

# 北京市县域都市农业可持续发展水平 动态分异与提升路径

王 岱<sup>1</sup>, 蔺雪芹<sup>2</sup>, 刘 旭<sup>2</sup>, 孙鸣喆<sup>2</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 首都师范大学资源环境与旅游学院, 北京 100049)

**摘要:** 促进都市农业可持续发展是当前加快新型城镇化进程, 统筹城乡一体化发展的重要举措。以北京都市农业为研究对象, 综合都市农业可持续发展能力时间变化轨迹刻画和空间分异格局归纳两个视角, 解析都市农业影响因素的共栖关系和互动效应, 结合地区特点提出合理的提升路径, 以期是北京都市农业的科学发展提供科学支撑。研究表明: 资源环境本底仍是制约北京都市农业发展的关键瓶颈, 城镇化和工业化对北京都市农业发展影响具有两面性, 宏观经济环境变化中北京都市农业显现出异常的敏感。进而提出了促进北京都市农业可持续发展的对策建议: 依托资源环境优势, 拓展都市农业发展空间; 瞄准城市发展需求, 提升都市农业产品层次; 顺应经济发展趋势, 创新都市农业服务体系; 创新经营管理体制, 培育新型农业经营主体; 发掘政策调控潜力, 强化都市农业示范作用。

**关键词:** 都市农业; 县域; 可持续发展; 动态评测; 提升路径

DOI: 10.11821/dljy201409011

## 1 引言

20世纪中期以来, 随着农业与城市共生发展理念的广泛接受和深入理解, 都市农业得到了国际社会的广泛关注<sup>[1,2]</sup>。都市农业与乡村农业的重要区别在于它是城市经济和城市生态系统中的重要组成部分, 融入城市系统是都市农业可持续发展的关键<sup>[3]</sup>。在中国, 发展都市农业是当前和未来促进城乡统筹、实现区域协调发展的重要举措, 具体表现在满足城乡居民物质文化需求、促进农业农村现代化发展、加快城乡一体化进程、改善城市生态环境等方面。

当前, 在都市农业快速发展的背景下, 相关研究主要集中在以下几个方面: ① 都市农业类型和发展模式研究。都市农业涉及第一、第二、第三产业各领域的生产活动, 因此各产业的协同关系成为多数学者进行类型划分的重要依据, 如第一、第二产业接续型的加工农业<sup>[4]</sup>和第一、第三产业协同型的农业观光园等<sup>[5]</sup>。② 都市农业的区域功能定位研究。都市农业的综合功能具有明显的区域差异性, 经济、环境和社会价值的体现具有同步性和协调性<sup>[6]</sup>。如北京市都市农业的功能定位可以概括为“以生产服务为基础, 生态保育为重点, 景观文化为特色”<sup>[7]</sup>。③ 都市农业发展状况的综合评价。作为全国都市农业发展的先行区, 北京、上海、广州等地区成为此类研究的关注重点, 灰色关联度法、

收稿日期: 2013-12-25; 修订日期: 2014-05-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(41101150, 41101120); 北京市自然科学基金项目(8122015)

作者简介: 王岱 (1978-), 男, 河北保定人, 博士, 助理研究员, 主要从事经济地理和区域发展研究。

E-mail: wangdai@igsnrr.ac.cn

通讯作者: 蔺雪芹 (1980-), 女, 甘肃武威人, 博士, 讲师, 主要从事城市和区域发展研究。

E-mail: lin-xueqin@139.com

聚类分析、层次分析等方法被广泛应用<sup>[8,9]</sup>。④都市农业发展影响因素研究。综合相关文献,当前影响中国都市农业发展的主要因素可以概括为:农业劳动力转移<sup>[10]</sup>、农业信息服务体系<sup>[11]</sup>、消费者食品安全意识<sup>[12]</sup>、生态环境本底<sup>[13]</sup>、城镇化<sup>[14]</sup>以及地方发展战略<sup>[15]</sup>等。⑤都市农业空间布局形态研究。都市农业在诸多因素的影响下,形成明显的地区差异性,而由于城市是都市农业发展的重要依托,因此深入分析都市农业的发展格局仍能找到杜能圈层结构的痕迹<sup>[16]</sup>。同时随着交通路网完善和物流产业发展,都市农业空间布局形态趋于多样化<sup>[17,18]</sup>。

既往研究主要局限于对都市农业可持续发展能力时间变化轨迹的刻画,或者空间分异格局的归纳,综合两种视角的分析成果尚不多见。而研究动态分异更有助于准确把握都市农业影响因素的共栖关系和互动效应。有鉴于此,本文以北京市的都市农业为研究对象,对近年来各区县都市农业可持续发展水平的时空变化特征进行评价分析,并结合地区特点提出合理的提升路径,以期是北京都市农业的科学发展提供支撑。

