

# Research on the Coupling and Coordination of Agricultural Industry Agglomeration and Agricultural Green Development in Zhangye City

*Zhipeng Wei, Bingpu Chen<sup>†</sup>*

College of Finance and Economics, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu, 730070, China

## *Abstract*

This paper selects the panel data of five counties and one district of Zhangye City, Gansu Province from 2013 to 2021, and uses the coupled coordination degree model and random effect regression model to analyze the coupling coordination relationship between agricultural industry and agricultural green development system in Zhangye City and the factors affecting the coupling coordination relationship. The study shows that: (1) The coupling coordination degree is gradually decreasing in the timing change, and the overall coordination is in the primary coordination and the polarization is significant. (2) In the process of spatial evolution, the regional heterogeneity of each district and county obviously changes alternately and the gap is large. (3) Population agglomeration degree, industrial agglomeration degree, resource efficiency, economic benefit and farmers' income increase factors play a positive role in promoting the two systems, and green agricultural factors play a reverse inhibitory role. Based on this, it proposes to further strengthen the cultivation of new business entities, change the production mode and give play to the industrial externalities.

**Keywords:** *Agricultural Industry Agglomeration; Agricultural Green Development; Coupled Coordination Model; Random Effect Regression Model*

# 张掖市农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调研究

韦志鹏，陈秉谱<sup>†</sup>

甘肃农业大学财经学院，甘肃兰州 730070

**摘要：**本文选取 2013-2021 年甘肃省张掖市五县一区的面板数据，采用耦合协调度模型及随机效应回归模型，分析张掖市农业产业与农业绿色发展系统的耦合协调关系及影响耦合协调关系的因素。研究表明：（1）在时序变化中耦合协调度呈逐渐下降趋势，整体处于初级协调且两极分化显著；（2）在空间演变过程中各区县区域异质性明显呈交替变化且差距较大；（3）人口集聚度、产业集聚度、资源效率、经济效益、农民增收因素对两个系统起正向促进作用，绿色农业因素起反向抑制作用。基于此，从进一步加强新型经营主体培育、转变生产方式、发挥产业外部性三个方面提出相关建议。

**关键词：**农业产业集聚；农业绿色发展；耦合协调度模型；随机效应回归模型

## 引言

我国是一个农业大国，农业是国民经济的基础。理论研究及长期实践表明，中国经济发展水平及层次的不断提高，关键在于由原来的粗放型经济向集约型产业化经济转变。党的十九届五中全会提出要提高农业质量及核心竞争力，党的二十大报告中提出要加快建设农业强国，将“实施乡村振兴战略”作为推进“三农”工作的战略部署，抓住农业供给侧改革和乡村振兴的发展契机，成为我国农业高质量发展的重要方向。因

此，实施农业绿色发展顺应历史发展总体要求，从而推动农业产业集聚与绿色产业发展相适应是提高农业产业高质量发展的重要内容。从农业产业集聚来看：产业集聚可以提高生产效率、推动生产方式的变革及加快技术水平的改进、转变生产结构<sup>[1]</sup>、减少污染物排放<sup>[2]</sup>、降低成本<sup>[3]</sup>。从农业绿色发展来看：农业经济增长是农业绿色发展的目标<sup>[4]</sup>。农业绿色发展是由政策推动的、在生态生产生活相互交织的空间下，通过协调“自然—人—资本—技术—组织管理”之间的关系实现发展方式变化<sup>[5]</sup>。从农业产业集聚与绿色产业发展之间关系来看：产业集聚程度、土地生产率、劳动生产率三者形成良性互动<sup>[6]</sup>。在区域层面中，农业产业集聚对农业绿色发展水平有明显正向影响<sup>[7]</sup>。

因此，探究农业产业集聚和农业绿色发展之间的耦合度和二者之间如何有效的协同发展以及影响协同发展因素，对推动农业供给侧结构性改革和提高农业质量，增加产业链效应与农业可持续发展具有重要的理论和现实指导价值。通过研究张掖市农业产业集聚和农业绿色发展二者之间耦合关系及影响因素，试图为地方相关主管部门提供能够支撑市域农村农业发展的现实依据。

# 1 模型的构建与数据选取

## 1.1 模型构建

### 1.1.1 耦合协调度模型建立

耦合协调度模型适用于测算多个系统之间的协调关系及相互依赖程度。本文引入耦合协调度模型<sup>[8]</sup>研究张掖市农业产业集聚指数( $U_1$ )与农业绿色发展指数( $U_2$ )之间的相互关系，分析两者的耦合特征。计算公式如（1）至（3）所示。

$$C = 2 \left[ \frac{(U_1 \cdot U_2)^{1/2}}{U_1 + U_2} \right]^{1/2} \tag{1}$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \tag{2}$$

$$D = \sqrt{C \cdot T} \tag{3}$$

其中，T 为农业产业集聚与农业绿色发展的耦合协调度指数， $\alpha$  和  $\beta$  为各系统的权重值，为顺应农业发展方针政策，将二者数值设定为 0.4 和 0.6；C 为耦合度，反映两者相互依赖程度；D 为耦合协调度，反映两者相互耦合关系中是否存在良性协调，取值范围是(0-1)，值越大越平衡，反之越失衡。参考现有研究成果<sup>[9]-[10]</sup>，对其进行标准划分（见表 1）。

表 1 耦合协调度等级分布

耦合协调度 D 值区间	协调等级	耦合协调程度
(0.0~0.1)	1	极度失调
[0.1~0.2)	2	严重失调
[0.2~0.3)	3	中度失调
[0.3~0.4)	4	轻度失调
[0.4~0.5)	5	濒临失调
[0.5~0.6)	6	勉强协调
[0.6~0.7)	7	初级协调
[0.7~0.8)	8	中级协调
[0.8~0.9)	9	良好协调
[0.9~1.0)	10	优质协调

1.1.2 多变量回归模型建立

为科学的分析张掖市农业产业集聚与农业产业绿色发展耦合协调度受到哪些因素的影响以及影响程度的大小，采用多元线性回归的分析方法，建立多变量的回归模型，具体模型构建如下：

$$D = \beta_0 + \beta_1 PG + \beta_2 IG + \beta_3 GP + \beta_4 RE + \beta_5 EP + \beta_6 FI + \varepsilon \tag{4}$$

本文运用 Stata16.0 软件进行相关的数据处理，其中耦合协调度（ $D$ ）为张掖市农业产业集聚与农业产业绿色发展耦合协调度的代理指标，而人口集聚度（ $PG$ ）、结构集聚度（ $IG$ ）、绿色生产（ $GP$ ）、资源效率（ $RE$ ）、经济收益（ $EP$ ）、农民增收（ $FI$ ）为张掖市农业产业集聚与农业产业绿色发展耦合协调度影响因素的代理指标； $\beta_0$  为常数项； $\beta_1 \sim \beta_6$  代表变量系数， $\varepsilon$  为随机变量。

变量选取及说明：张掖市农业产业集聚与农业产业绿色发展耦合协调度影响因素回归模型中各具体变量解释说明及计算方法如表 2 所示。

表 2 实证分析指标体系

类别	指标	符号	计算方法
自变量	耦合协调度	D	图 2-4 中数据，去中心化
	人口集聚度	PG	农业就业人口/就业人口，去中心化
解释变量	结构集聚度	IG	农业产值/全市生产产值，去中心化
	绿色生产	GP	农膜使用量/农作物播种面积，去中心化
	资源环境	RE	农业机械总动力/农作物播种面积，去中心化
	经济效益	EP	农业总产值/农作物播种面积，去中心化
	农民增收	FI	农村居民人均可支配收入

