

مدل‌سازی تاثیر تنوع پذیری محصول پنیر بر سهم برندهای موجود در بازار مشهد

امیر دادرسی مقدم، محمد قربانی، علیرضا کرباسی و محمدرضا کهنسال^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۱۲

چکیده

تنوع پذیری برندها از عامل‌های موثر بر سهم محصول پنیر از برندهای مختلف در فروشگاه‌های مواد غذایی می‌باشد. در این پژوهش، با استفاده از تقریب تابع الگوریتم ژنتیک (GFA)^۲، مدل‌سازی برای عامل‌های موثر بر سهم محصول پنیر برندهای کاله، پگاه، صباح و رقیبان صورت گرفته است. نمونه آماری شامل داده‌های پروژۀ نوشاد و شرکت صنایع شیر پگاه در سال ۱۳۹۳ از ۴۳۵ فروشگاه مواد غذایی در مشهد می‌باشد. نتایج نشان داد، از عامل‌های موثر بر سهم محصول پنیر برند کاله، کمترین قیمت برند کاله است. از اثرگذارهای مهم دیگر بر سهم محصول پنیر تنوع برند کاله است به طوری که هر چه تنوع برند کاله افزایش یابد، سهم محصول برند کاله در بازار افزایش می‌یابد. ضرایب تنوع صباح، پگاه و برندهای رقیب منفی شده است. از عامل‌های موثر بر سهم برند پگاه، بیشترین قیمت پگاه می‌باشد که تأثیر منفی دارد. ضریب تنوع پذیری صباح، کاله و رقیبان منفی شده که نشان می‌دهد، تنوع پذیری برندهای دیگر باعث کاهش سهم محصول پنیر پگاه در بازار مشهد خواهد شد. در مورد سهم برند صباح، ضریب‌های تنوع پذیری کاله، پگاه و برندهای رقیب منفی شده و نشان می‌دهد، افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث کاهش سهم برند صباح در بازار مشهد می‌شود. این مطالعه نشان داد، تنوع برند کاله، پگاه و صباح باعث کاهش سهم محصول پنیر برندهای رقیب در بازار می‌شود. ضریب‌های تنوع پذیری برندهای رقیب مثبت شده است. از عامل‌های موثر بر سود فروشگاه‌ها نیز تنوع پذیری برندها می‌باشد. کمترین قیمت برند صباح با سود فروشگاه رابطه مثبت و با بیشترین قیمت صباح رابطه منفی دارد و نیز قیمت صباح با سود فروشگاه رابطه عکس دارد. با توجه به یافته‌ها پیشنهاد می‌شود که برندهای منتخب برای افزایش سهم خود در بازار بایستی به تنوع پذیری محصول پنیر توجه ویژه‌ای را داشته باشند.

طبقه بندی JEL: M31, M30, L25

واژه‌های کلیدی: تنوع پذیری، پنیر، سهم برند، سود فروشگاه، الگوریتم GFA

مقدمه

^۱ به ترتیب عضو هیات علمی دانشگاه زاهدان و استادان گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

بررسی رفتار مصرف‌کنندگان یکی از مباحث مهم در تحلیل‌های اقتصادی به ویژه در سطح خرد به شمار می‌آید (بخشوده، ۱۳۷۵ و اسفندیاری، ۱۳۷۵). برآورد نوع برند مورد استفاده مصرف‌کنندگان از کالاهای مختلف، در شناخت ترجیح‌های مصرفی، پیش‌بینی نیازهای مصرفی آینده و برنامه‌ریزی در این عرصه دارای اهمیت ویژه‌ای است (غریب نواز، ۱۳۸۶). بررسی‌های مرتبط با تحلیل رفتار مصرف‌کنندگان روی رابطه میان میزان مصرف محصولات غذایی و ویژگی‌های خانوارها تمرکز دارند. در واقع توجه کمتری روی ابعاد دیگر رفتار مصرفی مانند تنوع محصولات غذایی می‌باشد (رانندال و همکاران، ۱۹۸۵؛ کریس اسمیت و همکاران، ۱۹۸۷). بسیاری از بررسی‌های موجود نیز بر نحوه انتخاب مصرف‌کنندگان تمرکز دارند و فرض کلیدی آن‌ها این است که تنوع محصولات کم است (براندرو ایتن، ۱۹۸۴؛ گیلبرتو ماتاتوس، ۱۹۹۳؛ ویلاس بواس، ۲۰۰۴). بررسی‌های مرتبط با تنوع محصول فرض می‌کنند که در بازار رقابت انحصاری تنها یک تولیدکننده وجود دارد و تنوع محصول کم یا زیاد است (دکسیت و استگلیتز، ۱۹۹۷؛ اسپنس، ۱۹۹۲؛ دنکر ورتزگیلد، ۱۹۹۲). کیم و همکاران (۲۰۰۲) از تابع مطلوبیت CES تصادفی استفاده کرده و به جای کاربرد تنوع محصولات تولیدی، یک برند را مورد ارزیابی قرار دادند. دراگانسکا و جین (۲۰۰۵) مدل کیم و همکاران را توسعه دادند و سلیقه‌های مصرف‌کنندگان را یکسان در نظر گرفتند. هاسمن (۱۹۹۶) نظام انعطاف‌پذیر معادله‌های تقاضا را برای اثرگذاری‌های رفاه در زمینه غلات فرآوری شده مورد استفاده قرار داد. کادیالی و همکاران (۱۹۹۹) از نظام خطی منحنی‌های تقاضا به منظور مطالعه اثرگذاری‌های گسترش تولید محصول بر روی قیمت‌ها استفاده کردند. اسرائیلویچ (۲۰۰۴) سیستم AIDS را برآورد و دریافتند، فروشگاه‌های زنجیره‌ای خرده‌فروشی از تنوع بهینه محصولات استقبال می‌کنند. نوه (۲۰۰۰) از رهیافت لاجیت ترکیبی و آزمون هاسمن در مورد اثرگذاری‌های اضافه تولید استفاده کرد. بایس و پاتسیس (۱۹۹۹) نظام سه معادله‌ای (قیمت، سهم و خط تولید) را برآورد و اثرگذاری خط تولید بر قیمت‌ها و سهم بازار را ارزیابی کردند. هوراس و همکاران (۲۰۰۹) اثرات تنوع محصول را بر سهم بازار و رفاه مدل‌سازی کرده اند. نتایج بررسی آنان نشان داد، مصرف‌کنندگان ارزش‌های جداگان‌های برای انواع مختلف محصولات قائل هستند و محصولی را انتخاب می‌کنند که بزرگترین مازاد رفاه مصرف‌کننده را داشته باشد. وانگ و شانکار (۲۰۱۴) به بررسی موضوع تنوع برند با استفاده از مدل اشباع که باعث جابه‌جایی مصرف‌کنندگان می‌شود، پرداختند. در نهایت فرضیه اشباع به گروه بندی متمایز محصولات در بازار کمک می‌کند. ادوارد و همکاران (۲۰۱۴) با تحلیل اولیه روی تنوع محصول و

