

张颖, 陈奕捷, 肖勇, 等. 基于数据包络分析法的北京市休闲农业园区评价[J]. 江苏农业学报, 2016, 32(6): 1421-1428.
doi:10.3969/j.issn.1000-4440.2016.06.035

基于数据包络分析法的北京市休闲农业园区评价

张颖^{1,2}, 陈奕捷³, 肖勇⁴, 王道龙¹

(1. 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081; 2. 北京市农村经济研究中心, 北京 100101; 3. 中国科学院地理科学与资源研究所/中国科学院大学地理科学与资源研究所, 北京 100101; 4. 北京市农业局粮经作物管理处, 北京 100029)

摘要: 通过问卷调查, 运用数据包络分析法(DEA)对北京市郊区 9 家四星、五星级休闲农业园区进行了分析。结果表明, 北京市休闲农业园区整体效率较高, 从综合技术效率看, 有 7 家达到 DEA 有效, 其中 1 家是弱 DEA 有效。从纯技术效率看, 7 家纯技术效率有效, 2 家纯技术效率无效。从规模上看, 7 家 DEA 有效的单位处于规模收益不变的阶段, 2 家单位处于规模收益递减的阶段。在投入上, DEA 无效的 2 家单位的所有投入都存在一定的冗余, 另 1 家弱 DEA 有效的单位停车场、道路面积超量。导致 2 家单位 DEA 无效的原因是年接待量, 停车场、道路面积和日可接待数量过大。

关键词: 数据包络分析; 休闲农业; 效率; 评价指标

中图分类号: F303 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4440(2016)06-1421-08

Efficiency evaluation of beijing leisure agriculture park based on DEA (data envelopment analysis) method

ZHANG Ying^{1,2}, CHEN Yi-jie³, XIAO Yong⁴, WANG Dao-long¹

(1. *Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing 100181, China*; 2. *Beijing Countryside Economy Research Center, Beijing 100101, China*; 3. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China*; 4. *The Food Crop and Economic Crop Administration Division in Beijing Municipal Bureau of Agriculture, Beijing 100029, China*)

Abstract: Based on questionnaire survey and data envelopment analysis, nine four-star or five-star Beijing leisure agriculture parks were analyzed. The overall efficiency of Beijing leisure agriculture was relatively higher. From perspective

收稿日期: 2016-03-30

基金项目: 2013 年农业部部门一般预算财政拨款项目; 2012 年农业部部门一般预算财政拨款项目; 北京市社科基金重点项目(10AaG349); 北京市农村经济研究中心重点项目(YB2015015)

作者简介: 张颖(1983-), 女, 山东青岛人, 博士研究生, 研究方向为农业区域发展与规划。(E-mail) zyingnj@aliyun.com

通讯作者: 王道龙, (E-mail) wangdaolong@caas.cn

of comprehensive technical efficiency, there were seven DEA efficient parks, and one of them was weak DEA efficient. From perspective of pure technical efficiency, there were seven pure technical efficient parks, and two were inefficient. From perspective of scale, seven DEA efficient parks were on the stage of constant returns to scale, the other two were on the stage of decreasing returns to scale. From perspective of input, the overall input of those two DEA inefficient parks had a certain redundancy, and one weak DEA efficient park had overloaded parking and road area. These results showed that excessive annual re-

ception amounts, parking and road areas and daily reception capacities were the important reasons led to DEA inefficiency of two parkd.

Key words: data envelopment analysis (DEA); leisure agriculture; efficiency; evaluation index

北京市的休闲农业历史可以追溯到上世纪 80 年代中后期,在昌平区十三陵景区出现了向游客开放的休闲梨园,游客可以根据不同的需要进行采摘和购买,由此揭开了休闲农业的新篇章。1995 年之后,随着一大批宾馆饭店和旅游景区的兴起,以及人民物质生活水平的不断提高和进步,休闲农业从内容、形式、功能、效果上都有了极大的跨越和提高^[1-2]。特别是从 2003 年开始,在政府的高度重视下,休闲农业开始进入规范管理时期。2003 年北京市农村工作委员会和市旅游局制定了民俗旅游村和民俗旅游接待户标准,开展了首批市级民俗旅游村和民俗旅游接待户的评定工作。2004 年初为促进休闲农业的规范发展成立了全国首家“北京观光休闲农业行业协会”,制定了市级观光农业示范园标准。到目前为止,已经进行了 6 批休闲农业星级园区的评审工作。从 2010 年开始,中国旅游协会休闲农业与乡村旅游分会也进行休闲农业园区的星级评定工作,一定程度上也激发了北京休闲农业工作的实施和开展。

