نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد 31، شماره 1، بهار 1396، ص. 59-50

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, p. 50-59

سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری منتخب پنیر:کاربرد الگوریتم اجتماع ذرات (مطالعه موردی مشهد)

امیر دادرس مقدم[1] - محمد قربانی[2*]- علیرضا کرباسی[3]- محمدرضا کهنسال[4]

تاریخ دریافت: 1395/02/12
تاریخ پذیرش: 1395/08/02

چکیده

تنوع محصول هر نشان تجاری نقش مهمی در انتخاب نهایی مصرف‌کنندگان دارد. این موضوع از آن جهت حائز اهمیت است که سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری می‌تواند راهگشای تصمیم‌گیری در طراحی و قیمت‌گذاری خطوط تولید برای مدیران باشد. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش، مربوط به 435 فروشگاه مواد غذایی از داده‌های شرکت صنایع شیر پگاه در سال 1393می‌باشد. در این پژوهش تلاش شده است با استفاده از الگوی سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط و الگوریتم بهینه‌سازی اجتماع ذرات، سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری تعیین شود. نتایج الگوریتم بهینه‌سازی اجتماع ذرات نشان داد که سطح بهینه تنوع نشان تجاری کاله در بازار از دیگر نشان‌های تجاری رقیب بیشتر شده است. همچنین نشان تجاری صباح باید 1 نوع از محصول پنیر خود را از بازار حذف نماید و نشان‌های تجاری کاله و پگاه در وضعیت بهینه از لحاظ تنوع محصول پنیر می‌باشند. با توجه به یافته‌ها از نظر قیمتی پیشنهاد می‌شود، سطح قیمت بهینه نشان تجاری کاله از دیگر رقبا بیشتر باشد. همچنین فروشگاه‌های مواد غذایی برای افزایش سود، بایستی نسبت بیشتری از تنوع نشان‌های تجاری کاله و پگاه را داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: تنوع پذیری نشان تجاری، سود فروشگاه، سطح قیمت بهینه، الگوریتم PSO

مقدمه

بررسی رفتار مصرف‌کنندگان یکی از مباحث مهم در تحلیل‌های اقتصادی به ویژه در سطح خرد محسوب می‌شود. برآورد نوع نشان تجاری (برند) مورد استفاده مصرف‌کنندگان از کالاهای مختلف، در شناخت ترجیحات مصرفی، پیش‌بینی نیازهای مصرفی آینده و در نتیجه برنامه‌ریزی در این عرصه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (17).

امروزه شرکت‌های تجاری برای افزایش سودآوری با توجه به مسائل فضای رقابتی، جهانی شدن بازارها، کوتاه شدن چرخه عمر محصول و توسعه سریع فناوری بایستی در بحث تنوع پذیری محصول پیشگام باشند. در چنین شرایطی، توسعه محصول جدید یکی از موفقیت های مهم برای شرکت‌ها در زمینه فناوری سطح بالا به شمار می‌آید زیرا برای پاسخگویی به ترجیحات مصرف کنندگان و ایجاد تقاضای جدید در بازار، موضوع تنوع پذیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (19 و 38). برای به حداقل رساندن ریسک‌ها، مدیران سعی می کنند برای موفقیت در زمینه تولید محصول جدید به پژوهش‌های بازاریابی بپردازند و از سویی محصول مطلوب و مناسب برای طراحی خط تولید مشکل زا می‌باشد (30). در حالی که برای مدیران ممکن است یک دستاورد معقول در حوزه پژوهش عملیاتی برای حل مسائل طراحی محصول جدید پیچیده به نظر آید زیرا نیازمند تخصص در زمینه بازاریابی و مهندسی است. در این زمینه، برای یک نشان تجاری به دست آوردن راه حل بهینه در مورد ترجیحات مشتری بسیار حائز اهمیت است. تنوع پذیری نیازمند فناوری‌های جدیدی می‌باشد که افزایش هزینه تولید را در پی دارد (3). واقعیت این است که بهینه‌سازی برای افزایش سهم بازار و سود در خطوط طراحی تولید صورت می گیرد. برای حل چنین مشکلاتی بایستی از روش "تنها بهترین راه حل" استفاده شود که ممکن است برای سازندگان تمایل به یک خط تولید خاص محصول را منجر شود. از این رو برای مدیران بسیار مهم است که با ارائه تصویر درستی از طیف گسترده مصرف کنندگان، تنوع پذیری مناسبی را جایگزین نمایند. طراحی خط تولید نامناسب ممکن است، تغییری در سهم مورد

1- عضو هیات علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان
2و 3 و 4- استادان گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: (Email: ghorbani@um.ac.ir
DOI: 10.22067/jead2.v31i1.54548

انتظار آن نشان تجاری ایجاد نکند. از این رو در نظر گرفتن عوامل مختلف برای تنوع پذیری ممکن است به راه حل بهینه کلی سهم بازار منجر شود (1).

مطالعات در این زمینه را به دو گروه کلی می‌توان تقسیم‌بندی کرد که تعداد زیادی از مطالعات در مورد نحوه انتخاب نهایی مصرف‌کنندگان از نشان‌های تجاری اختصاص یافته‌اند و گروه دیگری از مطالعات به سطح بهینه تنوع نشان‌های تجاری پرداخته‌اند.

