

## OVERVIEW OF STUDIES ASSESSING THE ECONOMIC IMPACT OF MICRONUTRITIONAL FORTIFIERIZATION IN FOOD

Ong The Due\*, Nguyen Thi Mai Phuong, Dao Anh Son

*Department of Health Finance and Health Technology Evaluation, Institute of Health Strategy and Policy - Lane 196, Ho Tung Mau, Phu Dien Ward, Hanoi City, Vietnam*

Received: 01/12/2025

Revised: 03/01/2026; Accepted: 23/02/2026

### ABSTRACT

**Objective:** Micronutrient deficiencies are a significant public health problem, causing substantial economic losses in many countries. Fortifying food with iron, iodine, and zinc is a widely recommended preventive measure, but policy implementation in some contexts remains challenging. This study aims to synthesize international evidence on the economic impact of the aforementioned three micronutrient fortification programs.

**Methods:** A desk study was conducted using data from two databases, PubMed and Google Scholar, to screen relevant studies and synthesize key findings.

**Results:** Evidence suggests that micronutrient fortification programs offer significant economic benefits. Iron fortification has a benefit-cost ratio ranging from 6:1 to 36:1 in different study contexts. The universal salt iodization program recorded a benefit-cost ratio of up to 30:1 and significantly reduced the burden of iodine deficiency disorders. Zinc fortification, particularly in countries with high wheat consumption, also showed positive effects with a benefit-cost ratio of approximately 14.6:1.

**Conclusion:** The combined evidence suggests that micronutrient fortification in food is a preventative health intervention with significant economic benefits. The results may support the review, adjustment, and improvement of policies to strengthen micronutrient fortification in Vietnam.

**Keywords:** Economic impact, micronutrient fortification, iron, iodine, zinc, cost-effectiveness.

---

\*Corresponding author

**Email:** ongthedue@hspi.org.vn **Phone:** (+84) 916555626 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i2.4384

# TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG KINH TẾ CỦA TĂNG CƯỜNG VI CHẤT DINH DƯỠNG VÀO THỰC PHẨM

Ong Thế Duệ\*, Nguyễn Thị Mai Phương, Đào Anh Sơn

Khoa Tài chính Y tế và Đánh giá công nghệ Y tế, Viện Chiến lược và Chính sách Y tế - Ngõ 196 Hồ Tùng Mậu, P. Phú Diễn, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 01/12/2025

Ngày sửa: 03/01/2026; Ngày đăng: 23/02/2026

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Thiếu vi chất dinh dưỡng là một vấn đề sức khỏe cộng đồng quan trọng, gây ra tổn thất kinh tế đáng kể ở nhiều quốc gia. Tăng cường sắt, iod và kẽm vào thực phẩm là một biện pháp dự phòng được khuyến nghị rộng rãi, song việc triển khai chính sách tại một số bối cảnh còn gặp thách thức. Nghiên cứu này nhằm tổng hợp các bằng chứng quốc tế về tác động kinh tế của chương trình tăng cường 3 vi chất nói trên.

**Phương pháp:** Nghiên cứu tiến hành tổng quan tài liệu (desk study) từ hai cơ sở dữ liệu PubMed và Google Scholar, sàng lọc các nghiên cứu phù hợp và tổng hợp các phát hiện chính.

**Kết quả:** Các bằng chứng cho thấy chương trình tăng cường vi chất mang lại hiệu quả kinh tế đáng kể. Tăng cường sắt có tỷ số lợi ích-chi phí dao động từ 6:1 đến 36:1 trong các bối cảnh nghiên cứu khác nhau. Chương trình iod hóa muối toàn dân ghi nhận lợi ích-chi phí lên đến 30:1 và giảm mạnh gánh nặng rối loạn do thiếu iod. Tăng cường kẽm, đặc biệt ở các quốc gia có mức tiêu thụ bột mì cao, cũng cho thấy hiệu quả tích cực với lợi ích-chi phí khoảng 14,6:1.

**Kết luận:** Các bằng chứng tổng hợp cho thấy tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm là một can thiệp y tế dự phòng đem lại lợi ích kinh tế đáng kể. Kết quả có thể hỗ trợ quá trình xem xét, điều chỉnh và hoàn thiện chính sách tăng cường vi chất dinh dưỡng tại Việt Nam.

**Từ khóa:** Tác động kinh tế, tăng cường vi chất, sắt, iod, kẽm, chi phí-hiệu quả.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thiếu vi chất dinh dưỡng là một thách thức y tế công cộng nghiêm trọng trên toàn cầu, với hơn 2 tỷ người bị ảnh hưởng, đặc biệt là thiếu sắt, iod và kẽm - theo ước tính của Tổ chức Y tế Thế giới. Tình trạng này là 1 trong 10 yếu tố nguy cơ hàng đầu góp phần vào gánh nặng bệnh tật chung, với nhóm dễ bị tổn thương nhất là phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ và trẻ em ở các nước thu nhập thấp và trung bình. Để giải quyết vấn đề này, Tổ chức Y tế Thế giới khuyến cáo tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm, coi đây là một trong những giải pháp chi phí thấp mang lại hiệu quả cao nhất [1].

Tổng quan này được thực hiện nhằm tổng hợp, phân tích và đánh giá các nghiên cứu về tác động kinh tế của việc tăng cường 3 vi chất chính là sắt, iod và kẽm. Kết quả tổng quan sẽ cung cấp bằng chứng khoa học cho các nhà hoạch định chính sách và các bên liên quan tại Việt Nam, làm rõ lợi ích của can thiệp và hỗ trợ việc xây dựng, điều chỉnh chính sách bổ sung vi chất phù hợp, bền vững tại Việt Nam.

## 2. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN TỔNG QUAN

Tổng quan này được thực hiện thông qua phương pháp nghiên cứu bàn giấy (desk study) nhằm thu thập, phân tích và tổng hợp các nghiên cứu đã được công bố về đánh giá tác động kinh tế của việc tăng cường 3 vi chất (sắt, iod và kẽm) vào thực phẩm.

Chiến lược tìm kiếm tài liệu được xây dựng một cách hệ thống trên hai cơ sở dữ liệu chính là PubMed và Google Scholar. Từ khóa tìm kiếm được phân thành hai nhóm "can thiệp" (ví dụ: "fortification", "iron fortification") và nhóm "đánh giá kinh tế" (ví dụ: "economic evaluation", "cost-effectiveness", "cost-benefit").

Quá trình sàng lọc tài liệu bao gồm 2 bước: (1) Loại bỏ các tài liệu trùng lặp và không liên quan thông qua tiêu đề và tóm tắt; (2) Đọc toàn văn các tài liệu còn lại để xác định tính phù hợp với tiêu chí lựa chọn. Dữ liệu được tổng hợp bằng phương pháp tổng hợp định tính (narrative synthesis).

\*Tác giả liên hệ

Email: ongthedue@hspi.org.vn Điện thoại: (+84) 916555626 DOI: 10.52163/yhc.v67i2.4384

### 3. KẾT QUẢ TỔNG QUAN

#### 3.1. Tác động kinh tế của tăng cường sắt

Thiếu sắt là một trong những rối loạn dinh dưỡng phổ biến nhất thế giới, thiếu máu do thiếu sắt ảnh hưởng đến 1/3 dân số. Tác động của tình trạng thiếu sắt đặc biệt rõ rệt trong 1.000 ngày đầu đời. Khoảng thời gian quan trọng này tạo tiền đề cho sức khỏe sinh lý và nhận thức trong tương lai của một cá nhân, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc giải quyết tình trạng thiếu sắt ở trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ [2].

Kết quả tổng quan các nghiên cứu cho thấy bằng chứng nhất quán về hiệu quả kinh tế của can thiệp tăng cường sắt. Theo nghiên cứu của Rob Baltussen và cộng sự (2004), đối với khu vực Đông Nam Á, tổng chi phí can thiệp tăng cường sắt cho toàn bộ dân số ở mức độ bao phủ 95% là khoảng 44,2 triệu USD, thấp hơn đáng kể so với chi phí can thiệp bổ sung sắt cho phụ nữ mang thai ở mức độ bao phủ tương tự là khoảng 329,2 triệu USD; chi phí trên mỗi người thụ hưởng của biện pháp tăng cường sắt (0,06 đô la) cũng thấp hơn đáng kể so với bổ sung sắt (10,42 USD) [3]. Dữ liệu từ WHO-CHOICE cũng xác nhận chi phí cho mỗi năm sống điều chỉnh theo khuyết tật (DALY) tiết kiệm được từ tăng cường sắt (khoảng 22 USD/DALY tại châu Phi) thấp hơn rõ rệt so với các can thiệp y tế cơ bản khác như quản lý viêm phổi (85 USD/DALY) hay liệu pháp bù nước đường uống (152 USD/DALY). Tương tự, nghiên cứu tại Trung Quốc (2008) kết luận tăng cường sắt là phương pháp tiết kiệm chi phí nhất (66 đô la Singapore/DALY) so với bổ sung (179 đô la Singapore/DALY) hay đa dạng hóa chế độ ăn (103 đô la Singapore/DALY) [4]. Một số mô hình hóa tác động đã lượng hóa cụ thể lợi ích này như tại Bờ Biển Ngà, Perieto-Patron (2020) cho thấy gánh nặng IDA chiếm 2,5% GDP (tương đương 890 triệu USD) và 214.700 DALYs. Chỉ riêng chương trình tăng cường sắt bắt buộc vào bột mì đã mang lại lợi ích kinh tế 45 triệu USD/năm và giảm 14.000 DALYs/năm [5]. Tại Philippines, Wieser S và cộng sự (2013) ước tính gánh nặng trọn đời của thiếu vi chất (sắt, kẽm, vitamin A) bao gồm 618 triệu USD tổn thất năng suất và 122.138 DALYs [6].

Về phân tích lợi ích-chi phí, nhiều nghiên cứu khác nhau cũng cho thấy việc tăng cường vi chất vào thực phẩm trên quy mô lớn có kinh phí thấp, ước tính chỉ 0,12 USD/người/năm, nhưng mang lại lợi ích kinh tế vĩ mô to lớn. Tỷ lệ lợi ích-chi phí được ghi nhận dao động từ 6:1 đến 8:1 (nếu chỉ tính năng suất thể chất) và có thể lên đến 36:1 (nếu bao gồm cả lợi ích về phát triển nhận thức) [7-8].

#### 3.2. Tác động kinh tế của tăng cường iod

Thiếu iod là một trong những vấn đề sức khỏe dinh dưỡng phổ biến nhất trên thế giới, ảnh hưởng đến khoảng 2 tỷ người và là nguyên nhân gây ra các rối loạn tuyến giáp và nhiều rối loạn do thiếu iod khác (IDD) [9]. Để giải quyết gánh nặng này, chương trình iod hóa muối toàn dân (USI) đã được khuyến nghị và triển khai rộng rãi từ những năm 1990s. Can thiệp này đã đạt được những tiến bộ đáng kể, nâng tỷ lệ hộ gia đình toàn cầu tiêu thụ muối iod từ 20% (năm 1990) lên 88% (năm 2019) [10-12].

Các phân tích kinh tế cho thấy chi phí can thiệp USI là rất thấp khi so sánh với chi phí điều trị IDD. Một nghiên cứu của Schaffner M và cộng sự (2021) tại Đức, nơi hơn 30% dân số bị thiếu iod, đã tiến hành phân tích chi phí toàn diện. Kết quả chỉ ra chi phí y tế trực tiếp và gián tiếp

cho việc điều trị IDD là rất cao [13]. Ví dụ, chi phí một lần cho phẫu thuật cắt tuyến giáp là 4184 Euro và chi phí hàng năm cho tình trạng thiếu năng trí tuệ (hậu quả của thiếu iod) là 14.202 Euro. Trong khi đó, tổng chi phí hàng năm cho toàn bộ chương trình USI tại Đức ước tính chỉ 8 triệu Euro. Nghiên cứu kết luận rằng USI có khả năng tiết kiệm chi phí cao nếu ngăn ngừa được một số lượng IDD tối thiểu (ví dụ: 37.900 trường hợp bướu cổ) [13].

Trên bình diện toàn cầu, tác động kinh tế vĩ mô của USI là rất lớn. Một nghiên cứu của Gorstein J.L và cộng sự (2020) đã sử dụng phương pháp mô hình hồi quy để ước tính tác động của USI trong 25 năm (1993-2019). Về mặt sức khỏe, chương trình đã ngăn chặn được 720 triệu trường hợp IDD lâm sàng, giảm tỷ lệ bướu cổ toàn phần toàn cầu từ 13,1% xuống còn 3,2%. Số quốc gia bị phân loại là thiếu iod đã giảm từ 116 xuống chỉ còn 19 [14].

Về mặt kinh tế, nghiên cứu này ước tính nếu tình trạng thiếu iod không được kiểm soát, thiệt hại kinh tế toàn cầu sẽ vào khoảng 45,2 tỷ USD hàng năm (tính theo giá trị hiện tại ròng - NPV). Nhờ các cải thiện tình trạng iod, chương trình USI đã mang lại lợi ích kinh tế toàn cầu lên đến gần 32,2 tỷ USD mỗi năm [14].

