Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Journal of Economics and Food Security,Vol. 2, No 1, 2026 ……...p: 78-85

OPEN ACCESS

Research Paper

Modeling the Determinants of Daily Price Levels in Dynamic Pricing of Perishable Products: A Case Study of the Tomato Market in Gorgan, Iran

Masoumeh Asgari

Ph.D. in Agricultural Marketing, Lecturer at Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, (Corresponding author: minashad61@gmail.com)

Received: 21 August, 2025 Revised: 19 November, 2025 Accepted: 30 November, 2025

Extended Abstract

Background: Fresh agricultural products, such as tomatoes, are highly perishable, with rapid post-harvest quality deterioration and sensitivity to environmental conditions. According to the FAO (2024), approximately 14% of global food production is lost post-harvest, with substantial waste at the retail level. Tomatoes, a staple in Iranian households, are extremely sensitive to respiration, temperature, and tissue softening. Dynamic pricing through daily price adjustments is a key strategy for inventory management and waste reduction. While extensive literature exists on the "depth of discounts," few studies have addressed the fundamental question of what determines how many times a seller changes the price during a day. This gap motivates the present research. The main objective is to identify and analyze the determinants of the number of daily price levels (the frequency of tomato price changes) in three fruit and vegetable stores in Gorgan, Iran. The core novelty is to introduce the "number of price levels" not only as a managerial tool but also as a multi-factor behavioral phenomenon modeled using daily micro-data.

Methods: This research is applied in terms of purpose and quantitative in methodology, based on daily panel data. Required data were collected during the year 2023 from three licensed fruit and vegetable stores in Gorgan, which were randomly selected from active stores. The dependent variable, "the number of daily price levels," was defined with three nominal levels, including 1 (one fixed price throughout the day), 2 (two distinct prices, e.g., morning and evening), and 3 (three or more prices during the day). Independent variables included the initial price of tomatoes at the beginning of the day (1000 Tomans), store identity (Store 2 compared to Store 3 as the base group), weekly day patterns (Monday-Tuesday vs. Friday, and Wednesday-Thursday vs. Friday), and the natural logarithm of the ratio of leftover product at the end of the day to the initial purchase quantity. Since logarithmic transformation requires positive values, 42 observations with zero or negative ratios (usually due to zero waste or data recording errors) were excluded from the dataset, and the final model was estimated on 150 store-day observations. Although the dependent variable has a natural order, a multinomial logit model with an emphasis on the Independence of Irrelevant Alternatives (IIA) assumption was employed instead of ordered models due to the unequal intervals between levels and the differing decision-making mechanisms for moving from one to two levels versus from two to three levels. The base level in this model was set to one price level per day. Parameter estimation was performed using Stata software via the Maximum Likelihood method. To examine the robustness of the results, extra control variables, such as temperature, sales-to-purchase ratio, holidays, and lagged waste variable, were tested in initial estimations but were excluded from the final model due to statistical non-significance or convergence issues.

Results: Descriptive statistics revealed that the dominant pricing pattern in the Gorgan tomato market was the use of two price levels during the day, accounting for over 75% of observations (113 out of 150 observations). In contrast, days with one price level and three price levels accounted for 12% (18 observations) and 12.67% (19 observations) of total observations, respectively. Furthermore, it was observed that as the number of price levels increased from one to three, the average ratio of leftover product at the end of the day decreased from approximately 18% to 11%, indicating the relative efficiency of more dynamic pricing in inventory management. The estimation results of the multinomial logit model showed that the model was overall well-fitted (LR chi2(10) = 82.50, Prob > chi2 = 0.0000), with a Pseudo R^2 value of 38.35 percent, indicating that the explanatory variables explain a substantial portion of the variation in the dependent variable. The main findings are as follows: (1) Initial price has a negative and significant effect on the probability of using both two-price (0.304-) and three-price (0.210-) levels, meaning that each 1000-Toman increase in the initial price reduces the seller's tendency to

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

Copyright © 2026. Asgari. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which allows users to read, copy, distribute, and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

change prices. (2) Store 2, compared to Store 3 (the base), shows a significantly greater tendency to use multi-level pricing (coefficients of 2.018 for level two and 3.231 for level three), reflecting behavioral and managerial differences among stores. (3) Wednesdays and Thursdays (close to weekend holidays) significantly increase the probability of price changes, consistent with increased demand patterns at the end of the week. (4) Contrary to theoretical expectations, a higher ratio of leftover product at the end of the day has a negative effect on the number of price levels, which may be because retailers follow fixed, pre-determined pricing rules. (5) The effect of Mondays and Tuesdays was only marginally significant for the two-price level.
Conclusion: Retailers' decisions to change prices are frequently a complex process, simultaneously influenced by cost signals (initial price, potential waste), time signals (late-week days), and store-specific institutional characteristics. These findings align with classical dynamic pricing and perishable inventory literature but extend it by focusing on the "frequency of change" as the dependent variable. From a managerial perspective, stores facing surplus inventory are advised to increase price change frequency (especially on Wednesdays and Thursdays) rather than reducing profit margins early. The study is limited by its small sample size (only three stores) and the lack of qualitative variables (product grading, competitor prices). Future research should expand samples across cities and employ quasi-experimental methods to establish causality between price levels and waste reduction.

