

## Factors Affecting the Sustainability of Rainfed Wheat Cultivating Operations in Saqqez County

Ghader Dashti<sup>1\*</sup>, Elham Rahmani<sup>2</sup>, Bobollah Hayati<sup>1</sup>

Received: 30 May 2022 Accepted: 09 August 2022

1-Prof., Dept. of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2-MSc, Dept. of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

\*Corresponding Author Email: : Dashti-g@Tabrizu.ac.ir

### Abstract

**Objectives:** The need for assessing the relationship between productivity and sustainability is being become more and more visible due to the key role of productivity improvement in development process. Conservation of production resources and paying attention to sustainable agriculture operations are the next important issues. Therefore, this study was carried out in rainfed wheat fields of Saqqez County to assess the factors affecting on the sustainability of cultivation operations with emphasis on production factors.

**Materials & Methods:** To achieve the objective of this research, Kendrick Productivity Index and Senanayake approach were used for measuring the productivity and evaluating the sustainability of wheat cultivation operations, respectively. Finally, the factors affecting on the agricultural sustainability were identified using estimation by a regression model. Furthermore, the required data and information were collected with filling the 271 questionnaire forms interrelated to the farmers from Saqqez County during 2020-2021.

**Results:** The results revealed that the mean productivity of wheat production factors for the study area is 14.88. Also, application of Senanayake approach showed that the farmers were classified as: I) very unstable (1.84%); ii) unstable (15.13%), iii) moderately stable (65.31), iv) stable (16.24%), and v) very stable (1.48%). Further assessments using estimation by a regression model demonstrated that some variables e.g., level of education, cooperative memberships, the method of production, type of supplied seeds and total productivity have significant effect on sustainability of agricultural operations.

**Conclusion:** There is a positive relationship between total productivity factors and the index of agricultural operations sustainability. Thus, a set of action plans which will increase the productivity (including efficiency improvement and changes in scale as well as technology) due to economic efficiency, amplifies the motivation of wheat farmers to follow the principles of sustainable agriculture. Therefore, the aforementioned action plans which lead to improve the productivity should be considered by farmers, planners and managers of the agricultural sector.

**Keywords:** Kendrick Index, Productivity, Rainfed Wheat, Senanayake Approach, Saqqez, Sustainable Agriculture

## عوامل موثر بر پایداری عملیات کشت گندم دیم شهرستان سقز

قادر دشتی<sup>۱\*</sup>، الهام رحمانی<sup>۲</sup>، باباله حیاتی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۱۸

۱- استاد اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

مسئول مکاتبه: Email: Dashti-g@Tabrizu.ac.ir

### چکیده

**اهداف:** ضرورت بررسی ارتباط بهره‌وری و پایداری با توجه به نقش کلیدی بهبود بهره‌وری در فرایند توسعه بیش از پیش نمایان می‌شود. صیانت از منابع تولید و توجه به پایداری عملیات کشاورزی نیز دلیل مهم بعدی برای شناخت عوامل موثر بر پایداری محسوب می‌شود. بنابراین مطالعه حاضر به منظور بررسی عوامل موثر بر پایداری عملیات کشاورزی با تأکید بر بهره‌وری عوامل تولید مزارع گندم دیم در شهرستان سقز انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** در راستای نیل به هدف این تحقیق، از شاخص بهره‌وری کندریک و رهیافت سننایاک به ترتیب برای اندازه‌گیری بهره‌وری و ارزیابی پایداری عملیات کشت گندم بهره گرفته شد. در نهایت عوامل مؤثر بر پایداری کشاورزی از طریق برآورد مدل رگرسیونی شناسایی گردید. برای این منظور، داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسش‌نامه از ۲۷۱ نفر زارعین گندم‌کار شهرستان سقز در سال زارعی ۹۹-۱۳۹۸ جمع‌آوری شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که میانگین بهره‌وری عوامل تولید گندم برای منطقه مورد مطالعه ۱۴/۸۸ می‌باشد. همچنین کاربرد رهیافت سننایاک نشان داد که ۱/۸۴ درصد کشاورزان در سطح کاملاً ناپایدار، ۱۵/۱۳ درصد در سطح ناپایدار، ۶۵/۳۱ درصد در سطح متوسط، ۱۶/۲۴ در سطح پایدار و ۱/۴۸ درصد در سطح کاملاً پایدار قرار گرفته‌اند. بررسی‌های بیشتر با استفاده از برآورد مدل رگرسیونی نیز نشان داد که متغیرهایی مانند میزان سطح تحصیلات، عضویت در تعاونی، شیوه تولید، نوع بذر مصرفی و بهره‌وری کل عوامل تولید بر پایداری عملیات کشاورزی تأثیر معنی‌داری دارند.

**نتیجه‌گیری:** بین بهره‌وری کل عوامل تولید و شاخص پایداری عملیات کشاورزی ارتباط مثبت وجود دارد. بدین ترتیب مجموعه اقداماتی که منجر به افزایش بهره‌وری می‌گردد (شامل بهبود کارایی، تغییر مقیاس و تغییر تکنولوژی) در نهایت به سبب ایجاد صرفه اقتصادی، انگیزه لازم را برای رعایت اصول کشاورزی پایدار در بین گندم‌کاران تقویت می‌کند. بنابراین مجموعه تدابیر و اقدامات مذکور که منجر به بهبود بهره‌وری می‌گردد، بایستی مدنظر کشاورزان، برنامه‌ریزان و مدیران بخش کشاورزی قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** بهره‌وری، سقز، شاخص کندریک، رهیافت سننایاک، کشاورزی پایدار، گندم دیم

### مقدمه

از محورهای اصلی توسعه، سلامت جامعه و زیرساخت‌های نسل‌های آتی کشورها است و دستیابی به آن از اهداف اصلی هرکشور می‌باشد (کرباسی و

امنیت غذایی یکی از معیارها و ابزارهای توسعه جوامع انسانی می‌باشد. دسترسی به غذای کافی و سالم

تولید ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است (دوراندیش و همکاران ۲۰۲۰). در ایران همانند سایر کشورهای درحال توسعه، کشاورزی یکی از مهمترین بخشهای اقتصادی است که ۱۱/۷ درصد از تولید ناخالص داخلی و ۱۷/۹ درصد اشتغال را دربرمی‌گیرد. استفاده بی‌رویه از آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی در ایران، سبب آسیب شدید به منابع آب و خاک، کاهش قدرت عملکرد زمین، آلودگی محیطی، صدمه دیدن چرخه زیست محیطی طبیعت و مشکلات بهداشتی برای انسان، دام و طبیعت شده است.

