

Accepted Manuscript

Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: A 100-Year Projection of Population Aging Trends in Iran: Decomposition of Population Momentum

Authors: Nazanin Aghaei¹, Rasoul Sadeghi^{2,*}, Majid Koosheshi², Hassan Eini Zeinab³

1. *Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.*
2. *Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.*
3. *Community Nutrition Department, Faculty of Nutrition and Food Industry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*

***Corresponding Author:** Rasoul Sadeghi, Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: rassadeghi@ut.ac.ir

To appear in: **Salmand: Iranian Journal of Ageing**

Received date: 2024/10/04

Revised date: 2024/12/27

Accepted date: 2024/12/28

First Online Published: 2025/01/05

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Salmand: Iranian Journal of Ageing provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Aghaei N, Sadeghi R, Koosheshi M, Eini Zeinab H. [A 100-Year Projection of Population Aging Trends in Iran: Decomposition of Population Momentum (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. Forthcoming 2025. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2025.2814.3>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2025.2814.3>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: پیش‌بینی ۱۰۰ ساله خوردگی جمعیت در ایران: تجزیه اثرات ممنتوم جمعیت

نویسندگان: نازنین آقایی^۱، رسول صادقی^{۲*}، مجید کوششی^۲، حسن عینی زیناب^۳

۱. دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: رسول صادقی، گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. ایمیل: rassadeghi@ut.ac.ir

نشریه: سالمند: مجله سالمندی ایران

تاریخ دریافت: 1403/07/13

تاریخ ویرایش: 1403/10/07

تاریخ پذیرش: 1403/10/08

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه سالمند گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این‌گونه استناد شود:

Aghaei N, Sadeghi R, Koosheshi M, Eini Zeinab H. [A 100-Year Projection of Population Aging Trends in Iran: Decomposition of Population Momentum (Persian)]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. Forthcoming 2025. Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2025.2814.3>

Doi: <http://dx.doi.org/10.32598/sija.2025.2814.3>

Abstract

Objectives: In 2006, Iran's fertility rate fell below the replacement level and, after a slight increase in the early 2010s, it has continued to decline thereafter. Replacement-level fertility means that each woman, on average, has only about two children, which is equivalent to zero population growth. Despite this, population growth has remained positive throughout these years. Positive population growth under conditions of replacement-level fertility is a phenomenon called "population momentum." This study aims to examine the impact of population momentum on the aging trend of Iran's population and its implications for social policy. Since population momentum, which results from past changes in fertility and mortality rates, affects particularly elderly age groups, it plays a significant role in accelerating population aging.

Materials and methods: This study uses census data, fertility and mortality estimates from 1996 to 2016, and a 100-year population projection for Iran using a cohort-component method by R software. The study calculates population momentum and analyzes population aging trends through age decomposition.

Findings: The results show that the positive values of population momentum are gradually declining. Age decomposition of momentum reveals that the highest values of momentum are allocated to the elderly population. According to the population projection, the elderly population of Iran, particularly influenced by population momentum, will increase fourfold, and the aging index will rise from about 25 in 2016 to 110 in 2061. However, this increasing trend of elderly population will not continue beyond 2061, as momentum growth becoming zero and then negative due to low fertility rates.

Conclusion: The results show that population momentum plays a key role in accelerating the aging of the Iran's population. Despite the high rate of population aging in Iran, we face major challenges in the field of social policies for aging. This situation requires policymakers to adopt necessary reforms in retirement, health, elderly care, and family friendly policies.

Keywords: Population momentum; Age-specific momentum; Age structure; Population aging, population projection.

چکیده

اهداف: در سال ۱۳۸۵، میزان باروری در ایران به زیر سطح جانشینی کاهش یافت و با اندکی افزایش در نیمه اول دهه ۱۳۹۰، به طور موقت به این سطح بازگشت اما در ادامه مجدداً روند کاهشی آن استمرار یافت. باروری سطح جانشینی به معنای آن است که هر زن به طور متوسط تنها حدود دو فرزند به دنیا می‌آورد که این معادل رشد جمعیت صفر است. این در حالی است که در همه این سال‌ها، رشد جمعیت کشور همواره مثبت بوده است. رشد مثبت جمعیت در شرایطی که باروری در سطح جانشینی قرار دارد، پدیده‌ای است که آن را "ممنتوم جمعیت" می‌نامند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر ممنتوم جمعیت بر روند سالخوردگی جمعیت ایران و پیامدهای آن برای سیاست‌گذاری‌های اجتماعی در حوزه سالمندی انجام شده است. چرا که ممنتوم جمعیت که ناشی از تغییرات گذشته در میزان‌های باروری و مرگ‌ومیر است، به‌ویژه در گروه‌های سنی سالمندان، اثرات قابل توجهی در افزایش سرعت سالخوردگی جمعیت دارد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه با استفاده از داده‌های سرشماری‌ها و برآوردهای باروری و مرگ‌ومیر از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ و پیش‌بینی جمعیت ایران برای ۱۰۰ سال آینده به روش ترکیبی-نسلی با به‌کارگیری نرم‌افزار R، ممنتوم جمعیت را محاسبه و روند تغییرات سالخوردگی جمعیت را از طریق تجزیه سنی آن بررسی نموده است.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد مقادیر مثبت ممنتوم جمعیت در حال کاهش است و بر اساس تجزیه سنی ممنتوم مشخص گردید بیشترین مقادیر ممنتوم به گروه سنی سالمندان اختصاص دارد. بر مبنای پیش‌بینی‌ها، جمعیت سالمندان ایران به‌ویژه تحت تأثیر ممنتوم، چهار برابر افزایش خواهد یافت و شاخص سالمندی از حدود ۲۵ در سال ۱۳۹۵ به ۱۱۰ در سال ۱۴۴۰ خواهد رسید. با این حال، این روند افزایشی از ۱۴۴۰ به بعد ادامه نخواهد داشت و با صفر شدن و سپس منفی شدن رشد ممنتومی به دلیل سطوح پایین باروری، افزایش تعداد جمعیت سالمند متوقف خواهد شد.

نتیجه‌گیری: تحلیل اثرات ممنتوم جمعیت نشان می‌دهد که ممنتوم جمعیت نقش زیادی در افزایش سرعت سالخوردگی جمعیت ایران دارد. علیرغم سرعت بالای سالخوردگی جمعیت در ایران، چالش‌های عمده‌ای در زمینه سیاست‌های اجتماعی سالمندی داریم. این وضعیت ایجاب می‌کند که سیاست‌گذاران با توجه به روندهای جمعیتی، اصلاحات لازم را در سیاست‌های بازنشستگی، سلامت و مراقبت‌های سالمندی و همچنین ارتقای سطح باروری و حمایت از خانواده‌ها اتخاذ کنند تا تبعات منفی افزایش سریع جمعیت سالمند جلوگیری شود.

واژه‌های کلیدی: ممنتوم جمعیت، ممنتوم ویژه سنی، ساختار سنی، سالخوردگی جمعیت، پیش‌بینی جمعیت.

جمعیت‌شناسان برای اولین بار پدیده سالخوردگی جمعیت را در اروپا شناسایی و اعلام کردند. این پدیده به صورت همه‌گیر و با سرعت فراوان در اکثر کشورهای جهان استمرار یافت؛ تا جایی که بنا بر نتایج چشم‌انداز جمعیت جهان، برای اولین بار در سال ۲۰۱۸ تعداد افراد ۶۵ ساله و بالاتر، از کودکان زیر پنج سال پیشی گرفت و تا سال ۲۰۵۰، تعداد افراد ۶۵ ساله یا بیشتر جهان بیش از دو برابر تعداد کودکان زیر ۵ سال خواهد شد. طبق همین برآوردها، در سال ۲۰۲۲ حدود ۷۷۱ میلیون نفر ۶۵ ساله یا بیشتر در سطح جهان بودند که سه برابر بیشتر از تعداد آن در سال ۱۹۸۰ (۲۵۸ میلیون) است. پیش‌بینی می‌شود که این تعداد تا سال ۲۰۵۰ میلادی به ۱/۶ میلیارد نفر برسد. رشد جمعیت سالمندان در مناطق در حال توسعه به مراتب بیشتر از مناطق توسعه‌یافته است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد تا سال ۲۰۵۰، حدود ۸۰ درصد جمعیت سالمند در کشورهای در حال توسعه خواهد بود (۱). ایران هم از این قاعده مستثنی نیست و افزایشی را در تعداد، نسبت و میزان رشد جمعیت سالمندان آغاز کرده و پیش‌بینی می‌شود این روند صعودی با شدت بیشتری در دو دهه آینده تداوم یابد. به طوری که طبق برآوردهای سازمان ملل در حالی که جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر ایران در سال ۲۰۲۲، برابر با ۶۷۵۰۰۰۰ نفر گزارش شده، این تعداد برای سال ۲۰۵۰ حدود ۲۱۸۸۵۰۰۰ نفر پیش‌بینی شده است. همچنین نسبت جمعیت این گروه سنی در بازه زمانی مورد نظر از حدود ۸٪ به ۲۲٪، و میانه سنی جمعیت از ۳۲/۴ به ۴۲/۳ سال افزایش می‌یابد (۲). بر این اساس در حالی که مسئله جمعیتی در نیمه دوم قرن بیستم چگونگی مقابله با انفجار جمعیت بود، در قرن بیست و یکم مسئله جمعیتی، کاهش باروری و سالخوردگی جمعیت شده است.