Keywords: Daily price levels, Dynamic pricing, Seller behavior modeling, Multinomial logit, Tomato, Gorgan

How to Cite This Article: Asgari, M. (2026). Modeling the Determinants of Daily Price Levels in Dynamic Pricing of Perishable Products: A Case Study of the Tomato Market in Gorgan, Iran. *J Economics Food Sec,* 2(1), 78-85. DOI: 10.66224/efs.2026.87

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

OPEN ACCESS

مقاله پژوهشی

مدل‌سازی عوامل مؤثر بر تعداد سطوح قیمتی روزانه در قیمت‌گذاری پویای محصولات فسادپذیر: مطالعه موردی بازار گوجه‌فرنگی گرگان

معصومه عسگری

دکتری بازاریابی محصولات کشاورزی، مدرس دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، (نویسنده مسوول: minashad61@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۳۰ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۹
صفحه: ۷۸ تا ۸۵

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: محصولات تازه کشاورزی، مانند گوجه‌فرنگی، به‌دلیل ماهیت فسادپذیر، نرخ بالای کاهش کیفیت پس از برداشت و حساسیت بالا به شرایط محیطی، یکی از چالش‌برانگیزترین کالاها در مدیریت زنجیره تأمین خرده‌فروشی محسوب می‌شوند. بر اساس گزارش فائو (۲۰۲۴)، حدود ۱۴ درصد از تولید جهانی مواد غذایی در مرحله پس از برداشت تا پیش از خرده‌فروشی و سهم قابل توجهی نیز در سطح فروشگاه‌ها به ضایعات تبدیل می‌شود. گوجه‌فرنگی به‌عنوان یکی از پرمصرف‌ترین محصولات تازه در سبد غذایی خانوارهای ایرانی، به‌دلیل نرخ بالای تنفس، حساسیت به دمای محیط و کاهش سریع سفتی بافت، در زمره حساسترین محصولات فسادپذیر قرار دارد. یکی از کارآمدترین راهکارهای مدیریت موجودی و کاهش ضایعات، استفاده از استراتژی قیمت‌گذاری پویا از طریق تعدیل قیمت در ساعات مختلف روز است. با وجود گستردگی پژوهش‌ها در این حوزه، مرور نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که اکثر مطالعات بر روی «مقدار یا عمق تخفیف» متمرکز بوده‌اند و به‌ندرت به این پرسش اساسی پاسخ داده‌اند که چه عواملی تعیین می‌کنند یک فروشنده چند بار در طول روز قیمت محصول خود را تغییر دهد (تعداد سطوح قیمتی روزانه). این شکاف پژوهشی، انگیزه اصلی شکل‌گیری پژوهش حاضر است. از این رو، هدف اصلی این مطالعه، شناسایی و تحلیل هم‌زمان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده تعداد سطوح قیمتی روزانه (تعداد دفعاتی که قیمت گوجه‌فرنگی در یک روز فروش تغییر می‌کند) در سه فروشگاه میوه و تره‌بار شهر گرگان است. نوآوری اساسی مقاله در آن است که برای نخستین بار، «تعداد سطوح قیمتی» را نه به‌عنوان یک ابزار مدیریتی، بلکه به‌عنوان یک پدیده رفتاری چندعاملی و وابسته معرفی می‌کند و به مدل‌سازی اقتصادسنجی آن با استفاده از داده‌های خرد روزانه می‌پردازد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش‌شناسی، یک مطالعه کمی مبتنی‌بر داده‌های پانل روزانه است. داده‌های مورد نیاز طی سال ۱۴۰۲ از سه فروشگاه میوه و تره‌بار دارای مجوز از شهرداری در شهر گرگان جمع‌آوری گردیدند. متغیر وابسته پژوهش، «تعداد سطوح قیمتی روزانه» با سه سطح اسمی شامل ۱ (یک قیمت ثابت در طول روز)، ۲ (دو قیمت مجزا) و ۳ (سه قیمت یا بیشتر در طول روز) در نظر گرفته شد. متغیرهای مستقل شامل قیمت اولیه گوجه‌فرنگی در ابتدای روز (هزار تومان)، هویت فروشگاه (فروشگاه دوم در مقایسه با فروشگاه سوم به‌عنوان گروه مبنا)، الگوی روزهای هفته)دوشنبه و سه‌شنبه در مقایسه با جمعه، و چهارشنبه و پنج‌شنبه در مقایسه با جمعه) و لگاریتم طبیعی نسبت محصول باقی‌مانده پایان روز به مقدار خرید اولیه بودند. از آن جایی که محاسبه لگاریتم نیازمند مقادیر مثبت است، تعداد ۴۲ مشاهده با نسبت صفر یا منفی حذف شدند و مدل نهایی بر روی ۱۵۰ مشاهده (روز–فروشگاه) برآورد گردید. با وجود ترتیب طبیعی متغیر وابسته، به‌دلیل نامساوی بودن فاصله بین سطوح و متفاوت بودن مکانیسم تصمیم‌گیری فروشندگان، از مدل لاجیت چندجمله‌ای به‌جای مدل‌های ترتیبی استفاده شد. برآورد پارامترها با نرم‌افزار Stata و روش حداکثر راست‌نمایی انجام گرفت. متغیرهای کنترل اضافی (دما، نسبت فروش، تعطیلات و وقفه‌دار ضایعات) به‌دلیل عدم معنی‌داری یا مشکلات همگرایی از مدل نهایی حذف گردیدند.