اهمیت و ضرورت پایداری کشاورزی بر هیچکس پوشیده نیست و هدف بیشتر سیاست‌های کشاورزی دستیابی به بخش کشاورزی کارا و پویا بوده به طوری که عملکرد اقتصادی در این بخش همگام با استفاده مداوم و پایدار از منابع طبیعی می‌باشد (ساداتی و همکاران ۲۰۱۱). بدین‌منظور برنامه‌ریزی و سیاستگذاری جهت توسعه نظام بهره‌برداری کشاورزی باید متکی بر افزایش تولید از طریق افزایش عملکرد در واحد سطح بدون صدمه زدن به محیط‌زیست انجام گیرد. در واقع کشاورزی پایدار در برابر مساله عمده‌ای که در کشاورزی متعارف وجود دارد، مطرح شده است و آن ناپایداری کشاورزی متعارف می‌باشد. با توجه به نگرانی‌های موجود باید زمینه را جهت حرکت به سوی نظام‌های کشاورزی پایدار فراهم کرد. در این زمینه، بایستی به این نکته توجه نمود که پایداری در کشاورزی به عوامل متعدد اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی بستگی داشته است، که شناخت هر چه بیشتر آنها و اثرات متقابل این عوامل، می‌تواند در مساله پایداری‌سازی نظام‌های زراعی و بهره‌گیری مطلوب از عوامل تولید موجود به ویژه در منطقه مورد مطالعه یعنی شهرستان سقز می‌تواند موثر واقع شود.

در دهه‌های اخیر با افزایش روزافزون جمعیت به خصوص در کشورهای در حال توسعه، مصرف گندم افزایش پیدا کرده است. از همین رو با توجه به اهمیت فراوان این محصول راهبردی در سبب مصرفی خانوارهای کشور، ایران یکی از واردکنندگان گندم در سطح جهان می‌باشد (ایروانی و دربان آستانه ۲۰۰۳).

محمدزاده (۲۰۱۷). در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، کشاورزی نقشی حیاتی در اقتصاد ایفا می‌نماید که افزایش تولید کشاورزی به جهت رفع نیازهای جوامع رو به رشد، منجر به کاهش فقر، امنیت غذایی و تولید درآمد مداوم برای جمعیت در حال رشد می‌شود. این امر در بیشتر موارد با تغییر الگوی زندگی، افزایش تخریب‌های زیست محیطی، اجرای سیاست‌های غیراصولی در بخش کشاورزی، تخریب کیفیت زمین، فرسایش خاک و از بین بردن پهنه‌های وسیع جنگلی و وارد آوردن صدمات جبران‌ناپذیری به محیط زندگی انسان همراه بوده است که پایداری کشاورزی جهانی را تهدید می‌کند (ساداتی و همکاران ۲۰۱۱). از طرفی دیگر در راستای مقابله با چالش‌های پدیدار شده در دهه‌های اخیر نگرش و دیدگاه جدیدی در ارتباط با بهره‌برداری صحیح، مناسب و پایدار از منابع پایه تشکیل شده است. مبانی چنین دیدگاهی براساس اصول حفاظت محیط‌زیست درک روابط پیچیده بیولوژیکی و بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب و هماهنگ با ویژگی‌های جوامع مربوط می‌باشد، لذا این تفکر که تحت عنوان توسعه پایدار شناخته شده است، تمامی جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و طبیعی را دربر گرفته است (عربیون و همکاران ۲۰۰۹). هر بحثی درباره‌ی توسعه پایدار بدون توجه به مفهوم پایداری محیطی، ناتمام تلقی می‌شود. جایگاه و نقش کلیدی بخش کشاورزی در تأمین نیازهای غذایی جامعه و توسعه ملی ضرورت تحولات بنیادی و همه‌جانبه در ساختار کشاورزی از طریق شناخت نظام بهره‌برداری مناسب در چارچوب یک برنامه‌ریزی عملی بلندمدت را پدید آورده است (اسماعیل‌زاده و همکاران ۲۰۲۰).

در هر حال علیرغم تغییرات پدیدار شده در وضعیت بهره‌برداری از منابع، کماکان پاسخگویی به افزایش تقاضای جمعیت در حال رشد از دو طریق امکان پذیر می‌باشد. اول، از طریق افزایش سطح زیرکشت محصولات و دوم، از طریق ابداع سیستم‌های کشاورزی که از بهره‌وری بالاتری برخوردارند. با توجه به محدود بودن منابع کشاورزی، روش اول چندان عملی نیست لذا توجه به روش دوم یعنی بالا بردن بهره‌وری عوامل

در این راستا جهت کاهش وابستگی به دنیای خارج، لزوم بهره‌گیری مطلوب و پایدار از منابع موجود و ارتقای بهره‌وری عوامل تولید در مزارع دارای اهمیت شایانی خواهد بود. در این بین استان کردستان با داشتن سهم ۹/۸۹ درصدی از سطح زیرکشت در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ توانسته است حدود ۸/۲۷ درصد گندم کشور را تولید نماید (سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان ۲۰۲۱).

نظر به اهمیت موضوع مطالعات متعددی در مورد پایداری کشاورزی و عوامل موثر بر آن صورت گرفته که در برخی موارد به بهره‌وری عوامل نیز توجه شده است. شیخ و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری کشت برنج در ناحیه جعفرآباد پاکستان با استفاده از تابع تولید کابداگلاس پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد بجز تجربه کشاورزان و هزینه بالای نهاده‌ها، تمامی متغیرهای توضیحی یعنی سرمایه، نیروی کار، سطح تحصیلات، دسترسی به اعتبارات و اندازه مزرعه اثر مثبت و معنی‌داری بر بهره‌وری تولید برنج داشتند. صبیحا و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از یک شاخص ترکیبی اثرات زیست‌محیطی، به بررسی پایداری زیست‌محیطی گونه عمده کشت برنج در سه منطقه از شمال غربی بنگلادش اقدام نمودند. برای این منظور سه شاخص میانگین محور(نظیر شاخص تراکم زراعی و تنش خاک)، اثرمحور(شوری خاک و واکنش آب سطحی و زیر زمینی) و ادراک محور(مسئله حاصلخیزی خاک و بیماری‌های زراعی) باهم جمع شدند. براساس نتایج، کشت برنج آسیب‌های زیست محیطی زیادی در نواحی مختلف شمال غربی بنگلادش ایجاد کرده و نیاز به مداخله‌های سیاسی بوده است. کوک و همکاران (۲۰۱۷) به مطالعه شاخص‌های اندازه‌گیری پایداری زیست‌محیطی در سطح کشورها اقدام نمودند. نتایج موید آن بود که کمبود داده‌ها به ویژه در سطح ملی مانع از اندازه‌گیری صحیح پایداری زیست‌محیطی شده است. جوانبخت و همکاران (۲۰۱۸) عوامل موثر بر پایداری نظام تولید گندم در شهرستان اردبیل را با برآورد مدل رگرسیونی خطی مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش نشان داد که مزارع کشاورزان

