

【黄河三角洲研究】

黄河三角洲生态保护与农业高质量发展 耦合协调关系研究

张志新, 李亚洁, 王 健

(山东理工大学 经济学院, 山东 淄博 255049)

摘 要: 只有准确把握黄河三角洲生态保护和农业发展的耦合协调关系, 才能实现该区域“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展目标。基于 2010—2019 年黄河三角洲 6 个地市数据, 运用熵值法测算耦合协调度, 从三个层面分析了黄河三角洲生态保护和农业高质量协同发展程度。研究发现: 从生态保护层面看, 黄河三角洲生态保护水平呈先升后降状态; 从农业高质量发展层面看, 黄河三角洲地区呈波动上升态势; 从耦合协调关系层面看, 整体呈缓慢增长状态, 且各地耦合协调程度存在差异。因此, 要因地制宜提升黄河三角洲生态保护与农业高质量的耦合协调度, 既要加快建立二者之间的协同机制, 促进区域内各级政府和部门间的交流合作, 又要提升生态保护和农业生产数字化水平, 构建协调发展格局。

关键词: 耦合协调度; 生态保护; 农业高质量发展; 黄河三角洲

中图分类号: X 37; F 124 **文献标识码:** A **DOI:** 10.13486/j.cnki.1673-2618.2023.02.010

0 引言

坚持“生态保护和高质量发展”协同推进, 是黄河三角洲高效生态经济区(以下简称“黄河三角洲”)立项建设以来的基本功能定位和价值追求。“高效生态”蕴涵着“既要重视生态保护, 又要做到高质量发展”的理念。即“不是放弃以经济建设为中心, 而是强调在节约集约开发利用资源、促进经济可持续发展的基础上, 充分考虑生态建设和生态保护”^[1]。自 2009 年 11 月国务院正式批复《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》以来, 经济社会发展中蕴涵着“生态保护和高质量发展”的理念。譬如, 2018 年, 在创新方面, 黄河三角洲处于全省中游水平, 但大量企业集中在能源化工等重化工业, 转型压力大; 在协调方面, 县域总体发展水平较好, 但存在发展不协调的问题; 在绿色方面, 居全省中游水平, 但总体污染程度较高; 在开放方面, 处于全省中游位置, 但落后于胶东半岛地区; 在共享方面, 地区农业人均地区生产总值为 6201 元, 高于黄河三角洲以外的其他县市平均 5097 元的水平, 但内部共享发展程度较为落后^[2]。黄河三角洲虽有所发展, 但仍存在着一些问题。受制于土地盐碱化、黄河水量减少等因素, 黄河三角洲出现湿地面积缩小、需水量大等生态脆弱性问题。此外, 由于工业分布密集也导致了黄河三角洲中部地区县市区空气污染严重^[3], 同时, 还面临生产方式粗放、生活面源污染加剧等严峻形势。2021 年习近平总书记视察山东省时指出, 我们要“准确把握保护和发展关系……坚定不移走生态优先、绿色发展的现代化道路”^[4]。因此, 本文借鉴前人研究成果, 运用熵值法, 利用 2010—2019 年黄河三角洲 6 个地市数据, 分析黄河三角洲生态保护和农业

收稿日期: 2022-03-21

第一作者简介: 张志新(1973—), 男, 湖北黄冈人, 教授, 博士, 主要从事区域经济研究。

E-mail: Beiji2002@126.com

高质量发展耦合协调关系,以实现在坚持生态保护前提下,建设高质量的黄河三角洲地区。

黄河三角洲是我国第一个以“高效生态经济区”为功能定位的高标准建设区域^[5]。黄河三角洲区域是我国社会经济、资源禀赋、生态环境矛盾突出的典型地区之一,该区域生态环境脆弱、气候变化敏感、人类活动复杂,但黄河三角洲地区在“大保护、大开发”的背景下,一方面积极推进更严格的生态保护,另一方面努力建立更快速高质量发展的重要实验场所。同时,黄河三角洲开展生态保护和高质量发展耦合关系的研究,也可以为黄河流域高质量发展积累科学依据。目前,专家学者围绕黄河三角洲生态保护与农业高质量发展的研究主要有以下几个方面。

黄河三角洲生态保护与农业高质量发展的关系研究。黄河三角洲土地后备资源丰富,开发潜力较大和农业发展空间广阔^[6]。但是,受制于农业生产条件和历史传统,农业生产方式因循守旧,生产效率不高是不争事实。有研究认为,黄河三角洲高效生态经济区的建立,对当地的人口、产业及建设布局产生重大的影响,也势必进一步影响生态环境质量^[7]。随着黄河三角洲生态保护与高质量发展的不断推进,黄河三角洲将进一步突显以黄河河口综合治理与防洪保安-黄河三角洲生态保护-区域经济高质量发展为核心主线的发展态势^[8],因此,黄河三角洲生态保护与农业高质量发展之间存在着密不可分的联系。

