

## مدیریت شبکه توزیع زعفران در شهرستان تربت‌حیدریه

فاطمه رستگاری پور<sup>۱\*</sup>، فریبا برآبادی

۱- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت‌حیدریه، ایران.

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت‌حیدریه، ایران.

نویسنده مسئول: [Email: f.rastegaripour@torbath.ac.ir](mailto:f.rastegaripour@torbath.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۰۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۶

## چکیده

یکی از عوامل مهمی که باعث عدم تحقق اهداف توسعه کشاورزی و افزایش تولید و درآمد کشاورزان در کشورهای درحال توسعه می‌شود نارسایی سیستم توزیع محصولات کشاورزی است. زعفران به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات کشور از این امر مستثنا نمی‌باشد. لذا هدف اصلی این مطالعه طراحی مسیر بهینه توزیع زعفران با کاربرد روش برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابی است. به‌منظور دستیابی به این هدف آمار و اطلاعات موردنیاز با استفاده تکمیل ۳۵۲ پرسش‌نامه در بخش تولیدکنندگان، ۴۰ پرسش‌نامه در بخش عمده‌فروشان و ۱۵۰ پرسش‌نامه در بخش خرده‌فروشان با روش نمونه‌گیری تصادفی در دسترس و در شهرستان تربت‌حیدریه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز تولید این محصول جمع‌آوری گردید. نتایج حاصل از بهینه‌سازی مدل نشان داد ۶۴ درصد از کشاورزان نمونه مورد مطالعه کمتر از ۱۰ کیلوگرم زعفران را به انبار فرضی منتقل می‌کنند. ۳۲ درصد از کشاورزان بین ۱۰ تا ۵۰ کیلوگرم و تنها ۴ درصد آنان بیش از ۵۰ کیلوگرم زعفران را به انبار فرضی منتقل کردند. ۶۲ درصد عمده‌فروشان کمتر از ۱۰۰ کیلو زعفران و ۳۸ درصد مابقی بیشتر از ۱۰۰ کیلو زعفران را از انبار فرضی دریافت نمودند. همچنین ۲۰ درصد عمده‌فروشان کمتر از ۲۰ کیلو زعفران، ۵۲ درصد آنان بین ۲۰ تا ۴۰ کیلو زعفران و ۲۸ درصد بیش از ۴۰ کیلو زعفران را به خرده‌فروشان انتقال دادند. طبق پاسخ بهینه مدل، متوسط میزان انتقال زعفران از خرده‌فروشان به بخش کدکن، جلگه رخ، بایگ و بخش مرکزی تربت‌حیدریه نیز به ترتیب برابر ۰/۸۸، ۰/۳۴، ۰/۸۷ و ۳۲/۷۶ کیلوگرم گزارش شد. همچنین نتایج بهینه‌سازی مدل با سه کانال توزیع نشان داد کانال توزیع شماره ۲ (کشاورز- خرده‌فروش- مصرف‌کننده) به‌عنوان کانال بهینه با کمترین هزینه انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: زعفران، برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابی، کانال توزیع، تربت‌حیدریه.

می‌رود (Ministry of Jihad Agricultural, 2019)

لذا بررسی مشکلات زعفران در این منطقه ضروری به نظر می‌رسد.

آسیب‌ها و معضلات کانال‌های توزیع سبب می‌شود که از اثربخشی و کارایی کانال‌های توزیع کاسته شده و نتایج آن به صورت کاهش سود توزیع‌کنندگان، تولیدکنندگان و کاهش رضایت مشتریان بروز یابد. وظیفه اصلی نظام توزیع، توزیع کالا در سطح بازار بوده و در واقع این بخش، حلقه اتصال بین بخش تولید و مصرف است. بنابراین بسته به عملکرد و جایگاه بخش توزیع در مجموعه نظام اقتصادی، این بخش می‌تواند عامل رشد یا عامل بازدارنده اقتصاد تلقی شود (Akbari et al, 2019). در بازار رقابتی امروز، تولیدکنندگان برای حضور در صحنه رقابت باید محصولات خود را در کوتاه‌ترین زمان و با کمترین هزینه به دست مشتریان برسانند. از این رو ارائه یک زنجیره تأمین قوی و بهینه برای رقابت ضروری به نظر می‌رسد (Bastani et al, 2014). محصولات کشاورزی و بالأخص محصول زعفران در شهرستان تربت حیدریه از این مسئله مستثنا نیست.

تاکنون در داخل و خارج ایران مطالعاتی راجع به کانال‌های توزیع و مشکلات زعفران کاران و روش آرمانی چند انتخابی انجام شده است که در این بخش به برخی از آن‌ها اشاره خواهد شد. در زمینه محصول زعفران میخائیلنکو و همکاران (Mykhailenko et al 2020) روش‌های استاندارد کشت زعفران در اوکراین را جهت تحویل مناسب به بازار بررسی نمودند. نتایج حاصل از انواع کشت زعفران در مناطق مختلف اوکراین با روش‌ها و استانداردهای مختلف جهت ارائه به بازار نشان داد برای دستیابی به محصول و کیفیت پایدار، کشت و فرآوری محصول زعفران باید مطابق با استانداردهای پیشنهادی بین‌المللی انجام شود. همچنین تجزیه و تحلیل نتایج مطالعه نشان داد که اوکراین از شرایط اکولوژیکی و شاخص‌های خوبی برای کشت زعفران به عنوان ادویه غذایی و داروهای دارویی برخوردار است. کاردون و همکاران (Cardone et al., 2020) مسائل کلی زعفران را به عنوان مهم‌ترین ادویه مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه به بررسی ویژگی‌های تاریخی، اقتصادی، ژنتیکی، گیاه‌شناسی، زراعی و کیفی زعفران و همچنین خصوصیات، کاربردهای سنتی و اخیر ادویه و همچنین

ایران با دارا بودن ۱۱۵ هزار هکتار محصول زعفران (از ۱۲۲ هزار هکتار در سطح جهان) و تولید میانگین ۴ تا ۱۳ کیلوگرم در واحد سطح، بزرگ‌ترین تولیدکننده کمی و کیفی این محصول در سطح جهان بشمار می‌رود (Ministry of Jihad Agricultural, 2019) و منبع اصلی درآمد بسیاری از روستاییان شرق کشور می‌باشد (Kohansal & Ramezani, 2021). زعفران یکی از مهم‌ترین کالاهای صادراتی کشاورزی ایران است که سهم زیادی از ارزش افزوده بخش کشاورزی را به خود اختصاص داده است. طی ۱۷ سال اخیر ایران همواره به عنوان برترین کشور در صادرات زعفران در جهان مطرح بوده است (Asiabani et al, 2020). زعفران به دلایلی مانند ارزش اقتصادی بالا، نیاز آبی محدود و عدم انطباق دوره رویشی و زمان محصول‌دهی آن بر فصل گرم سال، متفاوت از سایر محصولات زراعی منطقه بوده و از این نظر تولید آن دارای اهمیت خاصی است (Parhizkari, 2021). علاوه بر آن نیازهای اقتصاد روستاییان، صنایع مختلف غذایی و دارویی، بهبود منابع و حفظ کارایی مصرف آب، نقش مؤثری در بهبود معیشت مردم این منطقه ایفا می‌کنند (Shahdost & Ahmadvand, 2021). با توجه به کمبود منابع آبی و خشک‌سالی‌های متعدد و همچنین افزایش جمعیت در مناطق کشت زعفران، تولید و اشتغال برای کشور دغدغه‌ای همیشگی است و باید مورد توجه خاص دولت‌مردان قرار گیرد (Karbasi et al, 2020). بر این اساس زعفران در اقتصاد ایران یک محصول استراتژیک و مهم تلقی می‌شود.

بخش کشاورزی ایران در مراحل پس از تولید با مشکلات متعددی مواجه است (Tohidi et al, 2021). وجود مسائل پیش روی کشاورزان در این زمینه باعث گردیده باوجود کیفیت مرغوب زعفران، این محصول نسبت به تولیدات خارجی از وضعیت خوبی برخوردار نباشد (Mirbagheri et al, 2019). در ایران در سال ۹۸-۱۳۹۷ استان‌های خراسان رضوی و خراسان جنوبی، رتبه اول و دوم سطح زیر کشت زعفران را به خود اختصاص داده است. به طوری که سهم استان خراسان رضوی حدود ۲۹۸ تن است (Kalantari et al, 2021). شهرستان تربت حیدریه با سطح زیر کشت ۸۸۰۰ هکتار زعفران یکی از مهم‌ترین مراکز تولید زعفران در کشور به شمار

زنجیره تأمین را در کانال فروش دوتایی محصول مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه یک زنجیره تأمین متشکل از یک تولیدکننده و یک خرده فروش در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد تولیدکننده همیشه کانال فروش آنلاین را پذیرش می‌کند و این قطعاً برای خرده‌فروش ضرر خواهد داشت، اما همیشه به کل زنجیره تأمین آسیب نمی‌رساند. همچنین جیا و لی (Jia & Li, 2020) انتخاب بهینه کانال توزیع زنجیره تأمین را برای یک بازار آنلاین مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد انتخاب کانال بهینه تحت تأثیر میزان هزینه تحقق سفارش قابل‌تغییر خواهد بود. به‌صورت کلی جمع‌بندی مطالعات ذکرشده نشان داد هزینه حمل‌ونقل و هزینه‌های مرتبط به سفارش کالا از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب کانال توزیع توسط مصرف‌کننده می‌باشد. علاوه بر این هزینه‌های فراوانی برای تولید و توزیع زعفران صرف می‌گردد (Mosalipoor & Tahan, 2019) که این هزینه‌ها نیز می‌بایست در تابع هدف حداقل شود تا تولید و توزیع زعفران به‌صرفه شود.

