Village and Development

Vol.27, No.105, Spring 2024

Research Paper

Agricultural Sustainability Analysis of Rice Farmers in Rasht County

Kh. Hassanpour[1], R. Esfanjari Kenari[2], Z. Amiri[3]

Received: 8 December, 2022 Accepted: 18 December, 2023

Abstract

Introduction

In order to respond to the growing need for food security of human society, agricultural science requires efforts to establish stable relationships between humans and the environment in the process of intervention in natural resources. Agriculture is an activity that closely deals with the environment. Therefore, to have efficiency and compatibility with the environment, it is necessary to measure and analyze the sustainability of the agricultural system. One of the important aspects of sustainable development is sustainable agriculture which has three main goals, economic productivity, environmental quality and social responsibility, which should be considered together in a conventional way. Knowing these components can play a significant role in developing sustainable agricultural policies and strategies. The main goal of the present study is to identify and analyze the sustainability components of the rice cultivation system in Rasht County.

Materials and Methods

The required data were collected by interviewing and completing questionnaire from the rice farmers of Rasht county in 2019-2020. Hierarchical analysis process (AHP) was

1. MSc of Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

2. Corresponding Author and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran. (esfanjari@guilan.ac.ir)

3. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

DOI: 10.30490/rvt.2023.360823.1503

used to determine the weight of social, economic and ecological components, and the composite index method was also used to integrate sustainability components. In the calculation of the composite index by the method of deviation from the optimal value, first the different measurement scales of the indicators were divided by the normalized average, and then the optimal pattern was calculated for each farmer.

Results and Discussion

The results showed that 36% of the rice production system is in a normal state and only 4% of the rice production system is in a strong and potentially stable state. The results showed that the native varieties had a more favorable situation in terms of sustainability indicators, and the farmers who used agro ecological management operations were at a higher level in terms of ecological, economic and overall sustainability. Also, the comparison of sustainability levels showed that the economic, ecological and overall sustainability index among farmers using certified seeds was at a higher level than farmers using conventional seeds.

Conclusions

According to the results, farmers who have lump sum lands have a more favorable situation in terms of economic and overall stability. Also, farmers who have used local and certified cultivars have a more favorable situation in terms of sustainability indicators. Therefore, the cultivation of native and certified varieties, agro-ecological management and moving towards larger farm sizes can have a positive effect on the sustainability of rice cultivation.

Keywords: Social Sustainability, Economic Sustainability, Ecological Sustainability, Rice Farmers, Rasht County.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

روستا و توسعه

سال ۲۷، شماره ۱۰۵، بهار ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

تحلیل پایداری کشاورزی شالی‌کاران شهرستان رشت

خیزران حسن‌پور[۱]، رضا اسفنجاری کناری[۲]، زهرا امیری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۲۷

چکیده

یکی از جنبه‌های مهم توسعه پایدار، کشاورزی پایدار است که سه هدف اصلی بهره‌وری اقتصادی، کیفیت زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی دارد و می‌بایست به‌صورت متعارف در کنار یکدیگر بررسی شوند. شناخت این مؤلفه‌ها می‌تواند در تدوین سیاست‌ها و راهبردهای کشاورزی پایدار نقش بسزایی ایفا کند. هدف اصلی مطالعه، شناخت و تحلیل مؤلفه‌های پایداری نظام کشت برنج در شهرستان رشت است. داده‌های مورد نیاز به‌صورت حضوری و با تکمیل پرسش‌نامه از کشاورزان شالی‌کار شهرستان رشت در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ جمع‌آوری شد. برای تعیین وزن شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شد و همچنین برای ادغام شاخص‌های پایداری از روش شاخص ترکیبی بهره گرفته شد. نتایج نشان داد ۳۶ درصد نظام تولید برنج در وضعیت نرمال است و تنها ۴ درصد نظام تولید برنج در وضعیت پایدار قوی و بالقوه پایدار قرار دارد. بر اساس یافته‌ها، ارقام بومی ازنظر شاخص‌های پایداری وضعیت مطلوب‌تری داشتند و کشاورزانی که عملیات مدیریت اگرواکولوژیک را استفاده کرده

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

۲- نویسنده مسئول و استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
(esfanjari@guilan.ac.ir)

۳- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

DOI: 10.30490/rvt.2023.360823.1503

بودند، ازنظر پایداری اکولوژیکی، اقتصادی و پایداری کل در سطحی بالاتری قرار داشتند. با توجه به نتایج، کشاورزانی که دارای اراضی یکجا و متمرکز بوده‌اند ازنظر پایداری اقتصادی و پایداری کل وضعیت مطلوب‌تری داشتند. همچنین کشاورزانی که از ارقام بومی و گواهی شده استفاده کرده بودند ازنظر شاخص‌های پایداری وضعیت مطلوب‌تری داشتند. بنابراین کشت ارقام بومی و گواهی شده، مدیریت اگرواکولوژیک و حرکت به سوی اندازه‌های بزرگ‌تر مزرعه می‌تواند تأثیر مثبتی بر پایداری کشت برنج داشته باشد.

کلید واژه‌ها: *پایداری اجتماعی، پایداری اقتصادی، پایداری اکولوژیکی، شالی‌کاران، شهرستان رشت.*

مقدمه

بخش زیادی از مردم فقیر جهان در کشورهای در حال توسعه و در مناطق روستایی زندگی می‌کنند، مکانی که کشاورزی بخش مهمی از معیشت آن‌ها است. بنابراین محصولات کشاورزی، غذا و همچنین درآمد حاصل از کشاورزی می‌تواند به‌ویژه برای مردم محلی مفید باشد (Von Braun et al., 2021). ازاین‌رو اهمیت و نقش کشاورزی به طور کلی و کشاورزی پایدار به طور خاص غیر قابل انکار است. کمیسیون اتحادیه اروپا برای دستیابی به پایداری در کشاورزی در سراسر اتحادیه اروپا سیاست‌های مشترک کشاورزی را تدوین نموده و دستورالعمل‌هایی را تا سال ۲۰۳۰ طراحی کرده است (Hurduzeu et al., 2022). با وجود پیشرفت‌های صورت گرفته در عرصه کشاورزی، محدودیت دسترسی به غذا و تغذیه مناسب به دلیل افزایش چشمگیر جمعیت و محدود بودن منابع خاک، آب و سایر منابع طبیعی همچنان به‌عنوان محسوس‌ترین و شدیدترین شکل فقر در سرتاسر جهان مشهود است. عدم تعادل بین رشد جمعیت و تولیدات کشاورزی، کشورهای در حال توسعه را با چالشی جدی روبه‌رو ساخته است. در این راستا، علم کشاورزی برای پاسخگویی به نیاز روزافزون امنیت غذایی جامعه انسانی، نیازمند تلاش در برقراری روابط پایدار در مناسبات میان انسان و محیط در فرایند مداخله‌گری در منابع طبیعی است. کشاورزی از جمله فعالیت‌هایی است که به‌واسطه آن انسان‌ها بیشترین تأثیر را از محیط زیست دارند (Quintero-Angel & González-Acevedo, 2018)، لذا فعالیتی بشمار می‌آید که به طور تنگاتنگ با محیط سر و کار دارد. بر همین اساس برای داشتن کارایی بالاتر و تناسب بیشتر با محیط زیست، نیازمند سنجش و تحلیل پایداری نظام کشاورزی است. یکی از مشکلات کشورهای جهان سوم، منابع محدود و ناآگاهی کشاورزان در استفاده صحیح از منابع است. توسعه کشاورزی اثرات

زیست‌محیطی مختلفی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای، از دست رفتن تنوع زیستی، آلودگی‌های ناشی از استفاده از کود و آفت‌کش‌ها، تخریب خاک و به مخاطره انداختن سلامتی انسان‌ها دارد (Delonge et al, 2016). در همین رابطه با توجه به اهمیت کشاورزی در توسعه جوامع در کنار نگرانی‌های زیست‌محیطی از یک طرف و چالش‌های جهانی از جمله امنیت غذایی و رشد جمعیت از طرف دیگر، اقدامات گسترده برای پایداری کشاورزی ضروری است. تأکید بر کشاورزی پایدار برای این است که نیازهای غذایی انسان‌ها و بهبود محیط طبیعی، پایداری اقتصادی و اجتماعی را برآورده نماید. توسعه پایدار کشاورزی عبارت است از دستیابی به حداکثر عملکرد کشاورزی، مشروط بر اینکه منبعی تخریب نشود و هیچ بخشی از جامعه، اعم از جامعه کنونی و نسل‌های آینده زیان نبینند. این چنین کشاورزی در درازمدت کیفیت محیط و منابع طبیعی را ارتقا می‌دهد، غذا و پوشاک انسان را تأمین می‌کند، ازنظر اقتصادی پویایی دارد و کیفیت زندگی کشاورز و کل جامعه را افزایش می‌دهد (Hatfield & Karlen, 1997).

کشاورزی پایدار به دنبال دستیابی به سه هدف کلی «اقتصاد کشاورزی سالم، حفظ جامعه روستایی و حفظ محیط زیست» است (Korfmacher, 2000). این شاخص‌ها در ارزیابی و تحلیل سطوح پایداری نظام‌های تولید نیز مورد توجه هستند. با توجه به اینکه واژه پایداری یک مفهوم غیرقابل اندازه‌گیری به‌صورت مستقیم است، بنابراین برای درک میزان پایداری کشاورزی و کشت‌بوم‌های زراعی چاره‌ای جز ساده‌سازی آن‌ها وجود ندارد (Kamkar & Mahdavi Damghani, 2008). افزایش استفاده از بذرهای پربازده، کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و آب به همراه هزینه‌های بالای تولید در دهه‌های گذشته، عملکرد محصولات کشاورزی را به طور چشمگیری افزایش داده است. این امر منجر به افزایش وابستگی به مصرف نهاده‌های تجدیدناپذیر در بخش کشاورزی شده که موجب آثار جانبی منفی شده و در نهایت به عدم کارایی اقتصادی واحدهای کشاورزی و تخریب و نابودی محیط زیست منجر شده است. بررسی مرور منابع نشان می‌دهد که مطالعات و پژوهش‌ها بیشتر به جنبه تولید محصولات کشاورزی تأکید داشته‌اند و کمتر به عوارض و آثار جانبی توجه شده است. پیامدهای این موضوع، سبب ایجاد شکست‌هایی در جوامع کشاورزی و کاهش روزافزون کیفیت زمین‌های کشاورزی و مشکل عدم تکافوی تولیدات کشاورزی برای جمعیت رو به ازدیاد بوده است. ازاین‌رو بحث کشاورزی پایدار در دنیا مطرح شد. نظام کشاورزی پایدار یک نظام سودمند، مستمر و متکی بر حفظ منابع طبیعی است. این شیوه کشاورزی، اقتصادی‌ترین و

درعین‌حال سودمندترین نحوه استفاده از انرژی‌های طبیعی و تبدیل آن به محصولات کشاورزی، بدون تخریب کیفیت خاک و کیفیت محیط زیست را توصیه می‌کند.

شهرستان رشت به‌عنوان مرکز استان با داشتن ۶۲۳۳۶ هکتار برنج‌کاری و تولید سالیانه بالغ بر ۲۶۱ هزار تن برنج سفید، ۲۶ درصد از سطح زیر کشت برنج‌کاری استان گیلان و حدود ۱۱ درصد از سطح زیر کشت برنج کشور را به خود اختصاص داده و بزرگ‌ترین شهرستان برنج‌کاری کشور است (Ahmadzadeh, 2020). با توجه به اهمیت تولید برنج در شهرستان رشت، پایداری کشاورزی و منابع تولیدی در سامانه تولید این محصول ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین ارزیابی پایداری آن به لحاظ برنامه‌ریزی برای کاهش نهاده‌های شیمیایی همراه با افزایش بهره‌وری حائز اهمیت است. همچنین می‌توان با مدیریت صحیح و اصولی کشاورزی به توسعه پایدار اراضی زیر کشت برنج نائل شد که یکی از عوامل مؤثر در افزایش درآمد و ایجاد اشتغال به‌صورت مستقیم و یا غیرمستقیم در این شهرستان است. طراحی و اجرای روش‌هایی برای ارزیابی پایداری کشاورزی به‌عنوان یک چالش اصلی برای پژوهشگران کشاورزی مطرح شده است. علی‌رغم گستردگی چارچوب و روش‌های ارزیابی پایداری، تاکنون اجماع عمومی مبنی بر استفاده از یک روش‌شناسی جامع ایجاد نشده است و چارچوب‌ها و شاخص‌های مختلف همچنان مورد استفاده قرار می‌گیرد. باید توجه داشت که پایداری کشاورزی می‌تواند در مقیاس‌های مختلف فضایی، از سطح مزرعه تا سطوح منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی مورد تحلیل قرار گیرد (OECD, 2001). روش‌ها و شاخص‌های سطح ملی اغلب در سطح مزرعه یا نظام بهره‌برداری قابل استفاده نیستند. بنابراین توسعه شاخص‌ها و روش‌های ارزیابی پایدار در سطح مزرعه ضروری است (Van Cauwenbergh et al., 2007). با توجه به اینکه مهم‌ترین محصول کشاورزی شهرستان رشت، برنج است، بنابراین ارزیابی پایداری آن به لحاظ برنامه‌ریزی برای کاهش استفاده از نهاده‌های شیمیایی، اقتصاد کشاورزی سالم و حفظ جامعه روستایی حائز اهمیت است. هدف اصلی مطالعه، ارزیابی و مقایسه سطوح پایداری نظام تولید برنج از طریق روش تحلیل سلسله‌مراتبی و ساخت شاخص ترکیبی در شهرستان رشت است. مطالعات متعددی به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر پایداری مزارع صورت گرفته است. فاکویا و همکاران (Fakoya et al., 2007) به بررسی دانش و گرایش زنان روستایی نسبت به فعالیت‌های مدیریت پایدار زمین در نیجریه پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان داد که همبستگی مثبت و قوی بین گرایش زنان روستایی به فعالیت‌های پایدار و مدیریت پایدار زمین وجود دارد. فوسان تاتلیدیل و همکاران (Füsun Tatlıdil et al., 2008) به بررسی درک کشاورزان از کشاورزی پایدار و عوامل تعیین کننده

آن در استان کهرامانماراس ترکیه پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد هرچه وضعیت اقتصادی-اجتماعی (تعداد دفعات استفاده از خدمات ترویجی، آموزش عالی، مالکیت زمین و غیره) بالاتر و دسترسی به اطلاعات بیشتر باشد، مؤلفه‌های پایداری کشاورزی وضعیت مطلوب‌تری دارند. ذوالفقار و ثپا (Zulfiqar & Thapa, 2017) به ارزیابی پایداری کشاورزی در سطح استان‌ها در پاکستان پرداختند. آن‌ها هرکدام از ابعاد پایداری زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی را با استفاده از شاخص‌های منتخب مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. یافته‌ها نشان داد که تولید کشاورزی در تمام استان‌ها ناپایدار است. دلیل این امر استفاده بیش از حد از کودهای غیر آلی، سموم دفع آفات و آب‌های زیرزمینی تشخیص داده شد. همچنین نتایج بیانگر تفاوت‌های منطقه‌ای در سطوح پایداری بود. پرانت‌واتاکل و همکاران (Praneetvatakul et al., 2001) برای سنجش ارزیابی پایداری کشاورزی منطقه‌ای در شمال تایلند از روش تحلیل شاخص‌های پایداری استفاده کردند. آن‌ها پایداری کشاورزی را در سه سطح مختلف خانوار، دهکده و حوضه آبریز مورد ارزیابی قرار دادند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که کمیت مواد غذایی، پایدارترین شاخص کشاورزی و اندازه زمین هر خانوار، مالکیت زمین و کمبود آب، از ناپایدارترین شاخص‌های کشاورزی در منطقه مورد مطالعه بوده‌اند. روی و همکاران (Roy et al., 2016) در پژوهشی به مطالعه پایداری سیستم‌های تولید برنج و ارزیابی تجربی برای بهبود سیاست‌ها پرداختند. نتایج نشان داد ۴۴ درصد از تولیدکنندگان برنج ازنظر اقتصادی وضعیتی پایدار، ازنظر محیط زیست سازگار و ازنظر اجتماعی توسعه‌یافته بودند. همچنین نتایج نشان داد که دانش، مهارت و توسعه شبکه‌های اجتماعی تولیدکنندگان برنج، بهبود بهره‌وری زمین و مدیریت یکپارچه مواد مغذی برای ارتقا و تولید پایدار برنج ضروری است.

گلالی‌اف و همکاران (Gulaliyev et al., 2019) به ارزیابی پایداری کشاورزی در جمهوری آذربایجان پرداختند. نتایج نشان داد که جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی پایداری ضعیف بود اما جنبه اجتماعی پایداری کشاورزی در سطح متوسط قرار داشت. پایداری کشاورزی آذربایجان در کل در سطح پایین قرار داشت. عبدالله‌زاده و همکاران (Abdullahzadeh et al., 2015) در پژوهشی به ارزیابی و مقایسه سطوح پایداری در نظام تولید برنج شهرستان ساری پرداختند. نتایج نشان داد که نظام تولید برنج به ترتیب در وضعیت ناپایدار و بالقوه ناپایدار قرار داشت. با وجود اینکه مؤلفه اجتماعی پایداری در سطح رضایت‌بخشی قرار داشتند اما جنبه‌های اقتصادی و اکولوژیکی در وضعیت ضعیف پایداری قرار داشتند. به‌علاوه، پایداری مزرعه در بین کشاورزان استفاده کننده از روش مبارزه بیولوژیک، بذر کم‌محصول، عملیات مدیریت اگرواکولوژیک، دارنده زمین‌های

یکپارچـه و شـرکت کننـده در برنامه‌های آموزشی-ترویجی بیشتر بود. تحصیلات، نیروی کار خانوادگی، میزان خودمصرفی برنج، رابطه مثبت و مقدار برنج تولیدی، رابطه منفی معنی‌داری با پایداری اکولوژیکی داشت. سن، تجربه کشـاورزی، تحصیلات و میزان خودمصرفی، رابطه مثبت معنی‌دار با پایداری اجتماعی داشت. همچنـین تحصـیلات، اندازه زمین، مقدار خودمصرفی محصول، مقدار برنج تولیدی و شاخص بهره‌وری نیز با پایداری اقتصـادی دارای رابطـه مثبـت معنی‌داری بود.

منافی ملایوسفی و همکاران (Manafi Mollayosefi et al., 2017) در پژوهشی به ارزیابی کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی با کاربرد رهیافت شاخص ترکیبی پرداختند. نتایج نشان داد از میان شهرستان‌ها، کلیبر پایدارترین و بناب ناپایدارترین شهرستان از لحاظ پایداری کشاورزی و منابع طبیعی بود. شاخص‌های سرانه زمین کشاورزی، بیمه و عملکرد در بعد اقتصادی، شاخص باسوادی و درجه مهاجرپذیری در بعد اجتماعی و شاخص‌های درصد پوشش گیاهی، مصرف کود شیمیایی و درصد ماده آلی خاک در بعد زیست‌محیطی دارای بیشترین اهمیت نسبی بودند. امیرزاده مرادآبادی و همکاران (Amirzadeh Moradabadi et al., 2018) به ارزیابی پایداری کشاورزی در ایران با استفاده از شاخص ترکیبی پایداری پرداختند. نتایج نشان داد شاخص ترکیبی پایداری در ایران با عدد ۰/۵۲۱، در وضعیت پایداری قرار دارد و روند شاخص طی سال‌های مورد بررسی از ۰/۴۱ تا ۰/۶۵ با نرخی معادل ۴/۱۵ افزایش یافته است. استان‌های فارس، خراسان رضوی و آذربایجان شرقی به ترتیب با مقدار ۰/۶۸۳، ۰/۶۵۳ و ۰/۶۲۵ بهترین وضعیت پایداری و استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و هرمزگان به ترتیب با مقدار ۰/۳۴۸، ۰/۳۷۴ و ۰/۳۹۷ ضعیف‌ترین پایداری کشاورزی را به خود اختصاص دادند. در اکثر قریب به اتفاق مطالعاتی که تا به حال انجام شده است نتایج نشان داده است که هرچه اطلاعات کشاورزان و دانش فنی آن‌ها در زمینه کشاورزی پایدار بیشتر باشد، میزان تمایل و همکاری آنان در زمینه روی آوردن به کشاورزی و کشت پایدار نیز افزایش خواهد یافت. همان طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، برنامه‌ریزی‌های مختلفی در زمینه پایداری بخش کشاورزی صورت گرفته است، با این وجود ترسیم وضعیت مطلوب در مناطق مختلف و انتخاب مناسب‌ترین راه ممکن برای حرکت از وضع موجود به وضعیت مطلوب ضروری است.

جدول ۱. جمع‌بندی مرور مطالعات

موضوع تحقیق	نتیجه
بررسی درک کشاورزان از کشاورزی پایدار و عوامل تعیین کننده آن در استان کهرامانماراس ترکیه (Füsun Tatlıdil et al., 2008)	هرچه وضعیت اقتصادی–اجتماعی بالاتر باشد و دسترسی به اطلاعات بیشتر باشد، مؤلفه‌های پایداری کشاورزی وضعیت مطلوب‌تری دارند.
ارزیابی پایداری کشاورزی در سطح استان‌ها در پاکستان (Zulfiqar & Thapa, 2017)	تولید کشاورزی در تمام استان‌های پاکستان ناپایدار بود.
سنجش ارزیابی پایداری کشاورزی شمال تایلند با استفاده از روش تحلیل شاخص‌های پایداری (Praneetvatakul et al., 2001)	کمیت مواد غذایی، پایدارترین شاخص کشاورزی و اندازه زمین هر خانوار، مالکیت زمین و کمبود آب، از ناپایدارترین شاخص‌های کشاورزی بوده‌اند.
پایداری سیستم‌های تولید برنج و ارزیابی تجربی برای بهبود سیاست‌ها (Roy et al., 2016)	تولیدکنندگان برنج ازنظر اقتصادی پایدار، ازنظر محیط زیست سازگار و ازنظر اجتماعی توسعه‌یافته بودند.
ارزیابی پایداری کشاورزی در کشور آذربایجان (Gulaliyev et al., 2019)	جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی پایداری ضعیف بود، اما جنبه اجتماعی پایداری کشاورزی در سطح متوسط قرار داشت.
ارزیابی و مقایسه سطوح پایداری در نظام تولید برنج شهرستان ساری (Abdullahzadeh et al., 2015)	مؤلفه اجتماعی پایداری در سطح رضایت‌بخشی قرار داشت اما مؤلفه‌های اقتصادی و اکولوژیکی در وضعیت ضعیف پایداری قرار داشتند.
ارزیابی کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی (Manafi Mollayosefi et al., 2017)	شهرستان کلیبر پایدارترین و بناب ناپایدارترین شهرستان از لحاظ پایداری کشاورزی و منابع طبیعی بود.
پایداری کشاورزی در ایران با استفاده از شاخص ترکیبی پایداری (Amirzadeh Moradabadi et al., 2018)	استان‌های فارس، خراسان رضوی و آذربایجان شرقی وضعیت پایداری مناسب و استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و هرمزگان پایداری نامناسب داشتند.
بررسی دانش و گرایش زنان روستایی نسبت به فعالیت‌های مدیریت پایدار زمین در نیجریه (Fakoya et al., 2007)	همبستگی مثبت و قوی بین گرایش زنان روستایی به فعالیت‌های پایدار و مدیریت پایدار زمین وجود دارد.

بررسی مطالعات مذکور نشان می‌دهد که علی‌رغم گستردگی چارچوب و روش‌های ارزیابی پایداری، تاکنون اجماع عمومی مبنی بر استفاده از یک روش‌شناسی جامع ایجاد نشده است. در مطالعه حاضر تلاش شده است که مفهوم پایداری با در نظر گرفتن شاخص‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی به همراه در نظر گرفتن تمام زیرشاخص‌های آن‌ها به‌صورت جامع و در سطح مزرعه مورد سنجش و بررسی قرار گیرد. همچنین برای تجمیع شاخص‌های نامبرده شده از شاخص ترکیبی بهره گرفته شد. به دلیل شرایط خاص هر مکان که وابسته به محیط طبیعی است ضرورت

توجه به مقیاس‌های کوچک، انکارناپذیر است. ازاین‌رو مطالعه حاضر نخستین مطالعه‌ای است که پایداری نظام کشت برنج را در شهرستان رشت به‌صورت جامع در سطح مزرعه مورد بررسی قرار می‌دهد.

روش‌شناسی تحقیق

برای ارزیابی اهمیت نسبی شاخص‌های جزء پایداری از روش AHP بهره گرفته شد. انتخاب شاخص‌های مناسب یک مرحله مهم در فرایند پایداری است. محتوای شاخص‌ها با توجه به شرایط هر منطقه و اهداف توسعه آن‌ها متفاوت است. بنابراین انتخاب شاخص‌ها علاوه بر اینکه باید مبانی علمی را رعایت کند، باید متناسب با شرایط خاص منطقه و با توجه به هدف مطالعه باشد. اغلب شاخص‌ها بر اساس توانایی در نشان دادن فشار نظام تولید کشاورزی بر سطح پایداری انتخاب می‌شود. شاخص‌ها و زیرشاخص‌های استفاده شده در مطالعه حاضر در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مورد مطالعه

شاخص‌های اکولوژیکی	شاخص‌های اجتماعی	شاخص‌های اقتصادی
مصرف قارچ‌کش	سابقه کشاورزی	دسترسی به اعتبارات
مصرف‌علف‌کش	تحصیلات	ارزش ناخالص تولید
مصرف حشره‌کش	فعالیت‌های چندگانه	حاشیه ناخالص سود
مصرف فسفات	نیروی کار خانوادگی	اندازه مزرعه
مصرف پتاس	مشارکت ترویجی	تعداد قطعات
مصرف ازت	مشارکت روستایی	عملیات مکانیزاسیون
مدیریت اگرواکولوژیکی		عملکرد تولید
نوع نظام بهره‌برداری		بهره‌وری نهاده‌ها
(Bulluck Iii et al., 2002) (Abdullahzadeh et al., 2015	(Pretty, 1995) (Saltiel et al., 1994) (OECD,2001) Abdullahzadeh et) al., 2015	(Riesgo & Gomez Limon, 2006) (Van Cauwenbergh et al., 2007) (Todorova & Lulcheva, 2006)

در مطالعه حاضر ابتدا وزن اختصاص یافته به هر شاخص با استفاده از نظر خبرگان و روش تحلیل سلسله‌مراتبی محاسبه شد. سپس ضریب تغییرات هریک از شاخص‌ها از طریق تقسیم انحراف معیار هریک از آن‌ها بر میانگین محاسبه شد. ضمن اینکه برای شاخص‌های مثبت مقدار ایده‌آل بزرگ‌ترین عدد و برای شاخص‌های منفی مقدار ایده‌آل کمترین عدد در ستون ماتریس نرمال شده در نظر گرفته شد. در ادامه پس از نرمال کردن شاخص‌های مورد استفاده در مطالعه (به دلیل مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری شاخص‌ها) از رابطه (۱) استفاده شد تا O_i محاسبه شود. O_i الگوی بهینه برای کشاورز iام، Z_{oj} مقدار ایده‌آل شاخص jام، W_j وزن اختصاص یافته به شاخص jام است که از طریق روش AHP به دست می‌آید و CV_j نیز ضریب تغییرات شاخص jام است. شاخص ترکیبی پایداری CI نیز از طریق رابطه (۲) محاسبه شده است:

$$O_i = \left[\sum_{j=1}^{k} \left(\frac{(Z_{ij} - Z_{oj})^2}{CV_j} \right) \times W_j \right]^{\frac{1}{2}} \quad (۱)$$

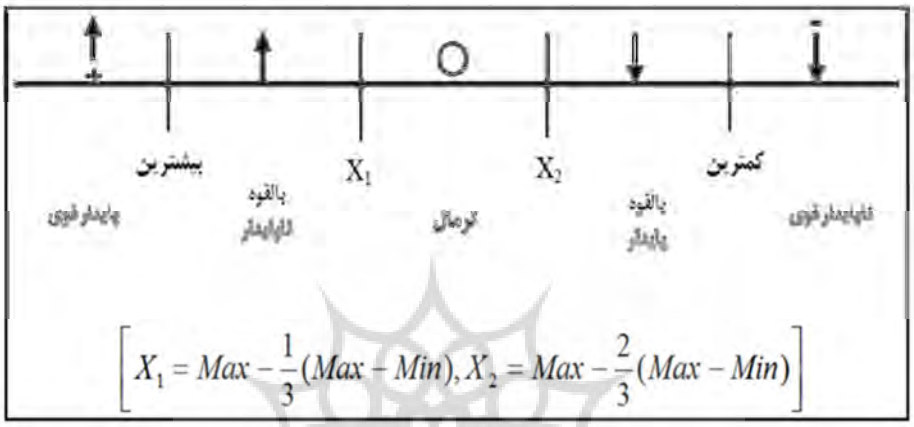
$$CI = 1 - \frac{O_i}{\overline{O_i} + 3S_i} \quad (۲)$$

$\bar{O}_i$ برابر میانگین O_i و S_i نیز انحراف معیار آن است. هر قدر CI به صفر نزدیک‌تر باشد، نشانه ناپایداری بیشتر و هر قدر به یک نزدیک‌تر باشد، به معنای پایداری بیشتر است (Ko, 2005). این محاسبات ابتدا به تفکیک سه مؤلفه اصلی انجام شد. سپس این سه مؤلفه به همین روش در همدیگر تلفیق شدند و شاخص ترکیبی نهایی محاسبه شد. برای طبقه‌بندی سطوح پایداری نیز ابتدا چهار شاخص ترکیبی محاسبه شده به چهار سطح پایدار (عالی): ۱۰۰-۷۶؛ بالقوه پایدار (خوب): ۷۵-۵۱؛ بالقوه ناپایدار (ضعیف): ۵۰-۲۶ و ناپایدار (بد): ۲۵-۱ تقسیم‌بندی شد (Ko, 2005). سپس برای دستیابی به یک سطح‌بندی واقعی‌تر از سطح پایداری، شاخص ترکیبی نهایی به شرح زیر طبقه‌بندی شد:

۱) ابتدا از طریق روش نمودار جعبه‌ای، داده‌های پرت و دورافتاده در شاخص‌های ترکیبی مؤلفه‌های سه‌گانه و شاخص ترکیبی کل حذف شد.

۲) بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب به‌عنوان سطح پایدار قوی و ناپایدار قوی در نظر گرفته شد

۳) سطوح بالقوه پایدار، نرمال و بالقوه ناپایدار به‌صورت مساوی در فاصله بین این دو محدوده تعیین شد (شکل ۱).



شکل ۱. طبقه‌بندی سطوح پایداری

در نهایت برای ارزیابی سطح پایداری در بین گروه‌های مختلف کشاورزان از آزمون‌های مقایسه‌ای t و همچنین ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. به‌علاوه برای سنجش وضعیت پایداری مؤلفه‌های ابعاد سه‌گانه و سطح پایداری کل از آزمون t تک نمونه‌ای و برای مقایسه اهمیت این سه مؤلفه از آزمون فریدمن استفاده شد. با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در این تحقیق تأثیر شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی بر پایداری کل محاسبه شد. اطلاعات مربوط به شاخص‌ها نیز از طریق پیمایش پرسش‌نامه‌ای در سطح مزرعه به دست آمد. پرسش‌نامه این قسمت شامل سه گروه سؤال راجع به عملیات کنونی مدیریت مزرعه، عملکردهای اقتصادی و ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کشاورزان بود. تعداد نمونه در مطالعه حاضر با استفاده از فرمول کوکران حداقل ۲۸۹ پرسش‌نامه محاسبه شد. جامعه آماری نیز شامل ۱۶۸۶۸۱ کشاورز برنج‌کار بود. به‌منظور اطمینان بیشتر در مطالعه حاضر ۳۰۰ پرسش‌نامه در بین پاسخگویان توزیع شد و پس از حذف پرسش‌نامه‌هایی که دارای جواب‌های ناقص، غیر کامل و مبهم بود از اطلاعات ۲۹۶ کشاورز برای تحلیل نهایی استفاده شد. در این تحقیق ابتدا با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) تأثیر شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی بر پایداری کل محاسبه شد. سپس از طریق ادغام شاخص‌های پایداری، شاخص ترکیبی نهایی پایداری ساخته شد. جامعه

آماری مورد مطالعه، کشاورزان برنج‌کار شهرستان رشت و قلمرو زمانی پژوهش سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای R، Expert Choice و Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

مشخصات فردی افراد مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. میانگین سنی و سابقه کار کشاورزان به ترتیب برابر ۴۷/۸۹ و ۱۳/۵۷ سال و متوسط بعد خانوار ۳/۴۵ نفر است که به طور متوسط ۱/۸۷ نفر از اعضای خانوار در کار کشاورزی فعالیت دارند. میانگین ارزش ناخالص تولید در هکتار ۸۴۳۳۵۰ هزار ریال به دست آمد که حاشیه ناخالص تولید[1] ۷۵۶۵۶۰ هزار ریال در هر هکتار محاسبه شده است. متوسط زمین تحت مالکیت کشاورزان ۱/۶۷ هکتار است. متوسط تعداد قطعات که یکی از شاخص‌های اساسی اندازه‌گیری پراکندگی اراضی است حدود ۲/۲۲ قطعه است. همچنین متوسط عملکرد برنج نیز ۲۳۲۲ کیلوگرم در هکتار است. به طور متوسط از کل میزان تولید ۴۵۱ کیلوگرم برای مصرف شخصی کشاورز استفاده می‌شود. در خصوص مصرف نهاده‌های متغیر تولید نیز متوسط مصرف سم قارچ‌کش، علف‌کش و حشره‌کش به ترتیب ۲/۴۵، ۴/۵۷ و ۳/۸۳ لیتر در هکتار ذکر شده است. در خصوص مصرف انواع کودها نیز به طور متوسط ۷۵/۱۶، ۱۳۰/۴۵ و ۲۴۵/۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از انواع کودهای فسفات، پتاس و ازت مصرف شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. با احتساب هزینه‌های مربوط به کود، بذر، سم و نیروی کار

جدول ۳. ویژگی‌های فردی و شغلی کشاورزان مورد مطالعه

ویژگی‌های فردی و شغلی کشاورزان	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۴۷/۸۹	۱۰/۳۷
سابقه کشاورزی (سال)	۱۳/۵۷	۳/۲۹
تحصیلات (تعداد سال‌های تحصیل)	۵/۶۰	۳/۶۴
اندازه خانوار (نفر)	۳/۴۵	۱/۵۶
اعضای خانوار شاغل در کشاورزی (نفر)	۱/۸۷	۰/۷۳
ارزش ناخالص تولید (هزار ریال در هکتار)	۸۴۳۳/۵	۱۳۰۹۹
حاشیه ناخالص سود (هزار ریال در هکتار)	۷۵۶۵/۶	۱۲۰۲۹
سطح زیر کشت برنج (هکتار)	۱/۶۷	۲۵/۰۳
اندازه زمین تحت مالکیت (هکتار)	۱/۷۳	۲۵/۳۱
تعداد قطعات زمین	۲/۲۲	۰/۸۹
عملکرد تولید (کیلوگرم در هکتار)	۲۳۲۲/۷	۱۴۶۶
مصرف شخصی (کیلوگرم)	۴۵۱	۸۴/۴
قارچ‌کش (لیتر در هکتار)	۲/۴۵	۴/۲۵
علف‌کش (لیتر در هکتار)	۴/۵۷	۷/۸۴
حشره‌کش (لیتر در هکتار)	۳/۸۳	۶/۴۹
کود فسفات (کیلوگرم در هکتار)	۷۵/۱۶	۱۲۹/۹
کود پتاس (کیلوگرم در هکتار)	۱۳۰/۴۵	۲۳۶/۵۶
کود ازت (کیلوگرم در هکتار)	۲۴۵/۸	۴۰۶/۸۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در خصوص مقایسه شاخص‌های سه‌گانه با توجه به جدول ۴ مشاهده می‌شود که شاخص اکولوژیکی با وزن نسبی ۰/۵۵۸ بیشترین اهمیت را در ارزیابی سطح پایداری داشته است. بعد از آن شاخص اقتصادی با وزن نسبی ۰/۳۲۰ و شاخص اجتماعی با وزن نسبی ۰/۱۲۲ قرار دارد. در خصوص محاسبه وزن زیرشاخص‌های اکولوژیکی مشاهده می‌شود که زیرشاخص مدیریت اگرواکولوژیکی با وزن نسبی ۰/۲۴۴ بیشترین اهمیت را در بین شاخص‌های این گروه داشته است. همچنین در مورد وزن‌های اختصاص یافته به زیرشاخص‌های اجتماعی مشاهده می‌شود که شاخص مشارکت روستایی با وزن نسبی ۰/۲۵۹ اهمیت بیشتری داشته است. همچنین اطلاعات جدول در مورد وزن‌های اختصاص یافته به شاخص اقتصادی بیانگر این است که زیرشاخص‌های تعداد قطعات زمین و حاشیه ناخالص سود دارای اهمیت برابر با وزن نسبی ۰/۱۴۷ هستند. با توجه به جدول ۴ می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت صحیح اگرواکولوژیک مزارع، انتخاب درست نوع نظام بهره‌برداری برای مزرعه و

مصرف و استفاده درست و اصولی از کود ازت از جمله راهکارهایی هستند که در راستای جلـوگیری از ناپایداری نظام کشت برنج می‌توانند مـورد توجـه قرار گیرند.

جدول ۴. وزن نسبی شاخص‌ها و زیرشاخص‌های پایداری

شاخص‌های اکولوژیکی	وزن نسبی	شاخص‌های اجتماعی	وزن نسبی	شاخص‌های اقتصادی	وزن نسبی	شاخص‌های کشاورزی پایدار	وزن نسبی
مصرف قارچ‌کش	۰/۰۶۹	سابقه کشاورزی	۰/۱۶۵	دسترسی به اعتبارات	۰/۰۷۴	شاخص اکولوژیکی	۰/۵۵۸
مصرف علف‌کش	۰/۰۶۳	تحصیلات	۰/۲۳۰	ارزش ناخالص تولید	۰/۱۲۳	شاخص اجتماعی	۰/۱۲۲
مصرف حشره‌کش	۰/۱۱۱	فعالیت‌های چندگانه	۰/۰۹۱	حاشیه ناخالص سود	۰/۱۴۷	شاخص اقتصادی	۰/۳۲۰
مصرف فسفات	۰/۰۸۵	نیروی کار خانوادگی	۰/۰۹۶	اندازه مزرعه	۰/۱۳۲		
مصرف پتاس	۰/۰۷۰	مشارکت ترویجی	۰/۱۵۹	تعداد قطعات	۰/۱۴۷		
مصرف ازت	۰/۱۴۶	مشارکت روستایی	۰/۲۵۹	عملیات مکانیزاسیون	۰/۱۲۳		
مدیریت اگرواکولوژیکی	۰/۲۴۴			عملکرد تولید	۰/۱۲۳		
نوع نظام بهره‌برداری	۰/۲۱۱			بهره‌وری نهاده‌ها	۰/۱۳۲		
نرخ ناسازگاری: ۰/۰۳		نرخ ناسازگاری: ۰/۰۵		نرخ ناسازگاری: ۰/۰۱		نرخ ناسازگاری: ۰/۰۲	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵ نتایج مقایسه میانگین سطوح شاخص‌های کشاورزی پایدار بـا توجـه بـه متغیرهـای گفته شده را نشان می‌دهد. نتایج بیانگر این است کـه زنـان در خصـوص شـاخص اکولـوژیکی دارای تفاوت آماری معناداری در سطح پنج درصد در مقایسه با مردان هستند. به دلیل اینکه مردان بـه طـور میانگین از کودها و سموم شیمیایی بیشتری نسبت به زنان در واحد سـطح اسـتفاده مـی‌کننـد. گـروه پاسخگویان با شغل اصلی کشاورزی یا غیر کشاورزی در خصوص شاخص‌های پایداری تفاوت آمـاری معنی‌داری ندارند. همچنین مشـارکت‌کننـدگان در برنامـه‌هـای ترویجـی در خصـوص شـاخص‌هـای اجتماعی، اکولوژیکی و پایداری کل با گروه دیگر تفاوت آماری معناداری دارند. در واقـع نتـایج نشـان داد که کلاس‌های ترویجی نقش مثبتی در پایداری کشت برنج در منطقه مورد مطالعه داشـته اسـت. کشاورزانی که مبارزه بیولوژیک را برای مبارزه با آفات انتخـاب کـرده‌انـد در خصـوص شـاخص‌هـای

اکولوژیکی و پایداری کل در سطحی بالاتر از کشاورزانی قرار دارند که مبارزه شیمیایی را برای مبارزه با آفات انتخاب کرده‌اند که این تفاوت نیز به ترتیب در سطوح معنی‌داری یک درصد و پنج درصد است. کشاورزانی که عملیات مدیریت اگرواکولوژیک مورد استفاده‌شان بوده است، در مقایسه با گروه دیگر، ازنظر پایداری اکولوژیکی، اقتصادی و پایداری کل در سطحی بالاتر قرار داشته‌اند. شاخص اقتصادی، اکولوژیکی و پایداری کل در بین استفاده‌کنندگان از بذر کم‌محصول در سطحی بالاتر از کشاورزان استفاده‌کننده از بذر پرمحصول قرار دارد و این تفاوت در سطح یک درصد معنی‌دار است.

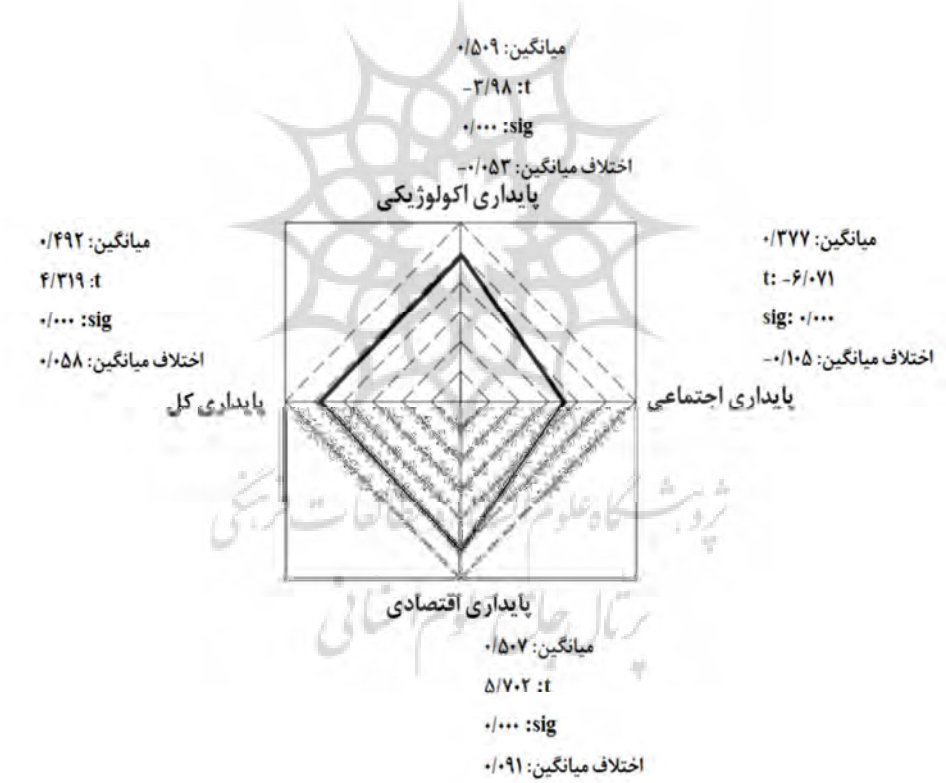
جدول ۵. مقایسه میانگین سطوح شاخص‌های مختلف پایداری در بین گروه‌های مختلف

متغیرهای فردی و حرفه‌ای	شاخص اجتماعی		شاخص اقتصادی		شاخص اکولوژیکی		پایداری کل	
	میانگین	مقدار آزمون	میانگین	مقدار آزمون	میانگین	مقدار آزمون	میانگین	مقدار آزمون
جنسیت								
مرد	۰/۳۶۳	−۱/۰۳	۰/۳۶۳	−۱/۲۹	۰/۴۷۸	۱/۶۹*	۰/۴۹۸	−۱/۰۵
زن	۰/۳۴۲		۰/۳۴۲		۰/۵۳۶		۰/۴۷۶	
شغل اصلی								
کشاورزی	۰/۳۶۸	۱/۲۴	۰/۴۹۸	−۰/۹۷	۰/۵۰۳	۱/۵۳	۰/۴۸۸	−۱/۳۶
غیر کشاورزی	۰/۳۴۵		۰/۵۴۲		۰/۴۸۴		۰/۴۷۲	
مشارکت در برنامه‌های ترویجی								
بله	۰/۴۰۲	۴/۹۶**	۰/۵۲۶	۰/۶۹	۰/۵۴۲	۱/۵۳*	۰/۵۶۷	۵/۷۲**
خیر	۰/۳۲۱		۰/۴۹۲		۰/۴۵۱		۰/۴۵۹	
نحوه مبارزه با آفات								
بیولوژیکی	۰/۳۴۸	۰/۳۷	۰/۵۰۷	۱/۰۴	۰/۵۲۷	۴/۱۳**	۰/۵۳۲	۱/۸۲*
شیمیایی	۰/۳۶۴		۰/۵۲۱		۰/۴۱۷		۰/۴۶۸	
مدیریت اگرواکولوژیک								
بله	۰/۳۷۹	۰/۸۸	۰/۵۰۳	۱/۱۲	۰/۶۰۱	۶/۱۸**	۰/۴۹۵	۲/۱۹*
خیر	۰/۳۲۵		۰/۵۲۶		۰/۴۱۴		۰/۴۱۶	
نوع بذر مصرفی								
پرمحصول	۰/۳۴۷	۰/۳۶	۰/۴۷۱	۴/۲۲**	۰/۳۷۹	۳/۸۴**	۰/۳۹۳	۴/۱۸**
کم‌محصول	۰/۳۶۱		۰/۵۹۶		۰/۶۱۲		۰/۵۸۹	
پراکنش اراضی								
یکجا	۰/۳۷۱	۱/۵۹	۰/۵۸۹	۲/۳۱*	۰/۵۱۸	۱/۱۸	۰/۵۱۵	۲/۲۴*
پراکنده	۰/۳۵۶		۰/۴۴۶		۰/۴۷۴		۰/۴۵۲	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

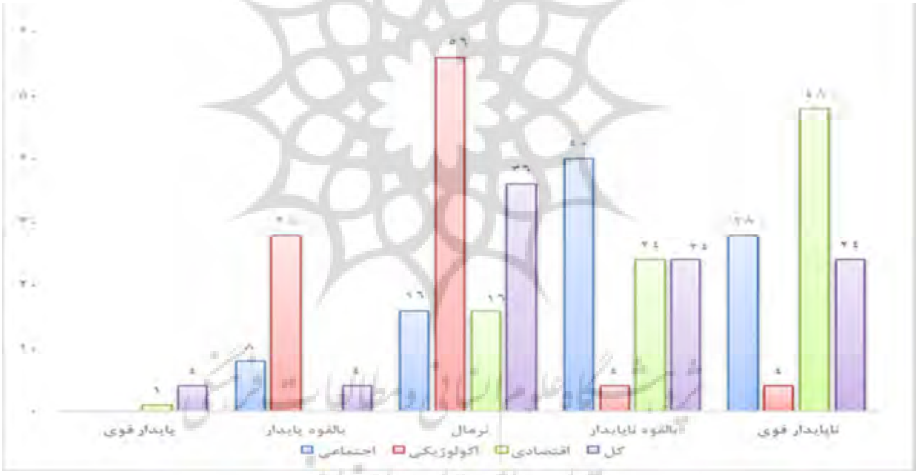
* معنی‌داری در سطح پنج درصد، ** معنی‌داری در سطح یک درصد

برای سنجش وضعیت هرکدام از شاخص‌های پایداری و همچنین پایداری کل از آزمون t تک‌نمونه‌ای استفاده شد (شکل ۲). با توجه به اینکه شاخص ترکیبی در محدوده بین ۰ تا ۱ قرار دارد، بنابراین عدد معیار حد وسط شاخص ترکیبی یعنی ۰/۵ در نظر گرفته شد. در مورد هر سه شاخص پایداری و همچنین سطح پایداری کل، معنی‌داری از ۰/۰۵ کمتر است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که دارای اختلاف معنادار با حد متوسط هستند. به‌عبارت‌دیگر وضعیت شاخص‌های پایداری در کشت برنج دارای تفاوت معنی‌دار نسبت به حد متوسط هستند. همچنین اختلاف میانگین دو شاخص اکولوژیکی و اجتماعی اعدادی منفی است که این موضوع بیانگر این است که این دو شاخص وضعیت پایداری پایین‌تر از حد متوسط دارند و نامطلوب است.



شکل ۲. نتایج آزمون t تک نمونه‌ای برای وضعیت سطوح پایداری در میان شالی‌کاران شهرستان رشت

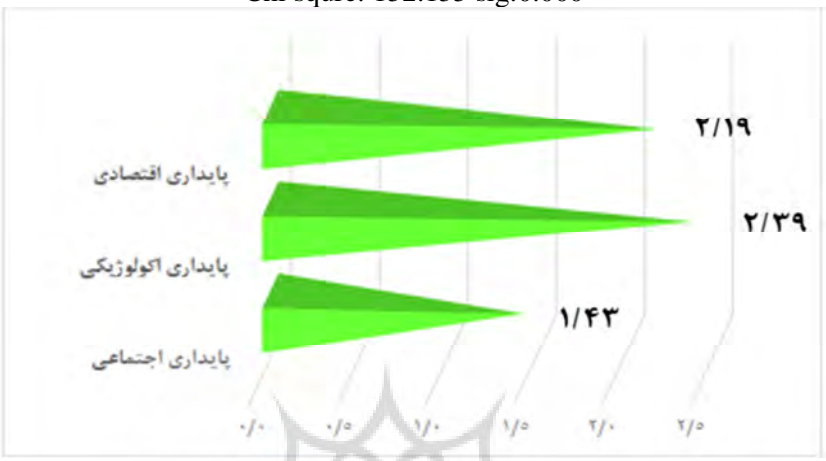
یافته‌های شکل شماره ۳ نشان می‌دهد در ارتباط با شاخص اجتماعی پایداری ۴۰ درصد از کشاورزان در وضعیت بالقوه ناپایدار و تنها ۸ درصد از کشاورزان در وضعیت بالقوه پایدار قرار دارند. در خصوص شاخص اکولوژیکی پایداری ۵۶ درصد کشاورزان در وضعیت نرمال و ۴ درصد در وضعیت بالقوه ناپایدار و ناپایدار قوی قرار دارند. همچنین در مورد شاخص اقتصادی ۴۸ درصد از کشاورزان در وضعیت ناپایدار قوی و تنها ۱ درصد از کشاورزان در وضعیت پایدار قوی قرار دارند. از نظر سطح پایداری کل نیز مشاهده می‌شود که ۳۶ درصد از کشاورزان در وضعیت نرمال و ۴ درصد از کشاورزان در وضعیت بالقوه پایدار و پایدار قوی قرار دارند. شاخص‌های اجتماعی و اکولوژیکی هیچ سطحی از پایداری قوی را دارا نمی‌باشند. همچنین، شاخص اقتصادی نیز هیچ سطحی از پایداری را در وضعیت بالقوه پایدار دارا نیست. مشاهده می‌شود که تقریباً بیش از نیمی از شاخص اکولوژیکی در وضعیت نرمال قرار دارد.



شکل ۳. سطوح پایداری در بین کشاورزان مورد مطالعه

مقایسه میانگین سه شاخص پایداری از طریق آزمون فریدمن نشان داد (شکل ۴) که سطح پایداری سه شاخص، تفاوت معنی‌داری دارد و دراین‌بین به ترتیب سطح پایداری اکولوژیکی و سطح پایداری اقتصادی در بین کشاورزان مورد مطالعه مطلوب است. سطح پایداری اجتماعی پس از آن دو قرار دارد.

Chi squre: 152.135 sig:0.000



شکل ۴. مقایسه اهمیت سه شاخص پایداری با استفاده از آزمون فریدمن

برای آزمون وجود رابطه بین برخی متغیرها کـه در مقیـاس فاصـله‌ای و نسـبی انـدازه‌گیـری شده‌اند با پایداری از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد و نتایج در جدول ۶ آورده شده است. نتایج به دست آمده بیانگر این است که بین شاخص اجتماعی پایداری و متغیرهای سن، سـابقه کشـاورزی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و استفاده از بـذر گـواهی شـده رابطـه مثبـت و معنـی‌دار وجـود دارد. شاخص اقتصادی پایداری نیز با سال‌های تحصیل، اندازه زمـین، مقـدار تولیـد، شـاخص بهـره‌وری و استفاده از بذر گواهی شده رابطه مثبت معنی‌دار و با متغیر اندازه خانوار رابطه منفی و معنـی‌داری دارد. شاخص اکولوژیکی نیز با متغیرهای شرکت در کلاس‌های ترویجی و سال‌های تحصیل رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. در نهایت شاخص پایداری کل نیز بـا متغیرهـای شـرکت در کـلاس‌هـای ترویجـی، سال‌های تحصیل، اندازه زمین، شاخص بهره‌وری و استفاده از بذر گواهی شده رابطه مثبت و معنی‌دار دارد.

جدول ۶. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون

متغیرهای مورد بررسی	شاخص‌های پایداری			
	اجتماعی	اقتصادی	اکولوژیکی	پایداری کل
سن (سال)	۰/۰۶۸*	-۰/۱۶۲	۰/۱۹۷	۰/۲۷۴
سابقه کشاورزی (سال)	۰/۱۶۳**	۰/۱۰۸	۰/۰۹۲	۰/۱۹۷
شرکت در کلاس‌های ترویجی (تعداد دفعات)	۰/۱۴۱**	-۰/۰۹۸	۰/۱۶۹**	۰/۲۵۱**
سال‌های تحصیل	۰/۰۸۴	۰/۲۷۴**	۰/۲۶۴**	۰/۱۴۸**
اندازه زمین (هکتار)	۰/۰۹۷	۰/۳۱۲*	-۰/۰۵۸	۰/۰۵۸*
مقدار تولید برنج (کیلوگرم)	۰/۰۴۶	۰/۱۹۵*	-۰/۰۶۸	۰/۰۷۹
شاخص بهره‌وری	۰/۰۳۴	۰/۰۹۳*	۰/۰۱۹	۰/۰۸۲*
استفاده از بذر گواهی شده	۰/۰۱۷*	۰/۰۲۱*	۰/۰۱۳	۰/۰۲۴*
اندازه خانوار	-۰/۰۹۲	-۰/۱۷۶*	۰/۰۱۴	-۰/۰۷۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

* معنی‌داری در سطح پنج درصد، ** معنی‌داری در سطح یک درصد

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف ارزیابی و مقایسه سطوح پایداری در نظام تولید برنج انجام شد. محاسبه وزن شاخص‌ها و مؤلفه‌ها نشان داد که شاخص‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی به ترتیب بیشترین اهمیت را در ارزیابی سطح پایداری نظام تولید برنج شهرستان رشت داشته‌اند. دراین-بین، زیرشاخص مدیریت اگرواکولوژیکی، نوع نظام بهره‌برداری و مصرف کود ازت بیشترین اهمیت را در بین گروه شاخص‌های اکولوژیکی دارد. در بین زیرشاخص‌های اجتماعی نیز مشارکت روستایی اهمیت بیشتری داشته است و در جایگاه بعدی تحصیلات قرار دارد که به دلیل نقش آن در افزایش آگاهی و کسب مهارت درباره روش‌های مدیریت پایدار و همچنین افزایش احتمال پذیرش فناوری، می‌تواند منجر به حفظ محیط زیست و اکوسیستم مزرعه شود. زیرشاخص حاشیه ناخالص سود و تعداد قطعات زمین در بین زیرشاخص‌های اقتصادی وزن نسبی بیشتری داشته‌اند. طبقه‌بندی سطوح پایداری نشان داد، در مورد شاخص اجتماعی تنها ۸ درصد از کشاورزان در وضعیت بالقوه پایدار قرار دارند و در مورد شاخص اقتصادی ۴۸ درصد از کشاورزان در وضعیت ناپایدار قوی و تنها ۱ درصد از کشاورزان در وضعیت پایدار قوی قرار دارند. عدم پیش‌بینی کشاورزان از افزایش قیمت نهاده‌های شیمیایی و همچنین عدم تناسب افزایش قیمت فروش با هزینه‌های تولید از عوامل مهم کاهش سطح پایداری اقتصادی بوده است. نتایج ازنظر سطح پایداری کل نیز نشان داد تنها ۴ درصد از کشاورزان در

وضعیت بالقوه پایدار و پایدار قوی قرار دارند. همچنین بررسی مرور منابع نشان داد که در بیشتر مطالعات انجام شده در ایران، نظام‌های تولیدی از نظر پایداری کل در وضعیت ناپایداری قرار داشتند. از جمله می‌توان به مطالعات علی‌بیگی و بابلی (Alibeigi & baboli, 2009)، ایروانی و دربان آستانه (Irvani & Darban Astane, 2004) و عربیون و همکاران (Arabion et al., 2009) اشاره نمود. مقایسه سطوح پایداری در بین گروه‌های کشاورزان نشان داد که مؤلفه اقتصادی، اکولوژیکی و سطح پایداری کل در بین کشاورزان استفاده کننده از بذر بومی در سطحی بالاتر از کشاورزان استفاده کننده از بذر پرمحصول قرار داشته است. در واقع برنج حاصل از بذر بومی علاوه بر اینکه مصرف کود و سم کمتری دارد، مطلوبیت بازاری بیشتری نیز دارد.

بر اساس انتظار، کشاورزانی که عملیات اگرواکولوژیک دارند در مقایسه با گروه دیگر، از نظر پایداری اکولوژیکی، اقتصادی و پایداری کل در سطحی بالاتر قرار داشته‌اند. مطالعات پیشین نیز بر کاربرد چنین عملیاتی در بهبود سطح پایداری مزرعه تأکید کرده‌اند از جمله می‌توان به عربیون و همکاران (Arabion et al., 2009) و حسن‌شاهی و همکاران (Hasanshahi et al., 2009) اشاره نمود. کشاورزان دارای اراضی یکجا و متمرکز نیز ازنظر پایداری اقتصادی و پایداری کل در مقایسه با گروه کشاورزان دارای اراضی پراکنده در سطح بالاتری قرار داشته‌اند. همچنین، کشاورزان گروه مبارزه بیولوژیک در خصوص شاخص‌های اکولوژیکی و پایداری کل در سطحی بالاتر از کشاورزانی قرار دارند که از مبارزه شیمیایی استفاده کرده‌اند. این نتایج بیانگر تأثیر مثبت روش‌های مدیریت تلفیقی آفات بر پایداری مزرعه است. این روش‌ها علاوه بر اینکه منجر به کاهش مصرف سموم برای مبارزه با مهم‌ترین آفت برنج یعنی ساقه‌خوار می‌شود، تأثیر مهمی در کاهش هزینه‌ها نیز داشته است. در نهایت نتایج نشان داد که پایداری اجتماعی، اکولوژیکی و پایداری کل در بین کشاورزان مشارکت‌کننده در برنامه‌های ترویجی بیشتر از سایر کشاورزان بوده است. در مطالعه حاضر بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه شده است:

- با توجه به این که ارقام بومی و کم محصول ازنظر شاخص‌های پایداری وضعیت مطلوب‌تری داشته‌اند پیشنهاد می‌شود تا تمهیداتی اندیشیده شود تا سطح زیر کشت ارقام بومی به‌منظور استفاده پایدارتر از نهاده‌های مصرفی در بلندمدت و به تدریج افزایش یابد.
- با توجه به اینکه کشاورزانی که عملیات مدیریت اگرواکولوژیک را مورد استفاده قرار داده‌اند، ازنظر پایداری اکولوژیکی، اقتصادی و پایداری کل در سطحی بالاتر قرار داشته‌اند و همچنین با توجه به نقش مثبت کلاس‌های ترویجی در پایداری کشت برنج، پیشنهاد می‌شود خدمات

حمایتی و مهارت‌های عملیات پایدار محور در بین کشاورزان تقویت شود و استفاده بیشتر از عملیات مدیریت اگرواکولوژیک در سطح مزرعه تشویق و ترویج شود.

- با توجه به اینکه کشاورزان دارای اراضی یکجا و متمرکز نیز ازنظر پایداری اقتصادی و پایداری کل با گروه کشاورزان دارای اراضی پراکنده تفاوت معنی‌دار داشتند، بنابراین از منظر سیاست‌های کشاورزی، حرکت به سوی اندازه‌های بزرگ‌تر مزرعه می‌تواند تأثیر مثبت بر پایداری کشت برنج داشته باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود تا تمهیداتی اندیشیده شود که برنج‌کاران به تغییر مدیریت مزارع از حالت خرده‌مالکی به مدیریت‌های یکپارچه تشویق شوند.

منابع

1. Abdollahzadeh, G., Sharifzadeh, M.S. & Khajeshahkohi, A. (2015). Evaluation and comparison of sustainability levels of rice production in Sari county. *Space Economy & Rural Development*, 4(13), 111-135. [In Persian]
2. Ahmadzadeh, S.S. (2020). Determining the environmental efficiency of rice farmers of the Guilan province with emphasis on directional nutrient surplus, PhD Thesis, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. [In Persian]
3. Alibeigi, A.H., & Babli, M. (2009). An assessment of the sustainability of agriculture practiced by Wheat growing farmers in Sarpole-Zahab township (Application of DSR model). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 39(1), 111-122. [In Persian]
4. Amirzadeh Moradabadi, S., Ziaee, S., Mehrabi Boshrabadi, H. & Keykha, A.A. (2018). Agricultural sustainability assessment in Iran by using Sustainability Composite Index. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(4), 661-674. [In Persian]
5. Arabioun, A., Kalantari, K., Asadi, A. & Shabanali Fami, H. (2009). Measuring sustainability level of wheat cropping system in Fars province and determining affecting factors. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 5(2), 17-28. [In Persian]
6. Bulluck Iii, L.R., Brosius, M., Evanylo, G.K. & Ristaino, J.B. (2002). Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. *Applied Soil Ecology*, 19(2), 147-160.
7. Delonge, M.S., Miles, A. & Carlisle, L. (2016). Investing in the transition to sustainable agriculture. *Environmental Science & Policy*, 55(1), 266-273.

8. Fakoya, E.O., Agbonlahor, M.U. & Dipeolu, A.O. (2007). Attitude of women farmers towards sustainable land management practices in South-Western Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3(4), 536-542.
9. Füsun Tatlıdil, F., Boz, İ. & Tatlidil, H. (2008). Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants: A case study in Kahramanmaras province of Turkey. *Environment, Development and Sustainability*, 11(6), 1091-1106.
10. Gulaliyev, M.G., Abasova, S.T., Samedova, E.R., Hamidova, L.A., Valiyeva, S.I. & Serttash, L.R. (2019). Assessment of agricultural sustainability (Azerbaijan case). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(2), 80-89.
11. Hasanshahi, H., Iravani, H. & Kalantari, Kh. (2009). An assessment of the of levels of farming system sustainability among wheat growing farmers in agricultural production cooperatives (Fars province). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 40(2),135-143. [In Persian]
12. Hatfield, J.L., & Karlen, D.L. (1997). Sustainable agricultural systems, Translated by: Avaz Kochaki, Hamidreza Khazaei, Mohammad Hosseini Mashhad: Jahad Academic Publications. [In Persian]
13. Hurduzeu, G., Panzaru. R.L., Medelete, D.M., Ciobanu, A. & Enea, C. (2022). The development of sustainable agriculture in EU countries and the potential achievement of Sustainable Development Goals specific targets (SDG 2). *Sustainability,* 14(23), 15798.
14. Irvani, H., & Darban Astane, A.R. (2004). Measuring, analyzing and explaining the sustainability of exploitation units (A case study of wheat farmers in Tehran province. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 35(1), 39-52. [In Persian]
15. Kamkar, B., & Mahdavi Damghani, A.M. (2008). Principals of sustainable agriculture. Mashhad: Jahad Daneshgahi Mashhad Press. [In Persian]
16. Ko, T.G. (2005). Development of a tourism sustainability assessment procedure: A conceptual approach. *Tourism Management*, 26(3), 431-445.
17. Korfmacher, K.S. (2000). Farmland preservation and sustainable agriculture: Grassroots and policy connections. *American Journal of Alternative Agriculture*, 15(1), 37-43.
18. Manafi Mollayousefi, M., Hayati, B., Pishbahar A. & Nematian, J. (2017). Assessment of agricultural and natural resources sustainability in East Azarbaijan province: Application of the composite indicators, *Journal of knowledge of agriculture and sustainable production*, 72(3), 187-199.

19. OECD. (2001). Environmental indicators for agriculture, Methods and results. Organization for Economic Co-operation and Development.
20. Praneetvatakul, S., Janekarnkij, P., Potchanasin, C. & Prayoonwong, K. (2001). Assessing the sustainability of agriculture: A case of Mae Chaem Catchment, northern Thailand. *Environment International*, 27(2-3), 103-109.
21. Pretty, J.N. (1995). Regenerating agriculture: Policies and practice for sustainability and self-reliance. London: Earthscan Publications Limited.
22. Quintero-Angel, M., & González-Acevedo, A. (2018). Tendencies and challenges for the assessment of agricultural sustainability. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 254, 273-281.
23. Riesgo, L., & Gomez-Limon, J.A. (2006). Multi-criteria policy scenario analysis for public regulation of irrigated agriculture. *Agricultural systems,* 91(1-2), 1-28.
24. Roy, R., Chan, N.W. & Xenarios, S. (2016). Sustainability of rice production systems: An empirical evaluation to improve policy. *Environment, Development and Sustainability*, 18(1), 257-278.
25. Saltiel, J., Bauder, J.W. & Palakovich, S. (1994). Adoption of sustainable agricultural practices: Diffusion, farm structure, and Profitability. *Rural Sociology*, 59(2), 333-349.
26. Todorova, S.A., & Lulcheva, D. (2006). Economic and social effects of land fragmentation on Bulgarian agriculture. *Journal of Central European Agriculture.* 6(4), 555-562.
27. Van Cauwenbergh, N., Biala, K., Bielders, C., Brouckaert, V., Franchois, L., Cidad, V.G. & Peeters, A. (2007). SAFE-A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 120(2-4), 229-242.
28. Von Braun, J., Chichaibelu, B.B., Cullen, M.T., Laborde, D. & Smaller, C. (2021). Ending hunger by 2030-policy actions and costs. European Commission, Food Systems Summit Brief.
29. Zulfiqar, F., & Thapa, G.B. (2017). Agricultural sustainability assessment at provincial level in Pakistan. *Land Use Policy*, 68(C), 492-502.