گروه اول مطالعات بر پایه این فرضیات بنا شده است که تنوع محصولات نشان تجاری کم است (5 ، 16 و 42) و همچنین در بازار رقابت انحصاری تنها یک تولیدکننده وجود دارد (9 ، 11 و 37). کیم و همکاران (25) ازتابع مطلوبیت CES تصادفی استفاده کرده‌اند و بجای کاربرد تنوع محصولات تولیدی، یک نشان تجاری را مورد ارزیابی قرار دادند. دراگانسکا و جین (10) الگوی کیم و همکاران را توسعه دادند و سلایق مصرف‌کنندگان را یکسان درنظر گرفتند. هاسمن (20) سیستم انعطاف‌پذیر معادلات تقاضا را برای آثار رفاه در زمینه غلات فرآوری شده استفاده کرده است. کادیالی و همکاران(23) سیستم خطی منحنی‌های تقاضا به منظور مطالعه اثرات گسترش تولید محصول بر روی قیمت‌ها را بکار برده‌اند. اسرائیلویچ (22) سیستم AIDS را برآورد و دریافت که فروشگاه‌های زنجیره‌ای خرده‌فروشی از تنوع بهینه محصولات استقبال می‌کنند. نوه (29) از رهیافت لاجیت ترکیبی و آزمون هاسمن در مورد اثرات اضافه تولید استفاده کرد. بایس و پاتسیس (4) سیستم سه معادله‌ای (قیمت، سهم و خط تولید) را برآورد و اثر خط تولید بر قیمت‌ها و سهم بازار را مورد ارزیابی قرار دادند. پیرلف و سالپ(31) اثرات تنوع محصول را بر قیمت‌ها، سهم بازار و رفاه مدل‌سازی کرده‌اند به‌نحوی‌که در آن، مصرف‌کنندگان ارزش‌های جداگانه‌ای برای انواع مختلف محصولات قائل شده و محصولی را انتخاب کردند که بزرگترین مازاد خالص مصرف کننده (ارزش مصرف‌کننده منهای قیمت) را داشت. در واقع در صورتی‌که مازاد خالص مطلوبیت مصرف‌کننده از یک نشان تجاری خارجی افزایش یابد، اقدام به خرید یک محصول از مجموعه متنوع محصولات از یک نشان تجاری خاص خواهند کرد. بطور کلی ادبیات موضوع در مورد الگوی رفتار مصرف کنندگان در مورد نحوه انتخاب نشان‌های تجاری در سه گروه طبقه‌بندی می‌شود که شامل سیستم‌های تقاضا، لاجیت ترکیبی یا آشیانه‌ای، سیستم‌های تقاضا با لحاظ معیارهای خط تولید (تنوع تولید) می‌باشد.

در مطالعات گروه دوم از الگوریتم‌های بهینه سازی با برنامه‌ریزی پویا، فضای جستجو، الگوریتم‌های ژنتیک و لاگرانژ استفاده کرده‌اند (3 و 6 و 27). تقریباً تمام روش‌های بهینه سازی برای حل مشکل طراحی خط تولید به منظور تقریب بهتر، از راه حل بهینه کلی استفاده می‌نمایند. دو روش را می‌توان برای حل این مسائل مطرح نمود، یا با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی مبتنی بر جمعیت در حال اجرا و یا از طریق الگوریتمی با مقادیر مختلف برای تنظیم پارامترها که چند بار اجرا شود. روش دوم به دلیل محدودیتی که برای تنوع مختلف محصول به صورت پیاپی برای راه حل‌ها ایجاد می‌نماید، سخت‌تر است. تمامی روش‌های بهینه‌سازی طراحی خط تولید با این فرض که بازار استاتیک است و در آن شرکت های فعلی نمی‌خواهند به معرفی یک یا چند محصول جدید بپردازند، صورت گرفته است (1). در زمینه محاسبه سطح بهینه تنوع از نشان‌های تجاری می توان به مطالعات استیلوس و همکاران (39) اشاره کرد که خطوط بهینه تولید را با استفاده از الگوریتم PSO تعیین و دریافتند که الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات به منزله یک جایگزین مناسب برای حل طراحی بهینه خط تولید است. همچنین اگر شرکتی قصد ورود به بازار شیر یونان را داشته باشد بایستی واکنش‌های شرکتهای رقیب و شرکت های فعال را در بلندمدت برای پیش بینی بهتر از تنوع پذیری درنظر بگیرد. میچالک و همکاران (28) استفاده از روش‌های بهینه سازی طراحی خطوط تولید را برای بسیاری از انواع محصولات جدید مفید دانستند. نتایج نشان داد که سطح بهینه‌ی محصولات در خطوط تولید باعث افزایش سودآوری می‌شود. یانگ (46) از سیستم‌های ترکیبی برای طراحی محصول جدید تلفن همراه و بهینه‌سازی سیستم استفاده نموده است. در این مطالعه روش رگرسیون بردار پشتیبان (SVR) و الگوریتم ژنتیک چند هدفه (MOGA) ادغام شده است و نتایج نشان داد که در طراحی محصول جدید بایستی نیازهای مشتری در نظر گرفته شود. استیلوس و همکاران (39) با روش ترکیبی الگوریتم ازدحام ذرات و الگوریتم جهش برای بهینه سازی طراحی خطوط تولید صنعتی در دو حالت گسسته و پیوسته پیشنهاد دادند که با استفاده از چارچوب هوش مصنوعی بازده بهتری برای شرکتها در ارتباط با مفاهیم ارتباط با مشتری و مدیریت استراتژیک تولید روی خواهد داد. چن و همکاران (7) در تحقیقی برای به حداکثر رساندن تنوع کیفیت از تعادل نش بیزین و روش بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO) استفاده نمودند. فوستر و فرگوسن (12) در مطالعه‌ای به طراحی خط تولید خودرو با استفاده از روش بهینه سازی الگوریتم ژنتیک چندهدفه پرداختند و نشان دادند این رویکرد باعث بهبود تولید خودرو شده است. فوستر و همکاران (14) از روش بهینه سازی الگوریتم ژنتیک به صورت گسسته برای حداکثر سازی تنوع تولید استفاده نمودند. مزایای این روش منجر به صرفه جویی محاسبات و افزایش سهم نشان تجاری در بازار شده است. وانگ و یه(43) از الگوریتم اجتماع ذرات اصلاح شده (MPSO) برای طراحی خط تولید استفاده کردند. آنها در این پژوهش عملکرد MPSO را با PSO استاندارد (SPSO) و الگوریتم ژنتیک (GA) مقایسه کرده‌اند. نتایج نشان داد که MPSO از نظر قابلیت اطمینان و سرعت همگرایی از SPSO و GA بهتر می‌باشد. وو و چن (44) به طراحی خط تولید و قیمت گذاری برای تلفن های هوشمند در یک بازار رقابتی (با تنوع محصول بالا)

پرداختند. در این مطالعه از مدل انتخاب گسسته و الگوریتم ژنتیک برای بهینه سازی قیمت تلفن‌های هوشمند استفاده شده است. سادریسکی و همکاران (36) در تحقیقی به معرفی مدل های جدید خودرو در خطوط تولید متناسب با نیازهای مشتری پرداختند. در این مطالعه از مکانیسم هوش ازدحامی برای بهینه سازی درجه تمایز محصول در مدل های خودرو استفاده شده است. نمونه گیری از 1164 مصرف کننده‌ی اتومبیل‌های سواری صورت گرفته است و نتایج نشان داد که تنوع در میان مدل‌های خطوط تولید خودرو باعث افزایش رضایت‌مندی مشتری می‌شود.

