

# 产业耦合视角下河北农业生产性服务业与 农业协调发展分析

杜 颖, 郭 娜, 李 婷

(河北经贸大学 商学院, 石家庄 050061)

**摘要:**对河北农业生产效率和农业生产性服务业发展水平进行测算,并基于耦合协调度模型分别从区域和行业层面分析两个系统间的耦合互动程度。结果显示:河北农业生产效率较高,与农业生产服务处于良好协调发展阶段;但地区间差异较大,唐山、石家庄的各项指标较好,有一定的示范作用;具体行业看,农业配送服务对农业生产效率提升的推力不足,以农业信息、农村金融、农技推广为代表的现代服务业与农业的耦合度要优于传统服务业,最后提出产业耦合的提升措施。

**关键词:**农业生产性服务业;农业生产;三阶段 DEA 模型;耦合协调度

**中图分类号:**F327 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)01-0012-05

现阶段我国经济形态逐步向服务经济转型,农业作为国民经济的基础产业,是服务型经济的重要服务对象。在此背景下,国家提出了“增强生产性服务业对现代农业的全产业链支撑作用”的发展要求。从世界范围看,发展农业生产性服务业是现代农业发展的基本规律。我国正处于转变农业生产方式、发展现代农业的关键时期,高效利用农业生产性服务资源已成为降低农业生产经营成本、提升农业生产效率的重要手段。作为我国重要的粮食生产省区,河北近年来积极调整优化农业产业结构,粮食总产量稳步提升,但仍存在资源配置不合理、服务体系不健全、整体竞争力不强等问题,加快推动农业生产性服务业与农业耦合协同发展,有利于促进产业要素交叉重组和资源充分利用,提升农业产业层次水平。

## 1 文献综述

传统产业研究大多将生产性服务业固化在工业或制造业领域,其在农业产业体系中的重要作用则被普遍忽视。事实上,生产性服务业从未停止向农业领域渗透,特别是现代农业兴起后,农业生产性服务业迅速发展,已成为农业转型升级的重要支撑,其与农业生产的协调互动关系也开始受到学界的广泛关注。

发展农业生产性服务业,借助农业服务业自身的现代科技和信息技术,可以有效推动三产互动和耦合发展<sup>[1]</sup>,日益成为推进农业服务化转型的重要

路径<sup>[2]</sup>。特别是新一代信息技术变革,必然引发服务业与农业互融共进,促使农业生产性服务业成为现代农业的新引擎<sup>[3]</sup>。实证研究也从农业政策、土地变革、农业保险等多视角肯定了农业生产性服务对农业生产的积极影响<sup>[4-5]</sup>,农业生产性服务业能有效提高农业生产效率和农业获利能力<sup>[6]</sup>。虽然目前二者的协调性在不断加强,但各服务供给主体在自身及彼此协同方面仍存在种种问题<sup>[7]</sup>。

现有文献为本文提供了较好的借鉴,我国农业生产的地域差异显著,地域差异和农业生产性服务业各子行业的影响差异不容忽视。因此,本文以农业大省河北为例,基于产业耦合理论,探究农业生产性服务业与农业生产的耦合协调程度,并从区域和行业层面实证检验二者的协调互动作用,探寻农业生产性服务业和农业耦合发展中存在问题,以期加快推动二者融合发展,拓宽农业发展空间。

## 2 研究设计

### 2.1 指标选取与数据来源

从规模、效益、发展三个方面构建河北农业生产性服务业发展水平的评价指标体系。农业生产性服务业的分类参照 2015 年国家统计局标准,同时考虑到数据可得性及其与农业互动发展的紧密程度,将其界定在农业配送服务、农业信息服务、农村金融服务、农技推广服务。农业生产效率评价指标

收稿日期:2020-08-16

基金项目:河北省高校人文社会科学重点研究基地“河北经贸大学现代商贸服务业研究中心”项目;2018 年度河北省社会科学基金研究课题(201804020204);2018 年度河北经贸大学科研基金项目(2018QY06)。