یافته‌ها: نتایج آمار توصیفی نشان می‌دهند که الگوی غالب قیمت‌گذاری، استفاده از دو سطح قیمتی در طول روز است که بیش از۷۵ درصد از مشاهدات (۱۱۳ مورد از ۱۵۰ مشاهده) را به‌خود اختصاص داده است. روزهایی با یک سطح قیمتی و سه سطح قیمتی به‌ترتیب ۱۲ درصد (۱۸ مورد) و ۱۲/۶۷ درصد (۱۹ مورد) از کل مشاهدات را تشکیل می‌دهند. همچنین با افزایش تعداد سطوح قیمتی از یک به سه سطح، میانگین نسبت محصول باقی‌مانده در پایان روز از حدود ۱۸ درصد به ۱۱ درصد کاهش یافت که نشان‌دهنده کارایی نسبی قیمت‌گذاری پویاتر در مدیریت موجودی است. نتایج برآورد مدل لاجیت چند جمله‌ای نشان می‌دهند که مدل از برازش مطلوبی برخوردار است (LR chi2(10) = 82.50, Prob > chi2 = 0.0000) و مقدار Pseudo R^2 برابر با ۳۸/۳۵درصد به‌دست آمد. یافته‌های اصلی: (۱) قیمت اولیه دارای تأثیر منفی و معنی‌دار بر احتمال استفاده از هر دو سطح دو قیمتی (۰/۳–) سه قیمتی (۰/۲۱–) است. (۲) فروشگاه دوم نسبت به فروشگاه سوم، تمایل بیشتری به استفاده از قیمت‌گذاری چندسطحی دارد (ضرایب ۲/۰۱۸ و ۳/۲۳۱). (۳) روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه احتمال تغییر قیمت را افزایش می‌دهند. (۴) برخلاف انتظار نظری، نسبت بالاتر محصول باقی‌مانده، اثر منفی بر تعداد سطوح قیمتی دارد. (۵) اثر روزهای دوشنبه و سه‌شنبه فقط در سطح دو قیمتی و به‌صورت مرزی معنی‌دار بوده است.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهند که تصمیم خرده‌فروشان برای تغییر مکرر قیمت، فرآیندی پیچیده و چندوجهی است که به‌طور هم‌زمان از نشانه‌های هزینه‌ای (قیمت اولیه و ضایعات)، زمانی (روزهای پایانی هفته) و نهادی (ویژگی فروشگاه) تأثیر می‌پذیرد. این نتیجه با ادبیات کلاسیک قیمت‌گذاری پویا و مدیریت موجودی محصولات فسادپذیر همخوانی دارد. از منظر مدیریتی، فروشگاه‌های دارای موجودی مازاد می‌توانند به‌جای کاهش حاشیه سود از ابتدای روز، با افزایش دفعات تغییر قیمت (به ویژه در روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه) به مدیریت بهتر موجودی و کاهش ضایعات بپردازند. با توجه به محدودیت‌هایی، نظیر کوچکی حجم نمونه و عدم دسترسی به متغیرهای کیفی، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی با گسترش نمونه و روش‌های شبه‌آزمایشی، رابطه علی بین تعداد سطوح قیمتی و کاهش ضایعات را دقیق‌تر بررسی کنند.

واژه‌های کلیدی: تعداد سطوح قیمتی روزانه، قیمت‌گذاری پویا، مدل‌سازی رفتار فروشنده، لاجیت چندجمله‌ای، گوجه‌فرنگی، گرگان

مقدمه

محصولات تازه مانند گوجه‌فرنگی به‌دلیل نرخ بالای فساد و کاهش کیفیت پس از برداشت، نیازمند مدیریت پویای موجودی و قیمت هستند. کایکسی و همکاران (Kayikci *et al.*, 2022) نشان دادند که قیمت‌گذاری پویا می‌تواند به کاهش ضایعات محصولات فسادپذیر در سطح خرده‌فروشی کمک کند. یکی از ابزارهای رایج در خرده‌فروشی این محصولات، تغییر مکرر قیمت در طول روز (مانند تخفیف ساعات پایانی) است که می‌تواند به کاهش ضایعات و افزایش فروش کمک کند (Grewal *et al.*, 2011).

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

بیشتر مطالعات موجود بر روی «مقدار تخفیف» یا «شروع و پایان تخفیف» متمرکز شده‌اند و کمتر به این پرسش اساسی پاسخ داده‌اند که چه عواملی تعیین می‌کنند یک فروشنده چند بار در روز قیمت را تغییر دهد (Elmaghraby & Keskinocak, 2003; Chen *et al*., 2021). در این پژوهش، «تعداد سطوح قیمتی روزانه» به‌عنوان شاخصی از شدت تعدیل قیمت تعریف می‌شود. به‌عبارت دیگر، به‌جای آن‌که بپرسیده شود «چقدر تخفیف می‌دهند؟»، سئوال می‌شود «چند بار قیمت را عوض می‌کنند؟». این تمایز مهم است، زیرا دو استراتژی متفاوت را نشان می‌دهد: تخفیف عمیق اما کم‌تکرار در مقابل تخفیف‌های کوچک اما مکرر. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استراتژی‌های قیمت‌گذاری پویا و افشای اطلاعات کیفیت می‌توانند رفتار خرید مصرف‌کنندگان و میزان ضایعات محصولات تازه را تحت تأثیر قرار دهند (Yang *et al*., 2022).

در بازار محلی گرگان، مشاهده می‌شود که برخی فروشگاه‌ها فقط یک قیمت ثابت، برخی دو قیمت (صبح/عصر) و برخی سه قیمت یا بیشتر اعمال می‌کنند. شناسایی عوامل تعیین‌کننده این تفاوت‌ها از دو جهت دارای اهمیت است: اولاً به فروشندگان کمک می‌کند تا استراتژی قیمت‌گذاری خود را بهینه کنند و ثانیاً سیاست‌گذاران می‌توانند با آگاهی از این عوامل، برنامه‌هایی را برای کاهش ضایعات مواد غذایی طراحی نمایند (Herbon *et al*., 2014; FAO, 2024; UNEP, 2024).