黄河三角洲生态保护与农业高质量发展的问题研究。“生态高效”是黄河三角洲区域开发的基本功能定位。黄河三角洲地区土壤盐碱化、沙化等,不利于生态保护,也不利于农业生产活动,因为新生土壤次生盐渍化严重,在这种土壤条件下形成的天然植被以草本植物为主,由此构成的陆地生态系统骨架不稳固,生态系统脆弱^[9]。黄河三角洲区域土壤盐渍化严重,治理难度大,尤其是黄河来水来沙减少,给该区域生态安全、农业生产带来了重大挑战^[10]。同时,农业发展的基础和保障能力呈现不足,难以促进生产的高效率^[11]。因此,黄河三角洲生态保护与农业高质量发展既有各自问题,问题之间又存在某种契合关系。

黄河三角洲生态保护与农业高质量发展的对策研究。发展生态和循环农业对于黄河三角洲走向可持续发展之路和生态环境改善具有战略意义^[12]。邓祥征等总结了黄河三角洲生态经济系统发展变化的过程及其驱动机制,并提出了以后的研究方向,以期为黄河流域下游地区生态保护提供决策参考^[13]。同时,农业生产和工业生产为黄河三角洲高效生态经济区核心发展要素,水域开发利用对区域生态环境保护具有促进作用,应从耕地保护、产业链升级、数字赋能、生态修复方面寻找对策^[3]。因此,黄河三角洲地区要因因地制宜走特色发展之路。

综上,当前围绕黄河三角洲区域开发的研究主要集中在生态现状观测、影响因素分析和对策等方面,少有关于生态保护与农业高质量发展的耦合协调关系的研究。黄河三角洲是开展生态经济系统耦合研究的理想区域之一,生态保护和区域可持续发展的多要素、多过程、多尺度耦合和互馈机制是黄河三角洲高质量发展研究的核心内容^[14]。因此,选取黄河三角洲区域,探讨生态保护与农业高质量发展的耦合关系,不仅可以为该区域高效生态经济区国家战略的顺利推进提供决策参考,还可以为我们大江大河开发提供新的发展范式。基于以上分析,文章首先说明生态保护与农业高质量发展耦合机理,随后以黄河三角洲典型区域为研究单元,在评价黄河三角洲生态保护与农业高质量发展的耦合协调度基础上,重点考察生态保护与农业高质量发展的交互响应关系,最后为促进两者协调发展,提出加强联动、构建生态保护体系等措施,共同推进黄河三角洲协调发展迈向更高水平。

1 生态保护与农业高质量发展耦合机理

“绿水青山就是金山银山”是习近平总书记统筹经济发展与生态保护作出的重要论断,这指明了实现经济发展和生态保护协同共生的新路径,为我国生态保护与高质量发展耦合机理的构建提供了理论支撑。以创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念引领我国走高质量发展之路,既包含着可持续发展的态势,又蕴涵着生态保护的理念。其中,农业作为高质量发展的一部分,也发挥着重要作用。生态保护与农业高质量发展是相辅相成的,也是相互渗透、相互影响的。本文从两者关系出发,构建了生态保护与农业高质量发

展的机制框架。

1.1 生态保护对农业高质量发展的作用机理

农业高质量发展的重要前提是良好的生态环境。因此,有效的生态保护能够促进农业高质量的发展^[15]。生态环境的稳定能够支撑地区农业高质量发展持续有效,是农业高质量发展的基石。(1)集约作用。使农业生产模式从粗放式大水漫灌向集约用水和节水转变;因地制宜配套转变节水灌溉设施,提高灌溉用水利用率,全面降低生产成本。(2)动能作用。生态保护为农业从传统向现代转变提供动力,生态保护的各項政策促使农业生产从传统方式向现代方式转变,黄河三角洲湿地系统具有独特性与整体性,湿地的生态保护也推动着地区绿色农业的发展,拓展农业高质量发展的模式。(3)保障作用。生态保护的多种途径科学处理了生态与农业的关系,要想实现农业高质量发展,高效的生态保护是必需的,生态保护同时也为农业的可持续、高质量发展提供生产要素。