در این مطالعه، سطح بهینه تنوع پذیری نشان‌های تجاری منتخب پنیر در مشهد با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO)، تعیین شده است. در این زمینه سوال اساسی مطالعه این است که آیا سطح بهینه‌ای برای تنوع و قیمت پنیر نشان‌های تجاری مختلف (کاله، پگاه و صباح) وجود دارد و در صورت وجود این سطح بهینه چقدر است؟

مواد و روش‌ها

هدف اصلی این مطالعه بهینه‌سازی تنوع نشان‌های تجاری محصول پنیر در مشهد است. برای این منظور در ابتدا برای بررسی عوامل موثر بر سهم محصول پنیر نشان‌های تجاری منتخب (با تاکید بر تنوع پذیری) از روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط استفاده شد. متغیرهای وابسته به ترتیب سهم‌های نشان تجاری کاله، پگاه و صباح از محصول پنیر در بازار مواد غذایی مشهد (S^*_{1i}، S^*_{2i} S^*_{3i}) می‌باشند و متغیرهای مستقل تنوع محصول پنیر نشان تجاری کاله، صباح و پگاه در فروشگاه‌های مواد غذایی مشهد (n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}) و نیز قیمت محصول پنیر نشان تجاری کاله، صباح و پگاه (p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) می‌باشند که توسط سیستم معادلات ذیل نشان داده شده‌اند (21).

$$S^*_{1i} = S^*_1(n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}, p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) + u_{1i} \quad (1)$$

$$S^*_{2i} = S^*_2(n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}, p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) + u_{2i} \quad (2)$$

$$S^*_{3i} = S^*_3(n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}, p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) + u_{3i} \quad (3)$$

سیستم معادلات مطرح‌شده در چارچوب الگوی SURE قابل برآورد می‌باشد. معادلات رگرسیونی به ظاهر نامرتبط (SURE) در سال1962توسط آرنولد زلنر پیشنهاد شده است. مدل SUR را می‌توان به عنوان حالت ساده‌ای از مدل خطی عمومی در نظر گرفت که در برخی از اعضای بردار ضرایب برابر صفر درنظر گرفته شده است. در این سیستم هر یک از معادلات متغیر وابسته مخصوص به خود را داشته و به صورت بالقوه نیز می‌تواند، مجموعه متفاوتی از متغیرهای توضیحی را داشته باشد. هر معادله به نوبه خود یک رگرسیون خطی بوده که می تواند به صورت مجزا تخمین زده شود و به همین دلیل این مجموعه از معادلات را "به ظاهر نامرتبط" می‌خوانند (18). این الگو می‌تواند به صورت تک معادله از طریق روش حداقل مربعات معمولی OLS تخمین زده شود. چنین تخمین‌هایی سازگار هستند، اما به اندازه تخمین روش "حداقل مربعات تعمیم یافته ملموس، FGLS" (که دارای فرم مشخصی برای ماتریس واریانس – کواریانس) کارا نیستند (45). برآوردها با استفاده از نرم افزار14 STATA برای معادلات بالا بدست آمده است.

الگوریتم اجتماع ذرات(PSO)[1]

الگوریتم بهینه سازی ذرات یکی از مهم‌ترین الگوریتم‌هایی است که در حوزه هوش جمعی جای می‌گیرد. این الگوریتم توسط توسط کندی و ابراهات (26) معرفی گردید و با شبیه‌سازی رفتار پرندگان برای یافتن منبع غذایی طراحی شده است. در الگوریتم PSO، تعدادی از موجودات (ذرات) در فضای جستجوی تابعی وجود دارد که هدف بهینه‌سازی آن تابع می‌باشد. هر ذره مقدار تابع هدف را در موقعیتی از فضا که در آن قرار گرفته است، محاسبه می‌نماید. سپس با استفاده از ترکیب اطلاعات محل فعلی آن و بهترین محلی که قبل از آن بوده است و همچنین اطلاعات یک یا چند ذره از بهترین ذرات موجود، جهتی را برای حرکت انتخاب می‌نمایند. پس از انجام حرکت، یک مرحله از الگوریتم به پایان می‌رسد. این مراحل چندین بار تکرار می‌شوند تا آن که جواب مورد نظر به دست آید. در واقع انبوه ذرات که مقدار بهینه یک تابع را جستجو می‌کنند، همانند دسته‌هایی از پرندگان می‌باشند که در جستجوی غذا هستند(32). مزایای الگوریتم PSO عبارتند از: 1- این الگوریتم، ریشه در زندگی مصنوعی و هوش محاسباتی دارد، 2- این الگوریتم مفاهیمی ساده دارد، 3- پارامترهای کمی در این الگوریتم مطرح می‌شود، 4- در مقایسه با الگوریتم ژنتیک، عملگرهای تقاطع و جهش ندارد، 5- برای حل مسائل گوناگون، کارا و قابلیت اجرا دارد و 6- اجرای این الگوریتم ساده، می‌باشند. معایب الگوریتمPSO این است که کاربرد اصلی آن برای حل مسائل نامحدود است، اما با استفاده از روش تابع جریمه می‌توان آن را برای مسائل محدود نیز به‌کار برد و توانایی کمی در جستجوی محلی دارد (33).