از نظر میزان پایداری در سطح متوسط قرار دارد. نتایج حاصل از مدل رگرسیونی چند متغیره، بیانگر آن بود که متغیرهای دانش کشاورزی پایدار، مشارکت اجتماعی، سطح سواد، سابقه کشاورزی و نوع سیستم زراعی تأثیر مثبت و تعداد قطعات مزارع گندم و سطح زیرکشت مکانیزه اثر منفی و معنی‌داری بر پایداری عملیات کشاورزی کشت گندم داشته است. دشتی و همکاران (۲۰۱۸) به ارزیابی ارتباط بین کارایی و پایداری عملیات کشت در مزارع سیب زمینی شهرستان کبودر آهنگ پرداختند. برای تعیین پایداری و کارایی به ترتیب از رهیافت سنناتایاک و تابع تولید مرزی تصادفی استفاده گردید. نتایج نشان دهنده رابطه مثبت بین کارایی و پایداری عملیات کشاورزی بود. دوراندیش و همکاران (۲۰۲۰) نگرش کشاورزان نسبت به کشاورزی پایدار و تاثیر آن بر بهره‌وری کل عوامل تولید زعفران در شهرستان گناباد را مورد مطالعه قرار دادند. بدین منظور پس از محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از شاخص ترنکوئیست-تیل، از الگوی لاجیت ترتیبی برای شناسایی عوامل اثرگذار بر بهره‌وری استفاده شد. مطابق یافته‌های تحقیق متغیرهای نگرش نسبت به کشاورزی پایدار و درآمد اثر مثبت و معنی‌داری بر احتمال دستیابی کشاورزان به سطوح بالاتر بهره‌وری عوامل تولید را دارند. دوس-سانتوس و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیقی پایداری کشاورزی را در بیست و هشت کشور عضو اتحادیه اروپا با استفاده از روش حداکثر - حداقل تحلیل کردند. مطابق یافته‌های تحقیق، کشاورزی در اروپا و مزارع مربوطه دارای پایداری متوسط می‌باشد، همچنین در کشورهای اروپای مرکزی بیشترین ارزش را در سهم اقتصادی و در کشورهای مدیترانه‌ای سهم بیشتری را از لحاظ زیست‌محیطی و در اروپای شرقی بیشترین سهم را در ایجاد اشتغال روستایی دارند. تنورساز و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ به بررسی اثرات خاک‌ورزی حفاظتی بر کارایی فنی گندم‌کاران شهرستان دزفول پرداختند. بر اساس نتایج استفاده از تکنولوژی خاک‌ورزی حفاظتی و فراهم آوردن ماشین‌های مخصوص این نوع تکنولوژی، احتمال افزایش

مزارع گندم دیم شهرستان سقز هم به تبیین و درک علمی کشاورزان از شرایط حاکم بر تولید کمک می‌کند و هم ابزار کاربردی و سودمندی برای سیاستگذاران بخش کشاورزی خواهد بود.

### مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری بهره‌وری شامل دو روش پارامتری و ناپارامتری می‌باشد. در این میان شاخص کندریک یکی از شاخص‌های اندازه‌گیری بهره‌وری است که مبتنی بر میانگین وزنی عوامل تولید می‌باشد (رضایی و همکاران ۲۰۰۸). در محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید لازم است که تمامی نهاده‌ها با یکدیگر و به طور همزمان در مقابل ستاده به دست آمده مقایسه شوند. از این رو لازم است که برای بدست آوردن نسبت‌های بهره‌وری، نهاده‌ها را با معیارهای قابل اندازه‌گیری همگن نمود و آنها را جمع‌پذیر کرد (دشتی و همکاران ۲۰۱۵). در این راستا و برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید به ویژه در مطالعه حاضر با استفاده از داده‌های مقطع زمانی از شاخص کندریک بهره‌گرفته می‌شود. فرم ریاضی شاخص مورد نظر به شکل رابطه ۱ می‌باشد:

$$TFP_i = \frac{Y_i}{\sum_{j=1}^n S_j X_{ji}} \quad (\text{رابطه ۱})$$

الگوی تجربی شاخص کندریک بکارگرفته شده برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید گندم دیم شهرستان سقز به شرح رابطه ۲ می‌باشد:

$$TFP_i = \frac{Y_i}{S_1 X_{1i} + S_2 X_{2i} + S_3 X_{3i} + S_4 X_{4i} + S_5 X_{5i} + S_6 X_{6i} + S_7 X_{7i} + S_8 X_{8i}} \quad (\text{رابطه ۲})$$

سپس حاصل جمع آنها بدست آمد در ادامه از تقسیم هزینه هر نهاده بر مجموع هزینه‌ها سهم هزینه‌ای هر نهاده مشخص گردید.

دو رهیافت کلی برای ارزیابی پایداری مطرح شده است. رهیافت سنج‌ها و شاخص‌ها برای ارزیابی پایداری، رهیافت تولید مدارانه برای ارزیابی پایداری. در تحقیق حاضر پایداری کشت گندم به وسیله رهیافت

کارایی فنی تولید گندم را به دنبال دارد. همچنین رابطه مثبت و معنی‌دار بین متغیر پذیرش تکنولوژی خاک‌ورزی حفاظتی و کارایی فنی تولید گندم گزارش گردید.

هرچند که بررسی و ارزیابی عوامل تاثیرگذار بر پایداری منجمله بهره‌وری می‌تواند ابزارهای مدیریتی مناسبی را جهت تصمیم‌گیری‌های اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی داشته باشد، لیکن ارتباط این دو مقوله یعنی پایداری عملیات کشاورزی و بهره‌وری عوامل تولید به شکل محدودی مورد بررسی قرار گرفته است. از این رو در طی مطالعه حاضر سعی می‌شود جهت اثرگذاری عوامل موثر بر پایداری کشت گندم دیم شهرستان سقز مورد پژوهش قرار گیرد. از آنجاییکه شهرستان سقز ۱۵/۸۶ درصد سطح زیرکشت گندم دیم (۹۳۸۰۰ هکتار) و ۱۲/۲۵ درصد (حدود ۱۵۰ هزار تن) تولید گندم دیم استان کردستان را در اختیار دارد، بدین ترتیب استنباط می‌شود کشاورزان منطقه عملکرد و بهره‌وری بالاتری را تجربه نکرده‌اند، به عبارتی به سبب استفاده نسبتاً بی‌رویه از مواد شیمیایی و عدم توجه به اصول کشاورزی پایدار هنوز از تمامی ظرفیت‌های موجود بهره‌گرفته نمی‌شود. از این رو شناسایی علمی عوامل اثرگذار نظیر سطح بهره‌وری بر پایداری عملیات کشت گندم دیم در راستای بهره‌گیری اصولی از منابع لازم بنظر می‌رسد. بدین ترتیب ارزیابی و تحلیل ارتباط بهره‌وری و سایر عوامل با پایداری عملیات کشت در

در رابطه ۲،  $TFP_i$  بهره‌وری کل عوامل تولید در مزرعه‌ی  $i$ ،  $Y_i$  مقدار محصول در مزرعه‌ی  $i$ ،  $X$  ها مقدار نهاده‌های استفاده شده در مزرعه‌ی  $i$ ،  $S_1$  سهم هزینه نهاده بذر،  $S_2$  سهم هزینه نهاده سطح زیرکشت،  $S_3$  سهم هزینه نهاده نیروی کار،  $S_4$  سهم هزینه نهاده ماشین،  $S_5$  سهم هزینه نهاده کود ازته،  $S_6$  سهم هزینه نهاده کود فسفاته،  $S_7$  سهم هزینه نهاده علف‌کش‌ها و  $S_8$  سهم هزینه نهاده آفت‌کش‌ها می‌باشد. جهت بدست آوردن سهم هزینه نهاده‌ها، ابتدا هزینه هر عامل تولید محاسبه و

در قالب مقیاس اندازه‌گیری طیف لیکرت در پنج سطح، هیچ وقت، بندرت، بعضی اوقات، اغلب و همیشه طراحی شده که برای آنها به ترتیب نمره‌هایی از ۱ تا ۵ در نظر گرفته شده است. در فرمول مزبور متغیرهای تاثیرگذار مثبت که پارامترهای Xها و پارامترهای منفی که Yها هستند را تشکیل می‌دهند. اگر مقادیر Xها بزرگ باشند نظام زارعی پایدارتر و هرچقدر مقادیر Yها بزرگ‌تر باشند نظام زارعی ناپایدارتر خواهد بود.

اطلاعات لازم جهت نیل به هدف تحقیق از طریق تکمیل پرسشنامه از کشاورزان جمع‌آوری شده است. در نهایت امتیاز پایداری از طریق رابطه ۳ محاسبه می‌گردد. سنجه‌ها ممکن است در واحدهای مختلف بیان شوند، بنابراین با توجه به اینکه واحدهای برآورد سنجه‌ها متفاوت می‌باشند، لازم است قبل از استفاده استاندارد شوند. هر یک از سنجه‌ها (با توجه به اثرات مثبت یا منفی) با استفاده از روابط شاخص بدست آمده برای تمامی کشاورزان بر اساس رابطه ۴ بین صفر و یک قرار می‌گیرد:

$$ES_{ij} = \frac{S_j - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \quad (\text{رابطه ۴})$$

انحراف معیار و با استفاده از روابط ۵، مزارع کشاورزان از لحاظ پایداری به پنج گروه کاملاً ناپایدار، ناپایدار، متوسط، پایدار و کاملاً پایدار طبقه‌بندی می‌شوند (گمر ۲۰۰۲):

$$\begin{aligned} \text{Min} &\leq A \leq \text{Mean} - 2\text{SD} \\ \text{Mean} - 2\text{SD} &< B \leq \text{Mean} - \text{SD} \\ \text{Mean} - \text{SD} &< C \leq \text{Mean} + \text{SD} \\ \text{Mean} + \text{SD} &< D \leq \text{Mean} + 2\text{SD} \\ \text{Mean} + 2\text{SD} &< E \leq \text{Max} \end{aligned}$$

کاملاً ناپایدار  
ناپایدار  
متوسط  
پایدار  
کاملاً پایدار

(رابطه ۵)

سنانایاک<sup>۱</sup> که از زیر مجموعه‌ی رهیافت اول و در قالب شاخص‌های تلفیق شده است، مورد سنجش واقع می‌شود. در رهیافت سنانایاک که به روش شاخص‌سازی مرکب صورت می‌گیرد، از رابطه ۳ برای ایجاد شاخص استفاده به عمل می‌آید (لیچفوس ۲۰۱۰):

$$SI = \left( \sum_{i=1}^8 xi - \sum_{i=1}^3 yi \right) \quad (\text{رابطه ۳})$$

که در رابطه مزبور، SI شاخص پایداری،  $x_1$  متوسط عملکرد گندم دیم در هکتار،  $x_2$  رعایت تناوب زارعی،  $x_3$  استفاده از کودهای حیوانی،  $x_4$  استفاده از بقایای گیاهی، کاه و کلش در زمین زارعی،  $x_5$  انجام انواع شخم حفاظتی در سطح زیرکشت گندم دیم،  $x_6$  استفاده از آیش در طول زمان،  $x_7$  کشت گیاهان لگومینوز در تناوب،  $x_8$  روند تغییر در حاصلخیزی خاک در طول زمان،  $y_1$  مقدار مصرف آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها در یک فصل زارعی،  $y_2$  میزان مصرف کودهای ازته در هکتار،  $y_3$  میزان مصرف کودهای فسفاته در هکتار می‌باشد. متغیرهای  $x_1$  تا  $x_8$  و  $y_1$  تا  $y_3$  در رابطه ۳

در رابطه ۴،  $ES_{ij}$  شاخص پایداری کشاورز زام،  $S_j$  امتیاز شاخص کشاورز زام،  $S_{min}$  حداقل امتیاز در بین کشاورزان،  $S_{max}$  حداکثر امتیاز در بین کشاورزان را نشان می‌دهد. به منظور ارزیابی کیفی پایداری کشت گندم، بر اساس شاخص ISDM<sup>۲</sup> بر مبنای میانگین و

<sup>2</sup>Interval of Standard Deviation from the Mean

ارزیابی عوامل موثر بر پایداری کشت گندم به قرار رابطه ۶ می‌باشد:

$$ES = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \gamma TFP + U_i \quad (\text{رابطه ۶})$$

نفر از گندم‌کاران دیم شهرستان سقز به روش نمونه گیری تصادفی دومرحله‌ای پرسشنامه تکمیل گردید. پس از تکمیل پرسشنامه، داده‌ها توسط نرم‌افزار Excel و SPSS پردازش و بهره‌روزی و پایداری گندم‌کاران محاسبه و عوامل موثر بر پایداری عملیات کشت گندم مورد بررسی قرار گرفت.

### نتایج و بحث

در این قسمت ویژگی‌های آماری متغیرهای کمی و کیفی کشاورزان گندم‌کار به طور خلاصه تشریح می‌گردند. متغیرهای کمی خصوصیات کشاورزان گندم‌کار در جدول ۱ آمده است. سن بهره‌برداران کشاورزی مورد مطالعه بین ۲۱ تا ۱۰۱ سال متغیر بوده است میانگین سن ۵۰ سال بوده و حدود ۹۵ درصد افراد مورد مطالعه بالای ۳۰ سال سن دارند. میانگین سابقه کشت گندم دیم در منطقه سقز تقریباً ۲۹ سال، کمترین و بیشترین مقادیر به ترتیب ۲ و ۸۵ سال گزارش گردید. بدین ترتیب می‌توان استنباط کرد که در مجموع گندم‌کاران از تجربه نسبتاً بالایی برخوردار هستند. این امر می‌تواند آنان را در بهره‌گیری مطلوب‌تر از منابع موجود و بهبود بهره‌روزی عوامل تولید کمک نماید. تعداد افراد تحت تکفل کشاورزان بین ۱ تا ۱۶ نفر بوده با میانگین ۳/۸۹ نفر می‌باشد. وجود تعداد افراد زیاد در خانوار می‌تواند به منزله نمادی از نیروی کار خانوادگی برای پرداختن به تولید محصولات کشاورزی باشد. سطح زیرکشت گندم دیم در هر کدام از مزارع متفاوت بوده بطوری گندم‌کاران که حداقل دارای یک قطعه و حداکثر دارای ۱۵ قطعه زمین زراعی می‌باشند. بدین ترتیب پراکندگی زمین‌های کشاورزی در مجموع می‌تواند از کارایی تولید گندم شهرستان سقز بکاهد.

به منظور ارزیابی عوامل موثر بر پایداری کشاورزی با تاکید بر بهره‌روزی از برآورد مدل رگرسیونی استفاده به عمل آمد. در نتیجه الگوی تجربی مورد استفاده جهت

در رابطه فوق،  $X_1$  میزان تحصیلات (سطح تحصیل)،  $X_2$  عضویت در تعاونی،  $X_3$  شیوه تولید،  $X_4$  نوع بذر مصرفی و  $TFP$  بهره‌روزی کل عوامل تولید گندم و  $ES$  متغیر وابسته مدل یعنی شاخص پایداری عملیات کشت گندم می‌باشد. برای کمی کردن شیوه تولید برای سه حالت مرسوم در منطقه یعنی اجاره‌ای، مزارعه (سهم‌بری) و مالکیت شخصی کشاورز به ترتیب اعداد یک، دو و سه در نظر گرفته شد. همچنین برای متغیر بذر مصرفی باتوجه به منبع تهیه آن یعنی بذر تولید شده در مزرعه، گواهی شده و مادری نیز از ارقام یک، دو و سه استفاده به عمل آمد. نهایتاً در خصوص متغیر سطح تحصیلات، حالت‌های بیسواد (۰)، ابتدایی (۱)، راهنمایی (۲)، متوسطه (۳)، دیپلم (۴)، دیپلم (۵)، بالاتر از دیپلم (۶) در نظر گرفته شد.

جامعه آماری این پژوهش، گندم‌کاران دیم شهرستان سقز در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ بوده است. بدین ترتیب جهت کسب اطلاعات مورد نیاز در راستای نیل به اهداف تحقیق، پرسشنامه طراحی و با مراجعه حضوری از کشاورزان گندم‌کار شهرستان سقز جمع‌آوری شده است. حجم نمونه از طریق فرمول کوکران مطابق رابطه ۷ بدست آمد (کوکران ۱۹۹۷):

$$n = \frac{Nt^2S^2}{Nd^2 + t^2S^2} \quad (\text{رابطه ۷})$$

در رابطه فوق،  $n$  حجم نمونه مورد نیاز،  $N$  حجم کل جامعه آماری (تعداد گندم‌کاران دیم شهرستان معادل ۹۹۲۳ نفر)،  $t^2$  مقدار  $t$  استیودنت در سطح احتمال مورد نظر (۵ درصد)،  $d^2$  تقریب در برآورد پارامتر جامعه،  $S^2$  واریانس صفت مورد مطالعه (واریانس تولید گندم) را نشان می‌دهد. حجم نمونه از طریق فرمول کوکران ۲۶۹ بدست آمد که نهایتاً از ۲۷۱

جدول ۱- نتایج متغیرهای کمی خصوصیات کشاورزان گندم‌کار شهرستان سقز

نام متغیر	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
سن	۵۰	۱۰۱	۲۱	۱۴
سابقه کشاورزی	۲۹	۸۵	۲	۱۵
افراد تحت تکفل	۳/۸۹	۱۶	۱	۱
قطعات اراضی گندم دیم	۳/۹۰	۱۵	۱	۲

دارای مشاغل غیرکشاورزی می‌باشند. داشتن مشاغل دیگر در کنار فعالیت کشاورزی باعث بهره‌گیری مطلوب از زمان، منابع و نهایتاً افزایش درآمد کشاورزان می‌گردد. بیشتر کشاورزان گندم‌کار یعنی ۹۶/۶۸ درصد دارای زمین زراعی ملکی می‌باشند این امر باعث افزایش برنامه‌های بلندمدت کشاورزان برای سرمایه‌گذاری و حفاظت از خاک و مدیریت تولید گندم دیم می‌شود. با توجه به جدول ۲ می‌توان گفت ۶۴/۵۷ درصد کشاورزان گندم‌کار از بذر تولید شده در مزرعه خود استفاده کرده‌اند. هرچند که این نوع بذر به سهولت در اختیار کشاورزان بوده و دارای هزینه پایین‌تری نیز می‌باشد لیکن در مقایسه با دو مورد دیگر دارای عملکرد نسبتاً پایین‌تری می‌باشد. بر اساس نتایج جدول ۲ کشاورزان مورد مطالعه از نظر سطح سواد در وضعیت مناسبی قرار ندارند در این شرایط امکان بهره‌مندی از یافته‌های جدید علمی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین عملاً مشکل خواهد بود.

نتایج حاصل از بررسی متغیرهای کیفی در جدول ۲ آورده شده است. ملاحظه می‌شود تنها ۲۳/۶۲ درصد گندم‌کاران، زاعت گندم دیم خود را بیمه کرده‌اند. به نظر می‌رسد غرامت پایین و مشکل در پرداخت آن از جمله دلایل استقبال کمتر کشاورزان منطقه مورد نظر می‌باشد. ۷۳/۰۶ درصد از گندم‌کاران در کلاس‌های ترویجی شرکت نکرده‌اند. نظر به اهمیت شرکت در دوره‌های آموزشی و ترویجی در ارتقای دانش فنی تولیدکنندگان، ترغیب کشاورزان به مشارکت در این کلاس‌ها حائز اهمیت می‌باشد. گفته می‌شود زمان و مکان برگزاری دوره آموزشی در میزان حضور کشاورزان موثر خواهد بود. ۲۳۷ نفر یعنی ۸۷/۴۵ درصد کشاورزان گندم‌کار عضو تعاونی می‌باشند. این مورد یکی از نقاط قوت تولید گندم در منطقه می‌باشد چرا که روحیه کار جمعی و حمایت از همدیگر در بین کشاورزان بالا می‌باشد. همانطوری که در جدول ۲ نشان داده شده ۲۶ نفر کشاورزان مورد مطالعه علاوه بر کشاورزی

جدول ۲- توصیف ویژگی‌های متغیرهای اسمی گندم‌کاران

متغیر	توزیع فراوانی
بیمه	بله (۶۴) ، خیر (۲۰۷)
شرکت در کلاس‌های ترویجی	بله (۷۳) ، خیر (۱۹۸)
عضو تعاونی	بله (۲۳۷) ، خیر (۳۷)
شغل اصلی	کشاورزی (۲۴۵) ، غیرکشاورزی (۲۶)
شیوه تولید	ملکی (۲۶۲) ، اجاره (۷) ، مزارعه (۲)
نوع بذر مصرفی	خودمصرفی (۱۷۵) ، گواهی شده (۵۲) ، مادری (۴۴)
سطح سواد	بیسواد (۶۹) ، ابتدایی (۱۰۱) ، راهنمایی (۴۰) ، متوسطه (۷) ، دیپلم (۳۸) ، بالاتر از دیپلم (۱۶)

می‌باشد. عملکرد بذر ۲/۶۷ می‌باشد یعنی به ازای هر کیلوگرم بذر ۲/۶۷ کیلوگرم گندم تولید شده است. به

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد بیشترین و کمترین مقادیر بهره‌وری جزئی مربوط به نهاده‌های آفتکش و بذر



ترتیب ۴۹۰/۲۵ ، ۲۳۳/۱۰ ، ۹۷/۰۸ ، ۹/۴۳ ، ۱۷/۶۱ ، ۱۴۱۲/۲۳ و ۱۳۳۵/۲۷ کیلوگرم محصول بدست آمده است.

کارگیری بذرهایی اصلاح شده و رعایت اصول کشاورزی علمی حداکثر مقدار آن به ۷/۴۰ کیلوگرم رسیده است. همچنین بهره‌وری هر هکتار سطح زیرکشت، نیروی کار، تراکتور، کود ازته، کود فسفات، آفتکش و علفکش به

جدول ۳- بهره‌وری جزئی عوامل تولید گندم دیم شهرستان سقز

عوامل تولید	میانگین	حداکثر	حداقل
بذر	۲/۶۷	۷/۴۰	۰/۳۳
سطح زیرکشت	۴۹۰/۲۵	۱۴۰۰	۶۶/۶۶
نیروی کار	۲۳۳/۱۰	۱۰۷۱/۴۲	۱۶/۶۶
تراکتور	۹۷/۰۸	۲۸۵/۷۱	۱۰/۶۶
کودازته	۹/۴۳	۶۰	۰/۵۰
کود فسفات	۱۷/۶۱	۶۰	۲
علفکش	۱۳۳۵/۲۷	۵۰۰۰	۱۶۶/۶۶
آفتکش	۱۴۱۲/۲۳	۵۰۰۰	۲۵۰

تجمعی<sup>۳</sup> بطور میانگین ۱۴/۸۸ کیلوگرم گندم تولید می‌شود. البته برای کشاورزانی که به شکل نسبتاً موثر و کارا از نهاده‌ها استفاده کرده‌اند این مقدار حداکثر به ۴۸/۶۱ افزایش یافته است.

همانطوری که از جدول ۴ برمی‌آید بهره‌وری کل عوامل تولید محصول گندم دیم شهرستان سقز برای ۲۷۱ کشاورز مورد مطالعه بطور متوسط ۱۴/۸۸ می‌باشد. یعنی به ازای استفاده از هر واحد نهاده کل (نهاده

جدول ۴- بهره‌وری کل عوامل تولید محصول گندم دیم شهرستان سقز

میانگین	حداکثر	حداقل	بهره‌وری کل عوامل
۱۴/۸۸	۴۸/۶۱	۰/۶۸	

نفر (۱/۴۸ درصد) در طیف کاملاً پایدار قرار گرفته‌اند. ارقام جدول ۵ مویید آن است که زارعین گندم‌کار شهرستان سقز با در نظر گرفتن شاخص‌های مورد مطالعه عمدتاً در جهت پایداری عملیات زراعی اقدام می‌کنند به‌گونه‌ای که بالغ بر ۷۲ درصد گندم‌کاران از لحاظ پایداری در وضعیت متوسط تا کاملاً پایدار قرار دارند.

بر اساس شاخص ISDM مزارع در ۵ طیف کاملاً ناپایدار، ناپایدار، متوسط، پایدار و کاملاً پایدار تقسیم‌بندی و نتایج حاصل از آن در جدول ۵ نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود پنج نفر (۱/۸۴ درصد) از کشاورزان در طیف کاملاً ناپایدار، ۴۱ نفر (۱۵/۱۳ درصد) در طیف ناپایدار، ۱۷۷ نفر (۶۵/۳۱ درصد) در طیف متوسط، ۴ نفر (۱۶/۲۴ درصد) در طیف پایدار و ۴

جدول ۵- فراوانی، محدوده و درصد عملیات پایداری کشاورزی گندم‌کاران دیم با استفاده از شاخص ISDM

پایداری	محدوده	فراوانی	درصد
کاملاً ناپایدار	۰ - ۰/۲۳۸	۵	۱/۸۴
ناپایدار	۰/۲۳۸ - ۰/۴۱۰	۴۱	۱۵/۱۳
متوسط	۰/۴۱۰ - ۰/۷۵۴	۱۷۷	۶۵/۳۱
پایدار	۰/۷۵۴ - ۰/۹۲۶	۴۴	۱۶/۲۴
کاملاً پایدار	۰/۹۲۶ - ۱	۴	۱/۴۸

<sup>3</sup> Aggregate input

پایداری اراضی کشاورزی باشد. به عبارت دیگر کشاورزانی که از بذر خودمصرفی کمتر استفاده نموده و بیشتر از بذور گواهی شده و مادری استفاده می‌کنند موجبات پایداری عملیات کشت گندم را بوجود می‌آورند. میزان تحصیلات کشاورزان تاثیر منفی بر پایداری کشاورزی می‌گذارد. به نظر می‌رسد افرادی که دارای تحصیلات بیشتری هستند وقت کافی یا تجربه لازم برای حضور و فعالیت بیشتر در مزرعه را ندارند و لذا توجه کافی به اصول کشاورزی پایدار نمی‌نمایند. مطالعه منافی ملایوسفی و همکاران (۲۰۱۷) نیز موید اثرگذاری میزان سواد بر رعایت اصول کشاورزی پایداری می‌باشد. عضویت در تعاونی تاثیر منفی بر پایداری کشاورزی می‌گذارد. گفته می‌شود تعاونی‌ها در زمینه ترویج و توسعه کشاورزی پایدار فعالیت چندانی نداشته‌اند و بیشتر در زمینه تهیه نهاده‌ها و ادوات کشاورزی تلاش نموده‌اند درحالی‌که انتظار می‌رود همسو با نتیجه مطالعه کریستویو و همکاران (۲۰۰۷) تعاونی‌ها کارکرد مثبتی در این راستا ایفا نمایند. بهره‌وری کل عوامل تولید گندم دیم تاثیر مثبت ومعنی داری بر پایداری عملیات کشاورزی دارد. افزایش

در تحقیق حاضر برای بررسی عوامل موثر بر پایداری عملیات کشت گندم دیم منجمله بهره‌وری کل عوامل تولید از برآورد مدل رگرسیونی ارائه شده در رابطه ۶ استفاده به عمل آمد. بر اساس نتایج جدول ۶ متغیرهای بهره‌وری کل عوامل تولید، میزان تحصیلات کشاورزان، عضویت در تعاونی، شیوه تولید و نوع بذر مصرفی تاثیر معنی داری بر پایداری کشاورزی گندم دیم دارد. آماره F مدل برآورد شده نشان می‌دهد که کل رگرسیون در سطح احتمال یک درصد معنی دار می‌باشد. متغیر شیوه تولید بر پایداری عملیات کشت گندم دیم اثر مثبت و معنی داری دارد چون مالکیت بیشتر کشاورزان ملکی بوده و لذا کشاورزان می‌توانند برنامه‌های طولانی مدتی را در راستای بهبود بهره‌وری و پایداری زمین‌های زراعی داشته باشند. این یافته همسو با نتایج ون‌پاسل و همکاران (۲۰۰۷) و کریستویو و همکاران (۲۰۰۷) یعنی تاثیرگذاری مثبت مالکیت بر پایداری کشاورزی را تأیید می‌کنند. نوع بذر مصرفی تاثیر مثبت و معنی داری بر پایداری عملیات کشاورزی می‌گذارد. به نظر می‌رسد استفاده از ارقام گواهی شده و متناسب با شرایط اقلیمی منطقه می‌تواند گام مفیدی در راستای بهبود وضعیت

جدول ۶- نتایج مدل رگرسیونی عوامل موثر بر شاخص پایداری کشاورزی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	ضرایب استاندارد شده	آماره t	سطح معنی داری
عرض از میدا	۰/۸۱۰**	۰/۳۳۰	-	-۲/۴۵۸	۰/۰۱۶
بهره‌وری کل عوامل تولید	۰/۰۲۶*	۰/۰۱۵	۰/۱۷۲	۱/۷۲۶	۰/۰۸۸
میزان تحصیلات کشاورزان	۰/۰۱۸*	۰/۰۰۹	-۰/۲۰۳	-۱/۹۰۸	۰/۰۵۹
عضو تعاونی	۰/۱۰۵*	۰/۰۵۶	-۰/۱۹۳	-۱/۸۹۴	۰/۰۶۱
شیوه تولید	۰/۴۳۴***	۰/۱۱۵	۰/۴۰۱	۳/۷۶۹	۰/۰۰۰
نوع بذر مصرفی	۰/۷۳۰**	۰/۰۲۸	۰/۲۸۳	۲/۵۷۸	۰/۰۱۲
			$R^2 = ۰/۲۰$	$F=۴/۳۹۵$	
					$D.W=۱/۸$

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب معنی داری در سطوح ده، پنج و یک درصد را نشان می‌دهد.

مثبت بهره‌وری کل عوامل تولید بر پایداری عملیات کشاورزی دارد.

با توجه به یافته‌های تحقیق به منظور بهبود وضعیت و شرایط حاکم بر فرآیند تولید گندم دیم توجه به راهکارها و توصیه‌های زیر می‌تواند مفید واقع شود. مقدار بهره‌وری کل عوامل تولید برای سال زراعی ۹۹-

بهره‌وری عوامل در واقع به مفهوم کاهش هزینه تولید محصول گندم بوده و لذا انگیزه و زمینه لازم برای رعایت اصول کشاورزی پایداری در بین گندم‌کاران تقویت می‌گردد. یافته‌های تحقیقات دشتی و همکاران (۲۰۱۵) و دوراندیش و همکاران (۲۰۲۰) بر تاثیرگذاری

کارا از نهاده‌ها در تولید و افزایش مقیاس با یکپارچه‌سازی زمین‌های زراعی و تغییر در تکنولوژی یعنی استفاده از تجهیزات نوین و بذره‌های اصلاح شده و کودهای سازگار با محیط‌زیست می‌تواند به افزایش بهره‌وری منجر گردد. با توجه به رابطه مثبت بین پایداری عملیات کشاورزی و بهره‌وری عوامل تولید همین مورد یعنی بهبود تکنولوژی، تغییر مقیاس تولید ارتقای کارایی در نهایت می‌تواند به پایداری عملیات زراعی در تولید محصولات کشاورزی منجمله گندم دیم منجر گردد. بدین ترتیب زمینه و بستر مساعدی برای بهره‌گیری مستمر از منابع موجود، ضمن توجه به حقوق نسل‌های آتی فراهم گردیده و زمینه لازم برای افزایش رقابت‌پذیری محصول نیز پدیدار می‌گردد.

#### سیاسگزاری

از کلیه زارعین گندم کار و نیز مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سقز که در تکمیل پرسشنامه‌ها نهایت همکاری را مبذول داشتند صمیمانه قدردانی می‌نماید.

۱۳۹۸ به طور متوسط ۱۴/۸۸ بوده است لذا توصیه می‌گردد با استفاده کارا از نهاده‌های تولید مثل بذر اصلاح شده، کود حیوانی، فناوری‌ها نوین و با رعایت پایداری کشاورزی در راستای ارتقای آن تلاش شود. سطح نسبتاً پایین تحصیلات و دانش فنی اکثر کشاورزان از عوامل محدود کننده افزایش کارایی و رعایت اصول کشاورزی پایدار می‌باشد. در این راستا برگزاری کلاس‌های ترویجی و ارتباط بیشتر با تولید کنندگان کارا می‌تواند مفید فایده واقع شود. در ضمن بهره‌گیری از ظرفیت گندم‌کاران و رعایت اصول کشاورزی پایدار می‌تواند در اشاعه فرهنگ توجه به عملیات کشاورزی پایدار مثرتر باشد. کاهش تعداد قطعات زراعی و افزایش سطح زیرکشت با یکپارچه کردن قطعات همیشه یکی از موضوعات مهم و کلیدی جهت افزایش عملکرد و پایداری کشاورزی می‌باشد لذا ترغیب تولیدکنندگان به یکپارچه‌سازی زمین‌های زراعی در جهت کاهش هزینه‌های تولید و بهبود بهره‌وری توصیه می‌گردد. سه مقوله تغییرات کارایی، مقیاس و تکنولوژی باعث تغییر بهره‌وری می‌گردد با در نظر گرفتن این موضوع استفاده

#### منابع مورد استفاده

- Agriculture Jihad Organization of Kurdistan Province. 2021. [www.Kurdistan.agri\\_jahad.ir](http://www.Kurdistan.agri_jahad.ir)
- Arabion A, Kalantari K, Asadi A and Shaban Ali Fami H. 2009. Assessing the level of stability of wheat cultivation system in Fars province and determining the factors affecting it. *Agricultural Extension and Education of Iran*, 5 (2): 17-28. (In Persian).
- Cochran, WG. 1977. *Sampling Techniques* (3rd ed.). New York: John Wiley and Sons.
- Cook D, Saviolidis NM, Daviasdottir B and Johannsdottir L. 2017. Measuring countries environmental sustainability performance-the development of a nation-specific indicator set. *Ecological Indicators*, 74: 463-478.
- Cristoiu A, Lucena B and Caceres F. 2007. Farm-level determinations of conversion to sustainable farming practice in the new members states. Paper Prepared for Presentation at the 104th Seminar, European Association of Agricultural Economists. Budapest, Hungary.
- Dashti G, Negahban S and Hayati B. 2015. Relationship between factor productivity and agricultural sustainability in potato farms of Ardabil plain. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 25(21): 99-111. (In Persian).
- Dashti G, Pourmoradi M and Hayati B. 2018. Relationship between the efficiency and agricultural sustainability in potato farms of Kaboudarahang County. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 29(1): 182-192. (In Persian).
- Dos Santos MJPL and Ahmad N. 2020. Sustainability of european agricultural holdings. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(5): 358-364.

- Dourandish A, Ramezani M and Aminizadeh M. 2020. Investigation of farmers' attitudes towards sustainable agriculture and its impact on the total factor productivity; The case of saffron farms in the Gonabad County. *Saffron Agronomy and Technology*, 8(1): 99-117. (In Persian).
- Esmaeilzadeh J, Asgharipour MR, Dahmardeh M, Sirousmehr A Dabbagh Mohammadi Nassab A. 2020. Evaluation of Agro-ecosystems sustainability in Coastal Lake Urmia (Case study: Azarshahr). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 30(2): 303-318. (In Persian).
- Iravani H and Darban Astaneh A R. 2003. Measurement, analysis and exploitation of the sustainability of farming systems (case study: wheat production, Tehran Province). *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 35(1): 39-52. (In Persian).
- Javanbakht F, Hayati B and Dashti G. 2018. Effective factors in sustainability of wheat production system in Ardabil County. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 28(3): 79-96. (In Persian).
- Karbasi A and Mohammadzadeh H. 2017. Factors affecting food security with emphasis on the role of agricultural sustainability in Iran. *Third National Agricultural Economics Student Conference*, 19: 1-9. (In Persian).
- Manafi Mollayosefi M, Hayati B, Pishbahar E and Nematian J. 2017. Assessment of agricultural and natural resources sustainability in East Azerbaijan province: Application of Composite Indicators. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 27(3): 187-199. (In Persian).
- Lichtfouse E. 2010. In *Biodiversity, Biofuels, Agroforestry and Conservation Agriculture. Sustainable Agriculture Reviews 5*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
- Qamer M. 2002. Global trends in agricultural extension: Challenges facing Asia and Pacific regions. *Keynote Paper Presented at FAO Regional Expert Consultation on Agricultural Extension, Bangkok*, 16- 19.
- Rezaei J, Tavakoli Baghdadabad M R and Ghazanfari S H. 2008. Evaluation of changes in productivity of all factors of production in the commercial sector using the linear programming model. *Journal of Commerce*, (49): 1-30. (In Persian).
- Sabiha N, Salim R, Rahman S and Rola-Rubzen MF. 2016. Measuring environmental sustainability in agriculture: A composite environmental impact index approach *Environmental Management*, 166: 84-93.
- Sadati S A, Shabanali Fami H and Taher Tolou Del P. 2011. Assessment of natural sustainability and determinant in peasant farming: a case study in Behbahan County. *Journal of Ecological Agriculture*, 1(2): 95-110. (In Persian).
- Shaikh S, Hongbing O, Khan K and Ahmed M. 2016. Determinants of rice productivity: An analysis of Jaffarabad district–Balochistan (Pakistan). *European Scientific Journal* 12: (13): 41-50.
- Tanursaz A, Bakhshoodeh M and Azarm H. 2021. The effects of conservation tillage on technical efficiency of wheat growers in Dezful County. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 30(1): 331-348. (In Persian).
- Van Passel S, Nevens F, Mathijs B and Van Huylenbroek G. 2007. Measuring farm sustainability and explaining difference in sustainable efficiency. *Ecological Economics*, 62: 149-161.