作者简介:杜颖(1986—),女,河北藁城人,河北经贸大学,讲师,博士,研究方向:农业经济、资源经济与管理。

的确定,考虑到农业系统的经济社会特点和数据可得性,设定产出、投入、环境三个指标<sup>[8]</sup>。

数据来源于 2018 年《中国税务年鉴》、《中国保险年鉴》、《河北农村统计年鉴》、《河北经济年鉴》及  
各市统计年鉴。

表 1 农业生产性服务业综合发展水平与农  
业生产效率评价指标体系

|                 | 一级指标 | 二级指标              | 单位  |
|-----------------|------|-------------------|-----|
| 农业生产性服<br>务发展水平 | 规模指标 | 企业单位数             | 个   |
|                 |      | 固定资产投资额           | 亿元  |
|                 |      | 增加值               | 亿元  |
|                 | 效益指标 | 劳动生产率             | 元/人 |
|                 |      | 投资效益系数            | —   |
|                 | 发展指标 | 增加值增幅             | %   |
|                 |      | 固定资产投资占比          | %   |
|                 |      | 就业人员增幅            | %   |
| 农业生产效率          | 产出指标 | 农业总产值             | 亿元  |
|                 | 投入指标 | 农作物总播种面积          | 千公顷 |
|                 |      | 第一产业从业人数          | 万人  |
|                 |      | 农业机械总动力           | 万千瓦 |
|                 |      | 实际有效灌溉面积          | 千公顷 |
|                 |      | 财政支农支出            | 千万元 |
|                 | 环境指标 | 农村居民家庭人均可支<br>配收入 | 百元  |
|                 |      | 城镇化率              | %   |
|                 |      | 播种面积与耕地面积比        | —   |
|                 |      |                   |     |

注:鉴于农业生产性服务业的各项指标都是取值越大对产  
业发展越有利,所以选择正功效类型计算。

2.2 研究方法与模型构建

2.2.1 农业生产性服务发展水平与农业生产效率  
的测算方法

设变量  $x_i$  是农业生产性服务业第  $i$  项指标的数  
值,对指标进行规范化处理,见式(1):

$$S_i = \begin{cases} \frac{(x_i - x_{imin})}{(x_{imax} - x_{imin})}, & S_i \text{ 具有正功效} \\ \frac{(x_{imax} - x'_i)}{(x_{imax} - x_{imin})}, & S_i \text{ 具有负功效} \end{cases} \quad (1)$$

采用相对客观的熵值赋权法确定权重,设农业

生产性服务业第  $i$  项指标权重  $\lambda_i$ ,经线性加权平均  
后,可得农业生产性服务业综合发展水平  $AS$ ,该值  
越大,则产业发展水平越高。

$$AS = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot S_i, \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \quad (2)$$

农业生产效率测算采用三阶段 DEA 模型<sup>[9]</sup>。该  
模型可以解决传统 DEA 模型中管理、环境和随机扰  
动因素所导致的冗余问题,提升效率评价的准确性。  
阶段 1 运用 DEA 模型测算各决策单元的初始效率值  
和投入松弛变量,鉴于从投入最小化切入来探讨农业  
生产效率问题更具意义,故选取投入导向型的 CCR  
模型。阶段 2 运用 SFA 模型进行投入变量调整,选  
取投入松弛变量为因变量,环境指标为自变量,消除  
环境因素、管理无效率、随机扰动的影响。阶段 3 选  
取阶段 2 所得的投入变量为解释变量,再次代入 CCR  
模型测算调整后的效率值,得到同质环境条件下各  
DMU 的综合效率 TE,效率值经扰动因素剔除后可直  
接进行比较,能较好避免估计偏误。为了便于讨论,  
运用自然裂点分级原理,将 DMU 划分为前沿面  
(DMU=1),高效率区 ( $0.8 \leq DMU < 1$ ),中效率区  
( $0.6 \leq DMU < 0.8$ )和低效率区 ( $DMU < 0.6$ )<sup>[10]</sup>。

2.2.2 耦合协调度模型

借鉴物理学中的容量耦合概念及容量耦合系  
数模型来测度农业生产性服务综合水平与农业生  
产效率之间的耦合度  $C$ ,见式(3):

$$C = \frac{2 \sqrt{AS \cdot TE}}{(AS + TE)} \quad (3)$$

$C$  值可以评价系统间关联性,但该模型存在明  
显缺陷,当  $AS$  和  $TE$  取值均较低时,会得出高  $C$  值  
的伪结果,也就是说两个系统发展水平都较低,但  
协同发展程度却较高。为了真实测度系统间的协  
调发展水平,改进模型如式(4):

$$D = (C \cdot T)^{\frac{1}{2}} \quad T = \alpha AS + \beta TE \quad (4)$$

其中, $D$  为耦合协调度,取值介于  $0 \sim 1$ ;  $T$  为综合评  
价指数; $\alpha$  和  $\beta$  为待定参数( $\alpha + \beta = 1$ ),结合当前河  
北产业体系运行实际情况,取  $\alpha = \beta = 0.5$ 。