## 2 研究区概况与研究方法

### 2.1 研究区概况

研究范围为北京市主体功能区规划认定的城市发展新区和生态涵养区范围内8区2县(图1),包括通州区、顺义区、大兴区、昌平区、房山区、门头沟区、平谷区、怀柔区、密云县和延庆县,国土面积共计约1.5万km<sup>2</sup>。研究区2011年农林牧副渔产值合计351.5亿元,占北京全市农林牧副渔总产值的96.8%,是北京市域内农业生产条件较好,以优质、高效、集约、精致为特点的都市农业发展重点地区。

### 2.2 评价模型选取

关于可持续发展能力的科学测度方法,国内外学者尚未形成统一的认识<sup>[19-21]</sup>。深究都市农业与一般意义上农业的区别,突出表现在农村城镇化和农业产业化的驱动作用,但资源重要性、季节周期性、环境约束性仍是都市农业的本质属性。长期以来,自然环境及生态学领域学者将PSR、DSR、DPSIR等因果网络模型广泛应用于地区生态安全格局和区域发展的可持续性分析<sup>[22]</sup>,清晰地刻画出地域生态系统中多重指标的互动作用<sup>[23]</sup>。因此,本文选择既能满足决策需求并有充足数据支撑的DSR模型作为研究框架。

### 2.3 评价指标体系构建

以可持续发展理论为指导,采用频度统计、理论分析和专家咨询法,遵循建立指标体系的一般原则,构建基于驱动力—状态—响应(DSR)概念框架的北京市县域都市农业可持续发展水平评价指标体系。指标体系以都市农业系统的驱动力、状态、响应为准则层的评测依据;根据专家咨询结果,提取最有力支撑准则层的10方面要素;各要素最

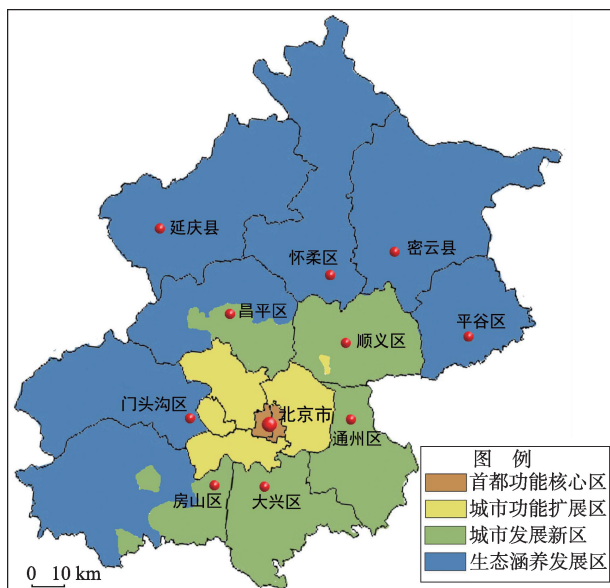


图1 研究区示意图

Fig. 1 Sketch map of study area

大限度甄选若干量化指标，共计 21 个评价指标（图 2）。

2.4 评价方法和权重系数的确定

采用加权平均法计算目标层都市农业可持续发展综合水平的评价指数，其基本计算公式如下：

$$F_j = w_1 \sum_{m=1}^{p_1} (\Phi_{1m} \times v_{j1m}) + w_2 \sum_{m=1}^{p_2} (\Phi_{2m} \times v_{j2m}) + w_3 \sum_{m=1}^{p_3} (\Phi_{3m} \times v_{j3m}) \tag{1}$$

式中： $F_j$ 为*j*区县都市农业可持续发展水平综合评价指数； $w_i$ 表示第*i*个（ $i=1,2,3$ ）评价准则的权重值； $\Phi_m$ 表示第*i*个评价准则中第*m*个具体指标的权重值； $v_{jim}$ 为*j*区县第*i*个评价准则第*m*个具体指标的得分值； $p_i$ 为*j*区县第*i*个评价准则中具体指标的个数。

考虑到评价指标体系中各指标的量纲不同，以及正向指标（越大越好的指标）和负向指标（越小越好的指标）的影响，采用模糊隶属度法对各指标进行无量纲化处理<sup>[24]</sup>，处理得到的相对隶属度值作为各具体指标历年得分值即  $v_{jim}$ ；评价指标层中各具体指标的权重值即  $\Phi_m$ ，利用主成分分析法确定；准则层中各项目的权重值即  $w_i$ ，根据熵技术支持下的层次分析法(AHP)确定。

