) 部分城市居民长期以来对城乡二元结构有着根深蒂固的传统观念,对农业也有着或多或少的偏见,这导致农业在他们的意识中象征着脏乱、落后、贫瘠,不应属于城市。(2) 城市现行的政策法规、管理制度等并未承认屋顶农业的合法性,甚至各地不断发生清除行动;由于缺少合法身份和应有的位置,使得屋顶农业生存于政策与管理的夹缝之中,发展举步维艰。(3) 目前屋顶农业的建设多为业主或设计师等少数人意愿或情怀的体现,缺少更大范围内公众的广泛参与和认同,在缺乏更多经济利益推动的前提下,推广难度较大。(4) 对屋顶农业研究和设计人员而言,也存在理论上理解不足、实践上缺乏经验的问题,容易产生跟风现象;在许多项目中,农业要素只是一种概念炒作或是仅仅作为景观表达及立面要素出现,而如何发挥其生态、生产、社会效益却常常被忽视,这样就失去了发展屋顶农业的真正意义。(5) 屋顶农业种植及生产配套等技术虽然已经相对成熟,但尚未普及;屋顶农业种植相对传统农业生产成本较高,屋顶的权属问题难以界定,收获缺乏保障,也是屋顶农业发展的羁绊之一。

总体来看,城市屋顶农业发展水平参差不齐,缺乏统一管理,相关技术的支持与推广亦相对不足。同时,屋顶农业还与现行城市政策法规、管理制度存在较多矛盾,使得推广面临重重阻力。因此,屋顶农业的发展亟需政策法规、管理制度、技术手段等全方位的优化与支持。

3 建议与策略

3.1 调整与优化公共政策法规及规章制度

要破除限制屋顶农业发展的禁锢,使之合法化、正常化发展,首先需要建立或改进有利于屋顶农业发展的政策法规和规章制度体系:

(1) 完善环境卫生政策、放宽城市和物业管理规定。应该提前考虑发展屋顶农业可能带来的环境和卫生问题,并出台相应的措施进行疏解;鼓励城肥返田、废水浇灌、利用城市有机垃圾堆肥等可持续措施,在节约能源、缓解城市生态问题的同时兼顾屋顶农作物灌溉、施肥等现实问题;根据屋顶农业的特点适度调整现有管理制度或放宽执法尺度,对社区或公共区域的屋顶农业进行规范与疏导,使之不再是脏乱、落后的代名词,成为城市生活中不可分割的一部分。(2) 明确屋顶耕种空间使用权属。政府应通过法律手段明确屋顶空间使

