



Financial Evaluation of Saffron Production in controlled conditions in Mazandaran province

Somayeh Shirzadi Laskookalayeh^{1}, Mohammad Bahadori², Abbas Jalali³ and Mohammad Salarian⁴*

Article type:

Research Article

Article history:

Submitted: 17 August 2023

Revised: 28 October 2023

Accepted: 1 December 2023

Available Online: 2 December 2023

How to cite this article:

Shirzadi Laskookalayeh, S., Bahadori, M., Jalali, A., and Salarian, M. (2024). Financial Evaluation of Saffron Production in controlled conditions in Mazandaran province. *Saffron Agronomy & Technology*, 11(4), 431-447
DOI: 10.22048/jsat.2023.412144.1503

Abstract

This study used the benefit-cost analysis and various financial indicators, such as Net Present Value, Benefit-Cost Ratio, Internal Rate of Return, and Payback Period, to determine the economic feasibility of saffron production under controlled conditions in Mazandaran province. Data for calculating these financial indicators were collected through field surveys, questionnaires, interviews with experts and specialists from the Agriculture Jihad Organization of Mazandaran province, and by obtaining fixed and variable costs as well as income from the establishment of controlled environment spaces for saffron production (spaces with areas of 200 square meters, 1000 square meters, and 5000 square meters) from agricultural service centers. The collected data were analyzed and evaluated using COMFAR software version 3.3, and the results, including financial indicators and sensitivity analysis under different scenarios, were presented. The findings suggest that at a discount rate of 18% and an inflation rate of 35.06%, establishing a saffron production unit on a 200-square-meter plot is not financially viable within a seven-years. (one year for construction and six years for operation). However, for plots with areas of 1000 and 5000 square meters, the internal rate of return is 36.85% and 53.99%, respectively, making them financially viable. According to the project ranking test, increasing the plot area for saffron production under controlled conditions leads to higher financial profitability. Furthermore, based on the sensitivity analysis results, it was identified that increasing product sales income has a more significant impact on project profitability compared to reducing fixed and variable costs. Positive steps such as increasing production, effective marketing, and improving product quality can enhance profitability.

Keywords: Benefit-Cost Ratio, Internal Rate of Return, Net Present Value, Payback Period, Sensitivity analysis

1 - Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. Sari, Iran.

2 - Ph.D. Student of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. Sari, Iran.

3 - PhD of Crop Ecology, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

4 - Alijan Salariyan; Researcher of Saffron Research Institute, Torbat Heydarieh University, Iran

Corresponding author: s.shirzadi@sanru.ac.ir



© 2022, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License (CC BY NC 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).

ارزیابی مالی تولید زعفران در شرایط کنترل شده در استان مازندران

سمیه شیرزادی لسکوکلایه^۱، محمد بهادری^۲، عباس جلالی^۳ و علیجان سالاریان^۴

تاریخ دریافت: ۲۶ مرداد ۱۴۰۲

تاریخ بازنگری: ۶ آبان ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۰ آذر ۱۴۰۲

شیرزادی لسکوکلایه، س.، بهادری، م.، جلالی، ع. و سالاریان، ع. ارزیابی مالی تولید زعفران در شرایط کنترل شده در استان مازندران. زراعت و فناوری زعفران، ۱۱(۴): ۴۳۱-۴۴۷.

چکیده

در این مطالعه به منظور تعیین اندازه اقتصادی تولید زعفران در شرایط کنترل شده در استان مازندران از تحلیل فایده-هزینه و روش‌های ارزش حال خالص، نسبت فایده-هزینه، نرخ بازده داخلی و دوره بازگشت سرمایه استفاده شد. به منظور محاسبه شاخص‌های مالی تولید زعفران در محیط‌های کنترل شده، اطلاعات به روش میدانی و از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه رو در رو با متخصصین و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران و استعلام هزینه‌های ثابت، متغیر و همچنین درآمد حاصل از احداث محیط‌های کنترل شده تولید زعفران (فضاهایی به مساحت ۲۰۰ مترمربع، ۱۰۰۰ مترمربع و ۵۰۰۰ متر مربع) از مراکز خدمات کشاورزی به دست آمد. اطلاعات جمع‌آوری شده، به وسیله نرم افزار COMFAR، نسخه ۳،۳ مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت و نتایج حاصل از آن اعم از شاخص‌های مالی و تحلیل حساسیت آن‌ها تحت سناریوهای مختلف ارائه شد. نتایج حاکی از آن است که با در نظر گرفتن نرخ تنزیل ۱۸٪ و تورم ۳۵/۰۶٪، طی دوره زمانی هفت ساله (یک سال ساخت و شش سال بهره‌برداری)، احداث واحد تولید زعفران در زمینی به مساحت ۲۰۰ متر مربع از نظر مالی توجیه‌ناپذیر و در زمین‌هایی به مساحت ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع با نرخ بازده داخلی ۳۶/۸۵٪ و ۵۳/۹۹٪ توجیه‌پذیر است. بر اساس آزمون رتبه‌ای پروژه‌ها، با افزایش زمین جهت احداث فضایی تحت کنترل جهت تولید زعفران سودآوری مالی طرح افزایش می‌یابد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از تحلیل حساسیت مشخص گردید که افزایش درآمد فروش محصول نسبت به کاهش هزینه‌های ثابت و متغیر تأثیر بیشتری در سودآوری طرح دارد و می‌توان با اقداماتی نظیر افزایش تولید، بازاریابی مؤثر و بهبود کیفیت محصول جهت افزایش سودآوری گام مثبتی برداشت.

کلمات کلیدی: ارزش حال خالص، تحلیل حساسیت، دوره بازگشت سرمایه، نرخ بازده داخلی، نسبت فایده-هزینه.

۱ - استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی و دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

۲ - دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، گروه مهندسی اقتصاد کشاورزی دانشکده مهندسی زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

۳ - دانش آموخته دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

۴ - پژوهشگر پژوهشکده زعفران، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

(*) - نویسنده مسئول: s.shirzadi@sanru.ac.ir

مقدمه

ایران بزرگ‌ترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در جهان است و بیش از ۹۰ درصد تولید جهانی زعفران را در اختیار دارد (Asghari Lafmejani et al., 2016). زعفران ایران به دلیل داشتن سهم ۷۰ درصدی در ارزش صادرات این محصول در جهان، ۲/۶ درصد ارزش کل صادرات بخش کشاورزی ایران و یک درصد ارزش کل صادرات غیر نفتی کشور طی سال‌های اخیر، به عنوان محصول مهم صادراتی کشاورزی کشور دارای جایگاه ویژه‌ای می‌باشد. زعفران به دلیل موقعیت ویژه از لحاظ اشتغال‌زایی در کشاورزی و ایجاد درآمد ارزی قابل توجه برای کشور، به عنوان گیاه استراتژیک و مهم در اقتصاد ملی تلقی می‌شود (Sadeghi et al., 2011). بر اساس آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی در حال حاضر ایران سالانه بیش از ۴۰۰ تن زعفران تولید می‌کند و نقش مهمی در تولید زعفران جهان دارد. در سال ۱۳۹۸، ۷۶ درصد از مساحت اراضی زیر کشت زعفران و ۷۳ درصد از تولیدات آن در کشور به استان خراسان رضوی اختصاص یافته است (Ministry of Agriculture-Jihad, 2020). با توجه به تمرکز کشت زعفران در این استان و وجود نوسانات بالا در تولید بخش کشاورزی به دلیل تغییرات اقلیمی و بخصوص کاهش منابع آبی، جهت کاهش ریسک تولید می‌توان در سایر مناطق کشور این محصول را تحت شرایط کنترل شده بدون خاک تولید نمود. همچنین، ایجاد گلخانه و بهره‌برداری فشرده، همراه با استفاده از فنون جدید، به بهره‌بردارانی که زمین و آب محدود در اختیار دارند این امکان را می‌دهد که علی‌رغم محدودیت‌ها، به دلیل افزایش عملکرد و کیفیت بهتر محصول، قادر به کسب درآمد کافی باشند. به دلیل شرایط اقلیمی ویژه استان مازندران بخصوص در مناطق دشت و ساحلی (بارش فراوان از شهریور ماه و رطوبت نسبی بالا و

همچنین نوسانات پایین دمایی روز و شب در ماه‌های مهر و آبان که بسیار تأثیر گذار بر عملکرد زعفران می‌باشند) امکان کشت زعفران در شرایط باز و مزرعه را برای کشاورز با محدودیت مواجه ساخته و عملکرد کمی و کیفی را کاهش می‌دهد، این شیوه کاشت یعنی کشت هواکشت زعفران (کنترل دما و رطوبت در شرایط بسته جهت القاء گلدهی حداکثر زعفران) با استقبال زیادی روبرو می‌باشد (Zaefarian et al., 2023).

