

Compilation and Validation of Indicators for Zoning the Production Areas Covered by Rural District's Agricultural-Jahad Centers in Iran

Bahman Tahmasi^{1*} and Javad Ghasemi²

1. PhD in Geography and Rural Planning, Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, Institute of Agricultural Education and Extension, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

* Corresponding Author, bahman.tahmasi@ut.ac.ir

Received Date:
24/06/2025

Revise Date:
30/10/2025

Accepted Date:
02/01/2026

Published Date:
21/09/2025

Article Info Abstract

Research Paper
Volume 3, Issue 2, Autumn and Winter 2026
Pages 110-126

The New Agricultural Extension System Plan implemented in 2016 as a national program by the Ministry of Agriculture-Jahad in Iran. One of the most important pillars of this plan was the zoning of production areas. The objective of zoning was to divide the area covered by each agricultural jahad center into several zones and assign a dedicated extension agent to each zone. Despite the initial well-defined goals, the implementation phase faced several challenges due to the lack of consideration for scientific and standardized criteria. Therefore, the primary objective of this research is to develop a set of standardized and appropriate indicators for the zoning of production areas covered by agricultural jahad centers. The population under study encompassed the entire workforce employed within the agricultural extension network of Iran, totaling 8097 individuals. To determine the sample size, Cochran's formula employed, and stratified random sampling utilized to determine the sample size for each province. The necessary data collected through a questionnaire, with the participation of 410 experts and managers from the agricultural extension network. Descriptive and inferential statistics, including mean, standard deviation, coefficient of variation, one-sample t-test, and the EDAS method, used for the validation and prioritization of indicators. Based on the research findings, 20 indicators identified and prioritized as suitable criteria for the zoning of production areas. These indicators can serve as a scientific basis for developing national zoning guidelines, optimizing the allocation of resources in agricultural extension centers, monitoring changes, and strengthening evidence-based policymaking in rural and agricultural development programs.

Keywords: Validation, Zoning indicators, Production areas, Rural district's agricultural jahad centers, New Agricultural Extension System

Cite this article:

Tahmasi, B., & Ghasemi, J. (2026). Compilation and Validation of Indicators for Zoning the Production Areas Covered by Rural District's Agricultural-Jahad Centers in Iran. *Journal of Rural Development and Extension Studies*, 3(2), 110-126.

 <https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2056561.1060>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Given the challenges facing rural and agricultural development and the necessity of implementing educational and extension programs in this sector, numerous programs have been formulated and executed in various countries to address these challenges. In Iran, too, over the recent decades, several programs and projects have been implemented by responsible organizations in the field of rural and agricultural development. One such initiative, and arguably the latest program implemented in the country, is the 'New Agricultural and Natural Resources Extension System' project. This project was initially piloted in a few provinces of Iran in 2015 and was subsequently implemented nationwide in 2016. The New Agricultural and Natural Resources Extension System project was developed and implemented with various objectives, including enhancing the effectiveness of agricultural sector activities, creating organizational coherence, increasing the penetration rate of knowledge among rural residents and agricultural beneficiaries, improving the responsiveness of the Ministry of Agriculture Jihad to rural residents and farmers, and increasing the access of managers and planners to accurate information and statistics. The zoning of production areas under the coverage of Agricultural Jihad Centers was emphasized as a key component of the New Extension System project. According to this, the area covered by each Agricultural Jihad Center was divided into several zones, with the responsibility of managing each zone assigned to an extension expert. While the philosophy and essence of zoning for providing more favorable services to rural residents and agricultural beneficiaries appear to be highly appropriate and efficient, the initial objectives were not adequately achieved during the implementation of zoning due to reasons such as the lack of standard criteria and indicators for zoning. Therefore, the present study was conducted to identify appropriate indicators for zoning production areas under the coverage of rural district Agricultural Jihad Centers, and to validate and prioritize them.

Methodology

This study is categorized as applied research and employs a descriptive-analytical approach. The methodology of this research is mixed. In the qualitative phase, a systematic review of research resources, including articles, books, documents, and scientific reports related to the research topic, was initially conducted and refined through several stages. By examining the content of these resources, indicators for zoning production areas under the coverage of rural district Agricultural Jihad Centers were identified. Following the identification of indicators, three focus groups, comprising a total of 30 experts, managers, and faculty members from the Agricultural Research, Education and Extension Organization, formed to refine the indicators. In the quantitative phase, a questionnaire designed, a national survey conducted, and the opinions of experts with expertise in the research topic were utilized to assess the suitability of each identified indicator for zoning production areas. The questionnaire's validity was confirmed by expert opinion. To examine the questionnaire's reliability, Cronbach's alpha used, and the coefficients obtained for all indicators were above 0.7, confirming the questionnaire's adequate reliability. Subsequently, descriptive and inferential statistics, such as mean, standard deviation, coefficient of variation, one-sample t-test in SPSS software, and the EDAS MCDM technique, used for analysis, validation, and prioritization of the indicators. The statistical population consisted of 8,097 experts and managers from the country's agricultural extension and rural development network, from which 410 individuals selected as the sample.

Results and discussion

In this study, considering the sample size of 410, the degrees of freedom are 409. Consequently, the critical t-value at a 95% confidence level is 1.648. Indicators with a mean greater than five, low standard deviation and coefficient of variation, t-values greater than 1.648, and significance levels less than 0.05 confirmed with a 95% confidence level and considered valid and appropriate

indicators for zoning production areas under the coverage of Agricultural Jihad Centers, as agreed upon by the experts. Indicators lacking these characteristics identified as unsuitable for zoning production areas under the coverage of Agricultural Jihad Centers and excluded from the zoning process. The validation of zoning indicators for production areas under the coverage of rural district Agricultural Jihad Centers revealed that eight indicators did not meet the specified criteria and were not approved by the experts, while 20 other indicators approved and agreed upon by the experts. Furthermore, the results of the prioritization indicated that the number of agriculture holders (final score: 0.919), irrigated arable land area (final score: 0.901), number of inhabited villages (final score: 0.812), horticultural land area (final score: 0.672), rural population (final score: 0.668), and rainfed arable land area (final score: 0.661) identified as the most important zoning indicators by experts and managers of the country's extension network, respectively.

Conclusion

Based on the results of this study, although appropriate indicators for zoning production areas under the coverage of Agricultural Jihad Centers identified and prioritized, the implementation of these indicators faces challenges such as the lack of accurate and updated data related to these indicators, the absence of cadastral maps of the region's lands for zoning, low motivation among extension experts to visit villages and conduct field activities, shortage of necessary equipment and facilities like vehicles, laptops, internet, and similar resources for managing and monitoring agricultural activities by zone experts, and an imbalance and lack of equilibrium between different required specialties, such as agronomy, horticulture, and animal husbandry, and the uneven distribution of zone experts. Therefore, to address the existing challenges for optimal implementation of zoning, several suggestions are made, including updating and integrating databases in the agricultural and rural sectors, expediting the process of preparing cadastral maps of agricultural lands, providing material incentives to increase motivation and willingness among extension experts for

active participation in Agricultural Jihad Centers, supplying and developing necessary equipment for Agricultural Jihad Centers, and recruiting or redistributing extension experts across the country's Agricultural Jihad Centers.

Funding

This article is an extract from a research project titled "Redesigning the indicators and presenting an appropriate model for zoning of production areas under the support of Agricultural Jihad Centers and zoning in 10 selected provinces" which was implemented at the Agricultural institute of education and extension.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Iran's National Elites Foundation, Center for Elites and Superior Talents of the Armed Forces and the Agricultural institute of education and extension of the Agricultural Research, Education and Extension Organization for their financial and moral support in implementing this research; and also to all managers, experts, and extension agent working in the country's agricultural extension network who actively participated in various stages of this research.

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان در ایران

بهمن طهماسی^{۱*} و جواد قاسمی^۲

۱. دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، گروه جغرافیای انسانی و برنامه‌ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲. استادیار، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ انتشار:
۱۴۰۴/۶/۳۰

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۴/۱۰/۱۳

تاریخ بازنگری:
۱۴۰۴/۰۸/۰۵

تاریخ دریافت:
۱۴۰۴/۰۱/۰۴

اطلاعات مقاله چکیده

طرح نظام نوین ترویج کشاورزی از سال ۱۳۹۵ به صورت سراسری توسط وزارت جهاد کشاورزی به اجرا درآمد. یکی از مهم‌ترین ارکان این طرح، پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی بود که هدف آن، تقسیم محدوده تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی به چند پهنه برای تسهیل در مدیریت پهنه و رسیدگی مطلوب‌تر به مسائل کشاورزان و روستاییان بود. با وجود هدف‌گذاری مناسب اولیه، اما در زمان اجرا به دلیل در نظر نگرفتن شاخص‌های علمی و استاندارد برای این کار علاوه بر اینکه اهداف مورد نظر محقق نشد، بلکه مشکلاتی را نیز برای کارشناسان پهنه ایجاد نمود. بنابراین، هدف این پژوهش تدوین شاخص‌های استاندارد و مناسب برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی بود. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه شاغلان در شبکه ترویج کشاورزی کشور به تعداد ۸۰۹۷ نفر بود. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران و برای تعیین تعداد نمونه هر استان از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب استفاده شد. داده‌های مورد نیاز با استفاده از ابزار پرسشنامه و مشارکت ۴۱۰ نفر از پاسخگویان گردآوری شد. به منظور اعتبارسنجی و اولویت‌بندی شاخص‌ها از آمارهای توصیفی و استنباطی مانند میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، آزمون t تک نمونه‌ای؛ همچنین روش تصمیم‌گیری چندشاخصه ایداس استفاده شد. بر اساس نتایج پژوهش، تعداد ۲۰ شاخص به عنوان شاخص‌های مناسب و معتبر برای پهنه‌بندی مورد تایید قرار گرفت و اولویت‌بندی شدند. این شاخص‌ها می‌توانند به عنوان مبنای علمی برای تدوین دستورالعمل‌های ملی پهنه‌بندی، بهینه‌سازی تخصیص نیروی انسانی و منابع در مراکز جهاد کشاورزی، پایش تغییرات و تقویت سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد در برنامه‌های توسعه روستایی و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند.

دوره ۳، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۴
مقاله پژوهشی
صص ۱۱۰-۱۲۶

کلید واژه‌ها: اعتبارسنجی، شاخص‌های پهنه‌بندی، عرصه‌های تولیدی، مراکز جهاد کشاورزی دهستان، نظام نوین ترویج کشاورزی

bahman.tahmasi@ut.ac.ir

*نویسنده مسئول:

ارجاع به این مقاله: طهماسی، بهمن؛ و قاسمی، جواد. (۱۴۰۴). تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان در ایران، دو فصلنامه تحقیقات ترویج و توسعه روستایی ۳(۲)، ۱۱۰-۱۲۶.

<https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2056561.1060>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

مقدمه

باتوجه به چالش‌های پیش‌روی توسعه روستایی و کشاورزی و ضرورت اجرای برنامه‌های آموزشی و ترویجی در این حوزه، تاکنون در کشورهای مختلف برنامه‌های متعددی باهدف مرتفع ساختن این چالش‌ها تدوین و اجرا شده است (Chen, 2009; Chen & Scott, 2020; Suryawanshi, 2020). در ایران نیز طی دهه‌های اخیر برنامه‌ها و طرح‌های متعددی توسط سازمان‌ها و دستگاه‌های متولی امر توسعه روستایی و کشاورزی اجرا شده است، یکی از این موارد و به‌نوعی آخرین برنامه مدون و اجرا شده در کشور، طرح نظام نوین ترویج کشاورزی است. این طرح ابتدا در سال ۱۳۹۴ به‌صورت پایلوت و آزمایشی در ۱۲ استان کشور اجرا شد و یک سال بعد با اتمام دوره آزمایشی اجرای طرح، در سال ۱۳۹۵ با ابلاغ وزیر وقت وزارت جهاد کشاورزی به تمام استان‌ها برای اجرای سراسری اعلام و از آن زمان طرح مذکور به‌صورت رسمی اجرا شد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵).

طرح نظام نوین ترویج کشاورزی با اهداف مختلفی چون: افزایش اثربخشی فعالیت‌های بخش کشاورزی، حذف موازی‌کاری‌ها و ایجاد انسجام سازمانی، افزایش ضریب نفوذ دانش در بین روستاییان و بهره‌برداران کشاورزی، افزایش قدرت پاسخگویی وزارت جهاد کشاورزی به روستاییان و کشاورزان و افزایش میزان دسترسی مدیران و برنامه‌ریزان به اطلاعات و آمارهای دقیق تدوین و اجرا شد. ارکان اصلی این طرح شامل؛ تجهیز و ساماندهی مراکز جهاد کشاورزی، پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی، استقرار مدیریت دانش، جلب مشارکت بخش‌های دولتی، بخش غیردولتی و بخش تحقیقات در فعالیت‌های ترویجی بود (معاونت ترویج کشاورزی، ۱۳۹۵).

پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان به‌عنوان یکی از ارکان اصلی در طرح نظام نوین ترویج مورد توجه قرار گرفت که بر اساس آن محدوده تحت پوشش هر مرکز جهاد کشاورزی دهستان به چند پهنه تقسیم و مسئولیت رسیدگی به هر کدام از پهنه‌ها به یک کارشناس مروج پهنه واگذار می‌شد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵). گرچه فلسفه و ماهیت وجودی پهنه‌بندی برای خدمات‌رسانی مطلوب‌تر به روستاییان و بهره‌برداران کشاورزی بسیار مناسب و کارآمد به نظر می‌رسد، اما در زمان اجرای پهنه‌بندی به دلیل تعیین نکردن شاخص‌ها و معیارهای استاندارد برای انجام پهنه‌بندی عملاً اهداف اولیه آن به شکل مناسبی محقق نشد. در واقع، نبود شاخص‌های مناسب و استاندارد برای پهنه‌بندی باعث افزایش اعمال سلیقه در انجام پهنه‌بندی و ناهماهنگی در تعیین محدوده پهنه‌ها شد. به‌طوری‌که برخی پهنه‌ها دارای حجم بالایی از ظرفیت‌ها و فعالیت‌های کشاورزی، درحالی‌که برخی پهنه‌های دیگر ظرفیت‌ها و فعالیت‌های کشاورزی محدودی را در خود جای داده بودند (رضایی مقدم و فاطمی، ۱۳۹۸؛ مهری و همکاران، ۱۳۹۵). از این‌رو، تدوین شاخص‌های علمی، جامع و اعتبارسنجی‌شده برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی، ضرورتی انکارناپذیر به شمار می‌رود. این شاخص‌ها می‌توانند مبنایی عینی و قابل استناد برای تعیین پهنه‌ها فراهم سازند و موجب ارتقای دقت، انسجام و عدالت در نظام برنامه‌ریزی و خدمات‌رسانی کشاورزی شوند. همچنین، استفاده از شاخص‌های استاندارد در فرایند پهنه‌بندی، امکان پایش مستمر، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و تخصیص بهینه منابع را برای مدیران و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی فراهم می‌کند.

بنابراین با توجه به آنچه بیان گردید، عدم تدوین شاخص‌های مناسب برای انجام پهنه‌بندی باعث شد تا اهداف پیش‌بینی شده در این طرح به شکل کامل و مورد انتظار محقق نشود. باتوجه به این مسئله، پژوهش حاضر با هدف احصاء شاخص‌های مناسب برای پهنه بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان و اعتبارسنجی و اولویت‌بندی آن‌ها به اجرا درآمد. این پژوهش می‌تواند گامی مؤثر در جهت رفع یکی از چالش‌های اصلی نظام نوین ترویج کشاورزی و زمینه‌ساز اجرای دقیق‌تر، اثربخش‌تر و پایدارتر آن در سطح کشور باشد.

مفهوم پهنه‌بندی تاکنون در حوزه‌های مختلف مانند مطالعات و برنامه‌ریزی شهری (Yong et al, 2010; Yin et al, 2018; Domingo et al, 2021; Zanin et al., 2005; Wang et al., 2017)، برنامه‌ریزی روستایی (Liu & Lynch, 2011)، ارائه خدمات آموزشی و بهداشتی (Martitah, 2019; Rossen et al, 2012)، مطالعات و برنامه‌ریزی اقتصادی (Pogodzinski & Sass, 1990)، مطالعات محیط‌زیست (Fang et al, 2008)، کاربری زمین (Komarov, 2019) و کشاورزی (Jiang et al, 2018) با اهداف مختلف

مطرح و مورد استفاده قرار گرفته است.

پهنه‌بندی در امور کشاورزی و توسعه روستایی برای اهداف مختلف مانند تعیین مناطق تخصصی کشت برای استفاده مؤثر از زمین (Kapitulina et al, 2020)، اجرای سیاست‌های حفاظت از زمین‌های کشاورزی، با در نظر گرفتن عملکردهای متنوع اراضی (Korabel'nikov, 2022)، توسعه کشاورزی ارگانیک و افزایش ظرفیت تولید مواد غذایی سالم، حفظ کیفیت زمین و محیط‌زیست کاربرد دارد (He et al, 2021). به‌طور کلی پهنه‌بندی بستر مناسبی را برای حفاظت از ارزش‌ها و سرمایه‌های موجود در فضاهای روستایی مانند کشاورزی، آب‌و‌خاک، جنگل‌ها و مراتع، حیات‌وحش و جاذبه‌های تفریحی و دیدنی روستایی فراهم می‌کند (Anantasari & Devi, 2022). بنابراین، پهنه‌بندی ابزاری ارزشمند برای مدیریت کاربری اراضی، حفاظت از منابع کشاورزی و ترویج توسعه پایدار روستایی است.

باتوجه به آنچه بیان شد، پهنه‌بندی به معنای تقسیم یک محدوده به چندین واحد همگن است، به‌طوری‌که عناصر درون هر واحد دارای بیشترین تشابه باهم و بیشترین تفاوت با عناصر درون سایر واحدها هستند (Shi & Zeng, 2014; Shirina & Parfenyukova, 2021). تاکنون در حوزه کشاورزی در سطح جهانی برخی سازمان‌های بین‌المللی مانند فائو با انجام مطالعات جامع تلاش نموده‌اند تا از طریق ترکیب شاخص‌ها و متغیرهای مختلف چارچوب پهنه‌بندی عرصه‌های کشاورزی را تدوین نمایند (Fischer et al, 2021). با مرور سابقه اجرایی انجام پهنه‌بندی در کشور می‌توان علاوه بر تقسیمات سیاسی کشور به فعالیت‌ها و اقداماتی مانند: مطالعات آمایش سرزمین ستیران (۱۳۵۶-۱۳۴۵)، طرح جامع تولید و توسعه پروتئین (۱۳۵۱)، طرح جامع کشت (۱۳۵۳) که قبل از انقلاب اسلامی انجام شده‌اند؛ همچنین طرح‌هایی مانند مطالعات توسعه‌محور شرق (۱۳۶۷) و طرح جامع آب (۱۳۷۷) که بعد از انقلاب اسلامی انجام شده‌اند اشاره کرد (منوری، ۱۳۹۵).

همچنین در حوزه توسعه روستایی نیز در قالب اقداماتی مانند؛ الگوی سطح‌بندی روستاها در برنامه چهارم (۱۳۵۱-۱۳۴۷) و پنجم (۱۳۵۶-۱۳۵۲) عمرانی کشور، الگوی جهاد سازندگی برای سطح‌بندی فضاهای روستایی و الگوی بنیاد مسکن برای سطح‌بندی فضاهای روستایی به‌نوعی به پهنه‌بندی فضاهای روستایی پرداخته شده است (جلالیان، ۱۳۹۶: ۱۶۶-۱۶۴).

در طرح نظام نوین ترویج کشاورزی نیز، پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی با رویکرد هدایت، کنترل و نظارت بر فعالیت‌های کشاورزی و منابع طبیعی در عرصه‌ها و به‌منظور جلوگیری از تداخل غیرضروری و نامناسب حوزه کاری کارشناسان در راستای ارتقای کیفیت و کارایی فعالیت‌ها صورت گرفت. با تدوین این طرح، استقرار کارشناسان در عرصه‌های تولیدی به‌عنوان یک اولویت مطرح شد. بر این اساس مقرر شد برای هر کارشناس یک محدوده جغرافیایی فعالیت تعریف شود، تا کارشناسان محدوده فعالیت خویش را بشناسند و نسبت به مسائل آن پاسخگو باشند (معاونت ترویج کشاورزی، ۱۳۹۵).

پیشینه علمی مطالعات انجام شده در حوزه موضوعی پژوهش حاضر در دو بخش مطالعات مربوط به پهنه‌بندی در زمینه توسعه روستایی، کشاورزی و منابع طبیعی و مطالعات مربوط به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌ها در زمینه توسعه روستایی، کشاورزی و منابع طبیعی قابل تقسیم‌بندی است که در ادامه به خلاصه مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده در این دو بخش پرداخته می‌شود.

در بین مطالعات خارجی با موضوع پهنه‌بندی، سو^۱ و همکاران (۲۰۰۶) به منطقه‌بندی توسعه کشاورزی پایدار در چین پرداخته‌اند و بر اساس آن کل کشور چین به نه منطقه توسعه کشاورزی (سطح اول) و ۲۲ زیر منطقه (سطح دوم) تقسیم شده است. حقیف^۲ و همکاران (۲۰۱۳) به پهنه‌بندی مناطق روستایی برای توسعه کشاورزی پرداخته‌اند و با استفاده از آن راهبردهای حفاظت از اراضی؛ همچنین تعیین نوع محصولات قابل کشت بر اساس تناسب آن با پتانسیل‌های زمین‌های زراعی را تبیین نموده‌اند. لی^۳ و همکاران

1. Xu
2. Hafif
3. Li

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

(۲۰۱۶) بهره‌وری زمین‌های کشاورزی و کاربرد آن در پهنه‌بندی فضایی تولید کشاورزی در استان ژجیانگ^۱، چین^۲ پرداخته‌اند. در این تحقیق مناطق تولید کشاورزی را بر اساس سه شاخص، جهت خوشه‌بندی فضایی با استفاده از الگوریتم فازی خوشه‌ای طبقه‌بندی کرده‌اند. هی^۳ و همکاران (۲۰۱۶) یک رویکرد مدل‌سازی برای منطقه‌بندی حفاظت از زمین‌های کشاورزی در چین پرداخته‌اند که در آن بر توجه به ناهمگونی‌های فضایی به عنوان عامل مهم برای انجام پهنه‌بندی تاکید کرده‌اند.

وانگ^۴ و همکاران (۲۰۲۰) به پهنه‌بندی فضایی زمین‌های زیر کشت در استان شان‌دونگ چین بر اساس سه‌گانه کمیت، کیفیت و اکولوژی و با استفاده از تحلیل خوشه‌بندی سلسله مراتبی پرداخته‌اند و اظهار می‌نمایند که پهنه‌بندی فضایی زمین‌های زیرکشت، یک بُعد مهم از برنامه‌ریزی فضایی و مبنای مهمی برای اجرای سیاست‌های حفاظت از زمین‌های کشاورزی است. کورابلی‌نیکوف^۵ (۲۰۲۲) ویژگی‌های تولیدی و اقتصادی پهنه‌بندی کشاورزی را مورد بحث و بررسی قرار داده است که بر اساس نتایج آن ویژگی‌هایی مانند؛ بهبود نظارت دولتی بر کاربری اراضی، کمک به تناوب زراعی سالم، سرمایه‌گذاری جامع و هدفمند، تسهیل در تامین زیرساخت‌ها و حمایت از تولید مورد تاکید قرار گرفته‌اند. ایرینا^۶ (۲۰۲۳) به موضوع مدیریت منابع زمین با در نظر گرفتن شاخص‌های پهنه‌بندی اراضی کشاورزی پرداخته و بر اساس نتایج آن استفاده همزمان از شاخص‌های تولیدی بخش کشاورزی، شاخص‌های مربوط به توسعه فناوری و تکنولوژی، حفظ محیط‌زیست و شاخص‌های اجتماعی - اقتصادی برای پهنه‌بندی پیشنهاد شده است.

در بین مطالعات داخلی با موضوع پهنه‌بندی، اشرفی و همکاران (۱۳۹۲) به ارزیابی توان اکولوژیکی و پهنه‌بندی کشت عناب در استان خراسان جنوبی پرداخته‌اند و نتایج آن نشان داد که حدود ۲۰ درصد از کل مساحت استان خراسان رضوی دارای قابلیت مناسب و بسیار مناسب برای کشت عناب است. بوزرجمهری و همکاران (۱۳۹۵) به پهنه‌بندی فضایی جهت مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت با رویکرد ارزیابی چندعامله در بخش مرکزی شهرستان فاروج پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که چهار درصد روستاهای بخش مرکزی شهرستان فاروج در شرایط کاملاً مناسب؛ ۵۶ درصد در شرایط مناسب و ۴۰ درصد روستاها دارای شرایط نامناسب برای مکان‌یابی پایگاه‌های اسکان موقت برخوردارند. یمانی و همکاران (۱۳۹۶) پهنه‌بندی آمیختگی با استفاده از مدل‌های ANP و AHP برای توسعه گردشگری در شهرستان اشنویه را مورد مطالعه قرار داده‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه پهنه‌بندی در سه طبقه کیفی شامل؛ ممنوع، مشروط و مجاز محاسبه شده است. رضایی فرهادآباد و مجرد (۱۳۹۸) در مطالعه خود به پهنه‌بندی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار استان کویری خراسان جنوبی پرداخته‌اند که بر اساس نتایج آن محدوده استان در شش کلاس پایداری بالا، پایداری متوسط، پایداری ضعیف، ناپایداری ضعیف، ناپایداری متوسط و ناپایداری بالا طبقه‌بندی شده است.

محمدی و همکاران (۱۳۹۸) به تحلیل و پهنه‌بندی فضایی وضعیت استقرار نواحی روستایی مرزی با تاکید بر اصول پدافند غیرعامل در روستاهای شهرستان مریوان پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان دهنده قرارگرفتن ۸۴ درصد روستاهای منطقه در وضعیت تاحدودی مناسب (متوسط) به لحاظ پدافند غیرعامل است. مرادی و همکاران (۱۳۹۹) پهنه‌بندی توان اکولوژیک کشاورزی در شمال و مرکز استان سیستان و بلوچستان جهت کشت کلزا را مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج آن محدوده مورد مطالعه در چهار پهنه بسیار مناسب، مناسب، متوسط و نامناسب دسته‌بندی شده است. رضوانی و همکاران (۱۴۰۰) به پهنه‌بندی فضایی قابلیت‌های گردشگری کشاورزی در نواحی روستایی استان لرستان پرداخته‌اند که بر اساس نتایج آن مشخص شد از مجموع مساحت استان تنها ۳۵ درصد دارای پتانسیل بالا برای توسعه گردشگری کشاورزی است. نصیری زارع و ریاحی (۱۴۰۱) به پهنه‌بندی فضایی ضریب محرومیت (شهری- روستایی) در استان‌های کشور پرداخته‌اند و بر اساس آن استان‌های کشور به لحاظ محرومیت در سه گروه محرومیت پایین،

1. Zhejiang
2. He
3. Wang
4. Korabel'nikov
5. Iryna

متوسط و بالا پهنه‌بندی شده‌اند.

در زمینه مطالعات انجام شده با موضوع تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی، رضوانی و همکاران (۱۳۹۲) به توسعه و اعتبارسنجی شاخص‌های مؤثر در شبکه فضایی بازاریابی محصول شیر در مناطق روستایی پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۳۶ نفر خبره صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی نهایی شاخص‌ها از پارامترها و آزمون‌هایی مانند میانگین، تاپسیس و آزمون من‌ویتنی استفاده شده است. نعیمی و صدیقی (۱۳۹۲) به شناسایی ابعاد راهبردی توسعه روستایی در ایران پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۴۲ نفر از اعضای هیئت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی صورت گرفته و جهت تحلیل و شناسایی ابعاد راهبردی توسعه روستایی از پارامترهای آماری میانگین و انحراف معیار استفاده شده است.

سجاسی قیداری و همکاران (۱۳۹۳) به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های توسعه کارآفرینی اکوتوریستی در مناطق روستایی پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۴۲ نفر کارشناس صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی شاخص‌ها از پارامترهای آماری شامل؛ میانگین، تکنیک تاپسیس و آزمون من‌ویتنی استفاده شده است. موسوی و همکاران (۱۳۹۶) به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های بومی حکمروایی خوب روستایی پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۳۵ نفر کارشناس صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی شاخص‌ها از پارامترهای آماری شامل؛ رتبه مستقیم، جمع رتبه‌ای، عکس‌پذیری رتبه‌ای، توان رتبه‌ای، میانگین و انحراف معیار استفاده شده است. طالبی و همکاران (۱۳۹۶) به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های مناسب ارزیابی تاب‌آوری روستایی در برابر مخاطره خشکسالی مطالعه موردی: حوضه آبخیز حبله‌رود پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۳۵ نفر کارشناس صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی شاخص‌ها از پارامترهای آماری شامل؛ میانگین، انحراف معیار و آزمون کروسکال والیس استفاده شده است.

مفیدی چلان و همکاران (۱۳۹۶) به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های ارزیابی پایداری اجتماعی سامان‌های عرفی مرتعی با تاکید بر مراتع ییلاقی سهند پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۴۵ نفر کارشناس صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی شاخص‌ها از پارامترها و آزمون‌های آماری شامل؛ میانگین، مد، میانه، انحراف معیار، ضریب تغییرات، آزمون کروسکال والیس استفاده شده است. طالبی و کفاش (۱۳۹۷) به تدوین و اعتبارسنجی معیارهای بنیادین مدیریت یکپارچه منابع آب در سکونتگاه‌های روستایی در ناحیه بجستان پرداخته‌اند. این پژوهش با بهره‌گیری از نظرات ۲۶ نفر خبره صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی شاخص‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. کفایتی و همکاران (۱۴۰۰) به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق کشاورزی در شرایط خشک‌سالی پرداخته‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از نظرات ۳۰ نفر کارشناس صورت گرفته و جهت تحلیل و اعتبارسنجی شاخص‌ها از پارامترهای آماری شامل؛ میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات و آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شده است.

بررسی پیشینه مطالعات انجام شده در حوزه موضوعی پژوهش نشان می‌دهد که عمده مطالعات مربوط به پهنه‌بندی موضوعاتی مانند پهنه‌بندی تناسب اراضی برای کشت محصولات مختلف، تعیین محدوده مناطق حفاظت شده، تناسب برای توسعه گردشگری، پهنه بندی مخاطرات، تناسب برای اسکان و پهنه‌بندی سطح توسعه‌یافتگی و محرومیت را مورد بررسی قرار داده‌اند که عمدتاً به لحاظ سطح مکانی نیز در سطح ملی یا استانی انجام شده‌اند. همچنین مطالعات مربوط به تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌ها نیز غالباً موضوعاتی مانند؛ اعتبارسنجی شاخص‌های توسعه روستایی، توسعه کارآفرینی، بازاریابی، حکمروایی روستایی، آسیب‌پذیری و تاب‌آوری در برابر مخاطرات و مدیریت منابع آب در مناطق روستایی پرداخته‌اند. بررسی پیشینه پژوهش بیانگر این مهم است که موضوع اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی کشاورزی در سطح محلی و مشابه آنچه در طرح نظام نوین کشاورزی مدنظر بوده، تاکنون موردتوجه پژوهشگران این حوزه قرار نگرفته است. در تمام این پژوهش‌ها، جامعه آماری محدود به گروه‌های کوچک خبرگان بوده

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

(اغلب بین ۲۵ تا ۶۰ نفر) و شاخص‌ها بیشتر از دیدگاه نظری یا در سطح خاصی از توسعه روستایی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین روش‌های اعتبارسنجی معمولاً به استفاده از میانگین، انحراف معیار و گاه آزمون‌های آماری کلاسیک محدود بوده‌اند. اما پژوهش حاضر از چند جهت که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود با مطالعات پیشین تفاوت اساسی دارد و واجد جنبه‌های نوآورانه است. برخلاف مطالعات گذشته که شاخص‌ها را محدود و موضوع‌محور بررسی کرده‌اند، در این پژوهش با استفاده از مرور نظام‌مند ادبیات داخلی و خارجی، تعداد ۱۲۶ شاخص اولیه برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی شناسایی شده است. همچنین جامعه آماری این پژوهش شامل تمام کارشناسان ترویج و آموزش کشاورزی در سراسر کشور است که از نظر تنوع و گستره جغرافیایی نسبت به پژوهش‌های پیشین کاملاً متمایز است و موجب افزایش دقت و اعتبار نتایج شده است. در کنار روش‌های آماری (میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات)، از مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه ایداس برای اولویت‌بندی و رتبه‌بندی شاخص‌ها بهره گرفته شده است؛ که در مطالعات پیشین مشابه به کار نرفته است. علاوه بر این، در حالی که اکثر مطالعات گذشته در سطح ملی یا استانی انجام شده‌اند، این پژوهش برای نخستین بار پهنه‌بندی را در سطح خرد (دهستان و مراکز جهاد کشاورزی) مورد بررسی قرار داده و بدین ترتیب قابلیت اجرایی و کاربردی بالاتری دارد. در نهایت این پژوهش با پالایش و تدوین شاخص‌های نهایی معتبر و اولویت‌بندی شده، بستری فراهم می‌کند تا نظام پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی در کشور به شکل استاندارد، قابل سنجش و بومی‌سازی شده اجرا شود.

روش پژوهش

این مطالعه از نوع پژوهش‌های کاربردی و به لحاظ روش از نوع توصیفی - تحلیلی است. روش‌شناسی این پژوهش به صورت ترکیبی (کیفی - کمی) است. این پژوهش در سه مرحله شامل؛ احصاء و شناسایی شاخص‌ها از طریق مرور نظام‌مند ادبیات پژوهش، اعتبارسنجی شاخص‌ها و اولویت‌بندی شاخص‌ها انجام شده است. ابتدا در بخش کیفی با استفاده از مرور نظام‌مند منابع تحقیق شامل مقالات، کتب، اسناد و گزارش‌های علمی مشابه و مرتبط با موضوع پژوهش، شاخص‌ها شناسایی و در چند مرحله مورد پالایش قرار گرفته‌اند که با بررسی محتوای این منابع، شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان احصاء شده است. پس از احصاء شاخص‌ها با تشکیل سه گروه کانونی در سه مرحله مجزا و متوالی که در هر مرحله تعداد ۱۰ نفر ثابت از کارشناسان، مدیران و اعضای هیئت‌علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در آن حضور داشته‌اند، شاخص‌ها پالایش شدند. افراد مشارکت‌کننده در گروه‌های کانونی به صورت هدفمند و از بین خبرگانی انتخاب شده‌اند که نسبت به طرح نظام نوین ترویج کشاورزی و همچنین بحث پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی و مسائل و چالش‌های مربوط به آن شناخت و اشراف کامل داشته‌اند. جلسات به صورت حضوری و میزگرد برگزار شده است. در فرایند تشکیل گروه‌های کانونی از خبرگان درخواست شد تا نظرات کارشناسی و تخصصی خود را در مورد شاخص‌های شناسایی شده بر اساس معیارهایی مانند؛ در دسترس بودن داده، قابل سنجش بودن، مرتبط بودن، شفافیت، سادگی و کاربردی بودن شاخص بیان کنند. همچنین مدیریت گروه‌های کانونی به نحوی بوده است که تا حد امکان افراد به یک میزان حق اظهار نظر داشته باشند و نظرات هیچکدام از اعضای گروه تحت تاثیر سایر اعضا قرار نگیرد. در نهایت با جمع‌بندی از نظرات افراد، توافق یا عدم توافق اعضای گروه‌های کانونی در مورد تمامی شاخص‌ها مشخص گردید و از این طریق شاخص‌ها شناسایی شده، پالایش شدند. در بخش کمی نیز بر مبنای خروجی حاصل از تشکیل گروه‌های کانونی، ابتدا با طراحی پرسشنامه و انجام یک پیمایش ملی و بهره‌گیری از نظرات خبرگانی که دارای تخصص در زمینه موضوع تحقیق بوده‌اند، میزان تناسب هر یک از شاخص‌های احصاء شده، برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی، مورد بررسی قرار گرفته است.

روایی پرسشنامه با نظر خبرگان مورد تایید قرار گرفت. برای بررسی پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شد که ضرایب به دست آمده برای تمام شاخص‌ها بالای ۰/۷ و تایید‌کننده پایایی مناسب پرسشنامه است. سپس برای اعتبارسنجی شاخص‌ها از آمارهای توصیفی و استنباطی مانند، میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، آزمون t تک نمونه‌ای در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ بهره

برده شد و نهایتاً برای اولویت‌بندی اهمیت شاخص‌ها از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه ایداس استفاده شده است. روش ایداس^۱ به معنی ارزیابی بر اساس فاصله از میانگین راه‌حل می‌باشد. این تکنیک اولین بار توسط مهدی کشاورز قرابایی و همکاران در سال ۲۰۱۵ ارائه شد. روش ایداس یا روش ارزیابی فاصله هر گزینه از مقدار راه‌حل میانگین، از روش‌های جبرانی تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد. ایده اصلی این روش بر مبنای اندازه‌گیری فاصله، یعنی فاصله مثبت از میانگین و فاصله منفی از میانگین است و ارزیابی گزینه‌ها یا شاخص‌ها بر اساس این دو فاصله انجام می‌شود. مراحل انجام روش ایداس شامل؛ تشکیل ماتریس تصمیم، تعیین مقدار میانگین برای تمامی شاخص‌ها، محاسبه ماتریس‌های فاصله مثبت از میانگین و فاصله منفی از میانگین، محاسبه ماتریس فواصل مثبت و منفی وزن دار، بی‌مقیاس کردن یا نرمال کردن ماتریس مقادیر فواصل مثبت و منفی وزن دار، محاسبه نمره یا امتیاز و رتبه‌بندی نهایی می‌باشد (نصراللهی و همکاران، ۱۳۹۷؛ Stanujkic et al, 2017).

جامعه آماری این تحقیق شامل کل نیروی انسانی شاغل در شبکه ترویج کشور بود که بر اساس آخرین آمار در دسترس تعداد آن‌ها برابر با ۸۰۹۷ نفر بوده است (مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۴۰۱). به منظور نمونه‌گیری از فرمول کوکران استفاده شد که بر اساس آن حجم نمونه برابر ۳۷۰ نفر تعیین شد. تعیین تعداد نمونه برای هر استان متناسب با تعداد نیروی انسانی آن و با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب انجام شد. باین وجود، پس از ارسال پرسشنامه به استان‌ها تعداد ۴۰ پرسشنامه بیشتر از تعداد تعیین شده تکمیل شد و در نهایت تعداد ۴۱۰ نفر از پاسخگویان در فرایند ارزیابی و اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان مشارکت نمودند.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

بررسی ویژگی‌های افراد مشارکت‌کننده در پژوهش نشان داد که از مجموع ۴۱۰ نفر از پاسخگویان، به لحاظ جنسیت ۴۸ درصد مرد و ۵۲ درصد زن بوده‌اند. به لحاظ سن عمدتاً بین ۴۱ تا ۵۰ سال سن داشته‌اند. به لحاظ سطح تحصیلات حدود ۷۰ درصد دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری بوده‌اند. به لحاظ سمت سازمانی نیز عمدتاً روسا و کارشناسان مروج پهنه شاغل در مراکز جهاد کشاورزی دهستان بوده‌اند.

احصاء و شناسایی، اعتبارسنجی و اولویت‌بندی شاخص‌های پهنه‌بندی

یافته‌های این پژوهش در سه مرحله شامل: (۱) احصاء و شناسایی شاخص‌های پهنه‌بندی، (۲) اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی و (۳) اولویت‌بندی شاخص‌های پهنه‌بندی به شرح زیر ارائه می‌گردد.

(۱) احصاء شاخص‌ها

در گام اول از طریق مرور نظام‌مند مقالات علمی منتشر شده در مجلات داخلی و خارجی به شناسایی پژوهش‌های مرتبط با موضوع پرداخته شده است. برای شناسایی منابع مرتبط علاوه بر جستجوی آزاد در موتور جستجوی گوگل به جستجو در پایگاه‌های علمی داخلی شامل؛ پرتال جامع علوم انسانی^۲، بانک مقالات علوم اسلامی و انسانی (نورمگز)^۳، بانک اطلاعات نشریات کشور^۴، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی^۵ و پایگاه‌های علمی خارجی شامل؛ گوگل اسکولار^۶، ساینس دایرکت^۷ و پرو کوئست^۸ پرداخته شده

1. Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS)

2. <https://ensani.ir/fa>

3. <https://www.noormags.ir/>

4. <https://www.magiran.com/>

5. <https://sid.ir/journal/fa>

6. <https://scholar.google.com/>

7. <https://www.sciencedirect.com/>

8. <https://www.proquest.com/>

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

است. برای جستجو در پایگاه‌های مورد اشاره از واژگان کلیدی مرتبط با موضوع پژوهش شامل؛ پهنه‌بندی، کشاورزی، منابع طبیعی، خدمات کشاورزی و عرصه‌های تولیدی کشاورزی استفاده شده است. همچنین در بخش جستجو و مرور منابع علاوه بر جستجوی آنلاین در پایگاه‌های مورد اشاره، به دلیل محدود بودن نتایج حاصل از جستجوی آنلاین به بررسی و جستجو در میان اسناد و منابع مکتوب آرشیوی در سازمان‌ها و مؤسسات زیرمجموعه وزارت جهاد کشاورزی از جمله؛ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان امور عشایر ایران و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور؛ همچنین به بررسی کتب منتشرشده با موضوع پهنه‌بندی و سطح‌بندی از طریق جستجو در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران نیز پرداخته شد.

پس از مرور منابع مجموعاً تعداد ۲۱ منبع شامل؛ اسناد، طرح‌های پژوهشی، کتب، دستورالعمل‌های سازمانی، گزارش‌های علمی و مقالات علمی که با موضوع پژوهش حاضر ارتباط مناسبی داشته‌اند، شناسایی شدند. با بررسی محتوای این منابع، مجموعاً تعداد ۱۲۶ شاخص پهنه‌بندی احصاء شده است. این شاخص‌ها در چند مرحله با نظر خبرگان در قالب گروه‌های کانونی و بر اساس معیارهای مختلف پالایش شده‌اند. به طوری که در مرحله اول شاخص‌ها بر اساس سه معیار؛ ساده و قابل درک بودن، عدم همپوشانی شاخص‌ها و قابل سنجش بودن، پالایش شدند که در این مرحله تعداد ۲۹ شاخص حذف و تعداد ۹۷ شاخص دیگر تایید شدند. در مرحله دوم، شاخص‌ها بر اساس در دسترس بودن داده پالایش شدند که در این مرحله تعداد ۳۵ شاخص حذف و تعداد ۶۲ شاخص دیگر تایید شدند. در مرحله سوم و فرایند طراحی پرسشنامه بر اساس مرتبط بودن، شفاف بودن، سادگی و کاربردی بودن شاخص‌ها و با نظر خبرگان در قالب گروه‌های کانونی، تعداد ۳۴ شاخص دیگر نیز باهم ادغام یا حذف شدند و در نهایت تعداد ۲۸ شاخص به‌عنوان شاخص‌های پهنه‌بندی برای انجام پیمایش ملی و نظرسنجی از مدیران و کارشناسان شبکه ترویج کشور مورد تایید اولیه قرار گرفتند (شکل ۱).



شکل ۱. فرایند احصاء و پالایش شاخص‌های پهنه‌بندی

۲) اعتبارسنجی شاخص‌ها

پس از شناسایی و پالایش اولیه شاخص‌های پهنه‌بندی، جهت اعتبارسنجی شاخص‌ها، یک فرم نظرسنجی تدوین و در اختیار مدیران و کارشناسان شبکه ترویج در سطح سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان‌ها و مراکز جهاد کشاورزی دهستان قرار داده شد و از آن خواسته شد با توجه میزان موافقت با هر کدام از شاخص‌ها با اختصاص دادن عددی بین صفر تا ۱۰ به آن‌ها امتیاز دهند. در این فرایند، تعداد ۴۱۰ نفر از مدیران و کارشناسان شبکه ترویج با تکمیل فرم‌های نظرسنجی در فرایند اعتبارسنجی شاخص‌ها مشارکت داشته‌اند.

بعد از نظرسنجی از مدیران و کارشناسان شبکه ترویج و گردآوری داده‌ها، جهت اعتبارسنجی شاخص‌ها از پارامترهای آماری مرتبط و

مناسب برای این منظور مانند؛ میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات، مقدار آماره t و سطح معناداری آماری شاخص‌ها (sig) استفاده شده است. براین اساس باتوجه به اینکه دامنه پاسخ‌های تعیین شده در نظرسنجی بین اعداد صفر تا ۱۰ بوده است، بنابراین عدد پنج به عنوان میانگین ثابت و حد متوسط در نظر گرفته شده است، به عبارتی، بر اساس معیار میانگین؛ برای اینکه یک شاخص معتبر شناخته شود باید دارای مقدار میانگین بالاتر از پنج باشد. علاوه بر این، انحراف معیار و ضریب تغییرات شاخص‌ها نیز مورد توجه قرار گرفته است، در واقع به میزانی که مقدار انحراف معیار کمتر باشد به تبع آن ضریب تغییرات نیز کمتر خواهد بود و هر چه مقدار ضریب تغییرات کمتر باشد، تایید کننده توافق بیشتر افراد در مورد مناسب بودن شاخص است. همچنین، برای تعیین معنادار بودن شاخص‌ها، مقدار آماره t نیز مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعه باتوجه به اینکه تعداد نمونه برابر با ۴۱۰ نفر بوده، بنابراین درجه آزادی برابر ۴۰۹ است. به همین جهت مقدار حد بحرانی t در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ۱/۶۴۸ است. در واقع شاخص‌هایی که دارای میانگین بیشتر از پنج، انحراف معیار و ضریب تغییرات پایین؛ همچنین مقدار t آن‌ها بزرگ‌تر از ۱/۶۴۸ بوده و سطح معناداری آن‌ها نیز کمتر از ۰/۰۵ بوده با سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید شدند و به عنوان شاخص‌های معتبر و مناسب برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان مورد توافق خبرگان قرار گرفتند و شاخص‌هایی که از این ویژگی‌ها برخوردار نبودند به عنوان شاخص‌های نامناسب برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی تعیین که از فرایند پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی حذف شدند.

اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان نشان می‌دهد تعداد هشت شاخص شامل: «تعداد طیور»، «تعداد آبزیان»، «تنوع طیور»، «تنوع آبزیان»، «تنوع منابع طبیعی»، «تعداد روستای خالی از سکنه»، «وسعت مراتع» و «وسعت جنگل» نتوانسته‌اند از همه معیارهای آماری تعیین شده برخوردار باشند. بنابراین یا به لحاظ میانگین دارای مقدار میانگین کمتر از مقدار میانگین ثابت تعیین شده (عدد پنج) بوده‌اند؛ همچنین انحراف معیار و ضریب تغییرات آن‌ها نیز بالا، مقدار آماره t آن‌ها منفی و کمتر از مقدار t تعیین شده (۱/۶۴۸) بوده، یا اینکه با وجود بالا بودن میانگین و داشتن مقدار مطلوب آماره t اما به لحاظ معناداری، سطح معناداری آن‌ها بیشتر از مقدار تعیین شده (۰/۰۵) بوده است. بنابراین هشت شاخص مورد اشاره به لحاظ آماری مورد تأیید و توافق خبرگان قرار نگرفته‌اند. اما ۲۰ شاخص دیگر دارای مقدار میانگین بالاتر از مقدار میانگین حد متوسط (عدد ۵)، انحراف معیار و ضریب تغییرات کم، مقدار آماره t بالاتر از مقدار تعیین شده (۱/۶۴۸) و سطح معناداری آن‌ها نیز کمتر از مقدار تعیین شده (۰/۰۵) بود. بنابراین، این شاخص‌ها به لحاظ آماری با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تأیید و توافق خبرگان قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱. اعتبارسنجی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی

ردیف	شاخص	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	مقدار آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	تعداد بهره‌برداران	۸/۷۰	۱/۸۷	۰/۲۱	۳۸/۹۰	۴۰۸	۰/۰۰۰
۲	سطح زراعی آبی	۸/۶۵	۱/۹۷	۰/۲۳	۳۷/۴۰	۴۰۸	۰/۰۰۰
۳	سطح زراعی دیم	۷/۲۸	۳/۰۱	۰/۴۱	۱۵/۳۱	۴۰۶	۰/۰۰۰
۴	سطح باغی	۷/۹۶	۲/۳۳	۰/۲۹	۲۵/۷۲	۴۰۸	۰/۰۰۰
۵	سطح گلخانه	۶/۵۱	۲/۸۴	۰/۴۴	۱۰/۴۲	۳۸۱	۰/۰۰۰
۶	تعداد دام سنگین	۶/۴۳	۲/۴۸	۰/۳۹	۱۱/۶۸	۴۰۸	۰/۰۰۰
۷	تعداد دام سبک	۶/۶۵	۲/۴۸	۰/۳۷	۱۳/۴۳	۴۰۸	۰/۰۰۰
۸	تعداد طیور	۵/۰۲	۲/۹۷	۰/۵۹	۰/۵۶	۴۰۷	۰/۳۱۲
۹	تعداد آبزیان	۵/۱۳	۲/۹۷	۰/۵۸	۰/۹۰	۴۰۶	۰/۳۶۸
۱۰	تنوع زراعی	۸/۱۰	۲/۱۰	۰/۲۶	۲۹/۸۸	۴۰۸	۰/۰۰۰
۱۱	تنوع باغی	۷/۴۹	۲/۳۹	۰/۳۲	۲۱/۰۸	۴۰۸	۰/۰۰۰

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

ردیف	شاخص	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	مقدار آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
۱۲	تنوع دامی	۶/۱۷	۲/۴۷	۰/۴۰	۹/۵۸	۴۰۶	۰/۰۰۰
۱۳	تنوع طیور	۴/۶۸	۲/۵۵	۰/۵۴	۱/۲۲	۴۰۴	۰/۰۰۰
۱۴	تنوع آبزیان	۴/۷۱	۲/۸۶	۰/۶۱	-۲/۰۵	۴۰۶	۰/۰۴۱
۱۵	تنوع منابع طبیعی	۴/۴۸	۲/۸۶	۰/۶۴	-۳/۶۴	۴۰۴	۰/۰۰۰
۱۶	تعداد روستای دارای سکنه	۸/۳۵	۲/۱۴	۰/۲۶	۳۱/۵۹	۴۰۷	۰/۰۰۰
۱۷	تعداد روستای خالی از سکنه	۴/۶۹	۳/۲۰	۰/۶۸	-۱/۹۴	۴۰۲	۰/۰۵۲
۱۸	جمعیت روستایی	۷/۳۸	۲/۴۳	۰/۳۳	۱۹/۷۶	۴۰۵	۰/۰۰۰
۱۹	وسعت مراتع	۵/۳۲	۲/۷۸	۰/۵۲	۲/۲۸	۴۰۵	۰/۰۵۳
۲۰	وسعت جنگل	۴/۳۷	۲/۹۷	۰/۶۸	-۴/۲۷	۴۰۱	۰/۰۰۰
۲۱	فاصله بین روستاها	۷/۶۶	۲/۴۱	۰/۳۱	۲۲/۳۰	۴۰۷	۰/۰۰۰
۲۲	فاصله روستا تا مرکز	۷/۸۸	۲/۴۰	۰/۳۰	۲۳/۷۴	۳۹۰	۰/۰۰۰
۲۳	فاصله مرکز جهاد تا مرکز شهرستان	۷/۸۲	۲/۳۷	۰/۳۰	۲۳/۹۳	۴۰۳	۰/۰۰۰
۲۴	موقعیت طبیعی دشتی	۷/۲۳	۲/۴۸	۰/۳۴	۱۸/۱۴	۴۰۶	۰/۰۰۰
۲۵	موقعیت طبیعی کوهستانی	۷/۶۵	۲/۲۵	۰/۲۹	۱۹/۴۵	۴۰۶	۰/۰۰۰
۲۶	راه آسفالته	۸/۰۴	۲/۲۴	۰/۲۸	۲۷/۴۱	۴۰۶	۰/۰۰۰
۲۷	راه شوسه	۷/۰۴	۲/۵۰	۰/۳۶	۱۶/۳۷	۴۰۴	۰/۰۰۰
۲۸	راه خاکی	۶/۶۱	۲/۷۷	۰/۴۲	۱۱/۷۰	۴۰۴	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

۳) اولویت‌بندی شاخص‌ها

در ادامه، ۲۰ شاخص نهایی که به‌عنوان شاخص‌های معتبر و مناسب برای انجام پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان مورد تایید و توافق خبرگان قرار گرفته بودند، اولویت‌بندی شده‌اند. به‌منظور اولویت‌بندی شاخص‌ها از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه ایداس استفاده شده است. نتایج حاصل از اولویت‌بندی نشان داد که شاخص تعداد بهره‌برداران با امتیاز نهایی ۰/۹۱۹، سطح زیرکشت زراعی آبی با امتیاز نهایی ۰/۹۰۱، تعداد روستای دارای سکنه با امتیاز نهایی ۰/۸۱۲، سطح زیرکشت باغی با امتیاز نهایی ۰/۶۷۲، جمعیت روستایی با امتیاز نهایی ۰/۶۶۸ و سطح زیرکشت زراعی دیم با امتیاز نهایی ۰/۶۶۱ به‌ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های پهنه‌بندی از سوی کارشناسان و مدیران شبکه ترویج کشور تعیین شده‌اند و سایر شاخص‌ها نیز در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند (جدول ۲).

جدول ۲. اولویت‌بندی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی

رتبه	Asi	NSNi	NSPi	SNi	SPi	شاخص
۱	۰/۹۱۹	۰/۸۳۹	۱/۰۰۰	۰/۰۴۳	۰/۲۴۰	تعداد بهره‌برداران
۲	۰/۹۰۱	۰/۸۳۷	۰/۹۶۴	۰/۰۴۳	۰/۲۳۱	سطح زراعی آبی
۳	۰/۸۱۲	۰/۸۲۷	۰/۷۹۷	۰/۰۴۶	۰/۱۹۱	تعداد روستای دارای سکنه
۴	۰/۶۷۲	۰/۷۲۱	۰/۶۲۲	۰/۰۷۴	۰/۱۴۹	سطح باغی
۵	۰/۶۶۸	۰/۷۲۵	۰/۶۱۰	۰/۰۷۳	۰/۱۴۶	جمعیت روستایی
۶	۰/۶۶۱	۰/۷۰۸	۰/۶۱۵	۰/۰۷۸	۰/۱۴۷	سطح زراعی دیم
۷	۰/۶۵۴	۰/۶۹۸	۰/۶۱۱	۰/۰۸۰	۰/۱۴۶	تعداد دام سبک
۸	۰/۶۴۴	۰/۶۹۱	۰/۵۹۶	۰/۰۸۲	۰/۱۴۳	تعداد دام سنگین
۹	۰/۶۲۶	۰/۶۶۳	۰/۵۸۸	۰/۰۹۰	۰/۱۴۱	سطح گلخانه
۱۰	۰/۶۲۴	۰/۶۱۵	۰/۶۳۲	۰/۱۰۲	۰/۱۵۱	فاصله مرکز جهاد تا مرکز شهرستان
۱۱	۰/۵۸۹	۰/۶۵۳	۰/۵۲۶	۰/۰۹۲	۰/۱۲۶	فاصله بین روستاها
۱۲	۰/۵۸۰	۰/۶۳۲	۰/۵۲۹	۰/۰۹۸	۰/۱۲۷	فاصله روستا تا مرکز
۱۳	۰/۵۰۶	۰/۵۷۴	۰/۴۳۸	۰/۱۱۳	۰/۱۰۵	موقعیت طبیعی کوهستانی

شاخص	SPI	SNI	NSPI	NSNI	Asi	رتبه
موقعیت طبیعی دشتی	۰/۱۰۳	۰/۱۳۲	۰/۴۳۰	۰/۵۰۵	۰/۴۶۸	۱۴
راه خاکی	۰/۱۱۶	۰/۱۴۷	۰/۴۸۴	۰/۴۴۸	۰/۴۶۶	۱۵
راه شوسه	۰/۱۰۵	۰/۱۴۹	۰/۴۴۰	۰/۴۴۰	۰/۴۴۰	۱۶
راه آسفالته	۰/۰۹۸	۰/۱۵۷	۰/۴۰۹	۰/۴۱۱	۰/۴۱۰	۱۷
تنوع زراعی	۰/۰۹۹	۰/۱۶۵	۰/۴۱۴	۰/۳۷۸	۰/۳۹۶	۱۸
تنوع باغی	۰/۰۹۵	۰/۱۸۶	۰/۳۹۵	۰/۳۰۱	۰/۳۴۸	۱۹
تنوع دامی	۰/۰۸۲	۰/۱۹۲	۰/۳۴۱	۰/۲۷۸	۰/۳۰۹	۲۰

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

بحث و نتیجه‌گیری

در راستای افزایش ضریب نفوذ دانش در بین کشاورزان، افزایش تعامل و ارتباطات دوسویه بین روستاییان و عاملان دولتی توسعه و ترویج کشاورزی، تسهیل در جمع‌آوری و به‌روزرسانی داده‌ها و اطلاعات بخش کشاورزی و افزایش پاسخگویی بخش دولتی نسبت به مسائل و مشکلات بخش کشاورزی ضرورت به‌کارگیری شیوه‌های علمی و برنامه‌ریزی دقیق برای مدیریت عرصه‌های روستایی کشور را می‌طلبد. با همین نگاه و در چهارچوب طرح نظام نوین ترویج کشاورزی، موضوع پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان مطرح شد. در واقع هدف اصلی از پهنه‌بندی در طرح نظام نوین، تعیین محدوده‌های مشخص برای تسهیل در مدیریت آن محدوده توسط کارشناسان مروج پهنه بود. اما به دلیل کم‌توجهی در تعیین و به‌کارگیری شاخص‌های استاندارد در زمینه اجرا، موضوع پهنه‌بندی متناسب با اهداف مورد انتظار محقق نگردید و چالش‌های عدیده‌ای را نیز به چالش‌های موجود اضافه کرد. به همین سبب در مطالعه حاضر تدوین، اعتبارسنجی و اولویت‌بندی شاخص‌های پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان به‌عنوان یکی از ارکان اصلی طرح نظام نوین و به‌عنوان یک ضرورت برای ارتقای عملکرد در بخش کشاورزی و توسعه مناطق روستایی کشور مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد گرچه تاکنون هیچ پژوهش داخلی و خارجی به‌صورت مشخص موضوع پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی کشاورزی را با اهدافی مانند افزایش ضریب نفوذ دانش، بهبود عملکرد بخش کشاورزی، افزایش پاسخگویی بخش دولتی نسبت به مسائل کشاورزان و به‌طورکلی تسهیل در مدیریت عرصه‌های کشاورزی و روستایی مورد مطالعه قرار نداده است. اما مطالعات، اسناد و گزارش‌های علمی از محققان و سازمان‌های اجرایی در حوزه کشاورزی، توسعه روستایی و منابع طبیعی منتشر گردیده است که هر کدام به نحوی و با تأکید بر یک بعد خاص، موضوع پهنه‌بندی را با به‌کارگیری شاخص‌هایی مورد بررسی قرار داده‌اند. دستیابی به یک مدل مناسب پهنه‌بندی با برخورداری از شاخص‌های مناسب و استاندارد، در بخش کشاورزی ایران با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اقلیمی خاص آن، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در امر برنامه‌ریزی و سیاستگذاری این به‌شمار می‌رود. بنابراین، در پژوهش حاضر نیز ابتدا با بررسی این مطالعات و اسناد، سعی شده است شاخص‌های مناسب برای پهنه‌بندی به‌صورت کلی احصاء گردد و در ادامه با نظرسنجی از خبرگان به پالایش و اعتبارسنجی شاخص‌ها پرداخته شود. به‌طوری‌که از بین ۱۲۶ شاخص که از طریق مرور نظامند منابع احصاء گردیده بود در نهایت با نظر خبرگان تعداد ۲۰ شاخص به‌عنوان شاخص‌های نهایی و مناسب برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان تعیین گردید. این شاخص‌ها نمایانگر ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، فضایی و زیرساختی هستند و می‌توانند به‌صورت ترکیبی وضعیت و ظرفیت تولیدی هر پهنه را تبیین نمایند.

بر اساس نتایج این مطالعه و اولویت‌بندی شاخص‌های پهنه‌بندی، شاخص تعداد بهره‌برداران کشاورزی، سطح زیرکشت زراعی آبی، تعداد روستاهای دارای سکنه، سطح زیرکشت باغی، جمعیت روستایی، سطح زیرکشت زراعی دیم، تعداد دام سبک و سنگین و سطح گلخانه به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهادکشاورزی دهستان تعیین شده‌اند که

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

این نتایج با یافته‌های به‌دست آمده در مطالعه گل‌پرور و همکاران (۱۳۹۹)، مهدوی دامغانی و همکاران (۱۳۹۹)، محمدزاده و همکاران (۱۳۹۵)، فیشر و ون ولتوایزن (۲۰۱۶) و تمپست و کتلاار^۱ (۲۰۱۸) همسو است. این شاخص‌ها عمدتاً به بُعد تولیدی و جمعیتی پهنه‌ها مرتبط‌اند و بر اهمیت ظرفیت‌های بالفعل و بالقوه تولیدی مناطق روستایی تأکید دارند. سایر شاخص‌های منتخب مانند فاصله مرکز جهاد تا مرکز شهرستان، فاصله بین روستاها، نوع راه، موقعیت طبیعی و تنوع فعالیت‌های کشاورزی نیز نشان‌دهنده نقش عوامل فضایی و زیرساختی در کارایی مدیریتی پهنه‌ها هستند. مقایسه نتایج این پژوهش با نمونه‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که این تحقیق به لحاظ تأکید بر نقش شاخص‌های تولیدی و جمعیتی با مطالعات وانگ و همکاران (۲۰۲۰) که پهنه‌بندی فضایی زمین‌های زیر کشت در استان شاندونگ چین را بر اساس سه‌گانه کمیت، کیفیت و شرایط اکولوژی انجام داده‌اند، هم‌راستا است. در هر دو مطالعه، کمیت و گستره فعالیت‌های تولیدی (مانند سطح زیرکشت و تعداد بهره‌برداران) به‌عنوان مهم‌ترین معیارهای تعیین پهنه‌ها شناسایی شده‌اند. همچنین نتایج این پژوهش با یافته‌های لی و همکاران (۲۰۱۶) که در استان ژجیانگ چین با استفاده از شاخص‌های بهره‌وری زمین و خوشه‌بندی فازی به پهنه‌بندی تولید کشاورزی پرداختند، به‌ویژه به لحاظ تأکید بر شاخص‌های مربوط به کاربری زمین، سطح زیرکشت و الگوهای بهره‌برداری هم‌خوانی دارد. از سوی دیگر، تأکید بر شاخص‌های فضایی و زیرساختی مانند فاصله از مراکز خدماتی و نوع راه در پژوهش حاضر، با نتایج ایرینا (۲۰۲۳) هم‌سو است. ایرینا نیز نشان دادند که دسترسی فیزیکی، زیرساخت‌ها و موقعیت مکانی از عوامل کلیدی در تعیین پهنه‌های کشاورزی هستند. در پژوهش ایرینا (۲۰۲۳) همچنین بر لزوم استفاده همزمان از شاخص‌های تولیدی، فناورانه و اجتماعی برای پهنه‌بندی تأکید شده است؛ امری که در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن شاخص‌هایی نظیر جمعیت روستایی، تنوع فعالیت‌های کشاورزی و موقعیت طبیعی تحقق یافته است.

در مقایسه با مطالعات داخلی، نتایج پژوهش حاضر از نظر تنوع شاخص‌ها و روش اعتبارسنجی گامی فراتر از مطالعاتی مانند پژوهش مرادی و همکاران (۱۳۹۹) (پهنه‌بندی توان اکولوژیک کشاورزی در سیستان و بلوچستان) و رضایی فرهادآباد و مجرد (۱۳۹۸) (پهنه‌بندی توسعه کشاورزی پایدار در خراسان جنوبی) به‌شمار می‌رود. در این مطالعات، شاخص‌ها محدود و عمدتاً اکولوژیک بوده‌اند، درحالی‌که پژوهش حاضر با رویکردی چندبعدی و مشارکت گسترده کارشناسان ستادی و صفی (۴۱۰ نفر) توانسته است شاخص‌هایی جامع و کاربردی را برای تصمیم‌گیری در سطح عملیاتی شناسایی کند. همچنین از منظر روش‌شناسی، به‌کارگیری مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه ایداس در پژوهش حاضر نوآوری مهمی محسوب می‌شود. این مدل ضمن برطرف کردن محدودیت‌های روش‌های کلاسیک (مانند تحلیل سلسله‌مراتبی یا تاپسیس) توانسته است با رویکردی پویا، میزان مطلوبیت هر شاخص را نسبت به میانگین عملکردی آن محاسبه و اولویت‌بندی دقیق‌تری ارائه دهد. این امر دقت تصمیم‌گیری در انتخاب شاخص‌های کلیدی پهنه‌بندی را به میزان قابل توجهی افزایش داده است.

همچنین مقایسه نتایج این پژوهش با یافته‌های حاصل از مطالعات پهنه‌بندی در حوزه‌های دیگر مانند برنامه‌ریزی شهری، مطالعات اقلیمی، اکولوژیکی و محیط‌زیست، با وجود تشابهات کلی به لحاظ ماهیت شاخص‌ها، رویکرد پهنه‌بندی و هدف‌گذاری در این حوزه‌ها دارای تفاوت‌های اساسی است. در حوزه برنامه‌ریزی شهری، مطالعاتی نظیر یانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۰) و وانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۷) بر شاخص‌هایی مانند تراکم جمعیت، نوع کاربری زمین، دسترسی به خدمات شهری، حمل‌ونقل، زیرساخت و آلودگی صوتی تمرکز دارند. در مقابل، پژوهش حاضر شاخص‌های خود را بر مبنای ویژگی‌های تولیدی و فضایی عرصه‌های کشاورزی مانند سطح زیرکشت، تعداد دام، بهره‌برداران، جمعیت روستایی و فاصله مراکز جهاد کشاورزی از مراکز شهرستان بنا کرده است. بنابراین، اگر در مطالعات شهری شاخص‌ها بیشتر ساختاری و خدمات‌محور هستند، در پژوهش حاضر شاخص‌ها تولیدی و منابع‌محور هستند که به واقعیت‌های اقتصاد کشاورزی و مدیریت روستایی نزدیک‌تر است. مطالعات شهری معمولاً در مقیاس کلان‌تر مانند منطقه یا شهر انجام می‌شوند و هدف

1. Tempest & Ketelaar
2. Yong
3. Wang

آن‌ها سازماندهی کاربری زمین برای توسعه هماهنگ خدمات شهری است (Kim, 2021; Zanin et al, 2005). در حالی که پژوهش حاضر با تمرکز بر مقیاس خردتر (دهستان و عرصه‌های تولیدی) انجام شده و هدف آن تعیین پهنه‌های مناسب برای استقرار کارشناسان و مدیریت مطلوب‌تر فعالیت‌های تولیدی است. به بیان دیگر، اگر در برنامه‌ریزی شهری هدف کارایی در خدمات‌رسانی است، در پژوهش حاضر هدف کارایی در تولید و ترویج کشاورزی و توسعه روستایی است. علاوه بر این، در حوزه محیط‌زیست و منابع طبیعی، پژوهش‌هایی مانند فنگ^۱ و همکاران (۲۰۰۸) و هی^۲ و همکاران (۲۰۲۱) شاخص‌های پهنه‌بندی را با تأکید بر حفاظت از اکوسیستم‌ها، کیفیت آب‌و‌خاک، پوشش گیاهی و مخاطرات زیست‌محیطی تدوین کرده‌اند. این شاخص‌ها عمدتاً با هدف حفاظت و پایداری محیطی و از دیدگاه اکولوژیکی طراحی شده‌اند. در مقابل، پژوهش حاضر شاخص‌های خود را نه صرفاً از دیدگاه محیط‌زیستی، بلکه از دیدگاه کاربردی و مدیریتی در نظام تولید روستایی تدوین کرده است. ذی‌نفعان اصلی نیز نه سیاست‌گذاران ملی محیط‌زیست بلکه کارشناسان صفی مروج پهنه و مدیران جهاد کشاورزی بوده‌اند؛ افرادی که مستقیماً در تعامل با تولیدکنندگان قرار دارند. این تفاوت در نوع ذی‌نفعان، سبب شده تا شاخص‌ها بیشتر قابل اجرا، قابل سنجش و عملیاتی باشند.

نتایج پژوهش حاضر بیانگر آن است که پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی، مستلزم در نظر گرفتن هم‌زمان شاخص‌های تولیدی، جمعیتی، فضایی و زیرساختی است. شناسایی ۲۰ شاخص معتبر و اولویت‌بندی شده، گامی مهم در جهت نظام‌مند کردن فرآیند تصمیم‌گیری در استقرار و مدیریت کارشناسان مروج پهنه در سطح عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی دهستان محسوب می‌شود. این شاخص‌ها می‌توانند به‌عنوان مبنایی علمی برای تدوین دستورالعمل‌های ملی پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی، بهینه‌سازی تخصیص نیروی انسانی و منابع در مراکز جهاد کشاورزی، پایش تغییرات تولیدی و ساختاری در دهستان‌ها و تقویت سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد در برنامه‌های توسعه روستایی و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند.

با این وجود، اگرچه در این مطالعه شاخص‌های مناسب برای پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی شناسایی و تعیین گردید، اما به‌کارگیری این شاخص‌ها در زمان اجرا با چالش‌هایی همچون: نبود داده‌های دقیق و بهنگام مربوط به این شاخص‌ها، نبود نقشه کاداستر اراضی منطقه جهت انجام پهنه‌بندی، سطح پایین انگیزه کارشناسان مروج پهنه برای مراجعه به روستاها و انجام فعالیت‌های میدانی، کمبود تجهیزات و امکانات موردنیاز مانند؛ خودرو، لپ‌تاپ، اینترنت و موارد مشابه برای مدیریت و رصد فعالیت‌های کشاورزی توسط کارشناسان پهنه، عدم وجود تعادل و توازن بین تخصص‌های مختلف موردنیاز مانند؛ زراعت، باغداری و دام و توزیع نامناسب کارشناسان پهنه روبرو است. به همین دلیل در راستای چالش‌های موجود برای اجرای مطلوب پهنه‌بندی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- به‌روزرسانی بانک‌های اطلاعاتی در بخش کشاورزی و روستایی و تجمع سامانه‌های اطلاعاتی موجود در یک سامانه جامع و پویا.
- ایجاد کمیته‌ای منتخب از نمایندگان کلیه عوامل ذی‌ربط در مقوله پهنه‌بندی در سطح موسسه آموزش و ترویج به‌منظور پایش مستمر فرآیند پهنه‌بندی، اصلاح شاخص‌های موجود و بازنگری پهنه‌ها با توجه به تغییر و تحولات و نیازهای در حال تغییر بخش کشاورزی.
- استقرار کارشناس ویژه در تمام مراکز جهاد کشاورزی کشور با مسئولیت پیگیری، گردآوری، ثبت و به‌روزرسانی داده‌های کشاورزی.
- تسریع در فرآیند تهیه نقشه‌های کاداستر اراضی کشاورزی که طی سالیان اخیر در سازمان امور اراضی کشور و رصدخانه کشاورزی در حال پیگیری و انجام است.
- تعیین مشوق‌های مادی ویژه مانند افزایش حقوق، تأمین هزینه‌های ایاب‌و‌ذهاب و موارد مشابه جهت افزایش انگیزه و رغبت کارشناسان مروج پهنه برای حضور فعال در مراکز جهاد کشاورزی دهستان و انجام فعالیت‌های میدانی مربوط به پهنه‌ها.

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

- تأمین و توسعه تجهیزات موردنیاز برای مراکز جهادکشاورزی دهستان مانند خودروی سازگار با توپوگرافی منطقه، اینترنت پرسرعت، کامپیوتر، لپ‌تاپ، تبلت، تجهیز و مقاوم‌سازی ساختمان مراکز جهادکشاورزی دهستان.
- جذب یا بازتوزیع کارشناسان مروج پهنه در سطح مراکز جهادکشاورزی کشور، به‌طوری‌که نیازهای تخصصی مراکز مختلف به‌شکل مطلوبی تأمین گردد.

حامی مالی

مقاله حاضر، مستخرج از طرح تحقیقاتی نخبگان و استعدادهای برتر وظیفه جایگزین خدمت (مرکز نخبگان و استعدادهای برتر نیروهای مسلح) با عنوان «بازطراحی شاخص‌ها و ارائه الگوی مناسب پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی تحت پوشش مراکز جهاد کشاورزی و انجام پهنه‌بندی در ۱۰ استان منتخب کشور» است که در موسسه آموزش و ترویج کشاورزی به اجرا درآمد.

سهم نویسندگان در پژوهش

سهم و نقش نویسندگان در نگارش و تنظیم مقاله یکسان بوده است.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از بنیاد ملی نخبگان، مرکز نخبگان و استعدادهای برتر نیروهای مسلح و موسسه آموزش و ترویج کشاورزی سازمان تات به‌سبب حمایت مادی و معنوی از اجرای این پژوهش؛ همچنین، از کلیه مدیران، کارشناسان و مروجان شاغل در شبکه ترویج کشاورزی کشور که در مراحل مختلف این پژوهش، مشارکت فعال داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- اشرفی، علی؛ مکانیکی، جواد و دهقانی، مرتضی. (۱۳۹۲). [ارزیابی توان اکولوژیکی و پهنه‌بندی کشت عناب در استان خراسان جنوبی](#). مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۳(۷)، ۶۷-۸۶.
- بوزرجمهری، خدیجه؛ جوانشیری، مهدی؛ قربانی، علی و دربان آستانه، محمدرضا. (۱۳۹۵). [پهنه‌بندی فضایی جهت مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت با رویکرد ارزیابی چندعامله در محیط GIS \(مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان فاروج\)](#). مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۵(۱)، ۱۲۱-۹۹.
- جلالیان، حمید (۱۳۹۶). [جایگاه روستا در برنامه‌ریزی منطقه‌ای](#). تهران: انتشارات سمت، چاپ اول.
- رضائی مقدم، کوروش و فاطمی، مهسا. (۱۳۹۸). [راهبردهای بهبود نظام نوین ترویج کشاورزی ایران](#). علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۵(۲)، ۲۲۳-۲۵۱.
- رضایی فرهاد آباد، علی و مجرد، کامران. (۱۳۹۸). [پهنه‌بندی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار استان کویری خراسان جنوبی با استفاده از روش مزیت نسبی در محیط GIS](#). مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، ۱۰(۲)، ۳۵-۴۹.
- رضوانی، محمدرضا؛ نیک‌روش، فاطمه و نسرین، کاظمی. (۱۴۰۰). [پهنه‌بندی فضایی قابلیت‌های گردشگری کشاورزی در نواحی روستایی استان لرستان](#). جغرافیا و پایداری محیط، ۱۱(۳۸)، ۹۳-۱۱۲.
- رضوانی، محمدرضا؛ صادقلو، طاهره؛ رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا و فرجی سبکیار، حسنعلی. (۱۳۹۲). [توسعه و اعتبارسنجی شاخص‌های مؤثر در شبکه فضایی بازاریابی محصول شیر در مناطق روستایی](#). پژوهش‌های روستایی، ۴(۴)، ۷۹۳-۸۲۴.
- سجاسی قیداری، حمدالله؛ رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا و پورطاهری، مهدی. (۱۳۹۳). [تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های توسعه کارآفرینی اکتوریستی در مناطق روستایی](#). مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۹(۲۶)، ۴۵-۷۰.
- طالشی، مصطفی؛ علی‌اکبری، اسماعیل؛ جعفری، مصطفی و سیداخلاقی، سیدجعفر. (۱۳۹۶). [تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های مناسب ارزیابی تاب آوری روستایی در برابر مخاطره خشکسالی مطالعه موردی: حوضه آبخیز حبله رود](#). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۴(۴)، ۸۸۱-۸۹۶.
- طالشی، مصطفی و کفاش، حسین. (۱۳۹۷). [تدوین و اعتبارسنجی معیارهای بنیادین مدیریت یکپارچه منابع آب در سکونتگاه‌های روستایی نواحی](#)

- خشک و نیمه‌خشک، مطالعه موردی: ناحیه بجنستان در جنوب خراسان رضوی. کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی، ۶ (۲)، ۱۰۸-۸۱. کفایتی، نرگس؛ قربانی، خلیل و عبدالله‌زاده، غلامحسین. (۱۴۰۰). تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های مناسب ارزیابی آسیب‌پذیری مناطق کشاورزی در شرایط خشک‌سالی. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۲ (۳)، ۴۶۸-۴۵۷.
- گل‌پرور، پرویز؛ عبادپور، آیت‌اله؛ شادمند، سهراب و ذبیحی طاری، رضا. (۱۳۹۹). تحلیل وضعیت موجود و بازمهندسی پهنه‌بندی مراکز جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی با استفاده از تکنیک TOPSIS. مجموعه مقالات هشتمین کنگره ملی علوم ترویج و آموزش کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست پایدار، انجمن ترویج و آموزش کشاورزی ایران، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی.
- محمدی، سعدی؛ سعیدی، مهدی و منوچهری، سوران. (۱۳۹۸). تحلیل و پهنه‌بندی فضایی وضعیت استقرار نواحی روستایی مرزی با تاکید بر اصول پدافند غیرعامل مطالعه موردی: روستاهای شهرستان مریوان. نشریه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۲۸ (۱۱۰)، ۲۳۹-۲۲۵.
- موسوی، سیدعارف؛ طالبی، مصطفی و دربان آستانه، علیرضا. (۱۳۹۶). تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های بومی حکمروایی خوب روستایی. مجله مدیریت شهری و روستایی، ۱۶ (۴۹)، ۵۲۴-۵۰۲.
- مرادی، ابراهیم؛ مبصر، حمیدرضا؛ مهربان، احمد و گنجعلی، حمیدرضا. (۱۳۹۹). پهنه‌بندی توان اکولوژیک کشاورزی در شمال و مرکز استان سیستان و بلوچستان جهت کشت کلزا با سامانه GIS. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۳۰ (۱)، ۲۹۵-۲۷۹.
- مفیدی چلان، مرتضی؛ بارانی، حسین؛ عابدی سروستانی، احمد؛ معتمدی، جواد و دربان آستانه، علیرضا. (۱۳۹۶). تدوین و اعتبارسنجی شاخص های ارزیابی پایداری اجتماعی سامان‌های عرفی مرتعی با تاکید بر مراتع بیلاقی سهند. نشریه مرتع، ۱۱ (۴)، ۴۳۵-۴۲۲.
- مهری، کریم؛ کوهستانی، حسین؛ کرمی دهکردی، مهدی و گل‌پرور، پرویز. (۱۳۹۵). پهنه‌بندی آبادی‌ها تحولی در نظام ترویج کشاورزی ایران. تبریز: نشر باران.
- محمدزاده، سعید؛ فلسفی، پیمان و دهقان‌پور، مجتبی. (۱۳۹۵). مدیریت عرصه‌های کشاورزی از طریق پارسل‌بندی (پهنه‌بندی) گامی در جهت تحقق نظام نوین ترویج کشاورزی کشور: تجربه استان فارس. ششمین کنگره ملی علوم ترویج و آموزش کشاورزی منابع طبیعی ایران، دانشگاه شیراز.
- مهدوی دامغانی، عبدالمجید؛ کامبوزیا، جعفر؛ دیهیم‌فرد، جعفر؛ نظری، محمدرضا؛ محمودی، حسین؛ صوفی‌زاده، سعید؛ آقامیر، فاطمه؛ محمدزاده، آرش و لجم اورک، شهلا. (۱۳۹۹). پهنه‌بندی اگرواکولوژیک حوضه آبریز دریاچه ارومیه. کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه، دفتر برنامه‌ریزی و تلفیق ستاد احیای دریاچه ارومیه.
- منوری، سید مسعود. (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین؛ مبانی و اصول. تهران: نشر تالاب، چاپ اول.
- معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. (۱۳۹۵). گزارش طرح نظام نوین ترویج کشاورزی و منابع طبیعی (در استان‌های پایلوت).
- نصیری زارع، سعید و ریاحی، وحید. (۱۴۰۱). پهنه‌بندی فضایی ضریب محرومیت (شهری-روستایی) در استان‌های کشور. مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۶ (۲)، ۲۵۹-۲۴۷.
- نعیمی، امیر و صدیقی، حسن. (۱۳۹۲). شناسایی ابعاد راهبردی توسعه روستایی در ایران: دیدگاه صاحب‌نظران دانشگاه‌های تربیت مدرس و تهران. فصلنامه علمی روستا و توسعه، ۱۶ (۲)، ۶۳-۴۵.
- نصراللهی، مهدی؛ فتحی، محمدرضا؛ فقیه، علی رضا (۱۳۹۷). طراحی مدلی برای ارزیابی کانال‌های بازاریابی مبتنی بر روش‌های بهترین و بدترین فازی و EDAS فازی. فصلنامه مدیریت بازرگانی، دوره ۱۰، شماره ۳، صفحات ۷۱۲-۶۹۵.
- وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۵). آیین‌نامه و دستورالعمل‌های اجرایی نظام نوین ترویج کشاورزی.
- وزارت جهاد کشاورزی. (۱۴۰۲). سامانه جامع پهنه‌بندی و مدیریت داده‌های کشاورزی. اطلاعات مراکز جهاد کشاورزی دهستان.
- یمانی، مجتبی؛ یوسفی، فاطمه؛ مرادی، انور؛ عباسی، موسی و برزکار، محسن. (۱۳۹۶). پهنه‌بندی آمایشی با استفاده از مدل‌های ANP و AHP جهت توسعه گردشگری مطالعه موردی: شهرستان اشنویه. نشریه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۲۶ (۱۰۲)، ۳۴-۱۹.
- Anantasari, E., & Devi, L. Y. (2022). Innovation management model in supporting healthy food availability through the development of zoning-based organic farming. Journal of STI Policy and Management, 7(1), 21-35.
- Chen, X. (2009). Review of China's agricultural and rural development: policy changes and current issues. China Agricultural Economic Review, 1(2), 121-135.
- Chen, A., & Scott, S. (2014). Rural development strategies and government roles in the development of farmers' cooperatives in China. Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development, 4(4), 35-55.
- Domingo, D., Palka, G., & Hersperger, A. M. (2021). Effect of zoning plans on urban land-use change: A multi-scenario simulation for supporting sustainable urban growth. Sustainable Cities and Society, 69, 102833.
- Fang, Q., Zhang, L., Hong, H., Zhang, L., & Bristow, F. (2008). Ecological function zoning for environmental planning at different levels. Environment, development and sustainability, 10, 41-49.

تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های... / طهماسی و قاسمی

- Fischer, G., Nachtergaele, F. O., Van Velthuisen, H., Chiozza, F., Francheschini, G., Henry, M., ... & Tramberend, S. (2021). [Global agro-ecological zones \(gaez v4\)-model documentation](#).
- Fischer, G., & van Velthuisen, H. (2016). [National agro-economic zoning for major crops in Thailand \(NAEZ\) Project TCP/THA/3403–NAEZ Model Implementation and Results](#).
- He, J., Guan, X., & Yu, Y. (2016). [A modeling approach for farmland protection zoning considering spatial heterogeneity: a case study of E-Zhou City, China](#). *Sustainability*, 8(10), 1052.
- He, S., Lin, L., Xu, Q., Hu, C., Zhou, M., Liu, J., ... & Wang, K. (2021). [Farmland zoning integrating agricultural multi-functional supply, demand and relationships: a case study of the Hangzhou Metropolitan Area, China](#). *Land*, 10(10),
- Hafif, B., Barus, J., & Masganti, M. (2013). [Zoning rural area for the development of annual plants](#). *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 3(1), 33-37.
- Jiang, Y., Zhang, Q. F., Zhao, X. N., Wang, L., & Zhang, X. (2018). [A geogrid-based framework of agricultural zoning for planning and management of water & land resources: A case study of northwest arid region of China](#). *Ecological Indicators*, 89, 874-879.
- Kim, S. (2021). [Integration of Policy Decision Making for Sustainable Land Use within Cities](#). *Sustainability*, 13(18), 10390.
- Komarov, S. I., Antropov, D. V., Varlamov, A. A., Galchenko, S. A., & Zhdanova, R. V. (2019, November). [Zoning as a tool of land management](#). In IOP Conference Series: earth and environmental science (Vol. 350, No. 1, p. 012060). IOP Publishing.
- Kapitulina, N. A., Kotsur, E. V., & Dolmatova, O. N. (2020, August). [Technology of specialized zoning of agricultural land for the purpose of their effective use](#). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 548, No. 2, p. 022009). IOP Publishing.
- Korabel'nikov, I. (2022). [Production and economic features of agricultural zoning: regional aspect](#). *Agrarian Bulletin of the Urals*, 8(223), 81-90.
- Iryna, K. Alona, I. Nazar, S. Yevhen, D. & Natalia, M. (2023). [Management of land resources with consideration of agricultural land zoning indices](#). *Review of Economics and Finance*.
- Liu, X., & Lynch, L. (2011). [Do zoning regulations rob rural landowners' equity?](#). *American Journal of Agricultural Economics*, 93(1), 1-25.
- Li, Y., Wu, H. X., & Shi, Z. (2016). [Farmland productivity and its application in spatial zoning of agricultural production: a case study in Zhejiang province, China](#). *Environmental Earth Sciences*, 75, 1-17.
- Martitah (2019). [Zoning System of Education as a Strategy for Equalizing Education Quality in the Disruptive Era \(Legal Aspect Review\)](#). *Proceedings of the 1st International Conference on Education Social Sciences and Humanities (ICESSHum 2019)*.
- Pogodzinski, J. M., & Sass, T. R. (1990). [The economic theory of zoning: a critical review](#). *Land Economics*, 66(3), 294-314.
- Rossen, L. M., & Pollack, K. M. (2012). [Making the connection between zoning and health disparities](#). *Environmental Justice*, 5(3), 119-127.
- Shi, W., & Zeng, W. (2014). [Application of k-means clustering to environmental risk zoning of the chemical industrial area](#). *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 8, 117-127.
- Shirina, N. V., & Parfenyukova, E. A. (2021). [Zoning the Urban area on the basis of the principles and methods of GIS-Mapping](#). In *innovations and technologies in construction: Selected Papers of BUILDINTECH BIT 2021* (pp. 342-348). Springer International Publishing.
- Suryawanshi, P. (2020). [Developmental schemes to strengthen the rural arena in India](#). *Journal of Management and Research*, doi:10.18231/j.jmra.2019.037
- Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., Ghorabae, M. K., & Turkis, Z. (2017). [An extension of the EDAS method based on the use of interval grey numbers](#). *Studies in Informatics and Control*, 26(1), 5-12.
- Tempest, M., & Ketelaar, A. (2018). [Decision Tree and guidelines for mapping the agriculture and rural zones](#). *Agricultural & Natural Resource Management Consultants of Australia*.
- Wang, W., Zhang, X., Wu, Y., Zhou, L., & Skitmore, M. (2017). [Development priority zoning in China and its impact on urban growth management strategy](#). *Cities*, 62, 1-9.
- Wang, N., Zu, J., Li, M., Zhang, J., & Hao, J. (2020). [Spatial zoning of cultivated land in Shandong Province based on the trinity of quantity, quality and ecology](#). *Sustainability*, 12(5), 1849.
- Xu, X., Hou, L., Lin, H., & Liu, W. (2006). [Zoning of sustainable agricultural development in China](#). *Agricultural Systems*, 87(1), 38-62.
- Yin, H., Kong, F., Yang, X., James, P., & Dronova, I. (2018). [Exploring zoning scenario impacts upon urban growth simulations using a dynamic spatial model](#). *Cities*, 81, 214-229.
- Yong, Y., Zhang, H., Wang, X. R., & Schubert, U. (2010). [Urban land-use zoning based on ecological evaluation for large conurbations in less developed regions: Case study in Foshan, China](#). *Journal of Urban Planning and Development*, 136(2), 116-124.

Zanin, E. M., Santos, J. E. D., & Henke-Oliveira, C. (2005). [Environmental analysis and zoning for an urban park management purpose](#). Brazilian Archives of Biology and Technology, 48, 647-655.