مدل سازی تاثیر تنوع پذیری محصول... ۲۵

تخفیف محصولات پرداختند و دو سناریو در این پژوهش برای دو نوع برند در نظر گرفته شده است. سیاست بهینه در حالت سناریوی تنوع پذیری محصولات نشان داد، مصرف کنندگان گزینه بهینه را از میان محصولات متنوع شناسایی می کنند. پرتی و سودانی (۲۰۱۴) نیز به بررسی اثرگذاری تنوع محصول در انتخاب برند با روش توصیفی و مدل مفهومی پرداخته اند. نتایج این بررسی نشان داد، تنوع محصولات متمایزتر منجر به سهم بالاتر در بازار نسبت به دیگر برندها می شود. ادبیات موضوع در بررسی های سنجش تنوع پذیری با استفاده از نظام های تقاضا، لاجیت ترکیبی یا آشیانه ای، نظام های تقاضا با معیارهای خط تولید می باشد. در این بررسی به مدل سازی تنوع پذیری برندهای منتخب در بازار مشهد با استفاده از الگوریتم تقریب تابع ژنتیک پرداخته شده است که از این منظر بدیع می باشد.

تنوع پذیری برندهای محصول پنیرکاله، پگاه، صباح و برندهای رقیب در فروشگاه های مواد غذایی مشهد به ترتیب ۱/۱۷، ۱/۶۸ و ۳ می باشد. همچنین سهم برندهای پگاه، کاله، صباح و برندهای رقیب در بازار محصول پنیر مشهد به ترتیب ۰/۲۸، ۰/۲۴، ۰/۱۰ و ۰/۳۸ می باشد. به همین دلیل برندهای کاله، پگاه و صباح انتخاب شده اند که بیشترین سهم و تنوع در بازار پنیر مشهد را دارند (داده های صنایع شیر پگاه، ۱۳۹۳). پرسش اساسی تحقیق آن است که تغییر میزان تنوع محصولات تولیدی در صنعت پنیر، تقاضای مصرف کنندگان و سود فروشگاه های مواد غذایی را چگونه تغییر می دهد؟ بنابراین، در این پژوهش ح به منظور بررسی تاثیر تنوع محصول پنیر برندهای کاله، پگاه، صباح و رقیبان بر تقاضای مصرف کنندگان و سود فروشگاه های مواد غذایی، مدل سازی با استفاده از تقریب تابع الگوریتم ژنتیک صورت گرفته است.

روش تحقیق

هدف اصلی این پژوهش مدل سازی تنوع پذیری محصول پنیر بر سهم و سود برندهای موجود در بازار مشهد با استفاده از الگوریتم GFA است. الگوریتم GFA به مسئله اساسی تقریب تابع می پردازد (روگر و هاپفینگر، ۱۹۹۴) که عامل های زیادی بر متغیر پاسخ اثر گذار است و ورودی های اولیه برای همبستگی با بهترین پاسخ صورت می گیرد. اساس الگوریتم ژنتیک ساده است به این صورت که یک یا چند رشته کد را جستجو می کند. هر رشته یک موقعیت را در فضای جستجو است. الگوریتم با دامنه ای از رشته ها موسوم به جمعیت عمل می کند و این جمعیت تکامل می یابد و برای این هدف جستجو انجام می شود. برابر با مدل GFA یک معیار جستجو

برای هر رشته صورت می‌گیرد. سه عملگر متناسب با آن اجرا می‌شود: ۱- انتخاب^۱ ۲- آمیزش^۲ ۳- جهش^۳

عضوهای جدید بنابر معیار برازش امتیازدهی می‌شود. در GFA معیار امتیازدهی برای مدل‌ها بر اساس کیفیت رگرسیون برازش شده به داده‌ها صورت می‌گیرد. احتمال‌های انتخاب بایستی به هر عضو جدید اضافه شده و برای جمعیت بار دیگر ارزیابی شود. این روش برای شمار مشخصی از نسل تا زمان رسیدن به همگرایی ادامه می‌یابد (ساموئل و همکاران، ۲۰۱۵).

انتخاب - این عملگر از بین کروموزوم‌های موجود در یک جمعیت، شماری کروموزوم را برای تولید مثل انتخاب می‌کند. کروموزوم‌های برانده‌تر شانس بیشتری دارند تا برای تولید مثل انتخاب شوند (فقیه و هنرور، ۱۳۸۳).

آمیزش - عملگر آمیزش روی یک زوج کروموزوم از نسل مولد عمل کرده و یک زوج کروموزوم جدید تولید می‌کند. عملگرهای آمیزش پرشماری مانند آمیزش تک نقطه‌ای^۴ و آمیزش دو نقطه‌ای^۵ وجود دارد. (میچل، ۲۰۰۴).

جهش - پس از پایان عمل آمیزش، عملگر جهش روی کروموزوم‌ها اثر داده می‌شود. این عملگر یک ژن از یک کروموزوم را به طور تصادفی انتخاب کرده و آن‌گاه محتوای آن ژن را تغییر می‌دهد. پس از پایان عمل جهش، کروموزوم‌های تولید شده به عنوان نسل جدید شناخته شده و برای دور بعد اجرای الگوریتم ارسال می‌شوند (میچل، ۲۰۰۴).

برای برازش مدل GFA آزمون‌های آماری متفاوتی می‌تواند در طول فرآیند به دست آید. معیار LOF نسبت به معیار کمترین خطای معمولی برتری دارد و LOF بر اساس رابطه (۱) به دست می‌آید که در آن SSE: مجموع مربعات خطا، c: شمار تابع‌های اصلی (به غیر از ضریب ثابت)، d: فراسنجه (پارامتر) تعدیل، f: کل ویژگی‌ها در تابع‌های اصلی و n: کل داده‌های ورودی است (ساموئل و همکاران، ۲۰۱۵).

$$SSE / \left(1 - \frac{(c + df)}{n}\right)^2 \quad (1)$$

¹Selection

²Crossover

³Mutation

⁴One-point Crossover

⁵Two-point Crossover

مدل سازی تاثیر تنوع پذیری محصول... ۲۷

و آزمون آماری مهم دیگر R^2 قابل اعتبار مدل ۱ و برابر است با:

$$1 - \frac{PRESS}{SST} \quad (۲)$$

PRESS مجموع مربعات پیش بینی شده است. R^2 قابل اعتبار مدل یک معیار کلیدی برای پیش بینی قدرت یک مدل است. هر چه به یک نزدیک تر باشد، قدرت پیش بینی بهتری برای مدل دارد. برای یک مدل خوب، R^2 قابل اعتبار مدل بایستی نزدیک به $\overline{R^2}$ یا کمتر باشد. اگر R^2 قابل اعتبار مدل کمی بیشتر از $\overline{R^2}$ باشد، مدل به احتمال بایستی دوباره ارزیابی شود (ساموئل و همکاران، ۲۰۱۵). جامعه آماری از داده‌های پروژه نوشاد و شرکت صنایع شیر پگاه در سال ۱۳۹۳ استخراج شده است که شامل ۴۳۵ فروشگاه مواد غذایی در مشهد می‌باشد. برندهای منتخب کاله، پگاه و صباح می‌باشند که سهم عمده‌ای در محصول پنیر مشهد دارند. برندهای رقیب شامل آیشان، بصیر، بینالود، پادراتوس، پالود، پالوما، پنیرک، توریس، جلگه، چوپان، دامداران، رامک، رضوی، روزانه، زاغک، زیارت، ستاره شرق، سن سون، کالبر، لبقوان، لیوار، می ماس، میهن، نسیم، هراز و هوکلند می‌باشند که ۲۶ برند در نظر گرفته شده است. از لحاظ تنوع پنیر، برندها به صورت یواف ۳۰۰ تا ۵۰۰ گرمی، یواف ۱۰۰ تا ۲۵۰ گرمی، پاکتی، پنیر خامه‌ای ۱۰۰ گرمی و بیشتر، پنیر حلب ۸۰۰ و بیشتر و حلب باز و پنیر IMI (لیوانی ضخیم نشکن) و دیگر بسته بندی‌ها می‌باشند که ۷ ویژگی اصلی برای تنوع پذیری برندها در نظر گرفته شده است و همچنین از لحاظ وزن و این ۷ ویژگی مشترک، بحث تنوع پذیری در برندها صورت پذیرفته شده است. به طور کلی متغیرها برای مدل سازی توسط تقریب تابع الگوریتم ژنتیک شامل موارد زیر می‌باشد (جدول ۱):

^۱Cross validated R-squared

جدول (۱) متغیرهای مورد استفاده برای مدل‌سازی

متغیرها	متغیرها	متغیرها	متغیرها
تنوع محصول پنیر برندکاله n1	کمترین قیمت محصول پنیر برندکاله pmin1	دامنه قیمت محصول پنیر برندکاله Pd1	متغیر مجازی موقعیت جغرافیایی مرکز فروشگاه مواد غذایی f22
تنوع محصول پنیر برندپگاه n2	کمترین قیمت محصول پنیر برند پگاه pmin2	دامنه قیمت محصول پنیر برندپگاه pd2	متغیر مجازی موقعیت جغرافیایی جنوب فروشگاه مواد غذایی f23
تنوع محصول پنیر برندصباح n3	کمترین قیمت محصول پنیر برند صبح pmin3	دامنه قیمت محصول پنیر برندصبح pd3	متغیر مجازی موقعیت جغرافیایی غرب فروشگاه مواد غذایی f24
تنوع محصول پنیر برندهای رقیب n4	کمترین قیمت میانگین محصول پنیر برند رقیب pmin4	دامنه قیمت محصول برندهای رقیب pd4	وسعت فروشگاه f3
میانگین قیمت محصول پنیر برندکاله p1	بیشترین قیمت محصول پنیر برندکاله pmax1	متغیر مجازی فروشگاه مواد غذایی (خواربارفروشی) f11	سهام محصول پنیر برند کاله s1
میانگین قیمت محصول پنیر برند پگاه P2	بیشترین قیمت محصول پنیر برند پگاه pmax2	متغیر مجازی فروشگاه مواد غذایی (لبنی) f12	سهام محصول پنیر برند پگاه s2
میانگین قیمت محصول پنیر برندصبح P3	بیشترین قیمت محصول پنیر برند صبح pmax3	متغیر مجازی فروشگاه مواد غذایی (سوپرمارکت) f13	سهام محصول پنیر برند صبح s3
میانگین قیمت محصول پنیر برندهای رقیب p4	بیشترین قیمت محصول پنیر برند رقیب pmax4	متغیر مجازی موقعیت جغرافیایی شمال فروشگاه مواد غذایی f21	سهام محصول پنیر برندهای رقیب s4
			سود فروشگاه مواد غذایی profit

منبع: یافته‌های تحقیق

با استفاده از تقریب تابع الگوریتم ژنتیک و نرم افزار MS modeling مدل‌سازی برای سهم‌های محصول پنیر برندهای منتخب (کاله، پگاه و صباح) و برندهای رقیب صورت گرفت تا مشخص شود که از ۲۸ متغیر مستقل چه متغیرهایی بر سهم محصول پنیر برندها (سهام محصول پنیر برند

مدل سازی تاثیر تنوع پذیری محصول... ۲۹

کاله S1، سهم محصول پنیر برند پگاه S2، سهم محصول پنیر برند صباح S3، سهم محصول پنیر برندهای رقیب S4) و نیز سود فروشگاه مواد غذایی موثر می باشد. ویژگی های برای تقریب تابع الگوریتم ژنتیک در جدول (۲) ارائه شده است:

جدول (۲) ویژگی های تقریب تابع الگوریتم ژنتیک مورد استفاده

متغیر	مقدار
جمعیت	۵۰
تعداد نسل	۵۰۰
احتمال جهش	۰/۰۱

منبع: یافته های تحقیق

نتایج و بحث

بنا بر داده های به دست آمده از جدول ۳، از عامل های موثر بر سهم محصول پنیر برند کاله، کمترین قیمت برند کاله می باشد که مثبت شده و نشان از آن دارد، مشتریان به کمترین قیمت کاله در فروشگاه ها توجه می کنند. از متغیرهای مهم دیگر بر سهم محصول پنیر برند کاله، تنوع آن است. نتایج بررسی تنوع برند کاله با ضریب $0/1064$ نشان می دهد، هر چه تنوع برند کاله افزایش یابد، سهم محصول برند کاله در بازار افزایش می یابد. ضریب تنوع پذیری کاله نسبت به دیگر متغیرها در سهم برند کاله بزرگتر شده است و دلالت بر آن دارد که تنوع پذیری کاله نقش کلیدی در سهم برند کاله در بازار ایفا می کند. ضریب تنوع برند پگاه نیز $0/029$ - منفی شده است که نشان می دهد، تنوع برند پگاه باعث کاهش سهم محصول پنیر کاله در بازار می شود. همچنین ضریب های تنوع صباح و برندهای رقیب به ترتیب $0/023$ - و $0/022$ - شده که گویای آن است، افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث کاهش سهم محصول برند کاله در بازار می شود. همچنین ضریب خوبی برازش $0/68$ شده است، یعنی متغیرهای مستقل توانسته اند 68 درصد از تغییرات متغیرهای وابسته را توجیه کند. همچنین R^2 قابل اعتبار مدل و R^2 تعدیل یافته نیز نشان می دهد، متغیرهای مستقل توانسته اند 67 درصد از تغییرپذیری متغیرهای وابسته را تفسیر کند و آماره F نیز $178/43$ به دست آمده است که نشان از معنی داری کل مدل دارد. معیار LOF فریدمن نیز همسان خطای معیار در مدل حداقل مربعات معمولی است که $0/054$ محاسبه شده

است. مدل خطای تجربی محاسبات که خطای تجربی داده‌های تکراری رانشان می‌دهد ۰/۱۸ به دست آمده است و شمار نقاط برازش نشده در مدل ۷ مشاهده می‌باشد و نقاط برازش شده در مدل با ۴۱۱ مشاهده صورت گرفته است. کمترین ارزش خطای تجربی LOF در سطح ۹۵ درصد برای تناسب مدل صفر به دست آمده است و این بهترین مدل بهینه‌ای است که توسط تابع تقریب الگوریتم ژنتیک برای سهم برند کاله برآورد شده است.

جدول (۳) نتایج آماری به دست آمده از رگرسیون سهم محصول پنیر برند کاله

$S_1 = 0.106n_1 - 0.29n_2 - 0.22n_3 - 0.22n_4 + 0.00001P_{min1} + 0.146$	
Critical SOR F-value (95%)=۲/۲۶۷	Friedman LOF= ۰/۰۵۴
۷= داده های تکرار شده	$R^2 = 0.68$
خطای تجربی محاسبات = ۰/۱۷۸	$\overline{R^2} = 0.67$
۴۱۱= نقاط برازش شده	Cross validated $R^2 = 0.67$
LOF (۰/۹۵) = ۰ کمینه خطای غیر معنی دار	F= ۱۷۸/۴۳۳

منبع: یافته‌های تحقیق

بنابر نتایج جدول ۴، از عامل‌های موثر بر سهم برند پگاه، بیشترین قیمت پگاه می‌باشد که اثر گذاری آن منفی شده است و تأیید کننده قانون تقاضا برای برند پگاه می‌باشد. همچنین ضریب تنوع پذیری برند کاله بر سهم محصول پنیر برند پگاه ۰/۰۳۲- به دست آمده است که نشان می‌دهد، تنوع پذیری برند کاله بر سهم خریداران برند پگاه تأثیر منفی دارد. تنوع پذیری پگاه ۰/۱۳ شده و نشان می‌دهد، هر چه تنوع پذیری پگاه افزایش یابد سهم محصول برند پگاه در بازار مشهد افزایش می‌یابد. همچنین ضریب تنوع پذیری صباح و رقیبان به ترتیب ۰/۰۴۹- و ۰/۰۴۱- شده و نشان می‌دهد، تنوع پذیری برندهای رقیب، کاله و صباح بر رفتار خرید برند پگاه تأثیر منفی دارد و باعث کاهش سهم محصول پنیر پگاه در بازار مشهد خواهد شد. در این جا نیز ضریب تنوع پذیری پگاه از دیگر متغیرها بزرگتر شده و نشان می‌دهد، ضریب تنوع پذیری پگاه باعث افزایش سهم پگاه در بازار می‌شود. ضریب خوبی برازش ۰/۶۴ برابر است، یعنی متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۶۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. R^2 قابل اعتبار مدل و R^2 تعدیل

مدل سازی تاثیر تنوع پذیری محصول... ۳۱

یافته نیز به ترتیب ۶۳٪ و ۰/۶۴ شده که بر اساس R^2 قابل اعتبار مدل متغیرهای مستقل توانسته اند ۶۳ درصد از تغییر پذیری متغیر وابسته را توضیح دهند. آماره F نیز ۱۵۱/۸۲ می باشد که معنی داری کل مدل را تایید می کند. معیار LOF فریدمن نیز ۰/۰۹۲ محاسبه شده است که گویای خطا در مدل است. خطای تجربی محاسبات ۰/۰۲۲ به دست آمده است و شمار نقاط برازش نشده در مدل ۷ مشاهده می باشد و نقاط برازش شده در مدل با ۴۱۲ مشاهده صورت گرفته است و کمترین ارزش خطای تجربی LOF در سطح ۹۵ درصد برای نداشتن تناسب مدل صفر شده است و این بهترین مدل رگرسیون بهینه ای است که توسط تابع تقریب الگوریتم ژنتیک برای سهم برند پگاه برآورد شده است.

جدول (۴) نتایج آماری به دست آمده از رگرسیون سهم محصول پنیر برند پگاه

$S_2 = -0.022n_1 + 0.136n_2 - 0.049n_3 - 0.041n_4 - 0.0000001Pmax_2 + 0.303$	
Critical SOR F-value (95%)=۲/۲۶۷	Friedman LOF= ۰/۰۹۲
۷= داده های تکرار شده	$R^2=0.64$
خطای تجربی محاسبات=۰/۰۲۲	$\overline{R^2}=0.64$
۴۱۲=نقاط برازش شده	Cross validated $R^2=0.63$
LOF (۰/۹۵)=۰ کمینه خطای غیر معنی دار	F= ۱۵۱/۸۲

منبع: یافته های تحقیق

بنابر داده های جدول ۵، تنوع پذیری محصول پنیر برند صباح از عامل های موثر بر سهم برند صباح است که با ضریب ۰/۱۳ مثبت شده است. ضرایب تنوع پذیری کاله، پگاه و برندهای رقیب به ترتیب ۰/۰۱۱-، ۰/۰۱۵- و ۰/۰۱۱- شده است و بازگو کننده آن است که افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث کاهش سهم برند صباح در بازار مشهد می شود. همچنین فروشگاه مواد غذایی اگر خوار بار فروشی باشد باعث افزایش سهم محصول پنیر صباح در بازار می شود و این را می توان به این دلیل دانست که پنیر حلبی صباح در خوار بار فروشی ها بیشتر از دیگر برندها در بازار است و در نتیجه سهم بیشتری در خوار بار فروشی ها سهم برند صباح داراست. R^2 قابل اعتبار مدل نشان می دهد که متغیرهای مستقل توانسته اند ۶۳ درصد از تغییر پذیری متغیر وابسته را تفسیر کند.

آماره F نیز $۱۵۱/۵۰$ به دست آمده است که معنی داری کل مدل را تایید می‌کند. معیار LOF فریدمن نیز $۰/۰۳۰$ محاسبه شده است و بازگو کننده خطا در مدل است. خطای تجربی محاسبات صفر شده است و شمار نقاط برازش نشده در مدل ۷ مشاهده می‌باشد و نقاط برازش شده در مدل با ۴۲۱ مشاهده صورت گرفته است و کمترین ارزش خطای تجربی LOF در سطح ۹۵ درصد برای نداشتن تناسب مدل $۰/۰۸۴$ شده است و این بهترین مدل رگرسیون بهینه‌ای است که توسط تابع تقریب الگوریتم ژنتیک برای سهم برند صباح برآورد شده است.

جدول (۵) نتایج آماری به دست آمده از رگرسیون سهم محصول پنیر برند صباح

$S_3 = -0.11n_1 - 0.15n_2 + 0.136n_3 - 0.11n_4 + 0.52f_{11} + 0.83$	
Critical SOR F-value (95%)=۲/۲۶۶	Friedman LOF= ۰/۰۳
۷ داده های تکرار شده	$R^2=0/63$
خطای تجربی محاسبات=۰	$\overline{R^2}=0/63$
۴۲۱=نقاط برازش شده	Cross validated $R^2=0/62$
LOF (۰/۹۵)=۰/۰۸۴ کمینه خطای غیر معنی دار	F= ۱۵۱/۵۰

منبع: یافته‌های تحقیق

بنابر داده‌های جدول ۶، از عامل‌های موثر بر سهم محصول پنیر برند رقیب، تنوع پذیری برندها می‌باشد که تنوع برند کاله با ضریب $۰/۰۵۱$ منفی شده و نشان می‌دهد که هر چه تنوع برند کاله افزایش یابد، سهم محصول برند های رقیب در بازار کاهش می‌یابد. ضریب تنوع برند پگاه، صباح به ترتیب $-۰/۰۸۹$ و $-۰/۰۶۱$ شده و نشان می‌دهد، تنوع برند پگاه و صباح باعث کاهش سهم محصول پنیر برندهای رقیب در بازار می‌شود. همچنین ضریب‌های تنوع پذیری برندهای رقیب $۰/۰۷۵$ شده و گویای آن است که افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث افزایش سهم محصول برند رقیب در بازار مشهود می‌شود. همچنین ضریب خوبی برازش $۰/۵۹$ شده است، یعنی متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۵۹ درصد از تغییرپذیری متغیرهای وابسته را توجیه کند. R^2 قابل اعتبار مدل و R^2 تعدیل یافته $۰/۵۸$ به دست آمده است یعنی متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۵۸

مدل سازی تاثیر نوع پذیری محصول... ۳۳

درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح کند. آماره F نیز $155/72$ می باشد که معنی داری کل مدل را تایید می کند. معیار LOF فریدمن نیز $0/11$ محاسبه شده است و نشان می دهد که خطا در مدل به این میزان می باشد. خطای تجربی محاسبات $0/024$ به دست آمده است و شمار نقاط برازش نشده در مدل 7 مشاهده می باشد و نقاط برازش شده در مدل با 422 مشاهده صورت گرفته است و کمترین ارزش خطای تجربی LOF در سطح 95 درصد برای نداشتن تناسب مدل صفر شده و این بهترین مدل رگرسیون بهینه ای است که توسط تابع تقریب الگوریتم ژنتیک برای سهم برندهای رقیب صورت گرفته است.

جدول (۶) نتایج آماری بدست آمده از رگرسیون سهم محصول پنیر برند رقبا

$S_4 = -0/051n_1 - 0/089n_2 - 0/061n_3 + 0/075n_4 + 0/422$	
Critical SOR F-value (95%)=2/45	Friedman LOF= 0/117
داده های تکرار شده = 7	$R^2=0/59$
خطای تجربی محاسبات = 0/024	$\overline{R^2}=0/58$
عدم نقاط برازش شده = 422	Cross validated $R^2=0/58$
LOF کمینه خطای غیر معنی دار (0/95)=0	F= 155/172

منبع: یافته های تحقیق

بنابر داده های جدول ۷، از عوامل مهم موثر بر سود فروشگاه های مواد غذایی عرضه کننده پنیر، تنوع برندهای کاله، پگاه و رقیب می باشد. ضریب تنوع برندهای کاله، پگاه و رقیب به ترتیب برابر 177156 ، 181391 و 147875 شده است که نشان می دهد تنوع برندها با سود فروشگاه ها رابطه مثبت دارد. ضریب تنوع کاله و پگاه از رقیب بیشتر شده است که نشان می دهد دو برند کاله و پگاه باعث افزایش بیشتری در سود فروشگاه مواد غذایی می شود. به عبارت دیگر مصرف کنندگان عمدتاً از پنیر برندهای کاله و پگاه استفاده می نمایند که خود دلالت بر تمایل بیشتر فروشگاه های مواد غذایی برای عرضه محصول پنیر شرکت های رهبری مثل کاله و پگاه دارد. همچنین حداقل قیمت تنوع محصول صباح با سود فروشگاه رابطه مثبت و با میانگین قیمت محصول صباح رابطه

منفی دارد که منطقی می‌باشد. ضریب خوبی برازش ۰/۴۶ شده است، یعنی متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۴۶ درصد از تغییرات متغیرهای وابسته را توجیه نمایند. R^2 اعتباری متقاطع و R^2 تعدیل یافته نیز به ترتیب ۰/۴۳ و ۰/۴۶ بدست آمده است که بر اساس R^2 اعتباری متقاطع، متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۴۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توجیه نمایند. آماره F نیز معنی داری کل مدل را تأیید می‌کند. تعداد نقاط برازش نشده در مدل ۸ مشاهده می‌شود و نقاط برازش شده در مدل با ۴۰۹ مشاهده صورت گرفته است. حداقل ارزش خطای تجربی LOF در سطح ۹۵ درصد برای عدم تناسب مدل صفر شده است که نشان می‌دهد این بهترین مدل رگرسیون (بهینه‌ای) است که توسط تابع تقریب الگوریتم ژنتیک برای سود فروشگاه‌های مواد غذایی برآورد شده است.

جدول (۷) نتایج آماری به‌دست آمده از رگرسیون سود فروشگاه مواد غذایی

$Profit = 181391n_1 + 177156n_2 + 147875n_4 + 9/17P_{min3} - 19/9P_3 - 271789$	
Critical SOR F-value (95%)=۲/۴	Friedman LOF= $2/4 \times 10^{12}$
۸= داده های تکرار شده	$R^2=0/46$
۵۲۶۰=خطای تجربی محاسبات	$\overline{R^2}=0/46$
۴۰۹=نقاط برازش شده	Cross validated $R^2=0/43$
LOF (۰/۹۵) = ۰ کمینه خطای غیر معنی دار	F= ۶۱/۳۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، می‌توان گفت که تنوع پذیری محصول هر برند نقش مهمی در انتخاب نهایی مصرف‌کنندگان از آن برند دارد. با استفاده از تقریب تابع الگوریتم ژنتیک، مدل‌سازی برای عامل‌های موثر بر سهم محصول پنیر برندهای کاله، پگاه، صباح و رقیبان صورت گرفته است. نتایج نشان داد از عوامل موثر بر سهم محصول پنیر برند کاله، کمترین قیمت برند کاله است. از متغیرهای مهم دیگر بر سهم محصول پنیر تنوع برند کاله است و دلالت بر آن

مدل سازی تاثیر تنوع پذیری محصول... ۳۵

دارد که هر چه تنوع برند کاله افزایش یابد، سهم محصول برند کاله در بازار افزایش می‌یابد. همچنین ضریب‌های تنوع صباح، پگاه و برندهای رقیب منفی شده و گویای آن است که افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث کاهش سهم محصول برند کاله در بازار می‌شود. از عوامل‌های موثر بر سهم برند پگاه، بیشترین قیمت پگاه می‌باشد که منفی شده است که تأیید کننده قانون تقاضا برای برند پگاه می‌باشد. همچنین ضریب تنوع پذیری صباح، کاله و رقیبان منفی شده است و بازگو کننده آن است که تنوع پذیری برندهای دیگر باعث کاهش سهم محصول پنیر پگاه در بازار می‌شود. در مورد سهم برند صباح می‌توان گفت که ضریب‌های تنوع پذیری کاله، پگاه و برندهای رقیب منفی شده اند که نشان می‌دهد افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث کاهش سهم برند صباح در بازار می‌شود. همچنین فروشگاه مواد غذایی اگر خوار بار فروشی باشد باعث افزایش سهم محصول پنیر صباح در بازار می‌شود. در نهایت از عوامل موثر بر سهم محصول پنیر برند رقیب، تنوع پذیری برندها می‌باشد. تنوع برند کاله، پگاه و صباح باعث کاهش سهم محصول پنیر برندهای رقیب در بازار می‌شود. همچنین ضرایب تنوع پذیری برندهای رقیب مثبت شده که نشان می‌دهد افزایش تنوع سهم برندهای دیگر باعث افزایش سهم محصول برند رقیب در بازار می‌شود. نتایج این تحقیق با مطالعات پیشین که مصرف کننده زمانی اقدام به خرید یک محصول از مجموعه متنوع محصولات از یک برند خاص می‌نماید که با افزایش تنوع آن برند، سهم آن برند در بازار افزایش می‌یابد و مصرف کنندگان از آن برند استقبال نمایند و با افزایش تنوع محصول برندهای رقیبا باعث کاهش سهم آن برند می‌شود، مطابقت دارد (بایس و پاتسیس، ۱۹۹۹؛ هوراس و همکاران، ۲۰۰۹؛ وانگ و شانکار، ۲۰۱۴؛ ادوارد و همکاران، ۲۰۱۴). در نهایت از عوامل موثر بر سود فروشگاه‌ها تنوع پذیری برندها می‌باشد که نشان می‌دهد تنوع پذیری برندها با سود فروشگاه‌ها رابطه مثبت دارد. همچنین حداقل قیمت برند صباح با سود فروشگاه رابطه مثبت و با میانگین قیمت صباح رابطه منفی دارد. با توجه به رفتار طیف مصرف کنندگان می‌توان این پیشنهاد را به برندهای مختلف داد که تنوع پذیری متغیر کلیدی است و برندهای منتخب برای افزایش سهم خود در بازار بایستی به تنوع پذیری محصول پنیر توجه ویژه‌ای را داشته باشند.

اسفندیاری، ن. (۱۳۷۵) بررسی تقاضای گندم و بعضی کالاهای خوراکی دیگر در ایران: سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

امیدی کیا، ک. مشبکی، ا. خداداد حسینی، س. و عزیزی، ش. (۱۳۹۱). شناخت قابلیت‌های سازمانی جایگاه‌سازی برند شرکت در صنعت مواد غذایی با استفاده از نظریه داده بنیاد، اندیشه مدیریت راهبردی، ۱(۱۱): ۷۲-۳۵.

بخشوده، م. (۱۳۷۵) بررسی تقاضای انواع گوشت در ایران، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زابل، ۵۸۸-۵۶۵.

فقیه، ن. هنرور، ع. (۱۳۸۳) کاربرد الگوریتم ژنتیک در برنامه ریزی، بازرسی‌های پیشگیرانه تهران، انتشارات نسیم حیات.

گزارش برند. (۱۳۸۷) وزارت بازرگانی، سازمان توسعه تجارت ایران، دفتر امور بینگاه‌ها.

غریب‌نواز، م. (۱۳۸۶) اثر توزیع درآمد بر الگوی مصرف خانوارهای شهری و روستایی ایران: کاربرد مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل - درجه ۲، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

- Bala, J., Huary, J., Vafaie, H., De Jong, K. and Wechslev, H. (1995) Hybrid learning using genetic algorithms and decision trees for pattern classification, IJCAI Conference, Montreal, August 19-25.
- 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.
- Brander, J.A. and Eaton, J. (1984) Product line rivalry. *American Economic Review*, 74: 323-334.
- David Rogers, A and Hopfinger, J. (1994) Application of Genetic Function Approximation to Quantitative Structure-Activity Relationships and Quantitative Structure-Property Relationships, *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 34 (4): 854-866.
- Deneckere, R. and Rothschild, M. (1992) Monopolistic competition and preference diversity. *Review of Economic Studies*, 59(2): 361-73.
- Draganska, M. and Dipak, C.J. (2005) Product-line length as a competitive tool. *Journal of Economics and Management Strategy*, 14(1): 1-28.
- Dixit, A.K. and Stiglitz, J.E. (1977) Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review*, 67(3): 297-308.
- Edward, F., Laura, N. and John, S. (2014) A dynamic model of shopping and consumption, Southern Methodist University.
- Fogel, D.B. (2000) What is Evolutionary Computation? *IEEE Spectrum*, 26-32.

مدل سازی تاثیر تنوع پذیری محصول... ۳۷

- Gilbert, R.J. and Carmen, M. (1993) Product line rivalry with brand differentiation. *Journal of Industrial Economics*, 41(3): 223-240.
- Hassan S, Adamu U and Mamzaand, P. (2015) Quantitative structure-toxicity relationship study of some polychlorinated aromatic compounds using molecular descriptors. *Journal of Computational Methods in Molecular Design*, 5 (3):106-119.
- Hausman, J. (1996) Valuation of new goods under perfect and imperfect competition.
- Horrace, R.H, William, C.and Jeffrey, M.P. (2009) Variety: Consumer choice and optimal diversity. Food Marketing Policy, Center Research Report, No. 115.
- Israilevich, G. (2004) Assessing supermarket product-line decisions: The impact of slotting fees. *Quantitative Marketing and Economics*, 2:141-167.
- 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.
- Khajeh, A. Modarress, H, (2010) QSPR prediction of flash point of esters by means of GFA and ANFIS, *Journal of Hazardous Materials*, 179 :715–720.
- Khaled, K. F. (2011) Modeling corrosion inhibition of iron in acid medium by genetic function approximation method: A QSAR model. *Corrosion Science*, 53(11): 3457-3465.
- Khaled, K.F, and El-Sherik, A. M. (2013) Using molecular Dynamics Simulations and Genetic Function Approximation to model corrosion Inhibition of iron in chloride solutions. *International journal of Electrochemical Science*, 8: 10022-10043.
- Kim, J., Greg, M.A. and Peter, E.R. (2002) Modeling consumer demand for variety. *Marketing Science*, 21(3): 229-250.
- Krebs-Smith, S., Smiciklas-Wright, H. Guthrie, J. and Krebs-Smith, J. (1987) The effects of variety in food choices on dietary quality. *Journal of the American Dietetic Association*, 87: 897–903.
- Nevo, A. (2003) New products, quality changes, and welfare measures computed from estimated demand systems. *Review of Economics and Statistics*, 85(2):266-275.
- Mitchell, M. (2004) An introduction to Genetic Algorithms. A brad ford book. Cambridge, Massachusetts, London. England.
- Perloff, J.M. and Steven C.S. (1985) Equilibrium with product differentiation. *Review of Economic Studies*, 52(1): 107-20.
- Preeti, D. and Sodani. K. C. (2014) The New era OF Marketing: Brand marketing “impact of product variety on brand choice. *Masters International Journal of Management Research and Development*, 2 : 2347-9043.
- Prosenjit B, J. Thomas, L. and Kunal, R. (2005) Exploring QSAR of thiazole and thiadiazole derivatives as potent and selective human adenosine A3 receptor

- antagonists using FA and GFA techniques Chemistry, *Journal of molecular modeling*. 11 (6): 516-24.
- Randall, E., Nichaman, M.Z. and Constant, C.F. (1985) Diet diversity and nutrient intake. *Journal of American Dietetic Association*, 85: 830–836.
- Roy, K. and Roy, P. (2009) Comparative chemometric modeling of Cytochrome 3A4 inhibitory activity of structurally diverse compounds using stepwise MLR, FA-MLR, PLS, GFA, G/PLS and ANN techniques. *Journal of Medicinal Chemistry*; 44: 2913–2922.
- Spence, A.M. (1996) Product selection, fixed costs, and monopolistic competition. *Review of Economic Studies*, 43(2):217-36.
- Tseng, L.Y. and Yang, S. (1997) Genetic algorithms for clustering, feature selection and classification, IEEE Int. Conference on Neural Networks, 1612-1616.
- Vafaie, H. and De Jong, K. (1993) Robust feature selection algorithms, Proc. of the fifth conference on tools for artificial intelligence, Boston, MA: IEEE Computer Society Press, 356-363.
- Vafaie, H. and De Jong, K. (1992) Genetic algorithms as a tool for feature selection in machine learning. Proc. of the 4th Int. conference on tools with artificial intelligence, 200-204.
- Vafaie, H. and Imam, I. (1994) Feature selection methods: genetic algorithms vs. greedy-like search. Proc. of the Int. Conference on fuzzy and intelligent control systems.
- Villas-Boas, J. M. (2004) Communication strategies and product line design. *Marketing Science*, 23(3):304-316.
- Wang, X. and Shankar, V. (2014) Does brand diversity matter to consumers?