کشت بدون خاک روشی نوین برای پرورش گیاهان است که در آن از خاک زراعی استفاده نمی‌شود و برای تغذیه گیاه از محلول حاوی عناصر غذایی لازم و اساسی استفاده می‌شود. بسترهای رایج در کشت بدون خاک از مواد جامدی هستند که به جای خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند. از بسترهای رایج می‌توان به پیت ماس، پومیس، پرلیت، ورمی کولیت، پشم سنگ و ترکیب شن و خاک اره اشاره کرد. به دلیل مدیریت صحیح بر کود، بذر، آب مصرفی و تراکم بالای بوته انتظار عملکرد بالاتری در این نوع کشت می‌رود و در بسیاری از نقاط دنیا برای کوتاه کردن دوره رشد و افزایش تولید نیز از این سیستم استفاده می‌شود (Mollafiliabi et al., 2016). با توجه به امکان ایجاد بهترین شرایط محیطی و افزایش عملکرد محصول نسبت به روش کشت سنتی در این نوع کشت که به هواکشت نیز مرسوم است، استفاده از آن موجب افزایش سود بهره‌برداران می‌گردد. کارایی مصرف آب (میزان محصول تولید شده به ازای یک واحد آب مصرف شده) در روش‌های کشت بدون خاک به میزان قابل ملاحظه‌ای بیش از شرایط کشت در مزرعه است. در این نوع سامانه، برای تولید محصول آب کمتری نسبت به شرایط مشابه در مزرعه استفاده می‌شود (Entesari et al., 2007). با توجه به وجود بحران کم آبی در کشور، این نوع کشت به دلیل کاهش در مصرف آب از بهترین روش‌ها در راستای مدیریت آن می‌باشد.

احمد و همکاران (Ahmed et al., 2018) در مطالعه‌ای به تحلیل مالی گلخانه سبزیجات در کانادا به روش فایده-هزینه پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که نسبت فایده-هزینه محصولات گوجه فرنگی، خیار و فلفل به ترتیب معادل ۱/۳۸، ۱/۲۱ و ۱/۲۱ بوده است.

رانده و همکاران (Randhe et al., 2022) در مطالعه‌ای به تحلیل مالی کشت محصولات خیار و فلفل دلمه‌ای تحت شرایط کنترل شده در کشور هندوستان پرداختند. امکان سنجی فنی و اقتصادی با ترکیبی از محصولات در اندازه‌های مختلف گلخانه انجام شد. نتایج بیانگر آن بود که تحت سیستم کوددهی خودکار در ترکیب محصولات در طول سال تحت اندازه‌های مختلف گلخانه ارزش حال خالص، نرخ بازده داخلی و نسبت فایده-هزینه بالاتر و دوره بازپرداخت کمتر از دو سال خواهد بود.

میری و همکاران (Miri et al., 2010) با استفاده از نمونه ۲۲۰ تایی در سال ۱۳۸۹ نرخ بازده ارزش درحال خالص و میزان فایده به هزینه در گلخانه‌های توت فرنگی، سبزی و صیفی، گیاهان آپارتمانی و گل شاخه بریده با انواع مختلف سازه‌ها در استان تهران را محاسبه کردند. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که بیشترین میزان منفعت به هزینه ۱/۱۴ و بیشترین میزان نرخ بازده داخلی ۲۶٪ برای گلخانه گالوانیزه با پوشش پلاستیک با تولید گیاهان زینتی و آپارتمانی دارای عمر مفید ۲۵ سال و نرخ بهره ۱۴٪ می‌باشد. پس از گیاهان زینتی و آپارتمانی، توت فرنگی دارای بیشترین میزان منفعت به هزینه و نرخ بازده داخلی بوده و از میان سازه‌های مختلف گلخانه با اسکلت فلزی گالوانیزه و پوشش پلاستیک دارای بیشترین بازده اقتصادی است. گسترش گلخانه‌های فلزی و افزایش میزان و دوره بازپرداخت اعتبارات از مهم‌ترین توصیه‌های سیاستی این بخش است.

مشایخی و قادری (Mashayekhi & Ghaderi, 2013) در مطالعه‌ای به بررسی فایده-هزینه تولید خیار، گوجه فرنگی و

علاوه بر موارد بیان شده، مزیت نسبی و رقابتی زعفران‌کاری از جنبه‌های گوناگون، مانند اشتغال روستاییان و جلوگیری از مهاجرت آن‌ها، درآمدزایی بیشتر آن نسبت به دیگر محصولات کشاورزی و همچنین نقش مهم آن در توسعه صادرات غیر نفتی واقعیتی انکارناپذیر است (Hatami Sardashti et al., 2014). با توجه به مطالب بیان شده در خصوص اهمیت تولید زعفران در شرایط کنترل شده، ارزیابی مالی ایجاد آن و تحلیل حساسیت سناریوهای مختلف جهت کمک به سرمایه‌گذاران و بهره‌برداران امری لازم و ضروری است.

بررسی‌های زیادی در جهان و ایران در زمینه ارزیابی مالی محصولات مختلف کشاورزی در شرایط کنترل شده با استفاده از تحلیل هزینه - فایده صورت گرفته است از جمله سنگار و کوتاری (Sengar & Kothari, 2008) در مطالعه‌ای ارزیابی کشت گلخانه‌ای قلمستان‌های گل رز را با روش‌های ارزش حال خالص، نرخ بازگشت داخلی سرمایه، فایده-هزینه و دوره بازگشت سرمایه مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج آنان نشان داد ارزش حال خالص (NPV) تولید گل رز برابر ۴۵۳۳۲۱، منفعت به هزینه (B/C) برابر ۴/۵، نرخ بازده داخلی (IRR) معادل ۵۳ درصد و دوره بازگشت سرمایه ۲،۲ سال بوده است که حاکی از اقتصادی بودن بالای تولید این محصول است.

کانتلیفه و همکاران (Cantliffe et al., 2008) به بررسی اقتصادی تولید خیار گلخانه‌ای در ایالت فلوریدا آمریکا پرداختند. نتایج نشان داد که سرمایه‌گذاری اولیه برای تولید خیار در شرایط گلخانه، به طور معنی‌داری بیش‌تر از سرمایه‌گذاری اولیه مورد نیاز برای تولید این محصول در فضای باز است. نتایج همچنین نشان داد به رغم این که هزینه سرمایه‌گذاری تولید خیار گلخانه‌ای ۶۹/۷ برابر تولید این محصول در فضای باز است، سود بالقوه تولید این محصول در گلخانه، ۱۲/۶ تولید آن در فضای باز بوده است. لذا سرمایه‌گذاری در تولید خیار در شرایط گلخانه در مقایسه با فضای باز، دارای توجیه اقتصادی لازم می‌باشد.

فلفل سبز گلخانه‌ای در استان تهران پرداخته و اندازه مطلوب اقتصادی گلخانه‌های یاد شده را تعیین نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد که تولید محصولات گلخانه‌ای در استان تهران در سطح گلخانه‌های کمتر از ۲۵۰۰ متر مربع توجیه اقتصادی ندارد. ضمن اینکه اندازه مطلوب اقتصادی گلخانه تولید این محصولات در استان تهران بین ۸ تا ۱۰ هزار متر مربع می‌باشد.

تقی زاده قصبه و کاوسی کلاشمی (Taghizadeh & Kavooosi Kalashmi, 2017) در پژوهشی ارزیابی مالی تولید صیفی جات به روش هیدروپونیک در شهرستان لاهیجان را انجام دادند. برای این منظور، چهار سناریو (سناریو ۱: اعمال نرخ بهره ۱۲ درصد بر روی شاخص‌های مالی تنزیلی، سناریو ۲: اعمال نرخ بهره ۱۵ درصد بر روی شاخص‌های مالی تنزیلی، سناریو ۳: اعمال نرخ بهره ۱۸ درصد بر روی شاخص‌های مالی تنزیلی و سناریو ۴: اعمال نرخ بهره ۳۰ درصد بر روی شاخص‌های مالی تنزیلی) طراحی شد و با استفاده از شاخص‌های مالی ارزش حال خالص، نرخ بازده داخلی، شاخص سودآوری و نسبت فایده-هزینه، دوره بازگشت سرمایه و معکوس دوره بازگشت سرمایه طرح مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در سناریوهای ۱، ۲ و ۳، مقدار NPV مثبت و IRR بدست آمده بیشتر از نرخ بهره پروژه بوده است.

صالحی و کرباسی (Salehi & Karbasi, 2021) در مطالعه‌ای به ارزیابی اقتصادی گلخانه‌های سبزی و صیفی (خیار و فلفل دلمه‌ای) استان اصفهان پرداختند. در این پژوهش به منظور تعیین ارزیابی اقتصادی گلخانه‌ها ارزش افزوده یک متر مربع گلخانه محاسبه شد. بنابراین محاسبه هزینه‌ها و درآمدها برای گلخانه‌های فلزی در ۵ سطح گلخانه با مساحت‌های کمتر از ۲۰۰۰، ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰، ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰، ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ و بیش از ۱۰۰۰۰ مترمربع مورد محاسبه قرار گرفت. شاخص‌های ارزیابی اقتصادی علاوه بر شاخص نقطه سر به سر از دو شاخص

عمده و مهم دیگر ارزیابی طرح‌ها یعنی دوره بازگشت سرمایه و نسبت فایده-هزینه نیز استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت زیادی در قیمت تمام شده محصولات تولیدی در نوع تولید و سطوح مختلف گلخانه وجود دارد. در گلخانه‌های تولید کننده خیار، گلخانه‌ها باید حداقل پنج هزار متر مربع مساحت داشته باشند تا دارای توجیه اقتصادی شوند.

شاکری چالشتری و همکاران (Shakeri Chaleshtori et al., 2022) ارزیابی اقتصادی احداث گلخانه‌های هیدروپونیک با کاربری‌های مختلف گل‌های زینتی و صیفی جات در منطقه چهارمحال را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که احداث گلخانه برای کاشت صیفی جات (فلفل دلمه‌ای) براساس میزان خالص درآمدهای پیش بینی شده اقتصادی نیست و منجر به ورشکستگی می‌شود. همچنین اقتصادی‌ترین نوع گلخانه‌ها با توجه به میزان هزینه‌ها و درآمدهای آن، احداث گلخانه گل رز می‌باشد.

تا کنون هیچ مطالعه‌ای در خصوص ارزیابی کشت‌های گلخانه‌ای زعفران و کشت مزرعه‌ای در استان مازندران و کشور صورت نگرفته است و با توجه به تمایل کشاورزان در بسیاری از مناطق بخصوص استان مازندران به کشت و تولید کلاله زعفران به روش هواکشت و کنترل شده، این مطالعه می‌تواند کمک مؤثری در تصمیم‌گیری بهتر باشد.

با توجه به موارد بیان شده، اهداف تحقیق شامل موارد زیر است:

الف- محاسبه شاخص‌های مالی احداث محیط تولید زعفران در شرایط کنترل شده بر اساس سطوح مختلف (کوچک، متوسط و بزرگ مقیاس)

ب- تحلیل حساسیت شاخص‌های مالی نسبت به تغییرات درآمد و تغییرات هزینه

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+K)^t} \quad (1)$$

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، جهت محاسبه شاخص‌های مالی تولید زعفران در محیط‌های کنترل شده اطلاعات مربوط به هزینه‌ی احداث و بهره‌برداری و درآمد حاصل از آن مورد نیاز بود. این اطلاعات به روش میدانی و از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه رو در رو با متخصصین و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران و استعلام هزینه‌های ثابت شامل خرید زمین، محوطه‌سازی، کارهای عمرانی، بنا و ساختمان‌ها، تأسیسات، ماشین‌آلات و تجهیزات، ابزارآلات کارگاهی، تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی، وسایل نقلیه و پیش از تولید، هزینه‌های متغیر شامل مواد خام، پیاز زعفران، انرژی، دستمزد و اجاره زمین و همچنین درآمد حاصل از احداث محیط‌های کنترل شده تولید زعفران (فضاهایی به مساحت ۲۰۰ مترمربع، ۱۰۰۰ مترمربع و ۵۰۰۰ متر مربع) از مراکز خدمات کشاورزی به دست آمد.

لازم به ذکر است در این تحقیق، به منظور تعیین اندازه اقتصادی تولید زعفران در شرایط کنترل شده از تحلیل فایده-هزینه استفاده شده است. به این منظور پس از برآورد شاخص‌های مورد نظر، اندازه اقتصادی واحدهای تولید زعفران در شرایط کنترل شده در استان مازندران تعیین شده است. در تحلیل فایده-هزینه، سودها و هزینه‌های طرح با استفاده از نرخ تنزیل مناسب، تعیین و در صورتی که ارزش حال کل سودهای بلند مدت طرح از ارزش حال کل هزینه‌های بلندمدت آن بیش‌تر باشد، طرح دارای توجیه اقتصادی خواهد بود.

در این تحقیق از روش‌های زیر در تحلیل فایده-هزینه استفاده شده است (Mashayekhi & Ghaderi, 2013):

۱- روش ارزش حال خالص (NPV)^۱ یک طرح برابر است با جمع ارزش حال همه‌ی جریان‌های نقدی وابسته به آن که با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

که در آن، NPV ارزش کنونی خالص طرح؛ CF_t جریان نقدی در آخر سال t ($t=0, \dots, n$)؛ n عمر طرح؛ K هزینه سرمایه (نرخ تنزیل) است.

از آنجائی که ارزش حال مشتمل بر ارزش حال هزینه‌ها و منافع طرح می‌باشد؛ لذا می‌توان ارزش حال خالص طرح را به روش زیر نیز محاسبه نمود:

$$\text{ارزش حال} \quad (2)$$

هزینه‌ها - ارزش حال سودها = ارزش حال خالص طرح (NPV)
در ارزیابی نتایج به دست آمده از ارزش حال خالص، پس از محاسبه ارزش حال خالص چنانچه نتیجه مثبت باشد، طرح مورد نظر دارای توجیه اقتصادی خواهد بود.

۲- نسبت فایده-هزینه (BCR)^۲ طرح عبارت است از نسبت ارزش حال سودهای طرح به ارزش حال هزینه‌های طرح که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$BCR = \frac{PVB}{PVC} \quad (3)$$

که در آن PVB، ارزش کنونی سودها و PVC، ارزش کنونی هزینه‌ها است. بنابراین، در این روش نسبت میانگین منافع احتمالی سالانه و یا معادل یکنواخت سودهای احتمالی سالانه به معادل هزینه‌های یکنواخت سالانه پروژه پیشنهادی محاسبه می‌شود، در صورتی که این نسبت بزرگتر از یک باشد، پروژه پذیرفته می‌شود و در غیر این صورت، پذیرفته نمی‌شود.

۳- نرخ بازده داخلی IRR^۳ طرح که عبارت از نرخى است که ارزش حال خالص طرح را صفر می‌نماید. به عبارت دیگر، ارزش بحرانی نرخ بهره را اغلب نرخ بازده داخلی یا بهره‌دهی پروژه می‌خوانند که به صورت ریاضی عبارت است از:

2- Benefit-Cost ratio
3- Internal rate of return

1-Net Present Value

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (4)$$

که در آن r ، نرخ تنزیل (هزینه سرمایه) معادل نرخ سود بلند مدت بانکی در سال ۱۴۰۱ (۱۸ درصد) در نظر گرفته شده است. چنانچه نرخ بازده داخلی طرح از نرخ بهره سپرده بلند مدت بانکی بیش‌تر باشد، طرح یاد شده دارای توجیه اقتصادی می‌باشد. در این مطالعه، همه‌ی اقلام هزینه‌ها و درآمدها به صورت سالیانه و با در نظر گرفتن یک سال دوره ساخت و شش سال دوره بهره‌برداری برای تولید زعفران در شرایط کنترل شده در فضاهایی به مساحت ۲۰۰ مترمربع، ۱۰۰۰ مترمربع و ۵۰۰۰ متر مربع جمع‌آوری شده است.

۴- دوره بازگشت سرمایه (PBP)^۱ که این روش متفاوت از روش‌های دیگر به جای سودآوری، سرعت برگشت سرمایه را معین و لذا به عنوان یک روش کمکی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (Torki, 2009).

هزینه‌ها به دو دسته شامل هزینه‌های اولیه (سرمایه‌گذاری اولیه و آماده‌سازی زمین) و هزینه‌های جاری (هزینه‌های کاشت، داشت و برداشت) طبقه‌بندی و نتایج بر پایه آن ارائه می‌شود. بدیهی است هریک از این هزینه‌ها خود به دو دسته مشتمل بر هزینه‌های ثابت و متغیر قابل جداسازی بوده که در انجام محاسبه‌ها منظور شده است. هزینه‌های متغیر مربوط به تولید محصول بوده و شامل هزینه همه‌ی نهاده‌هایی است که به طور مستقیم به تولید وابسته بوده و شامل هزینه نیروی کار، کود، پوشش پلاستیک، بذر، سم، سوخت، آب و برق، گاز، جعبه، نخ، تلفن، بازاریابی، حمل و نقل و مانند آن می‌شود. هزینه‌های ثابت شامل نرخ سود در هزینه کل سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه سالیانه سرمایه‌گذاری اولیه، بهره بر کل هزینه متغیر و نیز هزینه اجاره زمین و هزینه‌های اجرایی می‌باشد (Estes & Peet, 1999).

در این مطالعه، اطلاعات جمع‌آوری شده به وسیله نرم افزار

COMFAR، نسخه ۳/۳ مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت و نتایج حاصل از آن اعم از شاخص‌های مالی و تحلیل حساسیت آن‌ها تحت سناریوهای مختلف (تغییرات شاخص نرخ بازده سرمایه نسبت به نوسانات هزینه‌های ثابت، هزینه‌های متغیر و درآمدهای حاصل از طرح) ارائه خواهد شد.

نتایج و بحث

در جدول ۱ هزینه‌های ثابت سرمایه‌گذاری مربوط به احداث واحد تولید زعفران در فضای کنترل شده به مساحت‌های (۲۰۰ مترمربع، ۱۰۰۰ مترمربع و ۵۰۰۰ متر مربع) شامل هزینه‌های پیش از بهره‌برداری، خرید زمین، محوطه‌سازی، احداث ساختمان‌ها و سازه، تأسیسات، ماشین‌آلات و تجهیزات، ابزارآلات کارگاهی، تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی و وسایل نقلیه ارائه شده است.

بر اساس جدول ارائه شده، هزینه ثابت سرمایه‌گذاری ایجاد واحد تولید زعفران در فضای کنترل شده در سال ۱۴۰۱ برای زمین‌هایی به مساحت ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع به ترتیب معادل ۶۶۴۸، ۲۸۰۲۸ و ۱۲۱۵۴۷،۵ میلیون ریال بوده است. لازم به ذکر است بر اساس ماده ۱۴۹ قانون مالیات‌های مستقیم اصلاحی مصوب ۱۳۹۴/۰۴/۳۱ در خصوص سرمایه‌گذاری‌های ثابت، نرخ استهلاک زمین، محوطه‌سازی، ساختمان، ماشین-آلات و تجهیزات، تأسیسات، وسایل نقلیه، لوازم اداری و هزینه‌های پیش از تولید به ترتیب معادل ۰٪، ۷٪، ۷٪، ۱۰٪، ۱۰٪، ۱۰٪، ۱۰٪، ۲۵٪ و ۱۰٪ و ارزش اسقاط آن‌ها به ترتیب برابر ۱۰٪، ۱۰٪، ۱۰٪، ۱۰٪، ۱۰٪، ۲۰٪، ۱۰٪ و ۰٪ در نظر گرفته شده است. همچنین روش استهلاک کلیه موارد بیان شده خطی است. در جدول ۲ نیز هزینه‌های متغیر یا تولیدی واحد تولید زعفران در فضای کنترل شده به مساحت‌های (۲۰۰ مترمربع، ۱۰۰۰ مترمربع و ۵۰۰۰ متر مربع) شامل هزینه‌های

خرید مواد خام، انرژی، دستمزد نیروی کار و سایر هزینه‌ها (اجاره زمین جهت خواباندن پیازهای زعفران) ارائه شده است.

جدول ۱- هزینه‌های ثابت مربوط به احداث گلخانه زعفران در شرایط کنترل شده (فضاهای ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع)

Table 1- Fixed costs related to the construction of saffron in controlled conditions (Spaces of 200, 1000 and 5000 m²)

نوع هزینه‌ها Type of costs	هزینه در ۲۰۰ متر مربع Total cost per 200 m ² (M.Rial)	هزینه در ۱۰۰۰ متر مربع Total cost per 1000 m ² (M.Rial)	هزینه در ۵۰۰۰ متر مربع Total cost per 5000 m ² (M.Rial)
خرید زمین Land purchase	2000	10000	50000
محوطه‌سازی Site preparation	78	376	1690
کارهای عمرانی، بنا و ساختمان‌ها Civil works, structures and buildings	1720	5400	20376
تأسیسات Facilities	28	140.000	700
ماشین‌آلات و تجهیزات Machinery and equipment	2535	9695	46555
ابزارآلات کارگاهی Workshop tools	95	95	190
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی Office and service equipment and tools	92	92	136
وسایل نقلیه Vehicles	0	2000	2000
پیش از تولید Pre-Production	100	230	350
هزینه کل Total cost (M.Rial)	6648	28028	121997

جدول ۲- هزینه‌های تولیدی مربوط به احداث واحد تولید زعفران در شرایط کنترل شده (فضاهای ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع)

Table 2- Production costs related to the construction of saffron in controlled conditions (Spaces of 200, 1000 and 5000 m²)

نوع هزینه‌ها Type of costs	هزینه در ۲۰۰ متر مربع Total cost per 200 m ² (M.Rial)	هزینه در ۱۰۰۰ متر مربع Total cost per 1000 m ² (M.Rial)	هزینه در ۵۰۰۰ متر مربع Total cost per 5000 m ² (M.Rial)
مواد خام Raw materials	198	346	1395
پیاز زعفران (هر شش سال یکبار) Corm of saffron (Once every six years)	1250	6250	32250
انرژی Energy	70	280	1400
دستمزد Salary	2400	4800	15120
سایر هزینه‌ها (اجاره زمین) Land rent	100	500	2500
هزینه کل Total cost (M. Rial)	3839.8	11864.6	51409

بر اساس جدول ارائه شده، هزینه‌های تولیدی ایجاد واحد زعفران در فضای کنترل شده در سال ۱۴۰۱ برای زمین‌هایی به

جهت انجام ارزیابی مالی طرح احداث واحد زعفران در شرایط کنترل شده، فروض زیر در نظر گرفته شده است. نرخ تورم درآمد و هزینه‌های طرح، معادل ۳۵/۰۶ درصد در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است مبنای محاسبه نرخ تورم میانگین پنج ساله آن طی دوره ۱۳۹۶ لغایت ۱۴۰۰ بوده است. بر اساس آمار و اطلاعات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران نرخ تورم و شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی سالانه در جدول زیر ارائه شده است.

مساحت ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع سالیانه به ترتیب معادل ۲۵۹۰، ۵۶۱۵ و ۱۹۱۶۰ میلیون ریال بوده است. همچنین هزینه پیاز زعفران که هر شش سال یک بار می‌بایست تأمین گردد برای زمین‌هایی به مساحت ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع به ترتیب برابر با ۱۲۵۰، ۶۲۵۰ و ۳۲۲۵۰ میلیون ریال است. همچنین پیش‌بینی ارزش فروش محصول تولیدی (زعفران) و درآمد سالیانه حاصل از آن برای زمین‌هایی به مساحت ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۳- برنامه فروش مربوط به احداث زعفران در شرایط کنترل شده (فضاهای ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع)

Table 3- Sale program related to the construction of saffron in controlled conditions (spaces of 200, 1000 and 5000 m²)

شرح Description	۲۰۰ متر مربع 200 m ²	۱۰۰۰ متر مربع 1000 m ²	۵۰۰۰ متر مربع 5000 m ²
ظرفیت سالیانه Annual capacity (kg)	6	30	154.8
قیمت هر واحد Price per unit (M.Rial)	365	365	365
درآمد کل Total revenue (M.Rial)	2190	10950	56502

جدول ۴- نرخ تورم و شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی طی سال‌های ۱۳۹۶ لغایت ۱۴۰۰

Table 4- Inflation rate and CPI index during 2017 to 2021

سال Year	شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی CPI	نرخ تورم Inflation rate
2017	109.6	9.6
2018	143.8	31.2
2019	203.1	41.2
2020	298.9	47.1
2021	437	46.2
میانگین Average		35.06

مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

Source: Central bank of the Islamic Republic of Iran.

ارزیابی مالی واحد کاشت زعفران در شرایط کنترل شده در زمینی به مساحت ۲۰۰ متر مربع ارائه شده است. نتایج ارزیابی مالی انجام‌شده با استفاده از نرم‌افزار Comfar بر روی واحد زعفران در شرایط کنترل شده در زمینی به مساحت ۲۰۰ متر مربع نشان می‌دهد که سناریوی موردبررسی از نظر

۲- در این تحقیق فرض شده است بر اساس سرمایه‌گذاری اولیه، آورده متقاضی برای زمین‌هایی به مساحت ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر مربع به ترتیب برابر با ۶۶۴۸، ۲۸۰۲۸ و ۱۲۱۵۴۷/۵ میلیون ریال بوده و از وام بانکی صرف نظر شده است. با توجه به مفروضات ارائه شده، در جدول زیر نتایج حاصل از

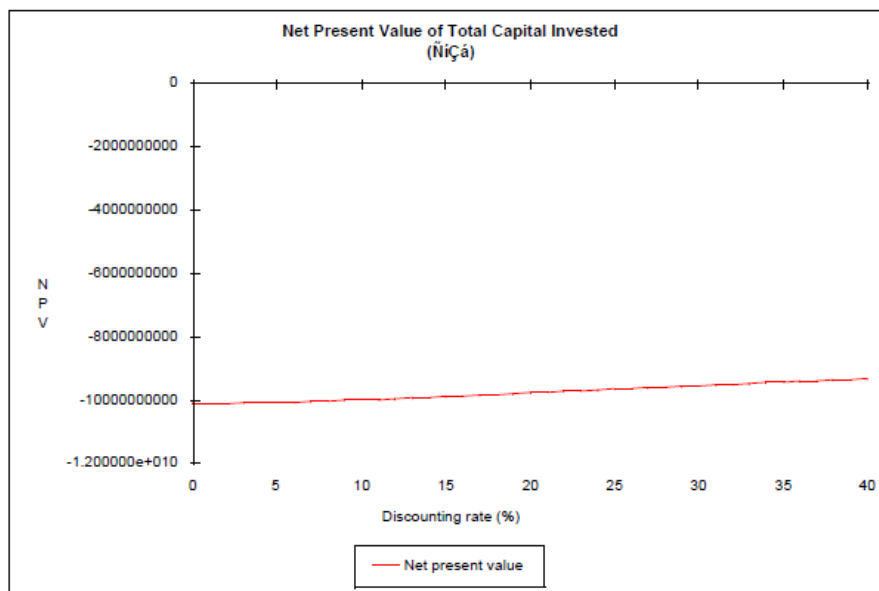
مالی توجیه پذیر نبوده و ارزش حال خالص (NPV) طرح منفی و منفی بوده و طرح از لحاظ مالی توجیه پذیر نمی باشد. نرخ بازده داخلی (IRR) کوچکتر از نرخ تنزیل در نظر گرفته شده (۱۸ درصد) است. در شکل ۱ نمودار خالص ارزش حال در حالت مذکور با استفاده از نرم افزار COMFAR ارائه شده است. بر اساس نمودار ارائه شده، ارزش حال خالص (NPV) طرح

منفی بوده و طرح از لحاظ مالی توجیه پذیر نمی باشد. با توجه به مفروضات ارائه شده، در جدول ۶ نتایج حاصل از ارزیابی مالی واحد کاشت زعفران در شرایط کنترل شده در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع ارائه شده است.

جدول ۵- نتایج ارزیابی مالی حاصل از نرم افزار COMFAR

Figure 5- Financial evaluation results from COMFAR software (200 m²)

خالص ارزش حال کل سرمایه	نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری (IRR)	نرخ تنزیل
Net present value of total capital	Internal rate of return on investment	Discounting rate
-9,785,067,363,68	% -31.18	% 18



شکل ۱- ارزش حال خالص حاصل از نرم افزار COMFAR

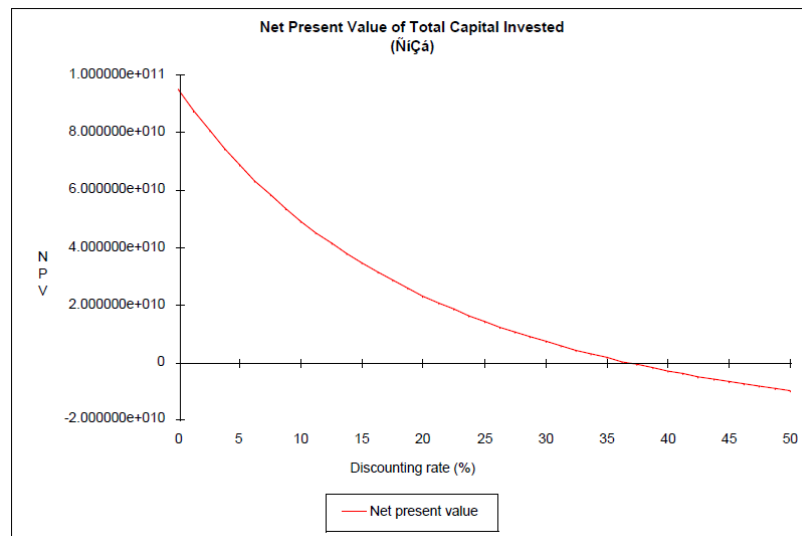
Figure 1- Net Present Value results from COMFAR software (200 m²).

جدول ۶- نتایج ارزیابی مالی حاصل از نرم افزار COMFAR

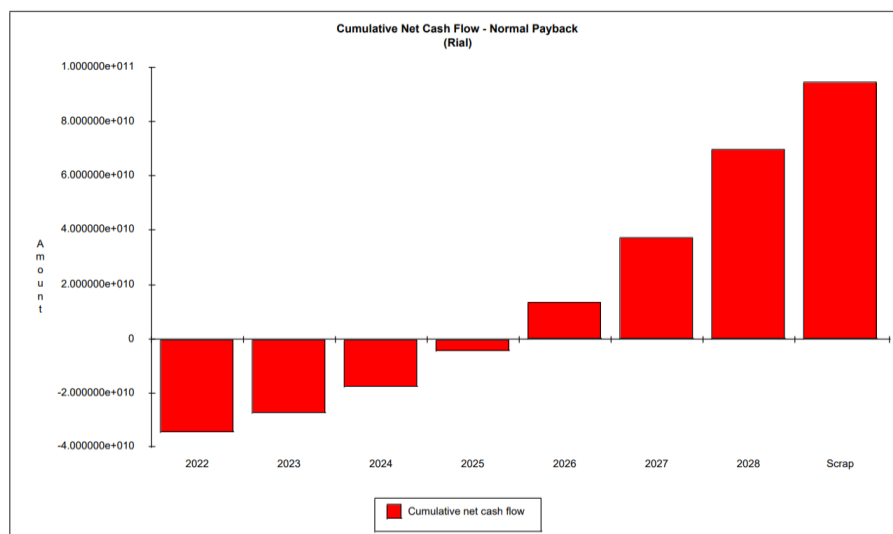
Figure 6- Financial evaluation results from COMFAR software (1000 m²)

خالص ارزش حال کل سرمایه	نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری (IRR)	نرخ تنزیل
Net present value of total capital	Internal rate of return on investment	Discounting rate
27,551,665,050,86	% 36.85	% 18

نتایج ارزیابی مالی انجام شده با استفاده از نرم افزار Comfar بر روی واحد زعفران در شرایط کنترل شده در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع نشان می دهد که سناریوی مورد بررسی از نظر مالی توجیه پذیر بوده و ارزش حال خالص (NPV) طرح معادل ۲۷۵۵۱۶۶۵۰۵۰٫۸۶ ریال و نرخ بازده داخلی (IRR) بزرگتر از نرخ تنزیل در نظر گرفته شده (۱۸ درصد) و معادل ۳۶/۸۵ درصد است. در شکل ۲ نیز نمودار در حالت مذکور با استفاده از نرم افزار COMFAR رسم شده است.



شکل ۲- ارزش حال خالص حاصل از نرم افزار COMFAR
Figure 2- Net Present Value results from COMFAR software (1000 m²).



شکل ۳- خالص جریان‌ات نقدی تجمعی - دوره بازگشت سرمایه عادی حاصل از نرم افزار COMFAR
Figure 3- Cumulative Net Cash Flow - Normal Payback results from COMFAR software (1000 m²).

می‌گردد، چنانچه ارزش فعلی خالص (NPV) بزرگتر از صفر باشد پروژه اقتصادی بوده و اگر ارزش فعلی خالص کوچکتر از صفر باشد، پروژه غیر اقتصادی خواهد بود. بر اساس نمودار ارائه شده، در حالتی که زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع جهت ایجاد واحد تولید زعفران در فضای کنترل شده در نظر گرفته

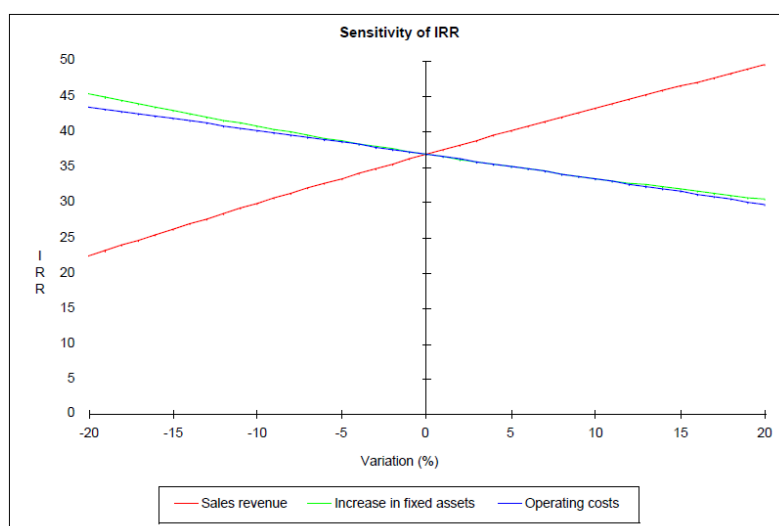
روش ارزش حال خالص یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های اقتصاد مهندسی می‌باشد که در نهایت ساده بودن یکی از گویاترین تکنیک‌هایی است که اقتصادی بودن یک پروژه را تعیین می‌نماید. در این روش ارزش آینده کلیه پرداخت‌ها و دریافت‌ها با یک نرخ جذب سرمایه به ارزش فعلی تبدیل

مدت زمانی است که درآمدهای حاصله در طی این دوره برابر هزینه‌های سرمایه‌گذاری گردد. در این روش هر پروژه‌ای که دوره بازگشت سرمایه آن کوچک‌تر باشد، اقتصادی‌تر خواهد بود. دوره بازگشت سرمایه این طرح از دوره ساخت حدود پنج سال می‌باشد که در سال ۱۴۰۵ برآورد گردیده است.

آنالیز حساسیت نرخ بازده داخلی طرح نسبت به درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و تغییرات سرمایه گذاری ثابت تا $\pm 20\%$ درصد به شرح نمودار و جدول ذیل ارائه شده است.

شود، طرح از لحاظ مالی توجیه‌پذیر خواهد بود. بر اساس شکل، ارزش حال خالص از نرخ تنزیل صفر الی $36/85$ درصد مثبت است و در این نقطه به مقدار صفر رسیده و نمودار را قطع می‌کند. همانطور که در بخش مواد و روش‌ها بیان شد این نقطه بیانگر نرخ بازده داخلی (IRR) طرح مدنظر خواهد بود. در شکل ۳ نمودار دوره بازگشت سرمایه برای حالتی که ۱۰۰۰ متر مربع زمین در نظر گرفته شده است، ارائه شده است.

دوره بازگشت سرمایه یک روش تقریبی برای مقایسه اقتصادی پروژه‌ها می‌باشد. در این روش هدف پیدا کردن دوره یا



شکل ۴-تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی حاصل از نرم افزار COMFAR
Figure 4- Sensitivity IRR results from COMFAR software (1000 m²).

جدول ۷- مقادیر تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی حاصل از نرم افزار COMFAR
Figure 7- Values of Sensitivity IRR results from COMFAR software (1000 m²)

تغییرات Changes (%)	درآمد فروش Sales revenue (%)	افزایش در دارایی‌های ثابت Increase in fixed assets (%)	هزینه‌های عملیاتی Operating costs (%)
-20	22.42	45.49	43.50
-16	25.50	43.51	42.20
-12	28.48	41.68	40.89
-8	31.35	39.96	39.56
-4	34.14	38.36	38.21
0	36.85	36.85	36.85
4	39.49	35.43	35.47
8	42.07	34.09	34.07
12	44.60	32.82	32.65
20	49.50	30.48	29.74

با توجه به جدول و نمودار ارائه شده، نوسانات درآمد طرح نسبت به هزینه‌های ثابت و متغیر بر مقدار IRR تأثیر بیشتری دارد. همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود شیب منحنی درآمد فروش نسبت به قدر مطلق شیب منحنی‌های دارایی ثابت و هزینه‌های عملیاتی بیش‌تر بوده و در جدول ۷ نیز مقادیر تأثیر تغییرات نشان می‌دهد که درآمد فروش تأثیر بیش‌تری در نرخ بازده داخلی دارد.

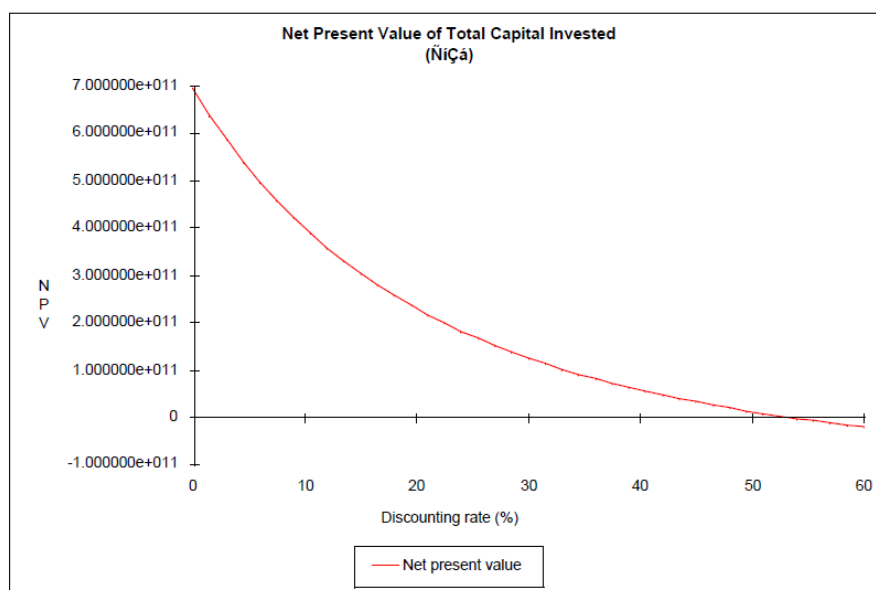
همچنین با توجه به مفروضات ارائه شده، در جدول ۸ نتایج حاصل از ارزیابی مالی واحد کاشت زعفران در شرایط کنترل

شده در زمینی به مساحت ۵۰۰۰ متر مربع ارائه شده است. نتایج ارزیابی مالی انجام‌شده با استفاده از نرم‌افزار Comfar بر روی واحد زعفران در شرایط کنترل شده در زمینی به مساحت ۵۰۰۰ متر مربع نشان می‌دهد که سناریوی موردبررسی از نظر مالی توجیه‌پذیر بوده و ارزش حال خالص (NPV) طرح معادل ۲۵۸۷۶۶۵۵۸۲۵۴٫۱۶ ریال و نرخ بازده داخلی (IRR) بزرگتر از نرخ تنزیل در نظر گرفته شده (۱۸ درصد) و معادل ۵۳/۹۹ درصد است. در شکل ۵ نیز نمودار در حالت مذکور با استفاده از نرم افزار COMFAR رسم شده است.

جدول ۸- نتایج ارزیابی مالی حاصل از نرم افزار COMFAR

Figure 8- Financial evaluation results from COMFAR software (5000 m²)

خالص ارزش حال کل سرمایه	نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری (IRR)	نرخ تنزیل
Net present value of total capital	Internal rate of return on investment	Discounting rate
258,766,558,254,16	% 53.99	% 18



شکل ۵- ارزش حال خالص حاصل از نرم افزار COMFAR

Figure 5- Net Present Value results from COMFAR software (5000 m²).

بر اساس نمودار ارائه شده، در حالتی که زمینی به مساحت ۵۰۰۰ متر مربع جهت ایجاد واحد تولید زعفران در فضای کنترل شده در نظر گرفته شود، طرح از لحاظ مالی توجیه‌پذیر خواهد

بود. بر اساس شکل‌های زیر، ارزش حال خالص از نرخ تنزیل صفر الی ۵۳/۹۹ درصد مثبت است و در این نقطه به مقدار صفر رسیده و این نقطه بیانگر نرخ بازده داخلی (IRR) طرح مدنظر

خواهد بود.

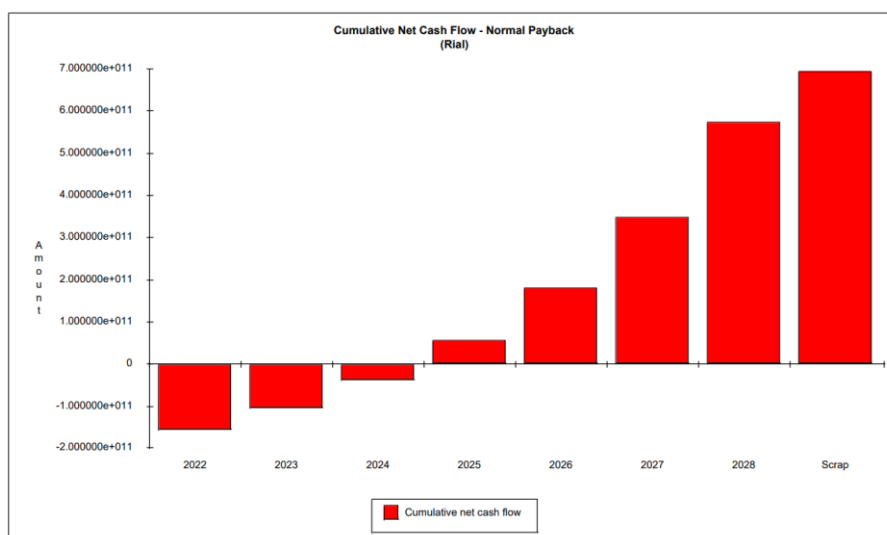
در شکل ۶ نمودار دوره بازگشت سرمایه برای حالتی که ۵۰۰۰ متر مربع زمین در نظر گرفته شده است، ارائه شده است. دوره بازگشت سرمایه این طرح از دوره ساخت حدود چهار سال می‌باشد که در سال ۱۴۰۴ برآورد گردیده است.

آنالیز حساسیت نرخ بازده داخلی طرح نسبت به درآمد فروش، هزینه‌های عملیاتی و تغییرات سرمایه‌گذاری ثابت تا $\pm 20\%$ درصد به شرح نمودار و جدول ذیل ارائه شده است. با توجه به جدول و نمودار ارائه شده، نوسانات درآمد طرح نسبت به هزینه‌های ثابت و متغیر بر مقدار IRR تأثیر بیشتری دارد. همانطور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود شیب منحنی

درآمد فروش نسبت به قدر مطلق شیب منحنی‌های دارایی ثابت و هزینه‌های عملیاتی بیش‌تر بوده و در جدول ۹ نیز مقادیر تأثیر تغییرات نشان می‌دهد که درآمد فروش تأثیر بیش‌تری در نرخ بازده داخلی دارد.

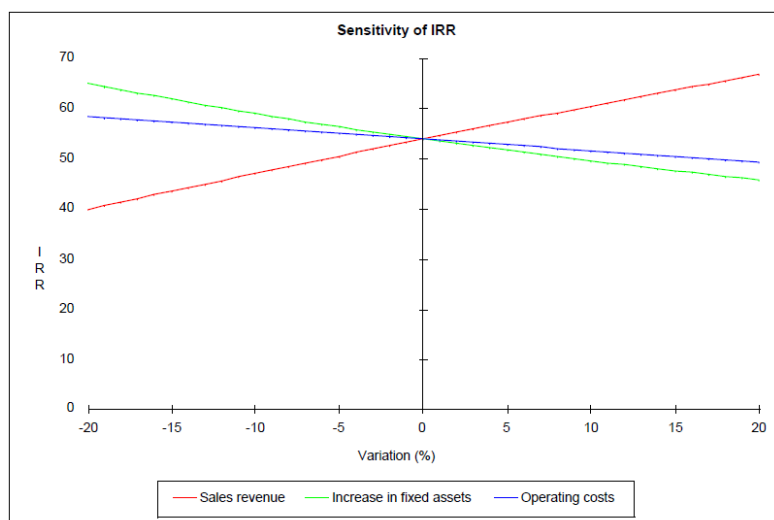
نتیجه‌گیری

همانطور که بیان شد در این پژوهش، ارزیابی مالی احداث محیط‌های کنترل شده تولید زعفران در فضاهایی به مساحت ۲۰۰ مترمربع، ۱۰۰۰ مترمربع و ۵۰۰۰ متر مربع به تفکیک انجام شد. در جدول ۱۰ خروجی حاصل از آزمون رتبه‌بندی پروژه‌ها با استفاده از نرم‌افزار کامفار ارائه شده است.



شکل ۶- خالص جریان‌ات نقدی تجمعی- دوره بازگشت سرمایه عادی حاصل از نرم افزار COMFAR

Figure 6- Cumulative Net Cash Flow – Normal Payback results from COMFAR software (5000 m²).



شکل ۷- تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی حاصل از نرم افزار COMFAR
Figure 7- Sensitivity IRR results from COMFAR software (5000 m²).

جدول ۹- مقادیر تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی حاصل از نرم افزار COMFAR

Figure 9- Values of Sensitivity IRR results from COMFAR software (5000 m²)

تغییرات	درآمد فروش	افزایش در دارایی‌های ثابت	هزینه‌های عملیاتی
Changes (%)	Sales revenue (%)	Increase in fixed assets (%)	Operating costs (%)
-20.0	39.93	65.18	58.46
-16.0	42.87	62.60	57.58
-12.0	45.74	60.21	56.69
-8.0	48.54	57.99	55.79
-4.0	51.29	55.93	54.9
0.0	53.99	53.99	53.99
4	56.64	52.18	53.08
8.00	59.25	50.47	52.17
12	61.82	48.86	51.25
16.00	64.35	47.34	50.32
20.00	66.85	45.89	49.39

جدول ۱۰- آزمون رتبه‌بندی پروژه‌ها حاصل از نرم افزار COMFAR

Figure 10- Project rating test results from COMFAR software

شاخص‌های ارزیابی	200 m²	1000 m²	5000 m²
Evaluation indicators			
نرخ بازده داخلی کل سرمایه‌گذاری	-31.18	36.85	53.99
Internal rate of return on total investment	3	2	1
نسبت ارزش خالص حال کل سرمایه‌گذاری	-1.23	0.80	1.68
Net present value ratio of total investment	3	2	1
نرخ بازده داخلی برای سهامداران	-31.18	36.85	53.99
Internal rate of return for shareholders	3	2	1
نسبت ارزش خالص حال برای سهامداران	0.0	0.0	0
Net present value ratio for shareholders	3	2	1
نسبت سود به هزینه	0.71	1.31	1.75
Benefit-cost ratio	3	2	1
هزینه واحد محصول ۱	1,266,960,202.65	662,005,318.09	441,251,921.34
Product unit cost 1	3	2	1

بر اساس آزمون رتبه‌ای پروژه‌ها، با افزایش زمین جهت احداث فضایی تحت کنترل جهت تولید زعفران سودآوری طرح افزایش می‌یابد. همانطور که مشاهده می‌شود نرخ بازده داخلی در حالتی که مساحت زمین معادل ۵۰۰۰ متر مربع است برابر با ۵۳/۹۹ درصد بوده و نسبت به حالتی که ۱۰۰۰ متر زمین در نظر گرفته شده است بالاتر است. همچنین در حالتی که ۲۰۰ متر زمین جهت تولید زعفران در شرایط کنترل شده در نظر گرفته شده است، نرخ بازده داخلی طرح منفی است. همچنین نسبت ارزش خالص حال کل سرمایه‌گذاری و نسبت سود به هزینه در حالتی که مساحت زمین بیشتر است، بالاتر می‌باشد. همچنین هزینه واحد محصول (زعفران) نیز در حالتی که مساحت زمین در طرح بیشتر است، نسبت به حالتی که سطح کمتری را به کشت زعفران اختصاص داده‌ایم، کمتر است.

لازم به ذکر است نتایج مطالعات سنگار و کوتاری (Sengar & Kothari, 2008)، کانتلیفه و همکاران (Cantliffe et al., 2008)، احمد و همکاران (Ahmed et al., 2018)، رانده و همکاران (Randhe et al., 2022)، میری و همکاران (Miri et al., 2010)، مشایخی و قادری (Mashayekhi & Ghaderi, 2013)، تقی زاده قصبه و کاوسی کلاشمی (Taghizadeh & Kavooosi Kalashmi, 2017)، صالحی و کرباسی (Salehi & Karbasi, 2021) در خصوص توجیه‌پذیر بودن کشت محصولات کشاورزی در فضای کنترل شده یا گلخانه با این مطالعه همسو است. همچنین نتایج حاصل از این مطالعه در خصوص ارتباط مستقیم افزایش سودآوری طرح با افزایش سطح فعالیت (بیش‌تر از ۱۰۰۰ متر مربع) با مطالعه مشایخی و قادری (Mashayekhi & Ghaderi, 2013) و

صالحی و کرباسی (Salehi & Karbasi, 2021) همسو است. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه پیشنهاد می‌گردد سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران، از صدور پروانه تأسیس برای تولید زعفران گلخانه‌ای (فضای کنترل شده) در گستره‌های پایین‌تر از ۱۰۰۰ مترمربع خودداری نمایند. ضمن این که مشوق‌های لازم را برای ایجاد واحدهای تولید زعفران در شرایط کنترل شده در استان مازندران، در گستره‌های بیش از ۱۰۰۰ مترمربع را فراهم نماید.

همچنین با توجه به اینکه بر اساس تحلیل حساسیت مشخص گردید که افزایش درآمد فروش محصول نسبت به کاهش هزینه‌ها تأثیر بیشتری در سودآوری طرح دارد، می‌توان با اقدامات زیر در جهت افزایش سودآوری و بهبود شاخص‌های مالی طرح گام مثبتی برداشت.

- ۱- افزایش تولید از طریق بهبود روش‌های کشت، مدیریت مناسب و استفاده از تکنولوژی‌های نوین.
- ۲- بازاریابی مؤثر از طریق ایجاد روابط با بازارها، تبلیغات مؤثر و برندسازی.
- ۳- تلاش جهت بهبود کیفیت محصول.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده به شماره قرارداد ۱۴۴۲۳۸ از محل اعتبارات پژوهشکده زعفران دانشگاه تربت حیدریه می‌باشد. لذا نویسندگان این مقاله از حمایت مادی و معنوی پژوهشکده زعفران کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

- Ahmed, M.S., Gue, H., Taylor, L., & Tanino, K. (2018). Heating demand and economic feasibility analysis for year round vegetable production in Canadian prairies greenhouses. *Information Processing In Agriculture*, 6(1), 81-90.
<https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.08.005>.
- Asghari Lafmejani, S., Masoumi Jeshni, M., & Hosseini, N. (2016). The role of saffron as a strategic product in the livelihoods of rural households of Iran (The Case of Bajestan Township). *Journal of Saffron Research*, 1(3), 64-80. [In Persian].
<https://doi.org/10.22077/jsr.2015.313>.
- Cantliffe, D.J., Webb, J.E., VanSickle, J.J., & Shaw, N.L. (2008). The economic feasibility of greenhouse-grown cucumbers as an alternative to field production in north-central Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 121, 222-227.
<https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.08.005>.
- Estes, E., & Peet, M. (1999). The bottom line in greenhouse tomato production. Raleigh, North Carolina State University, USA, Report No. 18. 10.22004/ag.econ.59216.
- Hatami Sardashti, Z., Bakhshi, M., & Jami Alahmadi, M. (2014). An economic analysis of saffron production in South Khorasan province. *Journal of Agroecology*, 4(1), 33-42. (In Persian with English Summary).
- Entesari, M.R., Heydari, N., kheyrahi, J., Alaie, M., Farshi, A.A., & Vaziri, Zh. (2007). Water Use Efficiency in Greenhouse Cultivation. Publication of Iran National Irrigation and Drainage Committee. Tehran. 180p. [In Persian].
- Mashayekhi, S., & Ghaderi, K. (2013). Financial analysis of the cultivation of greenhouse products in Tehran province. *Agricultural Economics*, 7(3), 85-100. (In Persian with English Summary).
- Ministry of Agriculture Jihad. (2020). The MAJ database. Available at Web site-
<https://amar.maj.ir/page-amar/FA/65/form/pId3352>.
- Mollafailabi, A., Koocheki, A., Rezvani Moghaddam, P., & Nassiri Mahallati, M. (2016). Effects of bed type, corm weight and lifting time on quantitative and qualitative criteria of saffron (*Crocus sativus* L.). *Journal of Agroecology*, 9(3), 607-617. (In Persian with English Summary).
<https://doi.org/10.22067/jag.v9i3.26955>.
- Randhe, R.D., Murtaza, H., Sing, D.K., Kumar, P., & Prakash, P. (2022). Economic feasibility of grow bag based cucumber and *Capsicum* cultivation under greenhouse. *Indian Journal of Horticulture*, 79(4), 458-463. <https://doi.org/10.5958/0974-0112.2022.00064.0>.
- Sadeghi, S.K., Khodaverdizadeh, S., & Khodaverdizadeh, M. (2011). Comparative advantage and world market structure of saffron. *Journal of Agricultural Economics Research*, 3(3), 59-76. (In Persian with English Summary).
<https://doi.org/20.1001.1.20086407.1390.3.11.4.3>.
- Salehi, A., & Karbasi, P. (2021). Introducing the minimum economic size of vegetable and summer greenhouse units in Isfahan province. *Journal of Greenhouse Vegetables*, 4(2), 21-25. (In Persian with English Summary).
- Sengar, S.H., & Kothari, S. (2008). Economic evaluation of greenhouse for cultivation of rose nursery. *African Journal of Agricultural Research*, 3(6), 435-439.
<https://doi.org/10.5897/AJAR.9000189>.
- Shakeri Chaleshtori, H., Nessabian, SH., & Etedali Dehkordi, S. (2022). Economic evaluation for construction of hydroponic greenhouses in Chaharmahal. *Journal of Agricultural Economics Research*, 14(2), 101-115. (In

- Persian with English Summary). <https://doi.org/10.30495/jae.2022.23660.2110>.
- Taghizade GHasbe, T., & Kavooosi Klashmi, M. (2017). Financial evaluation of summer vegetable cultivation by hydroponic method (Case study; Lahijan city, Gilan province). The First National Conference on Agriculture, Natural Resources and Veterinary Medicine, Ardakan. [In Persian].
- Torki Harchegani, M.A. (2018). Economic evaluation of greenhouse crop production in Tiran And Koron cities of Isfahan province. 6th Iranian Agricultural Economics Conference, Karaj, Iran. [In Persian].
- Zaefarian, F., Jalali, a., Kaveh, H., & Delavarnia, F. 2023. Evaluation of the flowering ability of saffron (*Crocus sativus* L.) corm under field and controlled environmental conditions in Sari plain region. Saffron Agronomy and Technology, [In Press]. (In Persian with English Summary). <https://doi.org/10.22048/jsat.2023.405842.1494>.