

## ارزیابی مالی تولید صنعتی کشمش در شهرستان سردشت در شرایط عدم قطعیت با رویکرد شبیه‌سازی مونت کارلو

مسعود عبدالهی، فواد عشقی، سید مجتبی مجاوریان، طاهره رنجبر ملک‌شاه<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸

### چکیده

اهمیت سرمایه‌گذاری برای رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی به اندازه‌ای است که از آن به‌عنوان یکی از اهرم‌های تأثیرگذار یاد می‌شود. گرچه چالش سرمایه‌گذاری در همه بخش‌های اقتصادی وجود دارد، اما به‌واسطه امنیت غذایی، کاهش پسماندها (ضایعات)، افزایش درآمد کشاورزان به‌عنوان قشر کم‌درآمد جامعه، سرمایه‌گذاری در صنایع غذایی، اهمیت دوچندانی دارد. با توجه به اهمیت تولید انگور و فراورده‌های آن و با در نظر گرفتن توانمندی‌های موجود برای استفاده از این محصول در افزایش صادرات غیرنفتی، این پژوهش با هدف ارزیابی مالی در شرایط خطرپذیری (ریسکی) از تولید صنعتی کشمش در شهرستان سردشت انجام گرفت. در این پژوهش، پیش‌بینی تقاضای خطرپذیری با تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با ۳۶۴ باغدار انگور در سال ۱۴۰۲ صورت پذیرفت. همچنین، به‌منظور تعیین توزیع احتمال هر یک از ریسک‌ها از روش شبیه‌سازی مونت کارلو استفاده شد. ارزیابی این پروژه نیز با به‌کارگیری دو معیار خالص ارزش حال (NPV) و نرخ بازده داخلی (IRR) انجام گرفت. بنا بر نتایج حاصل، NPV در سه حالت قطعی، ریسکی و ریسکی شبیه‌سازی شده به ترتیب ۳۰ میلیارد ریال، ۱۰۰ میلیارد ریال و در حدود ۲۶ میلیارد ریال محاسبه شد. همچنین نرخ بازده داخلی در سه حالت یادشده به ترتیب معادل با ۳۰ درصد، ۴۷ درصد و ۲۶ درصد تعیین شد. از این‌رو می‌توان گفت که پروژه پیشنهادی در هر سه حالت بررسی شده و در صورتی که تأمین مالی پروژه توسط تسهیلات ۲۲ درصد انجام گیرد، دارای توجیه اقتصادی است.

طبقه‌بندی JEL: D81، C15، G17

واژه‌های کلیدی: ارزیابی ریسکی، ارزش حال خالص، نرخ بازدهی داخلی، شبیه‌سازی مونت کارلو، انگور.

<sup>۱</sup> به ترتیب: دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، استادیار (نویسنده مسئول)، استاد و دانش‌آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

## مقدمه

تولید انگور را می‌توان یکی از باارزش‌ترین میوه‌های دنیا به‌شمار آورد. این میوه استوایی به‌طور گسترده در اغلب کشورهای جهان کشت می‌شود. تولید سالانه انگور در جهان حدود ۸۴ میلیون تن است. کشورهای چین، ایتالیا، اسپانیا و آمریکا به ترتیب رده‌ی اول تا چهارم تولید انگور را دارا می‌باشند. ایران نیز با تولیدی در حدود ۲ میلیون تن، در رده یازدهم تولیدکنندگان این محصول در جهان قرار دارد (Food and Agriculture Organization, 2023). فسادپذیری زیاد، موجب شده است انگور افزون بر مصرف تازه‌خوری، به شیوه‌ی فرآورده‌های دیگری از جمله شیره ی انگور، کشمش، سرکه، دوشاب انگور، روغن هسته‌ی انگور و انواع آشامیدنی مانند شربت انگور و آب‌انگور در بازار عرضه شود که در این میان می‌توان کشمش را دومین فرآورده‌ی انگور در جهان و مهم‌ترین فرآورده‌ی انگور در ایران معرفی کرد که با فرآوری و خشک شدن حبه‌ها به دست می‌آید (Nejatian, 2018). یکی از روش‌هایی که از دیرباز برای محافظت و افزایش عمر و ماندگاری محصول‌های کشاورزی استفاده‌شده، خشک‌کردن محصول بوده است (Mousavi et al., 2010). تهیه‌ی کشمش نیز با هدف افزایش زمان ماندگاری محصول و جلوگیری از فساد میکروبی در دوره‌ی انبارمانی انجام می‌گیرد که به این روش می‌توان ضمن حفظ ارزش تغذیه‌ای آن، امکان حمل‌ونقل به مسافت‌های طولانی و عرضه‌ی خارج از فصل را میسر ساخت (Dincer, 1996). ایران با تولید محصولی باکیفیت مناسب، یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کشمش جهان شناخته می‌شود. اما به‌دلیل مسئله‌های کیفی مانند ضعف در ویژگی‌های بهداشتی، نداشتن بسته بندی با کیفیت و استاندارد، نداشتن یکنواختی رنگ و بافت، صادرات کشمش نسبت به ظرفیت بالقوه آن با رکود روبه‌رو شده‌است. به‌طوری‌که به‌دلیل تأمین نشدن استانداردهای جهانی به لحاظ کیفیت محصول و همچنین ناکارآمدی بازاریابی، صادرات محصول تولید شده در قیمت بسیار پایین‌تر از قیمت جهانی صورت می‌گیرد (Hamedani & Mojaradi, 2017). با توجه به تولید بالای انگور در کشور به نظر می‌رسد که رسیدن به تقاضای بالا در بازارهای جهانی، در گرو بهینه سازی روش‌های تهیه کشمش است. به بیانی دیگر، ورود به بازارهای بین‌المللی، تولید محصولی دارای استانداردهای جهانی و به فروش رساندن محصول تولیدی باکیفیت و بازار پسندی بالای محصول را می‌طلبد (Karimi & Mirzaei, 2018).

از راه‌کارهای مناسب جلوگیری از افزایش پسماندهای محصول‌های کشاورزی و بهبود کیفیت محصول‌های تولیدی به‌ویژه محصول‌هایی مانند انگور، ایجاد و توسعه‌ی صنایع تبدیلی و تکمیلی

## ارزیابی مالی تولید... ۲۹

کشاورزی است که این امر می‌تواند منجر به افزایش ارزش افزوده در این بخش نیز شود (Ayn Ali Varnos Faderani and Payandeh Najafabadi, 2021). از این رو، به نظر می‌رسد که استفاده از روش‌های صنعتی تولید کشمش افزون بر اقتصادی‌تر بودن می‌تواند موجب افزایش ارزش محصول و همچنین بالا رفتن کیفیت آن و در نتیجه سبب بازار پسندی بیشتر کشمش تولیدی شود (Patil & Yeladalli, 2021).

کشمش در بیشتر استان‌های کشور به روش سنتی تهیه می‌شود. در این روش، برای خشک کردن انگور در هوای آزاد از مرزن یا بارگاه استفاده می‌شود که محوطه‌ی این بارگاه باید دور از جاده های خاکی یا اصطبل حیوانات باشد. با توجه به اینکه در روش سنتی خشک کردن در هوای آزاد انجام می‌گیرد، مدت زمان لازم برای خشک کردن، طولانی است و ممکن است مواد زائد به‌ویژه گرد و خاک به آن اضافه شود. همچنین، در برخی منطقه‌ها که پاییز زودرس دارند کیفیت کشمش کاهش می‌یابد و امکان از بین رفتن حجم قابل توجهی از محصول‌ها در اثر پوسیدگی وجود دارد. در واقع خشک کردن انگور به روش سنتی هدر رفت زیادی دارد. همچنین، به دلیل تجزیه قند حبه‌ها در اثر تابش اشعه ماوراء بنفش خورشید، کنترل کیفیت کشمش در این روش عملی نیست (Gholami Parshokouhi et al., 2011). روش دیگر خشک کردن انگور، روش صنعتی است که در این روش با جداسازی (ایزوله کردن) محفظه خشک‌کن و افزایش قابل توجه دما، سرعت خشک کردن افزایش می‌یابد که این امر می‌تواند منجر به تولید کشمش مرغوب‌تری شود. در واقع به‌کاربردن روش صنعتی، زمان خشک شدن محصول را به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهد، به طوری که زمان خشک شدن در حالت استفاده از خشک کردن صنعتی نسبت به روش سنتی حدود ۵۰ درصد کمتر می‌باشد. همچنین، پیش‌گیری از ایجاد آلودگی توسط حشرات و پرندگان، کیفیت رنگ بیشتر، نبود زمینه‌های بروز آسیب و زیان را در شرایط نامساعد جوی، از دیگر برتری‌های روش صنعتی تولید کشمش به‌شمار می‌آید، اما این روش دارای هزینه‌ی سرمایه گذاری بالاتری در مقایسه با روش سنتی است (Nejatian, 2018). به‌کارگیری روش‌های صنعتی برای تولید کشمش نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجهی دارد که توسعه چنین سرمایه‌گذاری‌هایی زمانی امکان‌پذیر است که طرح‌های احداث واحد صنعتی در شرایط مختلف دارای توجیه اقتصادی باشد. با توجه به این امر که سرمایه‌گذار در دنیای امروز با گزینه‌های چند و گوناگونی روبه‌رو است، در چنین شرایطی توجه به ارزیابی طرح‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها از اهمیت بالاتری برخوردار خواهد بود و شرایط تحلیلی در آن پیچیده می‌شود (Oskounejad, 2017). اقتصادی بودن هر

طرح را می‌توان در گرو اجرای مؤثر آن بر مبنای زمان پیش‌بینی‌شده، شناخت روندهای اقتصادی حاکم و منابع موجود و در واقع تحقیقات توجیه‌پذیری اقتصادی، فنی و مالی طرح دانست (Nabat, 2018). از این‌رو می‌توان بیان کرد که ارزیابی و شناسایی طرح‌های دارای توان بالقوه (پتانسیل) اقتصادی در کشور، یکی از مباحث مهم سرمایه‌گذاری شهری و منطقه‌ای خواهد بود که راهبرد (استراتژی) ایجاد و توسعه صنایع فرآوری یکی از این موارد به شمار می‌آید.

در ارتباط با این موضوع تحقیقاتی در داخل و خارج از کشور انجام گرفته که از جمله آن‌ها می‌توان به نتایج تحقیق (Kiani (2009) اشاره کرد که با به‌کارگیری فن و روش (تکنیک) شبیه‌سازی مونت‌کارلو<sup>۱</sup>، به بررسی و ارزیابی طرح سرمایه‌گذاری تولید مرغ گوشتی در شرایط عدم قطعیت پرداخته است. بنابر نتایج به‌دست‌آمده، با احتمال ۰۴ / ۷۴ درصد ارزش حال خالص این طرح مثبت است. همچنین، نسبت زیان مورد انتظار طرح و ضریب تغییرات ارزش حال خالص به ترتیب ۰/۱۶ و ۱/۵۳ و هزینه‌ی عدم قطعیت طرح مورد نظر ۲۵ / ۲۸- میلیون ریال بوده است. همچنین (Ghandehari & Esmailian (2017) با ترکیب نظریه مجموعه‌های فازی و شبیه‌سازی مونت‌کارلو، روشی برای ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از روش‌های ارزیابی ارزش حال خالص<sup>۲</sup> (NPV) و نرخ بازده داخلی<sup>۳</sup> (IRR) با داده‌های فازی ارائه و آن را در قالب مثال‌های عددی بررسی و ارزیابی کردند. یافته‌های پژوهش نشان داد که مقدار به‌دست‌آمده از روش شبیه‌سازی با دیگر روش‌ها برابر است. تحقیقات دیگری مانند (Salajeghe et al. (2020 و Mesri & Shahraki (2021) با به‌کارگیری تکنیک‌های مختلف به شناسایی متغیرهای خطرپذیری (ریسکی) برای ارزیابی ریسکی و اقتصادی در احداث پروژه‌های صنعتی انجام گرفته است. همچنین (Irandoust et al. (2021 در تحقیقات خود با استفاده از معیارهای ارزیابی NPV و IRR به بررسی و ارزیابی اقتصادی تولید کشمش صنعتی در شهرستان تاکستان پرداختند. بر مبنای نتایج، مقدار NPV برابر ۶۷۶۹۸ میلیون ریال و IRR آن نزدیک به ۴۷٪ محاسبه شد. (Kerutagi et al., (2018 در تحقیقات خود در زمینه تولید و بازاریابی کشمش در منطقه ویجایاپورا در طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۷ به تجزیه و تحلیل امکان‌سنجی تولید و بازاریابی کشمش پرداختند. نتایج نشان داد که تولید کشمش از لحاظ اقتصادی سرمایه‌گذاری مناسبی است. (Pawar et al., (2020، نیز در تحقیقات دیگر، روش‌های مختلف خشک کردن انگور را از

<sup>1</sup> Monte Carlo

<sup>2</sup> Net Present Value Method (NPV)

<sup>3</sup> Internal Rate of Return

### ارزیابی مالی تولید... ۳۱

لحاظ اقتصادی بررسی کردند. بنابر نتایج تحقیقات آنان، خشک کردن در محیط باز به دلیل داشتن هزینه‌های اولیه و اجرایی کمتر، بسیار استفاده می‌شود. با این حال، این روش به شرایط آب و هوایی وابسته است که می‌تواند باعث آلودگی میکروبی و هجوم حشرات و در نتیجه کاهش کیفیت محصول شود. (Jin et al., 2021) ارزیابی اقتصادی یک فرآیند تصفیه زیستی تفاله انگور را با انجام تجزیه و تحلیل فنی-اقتصادی مقایسه‌ای از سه پیش‌فرض (سناریو) بررسی کردند. در این تحلیل، ظرفیت کارخانه حدود ۳۳۰۰۰ تن در سال در نظر گرفته شد. در بین سه سناریو، کل فرآیند پالایشگاه زیستی بهترین عملکرد اقتصادی را نشان داد و با NPV آن ۱۱۱/۷ میلیون دلار آمریکا، IRR برابر با ۳۴/۳ درصد و دوره بازپرداخت ۲/۵ سال بود. در تحقیقی دیگر (Srivastava et al., 2021)، انواع خشک‌کن‌های خورشیدی برای خشک کردن انگور را از نظر عملکرد و جنبه‌های اقتصادی بررسی کردند. نتایج نشان داد که به دلیل سرمایه‌گذاری اولیه قابل توجه و قدرت پایین خشک‌کن‌ها، تجاری‌سازی خشک کردن انگور با استفاده از انرژی خورشیدی مورد توجه قرار نگرفت. خشک‌کن‌های نوع مخلوط و خشک‌کن‌های نوع هیبریدی ۱۵ تا ۲۵ درصد سرمایه‌گذاری اولیه بیشتر نسبت به خشک‌کن‌های خورشیدی نامستقیم نیاز دارند، اما زمان خشک کردن در هنگام استفاده از حالت ترکیبی و فناوری هیبریدی ۳۰ تا ۴۰ درصد کاهش یافته است.

بررسی نتایج تحقیقات انجام شده، نشان می‌دهد که اغلب پژوهش‌های صورت گرفته به مقایسه روش‌های مختلف خشک کردن انگور پرداختند و ارزیابی اقتصادی احداث کارخانه‌های تولید کشمش کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین با توجه به این امر که در عالم واقع نااطمینانی وجود دارد، لذا برای کسب نتایج دقیق‌تر لحاظ مخاطره در ارزیابی اهمیت بالایی دارد که این مورد هم در تحقیقات معدودی مشاهده می‌شود. به‌طور کلی با توجه به قابلیت بالای تولید محصول انگور در شهرستان سردشت و مسئله‌های ناشی از خشک کردن انگور به روش سنتی، در این پژوهش سعی بر این است ارزیابی مالی و ریسکی از احداث کارخانه تولید کشمش در این شهرستان انجام گیرد.

کشور ایران با تولیدی در حدود ۲ میلیون تن، در رده یازدهم تولید انگور در جهان قرار دارد (Food and Agriculture Organization, 2023). استان آذربایجان غربی از جمله تولیدکنندگان اصلی انگور در کشور است. بر مبنای آمار منتشر شده وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۸ از مجموع ۳۰۹ هزار هکتار سطح زیر کشت محصول‌های باغی کشور، مقدار ۳۳۳۲ هزار تن انگور

برداشت شده است. استان آذربایجان غربی دارای ۱۱۳۲۴۲ هکتار سطح زیر کشت محصول‌های باغی می‌باشد که محصول انگور با مقدار ۲۱۹۴۵ هکتار بیشترین سطح زیر کشت باغ‌های استان (حدود ۱۹/۴ درصد) را به خود اختصاص داده است. شهرستان سردشت با حدود ۴۶۲۴ هکتار سطح زیر کشت، پس از ارومیه و میاندوآب، رتبه سوم تولید انگور در استان را به خود اختصاص داده است. این شهرستان ۲۰ درصد باغ‌های انگور استان و ۰/۷۵ درصد از باغ‌های انگور کشور را در بر می‌گیرد و سالانه حدود ۲۵ هزار تن انگور تولید می‌کند (Agricultural Jihad Organization, 2020). با وجود اینکه استان آذربایجان غربی و به‌ویژه شهرستان سردشت از قطب‌های تولید انگور و کشمش هستند، امروزه فرآوری انگور در این منطقه با مسئله‌هایی مانند نداشتن بازاریابی مناسب، کاهش قیمت محصول انگور نسبت به هزینه تولید، پایین بودن درآمد و موارد مشابه روبه‌رو است. نداشتن فناوری‌های جدید و کارا در زمینه فرآوری محصول‌های انگور و کیفیت پایین کشمش از جمله عامل‌های مؤثر در این وضعیت است. از این رو، در این پژوهش تلاش بر این است که ارزیابی مالی و ریسکی از احداث کارخانه تولید کشمش در شهرستان سردشت انجام شود. لازم به یادآوری است برخلاف مطالعات دیگر، در این پژوهش، از طریق پرسشنامه، پیش‌بینی تقاضای ریسکی انجام شده است. به این معنی که به منظور برآورد میزان خوراک کارخانه تولید کشمش، میزان انگور تحویلی به کارخانه بر مبنای پیش‌فرض‌های مختلف رفتاری باغداران بررسی شده است.

### روش تحقیق

ارزیابی طرح‌های اقتصادی که شامل تصمیم‌گیری، روش‌های مقایسه، و ارائه راه‌حل‌ها بر مبنای شرایط اقتصادی است. نقطه آغاز هر تلاش آگاهانه برای اتخاذ تصمیم‌های منطقی به شمار می‌رود. این فرآیند به مسئله‌یابی و انتخاب روش مناسب برای حل مسئله پروژه‌های اقتصادی وابسته است. با توجه به اهمیت این موضوع، این پژوهش نیز با هدف ارزیابی مالی احداث کارخانه فرآوری انگور در شرایط ریسکی با رویکرد شبیه‌سازی در شهرستان سردشت انجام شد. در صورت وجود شرایط عدم قطعیت در تعیین یا برآورد یک یا چند عنصر فرآیند مالی، باید مخاطره را در ارزیابی مالی پروژه در نظر گرفت. در اصل مخاطره زمانی وارد ارزیابی مالی می‌شود که عوامل تعیین‌کننده در آینده غیرقابل پیش‌بینی و در معرض تغییرپذیری‌های نامشخص قرار داشته باشند. احداث کارخانه تولید کشمش در شهرستان سردشت نیز مشمول چنین شرایطی است. برای محاسبه میزان مخاطره، در آغاز باید انواع مخاطره شناسایی شوند. از انواع مخاطره می‌توان به

### ارزیابی مالی تولید... ۳۳

ریسک بازار<sup>۱</sup>، ریسک نرخ سود<sup>۲</sup>، ریسک نرخ تورم<sup>۳</sup>، ریسک تجاری<sup>۴</sup>، ریسک مالی<sup>۵</sup> و غیره اشاره کرد (Oskounejad, 2017). پروژه احداث کارخانه تولید کشمش تحت ریسک‌های مختلفی قرار دارد. لذا در این پژوهش از روش ریسکی غیرمرتبط استفاده شد. به این معنی که ریسک درآمدهای حاصل از فروش انگور به کارخانه و درآمد حاصل از حق‌العمل‌کاری که هر یک به‌طور مستقل از یک توزیع احتمالی خاص پیروی می‌کنند، در نظر گرفته شد. لازم به یادآوری است که به‌منظور تعیین این ریسک‌ها، با باغداران انگور مصاحبه انجام گرفته و از اطلاعات به‌دست آمده از پرسشنامه استفاده شده است. در این پژوهش، برای تعیین توزیع احتمال هر یک از ریسک‌ها، از روش شبیه‌سازی نیز استفاده شد. شبیه‌سازی یک رویکرد کمی با کاربردهای گسترده در ارزیابی اقتصادی پروژه‌هاست که با طراحی یک مدل تجربی که همانندی زیادی به مدل واقعی دارد، نتایج قابل‌انتظار در مدل واقعی شبیه‌سازی می‌شود. بسته به هدف شبیه‌سازی و محدودیت‌های موجود در به‌کارگیری آن، می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد. در این پژوهش، همچنین از روش شبیه‌سازی مونت‌کارلو<sup>۶</sup> بهره گرفته شده است.

روش مونت‌کارلو از جمله الگوریتم‌های محاسبه‌شدنی است که از تولید اعداد تصادفی برای انتخاب رویدادهای معین، با توجه به توزیع احتمال رخداد رویدادها استفاده می‌کند. این روش اغلب در شبیه‌سازی‌های فیزیکی، سامانه (سیستم)‌های ریاضی، ارزیابی ریسک‌های تجاری و امروزه برای ارزیابی عدم قطعیت اندازه‌گیری در آزمایشگاه‌های آزمون و واسنجی (کالیبراسیون) به‌کار گرفته می‌شود. در این روش، در آغاز به‌وسیله یک دستگاه مولد، سری اعداد تصادفی از یک توزیع احتمال یکنواخت با یک مقدار اولیه تولید می‌شود. سپس این اعداد به سری اعدادی با توزیع احتمال یکنواخت، بین صفر و یک تبدیل می‌شوند که از این اعداد، در ایجاد سری اعدادی تصادفی با هر نوع توزیع احتمال شناخته شده دیگر به‌کار گرفته می‌شود و از این سری، به‌عنوان داده ورودی رابطه نظری، برای تولید متغیری که توزیع آن شناخته شده نیست، استفاده می‌شود. این متغیر به‌عنوان نمونه‌ای از جامعه اصلی به‌شمار می‌آید و از این طریق می‌توان فراسنجه (پارامتر)‌های مربوط به ویژگی‌های توزیع آن را برآورد کرد (Salami, 2010). در نهایت به‌منظور

---

<sup>1</sup> Market Risk

<sup>2</sup> Interest Rate Risk

<sup>3</sup> Inflation Rate Risk

<sup>4</sup> Business Risk

<sup>5</sup> Financial Risk

<sup>6</sup> Monte Carlo

ارزیابی اقتصادی می‌توان از روش NPV، روش یکنواخت سالیانه<sup>۱</sup>، نسبت سود (منفعت) هزینه<sup>۲</sup> و IRR استفاده کرد که در اینجا از دو روش NPV (به دلیل گستردگی ویژه آن) و IRR استفاده شده است.

روش NPV از مهم‌ترین و در ضمن ساده‌ترین روش‌های اقتصاد مهندسی برای ارزیابی پروژه‌های اقتصادی برای تصمیم‌گیری هر مدیر می‌باشد، در این روش، مقایسه‌ای بین جریان‌های نقدی ورودی (مجموع درآمدها) و جریان‌های نقدی خروجی (مجموع هزینه‌ها) پروژه انجام می‌شود و سپس در زمینه پذیرش یا رد طرح و سرمایه‌گذاری تصمیم‌گیری می‌گردد. بزرگ‌تر بودن NPV از صفر به معنی اقتصادی بودن طرح، کوچک‌تر بودن آن از صفر به معنی غیر اقتصادی بودن آن می‌باشد. برای محاسبه NPV از رابطه (۱) استفاده می‌شود (Oskounejad, 2017).

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} \quad (1)$$

که در این رابطه، R مجموع درآمدها، C هزینه‌ها و i نرخ سود بانکی را نشان می‌دهند. امید ریاضی ارزش حال خالص EV(NPV) نیز از مجموع حاصل ضرب NPV هر شاخه در احتمال توأم شاخه تعیین می‌شود.

روش IRR نیز نرخ بهره‌ای را نشان می‌دهد که در آن ارزش حال درآمدهای یک پروژه با ارزش فعلی هزینه‌های آن برابر است، بزرگ‌تر بودن IRR نسبت به نرخ سود بانکی به معنی سودآور بودن طرح و کوچک‌تر بودن آن از نرخ سود بانکی به این معنی است که طرح سوددهی کمتری دارد (Oskounejad, 2017).

$$EV(NPV) = 0 \quad (2)$$

به منظور تحلیل و مقایسه بهتر نتایج، ارزیابی مالی در سه حالت قطعی، ریسکی و ریسکی شبیه سازی شده انجام گرفت. در حالت قطعی، درآمد و هزینه به صورت قطعی در نظر گرفته شد. در شرایط ریسکی، درآمدهای حاصل از فروش انگور به کارخانه و درآمد حاصل از حق‌العمل‌کاری به صورت تصادفی لحاظ شد و در نهایت در حالت ریسکی شبیه‌سازی شده، NPV و IRR در ۵۰۰ تکرار شبیه‌سازی شدند.

<sup>1</sup> Equivalent Uniform Annual

<sup>2</sup> Benefit Cost Ratio

### ارزیابی مالی تولید... ۳۵

اطلاعات مورد نیاز برای انجام پژوهش از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه در سال ۱۴۰۲ جمع آوری شد. حجم نمونه‌های مورد نیاز با استفاده از فرمول (Cochran (1977) به صورت رابطه (۳) تعیین شد.

$$n = \frac{N \sigma^2}{(N - 1)D + \sigma^2} \quad (۳)$$

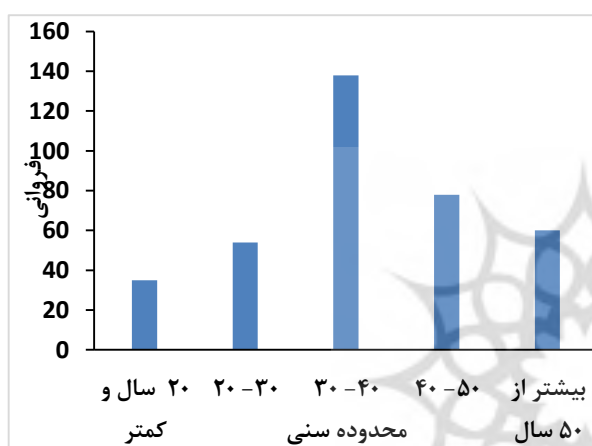
$$D = \frac{B^2}{4} \quad (۴)$$

که در آن  $n$  شمار پرسشنامه‌های مورد نیاز،  $N$  شمار کل جامعه آماری،  $\sigma^2$  واریانس و  $D$  ضریب خطای تخمین می‌باشد که از رابطه (۳) به دست می‌آید.  $B$  نیز خطای اندازه‌گیری است. با توجه به این که شمار ۷۰۰۰ بهره‌بردار انگور در شهرستان سردشت گزارش شده است (Sardasht Agricultural Jihad Department, 2023)، حجم نمونه مورد بررسی ۳۶۴ بهره‌بردار محاسبه شد. برای انجام محاسبه‌های بررسی پیش‌رو نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

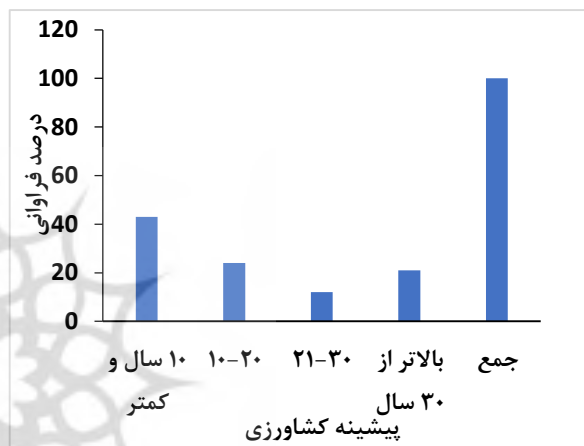
### نتایج و بحث

میانگین سن باغداران نمونه‌گیری شده ۴۹/۱۶ سال و انحراف معیار ۱۶/۲۷ سال بوده که در این میان بیشترین فراوانی باغداران (۲۶/۶ درصد) در فاصله سنی ۵۰-۴۱ سال بوده است (شکل ۱).

بنابر نتایج، بیشترین شمار پاسخ‌گویان (۴۸/۲ درصد) دارای سطح تحصیلات دیپلم می‌باشند، در مقابل کمترین شمار (۱۷/۹ درصد) بی‌سواد هستند. بررسی ضریب همبستگی بین تحصیلات و میزان تمایل به تحویل انگور، همبستگی منفی را نشان داد. میانگین پیشینه فعالیت باغداری پاسخ‌گویان نیز ۱۶/۱۵ سال و انحراف‌معیار ۱۵/۶۳ است (شکل ۲). همچنین، تحلیل همبستگی بین متغیرها نشان داد که تجربه باغداری با تمایل به تحویل انگور رابطه منفی و اندازه باغ با این متغیر رابطه مثبت دارد.



شکل (۱) توزیع فراوانی کشاورزان برحسب سن  
Figure (1) frequency distribution of farmers according to age



شکل (۲) توزیع فراوانی پیشینه فعالیت باغداری بر حسب سال  
Figure (2) frequency distribution of gardeners' experience by year

همچنین، یکی از منابع‌های خطر (ریسک) میزان انگور تحویلی به کارخانه می‌باشد که در واقع اقتصادی بودن تاسیس کارخانه تا حدود زیادی به این مورد بستگی دارد. در این تحقیق میزان انگور تحویلی که یک متغیر ریسکی است، با استفاده از پرسشنامه از باغداران دریافت شده است. چگونگی تعیین ریسک از طریق پرسشنامه به این صورت بوده که مقدار انگوری که کارخانه قادر به خرید نقدی (قیمت بازار) از باغداران است، در قالب پیش‌فرض (سناریو)های مختلف مشخص شد و پس از آن میزان استقبال باغداران انگور از هر یک از پیش‌فرض‌ها ارزیابی شد. به این منظور پرسش پرسشنامه این‌گونه مطرح شد که "اگر قیمت نزدیک‌ترین بازار ۲۰۰ هزار ریال باشد و کارخانه با قیمت ۱۹۰ هزار ریال (۹۵ درصد از قیمت بازار) انگور تولیدی شما را نقدی بخرد، چند درصد از محصول خود را به کارخانه تحویل می‌دهید؟". به این ترتیب، پرسشگر قیمت را با

### ارزیابی مالی تولید... ۳۷

کاهش تدریجی ۵ درصدی (نسبت به قیمت پایه ۲۰۰ هزار ریال) ادامه داد تا به صفر برسد. در جدول (۱)، میانگین تمایل به فروش انگور از کل محصولات باغداران به کارخانه در پیش‌فرض‌های مختلف قیمتی ارائه شده است. به همین ترتیب، با تعیین هزینه‌های حق‌العمل‌کاری در پیش‌فرض‌های مختلف، میزان استقبال باغداران از تبدیل انگور خود به کشمش در کارخانه نیز برآورد شد. حق‌العمل‌کاری در واقع همان مزدی است که برابر قراردادی که بین طرفین منعقد می‌شود، در ازای معامله‌ای که انجام می‌گیرد، به شخص انجام دهنده کار پرداخت می‌شود که در این تحقیق قرارداد بین باغدار و کارخانه است که در ازای درصدی از محصول معامله انجام می‌گیرد. نتایج به‌دست آمده برای تعیین درآمد در شرایط ریسکی استفاده شد.

جدول (۱) میانگین تمایل به فروش انگور به کارخانه در سناریوهای مختلف قیمتی بر مبنای ۱۴۰۲

Table (1) Average willingness to sell grapes to the factory in different price scenarios

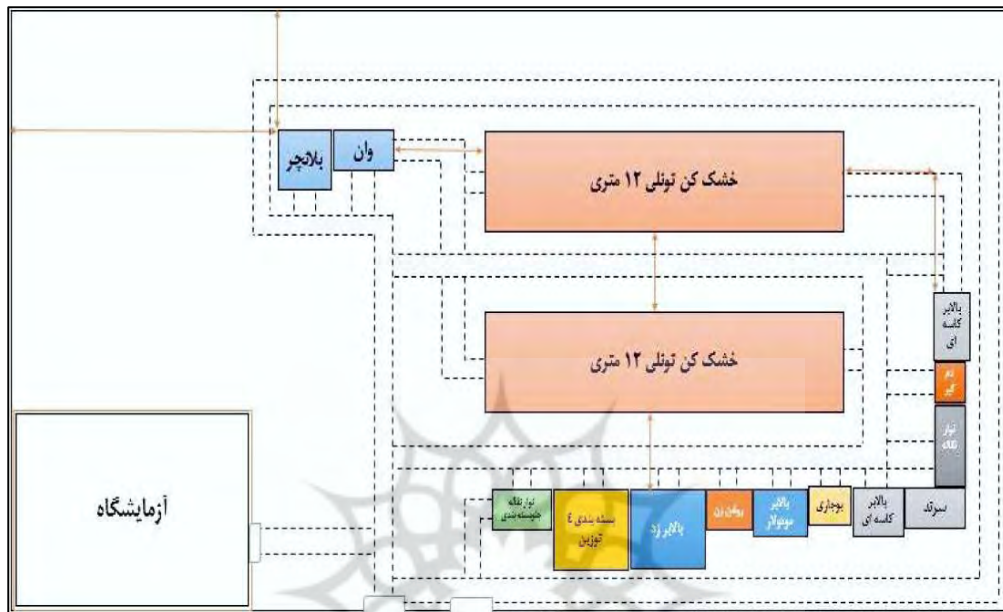
میانگین استقبال باغداران از تبدیل انگور به کشمش به صورت حق‌العمل‌کاری (درصد)	پیش‌فرض‌های هزینه‌های حق‌العمل‌کاری (درصد از محصول)	میانگین تمایل به فروش انگور به کارخانه (درصد)	پیش‌فرض‌های قیمتی (هزار ریال)
Gardeners' average acceptance of turning grapes into raisins in the form of premium (percentage)	Scenarios of premium (percentage of product)	Average willingness to sell grapes to the factory (percentage)	Price scenarios (thousand tomans)
68	15	79	190
41	16	47	180
18	17	18	170
5	18	3	160
2	19	0.9	150
0.23	20	0.28	140
0	21	0	130

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

در ارتباط با واحد صنعتی، خط تولید با استفاده از انگور به‌عنوان ماده اولیه اصلی و با بهره‌گیری از پیشرفته‌ترین تجهیزات صنعت کشمش برای دوره مشخصی از سال (۵ ماه) بررسی شد. فرآیند فرآوری به‌صورت مکانیزه کامل و صنعتی طراحی شده و ماشین‌آلات استفاده شده در این خط تولید شامل بلانچر و وان شستشو، دستگاه خشک‌کن تونلی، بالابرهای کاسه‌ای، مودولار و Z، دم‌گیر کشمش، دستگاه بوجاری، روغن‌زن، دستگاه بسته‌بندی و نوار نقاله جلوی بسته‌بندی است. در این فرآیند، ماده اولیه انگور پس از شستشو و تصفیه فیزیکی و شیمیایی توسط خشک‌کن

صنعتی به کشمش تبدیل می‌شود. نقشه چیدمان ماشین‌آلات خط تولید در یک واحد صنعتی تولید کشمش در شکل (۳) قابل مشاهده است:



شکل (۳) نقشه چیدمان ماشین‌آلات خط تولید

Figure (3) layout plan of production line machinery

منبع: Irandoust et al. (2021)

در ادامه، برآورد مالی مربوط به فرآوری انگور، تولید و بسته‌بندی کشمش به روش صنعتی ارائه می‌شود و هزینه‌ها و درآمدهای طرح مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرند. جدول‌های (۲) تا (۴) به ترتیب هزینه ثابت (شامل هزینه‌های مربوط با زمین، محوطه‌سازی، ساختمان‌سازی، ماشین‌آلات خط تولید، ابزار و تجهیزات مکانیکی، اداری و هزینه‌های پیش از بهره‌برداری)، هزینه‌های متغیر (شامل هزینه‌های مواد اولیه، حقوق و دستمزد، انرژی، تعمیرات و نگهداری، امور اداری و فروش و هزینه‌های پیش‌بینی نشده) و درآمد کل (شامل درآمد حاصل از فروش کشمش درجه یک، کشمش درجه دو و کشمش بسته‌بندی شده و نیز کارمزد دریافتی بابت فرآوری و بسته‌بندی کشمش امانی)، را نشان می‌دهند.

## ارزیابی مالی تولید... ۳۹

جدول (۲) هزینه‌های سرمایه‌گذاری یک واحد صنعتی تولید کشمش برمبنای سال ۱۴۰۲  
Table (2) Investment costs of an industrial unit of raisin production (2023)

توضیحات Description	هزینه کل (میلیارد ریال) Total cost (billions Rials)	شمار Number	واحد Unit	عنوان Title
یک قطعه زمین به مساحت ۳۰۰۰ متر مربع	18	1	متر مربع Square meter	زمین Land
تسطیح، خاک‌برداری، دیوارکشی و فضای سبز	1.65	5	متر مربع Square meter	محوطه‌سازی Landscaping
ساختمان اداری، نگهبانی، سالن تولید و انبارها	45.6	8	متر مربع Square meter	ساختمان‌سازی Construction
ماشین‌آلات مورد نیاز برای فرآوری انگور و تولید کشمش (بلا نجر شست‌وشو، وان شست‌وشو، خشک‌کن تونلی ۱۲ متری، دم‌گیر، سرنده، بالابر کاسه‌ای، بو جاری، بالابر مودولار، تام‌لر (روغن‌زن)، بالابر، بسته‌بندی توزین مکانیک، سیستم تاریخ زن گرمایی، سامانه تزریق گاز ازت، نوار نقاله جلوی بسته بندی)	25.9	12	دستگاه Device	ماشین‌آلات تولید Production machinery
تجهیزات مکانیکی و تأسیسات برای انواع انرژی	1	-	دستگاه Device	تأسیسات مکانیکی Mechanical facilities
شامل اتومبیل سواری، وانت و لیفتراک	13.3	3	دستگاه Device	وسایلهای حمل و نقل Transportation
شامل وسایلهای اداری و دفتری	1	10	دستگاه Device	وسایلهای اداری Office supplies
هزینه تحقیقات پیش از اجرای آموزش و تولید آزمایشی	0.198	-	-	پیش از بهره‌برداری Before operation
4.75 درصد از هزینه‌های ثابت کل	5.33	-	-	پیش‌بینی نشده Unpredicted
<b>111.978</b>				<b>جمع کل هزینه ثابت Total sum</b>

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۳) هزینه‌های جاری سالیانه طرح را نشان می‌دهد، همان‌طور که انتظار می‌رود بیش‌ترین سهم هزینه مربوط به مواد اولیه مصرفی (حدود ۸۰ درصد)، در حالی که کم‌ترین سهم هزینه مربوط به بیمه کارخانه (حدود یک درصد) می‌باشد. شایان یادآوری است که برای ارزیابی مالی، هزینه‌های سال‌های آتی به قیمت ثابت در نظر گرفته شده‌اند.

جدول (۳) هزینه‌های بهره‌برداری یک واحد صنعتی تولید کشمش بر مبنای سال ۱۴۰۲

Table (3) Operating costs of an industrial unit of raisin production (2023)

توضیحات Description	هزینه کل (میلیون ریال) Total cost (million Rials)	عنوان Title
شامل کارکنان مدیریت، اداری، کارگر ماهر و غیر ماهر، خدمات	3.256	کارکنان workers
شامل انگور درجه ۱، درجه ۲، کشمش، روغن، کیسه پلاستیکی و کارتن	22.416	مواد اولیه مصرفی Consumable raw materials
شامل؛ آب، برق، گاز و بنزین	0.256	انرژی مصرفی Energy consumption
شامل تعمیرات و نگهداری مستقیم و غیرمستقیم با تولید	3.66	تعمیرات و نگهداری Repairs and maintenance
14.5 درصد از اقلام بالا	7.2	اداری و فروش Administrative and sales
25.7 درصد از اقلام بالا	12.756	پیش‌بینی نشده Unpredicted
<b>49.544</b>		<b>جمع هزینه Total cost</b>

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج به‌دست آمده از تعیین درآمد در شرایط ریسکی (بر مبنای داده‌های پرسشنامه) در جدول (۴) ارائه شده است:

جدول (۴) میانگین و انحراف درآمد از فروش کشمش و حق‌العمل‌کاری بر مبنای سال ۱۴۰۲

Table (4) Average and deviation of income from sale of raisins and premium (2023)

انحراف معیار Standard Deviation	میانگین Average	شرح Description
18572	54654	درآمد به‌دست آمده از فروش کشمش (میلیون ریال) Income from the sale of raisins
878	990	درآمد به‌دست آمده از حق‌العمل‌کاری (میلیون ریال) Income from premium

Source: Research findings

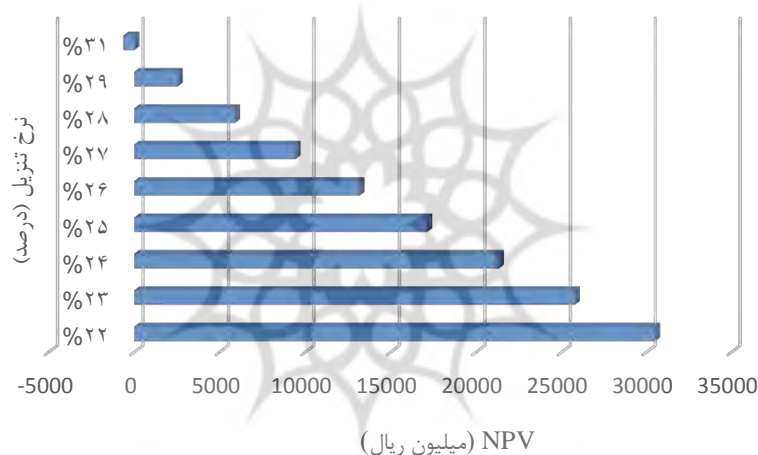
منبع: یافته‌های تحقیق

### ارزیابی مالی در شرایط قطعی

در آغاز ارزیابی مالی پروژه احداث کارخانه فرآوری کشمش در شرایط قطعی در افق زمانی ۱۲ سال انجام شد. به این ترتیب که همه‌ی مقدارهای مربوط به هزینه‌ها و درآمدهای طرح به‌صورت

#### ارزیابی مالی تولید... ۴۱

ثابت در نظر گرفته شدند. در این پژوهش، نرخ سود بانکی ۲۲ درصد در نظر گرفته شد که در این نرخ تنزیل، مقدار NPV مثبت و معادل با ۳۰ میلیارد ریال محاسبه شد. بنابراین، پروژه پیشنهادی دارای توجیه اقتصادی است. بر مبنای نتایج محاسبه‌ها، IRR برابر با ۳۰٪ به دست آمد. همچنین، دوره بازگشت سرمایه که شمار دوره یا سال‌های مورد نیاز برای بازیابی سرمایه‌گذاری اولیه است، ۳/۲ (۳ سال و ۲ ماه) محاسبه شد. می‌توان پیش‌بینی کرد اگر تأمین مالی پروژه دست‌کم ۷۱ درصد توسط تسهیلات بانکی با بهره ۲۲٪ انجام گیرد، پروژه اقتصادی خواهد شد. به یقین تخفیف سود بانکی نیاز به حمایت تسهیلات را کمتر کرده و سهم سرمایه‌گذار را افزایش خواهد داد. نتایج حاصل از محاسبه NPV (میلیون ریال) در نرخ‌های بهره مختلف در شکل (۴) نشان داده شده است.



شکل (۴) نتایج و تحلیل حساسیت NPV و IRR

Figure (4) Results and sensitivity analysis of NPV and IRR

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

#### ارزیابی مالی در شرایط ریسکی

با توجه به عدم قطعیت موجود در اجرای یک پروژه، می‌توان گفت که انتخاب یک پروژه، با اطمینان کامل صورت نمی‌گیرد. بنابراین، باید میزان مخاطره در یک پروژه پیش‌بینی و یا تعیین شود. در این پژوهش، ریسک تنها برای میزان تحویل انگور توسط باغداران در نظر گرفته شد که به این منظور از اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه استفاده شد. در جدول (۵)، نتایج حاصل از محاسبه NPV و IRR در شرایط ریسکی نشان داده شده است. همان‌طور که در جدول (۵)

مشاهده می‌شود، مقدار NPV برابر با ۱۰۰ میلیارد ریال و IRR ۴۷ درصد محاسبه شده است. در شرایط ریسکی نیز دوره بازگشت سرمایه ۲ سال محاسبه شد. نتایج بیانگر آن است که طرح احداث کارخانه فرآوری کشمش، با در نظر گرفتن ریسک نیز دارای توجیه اقتصادی است.

جدول (۵) نتایج حاصل از محاسبه NPV و IRR در شرایط ریسکی بر مبنای سال ۱۴۰۲

Table (5) results of calculating NPV and IRR in risky conditions (2023)

NPV (میلیارد ریال)	IRR
100	47%

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

### ارزیابی مالی در شرایط ریسکی شبیه‌سازی شده

در حالت پیشین، تغییرپذیری‌های معیار ارزیابی در اثر تنها به‌وسیله دو فراسنجه (پارامتر) (درآمد از فروش کشمش به کارخانه و درآمد از حق‌العمل‌کاری) طرح بررسی شد. در دنیای واقعی، امکان ثابت نگه داشتن همه‌ی فراسنجه‌های طرح و تنها تغییر دو فراسنجه وجود ندارد و در واقعیت، همه فراسنجه‌ها در حال تغییر هستند. مدیریت تصمیم‌گیری در شرایط مختلف زمانی و در برخورد با موقعیت‌های چندی، به‌ویژه زمانی که چندین گزینه با متغیرهای غیرقطعی در تصمیم‌گیری وجود داشته باشد باید با دقت کافی انجام شود تا با گرفتن تصمیم بهینه، ریسک نتایج حاصل از تصمیم‌گیری‌ها به کمترین برسد. در چنین شرایطی، استفاده از روش‌های مدل‌سازی و شبیه‌سازی رایانه‌ای (کامپیوتری) در حالت پویا و مدیریت ریسک می‌تواند کمک مؤثری باشد. با توجه به اینکه نمی‌توان میزان درآمدها و هزینه‌ها را در آینده به‌طور قطعی پیش‌بینی کرد، ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها بر مبنای پیش‌بینی انجام می‌شود و باید دقت کافی در این پیش‌بینی به عمل آید تا هر چه بیشتر به واقعیت نزدیک باشد؛ زیرا تصمیم‌گیری‌ها بر مبنای این پیش‌بینی صورت می‌گیرد؛ بنابراین، لازم است که با پیش‌بینی واقع‌بینانه ریسک تصمیم‌گیری‌ها به کمترین برسد. در این پژوهش، تلاش شد تا مسئله عدم قطعیت در فراسنجه‌های مربوط به آینده، با اجرای شبیه‌سازی در شرایط ریسک و پویا، رفع شود. به بیانی دیگر، در محاسبه وضعیت ریسکی اولیه در واقع هزینه‌ها غیر ریسکی فرض شدند، ولی همه هزینه‌ها و درآمدها در وضعیت ریسکی شبیه‌سازی شده به‌صورت غیرقطعی لحاظ شدند. در واقع هم درآمد و هم هزینه‌ی ریسکی شده است. بدین ترتیب، با استفاده از تولید اعداد تصادفی و نمونه‌گیری از تابع‌های مربوطه، تغییرپذیری خروجی سامانه (سیستم) بر مبنای تغییرپذیری فراسنجه‌های غیر قطعی بررسی شد.

### ارزیابی مالی تولید...۴۳

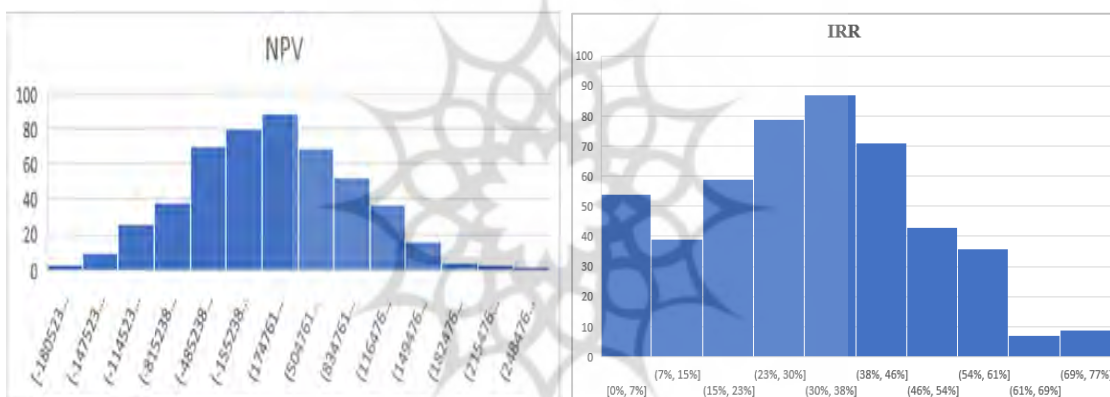
نتایج حاصل از شبیه‌سازی NPV و IRR در حالت ریسکی، در جدول (۶) و شکل‌های (۵) و (۶) ارائه شده است.

جدول (۶) نتایج حاصل از محاسبه NPV و IRR در شرایط ریسکی شبیه‌سازی بر مبنای سال ۱۴۰۲  
**Table (6) results of calculating NPV and IRR in risky simulation conditions (2023)**

شبیه‌سازی Simulation			
انحراف معیار Standard Deviation	میانگین Average	بیشینه Max	کمینه Min
75	26	260	-180
0.21	26%	76%	1%

منبع : یافته های تحقیق

Source: Research findings



شکل (۶) نتایج ارزیابی شاخص ارزش خالص حال طرح (NPV)

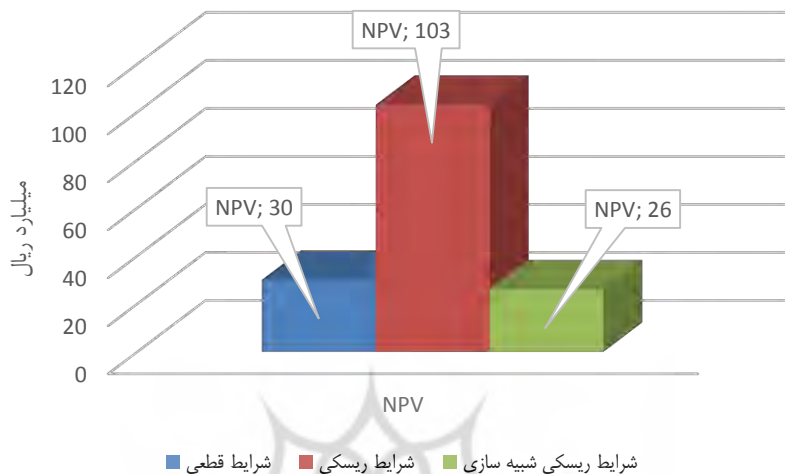
Figure (6) NPV index evaluation results

شکل (۵) نتایج ارزیابی شاخص نرخ بازدهی داخلی (IRR)

Figure (5) IRR index evaluation results

بررسی نتایج حاصل از محاسبه NPV و IRR در سه حالت نشان می‌دهد که بیشترین مقدار برای NPV و IRR در شرایط ریسکی به دست آمده است. بالاترین مقدار را داشتند. در نمودار (۷)، مقدارهای NPV در سه حالت قطعی، ریسکی و ریسکی شبیه‌سازی شده نمایش داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، NPV در حالت ریسکی بیشتر از دو حالت دیگر است که این امر با رابطه منطقی ریسک-بازده همخوانی دارد. به بیانی دیگر، رابطه ریسک و بازده بیان می‌کند که بازده بالقوه با افزایش ریسک افزایش می‌یابد. بر این مبناء، سطح‌های پایین نبود زمینه اطمینان با بازده بالقوه پایین و سطح‌های بالای عدم قطعیت یا ریسک را با بازده بالقوه بالا مرتبط است. همچنین، در ارتباط با شرایط ریسکی شبیه‌سازی شده، با توجه به در نظر گرفتن رویدادهای آینده (تورم

و غیره) بیش عمیق تر و بدبینانه تری (ریسک تعدیل می شود) را از پروژه منعکس می کند که این منجر به کسب نتایج واقع بینانه تری خواهد شد.



شکل (۷) مقایسه NPV در سه حالت قطعی، ریسکی و ریسکی شبیه سازی

Figure (7) comparison of NPV in three definite, risk and simulation risk modes

### نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت انگور و فرآورده های آن و تولید قابل توجه این محصول ها در ایران، به ویژه در شهرستان سردشت و همچنین با در نظر گرفتن ظرفیت های موجود برای افزایش صادرات غیرنفتی، بهره گیری از روش های بهینه و مناسب برای فراوری و تولید محصولی با کیفیت و ماندگاری بالا ضروری به نظر می رسد. بررسی نتایج تحقیقات انجام شده درباره کارایی واحدهای تولیدی و چالش های صنعت کشمش ایران نشان می دهد که تولیدکنندگان داخلی در دستیابی به کیفیت و استانداردهای جهانی ناکام بوده اند و این مسئله منجر به کاهش بازار پسندی، نبود زمینه های لازم ورود مؤثر به بازارهای بین المللی و کاهش صادرات و ارزآوری شده است. در این شرایط، تغییر روش فراوری انگور به کشمش از سنتی به صنعتی، بهره گیری از فناوری های نوین، بهینه سازی فرآیند تبدیل، رعایت استانداردهای بهداشتی برای پذیرش محصول در بازارهای جهانی، نوآوری در تولید فرآورده های جانبی کشمش و بهره برداری از ارزش افزوده این محصول ها ضروری به نظر می رسد. در همین راستا، ارزیابی مالی احداث یک واحد صنعتی فراوری کشمش در شهرستان سردشت انجام شد. در این واحد، فرآیند فراوری انگور، تولید و بسته بندی کشمش

## ارزیابی مالی تولید... ۴۵

به‌روش صنعتی با ظرفیت تولید ۳۰۰۰ تن کشمش در سال، بررسی شد. با مشخص بودن مرحله‌های انجام فرایند، ویژگی‌های فنی دستگاه‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات موردنیاز برآورد هزینه‌های طرح برآورد و تحلیل هزینه‌ها و درآمدهای طرح در حالت نبود زمینه‌های اطمینان انجام شد. بررسی طرح با استفاده از معیارهای ارزیابی ارزش حال خالص (NPV) و نرخ بازگشت سرمایه (IRR) و در نظر گرفتن کمترین نرخ تنزیل ۲۲ درصد با استفاده از صفحه گسترده Excel صورت پذیرفت. بر مبنای نتایج به‌دست آمده، مقدار NPV در سه حالت قطعی، ریسکی و ریسکی شبیه‌سازی شده به‌ترتیب ۳۰ میلیارد ریال، ۱۰۰ میلیارد ریال و در حدود ۲۶ میلیارد ریال محاسبه شد. همچنین، IRR در این سه حالت به‌ترتیب معادل ۳۰ درصد، ۴۷ درصد و ۲۶ درصد تعیین شد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در صورت تأمین مالی کامل پروژه از طریق تسهیلات با نرخ سود ۲۲ درصد، طرح پیشنهادی در هر سه حالت بررسی شده دارای توجیه اقتصادی است. مقایسه نتایج این تحقیق با دیگر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که یافته‌های با تحقیق با نتایج تحقیق ایراندوست و همکاران (۱۴۰۰) همخوانی دارد.

بنابر با نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه کرد:

۱- بنابر نتایج در زمینه به‌کارگیری رویکرد شبیه‌سازی در طرح سرمایه‌گذاری پیشنهاد و تأکید می‌شود که به‌هنگام ارزیابی طرح در تحقیقات آینده فراسنجه‌های مهم و تأثیرگذار دیگری مانند تورم، تأثیر نامتقارن تورم بر هزینه‌ها و درآمدهای کارخانه و روند تغییر آمایش باغ‌های انگور تأمین‌کننده خوراک کارخانه به‌عنوان متغیر شبیه‌سازی در نظر گرفته شوند.

۲- ارزیابی مالی طرح در شرایط عدم قطعیت و نااطمینانی، نتایج واقعی‌تری نسبت به ارزیابی در شرایط اطمینان کامل در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد. با توجه به اهمیت در امر سرمایه‌گذاری و ارزیابی مالی و اقتصادی؛ پیشنهاد و تأکید می‌شود در ارزیابی طرح‌های کلان سرمایه‌گذاری از محاسبات مبتنی در شرایط قطعیت پرهیز شود.

۳- در اقتصادهایی که دارای شرایط ریسکی و نوسان‌های زیاد هستند، لحاظ کردن ریسک می‌تواند بسته به ضریب ریسک‌گریزی کارگزاران، بر تأیید یا رد پروژه تأثیرگذار باشد؛ بنابراین، توجه به این امر ضروری به نظر می‌رسد.

۴- با توجه به نتایج این تحقیق، سرمایه‌گذاری در پروژه احداث کارخانه تولید کشمش اقتصادی بوده و برای افزایش رفاه حال باغداران و کاهش پسماندها (ضایعات)، احداث و توسعه کارخانه‌ی یادشده در شهرستان سردشت پیشنهاد و تأکید می‌شود.

۵- همچنین، پیشنهاد و تاکید می‌شود که اقدام‌های ترویجی و فرهنگی برای پایداری انگور تحویلی به کارخانه که می‌تواند توسط سیاست‌گذار به‌منظور کاهش پسماندها صورت پذیرد، انجام گیرد.

۶- گنجاندن هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی به‌منظور کاهش خطرپذیری (ریسک) تحویل انگور به کارخانه نیز می‌تواند به افزایش درآمدهای طرح و بدین ترتیب سودآوری طرح کمک کند.

#### منبع‌ها:

- Agricultural Jihad Organization. (2020) (In Frasi)
- Ayn Ali Varnos Fadrani, D. and Payandeh Najafabadi, A. (2021). The impact of transformation and complementary industries on the development of agricultural economy and employment generation, Second National Conference on Agricultural Industry and Commercialization, Ahvaz. (In Frasi)
- Cochran, C.B. (1977). Sampling Techniques, John Wiley, New York.
- Dincer, L. (1996). Sun drying of sultana grapes, *Drying Technology. An International Journal*, 14: 1827-1838.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2023)
- Ghandehari, N. and Esmaeilain, M. (2018). Feasibility Analysis of Investment Projects with Fuzzy Data. *Quarterly Scientific-Research Journal of Asset Management and Financing*, Year 6 (2): 139-158. (In Frasi)
- Gholami Parshkoochi, M., Rashidi, M., Ranjbar, A. and Abbasi, S. (2011). Investigation of effective parameters on the qualitative properties of raisins obtained from red seedless grapes. *Journal of Food Science and Technology*, 4(2): 57-69. (In Frasi)
- Hamedani, Z. and Mojaradi, Gh. (2017). Investigating the role of educational and agricultural extension activities in relation to knowledge of raisin packaging and storage (Case study: Takestan County). *Quarterly Journal of Packaging Sciences and Technologies*, 8(30): 18-27. (In Frasi)
- Irاندوست, M. Mojaverian, S. M. Mirzaei Bafti, M. (2021). Economic evaluation of industrial raisin production under uncertain conditions using KAMPHAR software: A case study of Takestan city. The first international conference on the leap of science and management, accounting economics. (In Frasi)
- Jin, Q., O'Keefe, S. F., Stewart, A. C., Neilson, A. P., Kim, Y. T., & Huang, H. (2021). Techno-economic analysis of a grape pomace biorefinery: Production of seed oil, polyphenols, and biochar. *Food and Bioproducts Processing*, 127, 139-151.
- Karimi, R. and Mirzaei, F. (2018). The effect of three drying methods on biophysical and biochemical properties of raisin. *Journal of Horticultural Sciences of Iran (Iranian Agricultural Sciences)*, 49(2): 475-491. (In Frasi)

#### ارزیابی مالی تولید...۴۷

- Kerutagi, E., Pavithra, A., & Byahatti, S. (2018). Production and marketing of raisins in vijayapura district—an economic analysis. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(9), 658-67.
- Kiani, G. (2009). Investment Projects Appraisal under Risk Conditions: Evidences from Poultry Production Project in Tehran Province. *Journal of Agricultural Economics* 3(4): 169. (In Frasi)
- Mesri, J. and Shahraki, M. R. (2009). Identification and grouping the risks of construction industrial units by Delphi method and self-organized artificial neural network Case study: Construction of traverse factory. *Quarterly Journal of Scientific and Research on Crisis Management*, (21): 148-141. (In Frasi)
- Mousavi, F., Sana'i, A., Ebrahimi, A. and Soheili Mehdizadeh, A. (2010). Design and construction of an intelligent forced convection solar dryer for mulberries. The Sixth National Congress of Agricultural Machinery Engineering and Mechanization. Tehran. (In Frasi)
- Nabat (2018). Economic evaluation of the construction of a 1000-ton dried fruit packaging factory. Master's thesis. Saba Institute of Higher Education, Department of Agricultural Economics. Urmia .(In Frasi)
- Nejatian, M. (2018). Comprehensive guide to grape production and processing. Agricultural Education and Extension Publications, Second Edition, 345. (In Frasi)
- Nejatian, M. (2018). New fields for the production of healthy raisins. Publications of the Institute of Applied Scientific Higher Education and Agricultural Jihad Skills. (In Frasi)
- Oskounejad, M. (2017). Engineering Economics or Economic Evaluation of Industrial Projects. Seventh Edition, Revised, *Amirkabir University of Technology Publications*. (In Frasi)
- Patil, N. A. & Yeladalli, R. A. (2021). Analysis on economics of raisin preparation by different methods in bijapur district advance research. *journal of social science*, 6(1) , 82-86
- Pawar, M., Pawar, V., Kumar Sharma, A. & Kamble, K. (2020). Characteristics of Dried Grapes by Different Drying Methods. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(6): 1471-1479.
- Salajeghe, S., Akhavan, A. and Hajhosseini, A. (2019). Determining optimal risk assessment model in construction projects (Case study: steel plant construction project). *Specialized Quarterly Journal of Occupational Medicine*, 12 (1): 24-33. (In Frasi)
- Salami, A. (2003). A review of Monte Carlo simulation method. *Journal of Economic Research*, 3(1 (8)), 117-138. (In Frasi)
- Sardasht Agricultural Jihad Department. (2023) (In Frasi)
- Srivastava, A., Anand, A., Shukla, A., Kumar, A., Buddhi, D., & Sharma, A. (2021). A comprehensive overview on solar grapes drying: Modeling, energy, environmental and economic analysis. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47, 101513.



---

**Financial Evaluation of Industrial Raisin Production in  
Sardasht County Under Uncertainty Conditions Using  
Monte Carlo Simulation Approach**

*Masoud Abdollahi, Foad Eshghi, Seyed Mojtaba Mojaverian, Tahereh  
Ranjbar Malekshah<sup>1</sup>*

Received: 18 Nov.2024

Accepted:26 Jan.2025

---

**Extended Abstract**

**Introduction**

Grapes can be considered one of the most valuable fruits in the world. This tropical fruit is widely cultivated in most parts of the world. Due to their high perishability, grapes can be marketed as other products apart from fresh consumption, which can be introduced as raisins as the second most important grape product in the world and the most important grape product in Iran. Raisins are produced in most parts of the country using traditional methods, but drying grapes using traditional methods has a lot of losses. Another method of drying grapes is the industrial method, in which the drying speed is increased by isolating the drying chamber and significantly increasing the temperature, which can lead to the production of higher-quality raisins. The use of industrial methods for raisin production requires significant investment. Developing such investments is possible when the justification of industrial unit construction plans can be proven in different conditions with the help of appropriate tools and models. Therefore, it can be stated that the evaluation and identification of projects with economic potential in the country is one of the important issues of urban and regional investment, of which the strategy for creating and developing processing industries is one of these cases. Therefore, this study attempts to conduct a financial and risk assessment of constructing a raisin production plant in Sardasht County.

**Materials and Methode**

The project for constructing a raisin production plant is subject to various risks. Therefore, an unrelated risk method was used in this study. This means that the risk of income from selling grapes to the plant and income from labor fees, each of which independently follows a specific probability distribution, was considered. It should be noted that to determine the risks above, grape growers were interviewed and the information extracted from the questionnaire was used. In the present study, the simulation method was also used to determine the probability distribution of each risk. Finally, two techniques of net present value and internal rate of return were

---

<sup>1</sup> Respectively: Master's degree, Assistant Professor (corresponding author), Professor and PhD in Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran.

Email: Fesh.foad@gmail.com

used for economic evaluation. To better analyze and compare the results, the financial evaluation was carried out in three cases: certain, risky, and simulated risky. In certain cases, income and costs were considered certain. In the risky case, income from selling grapes to the factory and income from labor fees were considered randomly, and finally, in the simulated risky case, net present value and internal rate of return were simulated in 500 repetitions. The information required for the research was collected through interviews and questionnaire completion in 2023. The sample size of the study was calculated as 364 farmers. Excel software was also used to estimate the desired results of the upcoming study.

### **Results and discussion**

A financial evaluation of the construction of an industrial raisin processing unit was conducted in the Urmia region (Sardasht city). The grape processing line, raisin production, and packaging line were examined industrially with a production capacity of 3,000 tons of raisins per year. With the process steps, and technical specifications of the devices, machinery, and equipment required, the cost of the project was estimated, and the analysis of the costs and revenues of the project was evaluated in an uncertain state. The project was evaluated using the criteria of present value and rate of return (NPV and IRR) and considering a minimum absorption rate of 22 percent using Excel. Based on the results, the NPV in three definitive, risky, and simulated risk cases was calculated as 3 billion, 10 billion, and about 2.5 billion, respectively. Also, the IRR in the three cases mentioned was determined to be 30%, 47%, and 26%, respectively. Therefore, it can be said that in this way, the proposed project was examined in all three cases and is economically justified if the project financing is generally carried out by 22% of facilities.

### **Suggestion**

Based on the results, regarding the application of the simulation approach in the aforementioned investment plan, it is suggested that other important and influential parameters be considered as simulation variables when evaluating the plan in future studies. Also, the financial evaluation of the plan under conditions of uncertainty and uncertainty provides investors with more realistic results than in a state of complete certainty. Given the importance and impact of risk in investment and financial and economic evaluation; it is suggested that calculations under conditions of certainty be avoided in the evaluation of large investment plans. According to the results of the present study, investing in the project to build a raisin production factory is economical, and to increase the welfare of gardeners and reduce waste, the construction and development of the aforementioned factory in Sardasht County is recommended.

**JEL Classification:** C15, G17, D81

**Keywords:** Risk Assessment, Net Present Value, Internal Rate of Return, Monte Carlo Simulation, Grapes.