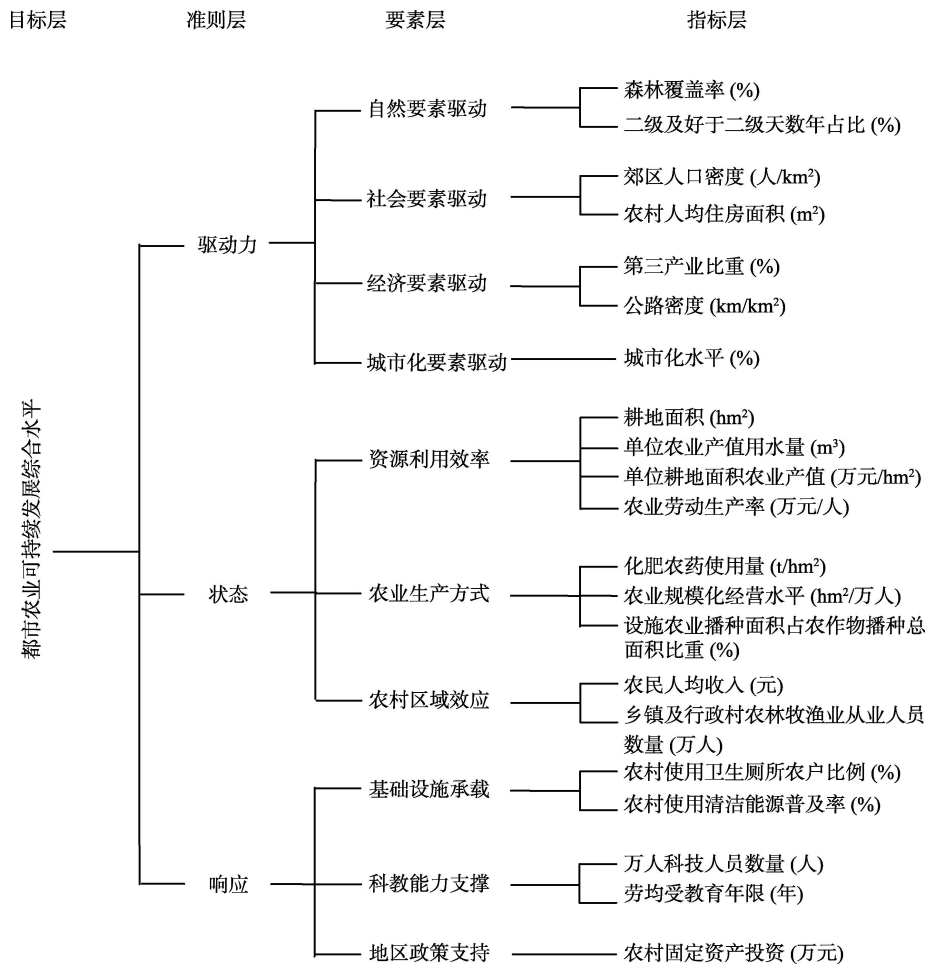


图 2 北京市都市农业可持续发展综合水平评价指标体系

Fig. 2 The assessment index system of urban agricultural sustainable development in Beijing

## 2.5 数据获取

2005年,北京市出台了《关于加快发展都市型现代农业的指导意见》(京政农发[2005]66),首次对发展都市型现代农业作出全面、系统部署。因此本文选取2004-2011年为研究期间,以区县为基本单元,数据来源于2004-2011年北京市区域统计年鉴、各区县统计年鉴、农村年鉴以及北京市第二次全国农业普查主要数据分区县汇总资料中的相关数据。

## 3 结果分析

### 3.1 驱动力指数测评结果及演化轨迹

都市农业发展驱动力评价指数体现了地区自然环境本底、经济社会发展一般规律等非人为因素对都市农业发展的影响力。2004-2011年间,研究区域的都市农业发展驱动力指数变化呈现整体上扬、趋于均衡的态势,仅门头沟和房山两区小幅下滑,各区县驱动力指数极值差由0.21缩小为0.18。2008-2009年前后,各区县驱动力指数变化出现较大波动,通州和顺义的提升幅度在0.15以上,门头沟和房山下滑幅度在0.13以上。此后,各县区驱动力指数开始恢复,其中以大兴和昌平两区最为明显。驱动力多年平均值的空间分异特征可以概括为山区地带高于平原地带,西部山区高于北部山区(图3)。

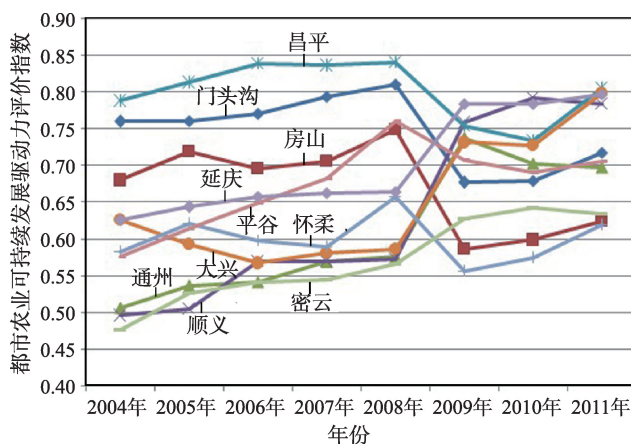


图3 北京市县域都市农业可持续发展驱动力评价指数变化 (2004-2011年)

Fig. 3 The change of the driving force index of urban agricultural sustainable development in Beijing at county level (2004-2011)