表 2 农业生产性服务业与农业系统耦合协调度判定标准<sup>[11]</sup>

| 耦合协调度      | 耦合协调类型  | 区间水平    | 耦合协调度      | 耦合协调类型  | 区间水平    |
|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| (0, 0.1]   | 极度失调衰退型 | 低水平耦合区间 | (0.5, 0.6] | 勉强协调发展型 | 磨合区间    |
| (0.1, 0.2] | 重度失调衰退型 |         | (0.6, 0.7] | 初级协调发展型 |         |
| (0.2, 0.3] | 中度失调衰退型 |         | (0.7, 0.8] | 中级协调发展型 |         |
| (0.3, 0.4] | 轻度失调衰退型 | 颤颤区间    | (0.8, 0.9] | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| (0.4, 0.5] | 濒临失调衰退型 |         | (0.9, 1]   | 优质协调发展型 |         |

3 结果与分析

3.1 农业生产服务综合发展水平与农业生产效率测算

农业生产性服务业综合发展水平整体处于良好发展阶段,但存在明显的地区差异。根据表 3,省会石家庄农业生产性服务业综合发展水平达到 0.59,高出最低的张家口约 5 倍,廊坊、唐山的农业生产性服务业发展水平在 0.4 左右,沧州的农业生产性服务业发展水平位列第四,四地均高于河北均值,而其余地市的农业生产性服务业发展水平偏低。农业生产效率整体处于高效率区间,但内部呈现出地区差异。11 个地市中,位于生产前沿面有唐山

和保定两市,石家庄、张家口、邢台三市的综合 DEA 效率值在 0.8 以上,其余处于中效率区,反映出地区农业获得较高生产效率,实际生产情况较好,管理技术水平较高。此外,不难发现,经过三阶段调整后的 DEA 效率值合理性明显改善,调整后廊坊、承德、秦皇岛、沧州、衡水等市的农业生产效率出现不同程度的下滑,其余地市的生产效率则有所提升,这说明各地所处外部环境因素对于真实评价农业生产效率非常重要,忽略环境因素差异会导致评估结果的严重失真,因而对管理因素和环境因素进行剥离具有显著的意义。

表 3 河北各地市农业生产性服务业与农业生产耦合协调水平

|     | $TE^0$ | $TE$  | $AS$  | $C$   | $D$   | 耦合协调类型  | 区间水平    |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 石家庄 | 0.741  | 0.902 | 0.59  | 0.978 | 0.959 | 优质协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 廊坊  | 0.659  | 0.609 | 0.428 | 0.985 | 0.886 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 保定  | 0.477  | 1     | 0.271 | 0.819 | 0.863 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 沧州  | 0.883  | 0.839 | 0.292 | 0.875 | 0.866 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 衡水  | 0.727  | 0.681 | 0.199 | 0.837 | 0.797 | 中级协调发展型 | 磨合区间    |
| 邢台  | 0.515  | 0.71  | 0.237 | 0.866 | 0.826 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 邯郸  | 0.568  | 0.856 | 0.23  | 0.817 | 0.827 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 唐山  | 1      | 1     | 0.388 | 0.897 | 0.923 | 优质协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 秦皇岛 | 1      | 0.782 | 0.203 | 0.809 | 0.803 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 承德  | 0.973  | 0.778 | 0.186 | 0.79  | 0.787 | 中级协调发展型 | 磨合区间    |
| 张家口 | 0.713  | 0.76  | 0.112 | 0.668 | 0.691 | 初级协调发展型 | 磨合区间    |
| 全省  | 0.751  | 0.811 | 0.285 | 0.877 | 0.861 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |

注:TE<sup>0</sup>、TE 分别为调整前、调整后的综合 DEA 效率值。

3.2 农业生产服务与农业生产耦合发展分析

河北农业生产性服务综合发展水平和农业生产效率整体处于良好协调的高水平耦合区,但由于不同地市生产条件和经济基础的差异以及农业生产性服务业自身发展的快慢,使得耦合协调度呈现明显的地区差异性。大部分地市的农业生产性服务与农业生产效率呈现高水平耦合。根据表 3,按照耦合协调度划分标准,河北大部分地市的耦合协调度在 0.8 以上,位于高水平耦合区间,相互协调程度良好。11 个地市可划分为三个等级,石家庄、唐山的农业生产性服务发展水平和农业生产效率耦合水平较高,协调度在 0.9 以上,处于优质协调发展阶段,明显高于其他地市的协调水平;衡水、承德、张家口等欠发达地市的耦合协调度低于 0.8,处于磨合区间;其余地市则处于良好协调发展阶段,占全部样本总量的 61%。

从地理维度看,河北各地市耦合协调度具有明显的“两极化”特征,冀东北部以唐山为首、中南部以石家庄为首,两地的农业生产性服务发展水平和农业生产效率指数均高于地域内其他地市,产业耦合互动优势尤为明显。

3.3 农业生产服务子行业与农业生产耦合发展评价

从行业层面看,河北农业生产性服务各子行业与农业的耦合协调呈现差异化发展特征。根据表 4,虽然四个子行业与农业生产效率的耦合度均呈现良好协调发展趋势,但以农业信息服务、农村金融服务和农技推广服务为代表的现代服务业综合发展水平及其耦合协调度明显优于以农业配送服务为代表的传统服务业,其中农业信息服务的耦合协调度最高,达 0.872。这从侧面反映出随着知识、技术、资本密集型生产要素的持续投入,河北省农业生产性服务与农业生产的互动需求不同于以往

对传统生产性服务需求占主体的情况,现代生产性服务业对农业的促进影响作用较强,从而与农业生产形成较强的耦合协调发展趋势。

表 4 河北各农业生产性服务业与农业生产耦合协调水平

|        | AS    | TE/AS | C     | D     | 耦合协调类型  | 区间水平    |
|--------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 农业配送服务 | 0.588 | 1.379 | 0.987 | 0.831 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 农业信息服务 | 0.712 | 1.140 | 0.998 | 0.872 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 农村金融服务 | 0.613 | 1.323 | 0.990 | 0.840 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |
| 农技推广服务 | 0.702 | 1.156 | 0.997 | 0.869 | 良好协调发展型 | 高水平耦合区间 |

此外,农业配送服务这一传统生产性服务整体发展水平滞后于农业生产需要。通常认为,合理的农资配送、仓储邮政业资金和服务投入以及物流产业布局,可以有效带动农业生产效率的提高。但河北农业生产效率与农业配送服务综合发展指数间的比例达 1.379:1,反映出二者发展的不平衡性。当前,河北农业配送服务综合发展水平较低,致使农业配送服务在与农业生产的互动发展过程中对其推力不足,使得其耦合协调性低于其他服务业,制约了二者耦合协调的进一步良性发展。

4 结论与建议

农业现代化进程中,农业生产服务已成为农业生产效率的软性推动因素。本文以农业大省河北为例,研究了河北农业生产性服务业与农业生产效率的耦合互动关系,结果表明:①三阶段 DEA 模型可以显著剔除环境变量和随机扰动因素对农业生产效率的影响,得到更真实的可直接比较的同质环境下农业生产效率值。河北农业生产综合效率较高,但地区间差异明显,唐山、保定、石家庄农业的生产效率较高,实际生产情况较好,农业管理水平和农业技术水平较高。②河北省农业生产服务与农业生产总体位于高水平耦合区间,区域层面的耦合协调度则呈现“两极”特点,东北部以唐山为首、南部以石家庄为首,两地的耦合协调性均显著高于域内其他地市,农业生产性服务发展水平也较高,起到了良好的示范带头作用。③行业层面上,农业与农业生产性服务业各子行业间的耦合程度具有差异性,农业配送服务这一传统服务业对农业生产的推力不足,而以农业信息、农村金融、农技推广服务为代表的现代服务业与农业生产耦合关联的紧密程度要大于传统服务业。

基于上述实证分析过程和结论,本文提出以下建议:

1)发展农业生产性服务业,提升专业化、规模化程度。当前河北农业生产性服务业的发展水平较低,不能充分满足农业生产需要。农业生产性服

务业的专业化、集聚式发展可以有效降低农业生产成本,提高农业作业效率和农业产业链的协调性,而后者又会进一步拉动农业生产性服务业的市场需求,从而实现二者协同发展。

2)完善农村基础设施建设,合理规划物流布局。农业配送服务关系到农业生产要素的有效配置,应加快村镇基础设施建设,进一步完善农村和农产品流通体系,补齐冷链物流基础设施等短板,构建以物流企业和农村合作组织为主体的流通网络,实现农资、农产品的高效流通。

3)促进农业与信息科技耦合,强化农业技术推广力度。要实现农业现代化发展就必须依靠技术进步并提高农技推广在农业生产中的贡献,这就要求政府积极建立适应农户需求的高效的农技推广体系,通过组织技术推广教育、远程技术培训等提高农民专业技能,加快农业科技成果转化,切实发挥技术知识对农业生产的外溢作用。同时,农业机械作业规模化、智能化在降低人工成本、提高生产效率方面作用明显,但农业机械投入大,很多地区的农业机械利用率低,因而要积极引导农业机械合作社、农机生产服务组织发展壮大,为农产品生产、烘干、储藏、运输提供方便高效的机械化服务。

4)引导农业金融保险服务与农业协调发展。农业金融保险服务为农业产业链的延长和农业价值链的优化提供了必备保障,在农业现代化进程中尚有较大的发展空间,应该充分发挥各大金融保险机构的风险分散和生产保障作用,以更健全的农业金融服务来切实提高农业的抗风险能力,促进农业现代化发展。

参考文献

[1] 潘锦云,杨国才,汪时珍.引植农业现代服务业的制度安排与路径选择——基于现代服务业改造传统农业的技术视角[J]. 经济体制改革,2013(1):74—78.  
[2] 姜长云. 科学把握农业生产性服务业发展的历史方位[J]. 南京农业大学学报:社会科学版,2020,20(3):1—14.  
[3] 刘振中.我国服务业与工业、农业互动发展的阶段性特征与

展望[J]. 经济纵横, 2018(8): 59—69.

[4] ADAMS M E, ASHWORTH VRAIKES P L. Agricultural supporting services for land reform[J]. The Land and Agriculture Policy Centre, 2011(5): 49—59.

[5] SMITH V H, GLAUBER J, DISMUKES R. Rent dispersion in the US agricultural insurance industry[J]. IFPRI Discussion Papers 1532, 2016.

[6] 郝一帆, 王征兵. 生产性服务业能提升中国农业全要素生产率吗? [J]. 学习与实践, 2018(9): 39—50.

[7] 李红松. 乡村振兴视野下农业生产性服务业的发展策略研究[J]. 农业经济, 2020(1): 9—11.

[8] 刘明, 王瑞波, 孙炜琳. 农业生产性服务业对农业生产效率的影响研究——以山东省为例[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(5): 28—35, 136.

[9] FRIED H O, LOVELL C A K, SCHMIDT S S, et al. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis[J]. Journal of Productivity Analysis, 2002, 17(1/2): 157—174.

[10] 颜聪聪, 车斌. 基于三阶段 DEA 的新疆区域种植业生产效率研究[J]. 地域研究与开发, 2019, 38(4): 147—152.

[11] 罗小锋, 袁青. 新型城镇化与农业技术进步的时空耦合关系[J]. 华南农业大学学报: 社会科学版, 2017, 16(2): 19—27.

Coordination Development of Agricultural Productive Services and Agriculture in Hebei Province from the Perspective of Industrial Coupling

DU Ying, GUO Na, LI Ting

(Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang 050061, China)

**Abstract:** The Three-stage DEA model is used to measure the agricultural production efficiency and the development level of agricultural producer services in Hebei province. Based on the coupling coordination model, the coupling interaction degree between the two systems is analyzed from the regional and industrial levels. The results show that: agricultural production efficiency of Hebei province is high, and it is in a good coordination stage with agricultural production service; the coupling degree of different regions is different, and the indexes of Tangshan and Shijiazhuang are significantly better and have certain demonstration effect; from the perspective of agricultural production and service sub industry, agricultural distribution service does not have enough impetus to agricultural production efficiency, and the coupling degree of modern service industry and agriculture is greater than that of traditional service industry. Finally, the policy advices are put forward.

**Key words:** agricultural productive services; agricultural production; Three-stage DEA model; coupling coordination model