

پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری چایکاران ایران^۱

محمدامین غلام آزاد^۲ و محمد کاوسی کلاشمی^۳

چکیده

تاب‌آوری به معنای توانایی بقا و رشد در شرایط متغیر است و در رویارویی با تکانه‌هایی همچون تغییر اقلیم، افزایش هزینه نهاده‌های تولید، فراز و فرودهای شدید قیمت خرید تضمینی و بازار آزاد و حضور واسطه‌های بی‌شمار در زنجیره ارزش، نقشی حیاتی دارند. تولید چای در ایران به ویژه با چنین چالش‌هایی روبه‌رو است و همین موضوع ضرورت بررسی پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری چایکاران را دوچندان می‌کند. هدف پژوهش حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری چایکاران ایران است که در سال ۱۴۰۴ انجام شد. در این راستا، چهار دسته پیشران اقتصادی، اجتماعی، فنی و فیزیکی در قالب ۲۷ خرده‌پیشران با مشارکت ۱۵ نفر از خبرگان و کارشناسان بررسی شد. نتایج نشان دادند که پیشران‌های اقتصادی و بازار (۴۸/۱۳٪) و فنی (۲۵/۸۰٪) بیشترین نقش را در ارتقای تاب‌آوری دارند. بر این پایه، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاری‌ها با محوریت بازنگری در نظام قیمت‌گذاری و تعیین قیمت تضمینی متناسب با هزینه‌های واقعی تولید به عنوان اصلی‌ترین عامل اقتصادی، همراه با ارتقای مهارت‌های مدیریتی چایکاران به عنوان مهمترین پیشران فنی و نوسازی تجهیزات و دارایی‌های فیزیکی دنبال شود، زیرا تمرکز بر این بخش‌ها می‌تواند همزمان پایداری اقتصادی، بهبود بهره‌وری و افزایش تاب‌آوری چایکاران در برابر بحران‌های محیطی و نوسان‌های بازار را تضمین کند.

واژه‌های کلیدی: پرسشنامه، درخت تصمیم، فرایند سلسله مراتبی فازی، نرخ ناسازگاری، نمونه‌گیری هدفمند.

مقدمه

تاب‌آوری^۴ در کشاورزی، به توانایی سامانه‌ها برای تحمل، سازگاری و بهبود در برابر انواع تنش‌ها و تکانه‌ها، مانند دگرگونی‌های اقلیمی، نوسان‌های بازار و چالش‌های زیست‌محیطی اشاره دارد (Berbeć, 2024). تاب‌آوری دارای سه ظرفیت کلیدی استحکام، تغییرپذیری و تحول‌پذیری است (Meuwissen et al., 2019). در این بین، پایداری به توانایی یک سامانه برای تحمل نارسایی‌ها بدون تغییر چشمگیر اشاره دارد. این ظرفیت نشانگر مقدار فشاری است که یک سامانه می‌تواند پیش از شکست تحمل کند (Walker et al., 2004). تغییرپذیری ظرفیت بازیگران درون سامانه برای تنظیم

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۳

۲- پست الکترونیک نویسنده مسئول: m.amin.gholamazad@ut.ac.ir

۳- به ترتیب، دانشجوی دکتری دانشگاه تهران و دانشیار دانشگاه گیلان.

پاسخ‌های خود به شرایط متغیر است که به سامانه اجازه می‌دهد تا تولید و ساختار خود را در طول زمان حفظ کند (Folke *et al.*, 2010). تحول‌پذیری نیز عبارتند از توانایی ایجاد یک سامانه جدید، زمانی که آن سامانه به دلیل فشارهای بوم‌شناختی، اقتصادی یا اجتماعی تحمل‌ناپذیر می‌شود (Paas *et al.*, 2021).

کشت چای در ایران از نظر اقتصادی و فرهنگی اهمیت زیادی دارد (Rahmani *et al.*, 2023). اقلیم مرطوب و خاک حاصلخیز استان‌های گیلان و مازندران شرایط مناسبی برای رشد چای فراهم می‌کند (Khormali *et al.*, 2007). از نظر اقتصادی، چایکاری به زندگی محلی کمک کرده و از راه مصرف داخلی و پتانسیل صادرات، در اقتصاد ملی نقش دارد (Shokrzadeh *et al.*, 2022). افزون بر این، چای نه تنها یک نوشیدنی اصلی در خانواده‌های ایرانی محسوب می‌شود، بلکه به‌طور ژرف در فرهنگ محلی ریشه دارد و نقش مهمی در آداب و رسوم اجتماعی دارد (Rahmani *et al.*, 2023). تاب‌آوری چایکاران نتیجه برهمکنش پیچیده‌ای از عامل‌های محیطی، اقتصادی و اجتماعی است که نیازمند سازگاری و حمایت پیوسته می‌باشد. بررسی‌ها نشان داده‌اند که میانگین کارایی اقتصادی باغ‌های چای در ایران تنها ۶۱٪ است. این آمار نشان می‌دهد که هنوز فضای چشمگیری برای بهبود بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع وجود دارد (Ghaderi *et al.*, 2019).

همچنین، از دیگر چالش‌های پیش روی چایکاران، محدودیت منابع مالی است. بسیاری از آن‌ها با کمبود منابع مالی روبه‌رو هستند که این موضوع توانایی آن‌ها را در سرمایه‌گذاری روی نهاده‌ها و فناوری‌های نوین برای افزایش بهره‌وری کاهش می‌دهد. این چالش مالی، همچنین مانعی جدی بر سر راه گذار به روش‌های کشاورزی پایدار است (Veisi *et al.*, 2017). افزایش هزینه‌های مربوط به نهاده‌ها مانند کود، سم‌ها و نیروی کار و دسترسی محدود به فناوری‌های پیشرفته و وابستگی به شیوه‌های سنتی کشت موجب پایین بودن بهره‌وری تولید و تشدید مشکل‌های مالی برای چایکاران می‌شود (Fami *et al.*, 2009; Motamed *et al.*, 2010; Ghaderi *et al.*, 2019) از سوی دیگر، چایکاران با خطر زیاد نوسان‌های قیمت روبه‌رو هستند، به‌طوری که تغییرهای پیوسته در قیمت خرید تضمینی و بازار آزاد، ثبات درآمدی آنان را به شدت زیر تأثیر قرار می‌دهد. این ناپایداری قیمت، انگیزه سرمایه‌گذاری بلندمدت را کاهش داده و آسیب‌پذیری اقتصادی را افزایش می‌دهد (لبابی میرقوامی و همکاران، ۱۳۹۵). افزون بر این، نوسان‌های بازار و تقاضا موجب می‌شود کشاورزان نتوانند برنامه‌ریزی مطمئنی برای تولید و فروش داشته باشند. همچنین، چایکاران از قدرت چانه‌زنی اندکی در زنجیره ارزش برخوردارند. ضعف اتحادیه‌ها و ارتباط ناکافی با مراکزهای قدرت موجب می‌شود که توان دفاع از سودمندی‌ها و دریافت قیمت مناسب کم شود (مؤذن جمشیدی و هاشمی، ۱۴۰۳). ساختار رقابتی بازارهای بین‌المللی و داخلی چای و نبود بازارهای پایدار موجب نبود قطعیت برای چایکاران شده و چالشی دیگر بر سر راه چایکاران ایران است که مانع ورود آن‌ها به این بازارها می‌شود (Hicks, 2009; Fami *et al.*, 2009). عامل‌های دیگری مانند سن و تحصیل چایکار، کمبود حمایت‌های نهادی، نبود دسترسی به منابع و آموزش‌های لازم و دشواری‌های تجارت الکترونیک از جمله عامل‌هایی است که موجب کاهش توان رقابتی چایکاران ایرانی در بازارهای بین‌المللی شده است (Asadihkoob & Ebrahimi, 2014; Ghaderi *et al.*, 2019). از دیگر عامل‌هایی که تاب‌آوری چایکاران را در ایران زیر تأثیر قرار می‌دهد چالش‌های محیطی و شیوه‌های کشاورزی است. کشت چای در ایران با دشواری‌هایی مانند آلودگی خاک به فلزهای سنگین و پسماندهای سم‌ها روبه‌رو است که می‌تواند بر سلامت کشاورزان و کیفیت چای تأثیر منفی بگذارد (Ziarati *et al.*, 2013). افزون بر این، عامل‌های اقلیمی، به ویژه نوسان‌های دمایی، تأثیر چشمگیری بر سطح تولید و کیفیت چای دارند، در حالی که ویژگی‌های زمین مانند شیب و ویژگی‌های خاک نیز می‌توانند بهره‌وری کشاورزان را محدود کنند (Khormali *et al.*, 2007).

پژوهش‌ها درباره تاب‌آوری کشاورزان نشان می‌دهند که عامل‌های مختلفی بر سطح سازگاری و پایداری آن‌ها تأثیر می‌گذارد. یکی از این عامل‌ها، دانش بومی کشاورزان است که نقش مهمی در افزایش تاب‌آوری کشاورزی دارد، زیرا این دانش پویا بوده و با تغییر شرایط سازگار می‌شود و به تاب‌آوری فردی و جمعی در کشت چای کمک می‌کند (Lin *et al.*, 2022). همچنین، تغییرهای اقلیمی چالش‌های جدی مانند فرسایش خاک و کاهش بازدهی را برای کشاورزان چای ایجاد کرده است، اما به‌کارگیری روش‌های هوشمند سازگار با تغییرهای اقلیمی، مانند ترانس‌بندی و کشت پوششی، می‌تواند تاب‌آوری را در برابر این مشکل‌ها افزایش دهد (Biyagama, 2024). افزون بر این، سرمایه اجتماعی، شامل شبکه‌های ارتباطی و اعتماد میان کشاورزان، نقش اساسی در حفظ همکاری‌ها و افزایش تاب‌آوری دارد، زیرا سرمایه اجتماعی قوی به اشتراک بهتر منابع و حل دشواری‌ها به صورت جمعی کمک می‌کند (Trimerani & Ardiani, 2023). این عامل‌ها در کنار یکدیگر به تاب‌آوری چایکاران کمک کرده و آن‌ها را توانا می‌سازد تا با چالش‌های اقتصادی و محیطی به طور کاراتری روبه‌رو شوند.

پیشران‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، فنی و فیزیکی بر تاب‌آوری بهره‌برداران کشاورزی اثرگذار است. بهبود پیشران‌های اجتماعی تاب‌آوری بر توانایی یک جامعه در رویارویی و سازگاری با تغییرهای اجتماعی اثرگذارند. این پیشران‌ها دربرگیرنده شبکه‌های اجتماعی، ظرفیت‌های اجتماعی جامعه و حمایت‌های نهادی است که به‌طور کلی ظرفیت جامعه را برای پاسخ به چالش‌ها بهبود می‌دهند. بهبود پیشران‌های اجتماعی تاب‌آوری برای رفاه جامعه ضروری است، زیرا امکان پاسخ‌های جمعی به بحران‌ها، مانند بلاهای طبیعی یا ناآرامی‌های اجتماعی-سیاسی را فراهم می‌کند (Carpenter, 2013). پیشران‌های اقتصادی تاب‌آوری بر توانایی یک جامعه در رویارویی با بحران‌ها و چالش‌های اقتصادی از راه استفاده بهینه از منابع برای ایجاد رفاه اجتماعی و اقتصادی اثرگذار است. این پیشران‌ها شامل عامل‌هایی مانند درآمد کشاورزان و دارایی آن‌ها، گوناگونی در منبع درآمد خانواده و حمایت‌های دولتی و سیاست‌های اقتصادی است و به جامعه‌های کشاورزی کمک می‌کند تا در برابر بحران‌هایی مانند رکود مالی و بلاهای طبیعی مقاوم شوند و می‌تواند با تقویت بنگاه‌های کوچک و متوسط و ارائه آموزش‌های مالی بهبود یابد (Sutomo, 2024; Fauzi *et al.*, 2025). تقویت پیشران‌های اقتصادی تاب‌آوری موجب ایجاد امنیت غذایی، افزایش کارایی تولیدهای کشاورزی، گوناگونی در تولید محصول‌ها و کاهش خطر ناشی از نوسان‌های بازار و بروز توسعه پایدار، به ویژه در منطقه‌های روستایی که جمعیت فقیر بیشتری را در خود جای داده است، می‌شود (Ding *et al.*, 2020; Luo *et al.*, 2025; Yao *et al.*, 2024). پیشران‌های فیزیکی تاب‌آوری به توانایی بهره‌برداران بخش کشاورزی در رویارویی با چالش‌های محیطی مانند تغییرهای اقلیمی و بلاهای طبیعی اشاره دارد و شامل بُعدهایی است که به جلوگیری از آسیب‌ها و بازگشت به شرایط عادی کمک می‌کند. این پیشران‌ها زیر تأثیر عامل‌هایی مانند گوناگونی کشت، استفاده از فناوری‌های مقاومت در برابر خشکسالی و مدیریت منابع آب قرار دارد که موجب افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر شرایط نامساعد می‌شود (Ranjan & Athalye, 2009). تقویت تاب‌آوری فیزیکی کشاورزان نه تنها موجب حفظ تولیدهای کشاورزی می‌شود، بلکه به توسعه پایدار جامعه‌های روستایی نیز کمک می‌کند و نیازمند سیاست‌های حمایتی و آموزش‌های مناسب است (Kalogiannidis *et al.*, 2023). پیشران‌های فنی تاب‌آوری توانایی بهره‌برداران بخش کشاورزی برای بهره‌گیری از فناوری‌ها و روش‌های نوین برای رویارویی با چالش‌های محیطی، افزایش تولید و مقاومت در برابر تغییرهای اقلیمی و بلاهای طبیعی را بهبود می‌دهد (Kumar *et al.*, 2024). از سوی دیگر، پیشران‌های فیزیکی تاب‌آوری شامل مساحت کشتزار، مالکیت زمین، تأسیسات

زهکشی زمین، دسترسی به جاده‌های مناسب و دسترسی به شبکه پایدار توزیع برق تأثیر زیادی بر تاب‌آوری بهره‌برداران بخش کشاورزی دارند (Jayadas & Ambujam, 2021).

تاب‌آوری کشاورزی در دهه‌های اخیر در نوشته‌های علمی به عنوان یکی از محورهای اصلی پایداری و توسعه روستایی مطرح بوده و پژوهشگران داخلی و خارجی از رویکردهای گوناگون برای بررسی آن بهره گرفته‌اند. در ایران، شاکری بستان‌آباد و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از داده‌های زمانی و شاخص‌های اقتصادی در دوره ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۴، کاهش تاب‌آوری اقتصادی کشاورزی را گزارش نموده و عامل‌هایی چون بی‌ثباتی درآمد، تمرکز صادرات و ضعف در کنترل فساد را مهمترین متغیرهای اثرگذار دانستند. همچنین، احسانی و شکوهی (۱۴۰۱) با به‌کارگیری یک شاخص ترکیبی متشکل از ۳۶ متغیر در شش جنبه اقلیمی، جمعیت‌شناختی، تولیدی، اقتصادی، زیرساختی و زیست‌محیطی و با تکیه بر روش واکاوی سلسله مراتبی، تاب‌آوری کشاورزی استان‌های ایران را سنجیدند. نتایج ایشان تفاوت معنادار میان استان‌ها را آشکار ساخت، به گونه‌ای که گیلان و هرمزگان دارای بیشترین مقدار تاب‌آوری و قم در کمترین سطح قرار گرفت. در پژوهش‌های جدیدتر، استفاده از الگوهای پیشرفته واکاوی داده افزایش یافته است. دماوندی و همکاران (۱۴۰۳) با بهره‌گیری از الگوسازی معادله‌های ساختاری SEM^۱ نشان دادند که سرمایه‌های فیزیکی-زیربنایی و انسانی نقش تعیین‌کننده‌ای در تاب‌آوری خانوارهای روستایی همدان در شرایط فقر آبی دارند. همچنین معتمد و همکاران (۱۴۰۲) با استفاده از پرسشنامه‌های مقایسه زوجی و به‌کارگیری فرایند واکاوی سلسله مراتبی خاکستری، پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری شالیکاران گیلان را شناسایی و اولویت‌بندی کردند و دریافتند که جنبه اقتصادی با سهمی معنادار، مهمترین و جنبه فیزیکی کم‌اهمیت‌ترین معیار تاب‌آوری است. در سطح بین‌المللی نیز روش‌شناسی‌های گوناگونی برای بررسی تاب‌آوری به کار رفته است. Lin et al. (2022) در چین با رویکرد کیفی و با بهره‌گیری از مشاهده مشارکتی و مصاحبه‌های ژرف، نشان دادند که دانش بومی و تجربه‌های روزانه کشاورزان مانند یک منبع پویا، به بهبود تاب‌آوری فردی و جمعی و همچنین به پایداری بازاریابی و هویت‌بخشی اجتماعی کمک می‌کند. Jayadas & Ambujam در هند با توسعه شاخص تاب‌آوری کشاورزان متشکل از ۱۸ پارامتر و ۵۵ متغیر در چهار جنبه اقتصادی، اجتماعی، فنی و فیزیکی نشان دادند که سطح تاب‌آوری در میان کشاورزان خرد، پایین‌تر است و ضعف اقتصادی و موقعیت جغرافیایی نامساعد از مهمترین مانع‌ها محسوب می‌شوند. در پژوهشی دیگر، Tanuputri & Bai, (2023) در اندونزی با استفاده از واکاوی موردی و واکاوی فرایند کسب و کار، چالش‌های زنجیره تأمین چای را بررسی کرده و بر ضرورت واکاوی آسیب‌پذیری، همکاری در زنجیره تأمین و کنترل‌های دولتی در ایجاد یک زنجیره مقاوم تأکید کردند. در نپال نیز، یک بررسی بر پایه پیمایش پرسشنامه‌ای و واکاوی رگرسیون چندگانه و لجستیک نشان داد که منابع اطلاعاتی، آموزش و دسترسی به اعتبارهای نهادی از عامل‌های کلیدی در افزایش ظرفیت تطبیقی کشاورزان خرد به شمار می‌روند. افزون بر این، Kuo & Boseley (2024) تایوان با رویکرد ترکیبی کمی-کیفی، تهدیدهای اقلیمی کشاورزان چای را بررسی و خشکسالی را اصلی‌ترین دغدغه شناسایی کرده و گوناگون‌سازی محصول‌ها و استفاده از کشت‌های دوستدار محیط‌زیست را مهمترین راهبرد رویارویی معرفی کردند.

مرور بررسی‌های گذشته نشان می‌دهد که گرچه پژوهش‌های گوناگونی به موضوع تاب‌آوری کشاورزی پرداخته‌اند، اما تاکنون بررسی جامعی در زمینه تاب‌آوری چایکاران ایران صورت نگرفته است. این در حالی است که چای یکی از محصول‌های راهبردی کشور به شمار می‌رود و زندگی هزاران خانوار روستایی در استان‌های شمالی به آن وابسته است. نوسان‌های قیمت خرید تضمینی، وابستگی به بازار محدود داخلی، افزایش هزینه نهاده‌ها و حضور پررنگ واسطه‌ها،

شرایطی را ایجاد کرده است که چایکاران بیش از سایر گروه‌های کشاورزی در برابر آسیب‌های اقتصادی قرار گیرند. افزون بر این، ویژگی‌های اقلیمی خاص منطقه‌های چایکاری و تأثیرپذیری بالای این محصول از تغییرهای اقلیمی، آسیب‌پذیری دو برابری را به وجود آورده است. از سوی دیگر، نقش دیرینه چای در فرهنگ و هویت محلی موجب می‌شود که هرگونه تضعیف این بخش پیامدهایی فراتر از اقتصاد داشته باشد و بر همبستگی اجتماعی جامعه‌های روستایی نیز تأثیرگذار باشد. در چنین شرایطی، یکی از مهمترین راهکارهای بهبود تاب‌آوری چایکاران، شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های تأثیرگذار بر آن است. بر این پایه، پژوهش حاضر با استفاده از فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی^۱ FAHP به شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های کارا بر تاب‌آوری چایکاران پرداخته است. سودمندی اصلی این روش در این است که در شرایطی که اطلاعات با نبود اطمینان همراه است، امکان رتبه‌بندی دقیق‌تر و تمایز روشن‌تر میان معیارها را فراهم می‌سازد. برای گردآوری داده‌ها، ابتدا با مرور گسترده پژوهش‌های پیشین و سپس اجرای گروه خبرگان، پرسشنامه‌های مقایسه زوجی در اختیار گروهی از متخصصان قرار گرفت. گزینش خبرگان به روش نمونه‌گیری هدفمند انجام شد و شامل کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، اعضای هیأت علمی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان و پژوهشگران مؤسسه تحقیقات چای کشور بود. در پایان، معیارها و زیرمعیارها با بهره‌گیری از روش فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی رتبه‌بندی شد. شناسایی این پیشران‌ها و برنامه‌ریزی درست در راستای اجرای سیاست‌های پیشنهادی می‌تواند زمینه‌ساز بهبود تاب‌آوری چایکاران و تقویت پایداری این صنعت در ایران باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از دید ماهیت در ردیف پژوهش‌های کاربردی - توصیفی (واکاوی) قرار می‌گیرد و هدف آن شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری چایکاران ایران است. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، پرسشنامه مقایسه‌های زوجی بر پایه مقیاس نه‌تایی عددهای فازی بود که روایی آن بر پایه مبانی نظری و نظر خبرگان تأیید شد. برای گردآوری داده‌ها، مصاحبه‌های حضوری و چهره‌به‌چهره با خبرگان برگزیده (شامل پژوهشگران مؤسسه تحقیقات چای کشور، اعضای هیئت‌های علمی دانشگاه‌های مرتبط و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان) انجام شد. پرسشنامه‌ها توسط خبرگان تکمیل گردید و در پایان، اطلاعات جمع‌آوری شده بر مبنای مقایسه‌های زوجی با استفاده از فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی تجزیه و واکاوی شد.

برای شناسایی و واکاوی پیشران‌ها می‌توان از رویکردهای گوناگونی بهره گرفت. برخی از روش‌ها مانند واکاوی عاملی و دیگر فنون اکتشافی بیشتر برای استخراج و شناسایی عامل‌های پنهان میان متغیرها به کار می‌روند و امکان آشکارسازی بُعد زیربنایی را فراهم می‌سازند. در مقابل، از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره^۲ MCDM همچون^۳ AHP، فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی و^۴ BWM بیشتر با هدف رتبه‌بندی و اولویت‌بندی پیشران‌ها استفاده می‌شوند. این دسته از روش‌ها، به دلیل نیاز به داده‌های کمتر، شفاف و قابل پیگیری بودن و ارائه نتایج معتبر و قابل اعتماد، بیش از سایر روش‌ها در پژوهش‌های مشابه مورد توجه قرار گرفته‌اند (Emrouznejad & Ho, 2018).

Saaty (1977) روش AHP رایج را ارائه کرد که با وجود محبوبیت، دارای کاستی‌هایی است. این روش، توانا به مدل‌سازی ناروشنی‌های ذاتی نبوده و در تبدیل ادراک‌های کیفی به مقادیر کمی، دقت کافی ندارد. وابستگی شدید به داورهای انسانی، از دیگر محدودیت‌های آن محسوب می‌شود. برای حل این دشواری‌ها، نسخه فازی فرایند واکاوی

سلسله مراتبی فازی ابداع شده که از ترکیب دو چارچوب شامل ساختار سلسله مراتبی AHP و نظریه مجموعه‌های فازی ساخته شده است (Bozdag et al., 2003).

تفاوت اصلی این دو روش در تعریف توابع عضویت است. در نسخه رایج، مقدارهای قطعی (۰ یا ۱) و در نسخه فازی، طیف پیوسته [۰، ۱] است. این ویژگی به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد که ۱- نبود قطعیت را در الگوسازی در نظر گیرند، ۲- دامنه ارزشیابی را انعطاف‌پذیر تعیین نمایند و ۳- پدیده‌های مبهم واقعی را بهتر شبیه‌سازی کنند. روش فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی امکان تبدیل داوری‌های کیفی کارشناسان به عددهای فازی را فراهم می‌سازد. در این روش، مقایسه‌های زوجی با عددهای فازی انجام می‌شود، برتری‌ها به صورت مقدارهای فازی مثلثی بیان می‌گردند، مقدارهای قطر اصلی ماتریس به صورت (۱، ...، ۱) تعریف می‌شوند. سودمندی کلیدی این روش، نمایش طیف نبود قطعیت در ارزیابی‌ها می‌باشد. در سال ۱۹۹۶، روش واکاوی توسعه‌ای به‌عنوان رویکردی کاربردی برای پردازش داده‌های فازی در تصمیم‌گیری معرفی شد که دقت واکاوی‌ها را بهبود می‌بخشد (Chang, 1996; Zou et al., 2013; مؤمنی، ۱۳۸۶). در فرآیند مقایسه‌های زوجی، پژوهشگر می‌تواند از مقیاس‌های ۵، ۷ یا ۹ تایی بهره‌گیرد. گزینش طیف ۹ تایی به دلیل جامعیت و دقت بالاتر آن در بازتاب دادن داوری‌های خبرگان بهترین گزینه است. این طیف امکان تفکیک دقیق‌تر شدت برتری‌های زبانی را فراهم کرده و به خبرگان اجازه می‌دهد تا ارزیابی‌های خود را با ظرافت بیشتری بیان نمایند. بنابراین، در پژوهش حاضر، طیف نه‌تایی به عنوان مناسب‌ترین مقیاس برای مقایسه معیارها و زیرمعیارهای درخت تصمیم برگزیده شده است تا توانایی تشخیص و تمایز میان گزینه‌ها با دقت بیشتری انجام شد (Saaty, 2008).

جدول ۱- عددهای فازی، معادل کلامی و مقیاس عددهای فازی در فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی.

عدد فازی	مقیاس کلامی	مقیاس عدد فازی
۱	مساوی	(۱، ۱، ۱)
۲	اندکی مهمتر	(۱، ۲، ۳)
۳	کمی برتر	(۲، ۳، ۴)
۴	ترجیح داده شده	(۳، ۴، ۵)
۵	مهم	(۴، ۵، ۶)
۶	به نسبت مهم	(۵، ۶، ۷)
۷	خیلی مهم	(۶، ۷، ۸)
۸	به طور کامل برتر	(۷، ۸، ۹)
۹	نهایت اهمیت (عالی)	(۸، ۹، ۱۰)

برگرفته از: Abdel et al. (2001)

در فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی، تصمیم‌گیرندگان برتری‌های خود را با مقایسه‌های زوجی بر پایه عبارت‌های زبانی بیان می‌کنند. این عبارت‌ها به عددهای فازی مثلثی با فرمت $M = (l, m, u)$ تبدیل می‌شوند (Emrouznejad & Ho, 2018). عملگرهای اصلی محاسبه‌های فازی عبارتند از:

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, M_1 + M_2, u_1 + u_2) \quad \text{رابطه ۱}$$

$$M_1 \times M_2 = (l_1 \times l_2, M_1 \times M_2, u_1 \times u_2) \quad \text{رابطه ۲}$$

$$M^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}\right) \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن l ، حد پایین، m ، مقدار مرکزی و u ، حد بالا را نشان می‌دهند.

در گام‌های زیر، فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی به صورت ساختاریافته اجرا می‌شود.

گام اول، تشکیل ساختار سلسله مراتبی- در این گام درخت تصمیم شامل هدف، معیارها و گزینه‌ها ترسیم و مقایسه‌های

زوجی بین عنصرهای هر سطح توسط خبرگان انجام می‌شود (اصغرپور، ۱۴۰۲).

گام دوم، محاسبه‌های فازی- در این گام نظرهای خبرگان به عددهای فازی مثلثی (l, m, u) تبدیل و ماتریس‌های مقایسه

زوجی فازی تشکیل شده و مقادیر ترکیبی هر سطر (S_k) با رابطه (۴) محاسبه می‌شود.

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kl} \times \left[\sum_{i=1}^n M_{ij} \right]^{-1} \quad \text{رابطه ۴}$$

که k نمایانگر شماره سطر در ماتریس مقایسه زوجی است و i و j به ترتیب نشانگر گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند.

گام سوم، مقایسه و وزن‌دهی- در این گام مرحله‌های زیر به ترتیب انجام می‌شود (Emrouznejad & Ho, 2018):

۱- محاسبه درجه بزرگی نسبی (V) برای عددهای فازی.

$$V = (M_1 \geq M_2) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_1 \geq m_2 \\ \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{رابطه ۵}$$

۲- تعیین وزن نهایی شاخص‌ها (Peng et al., 2026)

$$W'(x_i) = \min\{V(S_i \geq S_k)\}, \quad k=1, \dots, n, k \neq i \quad \text{رابطه ۶}$$

۳- نرمال‌سازی وزن‌ها به صورت بردار (مؤمنی، ۱۳۸۶)

$$W' = [W'(C_1), W'(C_2), \dots, W'(C_n)]^T \quad \text{رابطه ۷}$$

گام چهارم، تخصیص و محاسبه سطح‌های اطمینان در فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی- در این گام، برای ارتقای دقت

نتایج، مقدار اطمینان هر یک از خبرگان نسبت به داوری‌های خود در مقایسه‌های زوجی مشخص شد. برای این منظور، سه

سطح اطمینان در نظر گرفته شد که شامل اطمینان بالا^۱ (۱)، اطمینان متوسط^۲ (۰/۵) و اطمینان پایین^۳ (۰) بود (اصغرپور،

۱۴۰۲). سپس این مقدارها در قالب یک ماتریس اختصاصی سازماندهی شدند که از نظر ساختاری مشابه ماتریس مقایسه‌های

زوجی است. در ادامه، با استفاده از روش پیشنهادی (Emrouznejad & Ho (2018)، وزن نهایی هر تصمیم‌گیرنده متناسب

با سطح اطمینان او محاسبه شد. بدین ترتیب، نظرهای خبرگانی که با سطح اطمینان بیشتری داوری کرده بودند، در

محاسبه‌های نهایی وزن بیشتری دریافت نموده و بدین وسیله اعتبار نتایج حاصل از الگو افزایش یافت.

گام پنجم، محاسبه وزن‌های نهایی در فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی گروهی- در این مرحله، برای به‌دست‌آوردن

وزن‌های نهایی، نتایج حاصل از مقایسه‌های زوجی تمامی خبرگان با یکدیگر ادغام شدند. بدین منظور، وزن‌های محلی

هر تصمیم‌گیرنده با در نظر گرفتن مقدار اعتبار و سطح اطمینان او ترکیب گردید تا وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها به

صورت گروهی محاسبه شود. این رویکرد موجب می‌شود نظرهای خبرگان به شکلی یکپارچه و منسجم در الگو در نظر

گرفته شده و برآیند داوری‌ها دقت و اعتبار بیشتری پیدا کند (مؤمنی، ۱۳۸۶).

گام ششم، رتبه‌بندی پیشران‌های تاب‌آوری- گام آخر بر پایه بررسی موردی در این پژوهش بوده و شامل مرحله‌های

اجرایی زیر است:

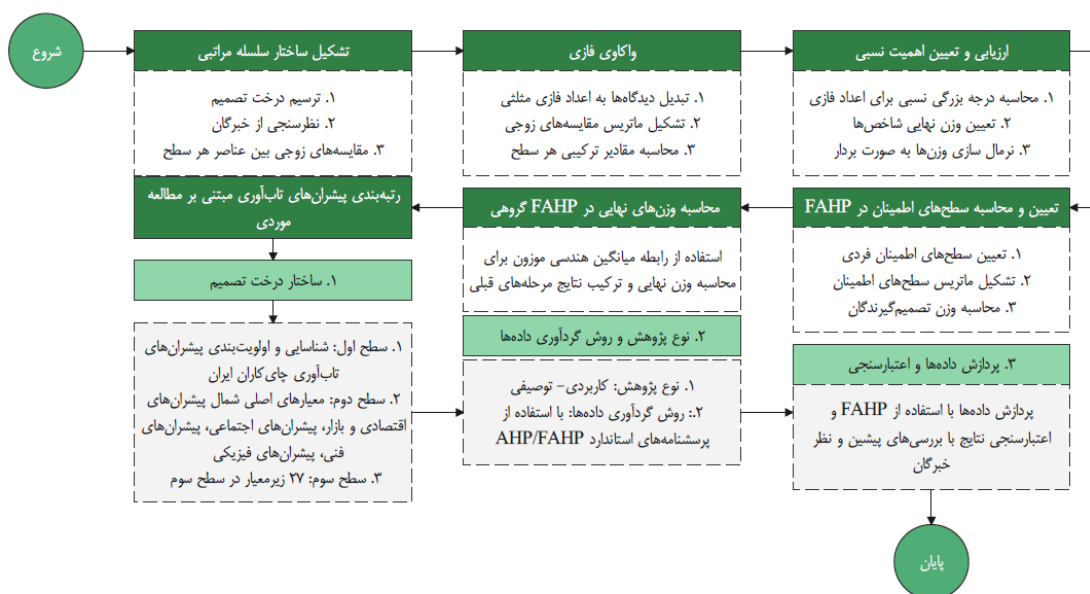
۱- ساختار درخت تصمیم که شامل سطح اول یعنی سطح هدف (شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های تاب‌آوری چایکاران گیلان)، سطح دوم که شامل چهار معیار اصلی پیشران‌های اقتصادی و بازار {با هفت زیرمعیار (A1-A7)}، پیشران‌های اجتماعی {با هفت زیرمعیار (B1-B7)}، پیشران‌های فنی {با هشت زیرمعیار (C1-C8)}، پیشران‌های فیزیکی {با پنج زیرمعیار (D1-D5)} و در مجموع ۲۷ زیرمعیار در سطح سوم است.

۲- این پژوهش از نوع کاربردی-توصیفی (واکاوی) بوده و روش جمع‌آوری داده‌ها به صورت میدانی بود که با انجام ۸۶ مقایسه زوجی که در نظرسنجی از ۱۵ خبره در زمستان ۱۴۰۳ و با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد AHP/FAHP جمع‌آوری شده است (Saaty, 2008, Saaty & Peniwati, 2008).

۳- پردازش داده‌ها که از روش فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی برای محاسبه وزن‌های نسبی و پیاده‌سازی مدل در محیط MATLAB استفاده شد.

۴- اعتبارسنجی نتایج با بررسی‌های پیشین که در این راستا از جمع‌بندی پژوهش‌های پیشین (Han et al., 2023, Yusriadi et al., 2024, Kurlavičius et al., 2024) (احسانی و شکوهی، ۱۴۰۱؛ معتمد و همکاران، ۱۴۰۲) و نظر خبرگان این بخش بهره‌گیری شد.

شکل ۱ فرایند روش فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی را به صورت تصویری نشان می‌دهد.



شکل ۱- فرایند روش فرایند واکاوی سلسله مراتبی فازی.

معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر به صورت درخت تصمیم در جدول ۲ ارائه شده است. گزینش معیارها و زیرمعیارهای مربوط به تاب‌آوری چایکاران بر مبنای چارچوب‌های نظری معتبر صورت گرفته است. در این میان، نظریه پویایی‌های تطبیقی^۱ در تعیین چگونگی سازگاری کشاورزان با تغییرهای محیطی و اجتماعی-اقتصادی در گذر زمان نقش مهمی دارد. این نظریه بر ماهیت چند بُعدی تاب‌آوری شامل بُدهای بوم‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی تأکید دارد و راه را برای شناسایی و گزینش راهبردهای انطباقی واقعی مانند گوناگونی کشت، استفاده از رقم‌های مقاوم به تنش‌های اقلیمی،

مدیریت آب و خاک و به‌کارگیری دانش بومی هموار می‌سازد. همچنین، این نظریه بر پویایی و تداوم ارزیابی‌ها و ضرورت توجه به تغییرهای زمانی در ظرفیت تاب‌آوری تأکید دارد (Metz & Geritz, 2010; He et al., 2024; McKenzie et al., 2024). افزون بر این، نظریه حکمرانی توانمندساز^۱ چارچوبی نهادی و سیاستی فراهم می‌آورد که بر سه ظرفیت اصلی تاب‌آوری یعنی مقاومت^۲، انطباق‌پذیری^۳ و تحول‌پذیری^۴ متمرکز است. بر اساس این رویکرد، معیارها و زیرمعیارها باید بازتاب‌دهنده عامل‌هایی چون انعطاف‌پذیری سیاست‌ها، حمایت نهادی، مشارکت بهره‌وران، مدیریت خطر و تخصیص منابع باشند. چنین نگاهی سبب می‌شود بُعدهای نهادی و سیاستی تاب‌آوری کشاورزان نیز در چارچوب ارزیابی در نظر گرفته شود (Duit et al., 2010; Feindt et al., 2021).

جدول ۲- درخت تصمیم سلسله مراتبی.

پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری چایکاران ایران			
اقتصادی و بازار (A)	اجتماعی (B)	فنی (C)	فیزیکی (D)
هزینه فرصت بالای زمین (A1) درآمد چایکار (A2) قیمت خرید تضمینی چای (A3) مشارکت چایکار در فعالیت‌هایی مانند گردشگری کشاورزی (A4) گوناگونی زندگی (فعالیت‌های اقتصادی جایگزین) (A5) دسترس به بازار (A6) درآمد سرانه کشاورزان منطقه (A7)	سرمایه اجتماعی چایکار (B1) وضعیت تحصیلی چایکار (B2) دسترس به خدمات‌های ترویج رسمی (آموزش، افزایش مهارت کشاورزی و مانند این‌ها) (B3) انحطاط‌پذیری ذهنی چایکار (تولایی با تغییر شرایط محیطی و مانند این‌ها) (B4) جمعیت چایکاران منطقه (B5) تجربه چایکار (B6) شمار اعضای خانواده چایکار (B7)	شناخت انواع محصول‌ها (C1) دسترس به ماشین‌های به روز چایکاری (C2) دسترس به نهاده‌های تولید (C3) شناخت انواع شیوه‌های تولید (C4) دسترس به اطلاعات اقلیمی (C5) بهره‌گیری از دانش روز دنیا (C6) مهارت‌های مدیریتی چایکار (C7) تولید چای (C8)	ویژگی‌های باغ چای (D1) دسترس به زیرساخت‌های به روز مانند سلمان‌های آبیاری و زهکشی، شبکه‌های ترابری و وسیله‌های ذخیره‌سازی (D2) نزدیکی به جاده (D3) عامل‌های فیزیکی دسترسی به برق (D4) دارایی‌های فیزیکی چایکار مانند ماشین‌ها و مانند این‌ها (D5)

برگرفته از: احسانی و شکوهی، ۱۴۰۱؛ Yusriadi et al., 2024؛ Kurlavičius et al., 2024؛ Motamed et al., 2024؛ Han et al., 2023

نتایج

وزن‌های محاسبه شده برای معیارها به ترتیب در جدول‌های ۳ تا ۷ آمده است. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهند که پیشران‌های اقتصادی و بازار با وزن نسبی ۴۸/۱۳٪ بیشترین اهمیت را در تاب‌آوری چایکاران استان گیلان دارند. این موضوع بیانگر این است که عامل‌های اقتصادی مانند درآمد، قیمت تضمینی و دسترسی به بازار بیش از سایر بُعدهای (اجتماعی، فنی و فیزیکی) بر توان سازگاری و پایداری چایکاران اثرگذار هستند. در مقابل، پیشران‌های اجتماعی با وزن ۱۲/۴۱٪ کمترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند و از دید خبرگان، نقش کمتری در مقایسه با سایر بُعدها دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که تاب‌آوری چایکاران در درجه اول به متغیرهای اقتصادی وابسته است و ضعف در این بخش می‌تواند موجب کاهش توان سرمایه‌گذاری در باغ‌ها، استفاده از نهاده‌های باکیفیت و فناوری‌های نوین شود. این نتیجه با بررسی (2019)

Maltou & Yonas همخوانی دارد که بر اهمیت درآمد کشاورزان و نقش اعتبارها و حمایت‌های دولتی در کاهش خطر تأکید داشتند. با این حال، یافته‌های این پژوهش با برخی از پژوهش‌های پیشین متفاوت است. برای نمونه، در بررسی‌های Limo (2013) و وزیریان و همکاران (۱۳۹۹) بُعد اجتماعی مهمترین عامل تاب‌آوری گزارش شده است. این تفاوت می‌تواند ناشی از تفاوت‌های زمینه‌ای، شرایط اقتصادی و ساختار حمایتی در منطقه‌های مورد بررسی باشد.

جدول ۳- وزن‌های نسبی مربوط به معیارهای درخت تصمیم.

نماد	پیشران	وزن نسبی (درصد)
A	پیشران‌های اقتصادی و بازار	۴۸/۱۳
C	پیشران‌های فنی	۲۵/۸۰
D	پیشران‌های فیزیکی	۱۳/۶۴
B	پیشران‌های اجتماعی	۱۲/۴۱

Inconsistency rate=0.038

منبع: یافته‌های پژوهش

در درخت تصمیم برای معیار پیشران‌های اقتصادی و بازار، هفت زیرمعیار تعریف و نتایج حاصل برای وزن این زیرمعیارها در جدول ۴ گزارش شد.

جدول ۴- وزن‌های نسبی مربوط به خرده‌پیشران‌های اقتصادی و بازار درخت تصمیم.

نماد	خرده‌پیشران	وزن نسبی (درصد)
A2	درآمد چایکار	۴۰/۰۴
A3	قیمت خرید تضمینی چای	۲۲/۷۷
A4	مشارکت چایکار در فعالیت‌هایی مانند گردشگری کشاورزی	۱۵/۳۱
A1	هزینه فرصت بالای زمین	۸/۲۹
A5	گوناگونی زندگی (فعالیت‌های اقتصادی جایگزین)	۶/۲۷
A6	دسترسی به بازار	۴/۲۷
A7	درآمد سرانه کشاورزان منطقه	۳

Inconsistency rate = 0.037

منبع: یافته‌های پژوهش

یافته‌های جدول ۴ نشان می‌دهند که در میان زیرمعیارهای مرتبط با پیشران‌های اقتصادی و بازار، درآمد چایکار با وزن نسبی ۴۰/۰۴٪ زیاده‌ترین اهمیت را دارد. این نتیجه بیانگر این است که سطح درآمد فردی چایکاران تأثیر مستقیم و تعیین‌کننده‌ای بر تاب‌آوری آنان دارد، به گونه‌ای که افزایش درآمد امکان سرمایه‌گذاری در بهبود کیفیت تولید، نوسازی باغ‌ها، استفاده از نهاده‌های باکیفیت و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین کشاورزی را فراهم می‌آورد. در مقابل، کم‌بودن سطح درآمد به کاهش توان مالی در مدیریت هزینه‌های تولید، افزایش وابستگی به واسطه‌ها و در نهایت افت کیفیت محصول نهایی می‌انجامد. پس از این، قیمت خرید تضمینی چای با وزن ۲۲/۷۷٪ و مشارکت در فعالیت‌های مکمل مانند گردشگری کشاورزی با وزن ۱۵/۳۱٪ در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. این موضوع اهمیت سیاست‌های حمایتی دولت و ایجاد فرصت‌های درآمدزایی جایگزین را در تقویت تاب‌آوری چایکاران نشان می‌دهد. در مقابل، درآمد سرانه کشاورزان منطقه با وزن ۳/۰۱٪ کمترین اهمیت را دارد، زیرا آن‌چه بیش از همه در تاب‌آوری مؤثر است، سطح درآمد مستقیم هر چایکار

و نه میانگین درآمد منطقه، است. این یافته‌ها با نتایج بررسی (Maltou & Yonas 2019) همسو است. ایشان نیز بر نقش کلیدی درآمد کشاورزان و دسترسی به اعتبارها و حمایت‌های دولتی در کاهش خطر تولید تأکید داشتند. با این حال، نتایج این پژوهش با برخی از بررسی‌های دیگر، از جمله پژوهش عنابستانی و همکاران (۱۳۹۷) که جنبه اقتصادی را کم اهمیت‌ترین عامل در تاب‌آوری روستایی دانسته‌اند، متفاوت است. این تفاوت می‌تواند ناشی از ویژگی‌های خاص بخش چای در گیلان باشد که وابستگی شدیدی به وضعیت اقتصادی و سیاست‌های بازار دارد.

درباره پیشران‌های اجتماعی هفت زیرمعیار در درخت تصمیم در نظر گرفته شد. خروجی وزن‌های مربوط به این زیرمعیارها در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵- وزن‌های نسبی مربوط به خرده‌پیشران‌های اجتماعی درخت تصمیم.

نماد	خرده‌پیشران	وزن نسبی (%)
B6	تجربه چایکار	۳۶/۷۲
B7	شمار اعضای خانواده چایکار	۲۴/۴۶
B3	دسترسی به خدمات‌های ترویج رسمی (آموزش، افزایش مهارت کشاورزی و مانند این‌ها)	۱۶/۹۰
B1	سرمایه اجتماعی چایکار	۱۱/۲۵
B2	وضعیت تحصیلی چایکار	۴/۸۲
B4	انعطاف‌پذیری ذهنی چایکار (توانایی با تغییر شرایط محیطی و مانند این‌ها)	۳/۳۳
B5	جمعیت چایکاران منطقه	۲/۴۹

Inconsistency rate = 0.053

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج نشان می‌دهند که در میان زیرمعیارهای اجتماعی، تجربه چایکار با وزن نسبی ۳۶/۷۲٪ بیشترین اهمیت را از نظر خبرگان دارد. این یافته نشانگر این است که دانش و مهارت‌های تجربی نقشی کلیدی در مدیریت بهینه باغ‌های چای، استفاده مؤثر از نهاده‌ها، رویارویی با آفت‌ها و بیماری‌ها و ارتقای کیفیت محصول نهایی دارند. در واقع، چایکاران باتجربه نسبت به کشاورزان تازه‌کار با چالش‌های کمتری در بخش‌هایی مانند مدیریت مصرف نهاده‌ها، کنترل آفت‌ها و بیماری‌ها، کاهش پسماندها و تضمین کیفیت محصول روبه‌رو هستند. برخورداری از تجربه بیشتر به افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های اضافی و بهبود روش‌های برداشت و فرآوری می‌انجامد و از این راه تاب‌آوری اقتصادی و معیشتی کشاورزان تقویت می‌شود. در مقابل، کمبود تجربه و دانش عملی در میان چایکاران تازه‌کار، آن‌ها را در برابر چالش‌های گوناگونی همچون کاهش کیفیت محصول، کاهش تولید و افزایش وابستگی به واسطه‌ها قرار می‌دهد. در مرتبه دوم، شمار اعضای خانواده چایکار با وزن ۲۴/۴۶٪ قرار دارد که نشانگر نقش منابع انسانی خانوار در تأمین نیروی کار و حمایت اجتماعی از فعالیت‌های کشاورزی است. همچنین، دسترسی به خدمات ترویج رسمی (۱۶/۹۰٪) و سرمایه اجتماعی چایکار (۱۱/۲۵٪) در مرتبه‌های بعدی قرار دارند که بیانگر اهمیت آموزش‌های تخصصی و شبکه‌های اجتماعی در انتقال دانش و ارتقای مهارت‌های کشاورزان است. در مقابل، جمعیت چایکاران منطقه با وزن ۲/۴۹٪ کمترین اهمیت را دارد، زیرا شمار کشاورزان به تنهایی نمی‌تواند نقش چشمگیری در تاب‌آوری داشته باشد، مگر این‌که با سرمایه اجتماعی و همکاری‌های سازمان‌یافته همراه باشد. این نتایج با یافته‌های Lin et al. (2022) همسو است که بر اهمیت دانش بومی و تجربه‌های روزانه کشاورزان در تقویت تاب‌آوری تأکید کرده‌اند. همچنین، نقش آموزش و خدمات‌های ترویجی در این پژوهش با بررسی‌های (Jayadas & Ambujam 2021) همخوانی دارد که نشان دادند آموزش و دسترسی به اطلاعات

می‌تواند سطح تاب‌آوری کشاورزان در برابر دغدغه‌های اقلیمی را بیشتر کند. با این حال، نتایج حاضر با بررسی‌هایی مانند Limo (2013) و وزیریان و همکاران (۱۳۹۹) که بُعد اجتماعی را مهمترین عامل تاب‌آوری دانسته‌اند، تفاوت دارد، زیرا در این پژوهش هرچند تجربه فردی اهمیت زیادی دارد، اما در مقایسه با عامل‌های اقتصادی و فنی، بُعد اجتماعی در مجموع اولویت کمتری دارد.

برای معیار پیشران‌های فنی، هشت زیرمعیار در درخت تصمیم در نظر گرفته شد. وزن نسبی این زیرمعیارها در جدول ۶ آمده است. با توجه به نظر کارشناسان و خبرگان، زیرمعیار مهارت‌های مدیریتی چایکار با وزن نسبی ۳۱/۸۹٪ بیشترین رتبه را به خود اختصاص داد. وزن زیاد این پیشران بیانگر این است که توانایی چایکاران در مدیریت منابع، برنامه‌ریزی، کنترل هزینه‌ها و بازاریابی، نقش کلیدی در افزایش بهره‌وری و کاهش وابستگی به واسطه‌ها دارند. ضعف در مهارت‌های مدیریتی می‌تواند افزایش هزینه‌های تولید، کاهش کیفیت محصول و در نهایت کاهش توان رقابتی می‌انجامد. بنابراین، ارتقای این مهارت‌ها از راه دوره‌های آموزشی و مشاوره‌های تخصصی یکی از کاراترین راهکارها برای تقویت تاب‌آوری چایکاران است. در رتبه‌های بعدی، تولید چای در واحد سطح با وزن ۲۲٪ و دسترسی به نهاده‌های تولید با وزن ۱۵/۷۹٪ قرار دارند که نشان می‌دهد ارتقای بهره‌وری و تأمین نهاده‌های مناسب از دیگر عامل‌های مؤثر بر تاب‌آوری فنی هستند. همچنین، بهره‌گیری از دانش روز دنیا (۱۲/۵۳٪) بیانگر نقش نوآوری و دسترسی به فناوری‌های نوین در پایداری تولید است. در مقابل، شناخت دیگر شیوه‌های تولید با وزن ۲/۱۰٪ کمترین اهمیت را از دید خبرگان داشته است که می‌تواند ناشی از چیرگی شیوه‌های سنتی و محدودیت در به‌کارگیری روش‌های گوناگون تولید در این بخش باشد. این یافته‌ها با پژوهش Kumar et al. (2024) همخوانی دارد که بر اهمیت به‌کارگیری روش‌های مدیریتی نوین و فناوری‌های سازگار با تغییرهای اقلیمی در ارتقای تاب‌آوری کشاورزی تأکید داشته‌اند. همچنین، نتایج حاضر با نتایج Jayadas & Ambujam (2021) همسو است که دسترسی به نهاده‌ها و اطلاعات محیطی را از عامل‌های کلیدی در افزایش تاب‌آوری کشاورزان برشمردند. با وجود این، مقایسه این نتایج با پژوهش‌هایی که بُعد اجتماعی یا نهادی را مهمترین دانسته‌اند (وزیریان و همکاران، ۱۳۹۹؛ فتاحی و همکاران، ۱۴۰۲) که نشان می‌دهند که در بخش چای، عامل‌های فنی به ویژه مهارت‌های مدیریتی نقشی برجسته‌تر دارند.

جدول ۶- وزن‌های نسبی مربوط به خرده‌پیشران‌های فنی درخت تصمیم.

نماد	خرده‌پیشران	وزن نسبی (/.)
C7	مهارت‌های مدیریتی چایکار	۳۱/۸۹
C8	تولید چای	۲۲
C3	دسترسی به نهاده‌های تولید	۱۵/۷۹
C6	بهره‌گیری از دانش روز دنیا	۱۲/۵۳
C2	دسترسی به ماشین‌آلات به روز چایکاری	۷/۰۷
C5	دسترسی به داده‌های اقلیمی	۵/۴
C1	شناخت انواع محصول‌ها	۳/۱۸
C4	شناخت انواع شیوه‌های تولید	۲/۱۰

Inconsistency rate = 0.086

منبع: یافته‌های پژوهش

پنج زیرمعیار برای پیشران‌های فیزیکی در درخت تصمیم در نظر گرفته شد. مقادارهای وزن‌های محاسبه‌ای برای این زیرمعیارها در جدول ۷ گزارش شد. نتایج حاصل از مقایسه‌های زوجی برای زیرمعیارهای پیشران‌های فیزیکی نشان داد که دارایی فیزیکی چایکار مانند ماشین‌ها و مانند این‌ها با وزن نسبی ۴۸/۶۰٪ بیشترین رتبه را دارد. این نتیجه بیانگر

این است که دسترسی به ماشین‌های به روز و تجهیزات مناسب، نقشی تعیین‌کننده در ارتقای بهره‌وری، کاهش هزینه‌های تولید و بهبود کیفیت محصول دارد. در مقابل، کمبود یا فرسودگی تجهیزات موجب کاهش راندمان، افزایش هزینه‌های تولید و وابستگی بیشتر به نیروی کار سنتی می‌شود. از این رو، حمایت‌های دولتی و نهادی در زمینه ارائه کمک‌های مالی برای نوسازی ماشین‌ها می‌تواند نقش مهمی در افزایش تاب‌آوری چایکاران داشته باشد. پس از آن، دسترسی به زیرساخت‌های به روز مانند سامانه‌های آبیاری و زهکشی، شبکه‌های ترابری و تأسیسات ذخیره‌سازی با وزن ۲۷/۲۶٪ در مرتبه دوم اهمیت قرار گرفته است. این موضوع نشان می‌دهد که بهبود زیرساخت‌های پایه می‌تواند ظرفیت تولید و پایداری فعالیت‌های کشاورزی را به طور چشمگیری افزایش دهد. همچنین، ویژگی‌های باغ چای (۱۳/۶۸٪) و نزدیکی به جاده (۶/۰۹٪) در مرتبه‌های بعدی قرار دارند که بیانگر نقش شرایط فیزیکی زمین و آسانی دسترسی به بازارهای محلی در تقویت تاب‌آوری است. در مقابل، دسترسی به برق با وزن ۴/۳۵٪ کمترین اهمیت را داشته است، زیرا این عامل به طور نسبی در منطقه مورد بررسی کمتر با محدودیت روبه‌رو بوده و تأثیر کمتری بر تاب‌آوری کشاورزان دارد. این یافته‌ها با نتایج Kalogiannidis et al. (2023) و همچنین پژوهش Ranjan & Athalye (2009) همخوانی دارد که بر اهمیت زیرساخت‌های فیزیکی و فناوری‌های مقاوم در برابر تغییرهای اقلیمی در ارتقای تاب‌آوری کشاورزان تأکید داشته‌اند. در جمع، می‌توان بیان کرد که ارتقای تاب‌آوری فیزیکی چایکاران نیازمند تدوین و اجرای سیاست‌های حمایتی در سه محور اساسی شامل نوسازی و به‌روزرسانی ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی، توسعه و بهبود زیرساخت‌های پایه‌ای به ویژه سامانه‌های آبیاری و شبکه‌های ترابری و همچنین، ارتقای ویژگی‌ها و شرایط باغ‌های چای می‌باشد. برآوری این اقدام‌ها می‌تواند به‌طور مستقیم به افزایش بهره‌وری، بهبود کارایی و تقویت پایداری تولید چای شود.

جدول ۷- وزن‌های نسبی مربوط به خرده‌پیشران‌های فیزیکی درخت تصمیم

نماد	خرده‌پیشران	وزن نسبی (%)
D5	دارایی‌های فیزیکی چایکار مانند ماشین‌ها و مانند این‌ها	۴۸/۶۰
D2	دسترسی به زیرساخت‌های نوین مانند سامانه‌های آبیاری و زهکشی، شبکه‌های ترابری و تأسیسات ذخیره‌سازی	۲۷/۲۶
D1	ویژگی‌های باغ چای	۱۳/۶۸
D3	نزدیکی به جاده	۶/۰۹
D4	عامل‌های فیزیکی دسترسی به برق	۴/۳۵

Inconsistency rate = 0.026

منبع: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

تاب‌آوری چایکاران یکی از عامل‌های کلیدی در حفظ و توسعه پایدار صنعت چای ایران است. با توجه به نقش اساسی این صنعت در اقتصاد محلی و تأمین زندگی هزاران خانوار، شناسایی و تقویت پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری چایکاران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پیشران‌ها می‌توانند با بهبود شرایط تولید، افزایش بهره‌وری، کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی و توانمندسازی چایکاران در رویارویی با چالش‌های محیطی و بازار، به پایداری این بخش کمک کنند. بررسی و تقویت این عامل‌ها نه تنها موجب حفظ جایگاه صنعت چای در اقتصاد ملی خواهد شد، بلکه به توسعه روستایی و افزایش امنیت معیشتی چایکاران نیز می‌انجامد.

در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن پیشران‌های اقتصادی و بازار، اجتماعی، فنی و فیزیکی به عنوان معیارهای درخت تصمیم و شناسایی ۲۷ زیرمعیار، رتبه‌بندی این پیشران‌ها بر پایه مقایسه‌های زوجی خبرگان نمونه و کاربرد رهیافت واکاوی سلسله مراتبی فازی صورت گرفت. شناسایی این پیشران‌ها گامی مهم در راستای تدوین بسته سیاستی مناسب جهت رونق و توسعه تولید چای و بهبود تاب‌آوری چایکاران در ایران است. نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهند که سیاست‌گذاران می‌توانند با تمرکز بر سه محور اصلی، به بهبود شرایط چایکاران و تقویت پایداری این صنعت کمک کنند.

۱- تقویت بنیان‌های اقتصادی و افزایش پایداری درآمدی- نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که پیشران‌های اقتصادی و بازار با سهم ۴۸/۱۳٪ بیشترین نقش را در تاب‌آوری چایکاران دارند. در این میان، درآمد و قیمت تضمینی مهمترین زیرمعیارها بودند. بنابراین، بازنگری در نظام قیمت‌گذاری و همخوانی آن با هزینه‌های واقعی تولید، به همراه سازوکارهایی برای کاهش وابستگی درآمدی به واسطه‌ها، می‌تواند امنیت اقتصادی و تاب‌آوری معیشتی چایکاران را به شکل معناداری افزایش دهد.

۲- ارتقای مهارت‌های مدیریتی برای بهبود بهره‌وری- پیشران‌های فنی با سهم ۲۵/۸٪ در جایگاه دوم اهمیت قرار گرفتند. مهارت‌های مدیریتی چایکاران در این بُعد نقش محوری داشت. طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی در زمینه مدیریت کشتزار، مدیریت هزینه‌ها و استفاده از فناوری‌های نوین تولید، از الزام‌های اساسی برای ارتقای ظرفیت مدیریتی و افزایش تاب‌آوری چایکاران است.

۳- نوسازی و تقویت دارایی‌های فیزیکی- پیشران‌های فیزیکی با سهم ۱۳/۶٪، نشانگر اهمیت زیرساخت‌ها و تجهیزات در تاب‌آوری هستند. نتایج بر نقش دارایی‌های فیزیکی به عنوان عامل کلیدی تأکید داشت. نوسازی تجهیزات و تأمین ماشین‌های مورد نیاز باغ‌های چای، نه تنها بهره‌وری تولید را افزایش می‌دهد، بلکه مقاومت چایکاران در برابر بحران‌ها را نیز تقویت می‌کند.

۴- به‌کارگیری تجربه‌های بومی برای افزایش تاب‌آوری اجتماعی- پیشران‌های اجتماعی با سهم ۱۲/۴٪ در مرتبه چهارم قرار گرفتند و تجربه چایکاران مهمترین زیرمعیار بود. بهره‌گیری از دانش و تجربه‌های بومی کشاورزان در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها می‌تواند حس اعتماد و انسجام اجتماعی را تقویت کند و زمینه‌ساز افزایش تاب‌آوری فردی و جمعی شود. به‌طور کلی، نتایج حاضر نشان می‌دهند که تمرکز بر تقویت درآمد و قیمت‌گذاری عادلانه، ارتقای مهارت‌های مدیریتی، نوسازی دارایی‌های فیزیکی و بهره‌گیری از تجربه‌های محلی می‌تواند چارچوبی کارآمد برای افزایش تاب‌آوری چایکاران فراهم آورد. اتخاذ سیاست‌های همخوان با این محورها نه تنها موجب ارتقای پایداری صنعت چای کشور خواهد شد، بلکه امنیت معیشتی خانوارهای وابسته به آن را نیز تضمین می‌کند.

منابع

- احسانی، مریم؛ شکوهی، زینب. (۱۴۰۱). برآورد شاخص تاب‌آوری کشاورزی ایران در برابر تغییرهای اقلیمی. *مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، ۷(۱)، ۶۳-۷۸. از: [doi: 10.22047/srjasnr.2022.147432](https://doi.org/10.22047/srjasnr.2022.147432)
- اصغرپور، محمدجواد. (۱۴۰۲). تصمیم‌گیری چندمعیاره. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران. ص ۴۱۲.
- دماوندی، عاطفه؛ سعدی، حشمت‌اله؛ نادری مهدی، کریم. (۱۴۰۳). سنجش و تحلیل تاب‌آوری خانوارهای روستایی استان همدان در برابر فقر آب کشاورزی. *جغرافیا و توسعه*، ۲۲(۷۴)، ۱۱۱-۱۳۸.
- شاکری بستان‌آباد، رضا؛ مهدیار اسماعیلی، محمد رضا؛ صالحی کمرودی، محسن. (۱۴۰۰). تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی ایران. *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۱۳(۴)، ۴۱-۵۹. از: [doi: 10.30495/jae.2021.20982.2000](https://doi.org/10.30495/jae.2021.20982.2000)

عنا‌بستانی، علی‌اکبر؛ جوانشیری، مهدی؛ محمودی، حمیده؛ دربان آستانه، محمدرضا. (۱۳۹۷). تحلیل فضایی سطح تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی در برابر مخاطرات محیطی (مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان فاروج). *سامانه نشریات علمی*، ۱۵(۱)، ۳۸-۱۷.

فتاحی، صابر؛ واحدی، مرجان؛ آرایش، محمد باقر؛ اشراقی سامانی، رویا. (۱۴۰۲). ارزیابی سطح تاب‌آوری اجتماعی کشاورزان در مواجهه با بحران‌های مبتنی بر آب: مورد شهرستان هریس. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۵۴(۱)، ۱۲۹-۱۰۷. از: [doi:10.22059/IJAEDR.2022.338067.669128](https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.338067.669128)

لبابی میرقوامی، مهسا؛ نصایبان، شهریار؛ و یزدانی، سعید. (۱۳۹۵). عوامل مؤثر بر عرضه چای در ایران (مطالعه موردی: استان گیلان). *مدلسازی اقتصادی*، ۱۰(۲ (پیاپی ۳۴))، ۱۱۵-۱۳۱. از: <https://sid.ir/paper/492469/fa>

معتمد، محمدکریم؛ کاووسی-کلاشمی، محمد؛ خلیق خیای، پریسا؛ قربانی پیرعلیده، فاطمه؛ عسکری بزیه، فاطمه؛ هودنه دافچی، فاطمه. (۱۴۰۲). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری شالیکاران استان گیلان. *تحقیقات غلات*، ۱۳(۴)، ۳۲۹-۳۱۵. از: [doi: 10.22124/cr.2024.26768.1810](https://doi.org/10.22124/cr.2024.26768.1810)

موزن جمشیدی، میر هادی؛ و هاشمی، سید حامد. (۱۴۰۳). واکاوی و آسیب‌شناسی فروش و بازرگانی چای ایران و ارائه راهبردهای برون‌رفت از آن. *نشریه علمی راهبردهای بازرگانی*، ۲۰(۲۱)، ۹۸-۴۷. از: [doi: 10.22070/cs.2024.18726.1365](https://doi.org/10.22070/cs.2024.18726.1365)

مومنی، منصور (۱۳۸۶). *مباحث نوین در تحقیق در عملیات*، دانشگاه تهران، انتشارات دانشکده مدیریت. ص ۳۶۰.

وزیریان، رویا؛ کریمیان، علی اکبر؛ قربانی، مهدب؛ افشانی، علیرضا؛ دستورانی، محمدتقی. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی ابعاد مؤثر بر ارتقاء تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با خشکسالی (مورد مطالعه: شهرستان سبزوار). *پژوهشهای روستائی*، ۱۱(۴)، ۶۴۵-۶۳۰.

Asadihkoob, H. & Ebrahimi, M.S. (2014). Challenges and strategies of e-commerce in Iran's agriculture. *Agricultural Communications*, 2(1), 80-88.

Berbeć, A.K. Agricultural resilience and agricultural sustainability – which is which? *Current Agronomy*, 2024, Sciendo, 53(1), 10-22. Retrieved from: <https://doi.org/10.2478/cag-2024-0002>

Biyagama, K. K. (2024). Climate smart tea (*Camellia sinensis*) cultivation practices in Rathnapura District. In *Proceedings of International Forestry and Environment Symposium* (Vol. 28). Retrieved from: <https://doi.org/10.31357/fesympo.v28.7123>

Bozdag, C., Ruan, D. & Kahraman, E. (2003). Fuzzy group decision making for selection among computer. *Integrated Manufacturing Systems Computer in Industry, Computers in Industry*, 51(1), 13-29. Retrieved from: [doi:10.1016/S0166-3615\(03\)00029-0](https://doi.org/10.1016/S0166-3615(03)00029-0)

Carpenter, A. (2013). Social ties, space, and resilience: Literature review of community resilience to disasters and constituent social and built environment factors. *FRB Atlanta Community and Economic Development Discussion Paper*, (2013-02).

Chang, D.Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP, *European Journal of Operational Research*, 95(3), 649-655. Retrieved from: [doi: 10.1016/0377-2217\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2).

Ding, J.J., Wang, Z., Liu, Y. H. & Yu, F. (2020). Measurement of economic resilience of contiguous poverty-stricken areas in China and influencing factor analysis. *Prog. Geogr*, 39, 924-937. Retrieved from: <https://doi.org/10.18306/dlkxjz.2020.06.004>

Duit, A., Galaz, V., Eckerberg, K. & Ebbesson, J. (2010). Governance and resilience: A framework for analysis. *Ecology and Society*, 15(4), 18. Retrieved from: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art18/>

Emrouznejad, A. & Ho, W. (2018). *Fuzzy analytic hierarchy process*, CRC Press, Taylor & Francis Group. P.430.

Fami, H.S., Samiee, A. & Sadati, S.A. (2009). An examination of challenges facing peasant farming system in Iran. *World Applied Sciences Journal*, 6(9), 1281-1286.

- Fauzi, A., Rosmiati, S. & Juliansyah, R. (2025). Building farmers' economic resilience: The role of quality seeds, fertilizers, and land size in increasing farmers' income. *Baileo: Jurnal Sosial Humaniora*, 2(2), 211-224.
- Feindt, P., Newig, J. & Challies, E. (2021). Adaptive governance and resilience capacity of farms. *Frontiers in Environmental Science*, 9, Article 668836. Retrieved from: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2021.668836/full>
- Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T. & Rockström, J. (2010). Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and society*, 15(4). Retrieved from: <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>
- Ghaderi, Z., Menhaj, M. H., Kavooosi-Kalashami, M., & Sanjari, S. M. (2019). Efficiency analysis of traditional tea farms in Iran. *Економика Полъопривреде*, 66(2), 423-436.
- Han, Z., Youn, Y. C., Kim, S. & Choe, H. (2023). Improving Farmer Livelihood Resilience to Climate Change in Rural Areas of Inner Mongolia, China. *Agriculture*, 13(10), 2030. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/agriculture13102030>
- He, X., Li, Y. & Zhang, W. (2024). Linking smallholders' livelihood resilience with their adaptation strategies: A case study from the Tibetan Plateau. *Ecology and Society*, 29(2), Article 7. Retrieved from: <https://ecologyandsociety.org/vol29/iss2/art7/>
- Hicks, A. (2009). Current status and future development of global tea production and tea products. *Australian Journal of Dairy Technology*, 12(4), 251-264.
- Jayadas, A. & Ambujam, N. (2021). Research and design of a farmer resilience index in coastal farming communities of Tamil Nadu, India. *Journal of Water & Climate Change*, 12(7), 3144-3158.
- Kalogiannidis, S., Papadopoulou, C.I., Loizou, E. & Chatzitheodoridis, F. (2023). Risk, vulnerability, and resilience in agriculture and their impact on sustainable rural economy development: A case study of Greece. *Agriculture*, 13(6), 1222. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/agriculture13061222>
- Khormali, F., Ayoubi, S., Kananro Foomani, F., Fatemi, A. & Hemmati, K. (2007). Tea yield and soil properties as affected by slope position and aspect in Lahijan area, Iran. *International Journal of Plant Production*, 1(1), 99-111. Retrieved from: <https://doi.org/10.22069/IJPP.2012.529>
- Kumar, M., Boruah, A., Sonia, H. & Padha, K. (2024). Building Agricultural Resilience: Strategies for Climate Change Adaptation. *International Journal of Environment and Climate Change*, 14(11), 561-568. Retrieved from: <https://doi.org/10.9734/ijec/2024/v14i114568>
- Kuo, Y. L. & Boseley, C. (2024). Resilience Strategies to Weather Hazards in Tea-Farming Households in Pinglin, Taiwan. In: *Handbook of Nature-Based Solutions to Mitigation and Adaptation to Climate Change* (pp. 1-24). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Kurlavičius, A., Žukovskis, J., Gozdowski, D. & Wójcik-Gront, E. (2024). Economic, Social, and Environmental Factors Impacting Resilience and Disturbances of Lithuanian Family Farms. *Agriculture*, 14(7), 1088. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/agriculture14071088>
- Limo, W. K. (2013). *Factors influencing climate change adaptation among tea farmers in chebut catchment area, Nandi central district, Kenya* (Doctoral dissertation, University of Nairobi).
- Lin, X., Zhu, H. & Yin, D. (2022). Enhancing rural resilience in a tea town of China: exploring tea farmers' Knowledge production for tea planting, tea processing and tea tasting. *Land*, 11(4), 583. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/land11040583>
- Luo, W., Zuo, S., Song, Y. & Tang, S. (2025). The impact of data elements on agricultural economic resilience: a dynamic QCA analysis. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1510328.
- Maltou, R. & Bahta, Y.T. (2019). Factors influencing the resilience of smallholder livestock farmers to agricultural drought in South Africa: Implication for adaptive capabilities. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 11(1), 1-7. Retrieved from: <https://doi.org/10.4102/jamba.v11i1.805>
- McKenzie, F., Brown, C., & Smith, J. (2024). Eastern Australian farmers managing and thinking differently: Innovative adaptation cycles. *ECU Works*, 2022-2026. Retrieved from: <https://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3998&context=ecuworks2022-2026>
- Metz, J. A. J. & Geritz, S. A. H. (2010). Adaptive dynamics theory: Case study of a NP model [PDF]. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Retrieved from: http://www.istitutoveneto.org/bess/conclusions_2010/Bess_presentation.pdf

- Meuwissen, M., Feindt, P., Spiegel, A., Termeer, C., Mathijs, E. *et al.* (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems*, 176, 102656. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656>
- Motamed, M.K., Irannejad, F., Rezaei, M. & Roust, K. (2010). An investigation of educational needs of Guilan-Iran's tea-planter. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 2(3), 086-093.
- Paas, W.H., Coopmans, I., Severini, S., Van Ittersum, M.K., Meuwissen, M.P. & Reidsma, P. (2021). Participatory assessment of sustainability and resilience of three specialized farming systems. *Ecology and Society*, 26(2). Retrieved from: <https://doi.org/10.5751/ES-12200-260202>
- Rahmani, A., Armak, F., Khazaei, M., Asgari, G., Leili, M. & Rashti, M.E. (2023). Human Health Risk Assessment of Organophosphorus Pesticides in Tea Leaves Harvested from Farm Regions of Gilan Province, Iran. *Avicenna Journal of Environmental Health Engineering*, 10(2), 78-84. Retrieved from: <https://doi.org/10.34172/ajehe.5310>
- Ranjan, R. & Athalye, S. (2009). Drought resilience in agriculture: The role of technological options, land use dynamics, and risk perception. *Natural Resource Modeling*, 22(3), 437-462. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/j.1939-7445.2009.00044.x>
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281.
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. Pittsburgh, *Pennsylvania: RWS Publications*. pp. 83-98.
- Saaty, T.L. & Peniwati, K. (2008). Group Decision Making: Drawing out and Reconciling Differences. Pittsburgh, *Pennsylvania: RWS Publications*. P. 389.
- Shokrzadeh, M., Hosseinzadeh, M.H., Boustani, M. & Habibi, E. (2022). Determination of caffeine, total phenol, and heavy metals content in green and black tea collected from Gilan Province, Iran by spectroscopic method. *Pharmaceutical and Biomedical Research*, 8(1), 23-30. Retrieved from: <https://doi.org/10.18502/pbr.v8i1.9383>
- Sutomo, D. A. (2024). Community-led Economic Resilience: Fostering SME Growth through Financial Education. *Golden Ratio of Data in Summary*, 4(2), 361-371.
- Tanuputri, M. R. & Bai, H. (2023). A framework to build a resilient supply chain: a case study of Javanese tea in Indonesia. *The International Journal of Logistics Management*, 34(6), 1629-1648.
- Trimerani, R., & Ardiani, F. (2023). Evaluation of The Role of Social Capital in the Tea Farmer Partnership System at PT. Pagilaran Afdeling Samigaluh Kulon Progo. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 10(2), 357-370. Retrieved from: <https://doi.org/10.37676/agritepa.v10i2.5146>
- Veisi, H., Carolan, M.S. & Alipour, A. (2017). Exploring the motivations and problems of farmers for conversion to organic farming in Iran. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(3), 303-320.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2). Retrieved from: <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- Yao, R., Ma, Z., Wu, H. & Xie, Y. (2024). Mechanism and measurement of the effects of industrial agglomeration on agricultural economic resilience. *Agriculture*, 14(3), 337.
- Yusriadi, Y., Cahaya, A. & Masriadi, M. (2024). Tourism and farmers' economic transformation: lessons from North Toraja. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1487452
- Ziarati, P., Khoshhal, Z., Asgarpanah, J., & Qomi, M. (2013). Contaminations of heavy metals in tea leaves, finished tea products and liquor in Gilan province, Iran. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2(13), 383-387.
- Zou, Q., Zhou, J. Z., Zhou, C., Song, L. X. & Guo, J. (2013). Comprehensive flood risk assessment based on set pair analysis-variable fuzzy sets model and fuzzy AHP. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 27, 525-546. Retrieved from: [doi: 10.1007/s00477-012-0598-5](https://doi.org/10.1007/s00477-012-0598-5)

Key Drivers Affecting the Resilience of Iranian Tea Farmers

Gholamazad, M.A.¹ and Kavooosi Kalashami, M.²

Resilience refers to the ability to survive and grow under changing conditions and plays a vital role in coping with shocks such as climate change, rising production input costs, severe fluctuations in guaranteed purchase prices and free-market rates, and the dominance of multiple intermediaries in the value chain. Tea production in Iran is particularly confronted with such challenges, which highlights the necessity of examining the drivers influencing tea farmers' resilience. The aim of this study, conducted in 2025, is to identify and prioritize the drivers affecting the resilience of Iranian tea farmers. To this end, four categories of drivers (economic, social, technical, and physical) comprising 27 sub-drivers were assessed through the participation of 15 experts and specialists. The results revealed that economic and market drivers (48.13%) and technical drivers (25.80%) play the most significant roles in enhancing resilience. On this basis, it is recommended that policies focus on revising the pricing system and setting guaranteed purchase prices consistent with the actual cost of production as the main economic factor, while simultaneously strengthening tea farmers' managerial skills as the key technical driver and modernizing equipment and physical assets. Such emphasis can simultaneously ensure economic sustainability, improve productivity, and enhance the resilience of tea farmers against environmental crises and market fluctuations.

Key words: Decision tree, Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP), Inconsistency rate, Purposive sampling, Questionnaire.

1. Corresponding author's Email: m.amin.gholamazad@ut.ac.ir

2. Ph.D. student in Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran; and Associate Professor of University of Guilan, respectively.