بطور کلی در الگوریتمPSO، هر پرنده یک جواب ممکن در فضای جستجوی مسأله می‌باشد. در ابتدا به وسیله اجتماع گروهی از پرندگان (ذرات) که به طور تصادفی در فضای مسأله تولید شده‌اند، به این الگوریتم مقدار داده می‌شود و سپس جستجو برای رسیدن به

1- Particle Swarm Optimization

بهترین جواب شروع می‌شود. هر ذره در الگوریتم PSO ازسه بردار dبعدی تشکیل شده است. در هر مرحله از تکرار الگوریتم، پرنده به سمت موقعیت بهتر حرکت می‌کند. موقعیت بعدی برای هر پرنده با توجه به دو مقدار به دست می‌آید: اولین مقدار، بهترین موقعیتی می‌باشد که پرنده تاکنون دارا بوده است (pbest) و دومین مقدار، بهترین موقعیتی است که همه پرندگان تاکنون به آن رسیده‌اند (gbest). به عبارت دیگر، gbest را می‌توان بهترین pbest در کل اجتماع پرندگان در نظر گرفت. این فرایند تا زمانی ادامه می‌یابد که به شرط توقف برسد. شرط توقف در این پژوهش، زمانی است که به تعداد تکرارهای در نظر گرفته شده برسد. با توجه به مقادیرpbest و gbest، هر پرنده از روابط ذیل برای تعیین موقعیت بعدی استفاده می‌کند(13):

$$v_j^i[t+1] = wv_j^i[t] + c_1r_1\left(x_j^{i.best}[t] - x_j^i[t]\right) + c_2r_2\left(x_j^{gbest}[t] - x_j^i[t]\right) \quad (7)$$

$$x_j^i[t+1] = x_j^i[t] + v_j^i(t+1) \quad (8)$$

در روابط (7) و (8)، مقادیر ثابت c1 و c2، ضرایب یادگیری (میزان تأثیر) را برای متغیرهای gbest و pbest تعیین می‌کنند. r1و r2 اعدادی تصادفی در بازه [۰،۱] می‌باشند. $x_j^i[t]$ موقعیت کنونی هر پرنده، $v_j^i(t+1)$ سرعت حرکت پرندگان در آن مرحله، و w کنترل کننده ضریب اینرسی حرکت ذرات است. در ابتدای اجرای الگوریتمPSO، سرعت بیشتر دارد و بعد از مدتی که به پاسخ نزدیک شد، سرعت کاهش می‌یابد. توابع مورد استفاده برای این منظور معمولاً باعث کاهش خطی، بعد از هر بار تکرار می‌شوند. شی (34)، رابطه V را با اضافه کردن پارامتر W اصلاح نمود. سمت راست معادله (7) از سه عبارت تشکیل شده است که قسمت اول، سرعت فعلی ذره است و عبارات دوم و سوم تغییر سرعت ذره و چرخش آن به سمت بهترین تجربه شخصی و بهترین تجربه گروه می‌باشند. اگر عبارت اول در این معادله درنظر گرفته نشود، آنگاه سرعت ذرات تنها با توجه به موقعیت فعلی و بهترین تجربه ذره و بهترین تجربه جمعی تعیین می‌شود. به این ترتیب، بهترین ذره جمعی، در جای خود ثابت می‌ماند و سایرین به سمت آن ذره حرکت می‌کنند. در واقع حرکت دسته جمعی ذرات بدون قسمت اول معادله (7)، فرآیندی خواهد بود که طی آن فضای جستجو به تدریج کوچکتر می‌شود و جستجویی محلی حول بهترین ذره تشکیل می‌گردد (2).

تابع هدف در این تحقیق، جمع سهم نشان‌های تجاری حاصل از مدل رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط بدست آمده است و محدویت مجموع سهم نشان‌های تجاری موجود در بازار است که مجموع آن برابر یک می‌باشد. تابع هدف مجموع سهم‌های بازار(کاله، پگاه و صباح) است که طبق رابطه (9) حداکثر می‌شود (27 و 39):

$$\max \sum_{i=1}^{435} \left(S_{1i}^* + S_{2i}^* + S_{3i}^* \right) \quad (9)$$

و محدودیت نیز برابر مجموع سهم‌های موجود در بازار است که طبق فرمول (10) محاسبه می‌شود:

$$\sum_{i=1}^{435} \left(S_{1i}^* + S_{2i}^* + S_{3i}^* \right) = 1 \quad (10)$$

با استفاده از الگوریتم PSO و نرم افزار MATLAB سطح بهینه تنوع و قیمت محصول پنیرکاله، پگاه و صباح بدست آمده است. پارامترهای مورد استفاده در این مطالعه، با اندازه جمعیت 50 و نرخ یادگیری فردی و اجتماعی 2 می‌باشد. در این مطالعه از داده‌های پروژه نوشاد و شرکت صنایع شیر پگاه استفاده شده است که شامل اطلاعات 435 فروشگاه مواد غذایی در مشهد می‌باشد و از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. متغیرها شامل قیمت، سهم نشان‌های تجاری (کاله، پگاه و صباح)، تنوع محصول پنیر سه نشان تجاری منتخب (کاله، پگاه و صباح) می‌باشد. نشان‌های تجاری منتخب کاله، پگاه و صباح می‌باشند که سهم عمده‌ای در محصول پنیر مشهد دارند. از لحاظ تنوع پنیر، نشان‌های تجاری به صورت یواف 300 تا 500 گرمی، یواف 100 تا 250 گرمی، پاکتی، پنیر خامه ای 100 گرمی و بیشتر، پنیر حلب 800 و بیشتر و حلب باز و پنیر IMl (لیوانی ضخیم نشکن) و سایر بسته بندی ها می‌باشند که 7 ویژگی اصلی برای تنوع پذیری نشان‌های تجاری در نظر گرفته شده است. همچنین از لحاظ وزن و این 7 ویژگی مشترک، بحث تنوع پذیری در نشان‌های تجاری صورت پذیرفته شده است. قیمت نشان‌های تجاری در فروشگاه‌های مواد غذایی بصورت میانگین محاسبه شده است. این اطلاعات مربوط به سال 1393 می‌باشد.

نتایج و بحث

قبل از برآورد سیستم معادلات به روش SUR باید وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلال معادلات آزمون شود. به همین جهت از آماره آزمون LM بروش پاگان استفاده شد. همانطور که در جدول (1) مشاهده می‌شود مقدار آماره بروش پاگان در سطح یک درصد معنی دار شده است و فرضیه صفر رد و نمی‌توان وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلال را رد کرد. لذا باید معادلات به روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط برآورد شود.