表 1 我国近期典型屋顶农业案例

| 类型 | 案例 | 建设地点 | 建设年份 | 规模(m ²) | 农业种类 | 种植方式 | 建筑性质 | 建设方式 | 管理方式 | 灌溉方式 | 附加功能 |
|-------|-------------------|------|------|---------------------|------|------|------|----------------|------|------|--------|
| 居民自发型 | 赵家墩宿舍屋顶菜园 | 武汉 | 2000 | 20 ~ 30 | 蔬菜 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 张贵春的屋顶菜园 | 北京 | 2007 | 100 | 蔬菜 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 彭秋根的屋顶稻田 | 浙江绍兴 | 2008 | 133 | 水稻 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 周开国的屋顶菜园 | 北京昌平 | 2010 | 300 | 蔬菜 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 汉阳区十里铺屋顶农场 | 武汉 | 2011 | 500 | 蔬菜 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 分户管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 张彦成的屋顶农场 | 山东安丘 | 2011 | 230 | 蔬果家禽 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 郑俊奎的屋顶花园 | 山东青州 | 2012 | 80 | 蔬菜水果 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 大上海国际花园屋顶农场 | 上海 | 2012 | 102 | 蔬菜 | 露天 | 住宅 | 景观设计师设计 | 个人管理 | 人工浇灌 | 休闲 |
| | 邓明义的屋顶菜园:“梦园” | 广东顺德 | 2013 | 300 | 蔬果 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 许金虎的微型“空中菜园” | 长沙 | 2013 | 20 | 蔬果 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| | 黄元莉的“哈哈农场” | 昆明 | 2015 | 30 | 蔬菜 | 露天 | 住宅 | 个人建设 | 个人管理 | 人工浇灌 | 无 |
| 组织主导型 | 艾罗肯特公司屋顶农场 | 浙江绍兴 | 2011 | 4 800 | 蔬菜 | 露天 | 厂房 | 公司内部建设 | 菜农管理 | 人工浇灌 | 休憩展示 |
| | 川沙开能净水公司屋顶农场 | 上海 | 2012 | 418 | 蔬菜 | 露天 | 厂房 | 景观设计师、业主协同实施 | 公司管理 | 渗灌喷灌 | 展示 |
| | 西藏南路 1368 号屋顶农场 | 上海 | 2012 | 260 | 蔬菜香料 | 露天 | 办公楼 | 景观设计师、业主协同实施 | 公司管理 | 渗灌喷灌 | 休闲 |
| | 萧山“麦河生态农业” | 杭州 | 2012 | 2 500 | 蔬菜 | 钢管大棚 | 厂房 | 生态农业公司 | 公司管理 | 雾培 | 科研 |
| | 金恒服饰屋顶农场 | 浙江 | 2012 | 6 000 | 蔬菜 | 塑料大棚 | 厂房 | 农科院主导、企业协同实施 | 公司管理 | 喷滴灌 | 展示 |
| | 凯德七宝屋顶农场 | 上海 | 2013 | 650 | 蔬菜 | 露天 | 商场 | 景观设计师设计、业主协同实施 | 公司管理 | 人工浇灌 | 亲子商业 |
| | 西青王庄村“空中菜园” | 天津 | 2014 | 900 | 蔬菜 | 塑料大棚 | 厂房 | 政府主导、企业协同 | 菜农管理 | 喷滴灌 | 展示休闲观光 |
| | 江桥幼儿园 | 上海 | 2014 | 200 | 蔬菜 | 露天 | 幼儿园 | 景观设计师设计、业主协同实施 | 公司管理 | 人工浇灌 | 教育 |
| | 凯德新民众乐园“哈哈农场” | 武汉 | 2015 | 400 | 蔬果 | 露天 | 商场 | 农业设施公司、业主协同实施 | 公司管理 | 人工浇灌 | 商业亲子教育 |
| | 浙江理工大学艺术与设计学院屋顶农场 | 杭州 | 2016 | 800 | 蔬菜绿化 | 露天 | 教学楼 | 农业设施公司与学校协同实施 | 公司管理 | 自动灌溉 | 科研教育 |

用权属问题,以保障生产者的合法权益,延续种植热情;管理部门则可通过颁发使用闲置屋顶的临时许可证、签订协议等方式,允许城市农民合法、合理地使用城市闲置屋顶空间。(3)设立都市农业管理部门。都市农业是一个复杂的体系,涉及城市规划、建筑、园林、农业、卫生、城管等诸多管理部门,设立专门的管理部门可以避免管理上的混乱与责、权、利的模糊。(4)建立适当的奖励、激励机制。通过适当的本地化生产激励机制并完善各种基础设施,可以激发人们的热情并让更多的城市居民参与到其中,这在屋顶农业发展初期尤为重要。

3.2 宣传屋顶农业的多重价值,鼓励开拓屋顶种植空间

政府应加大屋顶农业生态节地价值的宣传力度,使人们意识到农业不仅可以创造效益、提供安全卫生的食物,还可以为整个城市的可持续发展作出贡献,有利于破除“农不入城”的传统观念,使屋顶农业为城市居民理解和接纳。闲置城市空间的农业化和土地的高效复合利用是发展都市农业的有效方法,也是城市可持续发展的上佳之选。因此,还应该鼓励居民在合理合法的前提下充分利用屋顶等闲置空间进行农业种植,也可以通过奖励机制刺激业主将自有的闲置屋顶空间进行出租,进一步从微观层面推进农业在城市中的发展。

3.3 推动新型技术的研发,加强相关技术指导

适合屋顶空间的新型农业技术的研发,可以为屋顶农业的推广提供良好支持。屋顶农业往往面临空间狭窄、土壤缺乏、灌溉困难及植物生长周期短等困境,如果生产者得不到及时有效的技术服务,农业产量及生产热情都会受到影响。随着高科技生态农业的发展,基质栽培、无土栽培、立体栽培等新型种植技术可以使屋顶农业的空间实现高效复合种植,气雾培、滴灌和自动渗灌等技术则可以解决屋顶空间缺少灌溉水源的问题,作物种类也可根据不同环境与种植方式有不同的选择。

农业与建筑屋顶结合的适宜技术体系也是推动屋顶农业发展的重要保障之一。利用建筑屋顶进行农业种植时,首先要考虑增加种植荷载后屋顶的承重能力和屋顶防水防潮层的改造处理。还要充分考虑种植者去屋顶进行耕作的便捷性与安全性,可以根据不同的情况增加直通屋顶的楼梯,并对屋顶的种植空间进行合理规划,使种植、采摘更为便捷,也使植物有充分的空气流通和生长空间。屋面还应预留好浇灌用水管道,或者采取雨水和生活用水收集灌溉、厨房及卫厕联合堆肥等更为先进的技术进行浇灌与施肥。

3.4 支持居民广泛参与,赢得公众普遍支持

为使公众积极参与到农业活动中,在广泛宣传与技术支持之外,还须要建立良好的公众参与机制,能够为参与农业活动的居民提供一个平台,可以与政府、企业、组织等主体平等对话,互相影响,共同促进。在发展屋顶农业的问题上,公众参与包括以下2个方面的含义:首先是民众自身深入了解发展屋顶农业对于城市的重要意义,积极支持并参与开展屋顶农业活动;其次是民众可以依法以各种形式参与政策制定及执行的过程。

当前公众在屋顶农业建设过程中缺乏参与,主要原因在于现阶段居民对屋顶农业认识程度的差异性,导致缺乏参与农业种植的积极性。因此,城市相关部门应开展引导公众参与的各种尝试活动,建立和完善良好的参与机制,鼓励市民直接或间接地参与屋顶农业的建设和管理。只有在广泛的公众支持和参与的基础上,才能制定出科学合理的政策法规,使发展屋顶农业、促进城市可持续发展的理念深入人心,实现屋顶农业经济效益、环境效益、社会效益三者的协同发展。

4 结语

当前,建设生态、节地的城市已成为人类应对生态环境恶化挑战、摆脱耕地与粮食短缺困境、探寻人类社会可持续发展的必然选择。屋顶农业是都市农业最为典型和普遍的类型之一,兼具生态节地、保障食品安全、提供环境教育和劳动就业等多重功能,是一项具有巨大潜力但却被长期忽视的综合性策略。

但从发展现状来看,我国屋顶农业起步较晚,理论体系、系统实践、技术措施和相应设施的建设均明显滞后,当前的社会环境对屋顶农业的发展也存在一定的制约和抵触,导致屋顶农业的发展和推广阻力重重,难以形成规模,影响屋顶农业多重效益的发挥。

因此,屋顶农业的发展是一项复杂而长期的工作,需要在政府、企业和组织、居民等行为主体的共同参与和积极配合的基础上,对相关政策法规、管理制度、技术手段等进行全方位的优化与支持,构建适宜屋顶农业生存与发展的保障性软环境。从主体作用上来看,应该由政府自上而下提供各方面的政策优化,为屋顶农业的发展提供有利条件,同时做好宣传与舆论引导工作;各相关企业和组织则应根据市场需求及时跟进,针对屋顶农业研发相应技术,提供技术指导。最后,真正决定屋顶农业能否蓬勃发展的则是城市居民的参与性,只有在广大城市居民广泛接受和热情参与的基础上,才有可能使屋顶农业真正融入城市空间和市民生活,并带动整个城市的生态、节地、可持续发展。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴:2015[M]. 北京:中国统计出版社,2016.
- [2] 肖际亨. 屋顶农业与城市生态[J]. 资源开发与保护,1986,2(2):32-34.
- [3] 王彤亮,夏葵,汪岩. 一栋生态与可持续建筑的实用设计[J]. 建筑学报,2002(7):14-15,69.
- [4] 李伯钧. 向屋顶空间要地[J]. 中国农村科技,2012(7):39-41.
- [5] 郭江琳. 屋顶农业探讨[J]. 河南农业,2012(9):15.
- [6] 刘长安,赵继龙. 基于都市农业的低碳城市发展策略研究[J]. 山东社会科学,2013(7):140-144.
- [7] Quon S. Planning for urban agriculture: a review of tools and strategies for urban planners[R]. Ottawa: Cities Feeding People Report 28,1999.
- [8] 张玉坤,孙艺冰. 国外的“都市农业”与中国城市生态节地策略[J]. 建筑学报,2010(4):95-98.
- [9] 关海玲,陈建成. 都市型生态农业研究述评[J]. 技术经济,2009,28(7):77-81.
- [10] Smit J, Nasr J, Ratta A. Urban agriculture: food, jobs and sustainable cities[M]. New York: Habitat II Series, 1996.
- [11] 孟建民. 迎接城市农业化革命[N]. 中国建设报,2008-11-06.
- [12] 刘长安,赵继龙. 生产·生活·生态——城市“有农社区”研究[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2016.
- [13] 李伯钧,孙崇波,戚行江,等. 屋顶造地农业利用可行性研究初报[J]. 浙江农业学报,2012,24(3):449-454.