### 3.2 状态指数测评结果及演化轨迹

都市农业发展状态评价指数表现的是都市农业发展的现代化水平以及地区经济社会发展的支撑能力。2004-2011年间,研究区域的都市农业发展状态指数保持稳定增长,具体体现在资源利用效率明显提升、发展方式的优化、区域效应持续强化等方面。2004年,各区县状态指数评价结果集中分布于两个区间,东南部平原区县状态指数在0.6上下,西北部山区半山区区县状态指数在0.4上下;8年间各县区状态指数增长幅度基本一致,到2011年测评排序虽稍有浮动,但东南平原地带与西北山区地带区县的状态指数差距基本保持在0.2左右。都市农业发展状态评价指数提升幅度较突出的是通州区和密云县,尤其表现在2008-2009年前后(图4)。

### 3.3 响应指数测评结果及演化轨迹

都市农业发展响应评价指数主要表现了应对都市农业发展状态演化,利用行政手段或民间自发所形成的调整力度。2004-2011年间,研究区域的都市农业发展调控指数整体经历了大幅波动,2004-2006年间快速提升,2006-2008年间基本平稳,2008-2009年间急速下滑,2009年以后缓慢恢复。比较各县区差距,研究期间前半段房山区和怀柔区的调



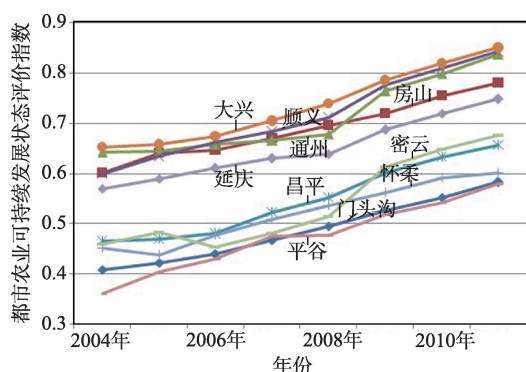


图4 北京市县域都市农业可持续发展状态评价指数变化(2004-2011年)

Fig. 4 The change of the state index of urban agricultural sustainable development in Beijing at county level (2004-2011)

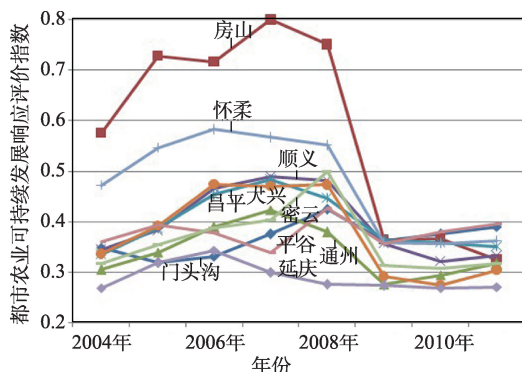


图5 北京市县域都市农业可持续发展响应评价指数变化(2004-2011年)

Fig. 5 The change of the reaction index of urban agricultural sustainable development in Beijing at county level (2004-2011)

控指数明显高于其他县区, 极值差一度超过0.5; 而经历了2008-2009年前后的再调整, 区县的调控指数极值差缩小到0.1以下(图5)。

### 3.4 都市农业可持续发展的空间分异演化

2004-2011年间, 研究区域的都市农业可持续发展指数除西南部房山区外实现了整体提升, 但空间分异格局出现了明显的变化。2004年, 可持续发展指数排名前三位的区县是房山(0.63)、昌平(0.56)、大兴(0.55), 末三位是顺义(0.50)、平谷(0.45)、密云(0.43); 到2011年, 指数排名前三位的区县为大兴(0.70)、顺义(0.69)、通州(0.65), 是主体功能区规划定位为城市发展新区的主体区域, 末三位是平谷(0.59)、密云(0.57)、怀柔(0.55), 集中在东北部山区。从8年间县域都市农业可持续发展指数变化幅度看, 可以基本概括为平原地带大于山区地带、北部山区优于西部山区的态势(图6)。

## 4 关键要素解析

### 4.1 资源环境本底仍是制约北京都市农业发展的关键瓶颈

北京市域内山地平原界限明显, 西部和北部山地相交围绕着北京小平原, 自然基础的地区差异从根本上决定了北

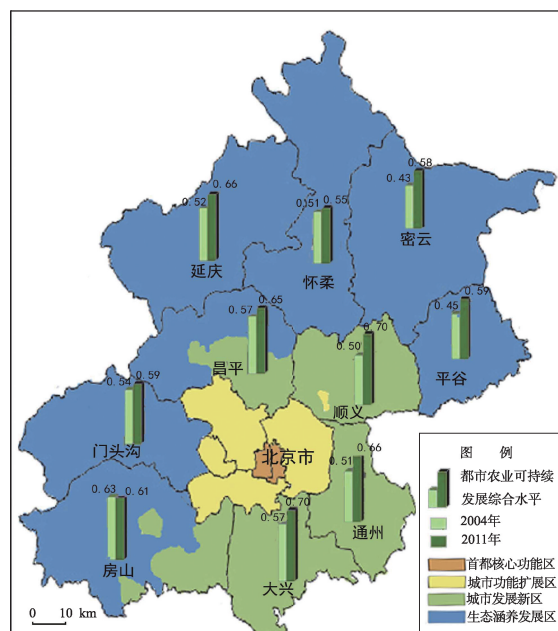


图6 北京市县域都市农业可持续发展综合评价指数变化(2004年、2011年)

Fig. 6 The change of the comprehensive index of urban agricultural sustainable development in Beijing at county level (2004 and 2011)

京市生产力布局的宏观框架<sup>[25]</sup>。纵观研究期间北京市域都市农业的动态趋势,县域差异正在逐步缩小,但平原地带的比较优势仍在。直接促使这种差距的因素颇多,如耕地资源支撑、农耕传统继承、劳动力保障、先进技术普及等,然而究其根源还是资源环境本底的差异。山区地带丰富的林地资源利用水平低、经济效益较差,利用稀缺的耕地进行机械化耕作困难、生产率低下;资源环境约束下山区的农业经营主体很难改变小农经济的发展模式,市场竞争中处于劣势;经济落后导致青壮年劳动力加速流失,而外来替代劳动者也很难扎根山区;对外联系闭塞阻碍农业新技术的引进,传播普及更是阻力重重。

#### 4.2 城镇化和工业化对北京都市农业发展影响具有两面性

长期以来,各领域学者关注着土地、人才、资金等农业优良资源向城市、非农产业的流失过程,强调城镇化和工业化对农业发展的负面影响<sup>[26]</sup>。而本研究对北京县域都市农业可持续发展的评价显示,指数排名前三位的区县集中在毗邻中心城区的城市发展新区。这一结果可以显现出城镇化、工业化和农业现代化的联动关系。在城镇化进程中,非农人口集聚为都市农业带来巨大且多样化的产品需求,基础设施条件改善有助于提高都市农业生产、流通、销售等各环节的效率。随着工业化水平提升,现代农资产品的有效供给加强了都市农业的物质装备保障能力,先进加工技术成为延伸农业产业链条的重要支撑,进而促进农业产业结构的优化。应该说城镇化和工业化是加快农业发展方式转变的必要条件,而都市农业的现代化水平越高,对城镇化和工业化的驱动需求越大。

#### 4.3 宏观经济环境变化中北京都市农业显现出异常的敏感

投入产出周期长是农业的重要特性,因而导致其应对突发灾害以及气候变化能力弱已成为一般共识<sup>[27]</sup>。为了规避农业生产这一短板,在都市农业发展中强调设施农业发展,鼓励产业链条延伸。但随着农业生产模式由自给自足的传统模式向产业化、商品化模式转变提升的过程中,宏观经济环境变化对农业的影响越来越大。通过本文对近年来北京都市农业演化过程的梳理发现,2008-2009年前后经历了强烈的波动期。众所周知,这一时期先有北京奥运会的连带效应,后是全球范围的金融危机导致国内外市场需求急剧萎缩,随之是中央政府出台4万亿投资拉动计划。在进入本世纪以来市场经济环境的急剧变化中,北京都市农业显现出了异常的敏感。

## 5 促进北京都市农业可持续发展的对策建议

### 5.1 依托资源环境优势,拓展都市农业发展空间

进入本世纪的前10年,北京市的耕地面积减少了三分之一。受城镇化和退耕还林政策影响,传统的耕作农业在北京的发展空间越来越小。在这种背景下,促进都市农业可持续发展的首要任务就是空间的保障。目前,北京县域都市农业发展的薄弱区域在西北部,与《北京市主体功能区规划》划定的生态涵养发展区基本重合。从未来发展趋势看,占市域总面积62%的山区应该依托资源环境优势,成为都市农业创造生态、社会及经济价值的重要平台。农业基础设施承载能力低、农业技术和经营人才匮乏、信息和物流渠道不畅等问题是制约山区地带发展都市农业的重要因素,因此必须通过加大资金支持和政策扶持的手段,优化都市农业发展环境。通过政策引导,鼓励民间资本在山区投资发展对生态环境影响较小的农业项目,带动地区农户尽快转变农业发展方式,进而提升山区农业在北京都市农业发展格局中的地位。

### 5.2 瞄准城市发展需求,提升都市农业产品层次

城镇化是经济社会发展的必然趋势,提升城市品质是未来北京城镇化战略的重要任

务。由于土地、劳动力以及设施利用等方面的成本投入偏高,北京都市农业在低端产品市场的价格竞争中不占优势。而随着经济社会发展和居民生活水平提高,农产品的市场需求必将趋于高端化。因此未来北京都市农业在种养、加工、流通、销售、管理等全产业链的各环节必须瞄准中高端消费市场。推广科技化种养,发挥先进的地区科教优势,提升种养产品的科技含量和附加值;支持精细化加工,多种形式打造农企对接平台,鼓励上下游企业加强联合协作;促进广域化流通,大力发展现代冷链体系,打造覆盖全国、连通世界的配送网络;鼓励品牌化营销,加大首都品牌的推介宣传力度,完善品牌认证、管理及退出机制;强化安全化管理,完善农产品质量安全监管体系,加快安全追溯、联防联控控制度建设。

### 5.3 顺应经济发展趋势,完善都市农业服务体系

北京都市农业在市场经济环境变化中所表现出的脆弱性,究其根源是农业经营主体缺乏自组织能力。政府、龙头企业、农业合作组织、农户之间没有形成互联、互助、互利的有机关系,导致在不利的发展环境下各自为政,抵御风险的能力差。从发达国家的发展实践看,德国经过农业合作组织的发展、改革和重组,建立了多层级、网络型、分权式的农业联合服务网络;日本以村落农合组织为基本单元的全国农协联合会是连通农户与政府、企业、市场以及农户之间不可缺少的桥梁。农业社会化服务体系的完善有效地提升了这些国家的抗风险能力。借鉴先进经验,结合北京实际,未来应该按照强化公益性职能、放活经营性服务的要求,加快构建以公共服务机构为依托、合作经济组织为基础、龙头企业为骨干、其他社会力量为补充的社会化服务体系,实现完备的农资供给保证生产投入所需,便捷的农业信贷支撑资金正常运转,发达的营销体系确保农产品营销畅通。

### 5.4 创新经营管理体制,培育新型农业经营主体

在快速城镇化背景下,北京市农村劳动力的非农化使承包耕地经营权的流转和集中成为可能,农产品的集约化和专业化生产对农业经营形式提出新要求。如蔬菜和花卉的生产效率主要取决于品种选择、栽培技术和市场营销等,通过组织农民专业合作社,能够最大限度地发挥经验者在这些方面的带动作用;规模化养殖场对技术、资金、管理和营销等方面的要求,已超越了大多数农户和农民合作组织的能力,更适合引入工商资本实行企业化经营。按照十八届三中全会和2014年一号文件《关于全面深化改革加快推进推进农业现代化的若干意见》对加快构建新型农业经营体系的新要求,未来北京市应结合各区县的实际,在新型经营主体培育上下功夫。以推进农村承包土地有序向现代农业园区、专业大户、家庭农场、农民专业合作社、农业企业等新型经营主体流转为主导方向,以加快设立覆盖全市的农村土地经营使用权流转交易市场和纠纷仲裁机构为支撑,以落实龙头企业扶持政策和完善企农利益联结机制为保障,促进经营主体的多元化和经营管理体制的创新发展。

### 5.5 发掘政策调控潜力,强化都市农业示范作用

国家在《现代农业发展规划(2011-2015)》中将大城市郊区定位为率先实现农业现代化的发展先导区,北京作为首都更应该在都市农业可持续发展中积极发挥示范作用。农业的产业特性和北京的区域特点导致了未来在谋划工业化、城镇化深入发展中同步推进都市农业的可持续发展任务十分艰巨,因此必须坚持多予少取的方针,建立健全以工促农、以城带乡的长效机制,突出重点,加大投入,强化措施,综合施策。建立农业投入稳定增长机制,鼓励和促进工业与城市资源要素向农业农村配置。完善现代农业产业技术体系,加大农业人才的培养和引进力度。构建因地制宜、分类指导的政策体系,推



动创建不同层次、特色鲜明的现代农业示范区。在积极促进市域内都市农业稳步发展的基础上, 通过产业拉动、技术辐射和人员培训等, 带动周边地区现代都市农业加快发展。

## 参考文献(References)

- [1] Smit J, Ratta A, Nasr J. Urban Agriculture: Food, Jobs and Sustainable Cities. New York: United Nations Development Programme (UNDP), 1996.
- [2] Bryant C R, Thomas R J. Agriculture in the City's Country Side. London: Belhaven Press, 1992.
- [3] 蔡建明, 杨振山. 国际都市农业发展的经验及其借鉴. 地理研究, 2008, 27(2): 362-374. [Cai Jianming, Yang Zhen-shan. Developing China's urban agriculture by learning from international experiences. Geographical Research, 2008, 27(2): 362-374.]
- [4] 杨振山, 蔡建明. 都市农业加工型企业的发展机理和模式: 以互润食品集团为例. 地理研究, 2007, 26(2): 363-372. [Yang Zhenshan, Cai Jianming. Mechanism and model of the urban agriculture enterprises in food processing: The case of MBIF Group Co., Ltd. Geographical Research, 2007, 26(2): 363-372.]
- [5] 张蓓, 刘人怀. 基于WSR方法论的都市农业旅游可持续发展研究. 中国农业资源与区划, 2009, 6(30): 42-46. [Zhang Bei, Liu Renhuai. Research on sustainable development of urban agritourism based on Wuli-Shili-Renli system approach. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2009, 6(30): 42-46.]
- [6] 杨振山, 蔡建明. 都市农业发展的功能定位体系研究. 中国人口·资源与环境, 2006, 16(5): 29-34. [Yang Zhenshan, Cai Jianming. Positioning role and function of urban agriculture. China Population Resources and Environment, 2006, 16(5): 29-34.]
- [7] 李洪庆, 刘黎明. 现代城郊农业的功能定位及其评价研究: 以北京市为例. 生态环境学报, 2010, 19(6): 1428-1433. [Li Hongqing, Liu Liming. Function orientation and evaluation framework for modern suburban agriculture: A case study of Beijing metropolis. Ecology and Environmental Sciences, 2010, 19(6): 1428-1433.]
- [8] 陈凯, 史红亮, 续华梅. 都市农业现代化评价分析: 以北京、上海和广州等11城市为例. 技术经济与管理研究, 2009, (2): 6-9. [Chen Kai, Shi Hongliang, Xu huamei. Evaluating the modernization of the urban agriculture: Take the case of Beijing, Shanghai and Guangzhou and other 8 cities. Technoeconomics & Management Research, 2009, (2): 6-9.]
- [9] 邓楚雄, 谢炳庚, 吴永兴, 等. 上海都市农业可持续发展的定量综合评价. 自然资源学报, 2010, 25(9): 1577-1588. [Deng Chuxiong, Xie Binggeng, Wu Yongxing, et al. The quantitative & comprehensive appraisal of urban agricultural sustainable development in Shanghai. Journal of Natural Resources, 2010, 25(9): 1577-1588.]
- [10] 王鹏飞. 大城市地区农村改革的政治生态学分析: 以北京市农村地区为例. 地理研究, 2005, 24(3): 453-463. [Wang Pengfei. The political ecology of rural reform in metropolitan area in China: A case study of Beijing city. Geographical Research, 2005, 24(3): 453-463.]
- [11] 徐向峰. 都市型现代农业科技支撑体系建设研究. 中国农村小康科技, 2010, (9): 37-38. [Xu Xiangfeng. Research of construction of the science and technology support system of city type modern agriculture. Chinese Countryside Well-off Technology, 2010, (9): 37-38.]
- [12] 杜姗姗, 蔡建明, 郭华, 等. 食品安全导向下的都市农业发展模式: 以北京蔬菜生产为例. 地理科学进展, 2012, 31(6): 783-791. [Du Shanshan, Cai Jianming, Guohua, et al. Food security-oriented urban agriculture development typologies: A case study of vegetable production in peri-urban Beijing. Progress in Geography, 2012, 31(6): 783-791.]
- [13] 邓楚雄, 谢炳庚, 吴永兴, 等. 上海都市农业生态安全定量综合评价. 地理研究, 2011, 30(4): 645-654. [Deng Chuxiong, Xie Binggeng, Wu Yongxing, et al. Quantitative and comprehensive evaluation of ecological security of urban agriculture in Shanghai. Geographical Research, 2011, 30(4): 645-654.]
- [14] 蔡建明, 罗彬怡. 从国际趋势看将都市农业纳入城市规划中来. 城市规划, 2004, (9): 22-25. [Cai Jianming, Luo Binyi. International perspectives on the integration of urban agriculture into city planning. City Planning Review, 2004, (9): 22-25.]
- [15] 彭朝晖, 杨开忠. 政府扶持下的都市农业产业集群模式研究: 以北京市延庆县为例. 中国农业大学学报, 2006, 11(2): 22-26. [Peng Zhaohui, Yangkai zhong. The role of local government in development of urban agricultural cluster: A case study in Yanqing of Beijing. Journal of China Agricultural University, 2006, 11(2): 22-26.]
- [16] 杨卫丽, 李同昇. 西安都市圈都市农业发展空间格局研究. 经济地理, 2011, 31(1): 124-129. [Yang Weili, Li Tongsheng. Urban agriculture development and the study of spatial pattern about Xi'an metropolitan area. Economic Geography, 2011, 31(1): 124-129.]
- [17] 罗长海. 都市农业及其空间结构. 安徽农业科学, 2009, 37(34): 17102-17103. [Luo Changhai. Metropolitan agriculture



- and its spatial structure. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2009, 37(34): 17102-17103.]
- [18] 韩非, 蔡建明, 刘军萍. 北京都市农业的空间分异探析. *农业系统科学与综合研究*, 2010, 26(3): 293-298. [Hang Fei, Cai Jianming, Liu Junping. Discussion on the spatial differentiation of Beijing urban agriculture. *System Sciences and Comprehensive Studies in Agriculture*, 2010, 26(3): 293-298.]
- [19] 李祚泳, 乐为. 城市可持续发展评价的分指数及综合指数公式. *城市环境与城市生态*, 2002, 15(2): 34-36. [Li Zuoyong, Le Wei. Sub-index and comprehensive index of urban sustainable development. *Urban Environment and Urban Ecology*, 2002, 15(2): 34-36.]
- [20] 李锋, 刘旭升, 胡聃, 等. 城市可持续发展评价方法及其应用. *生态学报*, 2007, 27 (11): 4793-4802. [Li Feng, Liu Xusheng, Hu Dan, et al. Evaluation method and its application for urban sustainable development. *Acta Evologica Sinica*, 2007, 27 (11): 4793-4802.]
- [21] 张正栋. 珠江河口地区可持续发展评价研究. *地理科学*, 1998, 18(3): 249-255. [Zhang Zhengdong. Research on sustainable development assessment of Pearl River Delta. *Scientia Geographica Sinica*, 1998, 18(3): 249-255.]
- [22] 杨俊, 李雪铭, 张云, 等. 基于因果网络模型的城市生态安全空间分异: 以大连市为例. *生态学报*, 2008, 28(6): 2774-2783. [Yang Jun, Li Xueming, Zhang Yun, et al. Assessment on urban ecological security spatial differences based on causal network: A case of Dalian City. *Acta Evologica Sinica*, 2008, 28(6): 2774-2783.]
- [23] 王岱, 蔺雪芹, 司月芳, 等. 县域特色产业形成和演化机理研究进展. *地理科学进展*, 2013, 32(7): 1113-1122. [Wang Dai, Lin Xueqin, Si Yuefang, et al. Research progress on the mechanism of formation and evolution of unique industries at county level. *Progress in Geography*, 2013, 32(7): 1113-1122.]
- [24] 张丽丽, 殷峻暹, 侯召成. 基于模糊隶属度的白洋淀生态干旱评价函数研究. *河海大学学报: 自然科学版*, 2010, 38 (3): 3-8. [Zhang Lili, Yin Junxian, Hou Zhaocheng. Ecological drought evaluation function of Baiyangdian based on fuzzy membership degree. *Journal of Hohai University: Natural Sciences*, 2010, 38(3): 3-8.]
- [25] 傅桦, 毕维铭, 王一岫. 北京山区自然资源综合评价. *首都师范大学学报: 自然科学版*, 1996, 17(4): 104-109. [Fu hua, Bi Weiming, Wang Yixun. Comprehensive assessment on natural resource in Beijing mountain area. *Journal of Capital Normal University: Natural Science Edition*, 1996, 17(4): 104-109.]
- [26] Wang D. Changes in medicinal crop production in the urban shadow of Beijing Metropolis under agricultural structure adjustment: A case study of Zhengzhang village, Hebei province, China. *Geographical Review of Japan*, 2007, 80 (12): 758-776.
- [27] Wang J A, Su Y, Shang Y R, et al. Vulnerability identification and assessment of agriculture drought disaster in China. *Advances in Earth Science*, 2006, 21(2): 161-169.

## Dynamic variation assessment and improvement strategies of urban agricultural sustainable development in Beijing at the county level

WANG Dai<sup>1</sup>, LIN Xueqin<sup>2</sup>, LIU Xu<sup>2</sup>, SUN Mingzhe<sup>2</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. College of Resources Environment and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048, China)

**Abstract:** Since the mid-20th century, urban agriculture has attracted more and more attention in the international society arising from the widened acceptance and deepened understanding to the concept of co-existence and co-development between agriculture and urbanization. In China, developing urban agriculture has become one of the critical measures of central government to promote agricultural modernization, increase living level of peasants and to minimize the distance between urban and rural areas. Taking the urban agriculture in Beijing as the research object, this thesis analyzes the co-development and mutual influences among effect factors by combining chorological curve method and dimensional differentiation method. From the perspectives of sustainable urban agriculture, this thesis raises reasonable improvement proposals according to the specific regional characters for the scientific urban agricultural development in Beijing.

Based on the statistic data of Beijing suburbs in the period from 2004 to 2011, this thesis has selected DSR as research framework which can meet the needs for decision making and can provide sufficient data in parallel in order to evaluate and analyze the chorological and dimensional characters and changes of sustainable development of urban agriculture. Specifically, the research has covered 8 districts and 2 counties of Beijing which are the focused development areas for urban agriculture with good natural conditions for agricultural development of being high qualitative, highly dense and highly efficient. From development indexes of urban agriculture in Beijing suburbs, 9 districts/counties have improved except for Fangshan county. However, much difference exists among these districts/counties where plain areas has developed faster than mountainous areas, and north mountainous area achieved more development than west mountainous area.

Relevant studies have shown that the natural conditions and foundation of resources and environment are still a critical bottleneck of urban agricultural development in Beijing. Besides, urbanization and industrialization bring dual impacts to the agricultural development, and urban agriculture is extremely sensitive in the event of any changes of micro economic environment in Beijing. Based on the research, this thesis raises the strategies and proposals for urban agricultural development in Beijing, e.g., to promote more space for urban agricultural development via taking full advantages of local resources, to improve the products hierarchy in urban agriculture when meeting the market demands arising from urban development, to innovate urban agricultural service systems while keeping in line with the economic development, and to strengthen the role model influences of urban agriculture by exploiting the potential of micro policy controlling.

**Key words:** urban agricultural; county level; sustainable development; dynamic assessment; improvement strategies