如果不重视生态保护,就会出现低质低效问题,既会引起自然资源利用问题,又极易造成生态环境恶化,对农业高质量目标的实现产生约束作用。

1.2 农业高质量发展对生态保护的作用机理

生态保护的重要驱动力是现代化的农业高质量发展。农业高质量发展目标的实现涉及绿色理念,因此,农业高质量的实现对生态环境系统结构、功能等会产生强烈干预作用^[16]。(1)促进作用。农业高质量发展以创新驱动为基本路径,依靠现代农业高新技术,面向黄河三角洲生态保护的需要。同时,农业高质量发展覆盖种植业、生态旅游等全领域,并渗透到各个环节,促使农民提高生态保护意识。(2)支撑作用。着力推动农业高质量发展,打造生态智慧、高质高效的现代农业新模式,为黄河三角洲生态保护提供技术和人才支撑。同时,随着农业技术进步与效率的提高,农产品附加值增加,为生态保护提供更充足的资金支持。(3)防控作用。减少化肥与农药使用量,对生态环境进行绿色防控,监测生态环境变化,保障黄河三角洲生态安全。

如果不重视农业高质量,仍然实行传统型农业,将会导致生态环境遭到破坏,出现资源消耗和污染排放等问题,对生态保护产生胁迫作用。

2 研究方法与数据来源

本文以黄河三角洲为研究对象,黄河三角洲的城市范围主要包括山东省的东营市、滨州市全部地区,以及潍坊市、德州市、淄博市、烟台市的部分地区,涵盖 19 个县(市、区)。根据数据的可得性,同时各地的统计存在差异,查找 19 个县(市、区)的数据存在很大难度。因此,本文以山东省 6 个地市为研究单位,研究黄河三角洲生态保护与农业高质量发展耦合协调关系,从总体上不影响统计结果。

2.1 研究方法

2.1.1 评价指标体系构建

本文旨在揭示黄河三角洲生态保护与农业高质量协同发展程度,因此需要构建能反映农业高质量发展特征的高质量发展体系和能刻画生态环境状况的生态保护体系。结合已有研究成果,参考孙继琼等^[17]的研究,依据压力-状态-响应的思路,构建生态保护体系;参考黎新伍、刘涛等^[18-19]的研究,依据“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念构建农业高质量发展体系(表 1)。

2.1.2 计算方法

本文借鉴冯兴华等^[20]的做法,运用熵权法确定指标权重,具体步骤如下。

(1)构建原始指标矩阵数据: h 代表年份数量, m 代表城市数量, n 代表指标数量,而 x_{ij} 为第 i 个年份第 j 个城市的第 i 项指标的指标值。

(2)不同指标之间单位和量纲上的差异可能会对评价结果造成影响,因此,要对各指标进行标准化处理,做法为

$Y_{\lambda ij}^* = (x_{\lambda ij} - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$ (正向指标), $Y_{\lambda ij}^* = (x_{\max} - x_{\lambda ij}) / (x_{\max} - x_{\min})$ (逆向指标)。

(3) 为了消除指标标准化后的“0”值对后续计算的影响,借鉴魏振香等^[21]的研究,令 $Y_{\lambda ij} = Y_{\lambda ij}^* + 10^{-4}$ 。

指标的特征比重公式为 $P_{\lambda ij} = Y_{\lambda ij} / \sum_{\lambda=1}^h \sum_{i=1}^m Y_{\lambda ij}$ 。

(4) 各指标的熵值 E_j 及冗余度 D_j : $E_j = -k \sum_{\lambda=1}^h \sum_{i=1}^m P_{\lambda ij} \ln P_{\lambda ij}$, 其中, $k = 1 / \ln(m \times h)$; $D_j = 1 - E_j$ 。

(5) 计算各指标权重: $W_j = D_j / \sum_{j=1}^n D_j$ 。

(6) 系统综合得分指数: $U_1 = \sum_{j=1}^n W_j Y_{\lambda ij}$ 。

表 1 生态保护与农业高质量发展耦合协调度评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标方向
生态保护	压力水平	单位 GDP 工业废水排放量 / (t · 元 ⁻¹)	-
		单位 GDP 工业二氧化硫排放量 / (t · 元 ⁻¹)	-
	状态水平	建成区绿化覆盖率 / %	+
		人均耕地面积 / m ²	+
		人均公园绿地面积 / m ²	+
		生活垃圾无害化处理率 / %	+
响应水平	一般固体废弃物综合利用率 / %	+	
	农业高质量	农林水支出的占比 / %	+
创新		农业经费支出 / 万元	+
		城乡收入差距 / 元	-
协调		农业服务业占比 / %	+
	绿色	单位面积化肥施用量 / (t · hm ⁻²)	-
		农用塑料薄膜使用量 / t	-
开放		进出口占 GDP / %	+
	共享	农村居民可支配收入 / 元	+
			城乡收入比 / %

2.1.3 耦合协调度模型

耦合是物理学中描述系统间彼此相互作用,相互影响的概念,系统耦合的过程蕴涵着协调与发展。耦合协调度能够体现整体的协同发展特征,因此本文借鉴张引等^[22]的研究,用耦合协调度来衡量黄河三角洲生态保护和农业高质量协同发展程度。

$$C = 2[(U_1 U_2) / (U_1 + U_2)^2]^{1/2}, D = \sqrt{CT}, T = \alpha U_1 + \beta U_2, \rho = U_1 / U_2。$$

其中: C 为生态可持续系统与农业高质量发展系统的耦合度; D 为生态可持续系统与农业高质量发展系统的耦合协调度,据此可判断两者的相互关系; U_1 、 U_2 分别为两系统的发展水平; T 为两个系统的综合协调指数; α 、 β 分别是待定权重系数, $\alpha + \beta = 1$, 表示两个子系统对总系统的重要程度, 本文认为两者处于同等重要地位, 因此选取 $\alpha = \beta = 0.5$, 表征生态保护与农业高质量发展相对程度。参考刘琳轲等^[15]的研究, 并结合相对发展度, 将生态保护与农业高质量发展的耦合协调度划分为 3 个阶段、9 个类型(表 2)。

2.2 数据来源

黄河三角洲主要包含山东省的 6 个地市, 所使用的原始数据来自《中国城市统计年鉴》《山东统计年

鉴》以及各地市的统计年鉴。对于部分缺失数据的处理,采用年份数据取平均值方法进行匹配。

表 2 生态保护与农业高质量发展的耦合协调发展阶段与类型

耦合协调度	相对发展度	类型	耦合协调发展特征	耦合协调发展阶段
0 < D ≤ 0.5	0 < ρ ≤ 0.8	I	生态保护滞后于农业高质量发展,二者高度拮抗,系统趋于衰退	拮抗
	0.8 < ρ ≤ 1.2	II	生态保护同步于农业高质量发展,二者低度拮抗,系统趋于优化	
	1.2 < ρ	III	生态保护超前于农业高质量发展,二者高度拮抗,系统趋于衰退	
0.5 < D ≤ 0.7	0 < ρ ≤ 0.8	IV	生态保护滞后于农业高质量发展,二者低度磨合,系统趋于衰退	磨合
	0.8 < ρ ≤ 1.2	V	生态保护同步于农业高质量发展,二者高度磨合,系统趋于优化	
	1.2 < ρ	VI	生态保护超前于农业高质量发展,二者低度磨合,系统趋于衰退	
0.7 < D ≤ 1	0 < ρ ≤ 0.8	VII	生态保护滞后于农业高质量发展,二者低度协调,系统趋于衰退	协调
	0.8 < ρ ≤ 1.2	VIII	生态保护同步于农业高质量发展,二者高度协调,系统趋于优化	
	1.2 < ρ	IX	生态保护超前于农业高质量发展,二者低度协调,系统趋于衰退	

3 结果分析

3.1 生态保护水平

3.1.1 生态保护水平的时序特征

2010—2019 年黄河三角洲生态保护水平整体较平稳,呈现先升后降趋势(图 1)。2010—2016 年生态保护水平缓慢增长,2017 年后总体生态保护水平开始走低。2004 年 6 月,黄河河口研究院成立;2009 年黄河水利委员会修订《黄河水文管理办法》,强调黄河流域水文事业发展规划要适应开发、利用、节约、保护和管理黄河水资源,防治黄河水旱灾害和改善生态环境,这一举措使得黄河三角洲的生态环境得到保护,大幅提升了生态保护水平。

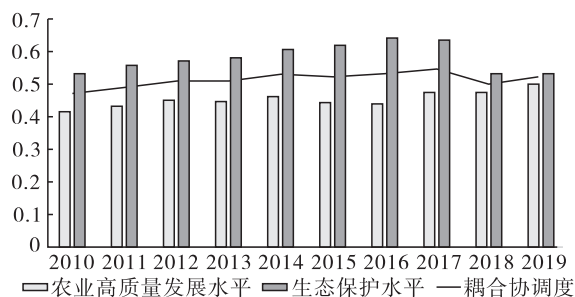


图 1 2010—2019 年黄河三角洲生态保护和农业高质量发展水平及耦合协调度

近年来,黄河流域污染事件频发,流域内企业和个人环境保护意识较弱,水域污染加重,同时滨州市和德州市周边县市工业产业密集分布,依托黄河水源供给在产能、工业消耗水平上逐年上升^[3],这导致 2017—2019 年黄河三角洲生态保护水平降低。

3.1.2 生态保护水平的区域特征

(1)各地市生态保护水平总体呈现先升后降态势(表 3)。烟台市、滨州市、德州市、潍坊市生态保护发

展水平先增后降;东营市生态保护水平波动增长,而淄博市生态保护水平波动下降。国家的重视与政府对该高效生态经济区的管理及对黄河三角洲进行的分阶段治理、增加湿地面积,使得黄河三角洲生态保护水平上升。但多数城市从2015年左右开始生态保护水平有所降低,其原因包括2015年黄河干支流径流量为50年来的最低点,2016—2017年径流量保持低位运行,径流量减少削弱了干流对污染物的稀释能力。另外,中下游水污染的加剧顺流也使得黄河三角洲生态保护水平下降。

(2)各地市生态保护水平有较明显的差异。2010—2019年烟台市生态保护水平共有4次排名位于黄河三角洲第一,烟台市“十二五”规划瞄准五大方向,其中要坚持生态改善和生态富民并重,在保护中发展、在发展中保护,大力发展高效生态农业。2014年后滨州市一直位列第一,滨州市出台《2013—2020年大气污染防治规划》,提出生态优先,要遵循尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,以环境承载力为基础,促进经济社会与资源环境的协调发展。由于潍坊市和淄博市以资源型、重工业为主的工业体系,加工企业和化工企业分布较多,污染较为严重,潍坊市和淄博市生态保护水平一直较低,淄博市生态保护水平共有6次排名位于黄河三角洲最后(表3)。

表3 2010—2019年黄河三角洲生态保护发展水平

年份	排名					
	1	2	3	4	5	6
2010	烟台市 0.643	德州市 0.539	滨州市 0.536	东营市 0.510	潍坊市 0.498	淄博市 0.468
2011	烟台市 0.658	德州市 0.562	滨州市 0.545	淄博市 0.544	东营市 0.528	潍坊市 0.510
2012	烟台市 0.682	德州市 0.603	滨州市 0.568	淄博市 0.542	东营市 0.538	潍坊市 0.503
2013	烟台市 0.694	德州市 0.606	滨州市 0.585	东营市 0.559	淄博市 0.526	潍坊市 0.514
2014	滨州市 0.724	烟台市 0.679	德州市 0.613	东营市 0.581	淄博市 0.524	潍坊市 0.520
2015	滨州市 0.780	烟台市 0.650	德州市 0.612	东营市 0.590	潍坊市 0.559	淄博市 0.523
2016	滨州市 0.847	烟台市 0.680	德州市 0.665	潍坊市 0.590	东营市 0.570	淄博市 0.501
2017	滨州市 0.902	德州市 0.623	东营市 0.599	潍坊市 0.591	烟台市 0.584	淄博市 0.515
2018	滨州市 0.608	东营市 0.561	烟台市 0.558	德州市 0.528	潍坊市 0.490	淄博市 0.452
2019	滨州市 0.618	烟台市 0.569	东营市 0.556	德州市 0.523	潍坊市 0.491	淄博市 0.452

3.2 农业高质量发展水平

3.2.1 农业高质量发展水平的时序特征

2010—2019年黄河三角洲农业高质量发展水平整体呈现上升趋势(图1)。黄河三角洲地区通过提高土壤有机质、建立农业大数据中心等方式,不断提高农业质量与水平。农业高质量发展水平由2010年的0.416增长为2019年的0.499,增长幅度达19.95%,2010—2016年农业高质量发展水平增长较为缓慢的波动上升,可能是黄河三角洲农业生产以常规习惯性种养方式为主,依赖化肥、农药等增加产出,导致农业高质量发展水平提升较为缓慢。另外,胜利油田采油产生土地的污染和土壤盐渍化,导致黄河流域出现了土壤盐渍化加重、海潮和黄河洪水防御体系不配套、植被稀少等问题,使得黄河三角洲农业发展水平减缓。

3.2.2 农业高质量发展水平的区域特征

(1)各地市农业高质量发展水平多数呈增长态势,但有少部分城市呈下降趋势(表4)。滨州市、东营市、德州市、淄博市农业高质量发展水平呈增长趋势,其中滨州市、东营市、德州市增幅大,增幅均超过40%,由于滨州农业基础较好,当地农业高质量发展水平呈现较快速的上升,使得滨州农业高质量发展水平增长幅度第一。烟台市、潍坊市呈波动下降趋势,但降幅较小;烟台市前期依赖农业发展,后期更多是依赖旅游等产业,导致农业高质量发展水平稍降低。

(2)各地市农业高质量发展水平有较明显的差异。烟台市积极推进现代农业,加强农业科技创新与成

果转化,前期烟台市一直位列第一。2018—2019 年东营市农业高质量发展水平排名位于黄河三角洲六地市第一,其中,东营市严格生态保护红线制度,强化耕地、水域岸线、湿地等用途管控,严禁不合理开发建设活动对资源环境的破坏等措施发挥了巨大作用。滨州市也积极发展现代高效生态农业,大力推进农业技术的应用与推广,并积极科学规划、协调发展,滨州市农业高质量发展水平进步势头很强。2010—2019 年烟台市、东营市和滨州市三地市农业高质量发展水平排名靠前。德州市农业规模经营程度低,抗风险能力差,人才缺乏、科技支撑能力弱,严重影响了德州市农业高质量发展的进程^[3],导致德州市农业高质量发展一直处于较低水平。淄博市面源污染较为严重,导致淄博市农业高质量发展水平多次排名最后。从农业污染情况看,主要原因是农业整体科技含量不高、农民的环保意识较低,化肥、农药的大量使用以及畜禽养殖污染物的无序排放、分散小农经济和大市场的矛盾等^[23]。

表 4 2010—2019 年黄河三角洲农业高质量发展水平

年份	排名					
	1	2	3	4	5	6
2010	烟台市 0.546	潍坊市 0.446	东营市 0.440	滨州市 0.369	德州市 0.356	淄博市 0.339
2011	烟台市 0.562	东营市 0.476	潍坊市 0.438	滨州市 0.398	淄博市 0.376	德州市 0.346
2012	烟台市 0.589	东营市 0.519	潍坊市 0.442	滨州市 0.420	淄博市 0.386	德州市 0.358
2013	烟台市 0.567	东营市 0.505	潍坊市 0.456	滨州市 0.429	淄博市 0.382	德州市 0.364
2014	烟台市 0.587	东营市 0.509	潍坊市 0.487	滨州市 0.438	德州市 0.381	淄博市 0.378
2015	烟台市 0.548	滨州市 0.476	东营市 0.475	潍坊市 0.403	德州市 0.395	淄博市 0.365
2016	烟台市 0.535	东营市 0.479	滨州市 0.464	德州市 0.422	潍坊市 0.392	淄博市 0.356
2017	烟台市 0.556	东营市 0.541	滨州市 0.513	德州市 0.480	潍坊市 0.422	淄博市 0.346
2018	东营市 0.553	烟台市 0.525	滨州市 0.524	德州市 0.477	潍坊市 0.412	淄博市 0.368
2019	东营市 0.626	滨州市 0.553	烟台市 0.502	德州市 0.502	潍坊市 0.430	淄博市 0.383

3.3 生态保护与农业高质量发展耦合协调度

3.3.1 耦合协调度的时序特征

2010—2019 年黄河三角洲生态保护与农业高质量发展耦合协调度总体是先上升后下降的趋势,整体变动不大(图 1)。自国务院 2009 年 11 月正式批复《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》,黄河三角洲加强生态建设、保护生态环境,同时加强结构调整,发展特色高效农业,从而促使耦合协调度稳步上升,使其由 2010 年最低的 0.470 增长到 2017 年的 0.548,涨幅达到 16.6%。2018 年后,黄河三角洲生态保护和农业高质量发展耦合协调度稍下降至 0.504,其主要原因是生态保护水平上升幅度较大,而农业高质量发展水平正处于下降时期,两者发展不同步。

3.3.2 耦合协调度的区域特征

(1)各地市生态保护与农业高质量发展耦合协调度呈现缓慢增长趋势(表 5)。2010 年到 2019 年潍坊市耦合类型由 V 变为 VI 状态,东营市耦合类型由 V 转为 VIII 状态,滨州市和德州市耦合类型由 VI 转为 VIII 状态,烟台市耦合协调度没变。2010 年,黄河三角洲六地市多处于磨合状态,随着农业高质量水平的提高与生态保护的加强,在 2017 年仅有淄博市还停留在磨合状态,其余全部进入协调状态,2018—2019 年潍坊市耦合协调度出现返低现象,退入磨合状态。

(2)各地市生态保护与农业高质量发展耦合协调度存在差异。烟台市、东营市的耦合协调度一直处于协调状态,滨州市耦合协调水平发展较快。从 2014 年开始黄河三角洲大部分城市跨越 0.5 的门槛值进入协调状态,潍坊市和淄博市耦合协调度一直处于较低水平,基本长期处于磨合状态。这主要由于淄博市重工企业分布较多,生态保护与农业高质量发展水平较低,潍坊市农业发展较好,但相配套的农业服务业较

其他地市弱,农业发展水平与生态保护有所不同步。

表 5 2010—2019 年黄河三角洲生态保护与农业高质量发展耦合协调度

年份	磨合状态			协调状态	
	V	VI	VII	VIII	IX
2010	潍坊市、东营市	滨州市、德州市、 淄博市		烟台市	
2011	潍坊市	滨州市、德州市、 淄博市		东营市、烟台市	
2012		滨州市、德州市、 淄博市、潍坊市	东营市	烟台市	
2013	潍坊市	德州市、淄博市		东营市	滨州市、烟台市
2014		德州市、淄博市		东营市、潍坊市、 烟台市	滨州市
2015		潍坊市、淄博市		烟台市	滨州市、东营市、 德州市
2016		潍坊市、淄博市		东营市	滨州市、烟台市、 德州市
2017		淄博市		东营市、烟台市	滨州市、潍坊市、 德州市
2018	潍坊市	淄博市		滨州市、德州市、 烟台市、东营市	
2019		淄博市、潍坊市		东营市、滨州市、 德州市、烟台市	

4 结论与建议

4.1 结论

在构建生态保护与农业高质量发展指标体系下,基于黄河三角洲 6 个地级市 2010—2019 年数据资料,评价黄河三角洲生态保护与农业高质量发展的耦合协调关系,运用生态保护与农业高质量发展指数、耦合协调度分析等方法对其耦合协调度进行研究。

(1)黄河三角洲生态保护与农业高质量发展水平整体均呈波动上升态势,生态保护与农业高质量发展总体向好,但后期存在下降趋势。生态保护水平由 2010 年的 0.533 增长到 2019 年的 0.535,农业高质量发展水平由 2010 年的 0.416 增长到 2019 年的 0.499。

(2)黄河三角洲生态保护与农业高质量发展水平存在较大地区差异。整体来看,滨州市和烟台市在生态保护方面一直保持在前列,滨州市和烟台市生态保护水平分别 6 次与 4 次位列黄河三角洲地区第一。另外,烟台市在农业高质量发展中一直处于较高水平,后期东营市农业高质量发展迅速,排名第一。但淄博市与潍坊市生态保护与农业高质量发展水平均处于较低水平,两地市多次位于黄河三角洲地区后列。

(3)各地级市耦合协调度整体得到提高,但在 2018、2019 年耦合度稍下降,进入磨合状态。2010 年,黄河三角洲有 2 个地市(潍坊市、东营市)处于较为低度的磨合状态,其他 4 个地市的协调度一直较为稳定,到 2014 年大部分城市进入协调状态,黄河三角洲整体处于协调期。

4.2 建议

基于本文实证结果和主要结论,为进一步提高黄河三角洲地区生态保护与农业高质量发展水平、实现全面协调发展提出以下 3 条建议。

(1) 加快构建生态保护与农业高质量发展协同机制。黄河三角洲生态保护和农业高质量发展存在不同程度差异, 必须构建区域间合作交流机制, 共同推进生态保护与农业高质量发展。充分发挥两个系统的相互助推作用, 发挥生态保护对农业高质量发展的集约、动能与保障作用, 强化农业高质量发展对生态保护的促进、支撑与防控作用。同时, 增强地区中心城市的带动与辐射作用, 构筑生态保护与农业高质量发展的综合体系, 充分发挥两者联动效应。

(2) 充分考虑不同区域的生态环境与农业发展状况。因地制宜, 促进交流合作。一是立足本地资源禀赋去综合考虑生态保护和农业高质量发展。黄河滩涂占比较大的, 重点做好生态保护, 适度发展高效农业; 盐碱地占比较大的, 则加大农业生产种质资源改良的科研攻关, 发展高效生态农业的同时, 兼顾生态环境质量的提升。同时, 在统筹兼顾的总原则下, 各地要加强交流互动, 因地制宜, 各有侧重。二是各级政府和部门必须摒弃各自为政的想法, 尤其是农业部门和环境部门要形成“互助互进”共识, 做好农业生产与生态保护统筹发展规划, 真正做到两者一体推进。

(3) 提升数字化水平, 构建耦合协调发展格局。发挥数字技术在黄河三角洲生态保护和农业高质量发展中的应有作用。首先, 提高数字技术在生态保护和农业生产中应用水平, 测试、引导和监督两者在黄河三角洲协调发展。通过数字化技术运用, 既要发挥生态保护场景中的作用, 实时发现、追踪以及监督有害生态保护的行为; 又要发挥数字技术赋能农业高质量发展, 构建农业生产产前、产中和产后全过程管理体系, 减少农业面源污染, 促进农业生产高效。其次, 坚持以农业数字化转型为重点, 全面提高黄河三角洲区域生态保护水平。利用大数据分析黄河三角洲区域生态保护和农业高质量发展的契合点, 在加强该区域水土资源保护的前提下, 以及合理开发土地资源、恢复保护湿地等工作基础上, 加大种质资源研发, 打造生态农业产品, 推动生态型农业发展步伐, 促进生态保护和农业高质量有效衔接。

参 考 文 献:

- [1] 张志新. 黄河三角洲高效生态经济区科技创新合作与发展战略研究[M]. 北京: 中国经济出版社, 2013.
- [2] 魏建, 侯麟科. 黄河三角洲高效生态经济区发展报告(2018)[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2019.
- [3] 韩磊, 杨勇. 黄河三角洲高效生态经济区 2005—2019 年生态足迹演变特征及其影响因素[J]. 水土保持通报, 2021(4): 284—291.
- [4] 新华社. 习近平主持召开深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会[J]. 党建, 2021(11): 2.
- [5] 牛启忠. 黄河三角洲高效生态经济区建设思路解析[J]. 滨州学院学报, 2010, 26(2): 26—32.
- [6] 刘忠秀, 田向平. 黄河三角洲可持续发展的制约因素与对策[J]. 国土与自然资源研究, 2005(1): 17—18.
- [7] 李念春, 袁辉. 黄河三角洲高效生态经济区生态环境脆弱性评价研究[J]. 山东国土资源, 2015, 31(10): 57—61.
- [8] 王开荣. 黄河三角洲生态保护及高质量发展策略初探[J]. 中国水利, 2020(9): 26—28.
- [9] 张建锋, 邢尚军, 郝金标. 黄河三角洲植被资源及其特征分析[J]. 水土保持研究, 2006(1): 100—102.
- [10] 欧阳竹, 王竑晟, 来剑斌, 等. 黄河三角洲农业高质量发展新模式[J]. 中国科学院院刊, 2020(2): 145—153.
- [11] 李硕雅. 黄河三角洲高效生态农业发展问题研究[J]. 新西部(理论版), 2014(24): 51.
- [12] 曹俊杰, 高峰, 孙智勇. 农业多功能性视域下发展生态和循环农业问题研究: 以黄河三角洲为例[J]. 生态经济, 2014, 30(6): 117—121.
- [13] 邓祥征, 张帆, 刘刚. 黄河三角洲生态保护与可持续发展研究[J]. 人民黄河, 2020, 42(9): 117—122.
- [14] 金凤君, 马丽, 许堞. 黄河流域产业发展对生态环境的胁迫诊断与优化路径识别[J]. 资源科学, 2020, 42(1): 127—136.

- [15] 刘琳轲,梁流涛,高攀,等. 黄河流域生态保护与高质量发展的耦合关系及交互响应[J]. 自然资源学报,2021,36(1):176-195.
- [16] 崔盼盼,赵媛,夏四友,等. 黄河流域生态环境与高质量发展测度及时空耦合特征[J]. 经济地理,2020,40(5):49-57.
- [17] 孙继琼. 黄河流域生态保护与高质量发展的耦合协调:评价与趋势[J]. 财经科学,2021(3):106-118.
- [18] 黎新伍,徐书彬. 基于新发展理念农业高质量发展水平测度及其空间分布特征研究[J]. 江西财经大学学报,2020(6):78-94.
- [19] 刘涛,杜思梦. 基于新发展理念的农业高质量发展评价指标体系构建[J]. 中国农业资源与区划,2021,42(4):1-9.
- [20] 冯兴华,钟业喜,李峥荣,等. 长江经济带城市体系空间格局演变[J]. 长江流域资源与环境,2017,26(11):1721-1733.
- [21] 魏振香,史相国. 生态可持续与经济高质量发展耦合关系分析:基于省际面板数据实证[J]. 华东经济管理,2021,35(4):11-19.
- [22] 张引,杨庆媛,闵婕. 重庆市新型城镇化质量与生态环境承载力耦合分析[J]. 地理学报,2016,71(5):817-828.
- [23] 周庆翔. 潍坊市农业面源污染的现状、原因及对策研究[J]. 山东行政学院学报,2015(1):111-116.

Study on the Coupling Coordination Between Ecological Protection and High Quality Agricultural Development in the Yellow River Delta

ZHANG Zhi-xin, LI Ya-jie, WANG Jian

(School of Economics, Shandong University of Technology, Zibo 255049, China)

Abstract: Only by accurately grasping the coupling and coordination relationship between ecological protection and agricultural development can the Yellow River Delta achieve its development goal of “innovation, coordination, green, open and sharing”. Based on the data of six cities in the Yellow River Delta from 2010 to 2019, the coupling coordination degree of ecological protection and high-quality coordinated development of agriculture has been studied from three aspects with entropy method. The results show that the level of ecological protection increases first and then decreases. From the perspective of high quality agricultural development, the Yellow River Delta shows a trend of fluctuation and rise; From the perspective of coupling coordination relationship, the overall growth state is slow, and there are differences in the coupling coordination degree. Therefore, the Yellow River Delta should improve the coupling coordination degree of ecological protection and agriculture in accordance with local conditions. It should not only accelerate the establishment of the coordination mechanism between the two, promote the communication and cooperation between governments and departments at all levels in the region, but also improve the level of ecological protection and agricultural production digitalization, and build a coordinated development pattern.

Keywords: coupling coordination degree; ecological protection; high-quality agricultural development; Yellow River Delta

(责任编辑:王新亮)