با وجود پیشرفت‌های اخیر در زمینه قیمت‌گذاری پویا و مدیریت محصولات فسادپذیر، پژوهش‌های اندکی تعداد دفعات تغییر قیمت را به‌عنوان متغیر وابسته بررسی کرده‌اند (Yang *et al*., 2022; Kayikci *et al*., 2022). این شکاف پژوهشی، انگیزه اصلی مقاله حاضر است.

بنابراین، هدف پژوهش حاضر پاسخ به این سؤال است: چه عواملی (شامل قیمت اولیه، ویژگی فروشگاه، روز هفته و نسبت محصول باقی‌مانده) بر تعداد سطوح قیمتی روزانه در فروشگاه‌های میوه و تره‌بار شهر گرگان تأثیر می‌گذارند؟ نوآوری مقاله در ارائه اولین مدل تجربی از «تعداد سطوح قیمتی روزانه» به‌عنوان متغیر وابسته در این حوزه است.

مواد و روش‌ها

داده‌ها و جامعه آماری

داده‌های روزانه طی سال ۱۴۰۲ از سه فروشگاه میوه و تره‌بار در شهر گرگان جمع‌آوری گردیدند. فروشگاه‌ها به‌صورت تصادفی ساده از میان فروشگاه‌های دارای مجوز از شهرداری انتخاب شدند. از آنجا که متغیر نسبت محصول باقی‌مانده برای لگاریتم‌گیری نیاز به مقادیر مثبت داشت، ۴۲ مشاهده با مقادیر صفر یا منفی (عمدتاً مربوط به روزهایی با ضایعات صفر یا خطای ثبت داده) به‌دلیل ضرورت استفاده از تبدیل لگاریتمی از تحلیل حذف شدند. مدل نهایی بر روی ۱۵۰ مشاهده (روز- فروشگاه) برآورد گردید. حجم فروش روزانه نیز در برآوردهای اولیه آزمون شد، اما اثر معنی‌داری بر تعداد سطوح قیمتی نشان نداد و از مدل نهایی حذف گردید.

تعریف متغیرها

متغیر وابسته

متغیر وابسته پژوهش، تعداد سطوح قیمتی روزانه (Number of Daily Price Levels) است که به‌صورت یک متغیر اسمی با سه سطح تعریف شد:

- سطح ۱ (پایه): یک قیمت در روز
- سطح ۲: دو قیمت در روز
- سطح ۳: سه قیمت یا بیشتر در روز

متغیرهای مستقل

متغیرهای مستقل مورد استفاده در مدل عبارت‌اند از:

- قیمت اولیه (price1_k): قیمت گوجه‌فرنگی در ابتدای روز، برحسب هزار تومان؛ متغیر پیوسته (Continuous Variable).
- فروشگاه دوم (store2): متغیر مجازی که مقدار ۱ برای فروشگاه دوم و ۰ برای سایر فروشگاه‌ها در نظر گرفته شد. فروشگاه سوم به‌عنوان گروه مبنا (Base Category) انتخاب شد.
- دوشنبه و سه‌شنبه (dum2): متغیر مجازی که مقدار ۱ برای روزهای دوشنبه و سه‌شنبه و ۰ برای سایر روزها در نظر گرفته شد. روز جمعه به‌عنوان گروه مبنا انتخاب شد.
- چهارشنبه و پنج‌شنبه (dum3): متغیر مجازی که مقدار ۱ برای روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه و ۰ برای سایر روزها در نظر گرفته شد. روز جمعه به‌عنوان گروه مبنا انتخاب شد.
- لگاریتم طبیعی نسبت محصول باقی‌مانده به خرید اولیه (ln_wastepurchase): این متغیر از لگاریتم طبیعی نسبت مقدار محصول باقی‌مانده به مقدار خرید اولیه محاسبه شد:

$$\ln_wastepurchase = \ln(Leftover \div Initial\ Purchase).$$

Leftover Quantity بیانگر مقدار محصول باقی‌مانده در پایان روز و Initial Purchase Quantity نشان‌دهنده مقدار خرید اولیه فروشگاه در ابتدای روز است.