1.2 数据选取

研究数据主要来源于《张掖市统计年鉴》、《国民经济发展公告》，所选的时间样本为 2013-2021 年，所有数据都经过标准化处理，以解决数量及与量纲不一致的问题。

2 实证分析

2.1 张掖市总体农业产业集聚与农业绿色发展协调性分析

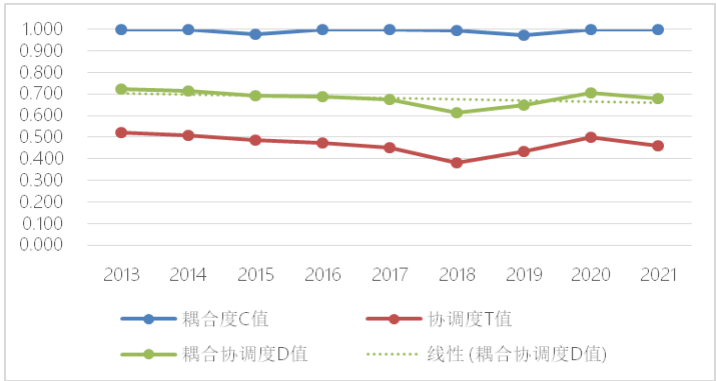
耦合协调度可以反映出农业产业集聚与农业绿色发展之间的相互作用大小。耦合协调度越高,表明两个系统相互影响程度就越高、相互作用的效果就越明显。

张掖市 2013 年至 2021 年农业产业集聚与农业绿色发展整体耦合协调度计算结果如表 3 所示。

表 3 2013-2021 年张掖市整体耦合协调度

年	耦合度 C 值	协调指数 T 值	耦合协调度 D 值	协调等级	耦合协调程度
2013	1.000	0.520	0.721	8	中级协调
2014	1.000	0.508	0.713	8	中级协调
2015	0.979	0.487	0.690	7	初级协调
2016	0.999	0.474	0.688	7	初级协调
2017	0.999	0.453	0.673	7	初级协调
2018	0.994	0.381	0.615	7	初级协调
2019	0.973	0.433	0.649	7	初级协调
2020	0.997	0.501	0.707	8	中级协调
2021	0.998	0.460	0.678	7	初级协调

对耦合协调度数据进行绘图以便直观观察 2013-2021 年张掖市农业产业集聚与农业绿色发展整体耦合协调度变化情况，如图 1 所示。



数据来源：作者计算并整理得出

图 1 2013-2021 年张掖市农业产业集聚与农业绿色发展整体耦合协调度变化

由图 1 可知，从张掖市农业产业集聚与农业绿色发展耦合度测度结果的时序变化情况来看，2013-2021 年间张掖市的耦合度处于高水平耦合阶段，且波动幅度较小，年均耦合度 C 值为 0.993，说明张掖市农业产业集聚和农业绿色发展整体系统处于紧密的联动关系。原因：一是农业产业集聚的确促进了农业绿色发展；二是张掖市的农业绿色发展能够增加政策扶持力度，进而更多的资本要素进入到农业产业，促进农业产业集聚水平提高，两个系统是相互作用相互影响的协调关系。

从耦合协调时序发展总体来看，2013-2021 年间张掖市农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调度 D 均值为 0.632，通过观察趋势线发现，整体呈下降趋势。具体来看：张掖市农业产业集聚与农业绿色发展年均耦合协调水平在 2013-2018 年期间呈逐年下降趋势，两个系统在 2015 年之前仍为中级协调水平，随后下降至初级协调水平并一直保持，其中：2013-2017 年下降趋势缓慢，年均降幅 1.70%，而在 2018 年出现较大降幅，达到 8.62%；在 2019-2020 年期间，两个系统的耦合协调水平又出现明显的上升，年均增长为 7.23%，在 2020 年两个系统的协调水平又转变为中级协调水平；在 2021 年，张掖市农业产业集聚与农业绿色发展年均耦合协调水平出现明显的下滑，年降幅 4.10%。

## 2.2 张掖市各区县农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调水平分析

对张掖市五县一区农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调系统的耦合协调度 D 值进行测算，测算结果如表 4 所示。

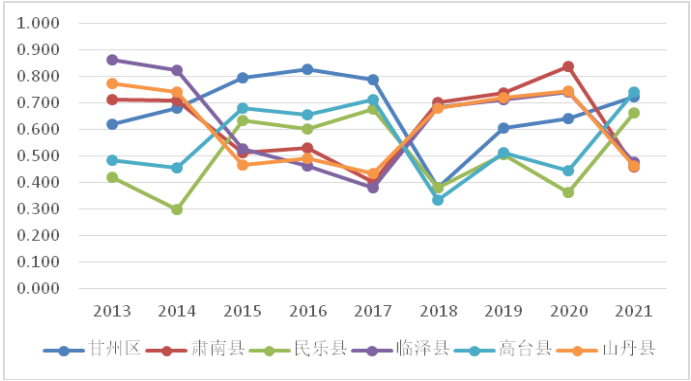
表 4 2013-2021 年张掖市五县一区耦合协调度 D 值计算结果

年份	甘州区	肃南县	民乐县	临泽县	高台县	山丹县
2013	0.619	0.712	0.421	0.864	0.486	0.774
2014	0.680	0.711	0.301	0.824	0.456	0.743
2015	0.797	0.514	0.635	0.528	0.680	0.469
2016	0.828	0.533	0.604	0.463	0.655	0.490
2017	0.788	0.402	0.679	0.380	0.714	0.435
2018	0.379	0.703	0.382	0.685	0.334	0.680
2019	0.607	0.740	0.508	0.713	0.513	0.722
2020	0.643	0.840	0.363	0.742	0.446	0.744
2021	0.726	0.460	0.663	0.477	0.742	0.464

数据来源：经公式（2）-（3）计算得出

通过表 4 发现，2013-2021 年度，张掖市各区县耦合协调度均值依次为均值分别为 0.674、0.623、0.506、0.631、0.558、0.613；民乐县、高台县属于勉强协调阶段，甘州区、肃南县、临泽县、山丹县属于初级协调阶段，其中：甘州区、临泽县、肃南县协调度为前三，民乐县、高台县、山丹县为后三；对最大值与最小值差值计算得出，临泽县、甘州区、肃南县差值较大且波动幅度显著。

通过 EXCEL 软件对耦合协调度数据进行绘图以便直观观察 2013-2021 年张掖市各区县农业产业集聚与农业绿色发展系统耦合协调度变化波动情况，如图 2 所示。

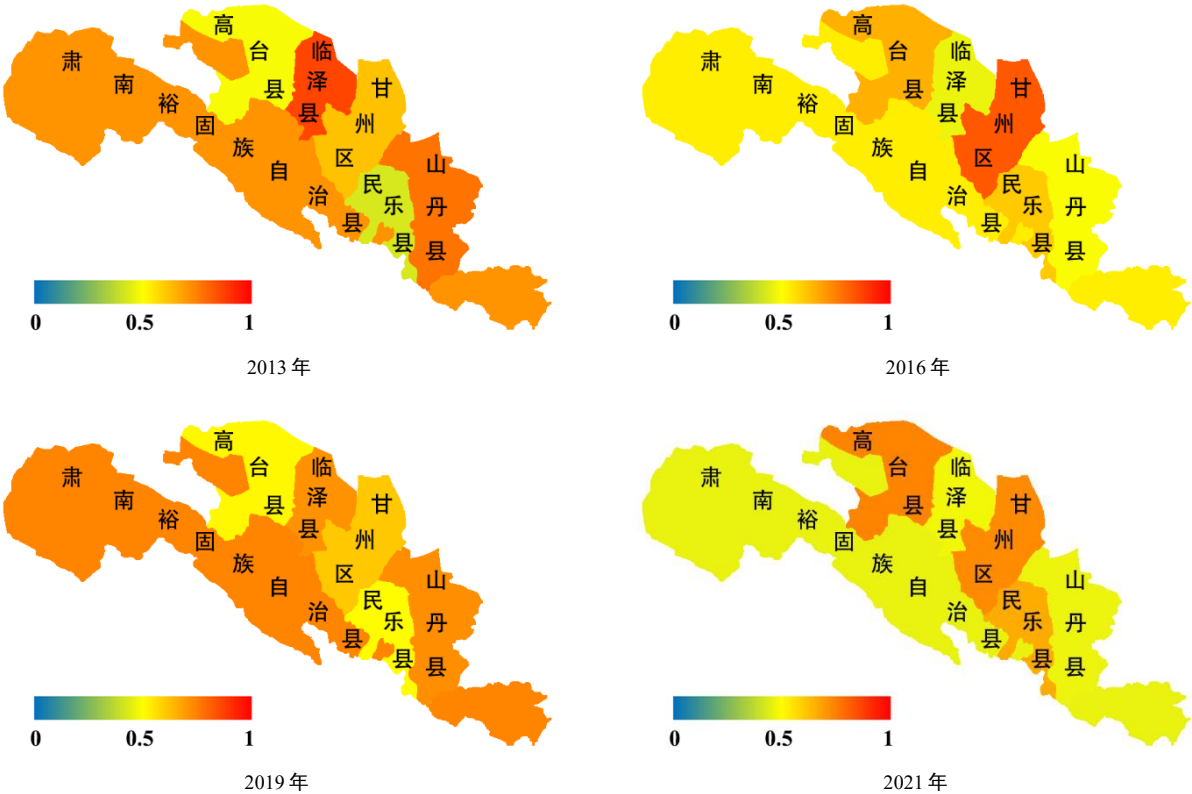


数据来源：作者计算并整理得出

图 2 2013-2021 年张掖市五县一区耦合协调度 D 值波动情况

由图 2 可知，张掖市各区县农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调水平在研究区间内变化波动较大，按照波动变化规律可大致分为两种类型，第一种：甘州区、民乐县、高台县，曲线特征为：上升-下降-上升；第二种：肃南县、临泽县、山丹县，曲线特征为：下降-上升-下降。

选择 2013、2016、2019 以及 2021 年的截面数据对张掖市各区县农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调水平空间演变情况进行说明，如图 3 所示。



数据来源：作者自行绘制

图 3 2013-2021 年张掖市五县一区耦合协调水平空间演变

结合图 2 至 3 对张掖市农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调水平的空间演变情况进行说明，从排名情况来看，在 2013-2014 年，临泽县、肃南县以及山丹县的农业产业集聚与农业绿色发展系统的耦合协调水平排名前三；而在随后的 2015-2017 年，农业产业集聚与农业绿色发展系统的耦合协调水平排名前三演变为甘州区、民乐县以及高台县；在 2017-2020 年系统耦合协调水平前三名又演变为临泽县、肃南县以及山丹县，在 2021 年又出现这种交替变化的现象。通过空间演变水平及收集数据可知，张掖市各区县发展水平存在交替变化，发展水平存在较大波动及较大差距，是由于当地所处地理环境、科技水平、经济条件不同，并且受政策、经济作物选择、市场需求量状况、农业企业投资量、各级政府部门年度计划等综合原因，造成耦合协调水平波动较大。

### 3.3 农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调影响因素分析

#### 3.3.1 平稳性检验

（1）单位根检验。为避免调研数据出现伪回归现象，首先对数据进行单位根检验。为检验的稳健性,在本小节中将采用 LLC 检验、HT 检验和 IPS 检验。具体各变量的面板数据单位根检验结果如表 5 所示。