جدول 1- آزمون معنی داری برآورد الگو به روش سیستم معادلات

Table 1-Significant test for model estimation with the equations system

آماره estimator	سیستم معادلات سوم Thirth system of equations	سیستم معادلات دوم Second system of equations	سیستم معادلات اول First system of equations
معنیداری سیستم System Significant	908.72***	1107.32***	1599.88***
ضریب خوبی برازش سیستم معادلات Goodness of fit Coefficient for system of equations	0.6819***	0.72***	0.79***
بروش پاگان (سیستم) Breush Pagan statics (Syst em)		17.264***	

*معنی‌داری در سطح 10% **معنی‌داری در سطح5% ***معنی‌داری در سطح1% مأخذ:یافته‌های تحقیق

* Significant at 10% level ** significant at the 5% level *** significant at 1% Source: Source: Research findings

همین طور معنی‌داری کل سیستم‌ها در سطح یک درصد معنی‌دار شده‌اند که حاکی از معنی‌داری بودن کل سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط می‌باشد. نتایج سهم بازار برای سه نشان تجاری کاله، پگاه و صباح در جدول 2 ارائه شده است. بر این اساس، از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری کاله، قیمت می‌باشد که بر عکس نظریه تقاضا اثر آن مثبت شده است که نشان می‌دهد مشتریان نشان تجاری کاله به قیمت محصول چندان توجه نمی‌کنند و اثرات دیگری مثل تنوع و خود کیفیت نشان تجاری برای آنها مهم می‌باشد زیرا برآورد نیز نشان می‌دهد که تنوع نشان تجاری کاله تاثیر مثبت و معنی‌داری بر سهم محصول پنیر نشان تجاری کاله دارد و با تنوع نشان تجاری پگاه و تنوع نشان تجاری صباح رابطه منفی دارد ولی به لحاظ آماری بی‌معنی است. این مسئله حاکی از آن است که تنوع نشان تجاری رقبا نیز باعث کاهش سهم محصول پنیر کاله در بازار می‌شود ولی آنچه مشخص است این که تنوع پذیری پگاه باعث کاهش بیشتر سهم نشان تجاری کاله در بازار مشهد می‌شود.

قیمت پنیر پگاه بر سهم نشان تجاری پگاه، تأثیر منفی دارد که تأیید کننده قانون تقاضا برای نشان تجاری پگاه می‌باشد. همچنین سهم نشان تجاری پگاه با قیمت کاله رابطه مثبت دارد و با افزایش قیمت پنیر صباح، سهم نشان تجاری پگاه افرایش می‌یابد. همچنین ضریب تنوع پذیری برای سهم پگاه 0/184 شده که نشان می‌دهد تنوع پذیری نشان تجاری پگاه بر سهم خرید مشتریان نشان تجاری پگاه تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد و تنوع پذیری کاله با ضریب 0/031- در سطح 0/01 معنی دار شده و بازگو کننده آن است که هر چه تنوع پذیری رقبا افزایش یابد سهم محصول نشان تجاری پگاه در بازار مشهد کاهش خواهد یافت و درنهایت تنوع پذیری نشان تجاری صباح منفی اما به لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد.

یکی از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری صباح، قیمت خود نشان تجاری صباح می‌باشد که اثر آن منفی است ولی به لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد که تأیید کننده قانون تقاضا برای نشان تجاری صباح می‌باشد. اثر قیمت نشان تجاری کاله بر سهم نشان تجاری صباح مثبت شده است یعنی با افزایش قیمت نشان تجاری کاله، سهم محصول پنیر صباح در بازار افزایش می‌یابد. تنوع پذیری محصول پنیر نشان تجاری صباح بر سهم نشان تجاری صباح در بازار مشهد مثبت و معنی‌دار شده است و تنوع نشان تجاری کاله دارای اثر منفی و معنی‌داری بر رفتار خرید مشتریان صباح است. این پژوهش با مطالعات پیشین همخوانی دارد که نشان می‌دهد، اثر تنوع محصول هر نشان تجاری به افزایش سهم آن نشان تجاری در بازار منجر می‌شود ولی افزایش تنوع پذیری رقبا باعث کاهش سهم آن نشان تجاری در بازار می‌شود (4 ، 21 و 12).

بهینه‌سازی تنوع و قیمت محصول نشان تجاری

بر اساس نتایج حاصل از الگوریتم PSO، سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری کاله، پگاه و صباح در جدول 3 ارائه شده است.[1] سطح بهینه تنوع محصول پنیر نشان‌های تجاری کاله، پگاه وصباح به ترتیب 8، 5 و3 بدست آمده که نشان می‌دهد سطح بهینه محصول پنیر تنوع نشان تجاری کاله در بازار از دیگر نشان‌های تجاری رقیب بیشتر است و بعد از آن سطح بهینه تنوع محصول پنیر پگاه است. همچنین میانگین قیمت تنوع محصول پنیر نشان تجاری کاله، پگاه و صباح به ترتیب 45696، 34626و 30678 ریال شده است و نشان از آن دارد که سطح قیمت نشان تجاری کاله از دیگر رقبا بایستی بیشتر باشد. بعد از آن، قیمت نشان تجاری پگاه و صباح قرار می‌گیرد. حداکثر تنوع نشان تجاری کاله در این پژوهش 8 بوده است که سطح بهینه تنوع کاله 8 محاسبه شده است. برای نشان تجاری پگاه نیز همین گونه است و حداکثر سطح بهینه با تنوع 5 در بازار بدست آمده است. به عبارت دیگر با توجه به تعداد لازم از

1- در پیوست، 10 بار اجرای آن با نرم افزار متلب ارائه شده و میانگین مقادیر در جدول (4) گزارش داده شده است.

محصول پنیر نشان تجاری کاله و پگاه موجود در بازار، به سطح مـورد نیاز و بهینه در بازار مصرف وجود دارد. همچنین حداکثر تنوع صباح 4 می‌باشد که بر اساس این مطالعه، سـطح بهینـه تنـوع پـذیری صـباح بایستی به 3 کاهش یابد. در مجموع بر اساس یافته‌های ایـن مطالعـه نشان تجاری صباح باید 1 نوع از محصول پنیر خود را از بـازار حـذف نماید و نشان‌های تجاری کاله و پگاه در وضعیت بهینه از لحاظ تنـوع محصول پنیر می‌باشند.

جدول 2- برآورد الگوی سهم تقاضای نشان‌های تجاری منتخب تولید کننده محصول پنیر در ساختار SUR

Tables 2- Estimate the pattern of demand share of selected cheese brands with SUR

متغیرها varaibles	سهم نشان تجاری صباح Sabah brand share		سهم نشان تجاری پگاه Pegah brand share		سهم نشان تجاری کاله Kalleh brand share		
	آماره Z Z statistic	ضریب Coefficient	آماره Z Z statistic	ضریب Coefficient	آماره Z Z statistic	ضریب Coefficient	فرم تابعی Form function
قیمت کاله Kalleh price	1.13	0.000000254	2.28	0.00000094*	7.52	0.00000222***	خطی Linear
قیمت پگاه Pegah price	-0.25	-0.0000000103	-1.38	-0.00000116	2.42	0.000000145**	خطی Linear
قیمت‌نشان تجاری صباح Sabah price	-0.86	-0.000000596	1.15	0.000000164	0.18	0.0000000186	خطی Linear
تنوع کاله Kalleh diversity	-4.02	-0.011***	-5.41	-0.031***	21.92	0.091***	خطی Linear
تنوع پگاه Pegah diversity	0.03	0.001	25.44	0.184***	-1.51	-0.007	خطی Linear
تنوع‌صباح Sabah diversity	24.75	0.149***	-0.92	-0.011	-0.02	-0.001	خطی Linear

*معنی‌داری در سطح 10% **معنی‌داری در سطح5% ***معنی‌داری در سطح1% مأخذ: یافته‌های تحقیق

* Significant at 10% level ** significant at the 5% level *** significant at 1% Source: Source: Research findings

جدول 3- سطح بهینه تنوع و قیمت محصول پنیر نشان‌های تجاری منتخب

Table 3- Optimal level of diversity and price of selected cheese product brands

مولفه Component		مقدار Amount(rial)	تعداد Number
تنوع بهینه نشان تجاری Optimum diversity brand			
	کاله Kalleh		8
	پگاه Pegah		5
	صباح Sabah		3
قیمت بهینه نشان تجاری Optimum brand price			
	کاله Kalleh	45696	
	پگاه Pegah	34626	
	صباح Sabah	30678	

ماخذ:یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

بر اساس اطلاعات جـدول4، میـزان سـود در دو حالـت وضـعیت موجود و بهینه برای فروشگاه‌های مواد غذایی مقایسه شـده اسـت. در

وضعیت بهینه سود فروشگاه‌های مواد غـذایی از مجمـوع تنـوع‌هـای نشان تجاری کاله، پگاه و صباح به ترتیب مقـادیر 365566، 173109 و92034 ریال خواهد شد. سطح بهینه 8 عدد از تنـوع نشـان تجـاری کاله باعث افزایش سودآوری در فروشگاه‌های مواد غـذایی بـه میـزان 365566 ریال می‌شود. حداکثر سود نشان تجاری پگاه در حالت بهینه 173109 ریال بیشتر از حالت موجود می شود و حالـت بهینـه تقریبـاً 3/5 برابر بیشتر از حالت موجود سود حاصل از نشان تجـاری پگـاه را موجب می‌شود. برای نشان تجاری صـباح نیـز سـود در حالـت بهینـه حدوداً 3 برابر بیشتر از سود در وضعیت موجود خواهد شد. ایـن نشـان می‌دهد که فروشگاه‌های مواد غذایی بایسـتی بـه نسـبت بیشـتری از تنوع نشان‌های تجاری کاله و پگاه را داشته باشند تا سود آنها افزایش یابد. تنوع نشان تجاری کاله، منجر به افزایش سـودآوری بیشـتری در فروشگاه‌های مواد غذایی (تقریباً به میـزان 6 برابـر وضـعیت موجـود) می‌شود.

جدول 4- مقایسه میزان سود در فروشگاه‌های مواد غذایی در دو وضعیت موجود و بهینه تنوع

Table 4- Comparing profit in grocery stores in the present and optimized diversity state

متغیرها Variables	وضعیت موجود The present situation	وضعیت بهینه The optimal situation
سود نشان تجاری کاله Kalleh brand profit(rial)	60422	365566
سود نشان تجاری پگاه Pegah brand profit(rial)	49813	173109
سود نشان تجاری صباح Sabah brand profit(rial)	31151	92034

مأخذ:یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج حاصل شده در این تحقیق، از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری کاله قیمت است که بر عکس نظریه تقاضا قیمت نشـان تجاری کاله مثبت شده است که نشان از آن دارد که در نشان تجـاری کاله مشتریان به قیمت این محصول چندان توجه نمی‌کننـد و اثـرات دیگری مثل تنوع و خود کیفیت نشان تجاری برای آنها مهم می‌باشد، چنانکه تنوع نشان تجاری کاله تـاثیر مثبـت و معنـی داری بـر سـهم محصول پنیر نشان تجاری کاله دارد و با تنوع نشـان تجـاری پگـاه و تنوع نشان تجاری صباح منفی ولی معنی دار نشده است و نشان از آن دارد که تنوع نشان تجاری رقبا نیز باعث کاهش سهم محصـول پنیـر کاله در بازار می‌شود ولی آنچه مشخص است تنوع پذیری پگاه باعـث کاهش بیشتر سـهم نشـان تجـاری کالـه در بـازار مشـهد مـی‌شـود. همچنین از عوامل موثر بر سـهم نشـان تجـاری پگـاه، قیمـت پگـاه می‌باشد که منفی شده است و تایید کننده قانون تقاضـا بـرای نشـان تجاری پگاه می‌باشد. همچنین سهم نشان تجاری پگاه با قیمت کالـه رابطه مثبت دارد و با افزایش قیمت صباح، سهم نشـان تجـاری پگـاه افزایش می‌یابد. همچنین ضریب تنوع پذیری نشان تجـاری پگـاه بـر سهم خرید مشتریان نشان تجاری پگاه تاثیر مثبت و معنی‌داری دارد و تنوع پذیری کاله منفی و معنی دار شده است و گویـای آن اسـت کـه هر چه تنوع پذیری رقبا افزایش یابد سهم محصول نشان تجاری پگاه در بازار مشهد کاهش خواهد یافـت و درنهایـت تنـوع پـذیری نشـان تجاری صباح منفی وغیر معنی‌دار شده است. در نهایت از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری صباح، قیمت خود نشان تجاری صباح می‌باشـد که منفی است و معنی‌دار نشده است و تایید کننده قانون تقاضا بـرای نشان تجاری صباح می‌باشد و قیمت نشان تجاری کالـه مثبـت شـده است، یعنی با افزایش قیمت نشان تجاری کاله بر سهم محصول پنیـر صباح افزایش می‌یابد. تنوع پذیری محصول پنیر نشان تجاری صـباح بر سهم نشان تجاری صباح در بازار مشهد مثبت و معنی‌دار شده است و تنوع نشان تجـاری کالـه اثـر منفـی و معنـی‌داری بـر رفتـار خریـد مشتریان صـباح اسـت. در مـورد سـطح بهینـه تنـوع محصـول پنیـر نشان‌های تجاری کاله، پگاه وصباح نیز می‌توان گفت که سطح بهینـه محصول پنیر تنوع نشان تجـاری کالـه در بـازار از دیگـر نشـان‌هـای تجاری رقیب بیشتر است و سطح بهینه تنـوع محصـول پنیـر پگـاه و صباح تقریباً بایستی به یـک میـزان در بـازار باشـد. همچنـین ازنظـر قیمتی، سطح بهینه قیمت نشان تجاری کالـه از دیگـر رقبـا بایسـتی بیشتر باشد و بعد از آن قیمت نشان تجاری پگاه و صباح اسـت. بطـور کلی نتایج نشان می‌دهد که تنوع پذیری محصـول پنیـر نشـان‌هـای تجاری با سهم نشان‌هـای تجـاری رابطـه مسـتقیمی دارد و بـا تنـوع پذیری دیگر رقبا رابطه عکس دارد و می‌توان پیشنهاد کرد به منظـور افزایش سهم نشان‌های تجاری لبنی (کاله، پگاه و صباح)، بایستی بـه مبحث تنوع در محصول پنیر توجه ویژه‌ای داشته باشند. سطح بهینـه تنوع محصول پنیر کاله از دیگر رقبا در بازار بیشتر مـی‌باشـد. یکـی از دلایل اصلی که این نشان تجاری توانسته سهم ویژه‌ای در بازار داشته باشد، توجه ویژه به مبحث تنوع پذیری می‌باشد. وضعیت بهینـه سـود

فروشگاه‌های مواد غذایی از نشان تجاری کاله، پگاه و صباح نشان داد که سطح بهینه تنوع نشان تجاری کاله باعث افزایش سودآوری در فروشگاه‌های مواد غذایی می‌شود. همچنین قیمت محصول پنیر کاله از دیگر رقبا بیشتر می‌باشد، که ناشی از کیفیت و تنوع در محصول پنیر کاله می‌باشد. فروشگاه‌های مواد غذایی بایستی به نسبت بیشتری از تنوع نشان‌های تجاری کاله و پگاه را داشته باشند تا سود افزایش یابد و تنوع نشان تجاری کاله، منجر به افزایش سودآوری بیشتری در فروشگاه‌های مواد غذایی به میزان بیشتری نسبت به سایر نشان‌های تجاری در حالت بهینه می‌شود. برای افزایش سهم نشان‌های تجاری مورد نظر، بایستی رفتار مصرف‌کنندگان از لحاظ مبحث تنوع پذیری محصول پنیر را مورد توجه قرار دهند.

منابع

1- Alexouda G., and Paparrizos K. 2001. A Genetic Algorithm approach to the product line design problem using the Seller's Return criterion: An exhaustive comparative computational study. European Journal of Operational Research 134(1): 165–178.

2- Banks A., Vincent J., and Anyakoha C. 2008. A review of particle swarm optimization. Part II: Hybridisation, combinatorial, multicriteria and constrained optimization, and indicative applications. Natural Computing 7: 109–124.

3- Balakrishnan P., Gupta R., and Jacob V. 2004. Development of hybrid genetic algorithms for product line designs. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 34(1): 468–483.

4- Bayus B.L., and Putsis J.W. 1999. Product proliferation: An empirical analysis of product line determinants and market outcome.Marketing Science 18(2): 137-153.

5- Brander J.A., and Eaton J. 1984. Product line rivalry. American Economic Review 74: 323-334.

6-. Camm J.D., Cochran J.J., Curry D.J., and Kannan S. 2006. Conjoint optimization: An exact branch-and-bound algorithm for the share-of-choice problem. Management Science 52(3): 435–447.

7- Chen C., Gao X., Pei Q., and Li X. 2012. BNE-based concurrent transmission considering channel quality and its PSO searching strategy in Ad Hoc networks. Journal of Systems Engineering and Electronics 23(5):.649-660.

8- Davidson R., Mackinon J.G., 1993. Estimation and inference in econometrics. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-506011-9.

9- Deneckere R., and Rothschild M. 1992. Monopolistic competition and preference diversity. Review of Economic Studies 59(2): 361-73.

10- Draganska M., and Dipak C.J. 2005. Product-line length as a competitive tool. Journal of Economics and Management Strategy 14(1):1-28.

11- Dixit A.K., and Stiglitz J.E. 1977. Monopolistic competition and optimum product diversity. American Economic Review 67(3): 297-308.

12- Edward F., Laura N., and John S. 2014.A dynamic model of shopping and consumption, Southern Methodist University.

13- Engelbrecht A. P. 2007. Computational intelligence: An introduction. England: John Wiley and Sons.

14- Foster G., and Ferguson S. 2013. Enhanced targeted initial populations for multi objective product line optimization. In ASME 2013 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. American Society of Mechanical Engineers.

15- Foster G., Turner C., Ferguson S., and Donndelinger J. 2014. Creating targeted initial populations for genetic product searches in heterogeneous markets. Engineering Optimization 46(12):.1729-1747.

16- Gilbert R.J., and Carmen M., 1993.Product line rivalry with brand differentiation. Journal of Industrial Economics 41(3): 223-240.

17- Gharibnavaz M. 1386. Effect of income distribution in urban and rural household on consumption pattern in Iran: An Application of Quadratic AIDS system. Master thesis, University of Shiraz. (in Persian with English abstract)

18- GreenW. H. 2002. Econometric analysis (5^{th} ed).prentice Hall.

19- Grewal R., Chakravarty A., Ding M. and Liechty J. 2008. Counting chickens before the eggs hatch: Associating new product development portfolios with shareholder expectations in the pharmaceutical sector. International Journal of Research in Marketing 25(4): 261–272.

20- Hausman J. 1996.Valuation of new goods under perfect and imperfect competition.

21-Horrace R.H., William C. and Jeffrey M.P. 2009.Variety: Consumer choice and optimal diversity. Food Marketing Policy, Center Research Report, No. 115.

22- Israilevich G. 2004.Assessing supermarket product-line decisions: The impact of slotting fees. Quantitative

Marketing and Economics 2:141-167.
23- Kadiyali V., Naufel V., and Pradeep C. 1999. Product line extensions and competitive market interactions: An empirical analysis. Journal of Econometrics 89(1-2): 339-363.
24- Kaul A., and Rao V.R., 1995. Research for product positioning and design decisions: An integrative view. International Journal of Research in Marketing 12(4): 293−320.
25- Kim J., Greg M.A. and Peter E.R. 2002.Modeling consumer demand for variety. Marketing Science 21(3): 229-250.
26- Kennedy J., and Eberhart R. C. 1995. Particle swarm optimization. Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks .Piscataway, NJ, USA: IEEE Press. 1942−1948.
27- Kohli R., and Sukumar R., 1990. Heuristics for product line design using conjointanalysis. Management Science 36(12): 1464−1478.
28- Michalek J.J., Ebbes P., Adigüzel F., Feinberg F.M., and Papalambros P.Y. 2011. Enhancing marketing with engineering: Optimal product line design for heterogeneous markets. International Journal of Research in Marketing, 28(1):1-12.
29- Nevo A. 2003. New products, quality changes, and welfare measures computed from estimated demand systems.Review of Economics and Statistics 85(2):266-275.
30- Papadimitriou C.H., and Steiglitz K., 1983. Combinatorial optimization — Algorithms and complexity. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
31-Perloff J.M., and Steven C.S., 1985. Equilibrium with product differentiation. Review of Economic Studies 52(1): 107-20.
32- Poli R., Kennedy J., and Blackwell T., 2007. Particle swarm optimization. An overview. Swarm Intelligence 1: 33–57.
33- Shafaghi C., Farokhi F., Sabbagh Nodoshan R. 2013. Compare and intelligent evolutionary optimization algorithms to solve the problem of locating the FPGA. Eighth Symposium on science and technology, University of Mashhad. (in Persian with English abstract)
34- Shi Y., and Eberhart R. 1998. A modified particle swarm optimizer. Proceedings of the IEEE World Congress on Computational Intelligence Anchorage, AK, USA: IEEE Press. 69−73.
35- Spence A.M. 1996. Product selection, fixed costs, and monopolistic competition. Review of Economic Studies 43(2):217-36
36- Saridakis C., Tsafarakis S., Delias P., Baltas G., and Matsatsinis N. 2015. Optimizing differentiation and commonality levels among models in car line-ups: An empirical application of a nature-inspired heuristic mechanism. Expert Systems with Applications 42(5):.2323-2335.
37- Spence A.M. 1996. Product selection, fixed costs, and monopolistic competition. Review of Economic Studies, 43(2): 217-36.
38- Srinivasan R., Lilien G.L., and Rangaswamy A. 2008. Survival of high tech firms: The effects of diversity of product–market portfolios, patents, and trademarks. International Journal of Research in Marketing 25(2): 119−128.
39- Stelios T., Yannis M., and Nikolaos M. 2011. Particle swarm optimization for optimal product line design, International Journal of Research in Marketing 28: 13–22.
40- Stelios T., Charalampos S., George B., and Nikolaos M. 2013. Hybrid particle swarm optimization with mutation for optimizing industrial product lines: An application to a mixed solution space considering both discrete and continuous design variables. Industrial Marketing Management 42: 496–506.
41- Tsafarakis S., Saridakis C., Baltas G., and Matsatsinis N. 2013. Hybrid particle swarm optimization with mutation for optimizing industrial product lines: An application to a mixed solution space considering both discrete and continuous design variables. Industrial Marketing Management 42(4):.496-506.
42- Villas-Boas J. M. 2004. Communication strategies and product line design. Marketing Science 23(3): 304-316.
43- Wang S.C., and Yeh M.F., 2014. A modified particle swarm optimization for aggregate production planning. Expert Systems with Applications 41(6):.3069-3077.
44-Wu S., and Chen S., 2014, December. A Bi-level algorithm for product line design and pricing. In 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (pp. 14-18). IEEE.
45- Yakhkesh A. 1393. Factors affecting the market share of household purchases of fruits and vegetables from Mashhad municipality market. Master's Thesis, Ferdowsi University of Mashhad. (in Persian with English abstract)
46- Yang C.C., 2011. Constructing a hybrid Kansei engineering system based on multiple affective responses: Application to product form design. Computers & Industrial Engineering 60(4):.760-768.
47- Zellner A.1962. An efficient method of estimating seemingly unrelated regression and tests of regression bias. Journal of American Statistical Association 57:500-509.

پیوست- مقادیر بهینه در 10 بار اجرا با متلب

Appendix- optimum values for 10 runs with MATLAB

قیمت برند کاله Kalleh price	قیمت برند پگاه Pegah price	قیمت برندصباح Sabah price	تنوع برند کاله Kalleh diversity	تنوع برند پگاه Pegah diversity	تنوع برند صباح Sabah diversity
49000	41000	27155	7	5	4
45039	11331	11000	8	5	3
49000	41000	35214	8	5	1
49000	37778	28893	8	3	3
38713	40416	41580	8	5	4
38661	41000	42000	8	5	2
47145	11000	42000	7	5	4
49000	41000	27155	7	5	4
46192	40693	11317	8	5	1
45207	41000	40465	8	4	3

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی