



Iranian Agricultural Extension and Education Association

Online ISSN: 2980-8561

Iranian Agricultural Extension and Education Journal

Journal Homepage: <http://www.iaeej.ir/>

Research Paper

Agroecology and the Sustainability of Ecosystem Services: Attitude of Farm Households

Bahareh Zarei Manesh , Razieh Namdar* 

Department of Agricultural Extension and Education, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 26 November 2025

Revised: 30 May 2026

Accepted: 03 June 2026

Keywords:

Cultural services
Production services
Regulatory services
Rural community
Support services

ABSTRACT

Since ancient times, humans have benefited greatly from ecosystem services. The types of services that ecosystems can provide to human societies fall into four categories: provisioning, regulating, cultural, and supporting services, which influence the culture of rural communities. The present study was conducted with the aim of explaining the four ecosystem services and identifying the factors affecting ecological agriculture through a survey method among the rural community of Dashti County, Bushehr Province. The sample size was determined using a multistage random sampling method and the Cochran formula, resulting in 232 respondents. The results of cluster analysis showed that ecosystems play a decisive role in meeting the livelihood, environmental, and cultural needs of rural communities, and that increasing the level of conscious exploitation of these services can improve the provision of ecosystem services and the sustainability of villagers' livelihoods. Based on the application of confirmatory factor analysis using LISREL software, the goodness-of-fit results ($RMSEA = 0.071$) showed that all the obtained coefficients were satisfactory, and, based on the fitted research model, the constructs used to examine the four dimensions of ecosystem services demonstrated acceptable compatibility. The results also showed that 40% of the variance in rural people's attitudes toward ecological agriculture could be explained by factors affecting ecosystem services. Considering the research findings, solutions and suggestions, including value-based educational programs, strengthening social and cultural capital, designing effective institutional support packages, and emphasizing long-term ecological benefits, are proposed to explain and strengthen the acceptance of ecological agriculture.

1. Introduction

Since ancient times, human societies have extensively relied on the services provided by ecosystems. Ecosystems, encompassing complex interactions between living organisms and their physical environments, provide a wide range of services that are vital to the survival, well-being, and development of human communities. These services are categorized into four fundamental types, all of which significantly influence rural culture: Provisioning Services: Products obtained directly from ecosystems, such as food (agriculture, livestock, and fisheries), fresh water, timber, fiber, and genetic resources. Regulating Services: Benefits obtained through the regulation of ecosystem processes, including climate regulation, water and air purification, soil erosion control, pollination, and biological pest control. Cultural Services: Non-material benefits that people obtain from ecosystems through spiritual enrichment, cognitive development, reflection, recreation, and aesthetic experiences, which profoundly shape cultural identity. Supporting Services: Essential processes that underpin all other ecosystem services, such as nutrient cycling, soil formation, and primary production. The significance of these services is particularly evident in rural communities, where the connection with nature is both intimate and essential for livelihoods, environmental health, and cultural continuity.

*Corresponding author: Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

E-mail address: r.namdar@shirazu.ac.ir

<https://doi.org/10.22034/iaeej.2026.562385.1894>

2. Methodology

This study aimed to conceptualize the fourfold ecosystem services and identify the factors influencing ecological agriculture within rural communities. Ecological agriculture, a key approach to ensuring long-term sustainability, integrates ecological principles into the design and management of agricultural systems. The study employed a survey research methodology. The target population consisted of rural communities in Dashti County, Bushehr Province, Iran. A sample size of 232 participants was determined using the Cochran formula and selected through a multistage random sampling method to ensure the representativeness of the findings.

3. Results

Statistical analysis provided valuable insights into the role of ecosystems and the drivers of ecological agriculture: The Decisive Role of Ecosystems: Cluster analysis revealed that ecosystems play a determining role in meeting the livelihood, environmental, and cultural needs of the studied rural communities. Sustainable Utilization: The results indicate that promoting the conscious utilization of these services can enhance their quality and quantity, ultimately contributing to the sustainability of rural livelihoods. Model Validation: Using Confirmatory Factor Analysis (CFA) with LISREL software, the model's goodness-of-fit indices—specifically, an RMSEA of 0.071—confirmed that the constructs used to evaluate the fourfold ecosystem services demonstrated acceptable compatibility with the empirical data. Determinants of Ecological Agriculture: The study demonstrated that 40% of the variance in rural residents' attitudes toward ecological agriculture was explained by factors affecting ecosystem services.

4. Discussion

The findings of the cluster analysis showed that as the use of ecosystem services increased, the average benefits derived from all four types of services also increased. This pattern indicates that the greater the interaction and dependence of villagers on the ecosystem, the greater their benefits from provisioning, regulating, cultural, and supporting services. Overall, the results of the cluster analysis show that ecosystems play a role in meeting the livelihood, environmental, and cultural needs of rural communities, and that increasing the level of conscious utilization can improve the provision of ecosystem services and the sustainability of rural livelihoods. This result confirms that ecosystems not only play a fundamental role in meeting the livelihood needs of rural communities but also play a significant role in maintaining environmental balance, strengthening cultural identity, and sustaining biological systems. This finding is consistent with the results of previous research. For example, studies on ecosystem services have shown that the direct dependence of local communities on natural resources, especially in rural areas, is associated with a higher level of benefits derived from provisioning and regulating services (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Costanza et al., 2017). Furthermore, some studies have emphasized that the sustainable and conscious use of ecosystems can lead to increased socio-ecological resilience and the preservation of natural and cultural capital while promoting livelihood security (MEA, 2005; Chan et al., 2012; Díaz et al., 2018).

5. Conclusion

Based on the research findings, the following strategies are proposed to promote and reinforce the adoption of ecological agriculture: Value-Based Educational Programs: Designing educational initiatives that emphasize indigenous values and the intrinsic importance of local ecosystems to increase awareness. Strengthening Social and Cultural Capital: Investing in enhancing social cohesion and cultural networks within rural areas to foster collective action. Effective Institutional Support Packages: Designing and implementing targeted institutional support (financial, technical, and advisory) to mitigate the risks associated with transitioning to sustainable farming. Emphasis on Long-Term Ecological Benefits: Raising awareness of the long-term benefits of ecological agriculture—such as improved soil fertility, biodiversity conservation, and water quality—to shift attitudes and encourage sustainable practices. In conclusion, this research highlights the critical nexus between ecosystem services and rural sustainability, offering a roadmap for policymakers and practitioners to foster an ecological transition in agriculture.

کشاورزی بوم‌شناختی و پایداری خدمات زیست‌بوم؛ نگرش روستاییان بهره‌بردار

بهاره زارعی منش^۱، راضیه نامدار^{۲*}

(دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۵؛ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۰۷)

چکیده

از دیرباز، جوامع انسانی از خدمات زیست‌بوم بهره‌مند بوده‌اند. خدماتی که زیست‌بوم می‌تواند به جامعه انسانی ارائه دهد در چهار دسته خدمات تولیدی، تنظیمی، فرهنگی و پشتیبانی قرار می‌گیرند و می‌توانند بر فرهنگ جامعه روستایی اثرگذار باشند. پژوهش حاضر با هدف تبیین خدمات چهارگانه زیست‌بوم و شناسایی عوامل مؤثر بر کشاورزی بوم‌شناختی، به روش پیمایشی در میان روستاییان شهرستان دشتی در استان بوشهر انجام شده است. حجم نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای و بر اساس فرمول کوکران ۲۳۲ نفر تعیین شد. نتایج تحلیل خوشه‌ای نشان داد که زیست‌بوم نقش تعیین‌کننده‌ای در تأمین نیازهای معیشتی، محیط‌زیستی و فرهنگی جامعه روستایی مورد مطالعه دارد و افزایش سطح بهره‌برداری آگاهانه از آن می‌تواند موجب ارتقای سطح خدمات زیست‌بوم و پایداری معیشت روستاییان شود. بر اساس نتایج تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار لیزرل (Lisrel)، شاخص‌های نیکویی برازش ($RMSEA=0.071$) نشان داد که کلیه ضرایب به‌دست‌آمده در محدوده مطلوب قرار داشتند. مدل برازش‌یافته پژوهش، برازش مطلوب سازه‌های مورد استفاده برای بررسی ابعاد چهارگانه خدمات زیست‌بوم را نشان داد. همچنین، نتایج نشان داد ۴۰ درصد از واریانس نگرش کشاورزی بوم‌شناختی روستاییان به‌وسیله عوامل مؤثر بر خدمات زیست‌بوم تبیین می‌شود. با توجه به یافته‌های پژوهش، راهکارها و پیشنهادهایی شامل برنامه‌های آموزشی مبتنی بر ارزش‌ها، تقویت سرمایه اجتماعی و فرهنگی، طراحی بسته‌های حمایتی نهادی اثربخش و تأکید بر منافع بلندمدت اکولوژیکی در راستای تبیین و تقویت پذیرش کشاورزی بوم‌شناختی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: خدمات پشتیبانی، خدمات تولیدی، خدمات تنظیمی، خدمات فرهنگی، زیست‌بوم، کشاورزی بوم‌شناختی.

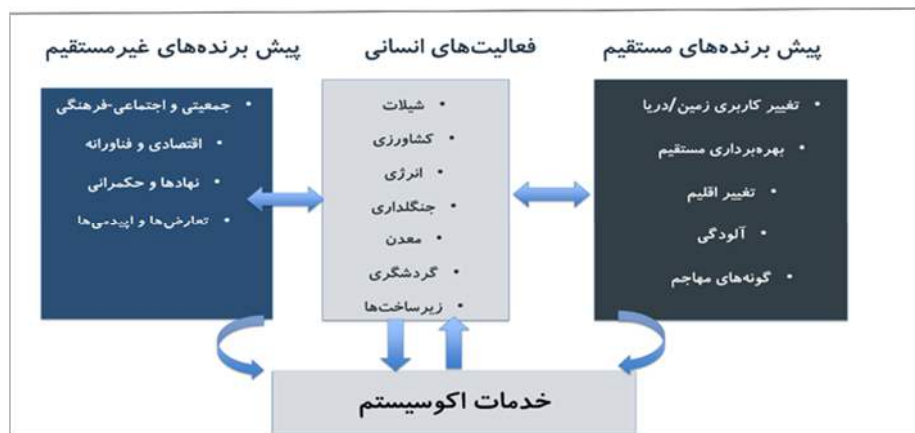
^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، بخش ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

^۲ دانشیار، بخش ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

* نویسنده‌ی مسئول، پست الکترونیک: r.namdar@shirazu.ac.ir

طبیعت و نقش حیاتی آن در زندگی انسان‌ها، که دربرگیرنده تنوع زیستی، کارکردها و خدمات زیست‌بوم است، در سراسر جهان رو به زوال است. فعالیت‌های انسانی عامل اصلی این تغییرات بوده‌اند و ضمن تسریع فرآیندهای تکاملی زیستی، پیامدهای نامشخصی بر پایداری گونه‌ها و کارکرد زیست‌بوم‌ها دارند. در ۵۰ سال اخیر، رشد جمعیت، گسترش فعالیت‌های اقتصادی و تجاری فشار بی‌سابقه‌ای بر منابع طبیعی وارد کرده است (IPBES, 2019). توسعه و تشدید فعالیت‌های کشاورزی، که با استفاده از نهاده‌های بیرونی و با هدف افزایش بهره‌وری صورت می‌گیرد، یکی از عوامل اصلی تخریب زیست‌محیطی زمین است (Maxwell *et al.*, 2017; Kehoe *et al.*, 2017). یکی از مصادیق این تغییرات، از بین رفتن تنوع زیستی است که از عوامل اصلی تغییر زیست‌بوم به شمار می‌رود (Hooper *et al.*, 2012).

کشت فشرده گیاهان همراه با نظام‌های پرنهاده با عملکرد بالا به‌عنوان کشاورزی متعارف شناخته می‌شود (Pacini *et al.*, 2003). کشاورزی متعارف به یک الگوی اجتماعی-اقتصادی اشاره دارد که به‌موجب آن تولیدکنندگان در تولید یک کالای منفرد یا یک مرحله واحد از تولید آن کالا، تخصص دارند. این نظام دارای ویژگی‌هایی مانند کشت تک‌محصولی، تفکیک عمودی و افقی زنجیره‌های تولید، تولید مکانیزه، حداکثرسازی بازده اقتصادی، استفاده از نهاده‌های خارجی، تولید حجم انبوه از یک محصول است (International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, 2016). کشاورزی متعارف به دلیل وابستگی بیش از حد به فناوری، نهاده‌های نفت‌پایه، پیامدهای محیط‌زیستی نامطلوب و وابستگی به یارانه‌های دولتی مورد انتقاد قرار گرفته است. بسیاری از نهاده‌هایی که در کشاورزی متعارف به مقدار فراوان استفاده می‌شود دارای پیامدهای جبران‌ناپذیر و در برخی موارد ناشناخته‌ای بر محیط‌زیست گیاهی، جانوری، آب‌های سطحی و زیرزمینی و سلامت انسان هستند (Elsen, 2000). دو مورد از شدیدترین تأثیرات کشاورزی متداول بر چرخه‌های زیست‌زمین‌شیمیایی و چرخه آب نمود پیدا می‌کنند که باعث تغییرات آب‌وهوایی، کاهش دمای زیست‌بوم‌های آبی و پیامدهای نامطلوب برای سلامت انسان شده است (Galloway *et al.*, 2008; Gordon *et al.*, 2008; Bouwman *et al.*, 2013). بخشی از تأثیر منفی کشاورزی متعارف بر تولید محصول، به ضعف تنوع کشت و مدیریت نامناسب خدمات زیست‌بوم مرتبط با حاصلخیزی خاک و حفاظت گیاه مربوط می‌شود (Pimentel *et al.*, 1995; Settle *et al.*, 1996; Ray *et al.*, 2012; Bennett *et al.*, 2012). از سوی دیگر، انتظار می‌رود که تغییرات آب‌وهوایی بر تولید محصول و ثبات آن تأثیر منفی بگذارد (Challinor *et al.*, 2014; Lobell & Tebaldi, 2014). مناطق بومی با وجود مدیریت بهتر، همچنان تحت فشار قرار دارند و دانش سنتی درباره حفاظت از طبیعت در حال فراموشی است؛ درحالی‌که یک‌چهارم زمین‌های جهان تحت مدیریت جوامع بومی قرار دارند. این جوامع با مشارکت فراگیر در مدیریت محیط‌زیست می‌توانند نقشی کلیدی در حفاظت و احیای طبیعت ایفا کنند. تداوم روند فعلی، تحقق اهداف توسعه پایدار به‌ویژه در زمینه فقر، گرسنگی، سلامت، آب، شهرها، اقلیم و منابع طبیعی را تهدید می‌کند. دستیابی به پایداری و اهداف توسعه پایدار ۲۰۳۰ تنها از طریق تغییرات دگرگون‌کننده اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فناورانه امکان‌پذیر است. در نگاه ۱ عوامل اصلی شکل‌دهنده تغییرات دگرگون‌کننده در مسیرهای پایداری جهانی و نقش خدمات زیست‌بوم به‌طور خلاصه ارائه شده است (IPBES, 2019).



نگاره ۱- عوامل شکل‌دهنده تغییرات در مسیرهای پایداری جهانی و نقش خدمات زیست‌بوم (IPBES, 2019)

به‌عنوان یکی از راهکارها، کشاورزی بوم‌شناختی شاخه‌ای از کشاورزی است که بر دانش اکولوژی، خاک و زراعت مبتنی است و با هدف به حداقل رساندن نهاده‌های کشاورزی به حفظ سلامت گیاهان و انسان‌ها و در نتیجه، سلامت جامعه کمک می‌کند. اکولوژی کشاورزی از یک‌سو مطالعه فرآیندهای بوم‌شناختی در نظام‌های کشاورزی است و از سوی دیگر، عاملی برای ایجاد تغییر در دگرگونی‌های پیچیده اجتماعی و بوم‌شناختی است که ضروری است در آینده صورت بگیرد تا کشاورزی در راستای پایداری هدایت شود (اسمعیلی میانرودی، ۱۳۹۳). می‌توان فرآیند انتقال به کشاورزی بوم‌شناختی و نظام‌های غذایی پایدار را در قالب چارچوبی پنج‌سطحی مفهوم‌سازی کرد: ۱. بهبود بهره‌وری؛ ۲. جایگزینی نهاده‌ها و شیوه‌های متعارف با گزینه‌های پایدارتر؛ ۳. بازطراحی نظام‌های کشاورزی بر اساس اصول بوم‌شناختی؛ ۴. بازبرقراری ارتباط میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان؛ ۵. گذار به یک نظام غذایی جهانی مبتنی بر عدالت، مشارکت، دموکراسی. (Gliessman, 2016; DeLonge et al., 2016).

در سطح بین‌المللی، آگاهی و توجه نسبت به گذار به سوی یک نظام غذایی پایدار، تاب‌آور، عادلانه‌تر و سازگارتر با محیط‌زیست در حال افزایش است (Shannon et al., 2015). تولید در مزرعه را می‌توان با به‌کارگیری فنون کشاورزی بوم‌شناختی، از جمله افزایش ادغام حبوبات در نظام کشت و افزودن مواد آلی به خاک، بهبود و تقویت کرد (Gliessman, 2014; Pretty & Bharucha, 2014; Nelson & Coe, 2015).

امروزه طیف گسترده‌ای از شیوه‌ها و نوآوری‌های کشاورزی بوم‌شناختی وجود دارد که از نظر اثربخشی، کارایی و ارزش راهبردی با یکدیگر متفاوت‌اند. با این حال، تمامی نظام‌های کشاورزی بوم‌شناختی، به‌طور مشترک، دارای ویژگی‌های زیر هستند (Altieri & Rosset, 1996):

- ۱- نگهداری پوشش گیاهی به‌عنوان یک عامل مؤثر حفاظت از خاک و آب، از طریق استفاده از روش‌های بدون خاک‌ورزی، پوشش مالچ و استفاده از گیاهان پوششی و سایر روش‌های مناسب؛
 - ۲- افزودن منظم مواد آلی به خاک (کود، کمپوست و ارتقای فعالیت زیستی خاک)؛
 - ۳- بهبود سازوکارهای بازیافت مواد مغذی از طریق استفاده از نظام‌های حیوانی بر اساس حبوبات و غیره؛
 - ۴- ارتقای کنترل آفات از طریق افزایش فعالیت عوامل کنترل زیستی.
- کشاورزی بوم‌شناختی یک نظام مدیریتی است که تنوع گونه‌ها، چرخه‌های زیستی و فعالیت بیولوژیکی موجودات زنده خاک را مدنظر دارد. اگرچه شیوه‌های به‌کار گرفته شده در کشاورزی بوم‌شناختی متفاوت است، اما اهداف و اصول مشابهی در همه آن‌ها وجود دارد. با این وجود الزامات این شیوه کشت با روش‌های سنتی متفاوت است (طاهری و همکاران، ۱۳۸۶). کشاورزی بوم‌شناختی به‌عنوان یک رویکرد علمی-عملی و تغییری پارادایمی، بر به‌کارگیری اصول بوم‌شناسی در طراحی و مدیریت سامانه‌های تولید تأکید دارد و هدف آن بهبود هم‌زمان پایداری بوم‌شناختی، بازده اقتصادی و رفاه اجتماعی است. این رویکرد بر پیوند میان تولید غذا و «خدمات زیست‌بوم»، از خدمات گرده‌افشانی و کنترل زیستی گرفته تا تنظیم چرخه آب و کربن، تأکید می‌کند. فرآیندها و برنامه‌های ارزیابی جهانی، مانند برنامه ارزیابی زیست‌بوم هزاره (Millennium Ecosystem Assessment: MEA) و گزارش‌های جهانی IPBES، نشان داده‌اند که بسیاری از خدمات کلیدی زیست‌بوم تحت فشار قرار دارند و بازطراحی سامانه‌های کشاورزی برای احیا و ارتقای این خدمات ضروری است (MEA, 2005).

ارزش‌گذاری خدمات زیست‌بوم می‌تواند طیف گسترده‌ای از روش‌ها، مانند ارزیابی اقتصادی (Costanza et al., 1997; McCauley, 2006)، کمیت‌های زیست‌فیزیکی (Polasky, 2008; Seppelt et al., 2012) و ارزیابی‌های فرهنگی-اجتماعی را شامل شود (Burkhard et al., 2012; Ghermandi & Fichtman, 2015). بیشتر پژوهش‌های مربوط به خدمات زیست‌بوم، در درجه اول بر ارزیابی اقتصادی یا کمیت‌های زیست‌فیزیکی برای کمی‌سازی و ترسیم تغییرات تنها چند خدمت زیست‌بوم متمرکز بوده‌اند (Abbott & Manning, 2015; Feltham et al., 2015; McVittie et al., 2015; Renard et al., 2015).

در حال حاضر، نیاز به ترکیب نیازهای اجتماعی، ادراکات و ترجیحات مردم با ارزیابی‌های متنوع خدمات زیست‌بوم افزایش یافته است (Potter & Gasson, 1988; Daily, 1997; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Bryan et al., 2010; Muhamad et al., 2014). ارزیابی زیست‌بوم هزاره یک برنامه علمی بین‌المللی بود که با مشارکت بیش از هزار متخصص از کشورهای مختلف اجرا شد و با هدف بررسی وضعیت زیست‌بوم‌های جهان، روند تغییرات آن‌ها و پیامدهای ناشی از این تغییرات بر رفاه انسان طراحی شد. برنامه ارزیابی زیست‌بوم هزاره بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ اجرا شد و هدف آن بررسی پیامدهای

کشاورزی بوم‌شناختی و پایداری خدمات زیست‌بوم؛ نگرش روستاییان بهره‌بردار

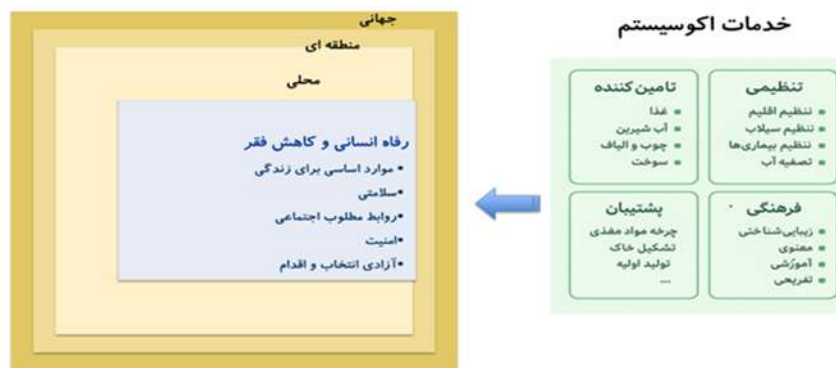
تغییر زیست‌بوم بر رفاه انسان و ایجاد مبنای علمی لازم برای اقدامات مورد نیاز به‌منظور افزایش حفاظت و استفاده پایدار از زیست‌بوم‌ها و ارتقای سهم آن‌ها در رفاه انسان بود (MEA, 2005).

تشدید بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی با هدف افزایش تولید می‌تواند بسیاری از خدمات تنظیم‌کننده، فرهنگی و پشتیبانی از جمله تنظیم کیفیت و کمیت آب، گرده‌افشانی، تفریحی و ارزش‌های زیبایی‌شناختی، ویژگی‌های متمایزکننده و حس تعلق به مکان، چرخه مواد غذایی و حاصلخیزی خاک را مختل کند (Power, 2010; González-Esquivel *et al.*, 2015).

خدمات زیست‌بوم سودی است که جوامع بشری به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از ساختار و عملکرد زیست‌بوم می‌برند، خدمات زیست‌بوم بسته به مقیاس و جنبه‌های متفاوت دارای معناهای متفاوتی هستند (Brauman *et al.*, 2007). اتکای فزاینده به نهادهای خارجی برای افزایش تولید کشاورزی تاکنون در تأمین تقاضای جهانی برای مواد غذایی موفق بوده است، اما در عین حال، هزینه‌ها و پیامدهای منفی محیط‌زیستی قابل توجهی به همراه داشته است (Bommarco *et al.*, 2018).

مفهوم خدمات زیست‌بوم، انسان و طبیعت را به یکدیگر پیوند می‌دهد (Daily, 1997). کالاهای و خدماتی که زیست‌بوم‌ها برای انسان و جامعه فراهم می‌کنند، در گروه‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند. خدمات زیست‌بوم، چارچوبی ارتباطی برای ساده‌سازی و تبیین روابط پیچیده میان نظام‌های بوم‌شناختی و رفاه انسان فراهم می‌کنند (Fisher *et al.*, 2007). بر اساس طبقه‌بندی ارزیابی زیست‌بوم هزاره، خدمات زیست‌بوم در چهار گروه اصلی شامل خدمات تأمین‌کننده، تنظیم‌کننده، فرهنگی و پشتیبانی قرار می‌گیرند (نگاره ۲). با این حال، انتخاب و تعریف خدمات و شاخص‌های مرتبط با آن‌ها می‌تواند متناسب با نوع زیست‌بوم، مقیاس مطالعه و هدف ارزیابی متفاوت باشد (Layke *et al.*, 2012).

برنامه ارزیابی زیست‌بوم هزاره، خدمات زیست‌بوم را در چهار گروه شامل تأمین‌کننده یا تولیدی (Provisioning)، تنظیمی (Regulating)، پشتیبانی (Supporting) و فرهنگی (Cultural) طبقه‌بندی می‌کند. در این میان کشاورزی هم دریافت‌کننده و هم ارائه‌دهنده این خدمات است؛ از این‌رو، تحلیل این تعاملات و هم‌افزایی‌ها می‌تواند محور برنامه‌ریزی پایدار در سطح مزرعه و منظر کشاورزی باشد (MEA, 2005).



نگاره ۲- ابعاد چهارگانه خدمات زیست‌بوم و نقش آن‌ها در جوامع انسانی (IPBES, 2019)

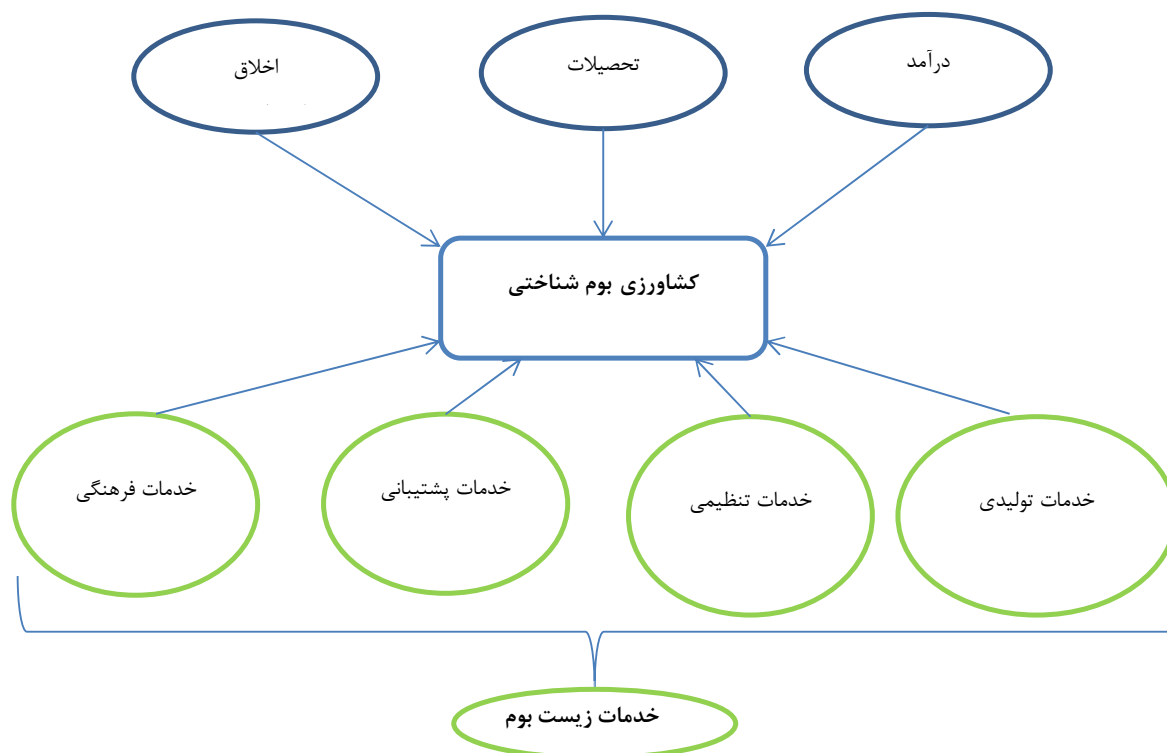
مزارع کشاورزی زیست‌بوم‌های کلیدی برای پشتیبانی معیشت و رفاه انسان هستند. علاوه بر کارکرد اصلی آن‌ها در تولید مواد غذایی، خوراک دام و طیور و حفاظت از خاک و آب (Forouzangohar *et al.*, 2014)، تنظیم آب‌وهوا (Anderson-Teixeira *et al.*, 2012) دارند؛ این مزارع از منظر اجتماعی و اقتصادی نیز دارای اهمیت هستند (Smukler *et al.*, 2012; Chen *et al.*, 2017).

خدمات فرهنگی زیست‌بوم به مزایای غیرمادی اطلاق می‌شوند که مردم از طریق تعامل با زیست‌بوم‌ها و بهره‌گیری از ویژگی‌های سرزمین خود به دست می‌آورند (Daniel *et al.*, 2012). این خدمات شامل ارزش‌های زیبایی‌شناسی (Zanten *et al.*, 2016)، خدمات تفریحی (Martin-Lopez *et al.*, 2012)، الهام‌بخش (Chen *et al.*, 2017)، میراث فرهنگی (Tengberg *et al.*, 2012)، ارزش‌های معنوی (Smukler *et al.*, 2012) و آموزش و فرصت‌های علمی (Arnaiz-Schmitz *et al.*, 2018) هستند. همچنین در کشورهای توسعه‌یافته، خدمات فرهنگی زیست‌بوم به دلیل مزایای درمانی و تفریحی خود بسیار ارزشمند است (Tielbörger *et al.*).

al., 2010). در مقابل، جوامع کشورهای در حال توسعه، خدمات فرهنگی را به دلیل نقش آن‌ها در هویت فرهنگی و بقا، بیشتر مورد توجه قرار می‌دهند (MEA, 2005).

بنابراین، خدمات زیست‌بوم را می‌توان با توجه به ادراک افراد روستایی از نقش و اهمیت آن‌ها در فعالیت‌های کشاورزی ارزیابی کرد. کشاورزان سه نقش اساسی در تغییر ظرفیت ارائه خدمات زیست‌بوم در نظام‌های زراعی دارند: ۱) کشاورز به‌عنوان یک تولیدکننده تصمیم می‌گیرد، ۲) در مورد شیوه‌های کشاورزی تصمیم‌گیری می‌کند که برای شرایط محیط‌زیستی محلی و پایداری چشم‌انداز بسیار مهم است، ۳) کشاورز در مورد تغییرات اساسی و طولانی‌مدت در استفاده از زمین تصمیم‌گیرنده است (Primdahl et al., 2013).

چندین روش بالقوه برای دستیابی به پیشرفت عملی بوم‌شناسی وجود دارد، اما هیچ راهکار مناسبی برای رسیدن به این هدف وجود ندارد. این رویکردها به دانش و فناوری‌های حمایتی سازگار با محصولات مختلف و شرایط اقلیمی و اقتصادی نیاز دارند. یک رویکرد کلی که اغلب برای ارتقا و بهره‌برداری بهتر از خدمات زیست‌بوم پیشنهاد می‌شود، تنوع‌بخشی به نظام کشاورزی است (Kremen & Miles, 2012). در مجموع و بر اساس مطالعات پیشین از جمله ارزیابی زیست‌بوم هزاره (MEA, 2005)، گونزالس-اسکویول و همکاران (González-Esquivel, et al., 2015) و هیئت بین‌دولتی تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی (IPBES, 2019)، بررسی مؤلفه‌های چهارگانه خدمات زیست‌بوم و برخی از مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار بر کشاورزی بوم‌شناختی به‌صورت چارچوب مفهومی زیر (نگاره ۳)، ارائه شده است.



نگاره ۳- چارچوب مفهومی پژوهش

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت، کمی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، پیمایشی است. این پژوهش با هدف بررسی نگرش روستاییان نسبت به خدمات زیست‌بوم در شهرستان دشتی استان بوشهر انجام شد. داده‌های مورد نیاز با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی گردآوری شد. در این پژوهش، از ابزار پرسشنامه استفاده شد و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS

کشاورزی بوم‌شناختی و پایداری خدمات زیست‌بوم؛ نگرش روستاییان بهره‌بردار

نسخه ۲۵، انجام گرفت. جامعه آماری پژوهش شامل خانوارهای روستایی شهرستان دشتی در استان بوشهر (۲۴۴۷۴ نفر) بود. حجم نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای و بر اساس فرمول کوکران، ۲۳۲ نفر تعیین شد. رابطه ۱:

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq}$$

$$n = \frac{(24474)(1/96)^2(0/5)(0/5)}{(24474)(0/96)^2 + (1/96)^2(0/5)(0/5)} = \frac{23504/8296}{101/205904} = 232/24$$

در این روش نمونه‌گیری، نخست، به‌صورت تصادفی دو بخش از شهرستان مورد مطالعه، شامل بخش مرکزی و بخش شنبه و طسوج انتخاب شدند. در مرحله دوم، تعداد ۱۱ روستا از روستاهای بخش مرکزی و بخش شنبه و طسوج به‌صورت تصادفی انتخاب گردید و فرآیند جمع‌آوری داده‌ها و تکمیل پرسشنامه‌ها انجام گرفت.

برای انجام پژوهش حاضر، از ابزار پرسشنامه استفاده شد. این ابزار با استفاده از مطالعه پرسشنامه‌های استاندارد خدمات زیست‌بوم و مقالات پژوهشی پیشین تهیه گردید. این پرسشنامه شامل متغیرهای فردی، خدمات زیست‌بوم، کشاورزی بوم‌شناختی و کشاورزی متعارف می‌باشد. متغیر خدمات زیست‌بوم دارای ابعاد خدمات تولیدی، خدمات تنظیمی، خدمات فرهنگی، خدمات پشتیبانی و سؤالات میزان بهره‌گیری فردی از خدمات زیست‌بوم است. پس از طراحی پرسشنامه مذکور اجرای طرح به‌صورت پایلوت در روستاهای خیوید مبارکی و باغ شاه که خارج از نمونه اصلی بودند و شرایط مشابهی داشتند با تکمیل ۳۰ پرسشنامه انجام گرفت تا فرآیند اجرای پژوهش در مقیاس کوچک‌تر ارزیابی شود.

جهت تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای SPSS و نرم‌افزار لیزرل (Lisrel) استفاده شد. برای سنجش میزان پایایی پرسشنامه، از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. روایی صوری آن مورد تأیید اساتید بخش ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه شیراز قرار گرفت. پس از شناسایی موانع و نارسایی‌های موجود، پرسشنامه بر اساس نتایج مطالعه مقدماتی اصلاح و تکمیل شد. سپس به اجرای فرآیند پژوهش در ابعاد وسیع پرداخته شد. اعتبار به‌دست‌آمده برای تمامی سؤالات قابل قبول بود. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های تحلیل توصیفی، تحلیل خوشه‌ای، تحلیل عاملی تأییدی، مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد. جزئیات بیشتر ابعاد و تعداد گویه‌های مربوط به هر متغیر نتایج مربوط به پایایی ابعاد متغیرهای مختلف پرسشنامه، در جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول ۱- تعداد سؤالات مربوط هر متغیر

متغیر	ابعاد	تعداد سؤالات	تعداد کل سؤالات	ضریب آلفای کرونباخ
ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	-	۱۵	۱۵	-
خدمات زیست‌بوم	خدمات تولیدی	۴	۱۹	۰/۶۴
	خدمات تنظیمی	۳		۰/۶۸
	خدمات فرهنگی	۴		۰/۷۰
	خدمات پشتیبانی	۳		۰/۶۹
	میزان بهره‌گیری از خدمات	۵		-
نگرش به کشاورزی بوم‌شناختی	-	۶	۶	۰/۸۱

مقیاس سؤالات: طیف لیکرت پنج سطحی کاملاً مخالف تا کاملاً مخالف

یافته‌ها و بحث

بخش یافته‌های این پژوهش در جهت پاسخ به سه سؤال اساسی طراحی شده است:

۱. نمونه مورد بررسی شامل چه متغیرهای جمعیت‌شناختی است و وضعیت خدمات بوم‌شناختی در منطقه چگونه است؟
۲. خدمات بوم‌شناختی شامل چه متغیرهایی می‌باشد و این موارد با چه سازهایی قابل سنجش هستند و اعتبار این سازه‌ها چقدر است؟
۳. چه عواملی بر کشاورزی بوم‌شناختی تأثیرگذار می‌باشند؟ این یافته‌ها در سه بخش الف تا ج ارائه شده‌اند.

الف) یافته‌های توصیفی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و متغیرهای مدل

به‌منظور توصیف داده‌ها، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و متغیرهای پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند. در این بخش، ویژگی‌هایی همچون جنسیت، سن، تحصیلات، تعداد اعضای خانوار و مسئول تغذیه خانوار مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از نظر جنسیت ۱۰۲ نفر (۴۴ درصد) زن و ۱۳۰ نفر (۵۶ درصد) مرد می‌باشند. از لحاظ وضعیت تملک مسکن در نمونه، افراد با مسکن شخصی ۱۹۳ نفر (۸۳/۲ درصد) بیشترین و سکونت نزد اقوام و بستگان ۶ نفر (۲/۶ درصد) کمترین میزان از نمونه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند. از نظر وضعیت شغل سرپرست خانوار در نمونه، بیشترین افراد دارای فعالیت کشاورزی با فراوانی ۹۷ نفر (۴۱/۸ درصد) و حدود ۵۸ درصد جامعه نمونه در مشاغل کارمند و بازنشستگان و فعالیت‌های وابسته به کشاورزی مانند شیلات، زنبورداری، صنایع تبدیلی و تکمیلی، فروش نهاده‌ها، خدمات مکانیزاسیون و کارگر روزمزد هستند که تحت عنوان مشاغل آزاد و سایر مشاغل بیان شده و درصد فراوانی آن‌ها به تفکیک در جدول ۲ آورده شده است. از نظر مالکیت زمین زراعی در نمونه، بیشترین فراوانی مربوط به مالکیت شخصی ۱۲۹ نفر (۵۵/۶ درصد) و کمترین فراوانی در شیوه سهم‌بری ۲۳ نفر (۹/۹ درصد) مشاهده شد. سهم گیاهان و جانوران وحشی در سبد غذایی خانوار با میانگین ۲۰/۶۵ تا حدود ۵۰ درصد می‌باشد. از نظر نوع محصول زراعی در سال زراعی جاری، بیشترین فراوانی مربوط به کشت گندم و جو، با ۹۰ نفر (۳۸/۸ درصد) و کمترین محصول کشت‌شده گوجه‌فرنگی ۲۹ نفر (۱۲/۵ درصد) و افرادی که فاقد محصول زراعی در سال جاری بودند، ۱۱۳ نفر (۴۸/۷ درصد) را شامل می‌شدند. کشاورزان شرکت‌کننده در پژوهش از نظر میزان زمین زیر کشت محصولات زراعی در سال زراعی جاری، دارای میانگین سطح زیر کشت ۳/۷۹ هکتار بودند.

جدول ۲- توزیع فراوانی ویژگی‌های دموگرافیک جنسیت، تملک مسکن، شغل سرپرست خانوار

متغیر	گزینه‌ها	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمعی
جنسیت	زن	۱۰۲	۴۴	۴۴
	مرد	۱۳۰	۵۶	۱۰۰
شغل سرپرست خانوار	کشاورز	۹۷	۴۱/۸	۴۱/۸
	شغل آزاد	۴۹	۲۱/۱	۶۹/۹
	کارمند و بازنشسته	۴۴	۰/۱۹	۹/۸۱
	بیکار	۱۷	۳/۷	۲/۸۹
	سایر مشاغل	۲۵	۱۰/۸	۱۰۰
مالکیت زمین زراعی	اجاره‌ای	۳۶	۱۵/۵	۱۵/۵
	شخصی	۱۲۹	۵۵/۶	۷۱/۱
	سهم‌بری	۲۳	۹/۹	۸۱/۰
	فاقد زمین زراعی	۴۴	۱۹/۰	۱۰۰
نوع فعالیت زراعی	گندم و جو	۹۰	۳۸/۸	۳۸/۸
	گوجه‌فرنگی	۲۹	۱۲/۵	۵۱/۳
	فاقد فعالیت زراعی	۱۱۳	۴۸/۷	۱۰۰

میانگین سنی نمونه ۳۹/۸۳ و دامنه سنی ۱۶ تا ۹۰ سال می‌باشد. از نظر وضعیت تحصیلات میانگین نمونه ۱۰ سال بود. میانگین تعداد افراد خانوار، ۴ در دامنه ۱ تا ۱۰ می‌باشد. میانگین تعداد افراد شاغل خانوار ۱ در دامنه صفر تا ۶ می‌باشد. وضعیت نمونه از نظر خدمات زیست‌بوم، بیشترین سهم از محصولات کشاورزی در تأمین غذای خانوار را محصولات زراعی، ۱۱۴ نفر (۴۹/۱ درصد) و محصولات آبی ۲۳ نفر (۹/۹ درصد) با کمترین فراوانی را داشت. در بررسی اهمیت خدمات فرهنگی در روستاهای مورد مطالعه، ارزش‌های آموزشی با ۲۵ نفر (۱۰/۸ درصد) و بیشترین فراوانی ارزش‌های معنوی و مذهبی ۱۲۳ نفر (۵۳/۰ درصد) می‌باشد. وضعیت منطقه مورد مطالعه با توجه به اینکه کدام فعالیت کشاورزی در شرایط محیطی مقرون‌به‌صرفه‌تر

کشاورزی بوم‌شناختی و پایداری خدمات زیست‌بوم؛ نگرش روستاییان بهره‌بردار

است مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین فراوانی مربوط به دامداری با ۷۷ نفر (۳۳/۲ درصد) و کمترین آن برای سایر موارد ۱۲ نفر (۵/۲ درصد) که سایر موارد شامل آبی‌پروری و فعالیت‌های خدمات کشاورزی بوده است (جدول ۳).

جدول ۳- وضعیت بهره‌مندی از خدمات زیست‌بوم در زمینه کشاورزی و فرهنگی

متغیر	گزینه‌ها	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمعی
بیشترین سهم از محصولات کشاورزی در تأمین غذای خانوار	محصولات زراعی	۱۱۴	۴۹/۱	۴۹/۱
	محصولات باغی	۶۳	۲۷/۲	۷۶/۳
	محصولات دامی	۳۲	۱۳/۸	۹۰/۱
	محصولات آبی	۲۳	۹/۹	۱۰۰
اهمیت خدمات فرهنگی	اکوتوریسم (زیست‌بوم گردشگری)	۵۶	۲۵/۱	۲۵/۱
	ارزش‌های باستانی فرهنگی	۲۶	۱۱/۲	۳۶/۲
	ارزش‌های آموزشی	۲۵	۱۰/۸	۴۷/۰
	ارزش‌های معنوی مذهبی	۱۲۳	۵۳/۰	۵۳/۰
فعالیت کشاورزی با توجه به شرایط محیطی	دامداری	۷۷	۳۳/۲	۳۳/۲
	زراعت	۶۵	۲۸/۰	۶۱/۲
	باغبانی	۶۴	۲۷/۶	۸۸/۸
	زنبورداری	۱۴	۶/۰	۹۴/۸
	سایر	۱۲	۵/۲	۱۰۰

برای مشخص شدن تفاوت بین روستاییان از نظر ابعاد مختلف زیست‌بوم، روستاییان با توجه به ابعاد خدمات زیست‌بوم که شامل خدمات تولیدی، خدمات تنظیمی، خدمات فرهنگی، خدمات پشتیبانی به سه دسته تقسیم گردیدند. بر اساس نتایج جدول ۴، میانگین استفاده روستاییان از ابعاد مختلف خدمات زیست‌بوم شامل خدمات تولیدی، تنظیمی، فرهنگی و پشتیبانی در سه گروه با میزان استفاده کم، متوسط و زیاد مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که در تمامی ابعاد ذکرشده، تفاوت میانگین‌ها از نظر آماری معنادار است؛ زیرا مقدار ضریب معناداری برای همه متغیرها کمتر از ۰/۰۵ (در همه موارد ۰/۰۰۱) به‌دست آمده است.

جدول ۴- گروه‌بندی روستاییان برحسب میزان استفاده از خدمات زیست‌بوم

ابعاد خدمات زیست‌بوم	میزان استفاده از خدمات زیست‌بوم			F	Sig
	کم	متوسط	زیاد		
خدمات تولیدی	۱۱/۵۸	۱۳/۶۴	۱۶/۳۸	۸۲/۸۶	۰/۰۰۰۱
خدمات تنظیمی	۸/۳۹	۱۰/۷۵	۱۲/۱۳	۵۳/۶۹	۰/۰۰۰۱
خدمات فرهنگی	۱۳/۸۶	۱۶/۱۳	۱۸/۲۵	۷۵/۰۱	۰/۰۰۰۱
خدمات پشتیبانی	۷/۰۵	۹/۲۶	۱۲/۲۳	۸۹/۷۹	۰/۰۰۰۱
تعداد افراد در هر گروه	۵۳	۱۱۹	۶۰	-	-

به‌طور خاص، یافته‌های تحلیل خوشه‌ای (نمودار ۱) نشان می‌دهد که با افزایش میزان استفاده از خدمات زیست‌بوم، میانگین بهره‌مندی از هر چهار نوع خدمات نیز افزایش یافته است؛ به‌گونه‌ای که بیشترین میانگین در گروه «استفاده زیاد» مشاهده می‌شود. این الگو بیانگر آن است که هرچه تعامل و وابستگی روستاییان با زیست‌بوم بیشتر باشد، بهره‌مندی آنان از خدمات تولیدی (سازه‌هایی مانند محصولات کشاورزی و دامی)، خدمات تنظیمی (سازه‌هایی نظیر کنترل فرسایش و بهبود کیفیت آب‌وهوا)، خدمات فرهنگی (از جمله ارزش‌های زیبایی‌شناختی و تفریحی) و خدمات پشتیبانی (همچون چرخه مواد غذایی و حاصلخیزی خاک) به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. در مجموع، نتایج تحلیل خوشه‌ای نشان می‌دهد که زیست‌بوم در تأمین

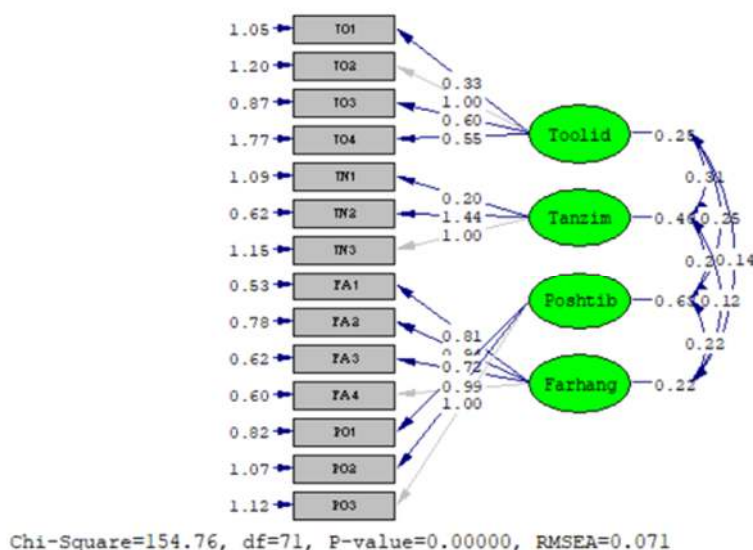
نیازهای معیشتی، محیط‌زیستی و فرهنگی جوامع روستایی نقش دارد و افزایش سطح بهره‌برداری آگاهانه از آن می‌تواند موجب ارتقای سطح خدمات زیست‌بوم و پایداری معیشت روستاییان گردد.



نمودار ۱- گروه‌بندی روستاییان برحسب میزان بهره‌مندی از خدمات زیست‌بوم، نتیجه خوشه‌بندی نهایی

ب) بررسی اعتبار سازه‌های مؤلفه‌های چهارگانه خدمات زیست‌بوم

در راستای بررسی کامل‌تر و دقیق‌تر مؤلفه‌ها و سازه‌های مطرح شده در خدمات زیست‌بوم، از نرم‌افزار LISREL 8.8 استفاده شده است. بدین ترتیب با رویکرد تحلیل عامل تأییدی پس از تعیین چارچوب مفهومی و ترسیم مسیرهای این مدل در محیط نرم‌افزار LISREL 8.8 مدل به‌دست‌آمده مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج این تحلیل از طریق اشکال ارائه شده در محیط نرم‌افزار و همچنین فایل خروجی نرم‌افزار، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. داده‌های گردآوری‌شده متغیر خدمات زیست‌بوم با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (نمودار ۲). خلاصه نتایج به‌دست‌آمده از مدل اندازه‌گیری مؤلفه‌ای چهارگانه خدمات زیست‌بوم در جدول ۵ ارائه شده است.



نمودار ۲- تحلیل عاملی تأییدی

کشاورزی بوم‌شناختی و پایداری خدمات زیست‌بوم؛ نگرش روستاییان بهره‌بردار

جدول ۵- خلاصه نتایج به‌دست‌آمده از مدل اندازه‌گیری مؤلفه‌ای چهارگانه خدمات زیست‌بوم					
متغیر	سازه	نشانگر در مدل	ضریب استاندارد	خطای استاندارد	T Value
تولیدی	تنوع غذایی منطقه	TO1	۰/۰۲۵	۱/۰۵	۲/۰۲
	کیفیت آب شرب	TO2	۰/۱۷	۱/۲۰	-
	استفاده از گیاهان دارویی	TO3	۰/۰۹۳	۰/۸۷	۳/۴۷
	استفاده از گیاهان برای سوخت	TO4	۰/۰۴۰	۱/۷۷	۳/۴۸
تنظیمی	مشکلات آفات و بیماری‌های گیاهی	TN1	۰/۰۱۴	۱/۰۹	۱/۴۸
	فرسایش آبی و بادی	TN2	۰/۵۷	۰/۶۲	۴/۶۰
	شرایط مناسب برای سلامت گیاه	TN3	۰/۲۶	۱/۱۵	-
پشتیبانی	کیفیت خاک منطقه	PO1	۰/۲۸	۰/۸۲	۵/۱۱
	تابش مناسب آفتاب	PO2	۰/۳۶	۱/۰۷	۵/۳۳
	بارندگی مناسب منطقه	PO3	۰/۳۶	۱/۱۲	-
فرهنگی	آداب‌ورسوم در ارتباط با طبیعت	FA1	۰/۲۲	۰/۵۳	۴/۴۰
	آرامش روحی و روانی	FA2	۰/۲۰	۰/۷۸	۴/۳۱
	خلق آثار هنری با مواد طبیعی	FA3	۰/۳۱	۰/۶۲	۴/۷۶
	الهام از طبیعت برای خلق آثار هنری	FA4	۰/۲۷	۰/۶۰	-

برای مدل تحلیل عاملی تأییدی خدمات زیست‌بوم مربع کای (X^2)، درجه آزادی (df)، شاخص برازندگی تطبیق (CFI)، شاخص نرم شده برازندگی (NFI)، شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI) شاخص برازندگی (GFI) شاخص تعدیل برازندگی (AGFI)، شاخص برازندگی فزاینده (IFI)، شاخص ریشه میانگین مربعات خطای تقریب (RMSEA) و ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده‌ها (RMR) نیز محاسبه گردید که با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۶ و نمودار ۵ می‌توان گفت که داده‌ها با مدل معادله‌های ساختاری پژوهش منطبق هستند و شاخص‌های ارائه شده، نشان‌دهنده این موضوع است که در مجموع مدل تحلیل عاملی ارائه شده دارای برازش مناسبی است.

جدول ۶- مقادیر استاندارد و شاخص‌های برازش مدل تأییدی

شاخص	مقدار مناسب برازش مدل	مقدار در مدل برازش یافته
مربع کای / درجه آزادی (dfX^2)	≤ 3	۲/۱۸
شاخص نرم شده برازندگی (NFI)	≥ 90	۰/۸۵
شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI)	≥ 90	۰/۸۹
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	≥ 90	۰/۸۴
شاخص برازندگی (GFI)	≥ 90	۰/۹۰
شاخص تعدیل برازندگی (AGFI)	≥ 90	۰/۸۷
شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	≥ 90	۰/۸۶
شاخص میانگین مجذور پس‌مانده‌ها (RMR)	≤ 0.05	۰/۰۹۰
شاخص بذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	≤ 0.08	۰/۰۷۱

ج) نتایج تحلیل استنباطی عوامل اثرگذار بر کشاورزی بوم‌شناختی

در راستای عنوان پژوهش و اهداف اختصاصی، برای تبیین بهتر رابطه بین کشاورزی بوم‌شناختی و خدمات زیست‌بوم از دیدگاه جامعه هدف، تحلیل رگرسیون انجام شد (جدول ۷).

ضرایب رگرسیونی خطی مرتبط نگرش کشاورزی بوم‌شناختی با ابعاد و عوامل مؤثر بر خدمات زیست‌بوم در جدول ۸ ارائه شده است. نتایج رگرسیون چندگانه نشان داد که مدل قادر است حدود ۴۰ درصد از واریانس نگرش به کشاورزی بوم‌شناختی را تبیین کند ($R^2=0.40$ ؛ ضریب همبستگی چندگانه $R=0.648$). در این مدل، متغیر «اخلاق کشاورزی» با ضریب بتای ۰/۲۲ سطح معناداری ۰/۰۰۰۶، بیشترین میزان پیش‌بینی را داشت. پس‌از آن، «میزان کاربرد خدمات فرهنگی» ($\beta=0.16$ ؛ $p=0.45$) و

«پشتیبانی» ($\beta = 0.42$; $p = 0.00$) و «خدمات تنظیمی» ($\beta = 0.17$; $p = 0.04$) نیز اثرات معناداری بر نگرش نسبت به کشاورزی بوم‌شناختی نشان دادند. در مقابل، برخی متغیرها مانند «میزان کاربرد خدمات تولیدی» و «درآمد ماهانه خانوار» دارای ضرایب منفی بودند و از لحاظ آماری معنادار نبودند.

جدول ۷- ضرایب رگرسیونی خطی مرتبط کشاورزی بوم‌شناختی با متغیرهای پژوهش

متغیر ملاک	متغیر پیش‌بین	میزان B	ضریب بتا	میزان t	سطح معناداری P
کشاورزی بوم‌شناختی	اخلاق کشاورزی	۰/۱۱	۰/۲۲	۱/۶۳	۰/۰۰۶
	میزان کاربرد خدمات فرهنگی	۰/۰۷	۰/۱۶	۱/۹۵	۰/۰۴۵
	میزان کاربرد خدمات پشتیبانی	۰/۱۲	۰/۱۱	۲/۱۰	۰/۰۴۲
	میزان کاربرد خدمات تنظیمی	-۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۱۷	۰/۰۴۰
	میزان کاربرد خدمات تولیدی	-۰/۰۱۴	-۰/۱۳۰	-۲/۰۱	۰/۸۵۹
	درآمد ماهانه خانوار	-۱/۲۹	-۰/۰۸	-۱/۲۳	۰/۰۵۴
	سن	-۰/۰۱	-۰/۰۷	-۰/۹۵	۰/۲۲۰
	تحصیلات	-۰/۱۱	-۰/۲۵	-۳/۱۳	۰/۳۴۳

جدول ۸- ضرایب رگرسیونی خطی مرتبط نگرش کشاورزی بوم‌شناختی با ابعاد و عوامل مؤثر بر خدمات زیست‌بوم

خطای استاندارد برآورد	ضریب تعیین تعدیل‌شده	ضریب همبستگی چندگانه (R^2)	ضریب همبستگی چندگانه (R)	مدل
۲/۱۶۴۹۴	۰/۳۵۲	۰/۴۰۰	۰/۶۴۸	۱

یافته‌های این پژوهش در این بخش نشان داد اخلاق کشاورزی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر نگرش بوم‌شناختی کشاورزان است؛ به عبارتی، هر چه تعهد اخلاقی و مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی کشاورزان بالاتر باشد، نگرش نسبت به رویکردهای بوم‌شناختی نیز تقویت می‌شود. علاوه بر آن، تأثیر خدمات فرهنگی و حمایت‌های نهادی در تقویت کشاورزی بوم‌شناختی تأیید شد؛ موضوعی که اهمیت سرمایه اجتماعی و آگاهی‌بخشی فرهنگی در گذار به کشاورزی پایدار را برجسته می‌کند. از طرف دیگر، معنادار نبودن متغیر درآمد نشان می‌دهد که نگرش نسبت به کشاورزی بوم‌شناختی بیش از آنکه تابع ملاحظات مالی باشد، ریشه در ارزش‌های اجتماعی و اخلاقی جامعه مورد پژوهش دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس تحلیل نتایج تحلیل خوشه‌ای از نظر استفاده از خدمات زیست‌بوم در هر سه گروه روستاییان، بین میزان استفاده از خدمات زیست‌بوم و بهره‌مندی از این خدمات رابطه مثبت و معناداری مشاهده شد. در هر سه گروه، بیشترین میزان بهره‌مندی مربوط به خدمات فرهنگی بوده که این عامل احتمالاً متأثر از بافت زندگی روستایی است. این امر می‌تواند حاکی از بافت سکونتگاهی جامعه روستایی و ارتباط تنگاتنگ خانوار روستایی با مسائل فرهنگی و اجتماعی ناشی از ارتباط آنان با محیط‌زیست پیرامون باشد. این یافته همسو با پژوهش‌های اسموکلر و همکاران (Smukler et al., 2012) و Chen et al., (2017) می‌باشد که نشان داده‌اند موقعیت‌های طبیعی کشاورزی برای نقش خود در تأمین مواد غذایی و اشتغال‌زایی از اهمیت اجتماعی و اقتصادی برخوردار هستند. همچنین تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نشان داد کمترین میانگین بین سه گروه مورد بررسی در زمینه خدمات پشتیبانی بوده که این امر می‌تواند ناشی از کمبود آگاهی و توجه خانوار روستایی و کشاورز منطقه درباره خدمات پشتیبانی زیست‌بوم باشد این نتیجه با یافته‌های ژانگ و همکاران (Zhang et al., 2007) که بیان می‌دارند فقدان مؤلفه‌ای از خدمات زیست‌بوم نتایج منفی برای جامعه دارد نیز همسو می‌باشد. در این راستا، ضرورت هدایت آموزش‌های کشاورزان و روستائینان به همراه آگاهی‌رسانی از طریق رسانه‌های جمعی در زمینه انواع خدمات پشتیبانی که زیست‌بوم به فرد و جامعه ارائه می‌دهد پیشنهاد می‌شود.

به‌طور خاص، یافته‌های تحلیل خوشه‌ای نشان داد که با افزایش میزان استفاده از خدمات زیست‌بوم، میانگین بهره‌مندی از هر چهار نوع خدمات نیز افزایش یافته است. این الگو بیانگر آن است که هرچه تعامل و وابستگی روستاییان با زیست‌بوم بیشتر باشد، بهره‌مندی آنان از خدمات تولیدی، تنظیمی، خدمات فرهنگی و خدمات پشتیبانی به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. در مجموع، نتایج تحلیل خوشه‌ای نشان می‌دهد که زیست‌بوم در تأمین نیازهای معیشتی، محیط‌زیستی و فرهنگی جوامع روستایی نقش دارد و افزایش سطح بهره‌برداری آگاهانه از آن می‌تواند موجب ارتقای سطح خدمات زیست‌بوم و پایداری معیشت روستاییان گردد. این نتیجه مؤید آن است که زیست‌بوم نه‌تنها نقش اساسی در تأمین نیازهای معیشتی جوامع روستایی دارد، بلکه در حفظ تعادل محیط‌زیستی، تقویت هویت فرهنگی و پایداری نظام‌های زیستی نیز سهم قابل‌توجهی ایفا می‌کند. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین همسو است؛ برای مثال، مطالعات مربوط به خدمات زیست‌بوم نشان داده‌اند که وابستگی مستقیم جوامع محلی به منابع طبیعی، به‌ویژه در نواحی روستایی، با سطح بالاتری از دریافت خدمات تولیدی و تنظیمی همراه است (MEA, 2005; Costanza et al., 2017). همچنین، برخی پژوهش‌ها تأکید کرده‌اند که استفاده پایدار و آگاهانه از زیست‌بوم می‌تواند ضمن ارتقای امنیت معیشتی، به افزایش تاب‌آوری اجتماعی-اکولوژیک و حفظ سرمایه‌های طبیعی و فرهنگی بینجامد (MEA, 2005; Chan et al., 2012; Díaz et al., 2018).

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده برگزاری کلاس‌ها و برنامه‌های آموزشی ترویجی در زمینه مدیریت و ارتقای سطح آگاهی و بهره‌مندی مناسب از خدمات پشتیبانی زیست‌بوم، ارائه آموزش‌های طریقه‌ای در زمینه استفاده صحیح از ادوات خاک‌ورزی و نهاده‌ها و نهاده‌های گوناگون کشاورزی پیشنهاد می‌گردد.

مطابق نتایج تحلیل واریانس در تمامی ابعاد خدمات زیست‌بوم (تولیدی، تنظیمی، فرهنگی و پشتیبانی) تفاوت میانگین استفاده بین گروه‌های روستاییان با سطح استفاده کم، متوسط و زیاد از نظر آماری معنادار است ($Sig = 0.001 < 0.05$). به عبارت دیگر، کسانی که استفاده بیشتری از خدمات زیست‌بوم دارند، در همه ابعاد، بهره‌مندی بالاتری نشان می‌دهند که با فرضیه پژوهش همسو است. این الگو نشان می‌دهد که افزایش تعامل و وابستگی به زیست‌بوم، با بهره‌مندی بیشتر از خدمات آن همراه است و برعکس؛ این الگو در مطالعات اقتصاد اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی (TEEB, 2016) و یانگ و همکاران (Yang, et al., 2025) نیز گزارش شده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت رابطه مثبت میان میزان استفاده و بهره‌مندی از خدمات زیست‌بوم، بهبود بهره‌مندی در تمامی ابعاد را همراه دارد.

بر این اساس، باید سیاست‌ها و راهبردهایی طراحی شوند که کارکرد همه‌جانبه زیست‌بوم را در نظر بگیرند (نه تمرکز صرف بر تولید)، بنابراین ضرورت مدیریت چندمنظوره زیست‌بوم برای حفظ تعادل بین خدمات تولیدی و خدمات تنظیمی، فرهنگی و پشتیبانی پیشنهاد می‌گردد. نتایج این پژوهش تأیید می‌کند که تعامل معقول با زیست‌بوم می‌تواند ضمن تأمین منافع معیشتی، به بهبود خدمات محیطی و فرهنگی نیز منجر شود.

نتایج تحلیل عاملی تأییدی و شاخص‌های نیکویی برازش در حد مطلوب وجود چهار بعد مرتبط، شامل خدمات فرهنگی، خدمات پشتیبانی، خدمات تنظیمی، خدمات تولیدی را تأیید کرد. در نهایت در مطالعه حاضر ابزار سنجش خدمات زیست‌بوم از پایایی لازم برخوردار است؛ بنابراین از آنجا که تاکنون مدلی در پژوهش‌های مرتبط با خدمات زیست‌بوم بر پایه ویژگی‌های جوامع روستایی در ایران ارائه نشده است، چهار متغیر تأییدشده در مدل به‌عنوان پایه‌ای برای پژوهش‌های آینده و مبنایی برای توسعه مدل‌های بهتری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

نتایج به‌دست‌آمده در ارتباط با مدل رگرسیون کشاورزی بوم‌شناختی نشان داد که پنج متغیر از هشت متغیر مورد بررسی تأیید گردیدند. بدین معنا که بین سن، تحصیلات و خدمات تولیدی با کشاورزی بوم‌شناختی رابطه معنادار به دست نیامد، اما درآمد ماهیانه خانوار و خدمات تنظیمی زیست‌بوم با کشاورزی بوم‌شناختی رابطه منفی معنادار به دست آمد که این امر نیز می‌تواند ناشی از درآمد پایین کشاورزان خرد باشد که کمترین نهاده خارجی را به زیست‌بوم زراعی وارد کرده‌اند. بر این اساس، ارائه روش‌های سازگار با محیط‌زیست و اقتباس‌شده از دانش بومی پیشنهاد می‌شود. علاوه بر این مشخص گردید که بین اخلاق کشاورزی، خدمات فرهنگی زیست‌بوم و خدمات پشتیبانی زیست‌بوم با کشاورزی بوم‌شناختی رابطه مثبت و معناداری دارند که این نتیجه با نتایج پژوهش فروزان‌گهر و همکاران (Forouzangohar et al., 2014)

می‌باشد که بیان می‌دارد تجمع ویژگی‌های اکولوژی و محیط‌زیستی با بخش‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و سایر بخش‌ها می‌باشد.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که اخلاق کشاورزی، به‌عنوان عاملی درونی و ارزشی، نقش تعیین‌کننده‌تری در شکل‌گیری نگرش بوم‌شناختی در میان کشاورزان نسبت به عوامل بیرونی و اقتصادی ایفا می‌کند. این بدان معناست که تعهد اخلاقی و احساس مسئولیت‌پذیری در قبال محیط‌زیست، محرک قوی‌تری برای پذیرش و اجرای رویکردهای بوم‌شناختی در میان روستاییان است. علاوه بر این، عوامل حمایتی، مانند آموزش‌های مرتبط با ارزش‌های محیط‌زیستی و تعهدات اجتماعی و بوم‌شناختی باشد و حمایت‌های نهادی مانند سیاست‌های تشویقی، اعطای گواهی‌نامه‌ها و تسهیلات نیز به‌عنوان عوامل تسهیل‌کننده عمل می‌کنند، ریشه پذیرش این رویکرد در ارزش‌های اخلاقی کشاورزان است. عدم معناداری متغیرهای اقتصادی مانند درآمد، این فرضیه را تقویت می‌کند که گذار به کشاورزی بوم‌شناختی، در گام نخست، بیش از آنکه یک تصمیم منفعت‌گرایانه اقتصادی باشد، تابعی از ارزش‌های محیط‌زیستی و اجتماعی جامعه کشاورزان است.

با مروری بر ادبیات پژوهشی مرتبط با کشاورزی بوم‌شناختی، به نظر می‌رسد بررسی ابعاد مختلف خدمات زیست‌بوم مانند مسائل فرهنگی و اجتماعی و زمینه‌های فنی و محیط‌زیستی کشاورزی در منابع فارسی بسیار محدود بوده به‌صورت عواملی کلی و بدون در نظر گرفتن ابعاد چهارگانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این پژوهش، بررسی رابطه میان کشاورزی بوم‌شناختی و ابعاد و عوامل مؤثر بر خدمات زیست‌بوم در کنار بررسی برخی عوامل مستقل مورد بررسی قرار گرفتند و ابعاد چهارگانه با کاربرد تحلیل عاملی مورد تأیید قرار گرفتند که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های مشابه سایر مناطق روستایی بومی مورد استفاده و بررسی بیشتر قرار گیرند.

با توجه به این یافته‌ها، راهکارها و پیشنهادهای آموزشی-ترویجی زیر برای تقویت پذیرش کشاورزی بوم‌شناختی ارائه می‌گردد: - برنامه‌های آموزشی مبتنی بر ارزش‌ها: به‌جای تمرکز صرف بر جنبه‌های فنی یا اقتصادی، لازم است برنامه‌های آموزشی و ترویجی بر تقویت و نهادینه‌سازی ارزش‌های اخلاقی و محیط‌زیستی در میان کشاورزان تمرکز کنند. این امر می‌تواند از طریق نمایش فیلم‌های مستند با مضامین اخلاقی-محیط‌زیستی و یا تشویق به شکل‌گیری شبکه‌های گفتامی میان کشاورزان انجام پذیرد.

- تقویت سرمایه اجتماعی و فرهنگی: فراهم کردن بستری لازم برای تقویت سرمایه اجتماعی (مانند ایجاد انجمن‌های کشاورزان، گروه‌های مشارکتی برای تبادل تجربه) و آگاهی‌بخشی فرهنگی (مانند برگزاری جشنواره‌ها و رویدادهای مرتبط با کشاورزی پایدار و میراث طبیعی) می‌تواند به شکل‌گیری احساس مسئولیت جمعی و در نتیجه پذیرش بیشتر رویکردهای بوم‌شناختی کمک کند.

- طراحی بسته‌های حمایتی نهادی اثربخش: حمایت‌های نهادی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که نه تنها تسهیل‌کننده مالی باشند، بلکه پیام‌های اخلاقی و محیط‌زیستی را نیز ترویج کنند. به‌عنوان مثال، اعطای گواهی‌نامه‌های «کشاورزی اخلاق‌مدار» یا «مزرعه پایدار» که توسط نهادهای معتبر اعطا می‌شود، می‌تواند انگیزه درونی کشاورزان را تقویت نماید.

- تأکید بر منافع بلندمدت اکولوژیکی: در فرآیندهای آموزشی، باید بر منافع بلندمدت اکولوژیکی و محیط‌زیستی (مانند حفظ حاصلخیزی خاک، کیفیت آب و تنوع‌زیستی) بیش از منافع کوتاه‌مدت اقتصادی تأکید شود، چراکه ارزش‌های درونی، محرک اصلی پذیرش هستند.

منابع

اسمعیلی میانرودی، ا. (۱۳۹۳). ارزیابی تطبیقی تناسب اراضی با معیار زیست‌زمین‌شیمیایی در جنوب ساری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.

طاهری، ر.، المدرس، ع. و مهرانفر، ث. (۱۳۸۶). کشاورزی بوم‌شناختی باعث حفظ منابع طبیعی و بروز تحولات اقتصادی می‌شود. مجموعه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم‌شناختی/ایران. مهرماه ۱۳۸۶، گرگان. قابل دسترس در

آدرس اینترنتی: <<https://civilica.com/doc/28156>>

- Abbott, L. K., and Manning, D. A. (2015). Soil health and related ecosystem services in organic agriculture. *Sustainable Agriculture Research*, 4(3), 116–125. <https://doi.org/10.5539/sar.v4n3p116>.
- Altieri, M. A., and Rosset, P. (1996). Agroecology and the conversion of large-scale conventional systems to sustainable management. *International Journal of environmental studies*, 50(3-4), 165-185.
- Anderson-Teixeira, K. J., Snyder, P. K., Twine, T. E., Cuadra, S. V., Costa, M. H., & DeLucia, E. H. (2012). Climate-regulation services of natural and agricultural ecoregions of the Americas. *Nature Climate Change*, 2(3), 177.
- Arnaiz-Schmitz, C., Schmitz, M. F., Herrero-Jáuregui, C., Gutiérrez-Angonese, J., Pineda, F. D., and Montes, C. (2018). Identifying socio-ecological networks in rural-urban gradients: Diagnosis of a changing cultural landscape. *Science of the total environment*, 612, 625-635. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.215>
- Bennett, A. J., Bending, G. D., Chandler, D., Hilton, S., and Mills, P. (2012). Meeting the demand for crop production: the challenge of yield decline in crops grown in short rotations. *Biological Reviews*, 87(1), 52-71.
- Bommarco, R., Vico, G., and Hallin, S. (2018). Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. *Global Food Security*, 17, 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.04.001>
- Bouwman, L., Goldewijk, K. K., Van Der Hoek, K. W., Beusen, A. H., Van Vuuren, D. P., Willems, J., Mariana C. R., and Stehfest, E. (2013). Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(52), 20882-20887.
- Brauman, K. A., Daily, G. C., Duarte, T. K. E., and Mooney, H. A. (2007). The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 32, 67-98.
- Bryan, B. A., Raymond, C. M., Crossman, N. D., and Macdonald, D. H. (2010). Targeting the management of ecosystem services based on social values: Where, what, and how? *Landscape and Urban Planning*, 97(2), 111-122.
- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., and Müller, F. (2012). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological indicators*, 21, 17-29.
- Challinor, A. J., Watson, J., Lobell, D. B., Howden, S. M., Smith, D. R., and Chhetri, N. (2014). A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation. *Nature Climate Change*, 4, 287-291.
- Chan, K. M. A., Guerry, A. D., Balvanera, P., Klain, S. C., Satterfield, T., Basurto, X., Bostrom, A., Chuenpagdee, R., Gould, R. K., Halpern, B. S., Hannahs, N., Levine, J., Norton, B., Ruckelshaus, M., Russell, R., Tam, J., and Woodside, U. (2012). Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement. *BioScience*, 62 (8), 744–756. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.8.7>
- Chen, Y., Zhang, Q., Liu, W., and Yu, Z. (2017). Analyzing farmers' perceptions of ecosystem services and PES schemes within agricultural landscapes in Mengyin county, China: Transforming trade-offs into synergies. *Sustainability*, 9(8), 1459. <https://doi.org/10.3390/su9081459>
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., & Raskin, R. G. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253.
- Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S., & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Daily, H. E. (1997). *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Washington, DC: Island Press.
- Daniel, T. C., Muhar, A., Amberger, A., Aznar, O., Boyd, J. W., Chan, K. M. A., Costanza, R., Elmqvist, T., Flint, C. G., Gobster, P. H., Grêt-Regamey, A., Lave, R., Muhar, S., Penker, M., Ribe, R. G., Schauppenlehner, T., Sikor, T., Soloviy, I., Spierenburg, M., Taczanowska, K., Tam, J., & von der Dunk, A. (2012). Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(23), 8812–8819. <https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109>
- DeLonge, M. S., A. Miles, and L. Carlisle. (2016). Investing in the transition to sustainable agriculture. *Environmental Science & Policy* (55) 266–73. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.09.013>
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., ... and Shirayama, Y. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270-272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.
- Elsen, V. T. (2000). Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77(1-2), 101-109.
- Fisher, B., and Christopher, T. (2007). Poverty and biodiversity: Measuring the overlap of human poverty and the biodiversity hotspots. *Ecological Economics*, 62(1), 93-101.
- Forouzangohar, M., Crossman, N. D., MacEwan, R. J., Wallace, D. D., and Bennett, L. T. (2014). Ecosystem services in agricultural landscapes: A spatially explicit approach to support sustainable soil management. *The Scientific World Journal*, 2014, Article 483298. <https://doi.org/10.1155/2014/483298>.

- Francis, C. A. (1986). *Multiple cropping system*. New York: Mac Millan.
- Galloway, J. N., Townsend, A. R., Erisman, J. W., Bekunda, M., Cai, Z., Freney, J. R., Martinelli, L. A., Seitzinger, S. P., and Sutton, M. A. (2008). Transformation of the nitrogen cycle: Recent trends, questions, and potential solutions. *Science*, 320(5878), 889-892.
- Ghermandi, A., and Fichtman, E. (2015). Cultural ecosystem services of multifunctional constructed treatment wetlands and waste stabilization ponds: Time to enter the mainstream? *Ecological Engineering*, 84, 615-623. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.09.067>
- Gliessman, S. R. (2014). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems* (3rd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17881>
- Gliessman, S. R. (2016). Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(3), 187-189. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>
- González-Esquivel, C. E., Gavito, M. E., Astier, M., Cadena-Salgado, M., del-Val, E., Villamil-Echeverri, L., Merlín-Urbe, Y., & Balvanera, P. (2015). Ecosystem service trade-offs, perceived drivers, and sustainability in contrasting agroecosystems in central Mexico. *Ecology and Society*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.5751/ES-06875-200138>
- Gordon, L. J., Peterson, G. D., and Bennett, E. M. (2008). Agricultural modifications of hydrological flows create ecological surprises. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(4), 211-219.
- Hooper, D. U., Adair, E. C., Cardinale, B. J., Byrnes, J. E. K., Hungate, B. A., Matulich, K. L., Gonzalez, A., Duffy, J. E., Gamfeldt, L., and O'Connor, M. I. (2012). A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature*, 486(7401), 105.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553458>
- International Panel of Experts on Sustainable Food Systems. (2016). From uniformity to diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. IPES-Food. Available at: <https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/UniformityToDiversity_FULL>
- Kehoe, L., Romero-Muñoz, A., Polaina, E., Estes, L., Kreft, H., & Kuemmerle, T. (2017). Biodiversity at risk under future cropland expansion and intensification. *Nature Ecology & Evolution*, 1(8), 1129-1135. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0234-3>
- Kremen, C., and Miles, A. (2012). Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: Benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society*, 17(4), 1-25
- Layke, C., Mapendembe, A., Brown, C., Walpole, M., and Winn, J. (2012). Indicators from the global and sub-global Millennium Ecosystem Assessments: An analysis and next steps. *Ecological Indicators*, 17, 77-87.
- Lobell, D. B., and Tebaldi, C. (2014). Getting caught with our plants down: The risks of a global crop yield slowdown from climate trends in the next two decades. *Environmental Research Letters*, 9(7), 074003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/7/074003>
- Martin-Lopez, B., Iniesta-Arandia, I., Garcia-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Amo, D. G., Gomez-Baggethun, E., Oteros-Rozas, E., Palacios-Agundez, I., Willaarts, B., Gonzalez, J. A., Santos-Martin, F., Onaindia, M., Lopez-Santiago, C., and Montes, C. (2012). Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PLoS one*, 7(6), e38970.
- Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M., and Watson, J. E. (2017). Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536(7615), 143-145. <https://doi.org/10.1038/536143a>
- McCauley, D. J. (2006). Selling out on nature. *Nature*, 443(7107), 27.
- McVittie, A., Norton, L., Martin-Ortega, J., Siameti, I., Glenk, K., and Aalders, I. (2015). Operationalizing an ecosystem services-based approach using Bayesian Belief Networks: An application to riparian buffer strips. *Ecological Economics*, 110, 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.12.004>
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington, DC, United States of America: Island Press. Available at: <<https://www.millenniumassessment.org/en/Reports.html>>.
- Muhamad, D., Okubo, S., Harashina, K., Gunawan, B., and Takeuchi, K. (2014). Living close to forests enhances people' s perception of ecosystem services in a forest-agricultural landscape of West Java, Indonesia. *Ecosystem Services*, 8, 197-206.
- Natural Capital Germany – TEEB DE (TEEB). (2016). Ecosystem services in rural areas: Basis for human wellbeing and sustainable economic development: Summary for decision-makers. Leibniz University Hanover; Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ. https://www.ufz.de/export/data/global/190551_TEEB_DE_Landbericht_Kurzfassung_engl_web_bf.pdf
- Nelson, R., Coe, R. (2015). Agroecological intensification of smallholder farming. In: Herring, R.J. (Ed.), *The Oxford Handbook of Food, Politics, and Society*. (pp. 105-128), New York, United States of America: Oxford University Press.

- Pacini, C., Wossink, A., Giesen, G., Vazzana, C., and Huirne, R. (2003). Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: A farm and field-scale analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95(1), 273-288.
- Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, s., Shpritz, L., Fitton, L and Blair, R. (1995). Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, 267(5201), 1117-1123.
- Polasky, S. (2008). What's nature done for you lately: Measuring the value of ecosystem services. *Choices*, 23(2), 42-46.
- Potter, C., and Gasson, R. (1988). Farmer participation in voluntary land diversion schemes: Some predictions from a survey. *Journal of Rural Studies*, 4(4), 365-375.
- Power, A. G. (2010). Ecosystem services and agriculture: Tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2959-2971.
- Pretty, J., and Bharucha, Z. P. (2014). Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*, 114(8), 1571-1596.
- Primdahl, J., Andersen, E., Swaffield, S., and Kristensen, L. (2013). Intersecting dynamics of agricultural structural change and urbanisation within European rural landscapes: Change patterns and policy implications. *Landscape Research*, 38(6), 799-817.
- Ray, D. K., Ramankutty, N., Mueller, N. D., West, P. C., and Foley, J. A. (2012). Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature Communications*, 3, 1293.
- Renard, D., Rhemtulla, J. M., and Bennett, E. M. (2015). Historical dynamics in ecosystem service bundles. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(43), 13411-13416.
- Seppelt, R., Fath, B., Burkhard, B., Fisher, J. L., Grêt-Regamey, A., Lautenbach, S., and Van Oudenhoven, A. P. (2012). Form follows function? Proposing a blueprint for ecosystem service assessments based on reviews and case studies. *Ecological Indicators*, 21, 145-154.
- Settle, W. H., Ariawan, H., Astuti, E. T., Cahyana, W., Hakim, A. L., Hindayana, D., and Lestari, A. S. (1996). Managing tropical rice pests through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology*, 77(7), 1975-1988.
- Shannon, K. L., Kim, B. F., McKenzie, S. E., and Lawrence, R. S. (2015). Food system policy, public health, and human rights in the United States. *Annual Review of Public Health*, 36, 151-173. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122621>
- Smukler, S. M., Philpott, S. M., Jackson, L. E., Klein, A. M., DeClerck, F., Winowiecki, L., and Palm, C. A. (2012). Ecosystem services in agricultural landscapes. In: *Integrating ecology and poverty reduction* (pp. 17-51). New York, NY: Springer.
- Tengberg, A., Fredholm, S., Eliasson, I., Knez, I., Saltzman, K., and Wetterberg, O. (2012). Cultural ecosystem services provided by landscapes: Assessment of heritage values and identity. *Ecosystem Services*, 2, 14-26.
- Tielbörger, K., Fleischer, A., Menzel, L., Metz, J., and Sternberg, M. (2010). The aesthetics of water and land: A promising concept for managing scarce water resources under climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical. Physical and Engineering Sciences*, 368(1931), 5323-5337.
- Yang, H., Zou, J., Wang, C., Wu, R., Ali, M., Huang, Z., Jiang, H., Zhang, F., and Bai, Y. (2025). Thresholds for rural public and ecosystem services: Integration into rural green space spatial planning for sustainable development. *Land*, 14(1), 113. <https://doi.org/10.3390/land14010113>
- Zanten, B. T. V., Zasada, I., Koetse, M. J., Ungaro, F., Häfner, K., and Verburg, P. H. (2016). A comparative study of visitor's visual preferences in a Dutch and German agricultural landscape. *Ecosystem Services*, (17), 87-98
- Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C., Carney, K., and Swinton, S. M. (2007). Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics*, 64, 253-260. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.024>