表 5 单位根检验结果			
变量名	LLC 检验 (t)	HT 检验 (z)	IPS 检验 (z-t-bar)
PG	-8.409 (0.000)	-0.018 (0.000)	-10.890 (0.000)
IG	-7.992 (0.000)	-0.044 (0.000)	-10.988 (0.000)
GP	-10.879 (0.000)	-0.008 (0.000)	-10.564 (0.000)
RE	-6.114 (0.000)	-0.014 (0.000)	-10.685 (0.000)
EP	-8.799 (0.000)	-0.057 (0.000)	-11.516 (0.000)
FI	-10.634 (0.000)	-0.063 (0.000)	-11.734 (0.000)

由表 5 可知，所有变量均在 1%水平以下显著拒绝存在单位根的原假设，所以可以说明各变量数据属于平稳序列。

（2）豪斯曼检验。由于检验随机项与解释变量的相关性是非常困难的，所以从二种估计方法的参数差异角度进行判别研究。首先建立随机效应模型进行估计，然后再建立固定效应模型进行估计，分别获得参数估计结果，建立 Wald 统计量进行差别判别分析，以此来替代随机项与解释变量的相关性检验。Hausman 检验结果见表 6。

表 6 Hausman 固定效应与随机效应检验结果	
	系数
Chi2	0.514
P 值	1

由表 6 可知， Hausman 检验结果表明模型在 1%的水平上拒绝固定效应模型的原假设，所以采用随机效应模型。

#### 3.3.2 回归结果分析

采用 Stata16.0 软件，运用随机效应回归模型，对 2013-2021 年的自变量 D 和因变量 PG、IG、GP、RE、EP、FI 的面板数据进行回归分析，得到回归分析结果如表 7 所示。

表 7 张掖市耦合协调度影响因素回归结果

指标	回归系数
PG	0.574*** (3.040)
IG	0.723*** (4.270)
GA	-0.369*** (-3.660)
RE	0.330*** (2.830)
EP	0.721*** (3.860)
FI	0.622*** (3.860)
常数	65.732*** (4.48)
R2	0.950
N	54

注：\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

由表 7 可以看出，模型中的  $R^2=0.950$ ，表明该模型拟合程度较好，所有变量均在 1% 以下显著。其中：人口集聚度（PG）、产业集聚度（IG）、资源效率（RE）、经济效益（EP）以及农民增收（FI）均对农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调度起正向促进作用，回归系数分别为：0.574、0.723、0.330、0.721、0.622；绿色生产对农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调度起反向抑制作用，回归系数为-0.369。

具体来看，在所有正向指标中，产业集聚度（IG）系数最高（0.723），代表产业聚集度对农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调度耦合协调发展的影响较大，这是由于农业产业结构聚集程度越高，协同效应作用越强，促进不同农业产业之间的合作与交流，推动技术的创新与传递，提高整个农业产业集聚区域的竞争力和创新能力，进而农业向更绿色的方向发展。

经济效益（EP）的回归系数（0.721），略低于产业集聚度，排列第二，说明经济效益对两者耦合协调发展具有较大的影响，在产业集聚区域中，经济效益越好，可以提升农业产业的吸引力，促进更多的农业从业者及相关企业聚集在一起，形成规模效应，提高整个农业产业集聚的竞争力，推动农业绿色发展。

农民增收（FI）的回归系数（0.622），排列第三，农业产业集聚区的农民有更多的可支配收入，对农业生产进行更多的创新性投入，类如引入新技术、改进农业生产方式，推动集聚区域内农业向绿色化方向发展，进而促进二者耦合协调。

人口集聚度（PG）的回归系数为 0.574，说明人口集聚程度对农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调水平产生一定影响，农业就业人口的意味着更多的劳动力集中在农业产业区域，提高农业产业的劳动力供给，通过规模效应促进农业产业集聚水平增加；同时，农业就业人口集聚可以推动区域内农业人才的聚集，促使农业从业者更容易在技术和管理方面互相学习、交流，从而推动农业产业的绿色发展。

资源效率（RE）回归系数为 0.330，在所有正向指标中排名垫底，但也不可忽略其对农业产业集聚与农业绿色发展耦合协调的影响，资源效率的提高包括提高能源利用效率，采用更为高效的能源利用方式有助于减少对非可再生能源的依赖，降低碳排放，促进农业产业集聚和绿色发展的协调水平。

绿色生产（GP）为唯一一个负向指标，回归系数为-0.369，其选择代理变量为单位播种面积塑料薄膜使用量，农用塑料薄膜的过度使用会伴随一些资源环境问题，如膜垃圾处理 and 土地污染等，抑制农业产业集聚与农业绿色发展的耦合协调进步，应减少对农用塑料薄膜的使用，提高农用塑料薄膜的利用率。

### 3 结论与建议

#### 3.1 研究结论

通过引入耦合协调度模型计算张掖市农业产业集聚与农业绿色发展之间的耦合协调度，利用回归模型对张掖市农业产业集聚和农业绿色发展的耦合协调发展影响因素进行探究，研究结论如下：

（1）2013-2021 年间张掖市农业产业集聚与农业绿色发展耦合度均值为 0.993，两个系统处于高度耦合阶段且两个系统联系紧密，波动较弱；两个系统耦合协调水平呈逐年下降趋势，由中级协调向初级协调演变。各区县年份中波动较大且发展不平衡，总体成交替变化。

（2）张掖市在 2013-2021 年期间人口聚集度、结构聚集度、资源环境、经济效益以及农民增收对张掖市农业产业集聚与绿色发展耦合协调水平呈正向影响，绿色生产呈负向影响；所有指标中产业集聚度（IG）和经济效益（EP）对张掖市农业产业集聚与绿色发展耦合协调水平产生影响较大，回归系数分别为 0.723、0.721；影响较小的指标为资源效率（RE），回归系数为 0.330；负向指标为绿色农业（GA），回归系数为-0.369；由此看出，为更好的促进农业产业集聚，需要增加农业就业人口在总人口所占比重、引进新型技术及品种增加农业产值在总产值的比重，从而提高农业产业的集聚度，推进农业产业集聚。在经济效益方面：要更好的利用现有土地资源，提高土地使用效率、提高劳动力效率，从而提升农业生产总值。

## 3.2 研究建议

### （1）加大培育新型经营主体，推动农业产业集聚

根据对 2013-2021 年张掖市农业产业数据研究，张掖市在近年内产业集聚发展缓慢，因此需要继续推动农业专业合作社、专业村、特色生态村的扶持力度，发挥产业集聚优势。各级政府应结合本地农业资源实际情况等多方面的优势条件，探索适合本地发展的道路，从而推动新型农业经营主体的形成与成长。政府构建培养规模经营主体的同时，应该在技能培训、提高集体合作水平等方面建立长效激励机制，突破农户同质性的技术难题，并对一线农民进行培训，提高其技术水平。在对招商引资入驻的龙头企业、农业合作机构的创设，应该着重强调“以点带面”的发展思路，从农产品生产—加工—销售等各环节进行逐级优化落实，延伸产业链，拓宽服务领域，加快培育农业产业社会化服务水平，充分发挥每个环节的服务功能和优势。推动集聚由“数量”向“质量”提高，加快专业村一、二、三产业融合发展，创建区域品牌，并利用品牌进一步促进产业链发展和产业的集聚，形成良性循环，实现产品竞争力强，农民增收快，农业发展质量高。

### （2）转变生产方式，提高绿色发展水平

张掖市农业产业集聚及农业绿色耦合协调性实证分析可以看出，近年来该市农业正在快速发展，但同时也需要将经济效益与环境保护作为重点来抓，既需要政府在经济中的调节作用，加强对农业新型经营主体和农户生产方式进行培训及指导，通过技术培训、政策绿色补贴等措施，力求缓解农业集聚发展较快对农业绿色发展的负面影响。同时，引导转变发展理念，从一味去追求经济效益，逐步引导优化农业生产方式、转变农业生产理念、减少农业污染源、化肥的使用量，推进薄膜及农药的可降解性，引进新的生物技术、绿色有机产品及生产线同步兼顾。面对农业污染防治，一方面在源头治理农业环境污染问题，在政策上禁止引进环境不达标企业入驻，禁止对高污染肥料及高耗能农作物的推广；一方面在农业生产中通过政策、技术、人员等各方面引导，从而推动农业生态环境的优化升级，加快农业废弃资源利用效率，提高农业绿色化水平，并与农业产业集聚协调正向发展。

### （3）发挥产业外部性，推动农业增长

从农业产业集聚外部性影响因素实证研究发现，土地投入、机械化水平、专业化水平、化肥使用量等因素都会影响农业产业化的集聚和增长。因此，继续加强农业基础设施建设，根据不同区域特点及优势，投入相应的人员、技术、机械设备等，促进集聚区域的带动作用；同时，加强专业技术人员的培养及引进，通过政府牵头针对性培养技术骨干，提高劳动力的技术水平，培养农业产业化企业家、重点扶持具有发展高新技术方面的农业类企业，让大部分人员掌握优势技术、提高生产要素投入效率，促进农业产值增



长；其次，引进农业机械开发技术人员，根据本地农业发展实际情况，开发适应本地实际情况的农业用具，提高农业机械化水平，并且通过政策引导，鼓励在外打工人员携带资金对本地市场农业机械进行投资。总之，农业集聚离不开规模化、专业化，而规模化、专业化的基础在于人才技术支撑和机械化水平的提高。

## 参考文献

- [1] 丁国宁.产业集聚对中国服务贸易出口的影响研究——基于我国高新技术产业开发区视角[J].商业现代化,2019,22):69-77.
- [2] 黄佳琦,刘舜佳. 我国农业产业集聚度与农业经济发展对农村生态环境的影响:基于 1998-2014 年省际面板数据的实证研究[J]. 贵州农业科学, 2017, 045(007):135-140.
- [3] 杜建军,谢家平,刘博敏.中国农业产业集聚与农业劳动生产率——基于 275 个城市数据的经验研究[J].财经研究,2020,46(06):49-63.
- [4] 周静.长江经济带农业绿色发展评价、区域差异分析及优化路径[J].农村经济,2021 (12):99-108.
- [5] 焦翔.我国农业绿色发展现状、问题及对策[J].农业经济,2019(07):3-5.
- [6] 张哲晰,穆月英.农业产业集聚的生产效应及提升路径研究[J].经济经纬, 2018,35 (05): 80-86.
- [7] 杨秀玉,魏秀文.农业产业集聚、农业面源污染与农业绿色发展——基于空间异质性视角[J].江苏农业科学,2022,50(01):244-252.
- [8] 唐睿,冯学钢,冯斐.金砖国家旅游投资环境评估及协调度分析[J].经济地理,2018, 38(10).
- [9] 刘晨跃,董天丹,胡昕昱. 中国首位城市现代化与生态化耦合协调的时空演变分析 [J/OL]. 资源与产业, 1-12[2023-12-07] <https://doi.org/10.13776/j.cnki.resourcesindustries.20231120.001>.
- [10] 邵小育,谭鑫,张晋豪等. 云南农业经济与生态环境耦合协调发展时空分析[J].西南林业大学学报(社会科学), 2023, 7 (06): 60-67.
- [11] 贾兴梅.新型城镇化与农业集聚的协同效应[J].华南农业大学学报(社会科学版),2018, 17(2).
- [12] 崔百胜,马松阳. 数字经济与绿色金融区域耦合的空间联系及差异分析 [J].金融理论探索,2023,(05): 69-80.

## 【作者简介】

<sup>1</sup> 韦志鹏（1995-），男，硕士研究生，研究方向：农业管理。

<sup>2</sup> 陈秉谱（1965-），男，副教授，研究方向：农业经济管理。