مدل اقتصادسنجی

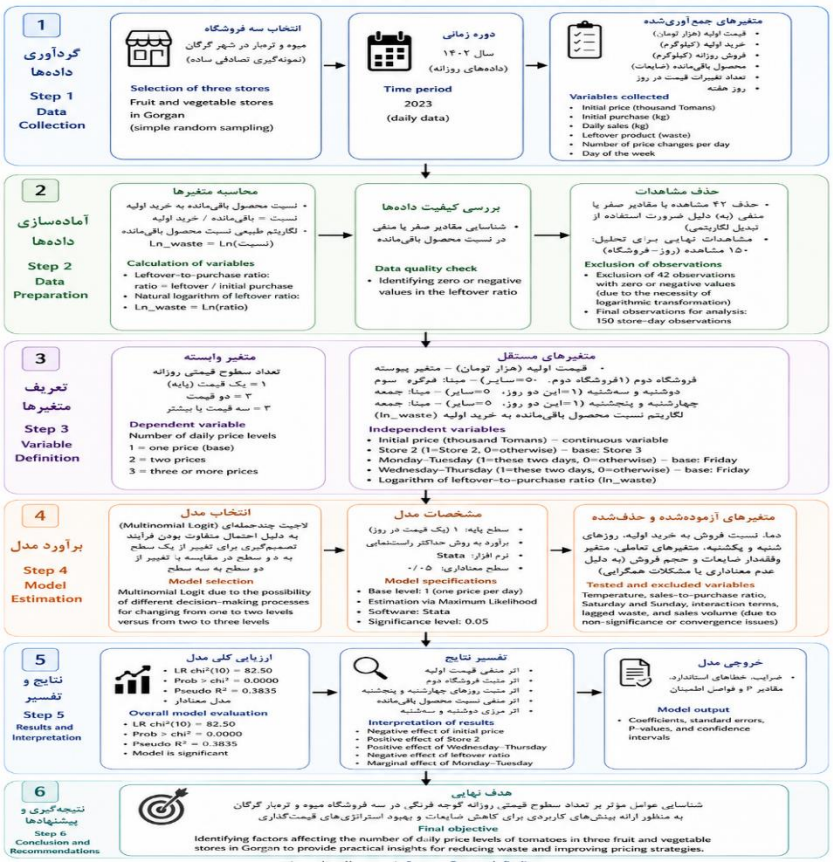
اگرچه متغیر وابسته دارای ترتیب طبیعی (۱، ۲ و ۳ سطح قیمتی) است، اما فاصله بین این سطوح لزوماً یکسان نیست و فرآیند تصمیم‌گیری خرده‌فروشان برای تغییر از یک سطح قیمتی به دو سطح قیمتی ممکن است با تغییر از دو سطح به سه سطح متفاوت باشد. از این رو، استفاده از مدل لاجیت چندجمله‌ای (Multinomial Logit) نسبت به مدل‌های ترتیبی مناسب‌تر تشخیص داده شد. احتمال انتخاب هر سطح j به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P(y_i = j \mid x_i) = \frac{\exp(x_i\beta_j)}{\sum_{h=1}^{3}\exp(x_i\beta_h)}, j = 1,2,3$$

سطح پایه discount = 1 (یک سطح قیمتی) در نظر گرفته شده است. نتایج به صورت ضرایب گزارش می‌شوند. برآوردها با نرم‌افزار Stata انجام شدند. سطح معنی‌داری ۵ درصد در نظر گرفته شد، اما برای متغیرهای مرزی ($P < 0.01$) و بیشتر از ۰/۰۵ نیز بحث شده است. با توجه به تعداد معدود گزینه‌ها (سه سطح قیمتی) و ماهیت تصمیم‌گیری فروشندگان، مدل لاجیت چندجمله‌ای برای تحلیل مناسب تشخیص داده شد. متغیرهای آزموده‌شده و حذف‌شده، متغیرهای دما، نسبت فروش به خرید

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]
[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

اولیه، روزهای شنبه و یکشنبه، متغیرهای تعاملی (قیمت و فروشگاه، قیمت و روز) و متغیر وقفه‌دار ضایعات (میزان محصول باقی‌مانده روز قبل) نیز بررسی شدند، اما به‌دلیل عدم معنی‌داری آماری یا مشکلات همگرایی در مدل نهایی لحاظ نشدند. همچنین، فروشگاه اول در هیچ سطحی معنی‌دار نبود و از مدل حذف گردید. شکل ۱ چارچوب کلی فرآیند پژوهش از جمع‌آوری داده‌ها تا برآورد مدل را نشان می‌دهد.



شکل ۱– چارچوب الگوریتمی پژوهش برای تعیین سطوح قیمتی روزانه

Figure 1. The algorithmic framework of the research for determining daily price levels

نتایج و بحث

آمار توصیفی متغیر وابسته و ارتباط آن با ضایعات

جدول ۱ توزیع فراوانی تعداد سطوح قیمتی روزانه را در ۱۵۰ مشاهده نهایی نشان می‌دهد. نتایج بیانگر آن هستند که در بخش عمده‌ای از روزها (۷۵/۳۳ درصد)، خرده‌فروشان از دو سطح قیمتی استفاده کرده‌اند. در مقابل، روزهایی با یک سطح قیمتی و سه سطح قیمتی به‌ترتیب ۱۲/۰۰ و ۱۲/۶۷ درصد از کل مشاهدات را تشکیل می‌دهند. این توزیع نشان می‌دهد که استفاده از دو سطح قیمتی، الگوی غالب قیمت‌گذاری در بازار مورد بررسی بوده است و بنابراین تحلیل عوامل مؤثر بر تغییر تعداد سطوح قیمتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

جدول ۱– توزیع فراوانی سطوح قیمتی روزانه در ۱۵۰ مشاهده نهایی مدل (منبع: یافته های تحقیق)

Table 1. Frequency distribution of daily price levels in the final 150 observations (source: research findings)

تعداد سطوح قیمتی در روز Number of price levels per day	فراوانی Frequency	درصد Percent	درصد تجمعی Cumulative Percent
یک سطح قیمتی (One price level)	18	0.12	0.12
دو سطح قیمتی (Two price levels)	113	0.75	0.87
سه سطح قیمتی (Three price levels)	19	0.13	100
کل (Total)	150	100	

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

جدول ۲- میانگین نسبت محصول باقی‌مانده بر اساس تعداد سطوح قیمتی (منبع: یافته‌های تحقیق)
Table 2. Average leftover product ratio by the number of price levels (source: research findings)

تعداد قیمت در روز Number of prices per day	میانگین نسبت محصول باقی‌مانده به مقدار خرید اولیه Average leftover-to-purchase ratio	انحراف معیار Std. Deviation	تعداد مشاهدات Observations
۱ قیمت One price	0.18	0.12	18
۲ قیمت Two prices	0.115	0.075	113
۳ قیمت Three prices	0.11	0.096	19

منبع: یافته‌های تحقیق. یادداشت:. با وجود حذف ۴۲ مشاهده در مدل نهایی، الگوی توصیفی کاهش میانگین ضایعات با افزایش تعداد سطوح قیمتی همچنان پابرجا است.
Source: Research findings. Note: Despite the exclusion of 42 observations in the final model, the descriptive pattern of decreasing average waste with increasing price levels remains consistent.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهند که با افزایش تعداد سطوح قیمتی روزانه، میانگین نسبت محصول باقی‌مانده کاهش می‌یابد. در روزهایی که تنها یک سطح قیمتی اعمال شده است، به‌طور متوسط ۱۸/۶ درصد از محصول خریداری‌شده تا پایان روز به فروش نرسیده است. این مقدار برای روزهایی با دو سطح قیمتی به ۱۱/۵ درصد و برای روزهایی با سه سطح قیمتی به ۱۱/۱ درصد کاهش یافته است. این الگو حاکی از آن است که استفاده از قیمت‌گذاری پویاتر و افزایش تعداد سطوح قیمتی می‌تواند به کاهش موجودی باقی‌مانده و بهبود فروش محصولات فسادپذیر کمک کند.

نتایج مدل لاجیت چند جمله‌ای

مدل به‌طور کلی معنادار است (LR chi2(10) = 82.50, Prob > chi2 = 0.0000). مقدار Pseudo R^2 برابر ۰/۳۸ نشان می‌دهد که متغیرهای توضیحی بخش قابل توجهی از تغییرات تعداد سطوح قیمتی را تبیین می‌کنند.

جدول ۳- نتایج برآورد مدل لاجیت چندجمله‌ای (متغیر وابسته: تعداد سطوح قیمتی روزانه؛ سطح پایه =۱ قیمت در روز)
Table 3. Estimation results of the multinomial logit model (Dependent variable: the number of daily price levels; base level = 1 price per day

متغیر Variable	سطح ۲ (در مقابل ۱) Level 2 (vs 1)	سطح ۳ (در مقابل ۱) Level 3 (vs 1)
قیمت اولیه – هزار تومان (price1_k) Initial price (thousand Tomans)	-0.304*** (0.077)	-0.210** (0.079)
فروشگاه دوم – مبنا: فروشگاه سوم Store 2 (base: Store 3)	2.018** (1.027)	3.231*** (1.109)
متغیر دوشنبه و سه‌شنبه - مبناجمعه Monday-Tuesday (base: Friday)	2.027* (1.066)	1.102 (1.192)
چهارشنبه و پنج‌شنبه -متغیر مبنا: جمعه Wednesday-Thursday (base: Friday)	3.527*** (1.349)	3.314** (1.419)
لگاریتم نسبت محصول باقی‌مانده به خرید اولیه Log of leftover-to-purchase ratio	-1.415** (0.573)	-1.883*** (0.651)
ثابت Constant	7.639*** (2.578)	1.731 (2.854)

منبع: یافته‌های تحقیق. یادداشت: اعداد داخل پرانتز خطاهای استاندارد هستند. سطوح معناداری p < 0.1 ،** p < 0.05 ،*** p < 0.01
Source: research findings. *Note: Significance levels: * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01. Values in parentheses are standard errors.

تفسیر اقتصادی یافته‌ها و مقایسه با مطالعات پیشین

قیمت اولیه (ضریب منفی): فروشگاه‌هایی که قیمت اولیه بالاتری دارند، کمتر به تعدیل‌های مکرر قیمت متوسل می‌شوند. این یافته با ادبیات کلاسیک قیمت‌گذاری پویا سازگار است که نشان می‌دهد قیمت‌های اولیه بالاتر معمولاً نیاز به تعدیلات مکرر قیمت را کاهش می‌دهند (Elmaghraby & Keskinocak, 2003). در مقابل، برخی مطالعات در بازارهای دیگر نشان داده‌اند که قیمت پایه بالا می‌تواند با تخفیف‌های عمیق‌تر (نه بیشتر) جبران شود. این تفاوت احتمالاً به‌دلیل ساختار متفاوت رقابت و عادات خرید در شهرگرگان است.

فروشگاه دوم (ضریب مثبت): تفاوت معنی‌دار بین فروشگاه دوم و سوم (مبنا) نشان می‌دهد که رویه‌های مدیریتی و احتمالاً سیاست‌های داخلی فروشگاه‌ها تأثیر قوی بر تعداد دفعات تغییر قیمت دارند.

دابسون و واترسون (Dobson & Waterson, 2005)، پیش از این نشان دادند که فروشگاه‌های زنجیره‌ای حتی در یک بازار محلی می‌توانند رفتار قیمت‌گذاری متفاوتی داشته باشند. نوآوری مقاله حاضر این است که برای اولین بار این ناهمگونی را در بُعد «تعداد سطوح قیمتی» (نه سطح قیمت) مستند می‌کند.

روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه (ضریب مثبت): افزایش معنادار احتمال استفاده از دو یا سه سطح قیمتی در روزهای پایانی هفته (نزدیک به تعطیلی جمعه) با نتایج مطالعات قیمت‌گذاری پویا در خرده‌فروشی سازگار است که نشان می‌دهند شرایط زمانی و الگوهای تقاضا بر دفعات تعدیل قیمت اثرگذارند (Grewal *et al*., 2011). بر خلاف برخی پژوهش‌ها که تأثیر روزهای دوشنبه و سه‌شنبه را نیز معنی‌دار یافتند، در پژوهش ما این اثر تنها در سطح دو قیمتی و به‌صورت مرزی (P=0.057) مشاهده شد. این اختلاف ممکن است ناشی از الگوی خاص خرید در شهر گرگان باشد که در آن اوج خرید در اواخر هفته متمرکز است.

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]
[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

نسبت بالای محصول باقی‌مانده (ضریب منفی): در نگاه اول، این یافته شگفت‌انگیز به‌نظر می‌رسد: چرا موجودی بالاتر در پایان روز منجر به تغییر قیمت بیشتر نمی‌شود؟ یک توضیح احتمالی آن است که بسیاری از فروشگاه‌ها از رویه‌های نسبتاً ثابت قیمت‌گذاری پیروی می‌کنند (مثلاً تخفیف از ساعت ۴ بعدازظهر بدون در نظر گرفتن میزان موجودی). این یافته را می‌توان در چارچوب مطالعات مدیریت موجودی محصولات فسادپذیر تفسیر کرد که نشان می‌دهند تصمیمات قیمت‌گذاری همواره واکنش مستقیم به موجودی باقی‌مانده نیستند و ممکن است از قواعد از پیش تعیین‌شده تبعیت کنند (Herbon *et al.*, 2014; Avinadav *et al.*, 2013). همچنین، می‌تواند ناشی از این واقعیت باشد که فروشگاه‌هایی که انتظار ضایعات بالایی دارند، از قبل قیمت اولیه را پایین‌تر تعیین می‌کنند (که در مدل ما کنترل شده است). این شکاف بین پیش‌بینی نظری (موجودی بالا ⟶ تخفیف بیشتر ⟶ تعداد تغییر بیشتر) و یافته تجربی ما، مسئله‌ای مهم برای پژوهش‌های آینده است.

روزهای دوشنبه و سه‌شنبه (اثر مرزی): شواهد معدودی مبنی بر بیشتر بودن احتمال استفاده از دو قیمت در این روزها نسبت به جمعه وجود دارند، اما این الگو برای سه قیمت دیده نمی‌شود. این یافته با مطالعات پیشین که نشان دادند الگوی قیمت‌گذاری در ابتدای هفته در بازارهای میوه ایران کمتر از اواخر هفته پویا است، هماهنگی دارد.

متغیر حذف‌شده حجم فروش: جالب توجه است که حجم فروش روزانه اثری بر تعداد سطوح قیمتی نداشت، به این معنا که تصمیم به تغییر مکرر قیمت، بیش از آنکه تابع میزان فروش باشد، به قیمت اولیه، ویژگی فروشگاه، روز هفته و موجودی باقی‌مانده وابسته است.

ارتباط با کاهش ضایعات: همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، به‌طور توصیفی فروشگاه‌هایی که تعداد سطوح قیمتی بیشتری به‌کار می‌گیرند، موجودی کمتری در پایان روز دارند. اگرچه این همبستگی علیت را اثبات نمی‌کند، اما با شواهد موجود در مطالعات دیگر هماهنگ است و نشان می‌دهد که قیمت‌گذاری پویاتر می‌تواند ابزاری برای کاهش ضایعات باشد، موضوعی که نیازمند پژوهش‌های علیتی بیشتری است. این نتیجه با یافته‌های کایاکسی و همکاران (Kayikci *et al.*, 2022) همسو است که نشان دادند قیمت‌گذاری پویا می‌تواند به کاهش ضایعات مواد غذایی و بهبود عملکرد خرده‌فروشان منجر شود.

متغیر حذف‌شده حجم فروش

جالب توجه است که حجم فروش روزانه اثری بر تعداد سطوح قیمتی نداشت، به این معنا که تصمیم به تغییر مکرر قیمت، بیش از آنکه تابع میزان فروش باشد، به قیمت اولیه، ویژگی فروشگاه، روز هفته و موجودی باقی‌مانده وابسته است.

ارتباط با کاهش ضایعات

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، به‌طور توصیفی فروشگاه‌هایی که تعداد سطوح قیمتی بیشتری به کار می‌گیرند، موجودی کمتری در پایان روز دارند. اگرچه این همبستگی علیت را اثبات نمی‌کند، اما با شواهد موجود در مطالعات دیگر (Herbon *et al.*, 2014) هماهنگ است و نشان می‌دهد که قیمت‌گذاری پویاتر می‌تواند ابزاری برای کاهش ضایعات باشد، موضوعی که نیازمند پژوهش‌های علیتی بیشتری است.

نتیجه‌گیری کلی

این پژوهش از دو جهت دارای نوآوری اساسی است. نخست، معرفی و مدل‌سازی «تعداد سطوح قیمتی روزانه» به‌عنوان متغیر وابسته–مفهومی که در مطالعات پیشین عمدتاً به‌عنوان یک ابزار (نه یک پدیده قابل تبیین) در نظر گرفته شده بود. بر خلاف اکثر پژوهش‌ها که بر روی «مقدار تخفیف» متمرکز هستند، مقاله حاضر نشان می‌دهد که «تعداد دفعات تغییر قیمت» خود پدیده‌ای چندعاملی و شایسته مطالعه مستقل است. دوم، شناسایی همزمان عوامل تعیین‌کننده این متغیر در بافتار محصولات فسادپذیر و بازار محلی گرگان محیطی با ویژگی‌های نهادی و رفتاری خاص که کمتر در ادبیات جهانی منعکس شده است.

بر اساس یافته‌ها، که تعداد سطوح قیمتی روزانه در بازار گوجه‌فرنگی گرگان تابع عوامل متعددی است: قیمت اولیه (اثر منفی)، ویژگی فروشگاه (فروشگاه دوم نسبت به سوم، اثر مثبت)، روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه (اثر مثبت) و نسبت محصول باقی‌مانده (اثر منفی). خرده‌فروشان در تصمیم به تغییر قیمت در طول روز، به طور همزمان نشانه‌های هزینه‌ای (قیمت اولیه و ضایعات)، نشانه‌های زمانی (نزدیکی به پایان هفته) و ویژگی‌های خاص فروشگاه را لحاظ می‌کنند. یافته‌های این پژوهش با ادبیات نوین قیمت‌گذاری پویا در محصولات فسادپذیر همخوانی دارند و نشان می‌دهند که تصمیم‌گیری درباره دفعات تغییر قیمت می‌تواند نقشی مهم را در مدیریت موجودی و کاهش ضایعات ایفا کند (Yang *et al.*, 2022; Kayikci *et al.*, 2022).

پیشنهادهای مدیریتی

– فروشگاه‌هایی که موجودی باقی‌مانده بالایی دارند، می‌توانند به جای کاهش قیمت اولیه، دفعات تغییر قیمت را افزایش دهند (با توجه به ضریب منفی نسبت باقی‌مانده، اما احتیاط در علیت).
– روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه فرصت مناسبی برای اجرای تخفیف‌های ساعتی هستند، زیرا بازار پذیرای تغییرات مکرر قیمت است.

پیشنهادهای پژوهشی

– مطالعات آتی با تعداد فروشگاه‌های بیشتر و در شهرهای مختلف انجام شود.
– متغیر کیفیت محصول (سن محصول، درجه‌بندی ظاهری) وارد مدل گردد.
– رابطه علی بین تعداد سطوح قیمتی و کاهش ضایعات با استفاده از روش‌های شبه‌آزمایشی بررسی شود.
– آزمون این فرضیه که آیا فروشگاه‌هایی با تعداد سطوح قیمتی بیشتر، موفق به کاهش ضایعات روزانه می‌شوند یا خیر.

پیشنهادهای مدیریتی

– نتایج نشان می‌دهند که بازنگری در قیمت پایه می‌تواند یکی از گزینه‌های مدیریتی برای فروشگاه‌هایی با موجودی باقی‌مانده بالا باشد.

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]
[DOI: 10.66224/efs.2026.87]

– نتایج نشان می‌دهند که رفتار قیمت‌گذاری پویا در روزهای چهارشنبه و پنج‌شنبه بیشتر مشاهده شده است.

پیشنهادهای پژوهشی

– مطالعات آتی با تعداد فروشگاه‌های بیشتر و در شهرهای مختلف انجام شوند.

– متغیر کیفیت محصول (سن محصول، درجه‌بندی ظاهری) وارد مدل گردد.

– ارتباط بین تعداد سطوح قیمتی و کاهش ضایعات مواد غذایی و نیز مدیریت پایدار موجودی مورد بررسی قرار گیرد.

– همچنین، بررسی شود که آیا فروشگاه‌هایی با تعداد سطوح قیمتی بیشتر، موفق به کاهش ضایعات روزانه می‌شوند یا خیر.

محدودیت‌ها: داده‌ها فقط از سه فروشگاه و یک شهر هستند؛ متغیرهایی مانند کیفیت محصول و قیمت رقبا در دسترس نبودند.

References

Avinadav, T., Herbon, A., & Spiegel, U. (2013). Optimal inventory policy for a perishable item with demand function sensitive to price and time. *International Journal of Production Economics*, 144(2), 497-506. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.03.022

Chen, X., Hu, P., & Hu, Z. (2021). Joint Pricing and Inventory Decisions (SSRN Working Paper No. 3971881). https://doi.org/10.2139/ssrn.3971881

Dobson, P. W., & Waterson, M. (2005). Chain-store pricing across local markets. *Journal of Economics and Management Strategy,* 14(1), 93–119. https://doi.org/10.1111/j.1430-9134.2005.00035.

Elmaghraby, W., & Keskinocak, P. (2003). Dynamic pricing in the presence of inventory considerations: Research overview, current practices, and future directions. *Management Science, 49*(10), 1287–1309. https://doi.org/10.1287/mnsc.49.10.1287.17315

FAO. (2024). *The State of Food and Agriculture 2024: Leveraging Food Loss and Waste Reduction for Food Security and Nutrition*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Grewal, D., Ailawadi, K. L., Gauri, D., Hall, K., Kopalle, P., & Robertson, J. R. (2011). Innovations in retail pricing and promotions. *Journal of Retailing,* 87(S1), S43–S52. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2011.04.008

Herbon, A., Levner, E., & Cheng, T. C. E. (2014). Perishable inventory management with dynamic pricing using time-temperature indicators linked to automatic detecting devices. *International Journal of Production Economics,* 147, 605–613. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.07.021

Kayikci, Y., Demir, S., Mangla, S. K., Subramanian, N., & Koc, B. (2022). Data-driven optimal dynamic pricing strategy for reducing perishable food waste at retailers. *Journal of Cleaner Production,* 344, 131068. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131068

UNEP. (2024). *Food Waste Index Report 2024*. Nairobi: United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024

Yang, C., Feng, Y., & Whinston, A. (2022). Dynamic pricing and information disclosure for fresh produce: An artificial intelligence approach. *Production and Operations Management,* 31(1), 155–171. https://doi.org/10.1111/poms.13525

[Downloaded from efs.sanru.ac.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.66224/efs.2026.87]