طبق تعریف نظریه کلاسیک گذار جمعیتی، در مرحله دوم گذار جمعیتی، کاهش باروری و استمرار کاهش مرگ‌ومیر تا رسیدن باروری به سطح جانشینی ادامه می‌یابد. سطح جانشینی سطحی است که در آن جمعیت تنها توانایی باز تولید خود را دارد و رشد ذاتی جمعیت صفر می‌شود. در این مرحله اما رشد طبیعی جمعیت صفر

نیست و از هنگام رسیدن باروری به سطح جانشینی تا صفر شدن رشد طبیعی، حدود دو نسل به طول می‌انجامد. افزایش جمعیت در این بازه زمانی را ممنتوم جمعیت می‌نامند (۳).

در دائرةالمعارف جمعیت‌شناسی، سالخوردگی جمعیت، تغییرات در توزیع سنی یک جمعیت به سمت نسبت‌های بزرگ گروه سنی سالمند از کل جمعیت تعریف شده که پیامد مستقیم گذار باروری (کاهش) و کاهش مرگ در سنین سالمندی است. به این ترتیب که تغییرات در میزان‌های باروری و مرگومیر، به وسیله بزرگتر یا کوچکتر کردن اندازه نسل‌های مختلف و در نتیجه تأثیر در الگوی جابه‌جایی نسل‌ها در هرم سنی بر سالخوردگی جمعیت و افزایش تعداد سالمندان اثر می‌گذارد (۴). بنابراین برای پاسخ به چرایی و چگونگی سالخورده شدن جمعیت‌ها و به طور خاص جمعیت ایران باید تأثیر تغییرات میزان‌های جمعیتی بر اندازه نسل‌ها را مورد واکاوی قرار داد. برای بررسی و اندازه‌گیری اثر این تغییرات بر اندازه نسل‌ها می‌توان از مفهوم ممنتوم جمعیت استفاده نمود. چرا که بنا به تعریف "ممنتوم جمعیت میزان خلاصه‌ای است که پتانسیل روندهای گذشته باروری، مرگومیر و مهاجرت برای تغییر اندازه جمعیت نسل‌ها را محاسبه می‌کند" (۵).

ممنتوم جمعیت به این واقعیت برمی‌گردد که ویژگی‌های یک جمعیت، مثل ساختار سنی، جنسی و شرایط رشد، در هر مقطع زمانی نه تنها حاصل نیروهای فعلی مولد تغییرات جمعیت است، بلکه حاصل تاریخچه آنها نیز می‌باشد. به همین سیاق، ویژگی‌های آتی، لزوماً بازتابی از شرایط فعلی است (۶). بر مبنای گزارش چشم‌انداز سازمان ملل در هر جمعیتی توزیع سنی کنونی آن به دلیل ممنتوم تأثیر عمده‌ای بر روند آینده‌اش دارد. جوانی نسبی جمعیت امروز جهان تضمین می‌کند که تعداد زنان در سنین باروری برای سال‌ها و حتی دهه‌ها افزایش خواهد یافت. تقریباً دو سوم افزایش پیش‌بینی‌شده جمعیت جهان بین سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۵۰ ناشی از توزیع سنی کنونی جمعیت جهان خواهد بود (۱).

مفهوم ممنتوم برای اولین بار توسط کیفیتز^۱ در سال ۱۹۷۱ مطرح گردید. کیفیتز درباره ریشه‌های آن می‌گوید "مفهوم ممنتوم جمعیت بسط نظریه کلاسیک جمعیت پایا^۲ است که توسط لوتکا^۳ در سال ۱۹۳۹ ارائه شده است. وینسنت^۴ در سال ۱۹۴۵ از نظریه پایا برای بیان ویژگی خاصی در توزیع سنی استفاده کرد که آن را "پتانسیل رشد"^۵ نامید (۷). پرستون^۶ (۸ و ۹) نشان داد ممنتوم جمعیت (به عبارت دیگر مقادیر ممنتوم بیش از یک) ناشی از رشد بزرگ تعداد موالید بعد از رسیدن باروری به سطح جانشینی نیست، بلکه در نتیجه تاریخچه باروری بالای سطح جانشینی است و به همین دلیل همه رشد ناشی از ممنتوم معمولاً در سنین بالاتر از سنین میانی فرزندآوری رخ می‌دهد. پرستون و مارتین^۷ (۱۰) از این یافته برای تبیین سالخوردگی جمعیت استفاده کردند.

تحقیقات انگشت شماری به بررسی و محاسبه ممنتوم جمعیت ایران پرداخته که از آن جمله می‌توان به مقاله مشایخی و مجتهدزاده (۱۱) در نخستین کنفرانس برنامه‌ریزی و توسعه اشاره داشت. همچنین مطالعه امیرخسروی (۱۲) که به شیوه کیفیتز ممنتوم رشد جمعیت ایران را بررسی کرده است. لیل‌النهاری (۱۳) نیز با استفاده از روش کیفیتز و با قرار دادن جمعیت سال ۱۳۶۵ به‌عنوان جمعیت پایه به محاسبه اندازه جمعیت ایستای ایران و مدت زمان لازم برای رسیدن به ایستایی پرداخته است. سرایی (۱۴) ممنتوم جمعیت را بر خلاف تحقیقات دیگر که در همه آنها از روش کیفیتز استفاده شده بود با استفاده از روش تجربی فرکا محاسبه نموده است. کوششی (۱۵) اما مجدداً با اتخاذ شیوه کیفیتز به محاسبه ممنتوم جمعیت ایران برای سال ۱۳۸۵ و پیامدهای آن پرداخته و نتیجه‌گیری می‌کند که پیامد مهم ممنتوم، سالخوردگی جمعیت است و در نتیجه کاهش بیشتر باروری، تنها سرعت سالخوردگی جمعیت را بالا می‌برد. کوششی و آقایی (۱۶) به بررسی اثر

¹ Keyfitz

² Stable Population Theory

³ Lotka

⁴ Vincent

⁵ Growth Potential

⁶ Preston

⁷ Martin

ممنتوم ناشی از تغییرات مرگ بر سالخوردگی جمعیت پرداخته و نشان دادند که تغییرات مرگ و میر دهه ۱۳۶۰ پتانسیل رشدی ایجاد کرده که تا نیمه قرن پانزدهم ادامه می‌یابد. در ادامه تحقیقات مذکور در مقاله حاضر، سعی خواهد شد به بررسی اثرات تغییرات جمعیتی دو دهه اخیر به واسطه ممنتوم ویژه سنی بر سالخوردگی جمعیت کشور پرداخته شود. به بیان دیگر، سؤال اصلی مطالعه حاضر را می‌توان چنین صورت‌بندی کرد که چگونه تاریخچه میزان‌های جمعیتی از طریق ممنتوم باعث سالخورده شدن جمعیت ایران خواهد شد؟

داده‌ها و روش

این مطالعه به روش تحلیل ثانویه، در سطح کل کشور و برای دوره ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ با به کارگیری نرم‌افزار R صورت گرفته است. با استفاده از داده‌های سرشماری‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ پس از ارزیابی، تصحیح و تعدیل، توزیع سنی-جنسی جمعیت کشور فراهم گردید. میزان‌های باروری از مجموعه برآوردهای موجود (عباسی‌شوازی (۱۷)، فتحی (۱۸)، عینی‌زیناب و همکاران (۱۹) و ...) و میزان‌های مرگ نیز به همین صورت از برآوردهای صورت گرفته (نورالهی و همکاران (۲۰)، کوششی و نیاکان (۲۱)، عینی‌زیناب و همکارانش (۲۲)، کوششی (۲۳)، فتحی و همکاران (۲۴)، محبی و ساسانی‌پور (۲۵) و ...) تأمین شد.