کشت زعفران علیرغم درآمدزایی ارزی بالای آن، دارای مشکلاتی در منطقه است. از جمله مشکلات زعفران کاران پس از مرحله کشت، می‌توان به قیمت پایین این محصول و نبود قیمت تضمینی، ناکافی بودن اعتبارات، عدم بازاریابی مناسب، کانال‌های توزیع نامتناسب و وجود واسطه‌گری اشاره نمود (Sedighi & Ahmadpour, 2019; Kakhk, 2005; Masalipoor & Tahan, 2019). این زمینه نتایج تحقیق مصلی‌پور و طحان (Mosalipoor & Tahan, 2019) نشان داد بین کانال‌های توزیع و صادرات زعفران رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. همچنین مهم‌ترین عامل کاهش قیمت زعفران کاهش صادرات آن است و لذا با بهبود کانال‌های توزیع، صادرات افزایش یافته و در نتیجه قیمت زعفران افزایش خواهد داشت. همچنین عنابستانی و تولابی‌نژاد (Anabestani & Tolabinejad, 2018) مطالعه‌ای را پیرامون موانع و چالش‌های بازاریابی محصولات کشاورزی انجام دادند. آن‌ها عدم آگاهی و دسترسی محدود کشاورزان به اطلاعات، کم‌سوادگی، وجود واسطه‌گری، فقدان نوآوری و زیرساخت‌های فیزیکی را از مهم‌ترین چالش‌های بازاریابی ذکر نمودند. به‌صورت کلی جمع‌بندی مطالب ذکرشده در این بخش نشان می‌دهد قیمت پایین، کانال‌های توزیع نامناسب و واسطه‌ها از مهم‌ترین

محصولات جانبی آن در جهت ارائه مناسب به بازار پرداخته است.

همچنین در زمینه بررسی کانال‌های توزیع در داخل کشور دیده‌خوانی و همکاران (Didekhani et al., 2019) انتخاب استراتژی کانال‌های توزیع چندگانه در زنجیره تأمین صنایع لبنی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد از بین عوامل مؤثر بر استراتژی‌های بازاریابی چندکاناله، هزینه برگشت کالا، اعتماد بین کانال‌ها و هزینه هماهنگی کانال‌ها، از مهم‌ترین عوامل شناسایی‌شده می‌باشند. اکبری و همکاران (Akbari et al., 2019) معضلات کانال‌های توزیع محصولات باغی را در استان تهران مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد معضلات کانال‌های توزیع در بخش عوامل مستقیم شامل شبکه حمل‌ونقل، انبار و نگهداری، توزیع و پخش و بسته‌بندی و در بخش عوامل غیرمستقیم شامل واردات، کشاورزی سنتی و سیاست‌های اجرایی هستند. همچنین واسطه‌گری بی‌قیدوبند، نبود سیستم رسمی و قانونمند توزیع و نظام حمل‌ونقل فرسوده و ناکارآمد از مشکلات اساسی کانال‌های توزیع محصولات باغی شناسایی شدند. همچنین کریمی و راستی برزکی (Karimi & Rasti Barzaki, 2019) مسئله قیمت، تبلیغات و سطح خدمات را در یک زنجیره تأمین مورد بررسی قرار دادند. با توجه به اینکه تصمیم‌گیری راجع به تعیین قیمت محصولات و تعیین هزینه بهینه در یک زنجیره تأمین از دغدغه‌های همیشگی مدیران است لذا در مطالعه ذکرشده دو نوع کانال توزیع به‌صورت هم‌زمان با توجه به این معیارها مورد بررسی قرار گرفت. در بخش مطالعات خارجی سونگ و همکاران (Song et al., 2021) در مطالعه خود سیاست‌های قیمت‌گذاری را در کانال‌های توزیع دوگانه مورد بررسی قرار دادند که در آن مصرف‌کننده محصول را از دو کانال مستقیم و غیرمستقیم دریافت می‌نمود. نتایج نشان داد در تمام سناریوها هزینه حمل‌ونقل سبب کاهش سود تولیدکننده خواهد شد. سان و همکاران (Sun et al., 2021) بررسی قیمت‌گذاری و شبکه توزیع محصولات فاسدشدنی را در چند کانال توزیع مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد قیمت هر کانال منتخب به‌عنوان تابعی از هزینه فرصت آن کانال ارزیابی خواهد شد. در نهایت سودمندترین کانال مشخص گردید. هان و چن (Han & Chen, 2020) مدیریت پایدار یک

**مواد و روش‌ها** چالش‌های کشاورزان می‌باشد و بهبود کانال توزیع اقدامی مناسب در راستای رفع مشکلات زعفران کاران خواهد بود. لذا در این مطالعه بهینه‌سازی کانال توزیع زعفران در شهرستان تربت حیدریه مورد بررسی قرار گرفته است.

شهرستان تربت حیدریه یکی از شهرستان‌های استان خراسان رضوی در شمال شرقی ایران می‌باشد. مرکز این شهرستان شهر تربت حیدریه است و بایگ، رباط سنگ و کدکن شهرهای دیگر آن هستند. به طور کلی شهرستان تربت حیدریه دارای ۴ بخش کدکن، بایگ، جلگه رخ و مرکزی می‌باشد که اطلاعات جمعیتی این بخش‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج آمارگیری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵  
Table 1- Results of Population and Housing Census, 2016

بخش Part	شهر City	جمعیت Population	تعداد مرد Number of men	تعداد زن Number of women
بایگ Bayg	بایگ Bayg	3545	1722	1823
کدکن Kadkan	کدکن Kadkan	3719	1827	1829
مرکزی Markazi	مرکزی Markazi	140019	71603	68416
جلگه رخ Jolge Rokh	جلگه رخ Jolge Rokh	1551	732	819

منبع: مرکز آمار ایران

Source: Statistics Center of Iran

مناسب کل ظرفیت‌های سیستم را به کار گرفته و تقاضای مصرف‌کنندگان را نسبت به این محصول به نحو مطلوب برآورده نموده و هزینه‌ها را حداقل نماید. در این مطالعه جهت محاسبه حجم نمونه از فرمول کوکران (رابطه ۱)، استفاده شد (Anbari et al, 2018).

$$n = \frac{N \times S^2}{(N - 1)S_x^2 + S^2} \quad (1)$$

در رابطه ۱، n تعداد نمونه موردنیاز، N تعداد کشاورزان یا جامعه موردنظر در منطقه مورد مطالعه، S انحراف معیار،  $S_x$  انحراف معیار نمونه (d/z)، d میزان دقت و z ضریب اطمینان (برابر ۱/۹۶ در سطح اطمینان ۹۵ درصد) می‌باشد.

جهت تعیین توابع هدف و وزن آن‌ها در ابتدا اهداف مختلف شبکه توزیع زعفران توسط کارشناسان خبره شناسایی و دسته‌بندی شدند. وزن هر شاخص، اهمیت نسبی آن را نسبت به شاخص‌های دیگر بیان می‌کند. انتخاب آگاهانه و صحیح وزن‌ها کمک بزرگی در جهت

توزیع، انتقال فیزیکی کالا از طریق کانال‌های متفاوت می‌باشد و هر کانال، ساخته شده از واحدهای ساختاری داخلی و خارجی است که عملیات رساندن کالا یا خدمت را انجام می‌دهند. کانال‌های توزیع برای پاسخگویی به نیازهای فروشندگان طراحی می‌شوند. ساختار، تعداد اعضا و قدرت و کثرت کانال‌های توزیع جزء حیاتی‌ترین و مهم‌ترین مسائل در جهت ایجاد این کانال‌ها می‌باشند. توزیع به‌عنوان بخشی از برنامه بازاریابی می‌باشد که تأثیر زیادی بر طراحی محصول، قیمت و سایر عوامل مرتبط با این برنامه می‌گذارد (Didekhkhani et al, 2019). با توجه به اهمیت مسئله توزیع بهینه محصولات مهم کشاورزی، در این مطالعه از مدل برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابی در مورد بررسی شبکه توزیع زعفران در شهرستان تربت حیدریه استفاده شده است (Ho, 2019; Paksoy & Chang, 2010). هدف کلی این مطالعه طراحی یک استراتژی شبکه توزیع می‌باشد که به‌طور

ساعتی (Saati, 1980) ارائه شد که اجزای یک سیستم را به صورت سلسله مراتبی سازمان‌دهی می‌نماید. این

و هدف سوم حداقل نمودن هزینه‌های برگشت از سفارش (برگشت سفارش از عمده‌فروشان به انبار اصلی) و در نتیجه حداقل نمودن هزینه‌های نگهداری زعفران در انبار می‌باشد (Mosalapoore & Tahan, 2019). در این مطالعه سه مسیر بازاریابی مورد بررسی قرار گرفت که شامل مسیر شماره ۱ (تولیدکننده- انبار- عمده‌فروش- خرده‌فروش- مصرف‌کننده)، مسیر شماره ۲ (تولیدکننده- انبار- خرده‌فروش- مصرف‌کننده) و مسیر شماره ۳ (تولیدکننده- انبار- خرده‌فروش) می‌باشد. فروش مدل شامل موارد زیر است: ۱- یک نوع تولید وجود دارد. ۲- محصول مورد نظر یا توسط مصرف‌کننده تقاضا و یا به انبار برگشت داده می‌شود که این مقدار برگشت داده شده در دوره‌های بعدی توسط مصرف‌کنندگان تقاضا می‌شود. همچنین زمان در نظر گرفته شده بین مراحل نادیده گرفته می‌شود (Paksoy & Chang, 2010).

رسیدن به هدف مورد نظر می‌کند (Ataei, 2014). یکی از پرکاربردترین و مشهورترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، روش تحلیل سلسله مراتبی است که توسط تکنیک، برپایه مقایسات زوجی معیارها (آلترناتیوها) توسط افراد خبره با به‌کارگیری مقیاس نه‌گانه می‌باشد. سپس، با به‌کارگیری خروجی این مرحله، یک یا تعداد بیشتری ماتریس مقایسات زوجی تشکیل می‌شود که برای وزن دهی (رتبه‌بندی) مورد استفاده قرار می‌گیرند (Safari et al, 2020, Sharifi et al, 2014) که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه مدل برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در این مدل یک انبار فرضی (که به عنوان مجموعه انبارهای عمده‌فروشان در نظر گرفته شده است) به عنوان برقرارکننده تعادل بین بخش تولیدکننده و عمده‌فروشان عمل می‌کند. همچنین خرده‌فروشان به عنوان برقرارکننده تعادل بین عمده‌فروشان و مصرف‌کنندگان نهایی می‌باشد. در این مدل سه هدف در نظر گرفته شده است. هدف اول حداقل نمودن هزینه‌های حمل‌ونقل کلیه مراحل، هدف دوم حداقل نمودن هزینه‌های خرده‌فروشی

$$\min \left[ \sum_i \sum_t C_{it} X_{it} + \sum_j \sum_t C_{jt} W_{jt} + \sum_j \sum_k \sum_t C_{jkt} Y_{jkt} + \sum_k \sum_l \sum_t C_{klt} Z_{klt} \right] = g_{1.min} \text{ or } g_{1.max}$$

$$\min \left[ \sum_k \sum_t \delta_{kt} \Delta_{kt} \right] = g_{2.min} \text{ or } g_{2.max}$$

$$\min \left[ \alpha \sum_t Q_t + \beta \sum_j \sum_t B_{jt} \right] = g_{3.min} \text{ or } g_{3.max}$$

Subject to:

1.  $X_{it} \leq a_{it}, \forall i, \forall t$
2.  $\sum_j W_{jt} \leq e_t, \forall t$
3.  $\sum_k Y_{jkt} \leq b_{jt}, \forall j, t$
4.  $\sum_k Z_{klt} \leq c_{kt} \Delta_{kt}, \forall k, t$
5.  $\sum_{i=1}^I X_{it} + Q_{(t-1)} - \sum_{j=1}^J B_{j(t-1)} - \sum_{j=1}^J W_{jt} - Q_t \geq 0 \forall t$
6.  $W_{jt} - \omega \sum_{k=1}^K Y_{jkt} = 0, \forall j, \forall t$

$$7. \sum_{j=1}^J Y_{jkt} - \sum_{l=1}^L Z_{klt} \geq 0, \quad \forall k, \forall t$$

$$8. \sum_{k=1}^K Z_{klt} \geq d_{lt}, \quad \forall l, \forall t$$

$$9. Q_t \geq Q_s, \quad \forall t$$

$$10. Q_t \leq e_t, \quad \forall t$$

$$11. Q_0 = S_i$$

$$12. \sum_{k=1}^K \Delta_{kt} \leq A \quad \forall t$$

(۲)

عبارت دیگر بیان می‌کند که مجموع کل زعفران ورودی از تولیدکنندگان به انبار اصلی در دوره کنونی و تعداد خرده‌فروش که از دوره قبل در انبار باقی مانده باید بزرگتر یا مساوی با مجموع مقدار زعفران خروجی از انبار اصلی به بخش عمده فروشان و برگشت از سفارش و همچنین موجودی انبار در دوره کنونی باشد. محدودیت ۶ نشان می‌دهد که کل زعفران منتقل شده از انبار اصلی به عمده فروشان در دوره  $t$  برابر با حاصل ضرب کل زعفران منتقل شده از عمده فروشان به خرده‌فروش برای دوره  $t$  است. محدودیت ۷ بین جریان عمده‌فروشی و خرده‌فروش هماهنگی ایجاد می‌کند. به عبارت دیگر مقدار زعفران توزیع شده توسط خرده‌فروش‌ها باید با مجموع زعفران منتقل شده از عمده فروشان به خرده‌فروشان در دوره  $t$  برابر باشد. محدودیت ۸ نشان می‌دهد که مجموع مقادیر زعفران توزیع شده از خرده‌فروشان باید با مقدار زعفران مورد تقاضای مصرف‌کنندگان در دوره  $t$  برابر باشد. محدودیت ۹ نشان می‌دهد که کل سطح موجودی انبار در هر دوره باید از سطح موجودی آستانه بیشتر و از میزان ظرفیت انبار کمتر باشد. به عبارت دیگر همواره باید یک مقدار موجودی اولیه در انبار وجود داشته باشد. محدودیت ۱۰ سطح موجودی آستانه را نشان می‌دهد. محدودیت ۱۱ تعداد خرده‌فروش که به‌طور قطعی باید وجود داشته باشند را محدود می‌کند. محدودیت ۱۲ نشان می‌دهد که متغیر  $\Delta_{kt}$  باید ارزش دوتایی (۰ و ۱) داشته باشد. این مدل به‌صورت کلی در مورد مسیر بازاریابی شماره ۱ تعریف شد و در حالت کاربرد برای مسیر بازاریابی شماره ۲ و شماره ۳ فقط متغیرهای مرتبط به بخش‌های موجود در مسیر، در مدل لحاظ خواهند شد.

که در آن  $X_{it}$  مقدار زعفران منتقل شده از تولید کننده  $i$  به انبار در دوره  $t$ ،  $W_{jt}$  مقدار زعفران منتقل شده از انبار به عمده فروش  $j$  در دوره  $t$ ،  $Y_{jkt}$  مقدار زعفران منتقل شده از عمده فروش  $j$  به خرده فروش  $k$  در دوره  $t$ ،  $Z_{klt}$  مقدار زعفران عرضه شده از خرده فروش  $k$  به مشتریان منطقه  $l$  در دوره  $t$ ،  $C_{it}$  هزینه هر واحد انتقال از تولید کننده  $i$  به انبار در دوره  $t$ ،  $C_{jt}$  هزینه هر واحد انتقال از انبار به عمده فروش  $j$  در دوره  $t$ ،  $C_{jkt}$  هزینه هر واحد انتقال از عمده فروش  $j$  به خرده فروش  $k$  در دوره  $t$ ،  $C_{klt}$  هزینه هر واحد توزیع زعفران از خرده فروش  $k$  به مشتریان منطقه  $l$ ،  $\omega$  مقدار مواد اولیه مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول،  $a_{it}$  محدودیت ظرفیت تولید کننده  $i$  در دوره  $t$ ،  $b_{jt}$  محدودیت ظرفیت عرضه عمده فروش  $j$  در دوره  $t$ ،  $c_{kt}$  محدودیت ظرفیت تولید و فروش زعفران توسط خرده فروش  $k$  در دوره  $t$ ،  $d_{lt}$  تقاضای مشتریان منطقه  $l$  در دوره  $t$ ،  $e_t$  محدودیت ظرفیت انبار در دوره  $t$ ،  $\delta_{kt}$  هزینه ثابت بهره برداری خرده فروش  $k$  در دوره  $t$ ،  $\alpha$  هزینه نگهداری هر واحد موجودی در انبار،  $\beta$  هزینه برگشت از سفارش هر واحد،  $Q_t$  سطح موجودی انبار در دوره  $t$ ،  $Q_s$  سطح موجودی آستانه در انبار،  $B_{jt}$  مقدار برگشت از سفارش از عمده فروش  $j$  در دوره  $t$ ،  $S_i$  سطح موجودی اولیه در انبار،  $A$  حداکثر تعداد خرده فروش موجود در هر دوره،  $\Delta_{kt}$  تعداد خرده فروش در هر دوره،  $W_n$  وزن  $n$  امین هدف و  $\alpha_n$  وزن مجموع انحرافات از  $|y_n - g_n|$  می باشد.

محدودیت ۱ ظرفیت تولیدکنندگان را به مقدار معینی در دوره  $t$  محدود می‌کند (برحسب کیلوگرم بر سال)، محدودیت ۲ ظرفیت انبار را به مقدار معینی در دوره  $t$  محدود می‌کند (برحسب کیلوگرم بر سال)، محدودیت ۳ ظرفیت عرضه عمده‌فروشان را به مقدار معینی در دوره  $t$  محدود می‌کند (کیلوگرم بر سال)، محدودیت ۴ ظرفیت عرضه واحدهای خرده‌فروش را در دوره  $t$  محدود می‌کند (کیلوگرم بر سال)، محدودیت ۵ بین مقادیر ورودی و خروجی به انبار اصلی در دوره  $t$  تعادل برقرار می‌کند به

## نتایج و بحث:

در این بخش، خصوصیات کلی نمونه مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته و با کاربرد برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابی میزان زعفران انتقال داده‌شده از تولیدکننده  $I$  به انبار در زمان  $t$ ، میزان زعفران انتقال داده‌شده از انبار به عمده‌فروش در زمان  $t$ ، میزان زعفران انتقال داده‌شده از عمده‌فروش  $Z$  به خرده‌فروش  $k$  در زمان  $t$  و میزان زعفران انتقال داده‌شده از خرده‌فروش  $k$  به مصرف‌کننده منطقه  $I$  در زمان  $t$  به صورت بهینه تعیین خواهد شد.

ابتدا به منظور سنجش روایی محتوای پرسشنامه در مرحله مطالعه مقدماتی، از نظرات اساتید و کارشناسان مربوطه استفاده شد که پس از چند مرحله اصلاح و بازنگری از روایی پرسشنامه اطمینان حاصل شد. جهت سنجش پایایی پرسشنامه یا قابلیت اعتماد، آماره آلفای کرونباخ محاسبه شد و مقدار آن برابر  $0/82$  به دست آمد. بنابراین قابلیت اعتماد پرسشنامه مورد تأیید می‌باشد.

در این مطالعه تعداد کل زعفران کاران شهرستان ۱۲۰۶۱ بهره‌بردار کشاورزی می‌باشند (Ministry of Jihad Agricultural, 2021) که با توجه به جامعه آماری موجود، تعداد ۳۶۲ پرسش‌نامه بین کشاورزان با روش کوکران و کاربرد روش نمونه‌گیری در دسترس تکمیل گردید. همچنین از جامعه آماری ۴۵ عمده‌فروش و ۲۵۰ خرده‌فروش به ترتیب تعداد ۴۰ و ۱۵۰ پرسش‌نامه با روش کوکران و کاربرد نمونه‌گیری تصادفی در دسترس تکمیل شد. جمع‌بندی نتایج پرسش‌نامه‌ها نشان می‌دهد ۶۰ درصد تکمیل‌کنندگان تحصیلات دانشگاهی ندارند. ۸۶ درصد بهره‌برداران مالک زمین بوده‌اند. ۹۴ درصد کشاورزان حداکثر ۲۰ درصد از تولید را به مصرف شخصی اختصاص می‌دهند. ۵۶ درصد تکمیل‌کنندگان پرسش‌نامه دارای سطح زیر کشت زیر یک هکتار بودند. ۵۴ درصد کشاورزان کمتر از ۲ فرزند داشتند. همچنین ۵۰ درصد تولیدکنندگان، ۳۰ درصد از زعفران تولیدی خود را بسته‌بندی می‌نمودند.

به صورت کلی مسائل بازار زعفران در مراحل مختلف تولید تا مصرف نیازمند بررسی است. از ابتدای تولید زعفران میزان زعفران انتقال داده‌شده از تولیدکننده به انبار و سپس میزان زعفران انتقال داده‌شده از انبار به عمده‌فروش باید مورد بررسی قرار گیرد. در بحث انتقال به خرده‌فروشی‌ها نیز میزان زعفران انتقال داده‌شده به

خرده‌فروش از سمت عمده‌فروش باید مورد بررسی و محاسبه قرار گیرد و در نهایت میزان زعفران انتقال داده‌شده از خرده‌فروش به مصرف‌کننده نهایی باید ارزیابی شود. همچنین میزان زعفران مازاد وارد شده به انبار به دیگر استان‌ها و کشورها صادر خواهد شد که مکان انتقال آن‌ها در این مطالعه ارائه نشده است و فقط مقدار آن‌ها از محاسبات کسر شده است؛ به عبارت دیگر فقط فرآیند بازار زعفران در داخل شهرستان تربت‌حیدریه در نظر گرفته شده است. البته در برخی موارد انتقال زعفران تا سطح خرده‌فروشی یا حتی تحویل به مصرف‌کننده منطقه‌ای ادامه می‌یابد و سپس به سایر استان‌ها و کشورها صادر خواهد شد. جدول ۲ میزان زعفران انتقال داده‌شده از تولیدکننده به انبار را در طی سال ۱۳۹۸ را نشان می‌دهد.

جهت بهینه‌سازی کلی مدل یک انبار فرضی در نظر گرفته می‌شود که ابتدا تمام تولیدکنندگان، تولید خود را در آن انبار قرار دهند و از آن انبار به عمده‌فروشان و سایر بخش‌ها انتقال یابد. به صورت کلی به علت حجم بالای تولید در یک بازه کوتاه زمانی نیاز است تا محصول زعفران در مکان مناسبی به لحاظ شرایط محیطی نگهداری و ذخیره شود تا از کیفیت آن کاسته نشود. از طرف دیگر بسیار مشاهده شده که کشاورزان برای جلوگیری از خرابی زعفران، آن را به قیمت پایین‌تر و از طریق واسطه به فروش می‌رسانند لذا در این مدل وجود انبار زعفران در نظر گرفته شده است. جدول ۲ میزان زعفران انتقالی توسط هر کشاورز را به انبار فرضی نشان می‌دهد. واحدها برحسب کیلوگرم می‌باشد. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود طبق پاسخ بهینه مدل در مسیر شماره ۱، ۴ درصد کشاورزان (۱۵ کشاورز) کمتر از ۱ کیلو زعفران، ۳۴ درصد کشاورزان (۱۲۶ کشاورز) بین ۱ تا ۵ کیلو زعفران، ۲۵ درصد کشاورزان (۹۱ کشاورز) بین ۵ تا ۱۰ کیلو، ۱۸ درصد کشاورزان (۶۷ کشاورز) بین ۱۰ تا ۲۰ کیلو، ۱۳ درصد کشاورزان (۴۹ کشاورز) بین ۲۰ تا ۵۰ کیلو و ۳ درصد کشاورزان (۱۴ کشاورز) از نمونه مورد بررسی) بیش از ۵۰ کیلو زعفران را به انبار فرضی انتقال خواهند داد.

جدول ۲- میزان زعفران بهینه انتقالی از تولیدکننده i به انبار در سال ۱۳۹۸

Table 2- The amount of optimal saffron transfer from producer i to warehouse in 2020

ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron
1	2.49	51	10.06	101	7.65	151	3.82	201	313.70
2	2.82	52	1.88	102	3.94	152	5.88	202	5.47
3	19.77	53	8.42	103	6.48	153	6.91	203	2.85
4	6.39	54	0.46	104	3.94	154	5.88	204	5.79
5	490.70	55	4.06	105	84.50	155	36.78	205	4.42
6	4.16	56	0.14	106	2.35	156	2.79	206	4.95
7	8.62	57	21.50	107	1.93	157	2.79	207	4.42
8	10.10	58	2.32	108	42.10	158	1.55	208	6.00
9	4.90	59	0.46	109	2.88	159	5.88	209	104.65
10	2.01	60	7.33	110	18.78	160	8.97	210	6.00
11	22.80	61	5.15	111	5.00	161	40.90	211	26.46
12	11.25	62	8.42	112	3.94	162	7.94	212	0.78
13	4.32	63	12.78	113	18.25	163	3.90	213	6.18
14	4.32	64	21.50	114	6.06	164	6.00	214	2.13
15	62.07	65	0.25	115	3.94	165	4.43	215	8.34
16	13.56	66	10.60	116	6.06	166	4.43	216	0.78
17	0.39	67	1.34	117	2.09	167	16.50	217	7.80
18	10.10	68	6.68	118	5.00	168	6.00	218	1.86
19	8.94	69	5.15	119	2.88	169	9.15	219	4.02
20	45.90	70	26.95	120	10.30	170	12.30	220	1.86
21	8.94	71	25.86	121	10.30	171	2.85	221	2.94
22	10.10	72	10.60	122	2.88	172	20.70	222	8.88
23	6.63	73	6.24	123	12.42	173	0.65	223	12.66
24	5.48	74	6.24	124	12.42	174	52.20	224	9.42
25	8.36	75	60.74	125	18.25	175	2.85	225	2.29
26	12.45	76	2.84	126	6.06	176	0.75	226	1.32
27	2.25	77	10.15	127	3.94	177	13.35	227	7.80
28	2.25	78	25.83	128	6.06	178	22.80	228	5.10
29	4.80	79	9.11	129	2.09	179	22.80	229	9.42
30	2.25	80	0.75	130	5.00	180	14.40	230	5.10
31	2.25	81	4.93	131	2.88	181	0.96	231	0.92
32	8.88	82	1.37	132	10.30	182	4.43	232	7.31
33	22.55	83	219.15	133	10.30	183	25.95	233	4.02
34	1.13	84	31.05	134	2.88	184	7.58	234	3.48
35	15.00	85	3.88	135	12.42	185	3.90	235	1.86
36	1.08	86	15.38	136	12.42	186	10.20	236	2.94
37	40.50	87	41.50	137	17.19	187	20.70	237	13.50
38	2.56	88	1.79	138	2.28	188	4.95	238	8.90
39	9.08	89	9.11	139	5.88	189	1.59	239	2.00
40	9.90	90	2.84	140	14.22	190	7.05	240	5.45
41	30.30	91	31.05	141	24.42	191	62.67	241	2.00
42	1.94	92	12.24	142	92.40	192	40.63	242	7.75
43	3.27	93	15.38	143	4.85	193	7.05	243	11.20
44	1.23	94	93.75	144	18.24	194	9.15	244	11.20
45	15.00	95	2.84	145	22.88	195	1.80	245	22.70
46	3.27	96	1.79	146	7.43	196	28.04	246	16.95
47	4.80	97	10.15	147	3.82	197	1.80	247	31.90
48	3.63	98	21.65	148	10.00	198	12.29	248	18.10
49	1.33	99	10.15	149	20.30	199	1.17	249	4.30
50	24.18	100	5.97	150	7.94	200	12.29	250	27.30



ادامه جدول ۲- میزان زعفران بهینه انتقالی از تولیدکننده *i* به انبار در سال ۱۳۹۸

Table 2- The amount of optimal saffron transfer from producer *i* to warehouse in 2020

ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transported Saffron
251	15.80	276	7.35	301	14.95	326	10.70	351	12.00
252	6.60	277	4.80	302	9.95	327	87.70	352	2.78
253	16.95	278	9.90	303	17.95	328	2.45	353	20.20
254	22.70	279	4.80	304	4.95	329	2.01	354	0.62
255	8.33	280	6.84	305	17.95	330	43.70	355	50.95
256	27.30	281	3.78	306	22.45	331	3.00	356	2.78
257	3.73	282	0.62	307	7.45	332	19.50	357	0.73
258	2.46	283	7.35	308	3.95	333	5.20	358	13.03
259	27.30	284	6.84	309	9.95	334	4.10	359	22.25
260	9.90	285	2.76	310	19.95	335	18.95	351	12.00
261	3.78	286	1.74	311	7.95	336	6.30	352	2.78
262	4.80	287	2.35	312	7.40	337	2.26	353	20.20
263	9.90	288	2.11	313	9.60	338	9.95	354	0.62
264	3.98	289	16.95	314	1.90	339	3.80	355	50.95
265	21.12	290	14.05	315	29.40	340	4.83	356	2.78
266	4.80	291	6.95	316	1.90	341	3.80	357	0.73
267	1.33	292	5.95	317	2.18	342	5.85	358	13.03
268	1.54	293	39.95	318	2.9	343	2.01	359	14.2
269	2.25	294	3.95	319	12.90	344	4.83	360	23.28
270	9.90	295	7.95	320	98.70	345	2.78	361	12.00
271	3.78	296	3.95	321	5.20	346	9.95	362	3.80
272	4.80	297	5.95	322	19.50	347	9.95		
273	24.18	298	16.95	323	24.45	348	16.10		
274	4.80	299	23.95	324	7.95	349	5.85		
275	30.30	300	2.95	325	4.10	350	8.93		

عمده فروش) بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلو زعفران، ۲۰ درصد عمده‌فروشان (۸ عمده فروش) بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلو زعفران و ۱۷/۵ درصد عمده‌فروشان (۷ عمده فروش) بیش از ۲۰۰ کیلو زعفران از انبار فرضی انتقال خواهند یافت.

جدول ۳ میزان زعفران بهینه انتقال داده شده از انبار به عمده‌فروش را در طی سال ۱۳۹۸ را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود طبق پاسخ بهینه مدل به ۱۷/۵ درصد عمده‌فروشان (۷ عمده فروش) کمتر از ۵۰ کیلو زعفران، ۴۵ درصد عمده‌فروشان (۱۸

جدول ۳- میزان زعفران بهینه انتقالی از انبار به عمده‌فروش *j* در سال ۱۳۹۸

Table 3- The amount of optimal saffron transfer from warehouse to seller *j* in 2020

ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron
1	1382	9	95	17	58	25	37	33	85
2	741	10	168	18	138	26	90	34	92
3	1777	11	90	19	79	27	97	35	49
4	71	12	216	20	42	28	52	36	119
5	38	13	84	21	9020	29	125	37	121
6	91	14	45	22	4832	30	75	38	65
7	74	15	108	23	9020	31	66	39	156
8	40	16	107	24	70	32	36	40	96

مشاهده می‌شود طبق پاسخ بهینه مدل ۲ درصد عمده‌فروشان کمتر از ۱۰ کیلو زعفران، ۱۸ درصد عمده‌فروشان

جدول ۴ مقادیر بهینه انتقالی از عمده‌فروشان به خرده‌فروشان را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۴

بین ۱۰ تا ۲۰ کیلو زعفران، ۲۷ درصد عمده‌فروشان بین ۵۰ کیلو زعفران و ۱۵ درصد عمده‌فروشان بیش از ۵۰ کیلو زعفران، ۲۵ درصد عمده‌فروشان بین ۳۰ تا ۴۰ کیلو زعفران، ۱۳ درصد عمده‌فروشان بین ۴۰ تا ۵۰ کیلو زعفران به خرده‌فروشان منتقل خواهند نمود.

جدول ۴- میزان زعفران بهینه انتقالی از عمده‌فروش‌ها به خرده‌فروش k در سال ۱۳۹۸

Table 4- The amount of optimal saffron transfer from wholesalers to retailers k in 2020

ردیف	زعفران انتقالی	ردیف	زعفران انتقالی	ردیف	زعفران انتقالی	ردیف	زعفران انتقالی	ردیف	زعفران انتقالی
Ro	Transporte	Ro	Transporte	Ro	Transporte	Ro	Transporte	Ro	Transporte
w	d Saffron	w	d Saffron	w	d Saffron	w	d Saffron	w	d Saffron
1	21.1	31	20.3	61	36.8	91	52.2	121	33.6
2	11.8	32	45.2	62	19.7	92	32.3	122	40.3
3	26.4	33	24.0	63	47.2	93	28.1	123	23.1
4	22.4	34	12.9	64	29.5	94	21.6	124	52.0
5	12.7	35	30.9	65	15.9	95	30.9	125	37.5
6	27.8	36	33.6	66	38.2	96	17.1	126	18.3
7	49.4	37	18.0	67	64.8	97	46.2	127	44.0
8	26.5	38	43.1	68	35.1	98	27.6	128	153.1
9	61.7	39	25.9	69	82.5	99	14.8	129	82.0
10	25.1	40	22.5	70	33.1	100	21.6	130	153.1
11	14.1	41	13.2	71	17.7	101	36.1	131	30.6
12	31.4	42	30.8	72	42.8	102	21.0	132	16.4
13	32.1	43	31.9	73	41.6	103	52.6	133	30.6
14	17.3	44	19.7	74	22.3	104	50.8	134	45.9
15	39.9	45	40.5	75	52.9	105	32.5	135	24.6
16	22.8	46	40.7	76	24.2	106	61.8	136	45.9
17	13.2	47	16.6	77	13.0	107	36.0	137	25.5
18	21.0	48	37.5	78	31.2	108	20.3	138	13.7
19	11.2	49	36.3	79	25.4	109	47.4	139	25.5
20	27.0	50	21.2	80	13.6	110	62.8	140	6.1
21	29.2	51	27.3	81	32.6	111	35.2	141	3.3
22	15.4	52	14.6	82	57.5	112	80.4	142	6.1
23	36.9	53	35.1	83	30.9	113	79.8	143	68.9
24	20.2	54	37.7	84	74.0	114	43.6	144	36.9
25	10.8	55	20.2	85	28.8	115	102.1	145	68.9
26	25.2	56	48.5	86	46.2	116	35.3	146	45.9
27	26.7	57	30.6	87	25.7	117	19.1	147	24.6
28	15.4	58	26.2	88	60.0	118	48.5	148	45.9
29	35.1	59	16.4	89	37.1	119	26.2	149	36.9
30	35.1	60	33.3	90	23.0	120	16.4	150	68.9

کیلوگرم می‌باشد. مقادیر میانگین، حداقل و حداکثر زعفران انتقالی از هر خرده‌فروش به بخش جلگه رخ طبق پاسخ بهینه ۰/۳۴، ۰/۰۳ و ۱/۵۳ کیلوگرم می‌باشد. این ارقام برای بخش بایگ به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۰۸ و ۳/۸۶ و برای بخش مرکزی تربت حیدریه به ترتیب ۳۲/۷، ۳/۱ و ۱۴۳/۸ کیلوگرم می‌باشد.

در ادامه میزان زعفران انتقال داده شده از خرده‌فروش‌ها به بخش‌های ۴ گانه شهرستان تربت حیدریه برای سال ۱۳۹۸ در جدول ۵ تا ۸ ارائه شده است. نتایج جداول نشان می‌دهد متوسط زعفران انتقالی از هر خرده‌فروش به بخش کدکن ۰/۸۸ کیلوگرم خواهد بود. مقادیر حداقل و حداکثر نیز ۰/۰۸ و ۳/۸۹

جدول ۵- میزان زعفران بهینه انتقالی از خرده‌فروش k به بخش کدکن در سال ۱۳۹۸

**Table 5- The amount of optimal saffron transfer from the retailer k to Kadkan sector in 2020**

ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transporte d Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transporte d Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transporte d Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transporte d Saffron	ردیف Ro w	زعفران انتقالی Transporte d Saffron
1	0.54	31	0.52	61	0.94	91	0.58	121	0.85
2	0.30	32	1.15	62	0.50	92	1.33	122	1.02
3	0.67	33	0.61	63	1.20	93	0.82	123	0.59
4	0.57	34	0.33	64	0.75	94	0.71	124	1.32
5	0.32	35	0.79	65	0.40	95	0.55	125	0.95
6	0.71	36	0.85	66	0.97	96	0.79	126	0.47
7	1.26	37	0.46	67	1.65	97	0.43	127	1.12
8	0.67	38	1.10	68	0.89	98	1.17	128	3.89
9	1.57	39	0.66	69	2.10	99	0.70	129	2.08
10	0.64	40	0.57	70	0.84	100	0.38	130	3.89
11	0.36	41	0.34	71	0.45	101	0.92	131	0.78
12	0.80	42	0.78	72	1.09	102	0.53	132	0.42
13	0.82	43	0.81	73	1.06	103	1.34	133	0.78
14	0.44	44	0.50	74	0.57	104	1.29	134	1.17
15	1.01	45	1.03	75	1.34	105	0.83	135	0.63
16	0.58	46	1.03	76	0.61	106	1.57	136	1.17
17	0.34	47	0.42	77	0.33	107	0.91	137	0.65
18	0.53	48	0.95	78	0.79	108	0.52	138	0.35
19	0.28	49	0.92	79	0.65	109	1.20	139	0.65
20	0.69	50	0.54	80	0.35	110	1.60	140	0.16
21	0.74	51	0.69	81	0.83	111	0.89	141	0.08
22	0.39	52	0.37	82	1.46	112	2.04	142	0.16
23	0.94	53	0.89	83	0.79	113	2.03	143	1.75
24	0.51	54	0.96	84	1.88	114	1.11	144	0.94
25	0.27	55	0.51	85	0.73	115	2.59	145	1.75
26	0.64	56	1.23	86	1.17	116	0.90	146	1.17
27	0.68	57	0.78	87	0.65	117	0.49	147	0.63
28	0.39	58	0.67	88	1.52	118	1.23	148	1.17
29	0.89	59	0.42	89	0.94	119	0.67	149	0.94
30	0.89	60	0.85	90	0.58	120	0.42	150	1.75

جدول ۶- میزان زعفران بهینه انتقالی از خرده‌فروش k به بخش جلگه رخ در سال ۱۳۹۸

**Table 6- The amount of optimal saffron transfer from retailer k to Gholge Rokh in 2020**

ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron
1	0.21	31	0.20	61	0.37	91	0.52	121	0.34
2	0.12	32	0.45	62	0.20	92	0.32	122	0.40
3	0.26	33	0.24	63	0.47	93	0.28	123	0.23
4	0.22	34	0.13	64	0.29	94	0.22	124	0.52
5	0.13	35	0.31	65	0.16	95	0.31	125	0.37
6	0.28	36	0.34	66	0.38	96	0.17	126	0.18
7	0.49	37	0.18	67	0.65	97	0.46	127	0.44
8	0.26	38	0.43	68	0.35	98	0.28	128	1.53
9	0.62	39	0.26	69	0.82	99	0.15	129	0.82
10	0.25	40	0.22	70	0.33	100	0.22	130	1.53
11	0.14	41	0.13	71	0.18	101	0.36	131	0.31
12	0.31	42	0.31	72	0.43	102	0.21	132	0.16
13	0.32	43	0.32	73	0.42	103	0.52	133	0.31
14	0.17	44	0.20	74	0.22	104	0.51	134	0.46
15	0.40	45	0.40	75	0.53	105	0.32	135	0.25
16	0.23	46	0.41	76	0.24	106	0.62	136	0.46
17	0.13	47	0.17	77	0.13	107	0.36	137	0.25
18	0.21	48	0.37	78	0.31	108	0.20	138	0.14
19	0.11	49	0.36	79	0.25	109	0.47	139	0.25
20	0.27	50	0.21	80	0.14	110	0.63	140	0.06
21	0.29	51	0.27	81	0.33	111	0.35	141	0.03
22	0.15	52	0.15	82	0.57	112	0.80	142	0.06
23	0.37	53	0.35	83	0.31	113	0.80	143	0.69
24	0.20	54	0.38	84	0.74	114	0.44	144	0.37
25	0.11	55	0.20	85	0.29	115	1.02	145	0.69
26	0.25	56	0.48	86	0.46	116	0.35	146	0.46
27	0.27	57	0.31	87	0.26	117	0.19	147	0.25
28	0.15	58	0.26	88	0.60	118	0.48	148	0.46
29	0.35	59	0.16	89	0.37	119	0.26	149	0.37
30	0.35	60	0.33	90	0.23	120	0.16	150	0.69

جدول ۷- میزان زعفران بهینه انتقالی از خرده‌فروش k به بخش بایگ در سال ۱۳۹۸

Table 7- The amount of optimal saffron transfer from retailer k to Bayg sector in 2020

ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron
1	0.53	31	0.51	61	0.93	91	1.32	121	0.85
2	0.30	32	1.14	62	0.50	92	0.81	122	1.02
3	0.67	33	0.60	63	1.19	93	0.71	123	0.58
4	0.56	34	0.33	64	0.74	94	0.54	124	1.31
5	0.32	35	0.78	65	0.40	95	0.78	125	0.94
6	0.70	36	0.85	66	0.96	96	0.43	126	0.46
7	1.24	37	0.45	67	1.63	97	1.16	127	1.11
8	0.67	38	1.09	68	0.88	98	0.70	128	3.86
9	1.55	39	0.65	69	2.08	99	0.37	129	2.07
10	0.63	40	0.57	70	0.83	100	0.54	130	3.86
11	0.36	41	0.33	71	0.45	101	0.91	131	0.77
12	0.79	42	0.78	72	1.08	102	0.53	132	0.41
13	0.81	43	0.80	73	1.05	103	1.33	133	0.77
14	0.44	44	0.50	74	0.56	104	1.28	134	1.16
15	1.01	45	1.02	75	1.33	105	0.82	135	0.62
16	0.57	46	1.03	76	0.61	106	1.56	136	1.16
17	0.33	47	0.42	77	0.33	107	0.91	137	0.64
18	0.53	48	0.94	78	0.79	108	0.51	138	0.35
19	0.28	49	0.91	79	0.64	109	1.19	139	0.64
20	0.68	50	0.53	80	0.34	110	1.58	140	0.15
21	0.74	51	0.69	81	0.82	111	0.89	141	0.08
22	0.39	52	0.37	82	1.45	112	2.03	142	0.15
23	0.93	53	0.88	83	0.78	113	2.01	143	1.74
24	0.51	54	0.95	84	1.86	114	1.10	144	0.93
25	0.27	55	0.51	85	0.73	115	2.57	145	1.74
26	0.63	56	1.22	86	1.16	116	0.89	146	1.16
27	0.67	57	0.77	87	0.65	117	0.48	147	0.62
28	0.39	58	0.66	88	1.51	118	1.22	148	1.16
29	0.88	59	0.41	89	0.93	119	0.66	149	0.93
30	0.88	60	0.84	90	0.58	120	0.41	150	1.74

جدول ۸- میزان زعفران بهینه انتقالی از خرده‌فروش k به بخش مرکزی در سال ۱۳۹۸

Table 8- The amount of optimal saffron transfer from the retailer k to the Central part in 2020

ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron	ردیف Row	زعفران انتقالی Transported Saffron
1	19.82	31	19.07	61	34.57	91	49.04	121	31.56
2	11.09	32	42.46	62	18.51	92	30.34	122	37.86
3	24.80	33	22.55	63	44.34	93	26.40	123	21.70
4	21.04	34	12.12	64	27.71	94	20.29	124	48.85
5	11.93	35	29.03	65	14.94	95	29.03	125	35.23
6	26.12	36	31.56	66	35.89	96	16.06	126	17.19
7	46.41	37	16.91	67	60.87	97	43.40	127	41.33
8	24.89	38	40.49	68	32.97	98	25.93	128	143.82
9	57.96	39	24.33	69	77.50	99	13.90	129	77.03
10	23.58	40	21.14	70	31.09	100	20.29	130	143.82
11	13.25	41	12.40	71	16.63	101	33.91	131	28.75
12	29.50	42	28.93	72	40.21	102	19.73	132	15.41
13	30.16	43	29.97	73	39.08	103	49.41	133	28.75
14	16.25	44	18.51	74	20.95	104	47.72	134	43.12
15	37.48	45	38.05	75	49.70	105	30.53	135	23.11
16	21.42	46	38.23	76	22.73	106	58.06	136	43.12
17	12.40	47	15.59	77	12.21	107	33.82	137	23.96
18	19.73	48	35.23	78	29.31	108	19.07	138	12.87
19	10.52	49	34.10	79	23.86	109	44.53	139	23.96
20	25.36	50	19.92	80	12.78	110	59.00	140	5.73
21	27.43	51	25.65	81	30.62	111	33.07	141	3.10
22	14.47	52	13.72	82	54.02	112	75.53	142	5.73
23	34.66	53	32.97	83	29.03	113	74.97	143	64.73
24	18.98	54	35.42	84	69.52	114	40.96	144	34.66
25	10.15	55	18.98	85	27.06	115	95.91	145	64.73
26	23.67	56	45.56	86	43.40	116	33.16	146	43.12
27	25.08	57	28.75	87	24.14	117	17.94	147	23.11
28	14.47	58	24.61	88	56.36	118	45.56	148	43.12
29	32.97	59	15.41	89	34.85	119	24.61	149	34.66
30	32.97	60	31.28	90	21.61	120	15.41	150	64.73

فروشان کمتر از ۲۰ کیلو زعفران، به ۵۵ درصد خرده فروشان بین ۲۰ تا ۴۰ کیلو زعفران، به ۲۵ درصد خرده فروشان بین ۴۰ تا ۵۰ کیلو زعفران و به ۵ درصد خرده فروشان بیش از ۵۰ کیلو زعفران از انبار فرضی انتقال خواهند یافت. در ادامه میزان زعفران انتقال داده شده از خرده‌فروش‌ها به بخش‌های ۴ گانه شهرستان تربت-حیدریه ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد متوسط زعفران انتقالی از هر خرده‌فروش به بخش کدکن ۰/۹۵ کیلوگرم خواهد بود. مقادیر حداقل و حداکثر نیز ۰/۱ و ۴/۲۴ کیلوگرم می‌باشد. مقادیر میانگین، حداقل و حداکثر زعفران انتقالی از هر خرده‌فروش به بخش جلگه رخ طبق پاسخ بهینه ۰/۵۴، ۰/۰۹ و ۲/۹۵ کیلوگرم می‌باشد. این ارقام برای بخش بایگ به ترتیب ۱/۰۲، ۰/۱۲

تا کنون نتایج حاصل از بهینه‌سازی مدل برای مسیر شماره ۱ (تولیدکننده- انبار فرضی- عمده فروش- خرده‌فروش - مصرف‌کننده) ارائه شده است. در ادامه مطالعه نتایج حاصل از دو مسیر توزیع دیگر ارائه خواهد شد. البته به علت محدودیت‌های موجود فقط نتایج کلی ارائه خواهد شد. طبق پاسخ بهینه مدل در مسیر شماره ۲ (تولیدکننده- انبار فرضی- خرده‌فروش- مصرف‌کننده)، ۲ درصد کشاورزان کمتر از ۱ کیلو زعفران، ۳۸ درصد کشاورزان بین ۱ تا ۵ کیلو زعفران، ۳۲ درصد کشاورزان بین ۵ تا ۱۰ کیلو، ۱۴ درصد کشاورزان ۱۰ تا ۲۰ کیلو، ۱۱ درصد کشاورزان بین ۲۰ تا ۵۰ کیلو و ۳ درصد کشاورزان بیش از ۵۰ کیلو زعفران را به انبار فرضی انتقال خواهند داد. همچنین طبق پاسخ بهینه مدل به ۱۵ درصد خرده

زعفران انتقالی از هر کشاورز در انبار فرضی به بخش جلگه رخ طبق پاسخ بهینه ۰/۲۸، ۰/۰۴ و ۱/۸۱ کیلوگرم می‌باشد. این ارقام برای بخش بایگ به ترتیب ۰/۰۷، ۰/۰۳ و ۲/۵۲ و برای بخش مرکزی تربت‌حیدریه به ترتیب ۲۵/۲، ۲/۹ و ۷۸/۶ کیلوگرم می‌باشد. جدول ۹ مجموع هزینه‌های مدل در سه سناریوی توزیع زعفران را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود مسیر شماره ۲ دارای کمترین هزینه می‌باشد. در مسیر شماره ۱ بعلا وجود عمده فروشان و هزینه‌های مرتبط به آن‌ها، کل هزینه سیستم افزایش یافته و این مسیر به عنوان مسیر با کمترین هزینه قابل پذیرش نیست. در مسیر شماره ۳ نیز بعلت نیاز به مراجعه مستقیم افراد به انبارهای فرضی برای دریافت مستقیم زعفران از تولیدکننده، هزینه‌ها افزایش یافته و این مسیر بهینه نمی‌باشد.

و ۴/۱۲ و برای بخش مرکزی تربت‌حیدریه به ترتیب ۴۱/۷، ۵/۸ و ۱۵۲/۶ کیلوگرم می‌باشد. در نهایت طبق پاسخ بهینه مدل در مسیر شماره ۳ (تولیدکننده- انبار فرضی- مصرف‌کننده)، ۳ درصد کشاورزان کمتر از ۱ کیلو زعفران، ۳۲ درصد کشاورزان بین ۱ تا ۵ کیلو زعفران، ۳۴ درصد کشاورزان بین ۵ تا ۱۰ کیلو، ۱۶ درصد کشاورزان ۱۰ تا ۲۰ کیلو، ۱۲ درصد کشاورزان بین ۲۰ تا ۵۰ کیلو و ۳ درصد کشاورزان بیش از ۵۰ کیلو زعفران را به انبار فرضی انتقال خواهند داد. در ادامه میزان زعفران انتقال داده‌شده از کشاورزان در انبار فرضی به بخش‌های ۴ گانه شهرستان تربت‌حیدریه ارائه شده است. نتایج نشان داد متوسط زعفران انتقالی از هر کشاورز در انبار فرضی به بخش کدکن ۰/۰۵ کیلوگرم خواهد بود. مقادیر حداقل و حداکثر نیز ۰/۰۷ و ۲/۹۵ کیلوگرم می‌باشد. مقادیر میانگین، حداقل و حداکثر

#### جدول ۹- هزینه کل سیستم توزیع زعفران در کانال‌های مختلف توزیع

Table 9- The total cost of saffron distribution system in different distribution channels

هزینه کل سیستم (میلیون ریال) Total system cost (Million Rials)	کانال توزیع Distribution channels
41530	تولیدکننده- انبار- عمده فروش- خرده‌فروش- مصرف‌کننده Producer-Warehouse- Wholesalers- Retailer- Consumer
34800	تولیدکننده- انبار- خرده‌فروش- مصرف‌کننده Producer-Warehouse- Retailer- Consumer
36540	تولیدکننده- انبار- مصرف‌کننده Producer-Warehouse - Consumer

#### نتیجه‌گیری

در این مطالعه مسیرهای مختلف توزیع زعفران در شهرستان تربت‌حیدریه با کاربرد روش برنامه‌ریزی آرمانی چندانتخابی و با تکمیل پرسش‌نامه بین کشاورزان، عمده فروشان و خرده فروشان مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت میزان زعفران انتقال داده‌شده از تولیدکننده، انبار فرضی، عمده فروش و خرده‌فروش در کانال‌های مختلف توزیع مشخص و همچنین هزینه این انتقال‌ها مشخص شد. همچنین با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی رتبه مشخص شده برای سه هزینه حمل و نقل، خرده فروشی و برگشت از کالا مشخص شد. نتایج نشان داد هزینه خرده فروشی با وزن نسبی ۶۵ درصد در درجه اول اهمیت قرار دارد. همچنین هزینه حمل و نقل با وزن

به صورت کلی می‌توان گفت با بهبود جریان محصولات در امر انبارداری از سوءاستفاده‌های احتمالی در این مرحله که باعث تلاطم قیمت در بخش تقاضا می‌شود، جلوگیری به عمل می‌آید. هالنسن (Hollensen, 2015) نیز اذعان داشتند که توجه به شرایط نگهداری و انبار متناسب و با استفاده از فناوری‌های پیشرفته در خصوص محصولات زراعی و باغی به واسطه ویژگی‌های منحصر به فرد این گونه محصولات علاوه بر اینکه باعث ثبات کیفیت می‌شود؛ شرایط متعادل تری را در فرآیند توزیع ایجاد می‌کند. لذا در این مطالعه انبار فرضی جهت ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضا در نظر گرفته شد.

تمام سیستم‌های توزیع در بازار وجود داشته باشد دلالت دارند. هستند که مسامحا وجود آن‌ها در این مطالعه هزینه کل سیستم را در هر مسیر افزایش خواهد داد. در این راستا نتایج مطالعه اکبری و همکاران (Akbari et al, 2019) نشان داد واسطه‌های غیررسمی حاکمان بلامنازع شبکه توزیع محصولات زراعی و باغی هستند به طوری که سایر عوامل توزیع نظیر حمل و نقل و حتی تولیدکنندگان را تحت تأثیر خود قرار داده اند و بر این اساس نیاز است تا با ابزارهای قانونی نظیر مالیات بر سود این عوامل، شبکه توزیع محصولات باغی از دلالتان تصفیه شود. همچنین بوسو و همکاران (Boso et al, 2013)، زار (Zare, 2007) و توسلی (Tavassoli, 2008) نیز تأکید نمودند تدوین شبکه توزیع رسمی با شفاف سازی و برجسته نمودن نقش‌های هر یک از عوامل دخیل در توزیع محصولات از انحصار یک واسطه خاص و سوء استفاده‌های مرتبط با آن در شبکه جلوگیری کرده و به بازار ثبات می‌بخشد.

بصورت کلی قیمت خرده فروشی از حاصل جمع هزینه خرده فروشی و سود خرده‌فروش حاصل می‌شود (Wullen & Terner, 1970). همچنین استراتژی قیمت‌گذاری در محیط رقابتی، از مهم‌ترین تصمیمات یک واحد خرده فروشی است که بر روی بقا و سوددهی آن به شدت تأثیرگذار است (Mahmoudi & Sadeghi, 2020). لذا می‌بایست به کاهش هزینه‌های خرده فروشی به عنوان یکی از مهمترین عوامل موثر بر سوددهی خرده فروشان توجه ویژه‌ای نمود.

#### سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده به شماره قرارداد UTH:1396/12/1411192 از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تربت حیدریه می‌باشد که بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

نسبی ۲۸ درصد در رتبه دوم و هزینه برگشت از سفارش با وزن نسبی ۷ درصد در رتبه سوم قرار دارد. همچنین با استفاده از مدل آرمانی چندانتخابی هزینه بهینه کل هر مسیر محاسبه شد. بر طبق نتایج مشخص گردید که مسیر توزیع شماره ۱ (تولیدکننده- انبار فرضی- عمده فروش- خرده‌فروش- مصرف‌کننده) دارای هزینه ۴۱۵۳۰ میلیون ریال می‌باشد که بالاترین هزینه در بین سه مسیر مشخص شده است و نمی‌تواند به عنوان مسیر منتخب شناسایی شود. همچنین مسیر شماره ۳ (تولیدکننده- انبار فرضی- مصرف‌کننده) دارای هزینه ۳۶۵۴۰ میلیون ریال بوده و مسیر بهینه نیست؛ اما مسیر شماره ۲ (تولیدکننده- انبار فرضی- خرده‌فروش- مصرف‌کننده) دارای کمترین هزینه بین سه مسیر یعنی هزینه معادل با ۳۴۸۰۰ میلیون ریال بوده و می‌تواند به عنوان مسیر بهینه و کم هزینه برای شهرستان انتخاب شود؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد مدیران و مسئولین بخش زعفران جهت بهبود بازار زعفران علاوه بر در نظر گرفتن کانال پیشنهادی موردنظر به عنوان کانال بهینه توزیع زعفران و در نظر گرفتن تمهیداتی برای خرده فروشان، به سایر مسیرهای توزیع زعفران نیز توجه ویژه‌ای نموده و استراتژی‌های موردنظر را در زمینه بهبود سایر مسیرها نیز توسعه دهند.

با توجه به نتایج مطالعه می‌توان گفت کاهش هزینه‌های حمل و نقل می‌تواند نقش بسزایی در کاهش هزینه کل سیستم داشته باشد. با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته توسط کومار و همکاران (Kumar et al, 2011)، پتیجان و همکاران (Pettijohn et al, 2002) و مایر و همکاران (Mayer et al, 2014) در راستای این هدف، بایستی بر ارتقاء بهره‌وری سیستم حمل و نقل کوشید. همچنین با توجه به اینکه در این مطالعه مسیرهای مشخص با عناصر اصلی بازار یعنی تولیدکننده، عمده فروش، خرده‌فروش و مصرف‌کننده در نظر گرفته شده است لذا اضافه شدن هر عنصر جدید به مسیر هزینه‌های سیستم را افزایش خواهد داد. یکی از عناصری که ممکن است در

#### منابع

Agricultural Jihad Reports. 2019. Ministry of Jihad Agricultural.  
Agricultural Jihad Reports. 2021. Ministry of Jihad Agricultural.

Akbari, M., Asadpour, M., Karimian Ravandi, M. and Hosseini Koupaie, Sh. 2019. Identifying the Difficulties of Horticultural Product Distribution Channels (Case study: The Central Fruit and Vegetable



- Organization of Tehran Province), *Journal of Rural Research*, 10(3): 408-423.
- Akbari, M., Asadpour, M., Karimian Ravandi, M. and Hosseini Koupaei, Sh. 2019. Identifying the Difficulties of Horticultural Product Distribution Channels (Case study: The Central Fruit and Vegetable Organization of Tehran Province), *Journal of Rural Research*, 10(3): 408-423.
- Anabestani, A. A. and Tolabi Nejad, M. 2019. Assessment and prioritization of agricultural marketing challenges using Fuzzy Analytical Network Process (case study: the central rural city Poldokhtar), *Gheographical Planning of Space Quarterly Journal*, 8(30): 59-78.
- Anbari, Kh., Ahmadi, Y., Rezaeian, S., Tomaj, S., Shirzadegan, R. and Pirzad Rozbehani, N. 2018. Using the Cochran's formula to examine the significance of student acceptance or rejection, *Iranian Journal of Medical Education*, 18(34): 319-321.
- Asiabani, N., Rafiee, H., Aminizadeh, M. and Mehrparvar Hosseini, E. 2020. Determining the Structure of Saffron Target Markets and Analyzing Its Impact on Iranian Exports, *Journal of saffron agronomy and technology*, 8(3): 421-426.
- Ataei, M. 2014. *Multi-criteria decision making. Shahroud University of Technology Publications, Second edition.*
- Bastani, M., Ketabi, S. and Ghandehari, M. 2014. Provide an integrated model for product allocation to distributors in the supply chain using data envelopment analysis, *Journal of Operational Research and Its Applications*, 11(1): 119-131.
- Boso, N., Story, V. M. and Cadogan, J. W. 2013. Entrepreneurial orientation, market orientation, network ties, and performance: Study of entrepreneurial firms in a developing economy. *Journal of Business Venturing*, 28(6), 708-727.
- Cardone, L., Castronuovo, D., Perniola, M., Cicco, N. and Candido, V. 2020. Saffron, the king of spices: An overview, *Scientia Horticulturae*, 272: 1-11.
- Didekhani, H., Mehrani, H., badie, F. and Yusefi Komijani, A. 2019. Evaluation of Multi-channel Marketing Strategies Based on Fuzzy ANP and TOPSIS, *Iranian Journal of Trade Studies*, 23(92): 55-80.
- Han, H. and Chen, Q. 2021. Sustainable supply chain management: Dual sales channel adoption, product portfolio and carbon emissions, *Journal of Cleaner Production*, 281: 1-14.
- Ho, H. P. 2019. The supplier selection problem of a manufacturing company using the weighted multi-choice goal programming and MINMAX multi-choice goal programming, *Applied Mathematical Modelling*, 75: 819-836.
- Hollensen, S. 2015. *Marketing management: A relationship approach.* Pearson Education.
- Jea, D. and Li, S. 2020. Optimal decisions and distribution channel choice of closed-loop supply chain when e-retailer offers online marketplace, *Journal of Cleaner Production*, 265: 1-12.
- Kalantari, Kh., Asadi, A., Mirjalaei Filabi, M., Lavaei Adriani, R. 2021. Analysis of Saffron Production Challenges from the Perspective of Saffron-growers in Mashhad County, *Journal of Saffron Research*, 9(1): 177-193.
- Karbasi, A. R., Hoseini, M., Kareshki, H. and Moghimi, Z. 2021. Evaluation of Awareness, Attitude and Willing of Saffron Farmers to Application of Saffron Research, *Journal of Saffron Research*, 8(2): 207-221.
- Karimi, N. and Rasti-Barzoki, M. 2019. A game theoretic approach for pricing, advertising, and service level decisions in a dual-channel supply chain: Centralized decision, *Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems*, 6(13): 179-193.
- Kohansal, M. R. and Ramezani, M.R. 2021. Analysis of the role of socio-economic factors in the ecological sustainability of saffron cultivation; a case study of Gonabad County, *Journal of Saffron Research*, 8(2): 127-142.
- Kumar, V., Jones, E., Venkatesan, R. and Leone, R. P. 2011. Is market orientation a source of sustainable competitive advantage or simply the cost of competing? *Journal of Marketing*, 75(1), 16-30.
- Mayer, T., Melitz, M. J. and Ottaviano, G. I. 2014. Market size, competition, and the product mix of exporters. *The American Economic Review*, 104(2), 495-536.
- Mirbagheri, Sh., Rafiee, H. and Akbarpour, H. 2019. Market structure analysis and export pattern of Iranian saffron, *Iranian Journal*

- of Medicinal and Aromatic Plants, 35(5): 802-818.
- Mosalapoor, H. and Tahan, M. 2019. Barriers and Problems of Exporting Saffron and Barberry and Providing Solutions for Export Expansion (Case Study: South Khorasan Province), *Journal of Saffron Reaserch*, 7(1): 83-97.
- Mykhailenko, O., Desenko, V., Ivanauskas, L. and Georgiyants, V. 2020. Standard operating procedure of Ukrainian Saffron Cultivation According with Good Agricultural and Collection Practices to assure quality and traceability, *Industrial Crops and Products*, 151: 1-12.
- Paksoy, T. and Chang, Ch. 2010. Revised multi-choice goal programming for multi-period, multi-stage inventory controlled supply chain model with popup stores in Guerrilla marketing, *Applied Mathematical Modelling*, 34(11): 3586-3598.
- Parhizkari, A. 2021. Identifying the Difficulties of Horticultural Product Distribution Channels (Case study: The Central Fruit and Vegetable Organization of Tehran Province), *Journal of Agricultural Economic Research*, 13(1): 1-24.
- Pettijohn, C. E., Pettijohn, L. S. and Taylor, A. J. 2002. The influence of salesperson skill, motivation, and training on the practice of customer-oriented selling. *Psychology and Marketing*, 19(9), 743-757.
- Saaty, T. 1980. *The analytical hierarchy process, planning priority*, Resource Allocation Tw's Publication, USA, 287.
- Safari, M. and Gerami, K. 2021. Prioritization of Methods and Criteria of Spraying for Wheat Fields by Analytical Hierarchy Process, *Iranian Journal of Biosystem engineering*, 51(1): 139-148.
- Sedighi, H. and Ahmadpour Khakhk, A. 2005. Assessing the attitude of saffron farmers towards the production and development of saffron cultivation and examining their problems, *Iranian Journal of Agricultural Science*, 36(3): 689-699.
- Shahdoust, Z. and Ahmadvand, M. 2021. Feasibility Study of Saffron Cultivation from Farmers' Viewpoint in Villages of Arsanjan County, *Journal of Saffron research*, 9(1): 61-78.
- Sharifi, M., Akram, A., Rafiee, SH and Sabzeh parvar, M. 2014. Prioritization of crop strategic cropping in Alborz province using fuzzy Delphi and hierarchical analysis process (AHP). *Journal of Agricultural Machinery*, 4(1), 116-124.
- Song, B., Li, M. and Zhuang, W. 2021. Dynamic channel control and pricing of a single perishable product on multiple distribution channels, *European Journal of Operational Research*, 288(2): 539-551.
- Sun, L., Jiao, X., Guo, X. and Yu, Y. 2021. Pricing policies in dual distribution channels: The reference effect of official prices, *European Journal of Operational Research*, Available online 27 March 2021.
- Tavassoli, B. 2008. A survey of marketing agricultural products tnegnahay, *Loaders, master's thesis*.
- Tohidi, A., Ghorbani, M., Karbasi, A., Asgharpourmasouleh, A. and Hassani-Mahmooei, B. 2021. Investigating the Effective Factors on Saffron Consumers' Preferences. *Journal of saffron agronomy and technology*, 9(1): 91-106.
- Wollen, G.H. and Turner, G. 1970. The cost of food marketing, *Journal of Farm Economic*, 21:63-83.
- Zare, Sh. 2007. Economic study of production and marketing of agricultural products in Fars province, *Loaders, master's thesis, Faculty of Agriculture, University of Shiraz*.



Original Article:

## Management of Saffron Distribution Network in Torbat Heydariyeh City

Fatemeh Rastegaripour<sup>1\*</sup>, Fariba Barabadi<sup>2</sup>

1- Assistant Professor of Agricultural Economic, Faculty of Agriculture, University of Torbat Heydarieh, Iran.

2- M.Sc. Graduate of Agricultural Economic, Faculty of Agriculture, University of Torbar Heydarieh, Iran.

\* Corresponding Author Email: [f.rastegaripour@torbath.ac.ir](mailto:f.rastegaripour@torbath.ac.ir)

Received 29 December 2020; Accepted 6 June 2021

### Abstract

One of the important factors that prevent the achievement of agricultural development goals and increase the production and income of farmers in developing countries is the inefficiency of the agricultural distribution system. Saffron as one of the most important products of the country is affected by this inefficiency. Therefore, the main purpose of this study is to design the optimal method of saffron distribution using the multi-choice goal programming model. In order to achieve this goal, the required statistics and information were completed by completing 352 questionnaires in the producers section, 40 questionnaires in the wholesalers section and 150 questionnaires in the retailers section by random sampling method available for Torbat Heydariyeh city (as one of the most important production centers of this product) was collected. The results of model optimization showed that 64% of the farmers under study transfer less than 10 kg of saffron to the warehouse. 32% of farmers transferred between 10 - 50 kg and only 4% of them transferred more than 50 kg of saffron to a warehouse. 62% of wholesalers received less than 100 kg of saffron and the remaining 38% received more than 100 kg of saffron from the warehouse. Also, 20% of wholesalers transferred less than 20 kg of saffron, 52% of them transferred between 20 - 40 kg of saffron and 28% of them more than 40 kg of saffron transferred to retailers. According to the optimal output of the model, the average rate of saffron transfer from retailers to Kadkan, Jolgeh Rokh, Baig and central part of Torbat Heydariyeh is equal to 0.88, 0.34, 0.87 and 32.76 kg, respectively. Also, the results of model optimization with three distribution channels showed that distribution channel No. 2 (farmer-retailer-consumer) was selected as the optimal channel with the lowest cost.

**Keywords:** Saffron, Multi-choice goal programming, Distribution channel, Torbat Heydariyeh.