休闲农业园区是休闲农业的有效载体^[3],但目前休闲农业园区建设上存在着诸多不足。一是缺乏有效的规划与管理,休闲农业季节性比较明显,不能统筹合理利用园区设施与建设成果,缺乏总体区域规划与生态可持续规划的相关指导^[4],存在发展失序,定位模糊等问题^[5];二是缺乏深层挖掘与开发,内容浮于形式,不能深入挖掘农业的主题和增长点;三是园区内部的资金、人员和各项建设分配不合理,导致总体效率不高。

目前国内的休闲农业没有形成成熟的理论体系,休闲农业评价建立在个体案例基础上,例如休闲观光农业的模糊综合评价、休闲农业体验价值指标体系的建立与应用、资源开发潜力评价、游客量评价、企业竞争力评价、园区质量等级评价等方面^[6],并没有深层次地挖掘休闲农业园区发展的共性或相似性。总体上,定性研究较多,定量研究较少。对于休闲园区多指标交叉相互影响的投入产出效益分析,也鲜见报道。本研究利用数据包络分析方法,对北京市观光休闲农业园区的效率进行评价,以更好

地利用生产要素提高效率,整合资源,实现经济、社会、生态效益最大化。

1 材料与方法

1.1 调查样本概况

在广泛调查的基础上,经反复筛选并征询专家意见,选定 9 家由农业部和国家旅游局评选的具有典型示范意义的星级休闲农业示范园区作为样本,其中五星级园区 8 家,四星级园区 1 家(表 1)。

1.2 研究方法与分析模型

数据包络分析法(Data envelopment analysis, DEA)及其模型是 1978 年由美国著名运筹学家 Charnes 等^[7]提出的,是在相对效率评价基础上发展起来的一种评价多投入多产出系统效率的数学规划方法^[8],其实质是寻找 n 个评价群体的某种线性组合,使计算结果在 0~1 之间分布^[9]。通过求解对应的线性规划模型,可以计算出不同决策单元的效率^[10]。投入指标是决策单元在社会、经济和管理活动中需要耗费的经济量,在评价观光园区效率时从生产要素的角度进行考量;产出指标是决策单元在某种投入要素组合下,反映经济活动产出成效的经济量,本研究从经济效益和社会效益两个方面进行考量。

数据包络分析的基本思路是将每个被评价的对象作为一个决策单元,由众多的决策单元构成一个决策群体,通过对投入产出数据的比较评估^[11],确定相对效率不高并且量化无效的单元的原因和程度^[12]。从生产函数来看,是估计有效生产前沿面,当产出是多个而不是一个时,就相应地产生生产前沿面。进而确定被评价的生产决策单元或样本点是否位于有效生产前沿面之上^[13]。

1.2.1 数据包络分析方法的 CCR 模型 假设有 n 个评价单元(称为决策单元),记为 DMU (Decision making unit),每个 DMU 都有 m 种生产变量或投入输入变量和 s 种产出指标或输出指标^[14]。带有非阿基米德无穷小量 ε ($\varepsilon > 0$ 是比任何大于零的数都小的量)的 CCR 模型为:

表1 北京休闲农业星级园区样本情况

Table 1 The sample situation of star leisure agriculture parks in Beijing

编号	名称	主营业务	具备的旅游要素种类	评定星级级别时间
1	北京百年栗园生态农业有限公司	专业从事北京油鸡育种研发、种鸡生产、饲料加工、生态养殖、食品加工、产品营销的全产业链农业企业。	具有吃、住、采、观、娱、验、教等7种休闲旅游要素。	2015年被评为国家休闲农业五星级示范园。
2	北京密云云山旅游开发有限责任公司	主营观光、住宿、餐饮、会议、养殖、种植等一系列产业活动,同时打造出独具特色的桑园文化。	具有吃、住、观、采、验、购等6种休闲旅游要素。	2015年被评为国家休闲农业五星级示范园。
3	北京黄芩仙谷旅游开发公司	国际黄芩文化研究基地,中国黄芩加工非物质文化遗产传承地,北京市科普教育基地,是国内唯一的黄芩文化休闲旅游产业园区,集黄芩种植、加工、观赏、采摘、黄芩文化体验、山林养生、休闲度假为一体。	具有吃、住、观、验、采、购、教等7种休闲旅游要素。	2015年被评为国家休闲农业五星级示范园。
4	北京南宫世界地热博览园	依托开发出的高质量温泉水,建设包括温室公园、鸚鵡园、椰林垂钓宫、民族温泉养生园、地热科普展览中心、地热井及地热水处理站、南宫运动体验馆、游客服务中心等产业项目。	具有吃、住、观、验、采、购、娱、教等8种休闲旅游要素。	2014年被评为国家休闲农业五星级示范园。
5	北京瑞正园农业科技发展有限公司	是较早布局规模化有机蔬菜果品种植的农业科技企业,整合了全球食品行业优质的供应资源,通过B2C有机食品网上超市——瑞正园,致力于打造低碳农业示范园。	具有吃、住、观、验、采、购、娱、教等8种休闲旅游要素。	2014年被评为国家休闲农业五星级示范园。
6	北京碧海园生态农业观光有限公司	无公害蔬菜的种植、加工及配送、销售、技术推广、技术培训。成立了北京碧海园蔬果农民专业合作社,带动当地农民共同富裕。	具有吃、住、观、验、采、购、娱、教等8种休闲旅游要素。	2014年被评为国家休闲农业五星级示范园。
7	北京花乡世界花卉大观园	齐聚中外各国的奇花异草、珍稀树木和经典风景园林,是集观光旅游、科普文化、购物餐饮等活动于一体的独具花卉特色的大型植物园。	具有观、验、购、娱、教等5种休闲旅游要素。	2014年被评为国家休闲农业五星级示范园。
8	北京奥仪凯源蔬菜种植专业合作社	是以农业技术咨询、技术服务,农产品及副产品的科研开发、种植、销售为主的农业合作社,主要种植草莓、樱桃番茄、梨等经济作物。	具有吃、住、观、验、采、购、娱等7种休闲旅游要素。	2015年被评为国家休闲农业四星级示范园。
9	北京利农富民葡萄种植专业合作社	以种植鲜食葡萄和酿酒葡萄为主,依托中国农业科学院的研发优势以及技术管理,进行优质高端鲜食葡萄种植及种苗培育,是集农产品生产、红酒酿造、观光旅游、科教研发、技术培训、商务会所、生态休闲特色餐厅为一体的现代科技农业园区。	具有吃、住、观、验、采、购、娱等7种休闲旅游要素。	2015年被评为国家休闲农业五星级示范园。

$$(D^s) \begin{cases} \min [\theta - \varepsilon (\sum_{j=1}^m s_j^- + \sum_{j=1}^r s_j^+)] = v_d(\varepsilon) \\ s. t. \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{i0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{ij} - s_i^+ = y_{i0} \\ \lambda_j, x_{ij}, y_{ij}, s_i^-, s_i^+ \geq 0, j=1, 2, \dots, n \\ i=1 \dots, m, t=1 \dots, r, \theta \text{ 无约束} \end{cases}$$

其中 θ 为决策单元的效率评价参数, x_{ij} 为决策单元的投入要素集合, y_{ij} 为决策单元的产出要素集合, λ_j 为决策单元的组合比例, x_{i0} 为决策单元的投入向量, y_{i0} 为决策单元的产出向量, $s^- = (s_1^-, s_2^-, \dots, s_m^-)^T$, $s^+ = (s_1^+, s_2^+, \dots, s_r^+)^T$ 为松弛变量。利用这个模型,可

以一次性判断决策单元是 DEA 有效(在这种情况下,是否是规模和技术都有效)^[15-16],还是弱 DEA 有效,或者是非 DEA 有效。

设上述 CCR 模型的最优解为 $\lambda^0, \theta^0, s^{0-}, s^{0+}, \lambda^0$ 表示各个变量的系数, θ^0 表示观光园区的综合技术效率或者是纯技术效率, s^{0-}, s^{0+} 表示松弛变量,用以计算可以变动的指标量。

对于非 DEA 有效的 DMU_{j_0} , 可以通过计算它在有效生产前沿面上的投影, 令 $x_{j_0}^* = \theta^0 \cdot x_{j_0} - s^{0-}$, $y_{j_0}^* = y_{j_0} + s^{0+}$, 得到新的投影有效数值从而使判断单元由无效转变为有效, 这也是决策单元在投入和产出上必须达到的目标。可以利用 CCR 模型最优解的和除以 θ^0 得到的数值, 判断规模收益情况, 从而

判定生产规模是否为最佳状态。

1.2.2 单纯判断技术有效性的 CCRSS 模型 对于简单判断 DEA 有效、规模有效和技术有效的问题,用上述带有阿基米德无穷小量的 CCR 模型就能解决,但如果要精准到规模效率和技术效率的数值上,还要引入 CCRSS 模型。带有阿基米德无穷小量的 CCRSS 模型是在 CCR 模型的基础上增加了一个凸性假设,即让所有的 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j$ 是 $n \times 1$ 维的 1 向量,该假设满足了规模报酬可变的条件。其他各个假设条件都不变,模型求出的最优解 θ^0 即为技术效率的数值。根据公式综合效率(规模技术效率)=技术效率 \times 规模效率,假设求得综合效率和技术效率,就能够求得这个模型的规模效率。

1.2.3 对 DEA 有效单元进行排序的超效率模型 传统 DEA 模型有一个弱点,即可能计算得到的有效单元较多(效率评价值为 1)。对于这些有效单元的有效程度区分,传统 DEA 模型无能为力。1993 年,Per Anersen 和 Niels Christian Peterson 提出超效率评价模型,这个评价模型同 DEA 评价模型相似,不同的是在进行第 K 个决策单元评价时,去掉对第 K 个决策单元产出与投入比的效率指标 ≤ 1 的约束,即将第 K 个决策单元排除在外。

$$(D) \begin{cases} \min V_{D_1} = \theta \\ s. t. \\ \sum_n X_j \lambda_j + s^- = \theta X_{j_0} \\ \sum_n Y_j \lambda_j - s^+ = Y_{j_0} \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n \\ s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{cases}$$

$\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ 及 θ 为 $n+1$ 个变量

2 结果与分析

2.1 北京市休闲农业园区投入产出评价指标的选取

遵循可量化、技术性强、代表性强、导向性强的原则,选取北京市郊区休闲园区的投入产出指标。从生产要素的角度选取输入指标,从经济效益和社会效益的角度选取输出指标。由于休闲农业的评价指标体系还不很成熟,因此辅以调查和访谈方式,再征求相关专家的意见,对评价指标体系进行了修改。生产要素包括劳动力、土地、资本、企业家、信息和技术,输出指标包括经济效益和社会效益两个方面。

劳动力要素用休闲农业企业的从业人数衡量;土地要素用涉农用地和建设用地的面积衡量;由于资本数据比较难以获取,资本要素用经营规模即可接待游客的容量衡量;企业家本身作为投入指标难以量化,本研究中暂时不予选取;信息和技术要素用休闲农业企业的科技人员数量衡量。经济效益用休闲农业园区年总收入确定,社会效益通过年接待游客的数量以及能够给游客提供的休闲场所和空间衡量(表 2)。

表 2 北京市休闲农业园区效率评价指标体系

Table 2 The efficiency evaluation index system of leisure agriculture parks in Beijing

一级指标	二级指标	三级指标
输入指标	劳动力	从业人员数
	土地	涉农用地、建设用地(包括建筑用地和停车场、道路用地)
	资本	日可接待游客数量
	信息和技术	科技人员数量
输出指标	经济效益	年总收入
	社会效益	接待游客数量

2.2 北京市国家级休闲农业星级园区 DEA 综合分析

2013 年对北京市休闲农业 9 个星级园区进行实地走访调查,辅以问卷和座谈,同时运用 lingo9.0 程序进行数据包络分析,分析各个园区的综合效益、技术效益和规模效益,并对投入产出的权重系数进行了分析(表 3)。

2.2.1 综合效率分析 利用 CCR 模型进行综合效率分析。

分析结果(表 3)显示,北京百年栗园生态农业有限公司(以下简称百年栗园)、北京密水云山旅游开发有限责任公司(以下简称密水云山)、北京南宫世界地热博览园(以下简称南宫)、北京瑞正园农业科技发展有限公司(以下简称瑞正园)、北京碧海园生态农业观光有限公司(以下简称碧海园)、北京花乡世界花卉大观园有限公司(以下简称花卉大观园)、北京利民富农葡萄种植专业合作社(以下简称利民富农)的综合效率都为 1,说明这些园区是 DEA 有效,占总体数量的 77.8%。其经济投入和产出都是在生产前沿面之上,其经济投入和产出处于比较合理的状态,应继续按照此规模发展。其中有 6 家单位的 $S_1^+ = 0, S_2^- = 0$,是 DEA 有效。1 家园区 $S_1^+ = 0$,是弱 DEA 有效。北京黄芩仙谷旅游开发公司(以下简称黄芩仙谷)和北京奥仪凯源蔬菜种植专业合作社(以下简称奥仪凯

源)的综合效率都小于1,表明这2家单位是DEA无效,在技术投入和经营管理上还有改进的空间,需要调整技术投入比例和经营规模比例。在综合效率的

评价上,奥仪凯源的指标值大于黄芩仙谷的指标值,这2个示范点需要调整技术投入比例和经营规模比例,实现投入与产出的匹配。

表3 北京市休闲农业园区DEA效率分析

Table 3 The analysis of DEA efficiency for leisure agriculture parks in Beijing

园区单位	综合效率	纯技术效率	规模效率	S_1^-	S_2^-	S_3^-	S_4^-	S_5^-	S_6^-	S_1^+	S_2^+
北京百年栗园生态农业有限公司	1.00	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0
北京密水云山旅游开发有限责任公司	1.00	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0
北京黄芩仙谷旅游开发公司	0.20	0.44	0.45	0	148.52	1 563.29	1 775.59	0	0.02	104.85	0
北京南宫世界地热博览园	1.00	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0
北京瑞正园农业科技发展有限公司	1.00	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0
北京碧海园生态农业观光有限公司	1.00	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0
北京花乡世界花卉大观园有限公司	1.00	1.00	1.00	0	0	0	270.00	0	0	0	0
北京奥仪凯源蔬菜种植专业合作社	0.38	0.60	0.65	5.22	4.79	922.09	0	0	0.97	56.83	0
北京利农富民葡萄种植专业合作社	1.00	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0

$S_i^-(i=1, \dots, 6)$ 、 $S_j^+(j=1, 2)$ 为松弛变量,用以计算可以变动的指标。

2.2.2 纯技术效率分析 利用CCRSS模型,测定各个园区单位的纯技术效率。结果表明百年栗园、密水云山、南宫、瑞正园、碧海园、花卉大观园、利农富民7家单位的纯技术效率都是1。说明这7家单位在规模最优的条件下投入要素的生产效率也比较高,企业的经营管理和技术投入比较到位。黄芩仙谷和奥仪凯源2家单位的纯技术效率小于1,其中奥仪凯源0.595大于黄芩仙谷0.444。说明要调整企业的管理和技术投入,减少投入量,提升投入的效率。

2.2.3 规模效率与规模收益分析 根据综合效率=纯技术效率×规模效率,得到9家休闲农业园区的规模效率(表3)。从表3可以看出,百年栗园、密水云山、南宫、瑞正园、碧海园、花卉大观园、利农富民的规模效率为1,同时规模收益(即各个最优解的和除以最优值)也为1,说明规模收益是不变的,保持当前的投资规模和各投入变量的比例即可。黄芩仙谷和奥仪凯源的规模效率小于1,说明这2个园区要整合投资规模。奥仪凯源的规模效率大于黄芩仙谷,说明奥仪凯源的投入指标的利用效率比黄芩仙谷的利用效率高。从表4可知,黄芩仙谷和奥仪凯源的规模收益大于1,说明这2家单位处于规模收益递减阶段。如果继续扩大规模,增加投入,则产出的增长比例小于投入的增长比例,增加投入的产出比较低,说明不能再扩大生产规模,需要缩减投资

规模。

2.2.4 经济冗余分析 在北京市郊区9个休闲农业星级园区中,有3个园区(黄芩仙谷、世界花卉大观园和奥仪凯源)出现经济冗余和产出不足的问题,占总数的33.3%。根据表3中的数据,黄芩仙谷是DEA无效的,该园区在技术上和规模上都没有达到最佳的配比,各项投入都处于超量状态。其中员工总数要下降80%,涉农用地要下降92%,建设用地要下降95.4%,停车场、道路要下降89.2%,日可接待量降低79.8%,科技人员数量降低80%,同时,通过整合相应要素,改进经营管理,进行技术革新,最终达到总收入提高46.6%。

世界花卉大观园是弱DEA有效,主要表现在停车场道路的面积处于超量状态,与其他休闲农业园区相比,应当提高道路和停车场的使用效率,提高管理效率,实施分流或者错峰政策,最大限度地提高停车场、道路的使用率,其停车场、道路面积应降低0.18%。

奥仪凯源的各项投入也处于超量状态,其中员工总数要降低37.5%,涉农用地降低63.1%,建设用地降低89.5%,停车场道路面积要降低61.6%,日可接待量降低61.5%,科技人员数量降低83.3%。通过调整经营策略和方式,缩减不必要的投入规模,最终实现总收入提高19%。

表4 北京市休闲农业园区 DEA 规模收益分析

Table 4 The DEA return to scale analysis of leisure agriculture parks in Beijing

园区单位	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8	λ_9	规模收益
北京百年栗园生态农业有限公司	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000
北京密云云山旅游开发有限责任公司	0	1.000	0	0	0	0	0	0	0	1.000
北京黄芩仙谷旅游开发公司	0	0	0	0	0.010	0	0	0	0.374	1.905
北京南宫世界地热博览园	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	1.000
北京瑞正园农业科技发展有限公司	0	0	0	0	1.000	0	0	0	0	1.000
北京碧海园生态农业观光有限公司	0	0	0	0	0	1.000	0	0	0	1.000
北京花乡世界花卉大观园有限公司	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0	1.000
北京奥仪凯源蔬菜种植专业合作社	0	0	0	0	0.008	0	0	0	0.577	1.522
北京利农富民葡萄种植专业合作社	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	1.000

$\lambda_i (i=1, \dots, 9)$ 分别代表各个变量的最优解。

2.2.5 投入产出的权重系数分析 投入产出的权重系数表示在变量有 1 个单位的变动时,相应目标值的变化程度。分析没有达到 DEA 有效的园区,根据表 5 数据,黄芩仙谷的 $w_1 = 0.007\ 317$, $w_5 = 0.000\ 621$, $v_2 = 0.099\ 000$, $w_2 = w_3 = w_4 = w_6 = 0$, $v_1 = 0$,说明如果单独降低涉农用地的面积、建筑用地的面积、停车场道路的面积、科技人员的数量或增加年收入都不会改变总体对象的 DEA 有效性,但如果单独降低员工总数、日可接待量或年接待量,可以改变其 DEA 有效性。其中年接待量的权重系数是 0.099,是所有指标权重中最大的 1 个,表明年接待

量的提升对改变决策单元 DEA 有效性的影响最大,是最能影响技术有效性的指标。企业可以采取以下措施改变其 DEA 有效性。首先是通过加大宣传,充分利用“互联网+”,加强与行业中其他优秀企业的沟通,做好淡季这块“大蛋糕”,营造良好的游览氛围;同时,通过提高接待服务水平,加大特色主题活动,严抓控管产品品质等措施来提高年接待量。其次是减少员工总数,加强对员工的培养和提升员工素质,提高人力资源管理的效率。最后是降低日可接待量,集中力量打造精品和特色景观。

表5 北京市休闲农业园区 DEA 投入产出的冗余系数分析

Table 5 The DEA input and output redundancy coefficients analysis of leisure agriculture parks in Beijing

园区单位	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	v_1	v_2
北京百年栗园生态农业有限公司	0	0.000 197	0	0.000 006	0.000 003	0	0.000 109	0
北京密云云山旅游开发有限责任公司	0.008 724	0	0	0.000 136	0	0	0.000 374	0.064 970
北京黄芩仙谷旅游开发公司	0.007 317	0	0	0	0.000 621	0	0	0.099 000
北京南宫世界地热博览园	0	0.002 650	0.000 017	0.000 006	0	0	0.000 277	0.049 720
北京瑞正园农业科技发展有限公司	0	0	0	0	0	0.037 740	0	0.011 420
北京碧海园生态农业观光有限公司	0	0.000 363	0	0.000 013	0.000 010	0	0.000 199	0
北京花乡世界花卉大观园有限公司	0.004 096	0	0	0	0.000 007	0	0	0.016 640
北京奥仪凯源蔬菜种植专业合作社	0	0	0	0.000 105	0.000 989	0	0	0.159 571
北京利农富民葡萄种植专业合作社	0.024 880	0	0.000 627	0	0	0	0.002 272	0

$w_i (i=1, \dots, 6)$ 表示投入的权重系数, $v_i (i=1, 2)$ 表示产出的权重系数。

对于奥仪凯源而言,最大影响因素与黄芩仙谷相同,即为年接待量。可通过宣传,打造精品景观,提高知名度,扩大影响力和宣传力等措施提高年接

待人员的数量。或针对特定人群,提高年接待人数。同时,要降低停车场、道路面积和日可接待量。从 DEA 分析的数值看,目前该园区处于资源相对浪费

的状态,可以通过提档升级,更好地获得经济效益和社会效益。

2.2.6 DEA 有效园区排序 运用 lingo 软件,用超效率模型对 DEA 综合效率评价有效的企业百年栗园、密水云山、南宫、瑞正园、碧海园、花卉大观园、利民富农的相对效率进行评价,结果见表 6。对于 DEA 无效的决策单元,其超效率与 CCR 模型测算的数值是相同的;对于 DEA 有效的决策单元,通过超效率 CCR 模型对其进行排序。综合分析表 6 和表 3,可以看出 DEA 效率由高到低依次为:百年栗园、碧海园、瑞正园、密水云山、南宫、利农富民。

表 6 北京市休闲农业园区 DEA 有效单元排序

Table 6 The DEA efficient DMU ranking of leisure agriculture parks in Beijing

园区单位	超效 CCR 值	排序
北京百年栗园生态农业有限公司	6.961 782	1
北京密水云山旅游开发有限责任公司	1.590 216	4
北京南宫世界地热博览园	1.382 064	5
北京瑞正园农业科技发展有限公司	2.135 739	3
北京碧海园生态农业观光有限公司	3.388 988	2
北京利农富民葡萄种植专业合作社	无可行解	6

3 讨论

北京市休闲农业园区整体效率较高,处于稳步增长时期。在本研究分析的 9 家休闲农业园区中,有 7 家综合效率有效,占总数的 77.8%。绝大部分在经济前沿面上,各项投入利用得较为充分。在 7 家综合效率有效的休闲农业园区中,有 1 家是弱 DEA 有效,主要是因为停车场、道路面积的指标有冗余。从技术效率和规模效率看,整体有效的 7 家单位的技术效率和规模效率也都是有效的,它们的规模收益也都是不变的,说明绝大多数休闲农业园区的发展水平是均衡的,在技术投入和经营管理方面做了扎实细致的工作。在规模收益上也都处在保持规模收益不变的阶段。虽然本研究中选定的评价指标与评定星级园区的评价体系不尽相同,但结果较为相似,被评定为四星级、五星级园区的企业大多数是效率有效的,绝大多数处于经济前沿面上,说明目前休闲农业星级园区评价指标体系是比较科学与符合实际情况的。

年接待量、停车场道路面积以及日可接待规模是导致目前北京市国家级星级园区无效的主要原因,要着重从提升品质和休闲农业的档次入手提高年接待量。在 DEA 无效的 2 家单位中,都是年接待量、停车场、道路面积和日可接待规模这 3 项直接导致整体效率无效,每一项的改变都能改变评价效率。对于综合效益小于 1 的园区而言,技术和规模效益都有问题,说明在企业的经营管理和技术投入方面,还需进一步加强。在综合效益小于 1 的企业中,各项经营指标均小于 1。因此,要注重宣传引导,打造精品园区和景观,加强基础设施和交通网络建设,积极打造节庆活动,针对淡季这个契机大做文章,推动休闲农业提档升级。合理利用停车场、道路面积,包括合理规划场所,规划使用时间。园区内部各项设施重新合理利用,更好地提高效率。

超效率模型能够进一步区分 DEA 有效的决策单元。实际中,超效率较高的园区对投入的控制相对更为严格,投入产出比例在一定范围内达到较佳水平。在本研究的 9 家休闲农业园区中,百年栗园的超效率排名第一。这与百年栗园的规模化投入、现代化装备及先进的管理经验密不可分。

本研究中分析的各项经济效益是相对的,相对效率为 1 的观光园区并不一定真正处于最佳经营状态。利用 DEA 方法计算的观光园区效率只能说明其他决策单元的线性组合无法构成一个比该决策单元更有效的假想观光休闲园区。用 DEA 方法评价观光休闲园区的效率,只能判断一个决策单元的相对有效性,并不能确定它是否绝对有效。对于构造的经济前沿面,也仅是 9 家休闲农业园区共同形成的经济前沿面,目的是测算各项相对效益。对于 DEA 各项指标无效的园区还需进一步实地考察,比较分析其与其他园区的差异性,因地制宜地分析研究。另外,本研究评价指标选自生产要素、经济效益和社会效益方面,今后的研究可以从其他角度选取相应的指标继续深入研究。

超效率模型打破了传统 DEA 中 CCR 模型无法测定综合效率有效单元顺序的壁垒,为政府今后更为细致的评比和分类提供了有效的依据,但这种排序是基于选定指标的前提下进行的,并不是绝对意义上的次序。另外,超效率模型存在一个缺陷,即在规模收益可变的假设之下会出现无可行解的问题。本研究中在用超效率模型对利农富民园区进行测定

时即出现该问题,有待进一步研究解决。

参考文献:

- [1] 蒋颖,聂华. 休闲农业市场客源行为分析研究——以北京市门头沟区为例[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):405-411.
- [2] 张占耕. 休闲农业的对象、本质和特征[J]. 中国农村经济,2006(3):73-76.
- [3] 刘红瑞,霍学喜. 城市居民休闲农业需求分析[J]. 农业技术经济,2015(4):90-97.
- [4] 彭妮,姚永鹏. 构建都市休闲农业生态经济系统的理论探索[J]. 华中农业大学学报,2011,91(1):50-54.
- [5] 赵蕊,肖新. 基于DEA的观光农业园综合评价方法研究[J]. 赤峰学院学报,2014,30(1):87-88.
- [6] 孔庆书,李洪英,师伟力. 基于DEA的河北省休闲农业评价研究[J]. 中国生态农业学报,2013,21(4):511-518.
- [7] CHAMES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operational Research,1978,2(6):429-444.
- [8] CHILINGERIAN J A. Evaluating physician efficiency in hospitals: A multi-variate analysis of best practices european journal of operational research [J]. European Journal of Operational Research, 1995,80(3):548-574.
- [9] 陈宗富,马敏. 基于数据包络分析方法的农业生产效率评价[J]. 生态经济,2016,32(1):135-138.
- [10] 杨少春,温雅茹,李媛媛,等. 利用数据包络分析法表征碎屑岩储层非均质性[J]. 中南大学学报(自然科学版),2016,47(1):218-224.
- [11] ADEL H M, ALI E, MADJID T. A Taxonomy and review of the fuzzy data envelopment analysis literature: Two decades in the making[J]. Envelopment Journal of Operational Research, 2011, 214(3):457-472.
- [12] 李新亚,金玲,刘利. 重庆市属普通本科高等学校绩效评价[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2014,40(12):145-151.
- [13] 王学渊. 基于数据包络分析方法的灌溉用水效率测算与分解[J]. 农业技术经济,2009(6):40-49.
- [14] 韩梅. DEA方法在国外医疗卫生系统中效益评价中的应用[J]. 中华医院管理杂志,2002,18(9):546-548.
- [15] 杜栋,庞庆华. 现代综合评价方法与案例精选[M]. 北京:清华大学出版社,2008:63-64.
- [16] 魏权龄. 评价相对有效性的DEA方法[M]. 北京:中国人民大学出版社,1988:21-23.

(责任编辑:张震林)