ممنتوم، که رشد جمعیت صرفاً تحت تأثیر نوع ساختار سنی و جابه‌جایی نسل‌ها در توزیع سنی است، از نسبت اندازه جمعیت ایستای معادل جمعیت اولیه بر اندازه جمعیت اولیه بدست می‌آید. جمعیت ایستا جمعیتی^۱ است که در آن رشد جمعیت صفر است. در این حالت، جمعیت در تعادل است، به طوری که میزان ولادت و مرگ برابر است و میزان مهاجرت نیز صفر در نظر گرفته می‌شود. ساختار سنی آن در طول زمان تغییر نمی‌کند و اندازه آن ثابت است. در این حالت، ممنتوم بازتاب میانگین وزنی انحراف بین توزیع سنی فعلی و توزیع سنی ایستا است (معادله ۱). انتگرال دوم در معادله وزن‌هایی است که به هر گروه سنی داده می‌شود و این وزن‌ها تابع میزان‌های باروری و احتمال بقای ویژه سنی هستند؛ و قبل از سنین اولیه باروری مقادیر نسبتاً یکسانی دارند.

¹ Stationary Population

بعد از سن شروع باروری رفته رفته کاهش می‌یابد، بنابراین در سنین ابتدایی فرزندآوری بیشترین مقدار و بعد از آن به سمت صفر کاهش می‌یابد.

$$\text{Momentum} = \int_0^{\beta} \frac{c(x)}{c_0(x)} \int_x^{\beta} p(a) m_0(a) da dx / A_0 \quad (1)$$

در این معادله $c(x)$ و $p(a)$ به ترتیب نسبت سنی و تابع بقا در جمعیت مشاهده شده، $m_0(a)$ ، A_0 و $c_0(x)$ به ترتیب میزان باروری ویژه سنی، میانگین سن فرزندآوری و نسبت سنی در جمعیت ایستا هستند. اندیس صفر در معادله برای نشان دادن مقادیر باروری سطح جانشینی در جمعیت ایستاست (۲۶).

در این مقاله، محاسبه ممنتوم به این صورت انجام پذیرفت که ابتدا هر یک از سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ به‌عنوان سال پایه در نظر گرفته شد. سپس توزیع سنی-جنسی جمعیت‌ها با افق زمانی ۱۰۰ سال به شیوه نسلی-ترکیبی تا رسیدن به ایستایی مورد پیش‌بینی قرار گرفتند. به این منظور فرض شد باروری به طور ناگهانی به سطح جانشینی برسد. به این ترتیب که میزان‌های باروری جمعیت سال پایه بر میزان تجدید نسل خالص (NRR) این جمعیت در آن سال تقسیم گردد. فرض دوم این بود که باروری در سطح جانشینی و مرگ در سطح سال مطالعه در طول دوره پیش‌بینی ثابت بمانند. در این حالت، طبق رابطه (۲) ممنتوم از نسبت جمعیت ایستای معادل جمعیت پایه (S) بر جمعیت پایه (P) بدست آمد و در واقع ممنتوم از انحراف جمعیت سرشماری شده از حالت ایستای آن بدست آمد.

$$\text{Momentum} = \frac{S}{P} \quad (2)$$

نکته قابل ذکر در محاسبه ممنتوم این است که اگرچه باروری در هر یک از این سال‌ها در سطوح مختلفی قرار دارد و سطح مرگ، هرچند اندک، در حال تغییر است، فرض باروری سطح جانشینی و مرگ‌ومیر ثابت، به این دلیل است که با کنترل اثر باروری و مرگ، امکان اندازه‌گیری پتانسیل تغییر اندازه جمعیت منحصراً ناشی از جریان نسلی فراهم شود. نکته دیگر اینکه ایستایی ممکن است قبل از ۱۰۰ سال (طول دوره پیش‌بینی) اتفاق افتاده باشد. اما گرفتن بازه ۱۰۰ ساله به این علت است که بازه زمانی به اندازه کافی بزرگ باشد تا ایستایی در این فاصله حتماً رخ دهد.

در نهایت و در مرحله آخر، با داشتن روند تغییرات توزیع جمعیت در این بازه ۱۰۰ ساله، شاخص سالمندی^۱، نیز برای هر یک از سال‌ها محاسبه می‌گردد تا تصویر عینی‌تری از روند سالخوردگی، منحصراً تحت تأثیر ممنوم جمعیت ارائه گردد. شاخص سالمندی از نسبت تعداد جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر به ازای هر ۱۰۰ نفر جمعیت صفر تا ۱۴ سال بدست می‌آید.

یافته‌ها

• محاسبه ممنوم جمعیت کشور

مقادیر جمعیت اولیه و ایستای حاصل از پیش‌بینی‌ها در جدول (۱) درج شده است. برای مثال در سال ۱۳۷۵ حدود ۲۹/۵ میلیون زن و ۳۰/۵ میلیون مرد در کشور وجود داشت. با فرض رسیدن ناگهانی باروری به سطح جانشینی، بسته بودن جمعیت و ثبات مرگ در سطح سال ۱۳۷۵، جمعیت تا پیش از ۱۴۷۵ با ۵۰/۷ میلیون زن و ۵۲/۱ میلیون مرد به ایستایی می‌رسد.

جدول (۱) جمعیت اولیه و ایستای نهایی کشور برای سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵

۱۳۹۵		۱۳۹۰		۱۳۸۵		۱۳۷۵		جمعیت
مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	
۴۰۴۹۸۴۴۲	۳۹۴۲۷۸۲۸	۳۷۸۷۷۱۵۱	۳۷۲۲۶۱۹۶	۳۵۸۶۶۳۶۲	۳۴۶۲۹۴۲۰	۳۰۴۹۶۲۷۹	۲۹۵۲۶۸۵۳	P (جمعیت پایه)
۵۱۴۶۲۷۰۱	۴۹۹۸۸۸۲۰	۵۱۶۲۸۰۲۰	۵۰۲۲۲۷۸۲	۵۲۹۷۳۴۷۸	۵۱۵۶۳۸۰۱	۵۲۰۷۱۲۷۱	۵۰۶۸۰۶۴۷	S (جمعیت ایستای) معدل جمعیت پایه

پس از محاسبه اندازه جمعیت ایستا، ممنوم جمعیت کشور در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ برآورد گردید. طبق جدول (۲) ممنوم برای زنان و مردان در سال ۱۳۷۵ به طور مساوی حدود ۱/۷ بدست آمده است. این عدد مبین آن است که اگر در این سال میزان باروری کل کشور که بالاتر از سطح جانشینی بوده به طور ناگهانی به سطح جانشینی برسد، جمعیت کشور تا رسیدن به ایستایی، به دلیل اثر ممنوم ۷۰٪ افزایش می‌یابد. یعنی در دوره ۱۰۰ ساله ۱۳۷۵ تا ۱۴۷۵ (بازه زمانی پیش‌بینی) اندازه جمعیت ۷۰٪ رشد می‌کند و بعد از آن

¹ Aging index

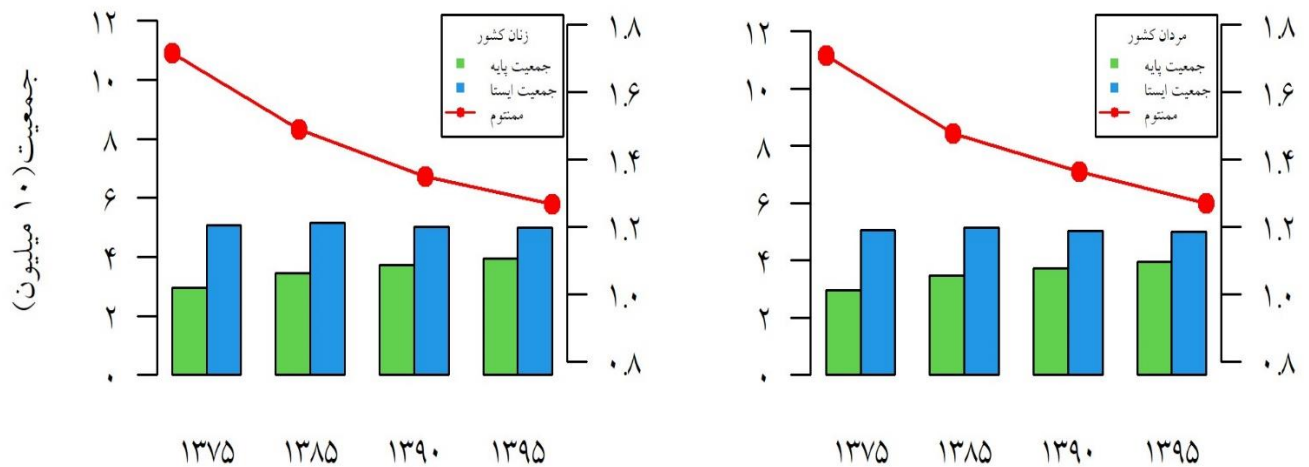
اندازه جمعیت ثابت باقی می‌ماند و رشد جمعیت صفر می‌شود. چون ممنتوم کل تحت تأثیر تاریخچه اخیر میزان‌های موالید است و سال ۱۳۷۵ اگرچه یک دهه از شروع کاهش باروری کشور می‌گذرد اما میزان‌های اخیر باروری آن سال همچنان در سطوح بالایی قرار دارند و نسل‌های بزرگ موالید تا قبل از سال ۱۳۶۵ همچنان در سنین زیر فرزندآوری هستند، بنابراین ممنتوم همچنان مقدار بالایی را نشان می‌دهد.

در بین چهار سال مورد بررسی تنها در سال ۱۳۷۵ است که میزان باروری کل بالای سطح جانشینی و برابر با $\frac{3}{2}$ فرزند بوده است. اما یک دهه بعد از آن باروری کشور کاهش شدیدی را تجربه کرد و میزان باروری کل به زیر سطح جانشینی یعنی $\frac{1}{8}$ فرزند به ازای هر زن رسید. در سال ۱۳۸۵ طبق نمودار (۱) و جدول (۲) ممنتوم کل برابر با $\frac{1}{5}$ بدست آمد و این با سطح باروری تا این حد کاهش یافته این سال سازگاری ندارد. به عبارت دیگر با فرض برقراری شرایط یک جمعیت پایا، با افت سطح باروری به زیر سطح جانشینی انتظار می‌رفت که ضریب تغییر جمعیت کشور از دهه ۱۳۸۰ به رقم کمتر از یک، که ممنتوم کل منفی است، کاهش یابد. در حالی که در همه این سال‌ها همچنان این رقم بالاتر از یک است.

جدول (۲) مقادیر ممنتوم جمعیت کشور برای سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵

سال	۱۳۷۵		۱۳۸۵		۱۳۹۰		۱۳۹۵	
	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن
ممنتوم	۱/۷۱	۱/۷۲	۱/۴۸	۱/۴۹	۱/۳۶	۱/۳۵	۱/۲۷	۱/۲۷

در واقع کاهش باروری تا زیر سطح جانشینی منجر به منفی شدن فوری ممنتوم کل نشده است. در سال ۱۳۹۰ باروری کل همچنان تقریباً برابر با $\frac{1}{8}$ فرزند به ازای هر زن است و ممنتوم کل همچنان مثبت است. اما در یک سیر نزولی که از ۱۳۷۵ شروع شده، قرار دارد. در سال ۱۳۹۵ هم اگرچه سطح باروری کشور افزایش یافته اما سیر نزولی ممنتوم کل همچنان ادامه دارد. در این سال همان‌طور که در مورد سال ۱۳۸۵ گفته شد، تغییر باروری بلافاصله بر افزایش ممنتوم تأثیر نگذاشته است.



نمودار (۱) مقادیر جمعیت پایه، جمعیت ایستا و میزان ممنوم مردان و زنان کشور در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

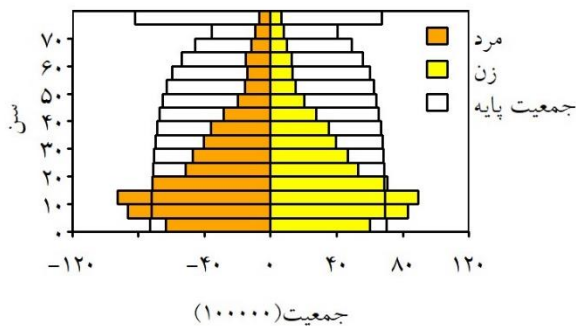
• ممنوم ویژه سنی و سالخورگی جمعیت

همانطور که در معرفی ممنوم مطرح شد، این مقدار به شیوه‌های گوناگونی قابل محاسبه است. در این مطالعه از روش پیش‌بینی نسلی-ترکیبی استفاده شده است؛ هم به دلیل دقت آن و هم به دلیل اینکه اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه ممنوم ویژه سنی را تولید می‌کند. ممنوم کل، پتانسیل رشد کل ناشی از جریان‌های نسلی را نشان می‌دهد و ممنوم ویژه سنی اثرات جریان‌های نسلی را تجزیه می‌کند و تفاوت‌های بین گروه‌های سنی در زمانبندی و بزرگی تغییرات بالقوه را هنگامی که ساختار سنی تغییر می‌کند، نشان می‌دهد. در این جا با استفاده از روش رولند (۵)، ممنوم ویژه سنی به‌عنوان تفاوت بین تعداد در هر گروه سنی در نقطه‌ای از زمان و تعداد متناظر آن در جمعیت ایستای نهایی پیش‌بینی شده از آن تاریخ محاسبه شده است.

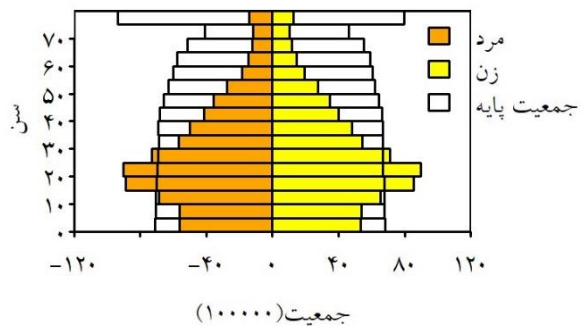
پیش از ارائه نتایج ممنوم، بر مبنای نتایج حاصل از پیش‌بینی، هرم سنی جمعیت پایه سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ همراه با هرم سنی جمعیت ایستای معادل هر کدام (S) در نمودار (۲) نمایش داده شده تا پتانسیل درونی ساختار سنی به تصویر درآید. به جز تغییراتی که در سایر گروه‌های سنی رخ می‌دهد، بزرگترین تغییر مربوط به گروه سنی آخر است که در سال ۱۳۷۵، نسبت به سایر گروه‌های سنی کوچکتر است. در سال ۱۳۸۵

گروه سنی آخر اندکی از دو گروه سنی ماقبل بیشتر نشان می‌دهد. این گروه سنی در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ حداقل از دو گروه سنی ماقبل آخر کاملاً بزرگتر است. این موضوع نشان‌دهنده افزایش تعداد سالمندان در دو دهه ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ است. اما تغییر اساسی و محرز در این گروه سنی در جمعیت ایستا رخ می‌دهد. به طوری که اندازه گروه سنی ۷۵ سال و بالاتر به مراتب بزرگتر از سایر گروه‌های سنی جمعیت ایستا می‌باشد. شایان ذکر است که هرم‌های سنی ایستا، نشان‌دهنده تغییرات جمعیت صرفاً و تنها ناشی از پتانسیل درونی ساختار سنی و جریان نسلی است. این یعنی جریان نسلی بیش از هر چیز به طور خاص باعث بزرگ شدن بی‌سابقه گروه سنی سالمندان می‌شود.

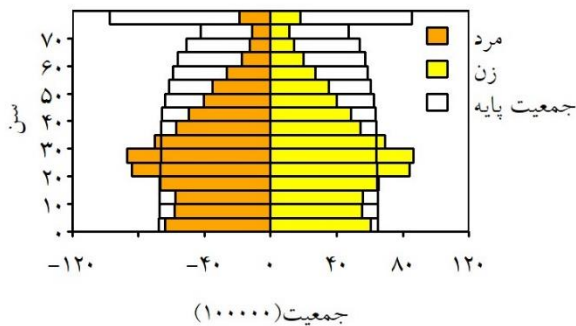
هرم سنی جمعیت پایه و ایستای ایران ۱۳۷۵



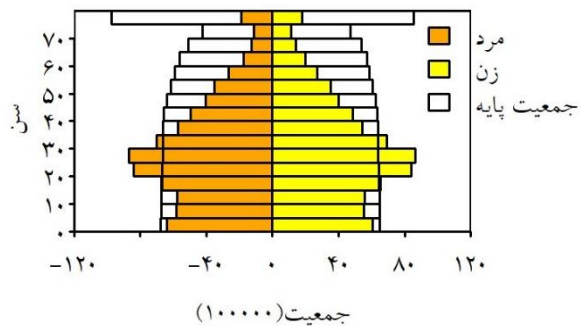
هرم سنی جمعیت پایه و ایستای ایران ۱۳۸۵



هرم سنی جمعیت پایه و ایستای ایران ۱۳۹۰



هرم سنی جمعیت پایه و ایستای ایران ۱۳۹۵



نمودار (۲) هرم‌های سنی جمعیت در سال پایه ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ و جمعیت ایستای متناظر هر سال (S)

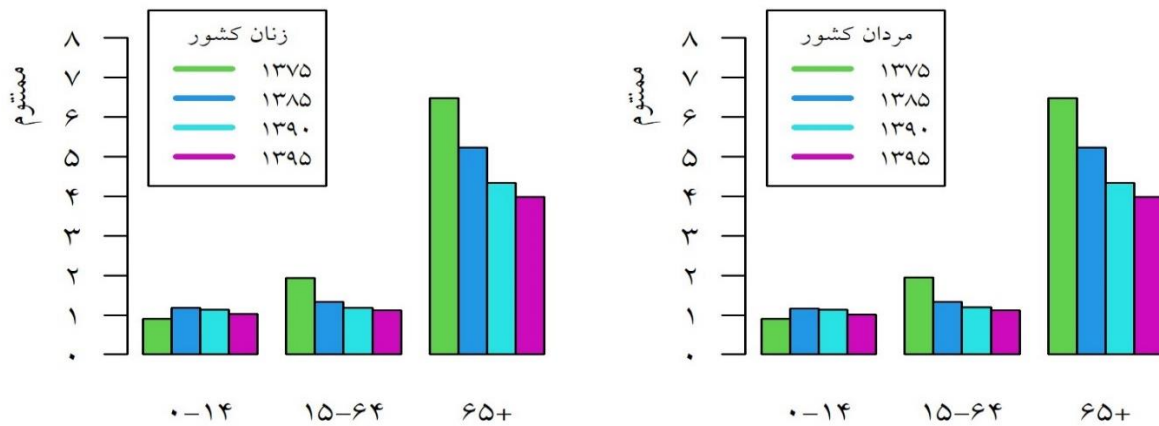
به دلیل اینکه مباحث مرتبط با سالخوردگی جمعیت غالباً مبتنی بر سهم جمعیت در گروه‌های عمده سنی مطرح می‌شود، نتایج ممنتوم به جای گروه‌های سنی پنج ساله بر مبنای این گروه‌بندی ارائه شده است. نتایج ممنتوم ویژه سنی جمعیت در جدول (۳) و نمودار (۳) ارائه شده است. در یک نگاه در همه سال‌ها بزرگترین ممنتوم در میان سه گروه بزرگ سنی مورد بررسی برای گروه سنی ۶۵ سال و بیشتر مشاهده می‌شود. مقادیر این شاخص در سال ۱۳۷۵ در گروه‌های سنی زیر ۱۵ سال، ۱۵ تا ۶۴ سال و ۶۵ سال و بیشتر، به ترتیب، برای زنان ۰/۹۲، ۲/۲۰ و ۶/۴۷ و برای مردان هم در گروه سنی اول و دوم برابر با مقادیر زنان و در گروه سنی سوم کمتر از رقم مردان و برابر با ۵/۹۱ بدست آمده است.

جدول (۳) ممنتوم جمعیت کشور به تفکیک گروه‌های عمده سنی برای زنان و مردان در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

سال		۱۳۷۵		۱۳۸۵		۱۳۹۰		۱۳۹۵	
جنس/سن	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن
۰-۱۴	۰/۹۱	۰/۹۲	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۴
۱۵-۶۵	۲/۲۰	۲/۲۰	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۲۰	۱/۲۲	۱/۱۰	۱/۱۱	۱/۱۱
۶۵+	۶/۴۷	۵/۹۱	۵/۲۳	۴/۸۳	۴/۳۳	۴/۴۶	۳/۹۷	۴/۱۶	۳/۹۷

الگوی تغییرات ممنتوم گروه‌های سنی برای دو جنس در مقاطع زمانی بعدی نیز به همین سیاق است و اختلاف قابل توجهی در ممنتوم‌های ویژه سنی زنان و مردان مشاهده نمی‌شود. بنابراین به طور کلی، ممنتوم گروه سنی زیر ۱۵ سال همواره در حدود یک و ناچیز است و به معنای عدم افزایش جمعیت این گروه سنی در نتیجه ممنتوم می‌باشد. اگرچه رقم کمتر از یک در سال ۱۳۷۵ و برعکس آن، بیش از یک، در سه مقطع بعدی، در حالی که باروری سال ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ به مراتب کمتر از ۱۳۷۵ بوده تأمل برانگیز است؛ اما مقادیر بزرگتر و تغییرات اساسی به دو گروه سنی میانی و سالمندی اختصاص دارد. همانطور که برای سال ۱۳۷۵ نیز مطرح شد بزرگترین ممنتوم برای گروه سنی سالمندی است. با این حال ممنتوم این گروه سنی و گروه سنی میانی در دوره مورد مطالعه همواره رو به کاهش است. به طوری که اگر گروه سنی ۱۵ تا ۶۴ سال در ۱۳۷۵ دارای پتانسیل افزایش بیش از دو برابر پتانسیل افزایش ناشی از ممنتوم را داشت، این مقدار در سال ۱۳۹۵ به حدود

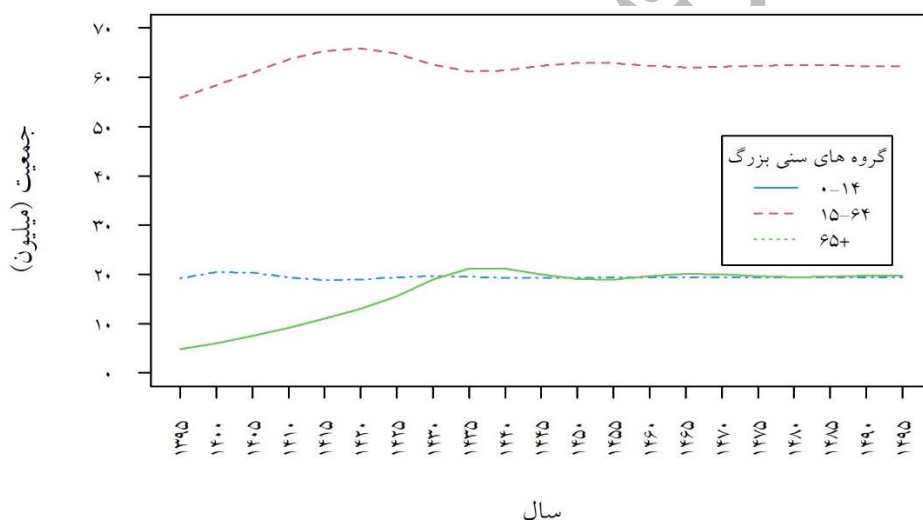
یک رسیده، به این معنا که این گروه سنی دیگر بر اثر ممنوم سال ۱۳۹۵ پتانسیل افزایش ندارد. اما ممنوم گروه سنی سالمندی علیرغم اینکه از حدود ۶ در سال ۱۳۷۵ به حدود ۴ در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است، اما مقدار بزرگ ممنوم این گروه سنی در سال ۱۳۹۵ نشان از آن دارد که جمعیت گروه سنی ۶۵ ساله و بیشتر همچنان پتانسیل افزایش بالایی دارد.



نمودار (۳) ممنوم جمعیت کشور به تفکیک گروه‌های عمده سنی برای زنان (سمت چپ) و مردان (سمت راست) در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵

نتایج پیش‌بینی‌ای که برای محاسبه ممنوم ۱۳۹۵ به کار گرفته شده است، نمایش تفصیلی‌تری از نحوه اثرگذاری ممنوم و ممنوم‌های ویژه سنی در تغییر اندازه جمعیت و گروه‌های سنی ارائه می‌دهد. روند تغییرات تعداد جمعیت گروه‌های سنی در سال ۱۳۹۵ تا رسیدن به ایستایی و با فرض اینکه تغییرات تنها ناشی از ممنوم باشد، در نمودار (۴) نمایش داده شده است. طبق نمودار در حالی که در سال ۱۳۹۵ جمعیت گروه سنی زیر ۱۵ سال حدود ۱۹ میلیون نفر بود تا ۱۴۹۵ در حدود ۲۰ میلیون نفر افزایش اندکی دارد. گروه سنی ۱۵ تا ۶۴ سال از حدود ۵۶ میلیون در سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۲۰ افزایش می‌یابد و در سال ۱۴۲۰ به حداکثر مقدار خود یعنی ۶۶ میلیون می‌رسد، بعد از آن تا سال ۱۴۳۵ تا ۶۱ میلیون کاهش می‌یابد و در ادامه تا سال ۱۴۹۵ در همین حدود باقی می‌ماند. گروه سنی ۶۵ سال و بالاتر از حدود ۵ میلیون در سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۴۰ به اوج مقدار

خود یعنی ۲۱ میلیون نفر می‌رسد. بعد از آن تا سال ۱۴۹۵ مجدداً با نوسانات کوچکی تا ۱۹ میلیون کاهش می‌یابد. این در حالی‌ست که کل جمعیت کشور از حدود ۸۰ میلیون در سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۴۰ به حدود ۱۰۱ میلیون نفر می‌رسد و بعد از آن تا پایان دوره در همین حدود ایستا می‌شود. بر این اساس در حالی‌که در سال ۱۳۹۵، ۲۴ درصد جمعیت کشور را زیر ۱۵ ساله‌ها تشکیل می‌دهند، این سهم تا ۱۴۹۵ به حدود ۱۹ درصد می‌رسد. در مقابل، جمعیت ۶۵ ساله و بیشتر از ۶ درصد در سال ۱۳۹۵ تا ۲۱ درصد در سال ۱۴۴۰ همواره افزایش دارد و بعد از آن تا سال ۱۴۹۵ در حدود ۲۰ درصد باقی می‌ماند.

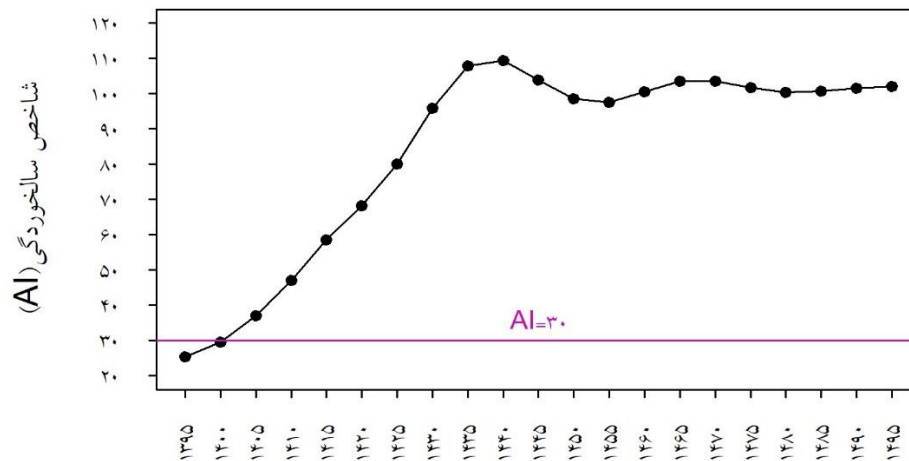


نمودار (۴) روند تغییرات جمعیت گروه‌های عمده سنی کشور ناشی از ممنوعیت از ۱۳۹۵ تا ۱۴۹۵

بر اساس داده‌های موجود، روند تغییرات شاخص سالخوردگی^۱ صرفاً تحت تأثیر ممنوعیت محاسبه و در نمودار (۵) نمایش داده شده است. این شاخص که تعداد افراد ۶۵ سال و بالاتر به ازای هر ۱۰۰ نفر کمتر از ۱۵ سال است، از ۲۵ در سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۴۰ روند افزایشی دارد و به ۱۱۰ می‌رسد؛ به این ترتیب، به ازای هر ۱۰۰ نفر

¹ Aging Index

صفر تا ۱۴ ساله در سال ۱۳۹۵، ۲۵ نفر و در سال ۱۴۴۰، ۱۱۰ نفر ۶۵ ساله و بیشتر در جمعیت حضور دارد. بعد از سال ۱۴۴۰ و تا پایان دوره، این شاخص با اندکی کاهش در حدود ۱۰۰ به ثبات می‌رسد.



نمودار (۵) روند تغییرات شاخص سالخوردگی جمعیت کشور از ۱۳۹۵ تا ۱۴۹۵ ناشی از ممنوم

بر اساس مقادیر حاصل از پیش‌بینی و طبقه‌بندی شرایک و سیگل، از سال ۱۴۰۰ شاخص سالخوردگی کشور به بیش از ۳۰ می‌رسد و بنابراین طبق طبقه‌بندی مذکور جمعیت کشور از این سال وارد فاز سالخوردگی جمعیت شده است. بنابراین در حالیکه در دو دهه ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ کاهش سهم گروه سنی کودکی نقش اصلی را در افزایش شاخص سالخوردگی جمعیت بر عهده داشت (این شاخص از ۱۱ در ۱۳۷۵ به ۲۵ در ۱۳۹۵ رسیده است)، بعد از این سال در نتیجه ممنوم، حداقل تا سال ۱۴۴۰ افزایش سهم سالمندان نقش اصلی را در افزایش این شاخص خواهد داشت.

بحث

در حالی که بنابر برآوردها، شاخص‌های سالخوردگی جمعیت ایران در دو دهه اخیر در حال افزایش و جمعیت کشور با سرعت زیاد در حال حرکت به سمت سالخوردگی است، در این مقاله سعی شد تا با استفاده از مفهوم ممنوم به بررسی پتانسیل سالخوردگی جمعیت کشور پرداخته شود. به این منظور با استفاده از روش پیش‌بینی نسلی-ترکیبی، ممنوم از نسبت جمعیت ایستای معادل جمعیت پایه و جمعیت پایه بدست آمد. یافته‌ها نشان

داد مقادیر و روند تغییرات ممنتوم برای زنان و مردان چه در طول ساختار سنی و چه در طول زمان تقریباً مشابه است. همچنین در دوره مورد مطالعه مقدار ممنتوم روند کاهشی داشته است. به عبارت دیگر ممنتوم جمعیت ایران رو به اتمام است. علت این روند را با ارجاع به تعریف ممنتوم، می‌توان در کاهش تعداد جمعیت در سنین پایین‌تر از میانگین سن فرزندآوری توضیح داد. اوج باروری کشور یک دهه پیش از سال ۱۳۷۵ بوده و نسل‌های بزرگ مولید دهه ۱۳۶۰ در سال ۱۳۷۵ همچنان در سنین پایین‌تر از فرزندآوری بودند و بنابراین ممنتوم کل مقدار بالایی (حدود ۱/۷) داشت. اما از میانه دهه ۱۳۶۰ کاهش باروری کشور آغاز گردید تا جایی‌که در سال ۱۳۸۵ میزان باروری به زیر سطح جانشینی رسید. بنابراین تعداد جمعیت جوان رو به کاهش نهاد و منجر به کاهش ممنتوم شد. با این حال متولدین دوره بیش‌زایی همچنان در جوانی قرار داشته و مقادیر ممنتوم را مثبت نگه داشتند. از ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ باروری ثبات یافت و از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ باروری موقتاً افزایش و به سطح جانشینی رسید. با اینحال روند کاهشی ممنتوم تا رسیدن به ۱/۳ در سال ۱۳۹۵ ادامه یافت. چرا که نسل بیش‌زایی که مولد اصلی ممنتوم جمعیت هستند رفته رفته از سنین فرزندآوری خارج شده و جمعیت جوان، علیرغم افزایش‌هایی که در باروری مقطعی دیده می‌شود، رو به کاهش نهاده است.

نتایج ممنتوم در گروه‌های عمده سنی نیز نشان داد در گروه سنی زیر ۱۵ سال، ممنتوم در حدود یک و ناچیز است و در واقع گروه‌های سنی جوان اگرچه خود مولد ممنتوم هستند، اما تأثیری از آن نمی‌گیرند. در مقابل، با افزایش سن، افزایش جمعیت گروه‌های سنی بر اثر ممنتوم بیشتر می‌شود. از سوی دیگر روند تغییرات ممنتوم دو گروه سنی میانی و سالمندی همانند ممنتوم کل با کاهش همراه بوده است. اما در حالی‌که ممنتوم گروه سنی میانی آنچنان کاهش یافته که در سال ۱۳۹۵ تنها ۱۰٪ قابلیت افزایش جمعیت را دارد، اما ممنتوم گروه سنی سالمندی علیرغم کاهش همچنان می‌تواند جمعیت سالمندان این سال را تا ۴ برابر افزایش دهد. بنابراین می‌توان خلاصه کرد که روند ممنتوم به طور کلی رو به کاهش است و در سنین مختلف هم این کاهش مشاهده می‌شود. اما کاهش آن به صورتی است که مقدار آن ابتدا در گروه سنی میانی و بعد از آن در سنین سالمندی به پایان می‌رسد. این یافته با نتایج مطالعات رولند (۵)، کیم و همکاران (۲۷)، کیم و شون (۲۸) همخوانی دارد.

رشد جمعیت ناشی از ممنوم دارای ویژگی منحصر به فردی است که در این تعریف رولند (۵) نیز اشاره شده است: "ممنوم جمعیت مقداری است که جمعیت را از طریق جابجایی نسل‌های بزرگتر به گروه‌های سنی سالخورده‌تر افزایش می‌دهد". به عبارت دیگر ممنوم باعث افزایش جمعیت همه گروه‌های سنی نمی‌شود بلکه افزایشی است که تنها در سنین میانی و به ویژه در سنین سالمندی رخ می‌دهد. "هنگامی که نسل‌های جوانتر در هرم سنی بالا می‌روند، ممنوم جمعیت گروه‌های سنی میانی و سالمند را به طور خاص بسط می‌دهد. بر این اساس، سالخوردگی جمعیت نتیجه مستقیم ممنوم جمعیت است" (۲۷). رولند (۵) در مقاله "ممنوم جمعیت به عنوان سنجه سالخوردگی" نشان داد که مفهوم ممنوم جمعیت ماهیت روند سالخوردگی را آشکار و پایه‌ای برای تحقیقات مقایسه‌ای در طول زمان و بین کشورها فراهم می‌کند. این مقاله نقش ممنوم را در تغییر ساختار سنی در طول گذار جمعیتی به بحث گذاشت و روندهای ممنوم کل و ویژه سنی را در نه کشور با الگوهای گذار جمعیتی متفاوت ارزیابی کرد و نشان داد استفاده از مفهوم ممنوم در مطالعه جمعیت‌شناختی سالخوردگی از تمرکز بر جریان‌های نسلی ناشی می‌شود. کیم و شون (۲۸) در مقاله "ممنوم جمعیت سالخوردگی جمعیت را بیان می‌کند" به این نتیجه رسیدند که ممنوم جمعیت و سالخوردگی جمعیت وقتی اتفاق می‌افتند که یک جمعیت بدواً در حال رشد، کاهشی در باروری تا سطح جانشینی تجربه کند. آنها ادعان داشتند که به طور مفهومی و تجربی، البته در مقیاس‌های متفاوت، ممنوم و سالخوردگی تغییر مشابهی را بیان می‌کنند. به طور پایه‌ای، آنها دو بیان از روند اساسی تغییر شکل جمعیتی هستند.

براساس یافته‌ها، تحت تأثیر ممنوم سال ۱۳۹۵، اولاً براساس طبقه‌بندی شرایاک و سیگل آغاز قرن ۱۵ آستانه ورود جمعیت ایران به مرحله سالخوردگی جمعیت است. همچنین جمعیت گروه سنی میانی تا ۱۴۲۰ و گروه سنی سالمندی تا ۱۴۴۰ و جمعیت کل کشور تا ۱۴۴۰ افزایش می‌یابد. بنابراین پایان اثر ممنوم سال ۱۳۹۵، در کشور در سال ۱۴۴۰ است و حداقل در دو دهه پایانی، افزایش جمعیت کشور تنها ناشی از ممنوم گروه سنی سالمندی است. بنابراین جمعیت کشور از ۱۴۲۰ تا ۱۴۴۰ صرفاً در نتیجه افزایش تعداد جمعیت سالمندان افزایش می‌یابد. اما در ادامه، افزایش باروری در دوره ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در کنار مقادیر مثبت ممنوم کل، فزونی

میزان ولادت بر مرگ یا به عبارتی رشد مثبت جمعیت ایران را در این سال‌ها رقم زده است. عباسی‌شوازی (۱۷) افزایش باروری در این مقطع را ناشی از جبران تأخیر ازدواج و تأخیر در باروری می‌داند. همچنان که در تحقیق مذکور هم آمده است، به این دلایل افزایش میزان باروری کل کاملاً مقطعی است. اگر این نتیجه را در کنار روند رو به کاهش ممنوم کل قرار دهیم، در مجموع استمرار افزایش جمعیت کشور طبق این شواهد از میانه دهه ۱۴۵۰ شمسی نامحتمل می‌نماید.

همچنین در صورت ثبات شرایط در سال ۱۳۹۵، نسل‌های متولدین دوره باروری زیر سطح جانشینی ممنوم‌های منفی را ایجاد خواهند کرد و در این شرایط، همانگونه که ممنوم مثبت باعث بزرگ شدن جمعیت از طریق بزرگ شدن گروه‌های سنی بالاتر و به‌ویژه گروه سنی سالمندی می‌شود، ممنوم منفی هم با کوچک کردن این گروه سنی باعث کوچک شدن جمعیت می‌گردد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که درصدهای بالای سالمندی امری دائمی نیست و در صورت ثبات شرایط، مقادیر منفی ممنوم با کوچک کردن گروه سنی سالمندی، جمعیت کل را کاهش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

از این رو نظام سیاستگذاری در کشور باید برای دو چالش جمعیتی پیشرو آماده شوند. اول سالخوردگی جمعیت کشور که نیازهای متفاوت، تجربه نشده، و خاصی را می‌طلبند. و دیگر کاهش جمعیت در سنین فرزندآوری در نتیجه کاهش جمعیت جوانتر. در مورد چالش سالخوردگی و پیامدهای آن از جهت اجتماعی، اقتصادی و غیره به تفصیل بحث شده است. بنابر تحقیق حاضر سالخوردگی جمعیت امری غیرقابل تغییر نیست و بعدی از جمعیت است که سیاست‌ها با اثرگذاری بر جریان نسل‌ها می‌توانند به طور مستقیم به آن جهت بدهند. بنابراین آمارهای کشوری ممنوم می‌تواند به خوبی پیشرفت مهار رشد گروه سنی سالمندی را نشان دهد. اما چالش دوم دارای پیامدهای بلندمدتی است و راه حل آن افزایش تعداد مولید است. افزایش مولید از دو راه انجام پذیر است: افزایش تعداد مادران یا افزایش میزان باروری کل. بنابراین نباید تنها بر افزایش میزان باروری کل متمرکز بود

بلکه باید در جهت از بین بردن موانع ازدواج و باروری زنان در سنین باروری نیز برنامه‌هایی اتخاذ گردد. چرا که اگرچه تعداد مادران تابع و نتیجه باروری گذشته است و بنابراین افزایش آن غیرممکن اما در این بین همچنان زنانی در سنین باروری حضور دارند که تمایل به فرزندآوری و فرزندآوری بیشتر دارند اما به دلایل مختلف اجتماعی- اقتصادی این امکان برایشان فراهم نیست. در صورت بالفعل کردن این تمایل می‌توان همچنان تعداد موالید را افزایش داد.

با اینحال، چالش اصلی این تحقیق در بخش داده‌ها است. از آنجا که این مطالعه بر مبنای تحلیل ثانویه داده‌های موجود انجام شده است، وابستگی به داده‌های جمعیتی توزیع سنی-جنسی، میزان‌های باروری و مرگ به‌طور مستقیم بر دقت نتایج تأثیرگذار است. داده‌های مربوط به توزیع سنی از سرشماری‌های عمومی تأمین شده‌اند. با این حال، میزان‌های باروری و مرگ از برآوردهای ارائه‌شده توسط سایر محققین استخراج گردیده‌اند. این داده‌ها از نظر کمیت و کیفیت ممکن است با مشکلاتی مواجه باشند و در برخی موارد، دقت لازم را نداشته باشند. بنابراین، این محدودیت می‌تواند بر دقت محاسبات و پیش‌بینی‌های انجام‌شده در این تحقیق تأثیر بگذارد.

از اینرو، اگرچه درخصوص سالخوردگی جمعیت کشور صحبت‌ها و نگرانی زیادی مطرح می‌شود، اما تحقیقات عمیق و گسترده‌ی چندانی به ویژه در سطوح خردتر اعم از استان و شهرستان در این حوزه صورت نپذیرفته است. مطالعاتی نیز که در این زمینه انجام شده و شاخص‌های سالخوردگی که مبنای توصیف وضعیت ایران استفاده می‌شود، در مطالعات بین‌المللی مورد نقد و بازبینی قرار گرفته‌اند و شاخص‌های دیگری پیشنهاد شده‌اند. برای مثال سندرسون و همکارانش (۳۴) با تعریف سن آینده‌نگر، آستانه سالمندی را به جای سن بازنشستگی برپایه امیدزندگی باقیمانده تعریف می‌کنند و بر اساس این سن، نسبت وابستگی و شاخص‌های سالخوردگی دیگری را تعریف کرده‌اند. این موارد با نقد نسبت وابستگی مرسوم، برای بهبود دقت برآورد شاخص‌های سالخوردگی جمعیت‌ها ارائه شده‌اند. بر این مبنا لازم است اولاً تحقیقات بیشتر، ثانیاً با روش‌های آماری پیشرفته‌تر اعم از پیش‌بینی‌های احتمالی و محاسبه مقدار عدم قطعیت برآوردها و ثالثاً با استفاده از شاخص‌های روزآمدتر سالخوردگی جمعیت در کشور مطالعه و بررسی شود تا بتوان سیاست‌ها را با دانش کافی تنظیم نمود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله مبتنی بر تحلیل داده‌های ثانویه است و بخشی از رساله دکتری رشته جمعیت‌شناسی در دانشگاه تهران می‌باشد (کد پایان‌نامه: ۱۳۹۷۰۹۰۵).

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در طراحی مطالعه، روش کار و نگارش بخش‌های مختلف مقاله نظارت و مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابه اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

1. United Nations. World population prospects 2022 Summary of result. 2022a. [World Population Prospects 2022: Summary of Results | Population Division](#)
2. United Nations. World population prospects 2022b. [World Population Prospects 2022 | Population Division](#)
3. Shryock H., Siegel, J.S. The Methods and Materials of Demography. Prepared for the U.S. Bureau of the Census. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office. 1976. [The Methods and Materials of Demography - Henry S. Shryock - Google Books](#)
4. Demeny P., McNicoll G. Encyclopedia of Population. MacMillan Reference. 2003. [Encyclopedia of population by Paul George Demeny | Open Library](#)
5. Rowland D.T. Population Momentum as a Measure of Ageing, European Journal of Population. 1996; 12 (1) :41-61. <https://doi.org/10.1007/BF01797165>
6. Myers G.C. Demography of Aging, in Handbook of Aging and the Social Sciences edited by Binstock R.H., George L.K., 3rd edition, Academic Press, Inc., New York. 1990. [Handbook of Aging and the Social Sciences | ScienceDirect](#)
7. Keyfitz N. On the momentum of population growth. Demography. 1971. 8, 71-80. <https://doi.org/10.2307/2060339>
8. Preston S.H. The relation between actual and intrinsic growth rates. Population Studies. 1986; 40:334-351. [The Relation between Actual and Intrinsic Growth Rates on JSTOR](#)
9. Preston S.H. Reply to Wachter. Population Studies. 1988; 42: 495-501. <https://doi.org/10.1080/0032472031000143616>
10. Preston S.H., Martin L.G. Introduction. pp. 1-7 in Demography of Aging, edited by Martin L.G., Preston S.H., Washington, DC: National Academy. 1994. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25144016/>
11. Mashayekhi A., and Mojtahedzadeh M.T. [Population inertia and growth rate changes in Iran (Persian)]. Proceedings of the first planning and development conference, Tehran, Publications of the Higher Institute of Research in Planning and Development. 1991.
12. Amir Khosravi A. [About Population Growth (Persian)], Population Quarterly. 1992; 2: 77-100. <https://www.sid.ir/paper/420522/fa>
13. Leilonahari B. [Iran's population growth momentum(Persian)]. Social Sciences Letter. 1378; 13: 189-206. <https://jnoe.ut.ac.ir/article15152.html>
14. Saraei H. [Age composition, growth momentum and future population of Iran(Persian)]. Social Sciences Letter. 1379; 15: 66-47. https://jnoe.ut.ac.ir/article_15432.html
15. Koosheshi M. [The dynamics of age structure and the issue of momentum population growth in Iran(Persian)]. Journal of the Iranian Demographic Society. 2007; 3(5):81-102. <https://sid.ir/paper/127854/fa>
16. Koosheshi M. and Aghaei N. [The role of the momentum of mortality in the evolution of the age structure and aging of the Iran population(Persian)]. Letter of the Iranian Demographic Association. 2010; 12:6-30. <https://www.magiran.com/p1468091>

17. Abbasi-Shavazi M.J. [Fertility developments in Iran from 1992 to 2016 (Persian)]. Research project, Tehran: Research Institute of Statistics. 2019. <https://srtc.ac.ir/Archives-of-research-projects/ID/6213/>
18. Fat'hi E. [A Perspective on Fertility in Iran from 2016 to 2019(Persian)]. Statistical Center Portal, Population News Group. 2020. <https://arakmu.ac.ir/file/download/page/1631601497-fertility.fathi.pdf>
19. Eini Zeynab H., Soltani Z., Shams F., Shiri M. and Ismail M. [A Multivariate Study of Fertility Trends in Iran, Research Project Report(Persian)]. Tehran: Statistical Research Institute. <https://srtc.ac.ir/Archives-of-research-projects/ID/1080/>
20. Noorali T., Khodamradi H. and Abdollahzadeh V. [Constructing Annual Life Tables for Iran(Persian)]. Tehran: Iranian Statistical Research Institute. 2013. <https://srtc.ac.ir/Archives-of-research-projects/ID/1220/>
21. Kousheshi, M. and Niakan L. [Life Tables of the Country for the Years 2011 and 2012 Based on Death Registration Statistics in Iran (Persian)]. Tehran: Insurance Research Institute. 2014. <https://www.irc.ac.ir/fa>
22. Eini Zeynab H., Shams F., Sajadi A., Khosravi A., Zahedian A., Rezaei Z. and Noorali T. [Modeling and Forecasting Mortality in Iran 1996-2021(Persian)]. Hakim Health System Research. 2015; 18(4). <https://www.magiran.com/paper/1615550/>
23. Koushesh M. [Life Tables of the Country for the Year 2016 Based on Death Registration Statistics in Iran(Persian)]. Tehran: Insurance Research Institute. 2018. <https://www.irc.ac.ir/fa-IR/Irc/4946/Articles/view/14643/>
24. Fat'hi, E. Sharifi M. Ebrahimpour M. and Zanjani H. [Major Causes of Mortality in Iran in 2016 Using Multivariate Life Tables(Persian)]. Journal of the Iranian Demographic Association. 2018; 13 (26). <https://www.sid.ir/paper/362605/fa>
25. Mohebi M. and Sasanipour M. [Dynamics of Age Structure and Mortality in Iran: A New Method Proposal for Adjusting Mortality Rates(Persian)]. Journal of the Iranian Demographic Association. 2020; 15(29). https://www.jpaiassoc.ir/article_243919.html
26. Espenshade T.J., Tannen J.B.C. Population Dynamics: Momentum of Population Growth. Princeton University, Princeton, NJ, USA Elsevier Ltd. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.tpb.2023.12.002>
27. Kim Y., Schoen R., Sarma P.S. Momentum and the growth-free segment of a population. Demography. 1991; 28: 159-173. <https://doi.org/10.2307/2061341>
28. Kim Y.J., Schoen R. Population momentum expresses population aging, Demography. 1997; 34(3): 421-427. <https://doi.org/10.2307/3038294>
29. Iran Statistics Center. Detailed results of the 1986 population and housing census. <https://amar.org.ir/statisticalinformation>
30. Iran Statistics Center. Detailed results of the 1996 population and housing census. <https://amar.org.ir/statisticalinformation>
31. Iran Statistics Center. Detailed results of the 2006 population and housing census. <https://amar.org.ir/statisticalinformation>

32. Iran Statistics Center. Detailed results of the 2011 population and housing census. <https://amar.org.ir/statisticalinformation>
33. Iran Statistics Center. Detailed results of the 2016 population and housing census. <https://amar.org.ir/statisticalinformation/statid/20805>
34. Sanderson W.C., Scherbov S., Gerland P. Probabilistic population aging. PLoS ONE. 2017;12(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179171>

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار