Online ISSN: 2980-8561

Iranian Agricultural Extension and Education Journal

Journal Homepage: http://www. https://www.iaeej.ir/

Research Paper

Sustainability Assessment of Sheep and Goat Farming Systems in Jiroft County

Mohsen Adeli Sardooei[a], **Babollah Hayati**[b]

[a] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran
[b] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture University of Tabriz, Tabriz, Iran

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 15 October 2025
Revised: 29 December 2026
Accepted: 03 Junuary 2026

Keywords:
Climate change
Livestock Farming
Multi-attribute analysis
Sustainability assessment
Sustainability indicators

ABSTRACT

Many researchers argue that goat and sheep farming systems, which have evolved to adapt to environmental conditions, differ in production scale, resource use, species diversity, production patterns, and socioeconomic as well as marketing characteristics at local and regional levels. Therefore, the sustainability of livestock systems should be analyzed separately. In Iran, most sustainability assessments have focused on agricultural and horticultural systems, while livestock production systems have received limited attention despite their importance for sustainable development. This study aimed to evaluate the sustainability of nomadic and village-based livestock systems in one of Iran's main agricultural and pastoral regions, located in southern Kerman Province. The research was conducted during the 2023–2024 agricultural year among livestock producers in Jiroft County, using a localized framework derived from international sustainability indicators. A total of 29 parameters were designed under four components: productivity, stability and resilience, self-management, and adaptability and equity. Data were collected through field surveys using structured questionnaires. Results indicated significant differences between the two systems across the studied parameters. Overall, 53% of the farms exhibited low sustainability levels, while only 11 percent were highly sustainable. The study highlights the need to enhance sustainability across all examined dimensions and introduces an innovative tool for assessing livestock systems in Iran.

1. Introduction

It is projected that by 2050 the global population will reach 9.3 billion, with more than 60 percent living in urban areas, and their meat consumption will be nearly twice the current level (Paraskevopoulou et al, 2020) Along with this increasing demand, livestock production expansion has become a major focus of national planning, and through government interventions, the overall quantity of livestock products has grown considerably. Scholars emphasize that maintaining and increasing the current production capacity of livestock in the long term depends on this sector's environmental impact—whether positive or negative—its adaptability to environmental, economic, and social changes, and its contribution to sustainable economic development.

Conventional livestock systems, driven by economic goals, pressure natural resources and rely on off-farm inputs, contributing to animal disease outbreaks and raising welfare and environmental concerns. This challenges their ability to ensure food security. Sustainable goat and sheep farming are proposed as viable alternatives.

A crucial step is assessing these systems' sustainability to enable effective long-term planning. This study therefore evaluates the sustainability of goat and sheep farming systems in Jiroft County. The findings aim to provide a practical tool for policymakers to develop strategies for sustainable livestock production across multiple dimensions. By comparing different systems, the study also seeks to propose tailored corrective measures suited to the region's predominant production methods, supporting the sector's future economic prospects.

* Corresponding author: Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran
E-mail address: Mohsen.adelis@gmail.com
https://doi.org/10.22034/iaeej.2026.553451.1886

2. Methodology

To assess the sustainability of livestock production systems and their interactions with environmental conditions, the first step involved quantifying many qualitative aspects of these systems, which were categorized into three main dimensions: ecological, economic, and social. Drawing on prior research on livestock production sustainability, relevant sustainability indicators were identified and critically reviewed. According to existing literature, indicators used for sustainability assessment should be quantifiable, capable of distinguishing between different production systems, exhibit weak inter-correlations, and be directly related to the sustainability of sheep and goat farming systems.

In this study, after reviewing and synthesizing indicators presented in previous studies (Nahed et al., 2006; Ripoll-Bosch et al., 2012; Nahed et al., 2021; Cammarata et al., 2021; Ouali et al., 2023; Al-Barakeh et al., 2024), a localized set of indicators was developed. The selected indicators were adapted to the specific biophysical and socioeconomic conditions of Jiroft County and the availability of local data. These indicators formed the analytical framework for evaluating the sustainability of goat and sheep production systems in the study area.

Study Area and Statistical Population: The statistical population of this research consisted of livestock breeders in Jiroft County, located in southern Kerman Province, who were actively engaged in production during the 2023–2024 agricultural year. The sample size was estimated using Cochran's formula, and to ensure greater reliability of the findings, a total of 377 questionnaires were completed through face-to-face interviews with livestock breeders.

Validity and Reliability of the Instrument: The reliability of the items related to sustainability assessment was confirmed using the test–retest method ($r = 0.88$), indicating strong internal consistency. To ensure content validity, experts from the Agricultural Jihad Organization and faculty members from the Faculty of Agriculture at Jiroft University were consulted to evaluate the designed items. Following their feedback and necessary revisions, the validity of the measurement tool for assessing the sustainability of goat and sheep production systems in Jiroft County was confirmed.

Livestock Production Systems Studied: Based on field observations and the prevalent livestock production practices in the region, two main production systems—village-based and nomadic—were identified and compared. These systems represent the dominant patterns of goat and sheep farming in the study area, differing in their production scale, resource utilization, mobility, and socioeconomic structure.

3. Results

Based on the compiled information, it was determined that the average sustainability scores for rural and pastoral livestock production systems were 40.6% and 45.5%, respectively. Furthermore, the ranking of the aforementioned livestock farms based on the ISDM index revealed that 53% of the farms had their sustainability scores in the low sustainability group. Thirty-six studied samples had a medium sustainability score, and only 11% achieved a high sustainability score. Therefore, it can be stated that the sustainability status in goat and sheep breeding systems is not in a favorable condition, and fundamental measures must be taken to improve the sustainability aspect of the livestock farms.

To compare the sustainability scores of the rural and pastoral sheep and goat breeding systems, a chi-square test was used. The results indicated a significant difference at the 1% probability level between the observed frequencies of the two groups in the different sustainability categories (χ^2=272). Accordingly, it was found that more than 83% of the highly sustainable livestock farms are in pastoral systems, and more than 68% of the livestock farms with low sustainability scores are in the rural system. These results indicate a greater degree of instability in the rural system.

4. Discussion

It can be stated that none of the studied systems have an absolute superiority across all sustainability dimensions. The pastoral system performs better in terms of productivity and self-management, while the rural system is in a more favorable position regarding stability indicators and access to land resources. This highlights the importance of a comprehensive and integrated view of the different dimensions of sustainability in livestock farming policymaking. Nikdokht et al. (2007) also stated that nomadic livestock

systems had the best sustainability status, and settled livestock systems had the worst sustainability status among the livestock systems in Firuzabad county. They also showed that the social sustainability of rural systems was in a better condition compared to pastoral systems.

5. Conclusion

Overall, the results of the study indicate that neither of the two examined systems holds absolute superiority across all sustainability dimensions, and each possesses its own specific strengths and weaknesses. This finding underscores the necessity of designing policies tailored to local conditions, empowering livestock farmers, providing targeted training, and enhancing access to inputs and support services, particularly in pastoral areas. Since the sustainability of animal husbandry in these regions plays a key role in food security, household economies, and the conservation of natural resources, the results of this study can serve as a scientific basis for agricultural policymaking and sustainable development in the rural and pastoral areas of southeastern Iran.

نوع مقاله: پژوهشی
DOI: 10.22034/iaeej.2026.553451.1886

ارزیابی پایداری سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در شهرستان جیرفت

محسن عادلی ساردوئی[1]* و باب‌اله حیاتی[2]

(دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳؛ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۳)

چکیده

بسیاری از پژوهشگران معتقدند سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در سطح محلی و ناحیه‌ای به لحاظ فاکتورهای تولیدی متمایز هستند و بر این اساس باید پایداری سیستم‌های دامی به‌طور جداگانه مورد تجزیه تحلیل قرار گیرند. مطالعات پایداری در ایران بیشتر تمرکز بر مطالعه بوم نظام‌های زراعی و باغی داشته است و کمتر به بررسی پایداری نظام‌های دامپروری به‌عنوانی عامل تأثیرگذار در اهداف توسعه پایدار پرداخته شده است. هدف این مطالعه ارزیابی سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در شهرستان جیرفت در یکی از قطب‌های کشاورزی و دامپروری ایران، در جنوب استان کرمان است. با استفاده از تلفیقی از شاخص‌های برگرفته شده از مطالعات بین‌المللی و تلاش برای بومی‌سازی آن‌ها این مطالعه در سال زراعی ۱۴۰۲ در جمعیت دامپروری شهرستان جیرفت در دو سامانه پرورش عشایری و روستایی صورت پذیرفت. جامعه آماری تحقیق بر اساس گزارش سازمان جهاد کشاورزی جنوب استان کرمان شامل ۷۷۱۴ بهره‌بردار سامانه عشایری و ۱۲۵۷۵ بهره‌بردار در نظام روستایی بوده است. حجم نمونه با استفاده از جدول کرجسی و مورگان ۳۷۷ نفر تعیین شد؛ که به ترتیب ۱۴۳ و ۲۳۴ نمونه از سامانه عشایری و روستایی انتخاب شده‌اند در مجموع ۲۹ پارامتر در قالب ۵ عامل شامل: بهره‌وری (۷ متغیر)، پایایی و ثبات (۸ متغیر)، خود مدیریتی (متغیر ۵) و قابلیت سازگاری و برابری (۹ متغیر) طراحی شد و با استفاده از پرسشنامه به صورت حضوری در جامعه مورد مطالعه تکمیل شد. در نگاه کلی بیش از ۵۳ درصد نمونه‌های مورد مطالعه در طبقه با امتیاز پایداری پایین قرار دارند و تنها ۱۱ درصد آن‌ها در وضعیت مناسب پایداری قرار دارند. نتایج نشان داد بین دو سامانه فوق به لحاظ پارامترهای مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج تحقیق با مطالعات قبلی هم‌راستا بوده است. بر اساس نتایج تحقیق همه سامانه‌های تولید دامپروری در منطقه مورد مطالعه نیاز به بهبود وضعیت پایداری در عامل‌های مورد مطالعه دارند. در این تحقیق یک نوآوری و ابزار مناسب جهت بررسی سامانه‌های دامپروری در مطالعه‌های داخل کشور معرفی شده است. نتایج این مطالعه می‌تواند به‌منظور بهبود وضعیت پایداری در منطقه مورد مطالعه توسط تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل چندوجهی، تغییر اقلیم، سنجش پایداری، شاخص‌های پایداری، دامپروری.

[1] استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران.
[2] استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

* نویسنده‌ی مسئول، پست الکترونیک: Mohsen.adelis@gmail.com

مقدمه

آمارها نشان داده است که در بازه زمانی بین ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ میلادی جمعیت نشخوارکنندگان کوچک جهانی تا ۲۹ درصد افزایش یافته است. بر اساس اطلاعات جدول ۱ در سطح قاره‌ها به ترتیب آفریقا ۷۷ درصد، آمریکا منفی ۳ درصد، آسیا ۲۹ درصد، اروپا منفی ۱۷ درصد و اقیانوسیه ۳۸ درصد رشد را نشان می‌دهد. در سطح گونه‌ها مشخص شده است که درصد افزایش یا کاهش برای بزها یا گوسفندها به‌ترتیب در میان قاره‌ها عبارت بودند از: آفریقا ۹۳ درصد و ۶۲ درصد، آمریکا ۲۱ درصد و ۱۱ درصد، آسیا ۲۸ درصد و ۲۹ درصد، اروپا ۱۵ درصد و ۱۷ درصد و اقیانوسیه ۸۱ درصد و منفی ۴۰ درصد. علاوه بر این، درحالی‌که طی دوره مذکور به‌طور متوسط ۲۰ درصد گوسفند بیشتر از بز در سطح جهان وجود داشت، در سطح قاره آفریقا ۵ درصد بز، آمریکا ۵۸ درصد گوسفند، آسیا ۱۱ درصد، اروپا ۸۷ درصد گوسفند و اقیانوسیه ۹۷ درصد گوسفند بیشتر بوده است (FAO, 2021; Meza-Herrera *et al.*, 2022).

جدول ۱- درصد تغییر جمعیت نشخوارکنندگان کوچک در سطح جهانی

قاره	رشد جمعیت نشخوارکنندگان کوچک (درصد)	افزایش جمعیت بز (درصد)	درصد افزایش جمعیت گوسفند (درصد)
آفریقا	۷۷	۹۳	۶۲
آمریکا	-۳	۲۱	۱۱
آسیا	۲۹	۲۸	۲۹
اروپا	-۱۷	۱۵	۱۷
اقیانوسیه	۳۸	۸۱	-۴۰

بر اساس شواهد تاریخی و باستان‌شناسی، صنعت پرورش گوسفند و بز در حفظ پوشش گیاهی و تأمین نیازهای بشر همانند جایگاه آن در تولید، اقتصاد و مباحث جامعه‌شناختی نقش ویژه‌ای داشته است (Morand-Fehr *et al.*, 2004; Devendra, 2010; Meza-Herrera *et al.*, 2022). با پیشرفت و توسعه جوامع بشری، بر اساس پیش‌بینی سازمان ملل، جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ میلادی ۲۶ درصد رشد خواهد کرد و به ۹/۷ میلیارد خواهد رسید (Paraskevopoulou *et al.*, 2020)؛ که بیش از ۵۵ درصد آن در شهرها زندگی می‌کنند و مصرف گوشت آن‌ها دو برابر مقدار امروز خواهد شد (Harkness *et al.*, 2022). به دلیل رشد جمعیت جهان و همچنین اثر فعالیت سامانه‌های تولید رایج و سبک زندگی بشر، تولید گازهای گلخانه‌ای، تجمع CO2 در اتمسفر شده و همچنین جذب تشعشعات فروسرخ ساطع‌شده از سطح زمین افزایش یافته و متعاقب آن منجر به افزایش گرمایش سطح سیاره زمین خواهد شد (Sala *et al.*, 2000; Anderson *et al.*, 2020; Zandalinas *et al.*, 2021)؛ و این روند هشداردهنده افزایش مداوم دمای سطح جهانی و اقیانوس‌ها را تشدید خواهد کرد که همان گرمایش جهانی نامیده شده است و این اتفاق در درازمدت دمای هوا را در خوش‌بینانه‌ترین حالت بین ۱/۱ تا ۲/۹ درجه سانتی‌گراد و در بدبینانه‌ترین حالت بین ۲/۴ تا ۶/۴ افزایش خواهد داد که این امر منجر به وقوع بحران در سطح جهانی خواهد شد (Orru *et al.*, 2019). مطالعات نشان داده است که تولیدات بخش دامی با انتشار تخمینی ۷/۱ گیگا تن در سال (Gt/year) از معادل دی‌اکسید کربن (CO2-eq) مسئول تولید ۱۴/۵ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی (Global Greenhous Gas emission) است (Gerber *et al.*, 2013) که نشخوارکنندگان کوچک در تولید ۶/۵ درصد آن نقش داشته که معادل ۴۷۵ میلیون تن دی‌اکسید کربن است که ۲۹۹ میلیون تن آن به تولید گوشت و ۱۳۰ میلیون تن به شیر اختصاص دارد (Marino *et al.*, 2016). بر اساس این آمار واضح است که تولیدات گوسفند و بز نقش مهمی در تغییرات اقلیمی دارد.

پیرو این نگرانی‌ها در سطح جهانی، بحث‌های عمومی و علمی در خصوص تغییرات آب و هوایی، رشد بی‌رویه جمعیت، کیفیت خدمات محیط زیستی ارائه‌شده برای جامعه و آینده تکامل‌بخش کشاورزی به‌ویژه تولیدات دامی موردتوجه جدی قرار گرفته است و در نتیجه بی‌اعتمادی به توانایی سامانه‌های رایج در تأمین نیازهای غذایی بشر را در بلندمدت به وجود آورده است (ایزدی و همکاران، ۱۳۹۷؛ IPCC, 2007; Nardone *et al.*, 2010; Bernués *et al.*, 2011). با گذر زمان مشخص شده است که سامانه‌های رایج دامپروری با فشار مستمر بر منابع طبیعی و وابستگی به منابع برون مزرعه‌ای به انگیزه دستیابی به اهداف اقتصادی، به بروز

بیماری‌های دامی (از قبیل بیماری‌های تب برفکی و جنون گاوی) منتج شده‌اند و نگرانی‌های جدی در خصوص رفاه دام و مخاطرات محیط‌زیستی را به وجود آورده‌اند (Ouali *et al.*, 2023). ازاین‌رو توانایی سامانه‌های رایج دامپروری در تأمین امنیت غذایی جامعه مورد تردید جدی قرار گرفته است و بر اساس نتایج پژوهش‌ها و نظریه‌های اثبات‌شده، سامانه‌های پایدار در پرورش گوسفند و بز به‌عنوان راهکار مناسب برای خروج از بحران‌های ذکرشده و نگرانی‌های بشر مطرح شده است. سنجش پایداری گامی کلیدی در زمینه حمایت از سیستم‌های پایدار کشاورزی است (Sadok *et al.*, 2008; Lebacq *et al.*, 2013).

بر این اساس مشخص است اولین گام برای دستیابی به پایداری در تولیدات دامی، سنجش پایداری در سامانه‌های تولیدی گوسفند و بز و آگاهی از روند تغییرات پایداری است. به نظر می‌رسد بدون آگاهی از وضعیت فعلی سامانه‌های پرورش گوسفند و بز برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بلندمدت در بخش مدیریت دام جامعه از کارایی بالایی برخوردار نیست. پایداری یک مفهوم پیچیده و در برخی مواقع رقابتی است و در مجموع مفهوم آن به‌طور گسترده پذیرفته‌شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد (Niloofar *et al.*, 2023). بنا به نظر برخی محققان تعریف روشن از پایداری برای ذینفعان مختلف مشکل‌ساز بوده و ازاین‌رو تفاسیر متفاوتی از آن ارائه شده است (Van der Linden *et al.*, 2020; Alary *et al.*, 2022). عملکرد پایداری سیستم‌ها را می‌توان با استفاده از ارزیابی‌های گذشته‌نگر (قبلی) و ارزیابی‌های آینده‌نگر (قبلی) بررسی کرد. ارزیابی‌های گذشته‌نگر عملکرد پایداری را با محاسبه امتیازات شاخص‌های پایداری از داده‌های تجربی که سیستم‌ها را در وضعیت فعلی یا گذشته توصیف می‌کنند، ارزیابی می‌کنند (De Olde *et al.*, 2017). به‌طور خلاصه، پایداری به توانایی سیستم در حفظ بهره‌وری استاندارد و همچنین استفاده از منابع در شرایط تنش و اختلالات شدید محیطی بدون کاهش ارزش فیزیکی آن‌ها در طول زمان اطلاق می‌شود (Ouali *et al.*, 2023). به اعتقاد یانگ لانگ و اسمیت (Yunlong & Smit, 1994)، سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در صورتی پایدارند که در درازمدت بهره‌وری و کارایی را مدنظر قرار دهند، به‌طوری‌که درآمدها در بلندمدت تضمین‌شده و نیازهای اساسی دامدار را برطرف سازد و مطالبات اجتماعی و فرهنگی از قبیل امنیت، عدالت، آزادی، آموزش، اشتغال و اوقات فراغت را به مخاطره نیندازد.

با وجود اهمیت موضوع و باوجوداینکه بحث سنجش پایداری سامانه‌های دامی در مطالعات خارجی چندین سال مورد توجه جدی محققین قرار گرفته است اما طبق بررسی‌های این مطالعه مشخص شد در ایران کمتر به بررسی پایداری سیستم‌های پرورش گوسفند و بز به شکل میدانی پرداخته شده است. بااین‌وجود مطالعات متعددی در سراسر دنیا صورت پذیرفته است که در ادامه بخشی از آن ارائه شده است.

ارزیابی پایداری سامانه‌های دامپروری طی دو دهه اخیر به یکی از محورهای اصلی پژوهش در حوزه کشاورزی و دامپروری تبدیل شده است. بخش عمده‌ای از این ادبیات با اتکا بر شاخص‌های چندبعدی در ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی تلاش کرده است تا تصویر دقیق‌تری از وضعیت و چالش‌های پایداری نظام‌های مختلف تولید دام ارائه دهد. مرور مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که اغلب نظام‌های دامی، به‌ویژه در مقیاس کوچک و متوسط، با ناپایداری ساختاری در چند بعد مواجه‌اند و عوامل مدیریتی، ساختار مالکیت، شدت بهره‌برداری و سطح ادغام با فعالیت‌های زراعی نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری این وضعیت دارند.

نخستین دسته از مطالعات بر سنجش پایداری سیستم‌های گوسفند و بز در نواحی مدیترانه‌ای و آمریکای لاتین تمرکز داشته‌اند. ناهد و همکاران (Nahed *et al.*, 2006) اولین محققینی بودند که به صورت نظام‌مند به بررسی و ارزیابی پایداری نظام‌های تولدی گوسفند و بز پرداختند. آن‌ها نشان دادند که در جنوب اسپانیا، افزایش اندازه گله به‌طور مستقیم با کاهش امتیاز پایداری سامانه‌های پرورشی بز مرتبط است و این نظام‌ها در مجموع در وضعیت ناپایدار قرار دارند. نتایج مشابه در مطالعه رویزا و همکاران (Ruiz *et al.*, 2009) نیز مشاهده شد که با استفاده از ۲۱ شاخص، تفاوت معناداری در امتیاز پایداری میان مناطق اسپانیا، فرانسه و ایتالیا گزارش شد و مزارع فرانسه عملکرد پایدارتری داشتند. علاوه بر این، کاستل و همکاران (Castel *et al.*, 2011) با تحلیل شاخص‌های فنی–اقتصادی در مزارع اندلوسیا نشان دادند که افزایش قیمت نهاده‌ها از رشد درآمد حاصل از فروش شیر پیشی گرفته است، موضوعی که به کاهش پایداری اقتصادی منجر خواهد شد.

در حوزه سیستم‌های پرورشی گاو شیری نیز پژوهش‌ها از الگوهای مشابهی پیروی کرده‌اند. اودشورن و همکاران (Oudshoorn *et al.*, 2011) در دانمارک دریافتند که از منظر اقتصادی، سیستم‌های پرورشی مبتنی بر رفاه دام سودآورتر و از نظر زیست‌محیطی، نظام‌های پرورش اکولوژیکی، پایدارترند. این تیم پژوهشی در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۱۲ نشان دادند که

در دامداری‌های ارگانیک، سیستم شیردوشی سنتی نسبت به سامانه‌های اتوماتیک، امتیاز پایداری بالاتری از جنبه محیطی، کیفیت شیر و هزینه بیماری دارد. ناهد و همکاران (Nahed *et al*., 2019) در مطالعه جدیدتری مجدداً در کشور مکزیک این الگو را تأیید کردند و مزارع ارگانیک را در تمامی مؤلفه‌های پایداری برتر از مزارع رایج در نظر گرفتند.

مطالعات مبتنی بر چارچوب MESMIS که یکی از شناخته‌شده‌ترین ابزارهای ارزیابی پایداری در سامانه‌های کشاورزی است، نیز یافته‌های قابل‌توجهی ارائه داده‌اند. رایپل بوش و همکاران (Ripoll-Bosch *et al*., 2012) طی مطالعه خود در مزارع گوسفند مدیترانه‌ای دریافتند که شدت بهره‌برداری با بعد بهره‌وری رابطه مستقیم و با بعد محیط‌زیستی رابطه معکوس دارد، در حالی‌که نظام‌های گوسفند شیری از منظر اقتصادی و اجتماعی عملکرد بهتری داشتند. آتنگا و همکاران (Atanga *et al*, 2013) در ارزیابی سه سیستم تولید دام کوچک‌مقیاس در اتیوپی گزارش کردند که نظام مختلط کشاورزی دامداری پایدارترین ساختار را دارد و کمبود خوراک مراتع رابطه معناداری با فشار چرای دامداران دارد. در همین راستا، نونز و همکاران (Nunes *et al*., 2014) نشان دادند که عوامل زمینه‌ای مانند تحصیلات و اندازه زمین نسبت به متغیرهای تولیدی در شکل‌دهی نگرش کشاورزان به پایداری اهمیت بیشتری دارند.

در اسپانیا، مطالعات تورومونجیکا و همکاران (Toro-Mujica *et al*., 2015) و طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۵ به‌طور مستمر نشان دادند که سیستم‌های تجاری خانوادگی از منظر اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی پایدارتر بودند و در نظام‌های ارگانیک گوسفند شیری، تنها درصد کمی از واحدها از کارایی اقتصادی کافی برخوردارند، به‌طوری‌که بقای آن‌ها وابسته به یارانه‌های دولتی است. ناهد تورال و همکاران (Nahed Toral *et al*., 2021) نیز با بررسی ۱۰ شاخص پایداری در بز کرئول مکزیک گزارش کردند که سطح پایداری مزارع در حد متوسط است و دستیابی به پایداری نیازمند مداخله هماهنگ کشاورزان، پژوهشگران و سیاست‌گذاران در بهبود ابعاد فنی، اجتماعی و اقتصادی است.

در ارزیابی‌های مبتنی بر چارچوب SAFA، شواهد مشابهی به دست آمده است. کاماراتا و همکاران (Cammarata *et al*., 2021) در مزارع کوهستانی سیسیل نشان دادند که پیروی از اصول آگرو-اکولوژیک نقش اساسی در پایداری واحدهای دامداری دارد. بااین‌حال، تیمپانارو و فوتی (Timpanaro & Foti, 2024) در مزارع کوچک‌مقیاس گوسفند و بز در سیسیل ضعف‌هایی در حکمرانی، سرمایه اجتماعی، مدیریت کود و بنیان‌های اقتصادی ثبت کردند که ناشی از فقدان برنامه‌ریزی استراتژیک و نارسایی در مدیریت منابع است.

تحقیقات بین‌المللی گسترده‌تر نیز تصویری چندلایه از وضعیت پایداری ارائه کرده‌اند. پارأسکوپولو و همکاران (Paraskevopoulou *et al*., 2020) در ارزیابی ۲۰۶ مزرعه کوچک نشخوارکننده در هفت کشور اروپایی گزارش کردند که فنلاند، ایتالیا و بریتانیا بهترین عملکرد پایداری و یونان و ترکیه ضعیف‌ترین وضعیت را داشته‌اند. دیازجاونا و همکاران (Díaz-Gaona *et al*, 2021) نیز نشان دادند که نظام‌های دامپروری تلفیقی گاو و گوسفند پایدارتر از نظام‌های بزرگ‌مقیاس و گسترده‌اند و تفاوت معناداری میان نظام ارگانیک و مرسوم مشاهده نمی‌شود.

مرور پژوهش‌های تازه‌تر نیز بر نقش ساختار اجتماعی و اقتصادی در پایداری تأکید دارد. سراتو و همکاران (Cerrato *et al*., 2023) در جنوب ایتالیا وابستگی شدید واحدهای دامی به یارانه‌ها را تا ۷۵ درصد ثبت کردند و نشان دادند که سیستم‌های گاوداری به دلیل انتشار بیشتر متان از پایداری زیست‌محیطی پایین‌تری برخوردارند. در خاورمیانه نیز البراکه و همکاران (Al-Barakeh *et al*, 2024) در مطالعه خود در کشور اردن دریافتند که عوامل انسانی مانند سن و تجربه پرورش‌دهنده و همچنین ادغام فعالیت‌های زراعی، نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش هزینه‌های علوفه و افزایش سودآوری دارند.

در مجموع، ادبیات بررسی‌شده نشان می‌دهد که پایداری سامانه‌های دامپروری تحت تأثیر شبکه‌ای پیچیده از عوامل اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و مدیریتی است. شدت بهره‌برداری، ساختار مالکیت، سطح یکپارچگی با کشاورزی، نوع نظام (ارگانیک یا مرسوم) و کیفیت حکمرانی از مؤثرترین عوامل در تفاوت عملکرد پایداری هستند. همچنین الگوی مشترک اغلب مطالعات تأکید می‌کند که بدون سیاست‌های حمایتی، ارتقای ظرفیت فنی، بهبود مدیریت منابع و مداخله هماهنگ نهادهای محلی و ملی، دستیابی به پایداری در بیشتر سامانه‌های دامپروری دشوار و شکننده خواهد بود.

بر اساس مطالعه‌های قبلی ارزیابی پایداری سامانه‌های دامپروری، به‌ویژه در زمینه پرورش گوسفند و بز، طی دو دهه گذشته به یکی از محورهای مهم تحقیقات کشاورزی و توسعه روستایی تبدیل شده است. بررسی پیشینه مطالعاتی در این حوزه نشان

می‌دهد که اغلب پژوهش‌ها با بهره‌گیری از چارچوب‌های چندبعدی شامل شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، به تحلیل وضعیت پایداری سامانه‌های پرورش دام در مناطق مختلف جهان پرداخته‌اند. در ایران، اگرچه پژوهش‌هایی محدود به ارزیابی پایداری کشاورزی در برخی مناطق انجام‌شده، اما مطالعات متمرکز بر سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در مناطق گرم و خشک جنوب شرق کشور (نظیر جیرفت) بسیار اندک است. ازاین‌رو جای خالی بررسی‌های محلی که مبتنی بر واقعیت‌های اقتصادی، اجتماعی و اقلیمی منطقه باشد، به‌شدت احساس می‌شود.

بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی در منطقه جنوب استان کرمان حدود ۱۴۵۲۵۴۰ رأس گوسفند و بز توسط دامداران پرورش داده شده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۲). این آمار حاکی از اهمیت نسبتاً بالای تولیدات دامی این منطقه در سطح تولید ملی و همچنین جایگاه ویژه‌ای بخش در اقتصاد و اشتغال مردم جنوب کرمان دارد. با تقاضای رو به رشد برای تولیدات بخش دامی توسط مصرف‌کنندگان و انگیزه اقتصادی تولیدکنندگان، در پیش گرفتن سیاست‌های متناسب با پایداری در بخش دام شهرستان جیرفت در جنوب استان کرمان برای دستیابی به پایداری در سطح تولیدات این بخش در درازمدت اجتناب‌ناپذیر است. همان‌طور که در منابع مختلف گفته شده است اولین قدم در راستای دستیابی به پایداری در تولیدات دامی اطلاع از وضعیت فعلی واحدهای دامداری است و بدون آگاهی از سطح پایداری سامانه‌های تولیدی تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در این زمینه تلاش سودمندی نخواهد بود؛ بنابراین به‌منظور دستیابی به یک تصویر جامع از وضعیت فعلی و دورنمای آینده این بخش از اقتصاد شهرستان جیرفت تحقیق حاضر با هدف سنجش و ارزیابی پایداری سامانه‌های پرورش گوسفند و بز شهرستان جیرفت انجام شد تا نتایج آن به‌عنوان ابزاری سودمند در اختیار تصمیم گیران بخش کشاورزی به‌منظور سیاست‌گذاری‌ها در راستای تحقق پایداری در جنبه‌های مختلف تولید، قرار گیرد. همچنین انتظار می‌رود با مقایسه سیستم‌های مختلف پرورش گوسفند و بز، راهکارهای اصلاحی متناسب با سامانه‌های رایج پرورش این دام‌ها ارائه شود.

پژوهش حاضر چند نوآوری و وجه تمایز مهم نسبت به مطالعات پیشین دارد. در این تحقیق تمرکز بر منطقه‌ای و بومی بودن شاخص سنجش پایداری بوده است. بر این اساس، این پژوهش یکی از معدود مطالعات نظام‌مند در ایران است که به ارزیابی تطبیقی پایداری سامانه‌های پرورش عشایری و روستایی در منطقه‌ای خاص با اقلیم گرم و خشک می‌پردازد. علاوه بر این تحلیل چندبعدی با تلفیق رویکرد محلی و جهانی مدنظر بوده است. پژوهش با بهره‌گیری از شاخص‌های توسعه‌یافته در مطالعات بین‌المللی نظیر (MESMIS & SAFA) در کنار بومی‌سازی شاخص‌ها، تصویری دقیق از وضعیت پایداری در منطقه هدف ارائه می‌دهد. مقایسه دو نظام تولید دامی (روستایی-عشایری) نوآوری دیگر تحقیق حاضر است. این مقایسه، امکان تحلیل اثرات نظام‌های مدیریتی و فرهنگی متفاوت بر پایداری را فراهم کرده و برای سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان توسعه روستایی و عشایری بسیار سودمند است. نهایتا، تحلیل همزمان ابعاد اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و نهادی صورت پذیرفته است. برخلاف بسیاری از مطالعات که فقط بر یکی از ابعاد تمرکز دارند، در این تحقیق پایداری به صورت جامع بررسی‌شده است. ارائه راهکارهای سیاستی بومی‌محور: اساس یافته‌ها، پیشنهادهایی عملی و بومی‌سازی‌شده برای بهبود وضعیت پایداری ارائه شده که می‌تواند در سطح منطقه‌ای به اجرا گذاشته شود.

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی است. همچنین یک تحقیق کمی است و در زمره تحقیقات توصیفی-همبستگی طبقه‌بندی می‌شود؛ که از روش پیمایش بهره گرفته شده است. برای سنجش میزان پایداری سامانه‌های تولید دام و تعامل آن‌ها با شرایط محیطی، در گام اول نیاز به کمی‌کردن بسیاری از جنبه‌های کیفی این سامانه‌ها است که در جنبه‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی تقسیم‌بندی می‌شوند. با بهره‌گیری از مطالعات صورت پذیرفته در زمینه پایداری تولیدات دامی، ابتدا شاخص‌های مختلف مطالعه و بررسی شدند. محققین بیان می‌کنند که شاخص‌های طراحی‌شده برای ارزیابی پایداری بایستی قابل کمی‌شدن باشند، قابلیت سنجش تمایز بین سیستم‌های مختلف را داشته باشند، بین شاخص‌ها همبستگی ضعیف وجود داشته باشد و مرتبط با سنجش پایداری مزارع پرورش گوسفند و بز باشند (Nahed *et al.*, 2021). در این مطالعه پس از مطالعه و شناخت شاخص‌های مختلف در مطالعه‌های قبلی (Nahed *et al.*, 2006; Ripoll-Bosch *et al.*, 2012; Nahed *et al.*, 2021; Cammarata *et al.*, 2021; Ouali *et al.*, 2023; Al-

Barakeh *et al.*, 2024) مطابق با وضعیت منطقه مورد مطالعه و بر اساس در دسترس بودن اطلاعات موجود، شاخص مناسب جهت سنجش پایداری سامانه‌های پرورش گوسفند و بز بر اساس ویژگی‌های زیر طراحی شد و مورد استفاده قرار گرفت.

بهره‌وری (Productivity): قابلیت سیستم در تأمین منابع و سرمایه مورد نیاز برای مدت زمان معین؛

پایایی و ثبات (Stability): قابلیت سیستم در بدست آوردن و حفظ یک تعادل پویا است برای حفظ سود سیستم در بلندمدت است که این تعادل در صورتی که سایر فاکتورها در حد متوسط و زیر متوسط قرار دارند برقرار بماند؛

خود مدیریتی (Self–management): ظرفیت سیستم در تنظیم و کنترل تعامل بیرونی خود و همچنین تعیین اولویت‌بندی، اهداف و روش‌های تولیدی است؛

سازگاری (انعطاف‌پذیری) و برابری (Adaptability and Equity): ظرفیت سیستم در بدست آوردن استانداردهای جدید زمانی که سیستم با تغییرات آب و هوایی، تغییرات بیوفیزیکی، شرایط جدید اقتصادی، توسعه سطح تولید و استراتژی‌های جدید، به‌منظور حفظ بهره‌وری خود و کسب فرصت‌های سودی جدید است.

جامعه آماری پژوهش، دامداران شهرستان جیرفت بودند که در سال زراعی ۱۴۰۲ در حال فعالیت بوده‌اند. بر اساس گزارش سازمان جهاد کشاورزی منطقه مورد مطالعه ۲۰۲۸۹ گله در منطقه فعال هستند که از این تعداد ۷۷۱۴ گله سامانه عشایری و ۱۲۵۷۵ گله در نظام روستایی فعال هستند. شایان‌ذکر است که برای هر گله یک نفر دامدار در نظر گرفته شده است. حجم نمونه با استفاده از جدول کرجسی و مورگان ۳۷۷ نفر تعیین شد؛ که به ترتیب ۱۴۳ و ۲۳۴ نمونه از سامانه عشایری و روستایی انتخاب شده‌اند. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز به‌وسیله مصاحبه حضوری و با ابزار پرسشنامه از طریق روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب تصادفی از جامعه مورد مطالعه بدست آمده است. طبقات در این مطالعه مراکز خدمات کشاورزی در نظر گرفته شده‌اند. به نسبت تعداد دامدار فعال در هر مرکز جهاد کشاورزی نمونه انتخاب شده است. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، داده‌های تحقیق در محیط نرم‌افزار $SPSS_{26}$ مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

جدول ۲، هر یک از بخش‌های شاخص طراحی‌شده و واحدهای اندازه‌گیری آن‌ها را نشان می‌دهد. همان‌گونه که جدول نشان می‌دهد در بخش‌های بهره‌وری، پایایی و ثبات، خود مدیریتی و خودسازگاری و برابری به ترتیب ۷، ۸، ۵ و ۹ زیر شاخص مورد ارزیابی قرار گرفت.

بر اساس مطالعات قبلی در برخی شاخص‌ها، حداکثر امتیاز به‌عنوان بالاترین سطح در نظر گرفته می‌شود و با استفاده از رابطه ۱ امتیاز هر دامدار محاسبه می‌گردد.

امتیاز مزرعه مورد نظر = (امتیاز شاخص/حداکثر امتیاز) × ۱۰۰ (۱)

در مواردی مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار در بین شاخص‌ها کمترین ارزش را دارد در این موارد برخلاف رابطه ۱ امتیاز دامدار در شاخص مورد نظر بر اساس رابطه ۲ سنجیده خواهد شد.

امتیاز مزرعه مورد نظر = (حداقل امتیاز / امتیاز شاخص) × ۱۰۰ (۲)

بر این اساس در بهترین حالت یک شاخص در بین دامداران مورد مطالعه ارزش ۱۰۰ را به خود می‌گیرد.

به‌منظور تقسیم‌بندی دامداران مورد مطالعه بر اساس شاخص پایداری سامانه‌های پرورش گوسفند و بز، در این مطالعه شاخص ISDM (Interval of Standard Deviation from the Mean) استفاده شد (Gangadharappa *et al.*, 2007). این شاخص بر اساس میانگین و انحراف معیار یک متغیر برای طبقه‌بندی یک موضوع خاص استفاده می‌شود (عادلی‌ساردوئی و همکاران، ۱۴۰۱؛ Rajab-Kalantarzadeh and Savari, 2025). بر مبنای میانگین و انحراف معیار و با استفاده از روابط ۳، دامداران در گروه‌های مختلف از جنبه پایداری به ۳ گروه با پایداری کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی شده‌اند.

$$\begin{cases} A < Mean - \frac{1}{2}Sd & \text{کم} \\ Mean - \frac{1}{2}Sd \le B < Mean + \frac{1}{2}Sd & \text{متوسط} \\ C > Mean + \frac{1}{2}Sd & \text{زیاد} \end{cases} \quad (۳)$$

جدول ۲- شاخص‌های سنجش پایداری سامانه‌های پرورش گوسفند و بز و سطح اندازه‌گیری آن

ویژگی	شاخص	واحد	منبع
بهره‌وری	مقدار شیر تولیدی هر رأس دام در سال	گرم	Nahed *et al*., 2021; Cruz *et al*., 2024;
	تعداد دام متولدشده از هر رأس دام در سال	رأس	Al-Barakeh *et al*., 2024
	شاخص فروش دام پرواری	درصد	Nahed *et al*., 2021; Cruz *et al*., 2024
	درآمد حاصل از هر رأس دام در سال	هزار تومان	Nahed *et al*., 2021;
	درآمد حاصل به ازای هر نفر نیروی کار خانوادگی	میلیون تومان	Ripoll-Bosch *et al*., 2012; Cruz *et al*., 2024
	هزینه نیروی کار در سال#	میلیون تومان به ازای ۵۰ رأس	Ripoll-Bosch *et al*., 2012
	درآمد هر رأس دام پرواری فروخته‌شده	هزار تومان	Nahed *et al*., 2006; Nahed *et al*., 2021; cruz *et al*., 2024
شاخص پایایی و ثبات	مساحت زمین شخصی به ازای هر رأس دام	مترمربع	Nahed *et al*., 2021; Cruz *et al*., 2024
	سطح مرتع به ازای هر رأس دام	هکتار	Nahed *et al*., 2006
	سطح باغ به ازای هر رأس دام	هکتار	Nahed *et al*., 2006
	سطح زراعت به ازای هر رأس دام	هکتار	Nahed *et al*., 2006
	نرخ مرگ‌ومیر دام متولدشده#	درصد	Nahed *et al*., 2021; Al-Barakeh *et al*., 2024
	نرخ مرگ‌ومیر دام بالغ ماده#	درصد	Nahed *et al*., 2021; Al-Barakeh *et al*., 2024
	نرخ جایگزینی دام مولد	درصد	Nahed *et al*., 2021; Al-Barakeh *et al*., 2024
	نسبت گوسفند به بز	رأس	Nahed *et al*., 2006
خود مدیریتی	میزان یارانه دریافتی به ازای هر رأس دام در سال	هزار تومان	Nahed *et al*., 2021; Timpanaro & Foti, 2024; Cruz *et al*., 2024
	درصد انرژی گرفته شده از چرای مراتع در سال	درصد	Escribano *et al*., 2014; Gayatri *et al*., 2016
	مقدار علوفه مصرفی در جایگاه به ازای هر رأس دام در سال	کیلوگرم	Escribano *et al*., 2014
	درصد نیروی کار مورد استفاده خانوادگی به ازای ۱۰۰ رأس دام	درصد	Gideon *et al*., 2017; Timpanaro & Foti, 2024
	کل مساحت جایگاه دامداری به ازای هر دام	مترمربع	Nahed *et al*., 2006; Nunes *et al*., 2014; Cruz *et al*., 2024
قابلیت سازگاری و برابری	سن#	سال	Toro-Mujica *et al*., 2015
	سابقه	سال	Nahed *et al*., 2006
	سواد (۰= بی‌سواد؛ ۱= سواد ابتدایی؛ ۲= تحصیلات متوسطه؛ ۳= مدرک دانشگاهی؛ ۴= مدرک دانشگاهی کشاورزی)	رتبه	Ripoll-Bosch *et al*., 2012
	آموزش غیررسمی شرکت کرده	مرتبه	Ripoll-Bosch *et al*., 2012; Escribano *et al*., 2014; Cruz *et al*., 2024
	تمایل به ادامه فعالیت دامداری	درصد	Ripoll-Bosch *et al*., 2012; Plana-Farran & Gallizo, 2021; Cruz *et al*., 2024
	فاصله زمانی تا نزدیک‌ترین شهر#	دقیقه	Ripoll-Bosch *et al*., 2012; Cruz *et al*., 2024
	فاصله زمانی تا نزدیک‌ترین کشتارگاه#	دقیقه	Cruz *et al*., 2024
	فاصله زمانی تا نزدیک‌ترین خدمات بهداشتی و آموزشی#	دقیقه	Avilez *et al*., 2021
	سطح رضایت	ارزیابی دامدار از ۰ تا ۱۰	Ripoll-Bosch *et al*., 2012
	تعداد روزهای تعطیل به ازا هر نفر نیروی کار	روز در سال	Ripoll-Bosch *et al*., 2012; Gideon *et al*., 2017; Cruz *et al*., 2024

#این متغیرها مقدار حداقل وضعیت بهینه را داشته است و به صورت معکوس نمره‌گذاری شده است.

ازآنجایی‌که هر یک از متغیرهای تحقیق دارای مقیاس‌های متفاوتی بوده‌اند لذا در این مطالعه پایایی گویه‌های مربوط به سنجش پایداری با استفاده از روش بازآزمایی مورد تأیید قرار گرفت (۰/۸۸). به این منظور نمونه مورد نیاز برای انجام بازآزمایی جهت سنجش پایایی از خارج از نمونه مورد مطالعه تحقیق بوده و داده‌های آن‌ها در محاسبات نهایی بخش نتایج در نظر گرفته نشده

است. همچنین به‌منظور تأیید روایی، از کارشناسان جهاد کشاورزی و اعضای هیئت‌علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه جیرفت دعوت شد تا نظرات خود در مورد گویه‌های طراحی‌شده را ارائه نمایند که پس از اعمال نظر و رفع نواقص، روایی ابزار اندازه‌گیری پایداری سیستم‌های تولید و پرورش گوسفند و بز در شهرستان جیرفت مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس مطالعه نظام‌های رایج تولید و پرورش دام در منطقه مطابق با شرایط موجود دو سیستم تولیدی روستایی و عشایری مطالعه شدند و مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها و بحث

نتایج ارزیابی شاخص‌های مورد بررسی در جدول‌های ۳ تا ۶ و همچنین در نگاره ۱ به تصویر کشیده شده است. همان‌طور که در جدول ۲ مشخص است بین دو سامانه پرورشی از نظر مقدار شیر تولیدی هر رأس دام در سال، درآمد حاصل از هر رأس دام در سال و درآمد حاصل به ازای هر نفر نیروی کار خانوادگی تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقدار شیر در سامانه پرورش روستایی به‌مراتب بیشتر از سامانه پرورش عشایری است. این تفاوت میانگین تولید شیر می‌تواند به دلیل وجود مکان‌های نگهداری دام، امکان استفاده از شیرگیری مکانیزه و مدیریت بهتر قابل توضیح است. همچنین وابسته بودن سیستم‌های عشایری به نیروی کار خانوادگی منجر به تمرکز کمتر نیروی کار در مرحله فرایند شیردوشی و متعاقب آن تولید کمتر شیر خواهد شد. شاخص تعداد دام متولدشده از هر رأس دام در هر دو سامانه در وضعیت مناسبی نیست. به دلیل عدم رعایت اصول مدیریتی دوران آبستنی و همچنین عدم استفاده از تکنیک‌های تولیدمثلی در کنار عدم وجود رعایت بهداشت در جایگاه‌های عشایری و روستایی تعداد دام متولدشده از هر رأس دام در سال وضعیت مناسبی ندارد که این مسئله عامل مهمی در بهره‌وری پایین سامانه‌های مورد بررسی خواهد بود. هزینه نیروی کار در سال و تعداد دام متولدشده در سامانه روستایی میانگین وضعیت بهتری دارد اما به لحاظ آماری معنی‌دار نیست. برخلاف دو مورد اشاره شده در ۴ مورد از موارد شاخص بهره‌وری، سامانه عشایری میانگین بالاتری دارد و در متغیر درآمد به ازای هر رأس دام در سامانه عشایری قابل مشاهده است. ناهد و همکاران نیز تفاوت مقدار درآمد هر رأس دام را در سامانه‌های مختلف بدست آوردند (Nahed *et al.*, 2021). بر اساس نتایج مشخص شد الگوی استفاده از نهاده نیروی کار در سامانه‌های عشایری در مقایسه با سامانه روستایی بیشتر بر استفاده از نیروی کار خانوادگی است ولی این تفاوت به لحاظ آماری معنی‌دار نیست. در مقایسه با مطالعات خارجی هزینه نیروی کار در سامانه‌های مورد مطالعه بسیار کمتر است و این نتیجه بنا به ساختار حاکم بر بازار نیروی کار و ارزان‌تر بودن هزینه کارگر در منطقه مورد مطالعه قابل توجیه است. در جمع‌بندی کلی می‌توان ادعا نمود سامانه عشایری به لحاظ شاخص بهره‌وری وضعیت بهتری دارد. این نتایج هم سو با نتایج تحقیق‌های ناهد و همکاران (Nahed *et al.*, 2006) تیمپانارو و فاتی (Timpanaro & Foti, 2024) است که معتقدند در سیستم‌های عشایری به دلیل تغذیه بیشتر از منابع در طبیعت و هزینه کمتر خوراک دام و همچنین پایایی و ثبات بیشتر در سامانه‌های گسترده مشابه سامانه عشایری است. مطابق با نتایج رویزا و همکاران (Ruiz *et al.*, 2009)، ریپول بوچ و همکاران (Ripoll-Bosch *et al.*, 2012) و کراتو و همکاران (Cerrato *et al.*, 2023) نسبت بیشتر دام به نیروی کار (در سامانه عشایری) موجب کاهش هزینه و در نتیجه آن افزایش بهره‌وری این سامانه‌ها خواهد شد.

در جدول ۴ نتایج بررسی شاخص پایایی بر اساس ۸ پارامتر در دو سامانه پرورش گوسفند و بز مورد بررسی در شهرستان جیرفت نشان داده شده است. مساحت زمین شخصی به‌طور معنی‌داری بین دو سامانه متفاوت است. در سامانه روستایی مقدار این متغیر به شکل چشمگیری بیشتر است. در مطالعه ناهد و همکاران (Nahed *et al.*, 2006)، نیز تفاوت معنی‌داری بین سامانه‌های مختلف مشاهده شد آن‌ها اشاره می‌کنند که سامانه‌های عشایری به لحاظ ساختاری با فرایند کوچ در مناطق ییلاق و قشلاق همراه است و در نقطه مخالف آن سامانه‌های پرورش روستایی دامداران به مقدار مشخص زمین زراعی و باغ در تملک دارند که در تأمین علوفه دام‌ها از چرای این زمین‌های شخصی بهره‌برداری می‌کنند. برخلاف نتایج بدست آمده در تحقیق رویز و همکاران (Ruiz *et al.*, 2009) تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد و این نتیجه با توجه به شباهت سامانه‌های مورد بررسی در مطالعه آن‌ها قابل توجیه است. نتیجه بررسی متغیرهای سطح مرتع، سطح باغ و سطح زراعت به ازای هر رأس دام نیز حاکی از معنی‌داری تفاوت بین

میانگین دو سامانه مورد مطالعه است. نتیجه بدست آمده دلالت بر بیشتر بودن زمین زراعی و باغی قابل‌دسترس در سامانه پرورش روستایی است.

جدول ۳- نتایج مقادیر زیر شاخص‌های بهره‌وری در سامانه‌های تولدی مورد مطالعه

شاخص	اندازه بهینه	سامانه روستایی	امتیاز پایداری‡	سامانه عشایری	امتیاز پایداری	مقدار آماره t مقایسه میانگین
مقدار شیر تولیدی هر رأس دام در سال (گرم) **	۱۲۰۰۰	۶۳۰۰ (۵۶۳)-	۵۲/۵	۴۹۵۰(۳۹۸)	۴۱/۲	۲/۹۸
تعداد دام متولدشده از هر رأس دام در سال	۱/۵	۰/۶۴(۰/۵)-	۴۲/۶	۰/۵۲(۰/۳)	۳۴/۶	۱/۶
شاخص فروش دام پرواری* (تعداد رأس دام) به درصد	۰/۶۷	۰/۳۱(۰/۲)-	۴۶/۲	۰/۱۲ (۰/۱۸)	۱۷/۹	۲
درآمد حاصل از هر رأس دام در سال (هزار تومان) *	۱۲۰۲/۷	۵۰۱/۶ (۵۲/۶)-	۴۱/۷	(۲۶/۹) ۳۱۲/۸	۰/۲۶	۱/۹۹
درآمد حاصل به ازای هر نفر نیروی کار خانوادگی (میلیون تومان) *	۶۸/۹	۲۷/۳ (۹/۱)-	۳۹/۶	۳۲/۳ (۸/۳)	۴۶/۰	۲/۰۱
هزینه نیروی کار در سال (میلیون تومان به ازای ۵۰ رأس دام)*	۲۵/۱	۱۲/۷ (۴/۳)-	۵۰/۵	۲۰/۵ (۶/۸)	۸۱/۶	۸/۷
درآمد هر رأس دام پرواری فروخته‌شده (هزار تومان)*	۱۱۷۹۸۰	۸۳۲۹۳ (۲۵۶۷۵)-	۷۰	(۲۸۹۷۶) ۱۰۱۹۳۵	۸۶/۴	۲/۰۴
میانگین امتیاز شاخص بهره‌وری			۴۹/۱		۴۷/۸	

- مقدار داخل پرانتز انحراف معیار مقدار متغیر است.

‡ واحد اندازه‌گیری امتیاز پایداری درصد است.

*، ** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند.

جدول ۴- نتایج مقادیر زیر شاخص‌های پایایی و ثبات در سامانه‌های تولیدی مورد مطالعه

شاخص	اندازه بهینه	روستایی	امتیاز پایداری	عشایری	امتیاز پایداری	مقدار آماره t مقایسه میانگین
مساحت زمین شخصی به ازای هر دام (مترمربع)**	۰/۸	۰/۴۱ (۸/۲۷)	۵۱/۲	۰/۰۸ (۰/۰۰۵)	۱۰	۹/۷
سطح مرتع به ازای هر رأس دام**	۰/۹۵	۰/۲۳ (۰/۱)	۲۴/۲	۰/۸۷ (۰/۲)	۹۱/۵	۱۳/۱
سطح باغ به ازای هر رأس دام**	۰/۴۵	۰/۱۹ (۰/۰۹)	۴۲/۲	۰/۰۵ (۰/۰۶)	۱۱	۳/۱
سطح زراعت به ازای هر رأس دام**	۰/۸۴	۰/۴۸ (۰/۲۱)	۵۷/۱	۰/۱۸ (۰/۱)	۲۱/۴	۴/۶
نرخ مرگ‌ومیر دام متولدشده (درصد)*	۴/۵	۳۲/۳ (۶/۱)	۱۳/۹	۵۱/۳ (۸/۳)	۸/۷	۲/۰۳
نرخ مرگ‌ومیر دام بالغ (درصد)	۲/۲	۱۸/۷ (۳/۴)	۱۱/۷	۲۰/۸ (۴/۶)	۱۰/۵	۰/۷۸
نرخ جایگزینی دام مولد (درصد)	۶۹	۲۷ (۸/۱)	۳۹	۴۹/۱ (۱۰/۲)	۷۱/۱	۰/۶۹
نسبت گوسفند به بز*	۳/۲	۲/۲ (۱/۰۲)	۶۸/۷	۰/۱۸ (۰/۱۲)	۵/۶	۲/۳
میانگین امتیاز شاخص پایایی و ثبات			۳۸/۵		۲۸/۷	

بر اساس نظر تولیدکنندگان اگرچه نرخ مرگ‌ومیر در هنگام تولد در سامانه‌های عشایری به دلیل وضعیت بهتر و آلودگی کمتر جایگاه‌ها تا ۲۰ درصد کمتر از سامانه روستایی است اما به دلیل تأثیرپذیری بیشتر از بلایای طبیعی در سیستم‌های عشایری نرخ مرگ‌ومیر دام تازه متولد و بالغ در سامانه عشایری بالاتر است. تفاوت دو سامانه پرورشی گوسفند و بز در متغیر دام متولدشده، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است ولی برای متغیر دام بالغ، بالاتر بودن میانگین نرخ مرگ‌ومیر دام بالغ در دو سامان پرورشی به لحاظ آماری معنی‌دار نیست. ناهد و همکاران (Nahed *et al.*, 2021) و ریپل بوش و همکاران (Ripoll-Bosch *et al.*, 2012) نیز گزارش کردند نرخ مرگ‌ومیر بین سامانه‌های مختلف تفاوت دارد اما اختلاف معنی‌داری بین سامانه‌های مختلف گزارش نکردند. نتیجه تحقیق حاضر را می‌توان

این‌گونه توجیه کرد که در سامانه عشایری به لحاظ دسترسی کمتر به امکانات دامپزشکی در مقایسه با سامانه روستایی نرخ مرگ‌ومیر در مرحله تولد دام بالاست که بایستی از سوی عشایر مورد مطالعه مورد توجه جدی قرار گیرد تا آن‌ها از پتانسیل بالقوه برای بهره‌برداری از سود بیشتر بی‌نصیب نمانند. نتایج نشان داد که نرخ جایگزینی دام مولد در سامانه عشایری بالاتر است به این معنی که در سامانه عشایری در مقایسه با سامانه پرورش روستایی دام‌های مولد جوان‌تر به تعداد بیشتری جایگزین دام‌های مولد پیرتر می‌شوند. این نتایج به لحاظ آماری معنی‌دار هستند که برخلاف نتیجه مطالعه ناهد و همکاران و پارأسکوپولو و همکاران (Nahed *et al.*, 2006; Paraskevopoulou *et al.*, 2020) است که نشان دادند نرخ جایگزینی بین دو سامانه مورد بررسی نیز تفاوت معنی‌داری به لحاظ آماری ندارد. این موضوع می‌تواند با توجه به تفاوت موقعیت مکانی و اثر متغیرهای اقتصادی و اجتماعی در منطقه مورد مطالعه باشد.

همچنین مشخص شد در منطقه مورد مطالعه در سامانه عشایری تعداد بز نسبت به گوسفند به‌مراتب بالاتر است. به‌گونه‌ای که عشایر در گله‌های خود به‌طور متوسط به ازای هر ۱۰ رأس گوسفند فقط ۲ گوسفند پرورش می‌دهند و این نسبت در پرورش‌دهندگان روستایی به‌گونه‌ای است که به ازای هر ۱۰ رأس بز ۲۲ رأس گوسفند وجود دارد. برخلاف مطالعات قبلی ناهد و همکاران و کاستل و همکاران (Castel *et al.*, 2011; Nahed *et al.*, 2006) تفاوت بین دو سامانه معنی‌دار است. این تفاوت معنی‌دار بر اساس الگوی پرورش منطقه مورد مطالعه قابل توجیه است. بر اساس نتایج فوق مشخص شد در مجموع امتیاز پایداری سامانه پرورش روستایی از نظر شاخص ثبات و پایداری در وضعیت مطلوب‌تری قرار دارد.

همان‌طور که نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد سامانه پرورش عشایری از نظر شاخص خود مدیریتی پایدارتر است. این به این معنی است که عشایر در واحدهای تولیدی‌شان نسبت به وضعیت بهینه فاصله کمتری دارند.

اگرچه میزان یارانه دریافتی به ازای هر رأس دام در سال در سامانه پرورش روستایی و عشایری به ترتیب ۱۲۳۵۰۰۰ و ۱۵۴۳۰۰۰ ریال است اما تفاوت این دو سامانه به لحاظ آماری معنی‌دار نیست. این‌گونه باید برداشت نمود که توسط سازمان‌های مسئول تفاوت چندانی به لحاظ یارانه پرداختی به سامانه‌های عشایری و روستایی وجود ندارد. نتایج جدول ۵ همچنین نشان می‌دهد در سامانه عشایری تا ۶۷ درصد انرژی مورد نیاز دام‌ها از مراتع در دسترس تأمین می‌شود که این مقدار در سامانه روستایی ۲۶ درصد است و این تفاوت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. بر این اساس مشخص شد که در سامانه روستایی بیشتر انرژی مورد نیاز از منابع غیر از مراتع در دسترس از قبیل غذای کمکی و چرای علوفه باغات حاصل می‌شود. کاستال و همکاران (Castel *et al.*, 2011) نیز تفاوت معنی‌داری بین سامانه‌های مختلف به لحاظ مقدار انرژی گرفته شده از مراتع گزارش کردند. این نتیجه دسترس بودن مراتع بیشتر برای عشایر و سبک دامداری آن‌ها قابل توضیح است.

جدول ۵- نتایج مقادیر زیر شاخص‌های خود مدیریتی در سامانه‌های تولیدی مورد مطالعه

شاخص	اندازه بهینه	روستایی	امتیاز پایداری	عشایری	امتیاز پایداری	مقدار آماره t مقایسه میانگین
میزان یارانه دریافتی به ازای هر دام در سال (هزار تومان)	۱۲۹	۱۰/۴ (۳/۴)	۸	(۱۴/۲) ۱۰۳/۵	۸۰/۲	۱/۱
درصد انرژی گرفته شده از چرای مراتع در سال **	۰/۸۵	۰/۱۶ (۰/۰۷)	۱۸/۸	۰/۷۶ (۰/۴)	۸۹/۴	۴/۶
مقدار علوفه مصرفی در جایگاه به ازای هر رأس دام در سال*	۱۱/۷۵	(۲۹/۲) ۱۱۶/۷	۱۰/۱	۱۴ (۳/۲)	۸۳/۹	۲/۳
درصد نیروی کار مورد استفاده خانوادگی به ازای ۱۰۰ رأس دام**	۱۰۰	۴۷ (۲۱/۵)	۴۷	۷۹ (۴۶/۷)	۷۹	۳/۴
کل مساحت جایگاه به ازای هر دام (مترمربع)**	۳/۲	۱/۰۴ (۰/۴)	۳۲۵/۷	۰/۲۱ (۱/۴)	۶/۵	۵/۶
میانگین امتیاز شاخص خود مدیریتی			۲۳/۳		۶۹	

مقدار غذای کمکی به ازای هر رأس دام در سال در سامانه روستایی ۱۴/۷ و در سامانه عشایری ۶/۱ کیلوگرم بوده است. در تعریف سامانه روستایی این نکته وجود دارد که دامداران کوچ نمی‌کنند و در فصول زمستان در محل‌های نگهداری دام، با خوراک دام‌ها را تغذیه می‌کنند. بر این اساس تفاوت معنی‌دار این متغیر بین دو سامانه به لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد

معنی‌دار است. همچنین مشخص شد درصد نیروی کار مورد استفاده خانوادگی به ازای ۱۰۰ رأس دام در سامانه روستایی و عشایری به ترتیب ۴۷ و ۷۹ درصد است. نتایج آزمون خی دو نشان داد به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه از نظر شاخص درصد نیروی کار مورد استفاده خانوادگی به ازای ۱۰۰ رأس دام وجود دارد. بر این اساس مشخص شد الگوی مصرف نیروی کار مورد نیاز برای نگهداری دام‌ها در سامانه عشایری بیشتر تأکید بر استفاده از نیروی کار خانوادگی دارد. این مطلب قابل تأمل است که با توجه به اصل هزینه فرصت از دست رفته در مباحث هزینه در علم اقتصاد تولید، بایستی هزینه نیروی کار خانوادگی را به‌عنوان یک فرصت از دست رفته برای نهاده نیروی کار در محاسبات هزینه‌ای محاسبه نمود که پیرو آن به‌شدت مقدار هزینه‌ها را افزایش خواهد داد و مقدار سود را متعاقب آن کاهش می‌دهد (کوپاهی، ۱۳۹۱).

کل مساحت به ازای هر رأس دام بین دو گروه به لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت دارد. بر اساس نتایج بدست آمده مساحت به ازای هر رأس دام در حالت بهینه ۳/۲ هکتار است و این مقدار به‌طور میانگین در سامانه روستایی و عشایری به ترتیب ۲/۰۴ و ۰/۲۱ هکتار است. نتیجه مشابه در مطالعه منا و همکاران و ناهد و همکاران (Nahed *et al.*, 2005; Mena *et al.*, 2006) نیز تفاوت معنی‌داری بین مقدار مساحت زمین در دسترس برای هر رأس دام در سامانه‌های مورد مطالعه گزارش شده است. در یک نگاه جامع مشخص می‌شود که میانگین امتیاز شاخص خود مدیریتی در سامانه پرورش عشایری (۵۶/۱) تفاوت چشم‌گیری با سامانه پرورش روستایی (۳۹/۷) دارد.

چهارمین شاخص مورد بررسی به‌منظور سنجش پایداری سامانه‌های گوسفند و بز در منطقه شهرستان جیرفت شاخص قابلیت سازگاری است که در جدول ۶ ارائه شده است. به‌طورکلی میانگین امتیاز شاخص خود مدیریتی در سامانه روستایی و عشایری به ترتیب ۶۸/۲ و ۶۴/۹ محاسبه شد. میانگین سنی هر دو سامانه نتایج نگران‌کننده‌ای به همراه دارد. میانگین سنی در هر دو سامانه بیشتر از ۵۰ سال است. تا جایی که در سامانه روستایی ۵۸/۶ سال است و این نتایج نشان‌دهنده مسن بودن دامداران در منطقه مورد مطالعه است. نظر به ریسک‌پذیر بودن فعالیت دامداری، روند رو به رشد مهاجرت به شهرها و انگیزه پایین تولید در درازمدت تبعات منفی برای بخش تولید دامی در شهرستان جیرفت دارد که بایستی مورد توجه جدی مسئولین منطقه قرار گیرد. نتایج همچنین نشان داد سابقه عشایر در پرورش گوسفند و بز ۴۷ سال است و از میانگین سابقه دامداران (۴۶/۲ سال) روستایی بالاتر است اما تفاوت دو گروه به لحاظ آماری معنی‌دار نیست. مطالعه‌های قبلی (آتنگا و همکاران ,.Atanga *et al*) (2013، تورو موجیکا و همکاران (Toro-Mujica *et al.*, 2015) و ناهد و همکاران (Nahed *et al.*, 2019) در مورد سامانه‌های تولید مختلف نیز نتایج تحقیق حاضر را حمایت می‌کند.

نتایج همچنین نشان داد میانگین تعداد دفعات شرکت در آموزش‌های غیررسمی ۱۶ مرتبه بوده است. میانگین تعداد دفعات شرکت دامداران روستایی به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با دامداران عشایری دارد. ازآنجایی‌که عشایر به لحاظ مکانی دسترسی کمتری به امکانات آموزشی در مقایسه با دامداران روستایی دارند این نتیجه منطقی به نظر می‌رسد. نونز و همکاران (Nunes *et al.*, 2014) نیز در مطالعه خود در برزیل اهمیت این فاکتورها را بر درک و رقابت‌پذیری دامداران نسبت به رفتارهای پایداری اهمیت دارند.

نتایج مقایسه تمایل به تغییر حجم فعالیت دامداری با استفاده از آزمون مربع کای ($\chi^{2=}$ 6/17) صورت پذیرفت که حاکی از تفاوت تمایل به تغییر درصد حجم فعلی گله در سطح احتمال ۵ درصد بین دو گروه مورد مطالعه است. با استفاده از نتایج بدست آمده می‌توان اشاره کرد که تمایل به حجم فعالیت دامپروری در سامانه عشایری با ۷۳/۴ درصد اندازه فعلی گله است و در سامانه روستایی وضعیت نامناسب‌تر است و این حجم به ۵۲/۷ درصد اندازه فعلی گله‌هایشان کاهش یافته است. این نتیجه حاکی از سختی شرایط انجام فعالیت دامپروری در نظر دامداران در هر دو سامانه پرورش گوسفند و بز است. به بیان ساده‌تر در بین دامداران مورد مطالعه تمایل به کاهش وسعت گله وجود دارد که این نتیجه بر اساس نظر رایگبی و همکاران (Rigby *et al*, 2001)، مغایر با اصول پایداری در تولیدات کشاورزی است.

به‌طورکلی بر اساس نتایج جدول ۶ مشخص است که میانگین امتیاز قابلیت سازگاری دامداران روستایی با اندکی تفاوت نسبت به دامداران سامانه پرورش عشایری بالاتر است.

دو سامانه روستایی و عشایری به لحاظ ۴ زیر شاخص پایداری و امتیاز نهایی در نگاره ۱ نشان داده شده است. بر اساس نگاره ۱ فوق سامانه پرورش روستایی از نظر شاخص‌های ثبات و پایایی و قابلیت سازگاری و از نظر شاخص‌های بهره‌وری و خود مدیریتی سامانه پرورش عشایری وضعیت بهتری دارند.

جدول ۶- نتایج مقادیر زیر شاخص‌های قابلیت سازگاری و برابری در سامانه‌های تولیدی مورد مطالعه

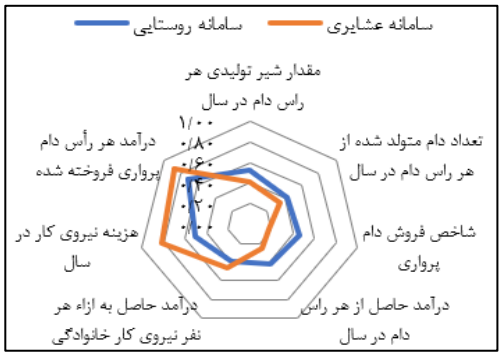
شاخص	اندازه بهینه	روستایی	امتیاز پایداری	عشایری	امتیاز پایداری	مقدار آماره t مقایسه میانگین
سن	۳۰	۵۱/۲ (۲۲/۵)	۵۸/۶	۵۹/۵ (۳۱/۶)	۵۰/۱	۱/۷
سابقه*	۴۹	۲۰/۲ (۷/۲)	۴۱/۲	۴۷/۱ (۱۷/۸)	۹۶/۱	۲/۲
سواد	۴	۱/۲(۰/۴)	۳۰	۰/۵ (۰/۱۵)	۱۲/۵	۱/۲
آموزش غیررسمی شرکت کرده**	۱۶	۷/۸ (۱/۸)	۴۸/۷	۰/۵ (۰/۳)	۱۳/۱	۶/۸
تمایل به ادامه فعالیت دامداری** (آزمون مربع کای)	۱۰۰	۵۲/۷ (۳۱/۸)	۵۲/۷	۷۳/۴ (۲۸/۴)	۷۳/۴	۴/۵
فاصله زمانی تا نزدیک‌ترین کشتارگاه	۱۵	۳۲ (۷/۸)	۴۶/۸	۱۱۹ (۳۲/۵)	۱۲/۶	۱/۴۵
فاصله زمانی تا نزدیک‌ترین خدمات بهداشتی و آموزشی	۱۹	۳۴ (۹/۶)	۵۵/۸	۹۳ (۲۳/۶)	۲۰/۴	۱/۳
سطح رضایت	۱۰	۶/۳ (۱/۲)	۶۳/۱	۴/۲ (۰/۹)	۳۹	۱/۶
تعداد روزهای تعطیل به ازا هر نفر نیروی کار	۲۷	۳/۲ (۱/۱)	۶۹/۲	۱۸/۷ (۴/۵)	۱۱/۸	۱/۲۵
قابلیت سازگاری			۵۱/۸		۳۶/۹	

بر اساس جمع‌بندی اطلاعات فوق مشخص شد میانگین امتیاز پایداری سامانه‌های تولید دامی روستایی و عشایری به ترتیب ۴۰/۶ و ۴۵/۵ درصد است. همچنین رتبه‌بندی امتیاز دامداری‌های فوق بر اساس شاخص ISDM نشان داد ۵۳ درصد دامداری‌ها امتیاز پایداری‌شان در گروه با امتیاز پایداری کم قرار داشتند. ۱۳۵ نمونه مورد مطالعه دارای امتیاز پایداری متوسط و تنها ۱۱ درصدشان امتیاز پایداری بالا کسب نمودند. ازاین‌رو می‌توان بیان نمود وضعیت پایداری در سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در وضعیت مناسبی قرار ندارد و بایستی به‌منظور بهبود وضعیت دامداری از جنبه پایداری اقدامات اساسی صورت پذیرد.

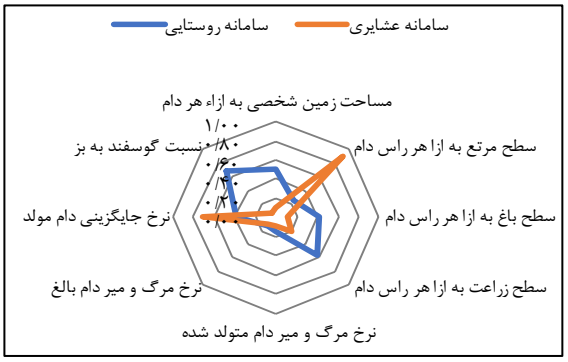
به‌طور خلاصه می‌توان بیان نمود که هیچ‌یک از سامانه‌های مورد بررسی در تمامی ابعاد پایداری برتری مطلق ندارند. سامانه عشایری از نظر بهره‌وری و خود مدیریتی عملکرد بهتری دارد، درحالی‌که سامانه روستایی از نظر شاخص‌های ثبات و دسترسی به منابع زمین در وضعیت مطلوب‌تری قرار دارد. این موضوع بر اهمیت نگاه جامع و تلفیقی به ابعاد مختلف پایداری در سیاست‌گذاری‌های دامداری تأکید می‌کند. نیکدخت و همکاران (۱۳۸۶) نیز بیان داشتند که نظام‌های دامداری کوچ رو بهترین وضعیت پایداری و نظام‌های دامداری ثابت بدترین وضعیت پایداری را در نظام‌های دامداری شهرستان فیروزآباد داشته‌اند. آن‌ها همچنین نشان دادند که پایداری اجتماعی نظام‌های روستایی نسبت به نظام‌های عشایری در وضعیت بهتری قرار دارد.

به‌منظور مقایسه امتیاز پایداری دو سامانه پرورش گوسفند و بز روستایی و عشایری از آزمون مربع کای استفاده شد. بر اساس نتایج جدول ۷ مشخص شد بین دو گروه فراوانی مشاهده‌شده در طبقات مختلف طبقات پایداری با یکدیگر در سطح احتمال یک درصد تفاوت دارند ($\chi 2=47$). بر همین اساس مشخص شد بیش از ۸۳ درصد دامداری‌های با پایداری زیاد در سیستم‌های عشایری وجود دارد و بیش از ۶۸ درصد دامداری‌های با امتیاز پایداری کم در سامانه روستایی وجود دارد و این نتایج دال بر ناپایداری بیشتر در سامانه روستایی است.

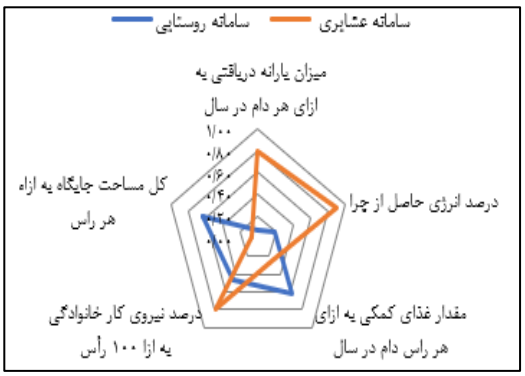
الف) بهره‌وری



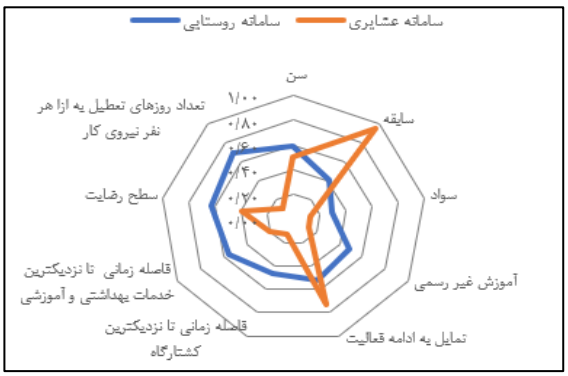
ب) شاخص پایایی و ثبات



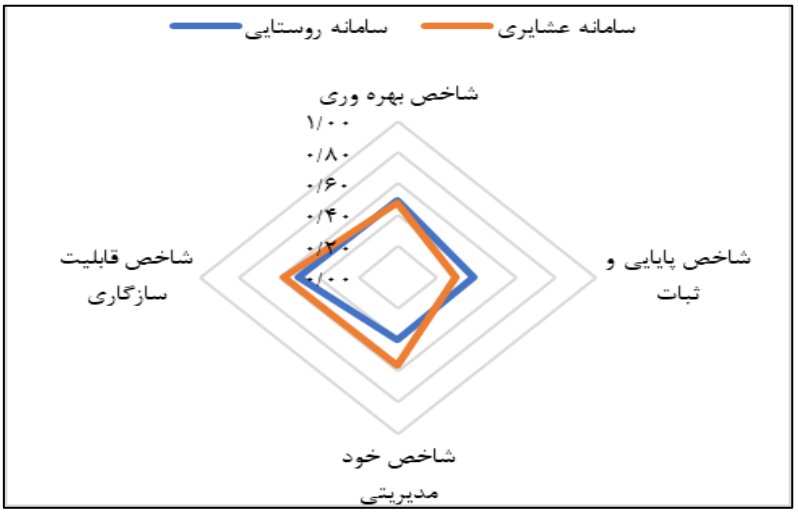
ج) خود مدیریتی



د) قابلیت سازگاری و عدالت



ه) امتیاز نهایی پایداری



نگاره ۱- نمایش گرافیکی ۴ زیر شاخص و امتیاز نهایی پایداری دام در سامانه‌های مورد مطالعه روستایی و عشایری

جدول ۷- نتایج مقادیر فراوانی سامانه‌های تولیدی مورد مطالعه در طبقات پایداری

		طبقه پایداری			نتایج آزمون کای دو
		کم	متوسط	زیاد	
سامانه تولید	روستایی	۱۳۶	۵۶	۷	مقدار آماره: ۴۷/۶ سطح معنی‌دار: P≤0.00
	عشایری	۶۴	۷۹	۳۵	
	کل	۲۰۰	۱۳۵	۴۲	

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

جهانی‌شدن، شهرنشینی، رشد جمعیت و تغییرات آب و هوایی نیازمند مدل‌های کشاورزی پایدارتر است (Martin *et al.*, 2020). در زمینه دامپروری، این به معنای الگوهایی است که درآمد معقول و پایدار و بدون اثرات جانبی منفی بر محیط‌زیست را برای کشاورز فراهم می‌کند و با تأمین رفاه دام و کشاورز، برای جامعه قابل‌قبول است (Ten Napel *et al.*, 2011). بر اساس آمار و اطلاعات بین‌المللی در بخش جانوری به‌ویژه نشخوارکنندگان در سطح جهانی، واضح است که افت کمی و کیفی منابع طبیعی وضعیتی را ایجاد کرده که توسعه پایدار کره زمین را با توجه به نیازهای ناشی از افزایش جمعیت انسانی تهدید می‌کند و بنابراین، ترویج افزایش تولیدات حیوانی نه بر اساس تعداد حیوانات، بلکه بر اساس بهره‌وری آن‌ها، بر اساس یک رویکرد تولید دام کارآمد و پایدار ضروری به نظر می‌رسد (Khan *et al.*, 2021). بسیاری از محققین معتقدند سامانه‌های پرورش گوسفند و بز با هدف سازگاری با شرایط محیطی از نظر حجم تولیدی، استفاده از منابع، تنوع گونه‌ای، روند تولید، شرایط اقتصادی و اجتماعی و همچنین نحوه فروش محصول در سطح محلی و ناحیه‌ای متمایز هستند و بر این اساس باید پایداری سیستم‌های دامی به‌طور جداگانه مورد تجزیه تحلیل قرار گیرند (Timpanaro & Foti, 2024).

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی پایداری سامانه‌های پرورش گوسفند و بز در شهرستان جیرفت، چهار شاخص کلیدی بهره‌وری، ثبات و پایداری، خودمدیریتی و قابلیت سازگاری و برابری را در دو سامانه پرورش عشایری و روستایی مورد بررسی قرار داد. یافته‌ها نشان داد که پایداری این سامانه‌ها از منظر شاخص‌های مختلف، چهره‌ای چندبعدی و متضاد دارد.

در شاخص بهره‌وری، اگرچه سامانه روستایی در برخی ابعاد نظیر میزان تولید شیر برتر بود، اما سامانه عشایری در مجموع عملکرد مطلوب‌تری به‌ویژه در متغیرهایی چون درآمد به ازای هر رأس دام و نسبت بهره‌برداری از نیروی کار خانوادگی نشان داد. این مزیت عمدتاً ناشی از استفاده گسترده‌تر از منابع طبیعی و هزینه‌های پایین‌تر تولید در سامانه عشایری بود. کمبود هزینه‌های تولید در این سامانه‌ها یک مزیت نسبی بسیار قوی است که در راستای اهداف کشاورزی پایدار است، اما در خصوص عدم پرداخت هزینه‌های واقعی استفاده از منابع طبیعی نظیر مراتع باید در مطالعات آتی به بررسی اثرات عدم پرداخت هزینه‌های واقعی استفاده از منابع طبیعی توسط عشایر در منطقه مورد مطالعه، پرداخته شود.

از نظر شاخص ثبات و پایداری، سامانه روستایی به‌واسطه دسترسی بیشتر به زمین‌های زراعی و باغی و مدیریت ساختاریافته‌تر، در موقعیت بهتری قرار داشت. هرچند سامانه عشایری به دلیل استفاده بیشتر از مراتع، در برخی پارامترها مزیت نسبی داشت، اما نرخ بالاتر مرگ‌ومیر دام در مراحل اولیه زندگی، ناشی از عدم دسترسی کافی به خدمات دامپزشکی، پایداری این سامانه را کاهش داده است؛ بنابراین نتایج، توجه جدی به حمایت سازمان دامپزشکی در فصل زایش می‌تواند در خصوص بهبود تولیدات دامی در سامانه‌های عشایری یک گام مؤثر باشد. همچنین آگاه‌سازی تولیدکنندگان با سامانه عشایری از سوی سازمان‌های زی‌ربط باید صورت پذیرد.

در بررسی شاخص خودمدیریتی، مشخص شد سامانه عشایری عملکرد به‌مراتب مطلوب‌تری داشت. فاصله کمتر از شرایط بهینه، وابستگی بیشتر به مراتع طبیعی و استفاده گسترده از نیروی کار خانوادگی، از مهم‌ترین عوامل پایداری در این شاخص بودند. بااین‌حال، غفلت از هزینه فرصت نیروی کار خانوادگی در برآورد هزینه‌ها، ممکن است موجب برآورد غیرواقعی از سوددهی این سامانه شود. به نظر می‌رسد بنا به چالش‌های محیطی در فرایند تولید در سال‌های گذشته در این سامانه تولیدی، منجر به افزایش خوداتکایی و همچنین بهبود تاب‌آوری شده است.

درنهایت، در شاخص قابلیت سازگاری و برابری، هر دو سامانه با چالش‌های مشابهی مواجه‌اند. میانگین بالای سن دامداران، کاهش تمایل به ادامه فعالیت‌های دامپروری و دسترسی نامتوازن به آموزش‌های غیررسمی، از مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده پایداری در این شاخص هستند. اگرچه سامانه روستایی به‌طور میانگین امتیاز اندکی بالاتر کسب کرد، اما تفاوت معناداری میان دو گروه مشاهده نشد. این یک تهدید جدی برای پایداری تولیدات دامی در منطقه مورد مطالعه محسوب می‌شود که می‌تواند در درازمدت اثرات مخربی بر وضعیت امنیت غذایی در داخل منطقه مورد مطالعه و حتی فراتر از آن، در سطح ملی باشد.

به‌طورکلی، نتایج پژوهش بیانگر آن است که هیچ‌یک از دو سامانه مورد بررسی در تمامی ابعاد پایداری برتری مطلق ندارند و هرکدام دارای نقاط ضعف و قوت خاص خود هستند. این موضوع لزوم طراحی سیاست‌های متناسب با شرایط محلی، توانمندسازی دامداران، ارائه آموزش‌های هدفمند و افزایش دسترسی به نهاده‌ها و خدمات حمایتی به‌ویژه در مناطق عشایری را مورد تأکید قرار می‌دهد. ازآنجاکه پایداری دامپروری در این مناطق نقش کلیدی در امنیت غذایی، اقتصاد خانوار و حفظ منابع طبیعی دارد، نتایج این مطالعه می‌تواند به‌عنوان مبنای علمی در سیاست‌گذاری‌های کشاورزی و توسعه پایدار در مناطق روستایی و عشایری جنوب شرق ایران مورد استفاده قرار گیرد.

بر اساس پژوهش حاضر توصیه‌های زیر را برای ذینفعان پیشنهاد می‌کند:

کشاورزان باید از نقاط ضعف مزارع خودآگاه شوند تا برای دستیابی به اهداف پایداری کل‌نگر، بهبودهایی ایجاد کنند.

سیاست‌گذاران باید ویژگی‌های خاص مزارع گوسفند و بز را در نظر بگیرند تا معیارهای واجد شرایط بودن دریافت حمایت‌های دولتی بر اساس درجه پایداری مزارعشان را طراحی نمایند.

حمایت از تولیدکنندگان در سامانه‌های دامی عشایری باید در دستور کار مسئولیت قرار گیرد. عدم تمایل به ادامه فعالیت دامی در این بخش می‌تواند یک تهدید جدی محسوب شود.

این تحقیق همچنین فرصت‌های پژوهشی مناسبی برای مطالعات بعدی در زمینه پایداری دام در کشور محیا می‌کند. ازاین‌رو با بهره‌گیری از شاخص‌های معرفی شده تحقیق حاضر، می‌توان به ارزیابی پایداری مزارع تولید دامی در نقاط مختلف کشور پرداخته شود.

منابع

آمارنامه کشاورزی. (۱۴۰۲). وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و فناوری. جلد دوم.

ایزدی، ن.، سعدی، ح.، و حیاتی، د. (۱۳۹۷). سازه‌های مؤثر بر قصد بکارگیری بیوگاز در مناطق روستایی: شواهدی از دامداران سنتی ایران. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*،جلد ۱۴، شماره ۲، صص ۲۱۹-۲۳۴. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20081758.1397.14.2.13.0

نیکدخت، ر.، کرمی، ع.، و احمدوند، م. (۱۳۸۶). واکاوی مقایسه‌ای پایداری در نظام‌های دامداری سنتی: مورد مطالعه دام داران شهرستان فیروزآباد). *مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی*، دوره ۱۱، شماره ۴۱، صص ۴۳۳-۴۴۲. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22518517.1386.11.41.36.3

کوپاهی، م. (۱۳۹۱). *اصول اقتصاد کشاورزی*. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهاردهم.

عادلی‌ساردوئی، م.، اسدی.، کلانتری، خ.، براتی، ع.، و خسروی، ح. (۱۴۰۱). سنجش تمایل کشاورزان دشت جیرفت نسبت به کشت محصولات متناسب با منابع آبی: کاربرد تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده و مدل اعتقاد سلامت. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۸، شماره ۱، صص ۱۰۷-۱۲۷. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20081758.1401.18.1.7.0

Alary, V., Lasseur, J., Frija, A., and Gautier, D. (2022). Assessing the sustainability of livestock socio-ecosystems in the drylands through a set of indicators. *Agricultural Systems*, *198*, 103389. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103389

Al-Barakeh, F., Khashroum, A. O., Tarawneh, R. A., Al-Lataifeh, F. A., Al-Yacoub, A. N., Dayoub, M., and Al-Najjar, K. (2024). Sustainable sheep and goat farming in Arid Regions of Jordan. *Ruminants*, 4(2), 241-255. https://doi.org/10.3390/ruminants4020017

Anderson, J. T., and Song, B. H. (2020). Plant adaptation to climate change—Where are we? *Journal of Systematics and Evolution*, 58(5), 533-545. https://doi.org/10.1111/jse.12649

Atanga, N. L., Treydte, A. C., and Birner, R. (2013). Assessing the sustainability of different small-scale livestock production systems in the Afar Region, Ethiopia. *Land*, 2(4), 726-755. https://doi.org/10.3390/land2040726

Avilez, J.P., Nahed, J., Mena, Y., Grande, D., Ruiz, F.A., Camúñez, J.A., Meyer, J. and Castel, J.M. (2021). Sustainability assessment of extensive cattle and sheep production systems in southern Chile. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 37(3), 228-243. http://dx.doi.org/10.29393/chjaas37-25saja80025

Bernués, A., Ruiz, R., Olaizola, A., Villalba, D., and Casasús I. (2011). Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livestock Science*, 139, 44–57. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.03.018

Cammarata, M., Timpanaro, G., and Scuderi, A. (2021). Assessing sustainability of organic livestock farming in Sicily: A case study using the Fao Safa framework. *Agriculture*, 11(3), 274. https://doi.org/10.3390/AGRICULTURE11030274

Castel, J. M., Mena, Y., Ruiz, F.A., Moya, J., and Camunez J. (2011). Evolution of technical-economic indicators for Andalusian grazing dairy goats (2006-2008). Zaragoza: Ciheam / Fao / Cita-Dga p: 1 45-1 49. Available at: <https://hdl.handle.net/11441/100162>.

Cerrato, M., Iasi, A., Di Bennardo, F., and Pergola, M. (2023). Evaluation of the economic and environmental sustainability of livestock farms in Inland Areas. *Agriculture*, 13(9), 1708. https://doi.org/10.3390/agriculture13091708

De Olde, E. M., Bokkers, E. A., and de Boer, I. J. (2017). The choice of the sustainability assessment tool matters: Differences in thematic scope and assessment results. *Ecological economics*, 136, 77-85. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.02.015

Devendra, C. (2010). Concluding synthesis and the future for sustainable goat production. *Small Ruminant Research*, 89, 125-130. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.034

Díaz-Gaona, C., Sánchez-Rodríguez, M., and Rodríguez-Estévez, V. (2021). Assessment of the sustainability of extensive livestock farms on the common grasslands of the natural park Sierra de Grazalema. *Sustainability*, 13(4), 1818. http://dx.doi.org/10.3390/su13041818

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). FAOSTAT statistics database. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.

Gangadharappa, H.V., Pramod, K.T.M., & Shiva, K.H.G. (2007). Gastric floating drug delivery systems: a review. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research.*, 41, 295–305.

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. and Tempio, G. (2013). Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Harkness, A., Mulrooney, K., and Donnermeyer, J. F. (2022). *Surveying in rural settings*. In Research methods for rural criminologists. (pp. 103-114). UK: Routledge.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: AR4). (2007). The intergovernmental panel on climate change 4th assessment report. Jackson Institute, University College, London. Available at: <www.ipcc.ch>.

Khan, I., Hou, F., and Le, H. P. (2021). The impact of natural resources, energy consumption, and population growth on environmental quality: Fresh evidence from the United States of America. *Science of the Total Environment*, 754, 142222. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142222

Lebacq, T., Baret, P. V., and Stilmant, D. (2013). Sustainability indicators for livestock farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(2), 311-327. https://doi.org/10.1007/s13593-012-0121-x

Marino, R., Atzori, A. S., D'Andrea, M., Iovane, G., Trabalza-Marinucci, M., and Rinaldi, L. (2016). Climate change: Production performance, health issues, greenhouse gas emissions and mitigation strategies in sheep and goat farming. *Small Ruminant Research*, 135, 50-59. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.012

Martin, G., Barth, K., Benoit, M., Brock, C., Destruel, M., Dumont, B., Grillot, M., Hübner, S., Magne, M.A., Moerman, M. and Mosnier, C., (2020). Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms: A review. *Agricultural Systems*, 181, 102821. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102821

Meza-Herrera, C.A., Navarrete-Molina, C., Luna-García, L.A., Pérez-Marín, C., Altamirano-Cárdenas, J.R., Macías-Cruz, U., de la Peña, C.G. and Abad-Zavaleta, J. (2022). Small ruminants and sustainability in Latin America & the Caribbean: Regionalization, main production systems, and a combined productive, socio-economic & ecological footprint quantification. *Small Ruminant Research*, 211, 106676. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106676

Morand-Fehr, P., Boutonnet, J. P., Devendra, C., Dubeuf, J. P., Haenlein, G. F. W., Holst, P., Mowlem, L., and Capote, J. (2004). Strategy for goat farming in the 21st century. *Small Ruminant Research*, 51, 175-183. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.013

Nahed, J. M, Castel, J. M, Mena Y., and Caravaca F. (2006). Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *Livestock Science*, 101, 10–23. https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.08.018

Nahed, J., Gonzalez Pineda, S., Grande, D., Aguilar, J.R., Sánchez, B., Ruiz Rojas, J.L., Guevara-Hernandez, F., Leon Martinez, N., Trujillo Vazquez, R.J. and Parra Vazquez, M.R. (2019). Evaluating sustainability of conventional and organic dairy cattle production units in the Zoque Region of Chiapas, Mexico. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 43(6), 605-638. https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1534302

Nahed Toral, J., López Tecpoyotl, Z. G., Aguilar Jiménez, J. R., Grande Cano, D., and Delgadillo Puga, C. (2021). Compliance of goat farming under extensive grazing with the organic standards and its contribution to sustainability in Puebla, Mexico. *Sustainability*, 13(11), 6293. https://doi.org/10.3390/su13116293

Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, M.S., and Bernabucci U. (2010). Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science*, 130, 57–69. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.02.011

Niloofar, P., Lazarova-Molnar, S., Thumba, D. A., and Shahin, K. I. (2023). A conceptual framework for holistic assessment of decision support systems for sustainable livestock farming. *Ecological Indicators*, 155, 111029. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111029

Nunes, B., Bennett, D., and Júnior S.M. (2014). Sustainable agricultural production: an investigation in Brazilian semi-arid livestock farms. *Journal of Cleaner Production*, 64, 414-425. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.023

Orru, H., Åström, C., Andersson, C., Tamm, T., Ebi, K. L., and Forsberg, B. (2019). Ozone and heat-related mortality in Europe in 2050 significantly affected by changes in climate, population and greenhouse gas emission. *Environmental Research Letters*, 14(7), 074013. DOI 10.1088/1748-9326/ab1cd9

Ouali, M., Belhouadjeb, F. A., Soufan, W., and Rihan, H. Z. (2023). Sustainability evaluation of pastoral livestock systems. *Animals*, 13(8), 1335. https://doi.org/10.3390/ani13081335

Oudshoorn, F.W., Aage, C., Sqrensen, G., and de Boer J. M. (2011). Economic and environmental evaluation of three goal-vision based scenarios for organic dairy farming in Denmark. *Agricultural Systems*, 104, 315–325. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.12.003

Paraskevopoulou, C., Theodoridis, A., Johnson, M., Ragkos, A., Arguile, L., Smith, L., Vlachos, D. and Arsenos, G. (2020). Sustainability assessment of goat and sheep farms: a comparison between European countries. *Sustainability*, *12*(8), 3099. https://doi.org/10.3390/su12083099

Rajab-Kalantarzadeh, M., and Savari, M. (2025). Impacts of resilience on food security in rural households of Iran under drought conditions using an extended sustainable livelihood framework. *Results in Engineering*, 1 (26), 105145. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105145

Rigby, D., Woodhouse, P., Young, T., & Burton, M. (2001). Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. Ecological economics, 39(3), 463-478. https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00245-2

Ripoll-Bosch, R., Díez-Unquera, B., Ruiz, R., Villalba, D., Molina, E., Joy, M., Olaizola, A. and Bernués, A. (2012). An integrated sustainability assessment of mediterranean sheep farms with different degrees of intensification. *Agricultural systems*, 105(1), 46-56. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.10.003

Ruiz, F.A., Mena, Y., Castel, J.M., Guinamard, C., Bossis, N., Caramelle-Holtz, E., Contu, M., Sitzia, M. and Fois, N. (2009). Dairy goat grazing systems in Mediterranean regions: A comparative analysis in Spain, France and Italy. *Small Ruminant Research*, 85(1), 42-49. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.07.003

Sadok, W., Angevin, F., Bergez, J.E., Bockstaller, C., Colomb, B., Guichard, L., Reau, R. and Doré, T. (2008). Ex ante assessment of the sustainability of alternative cropping systems: Implications for using multi-criteria decision-aid methods. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(1), 163-174. https://doi.org/10.1051/agro:2007043

Sala, O.E., Stuart Chapin, F.I.I.I., Armesto, J.J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A. and Leemans, R. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.

Ten Napel, J., Van der Veen, A. A., Oosting, S. J., and Koerkamp, P. G. (2011). A conceptual approach to design livestock production systems for robustness to enhance sustainability. *Livestock Science*, 139(1-2), 150-160. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.03.007

Timpanaro, G., and Foti, V. T. (2024). The sustainability of small-scale sheep and goat farming in a semi-arid Mediterranean environment. *Journal of Sustainable Agriculture and Environment*, 3(3), e12111. https://doi.org/10.1002/sae2.12111

Toro-Mujica, P., García, A., Aguilar, C., Vera, R., Perea, J., and Angón, E. (2015). Economic sustainability of organic dairy sheep systems in Central Spain. *Italian Journal of Animal Science*, 14(2), 3625. https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3625

Van der Linden, A., de Olde, E. M., Mostert, P. F., and de Boer, I. J. (2020). A review of european models to assess the sustainability performance of livestock production systems. *Agricultural Systems*, 182, 102842. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102842

Yunlong, C., and Smit B. (1994). Sustainability in agriculture: A general review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 49, 299-307. https://doi.org/10.1016/0167-8809(94)90059-0

Zandalinas, S. I., Fritschi, F. B., and Mittler, R. (2021). Global warming, climate change, and environmental pollution: Recipe for a multifactorial stress combination disaster. *Trends in Plant Science*, 26(6), 588-599. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.02.011

Plana-Farran, M., and Gallizo, J. L. (2021). The survival of family farms: Socioemotional wealth (SEW) and factors affecting intention to continue the business. Agriculture, 11(6), 520. https://doi.org/10.3390/agriculture11060520

Gideon, T., Biswas, W. K., and Pritchard, D. (2017). Sustainability assessment of cattle herding in the North West Region of Cameroon, Central Africa. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 9(10), 289-302. https://doi.org/10.5897/jdae2017.0843

Escribano, A. J., Gaspar, P., Mesias, F. J., Pulido, A. F., and Escribano, M. (2014). A sustainability assessment of organic and conventional beef cattle farms in agroforestry systems: The case of the" dehesa" rangelands. *Información Técnica Económica Agraria*, 110 (4), 343-367. https://doi.org/10.12706/itea.2014.022

Gayatri, S., Gassó-Tortajada, V., and Vaarst, M. (2016). Assessing sustainability of smallholder beef cattle farming in Indonesia: A case study using the FAO SAFA framework. *Journal of Sustainable Development*, 9(3), 236-247.

Cruz, F., Pardo, D., Horcada, A., and Mena, Y. (2024). An assessment of sustainability of dual-purpose, dairy and beef cattle production systems in the Cundinamarca Department (Colombia) using the MESMIS framework. *Sustainability*, 16(16), 7054. https://doi.org/10.3390/su16167054