Các nghiên cứu khác củng cố rằng USI là một trong những can thiệp y tế dự phòng có hiệu quả chi phí cao nhất. Chi phí của iod hóa muối mỗi năm ước tính chỉ 0,02-0,05 USD/người/năm. Tỷ số lợi ích-chi phí lên đến 30:1 [7], và các bằng chứng chỉ ra rằng mỗi USD đầu tư vào tăng cường iod sẽ mang lại lợi ích hơn 10 USD [15].

#### 3.3. Tác động kinh tế của tăng cường kẽm

Kẽm là một vi chất dinh dưỡng thiết yếu, đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy tăng trưởng, phát triển và chức năng miễn dịch của cơ thể. Tương tự như sắt và iod, các phân tích kinh tế cho thấy việc tăng cường kẽm vào thực phẩm đem lại hiệu quả và kinh tế tốt; tuy nhiên, hiệu quả này phụ thuộc rất lớn vào loại thực phẩm bổ sung và mức độ tiêu thụ của người dân.

Một nghiên cứu của Adams K.P và cộng sự (2023) tại Burkina Faso đã phân tích chi phí-hiệu quả của việc bổ sung kẽm vào chương trình tăng cường sắt và axit folic bắt buộc trong bột mì. Nghiên cứu cho thấy chi phí gia tăng để tăng cường kẽm là thấp (khoảng 0,01 USD/người tiêu dùng/năm). Tuy nhiên, tác động về mặt sức khỏe cộng đồng lại rất hạn chế. Với mức tiêu thụ bột mì trung bình thấp (chỉ 21 g/người/ngày, chủ yếu ở thành thị), việc bổ sung kẽm chỉ làm giảm tỷ lệ WRA (phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ) có khẩu phần kẽm không đủ từ 35,5% xuống 31,9% (ngay cả khi giả định mức độ tuân thủ chương trình được cải thiện). Phân tích chi phí-hiệu quả cho thấy chi phí gia tăng cho mỗi WRA được bao phủ hiệu quả là khoảng 0,45 USD [16].

Một nghiên cứu của Guansheng Ma và cộng sự (2008) tại Trung Quốc, nơi có 86 triệu người bị ảnh hưởng bởi thiếu kẽm, đã so sánh các chiến lược can thiệp khác nhau. Kết quả cho thấy chi phí bình quân đầu người mỗi năm của tăng cường thực phẩm là thấp nhất (0,01 USD), so với bổ sung (0,05 USD) và đa dạng hóa chế độ ăn (1148 USD). Về hiệu quả chi phí, can thiệp tăng cường kẽm (153 USD/DALY) cho thấy hiệu quả cao hơn so với bổ sung (399 USD/DALY) [4].

Một nghiên cứu khác của Bagriansky J và cộng sự (2023)

tại Indonesia, một quốc gia có mức tiêu thụ sản phẩm từ bột mì (như mì tôm) cao, tương tự Việt Nam. Nghiên cứu này phân tích lợi ích-chi phí của việc tăng cường đồng thời sắt, kẽm và folic vào bột mì. Chi phí cho vi chất được người tiêu dùng chi trả ước tính là 0,10 USD/người/năm. Phân tích dự báo rằng can thiệp này sẽ giúp tiết kiệm 3,0 tỷ USD trong 10 năm (2023-2032) nhờ giảm tỷ lệ tử vong, bệnh tật và cải thiện năng suất lao động trong tương lai. Tỷ lệ lợi ích-chi phí được ước tính là 14,6:1, nghĩa là cứ 1 USD đầu tư sẽ mang lại 14,6 USD lợi ích kinh tế [17].

#### 4. BÀN LUẬN

Kết quả tổng quan cung cấp một bằng chứng khoa học nhất quán, khẳng định rằng việc tăng cường 3 vi chất (sắt, iod và kẽm) vào thực phẩm là một can thiệp y tế công cộng mang lại hiệu quả kinh tế vĩ mô. Các bằng chứng được tổng hợp từ nhiều bối cảnh quốc gia, với các mô hình kinh tế-sức khỏe đa dạng, đều cho thấy lợi ích kinh tế của các chương trình tăng cường vi chất dinh dưỡng luôn cao hơn đáng kể so với chi phí đầu tư ban đầu.

Có thể thấy, hiệu quả kinh tế được tạo nên từ hai cơ chế chính. Thứ nhất, chi phí can thiệp (ở mức độ bao phủ toàn dân) không quá lớn, thường chỉ ở mức vài USD cho mỗi người/năm. Thứ hai, việc không triển khai tăng cường vi chất dinh dưỡng gây nên các chi phí đáng kể, biểu hiện qua các gánh nặng kinh tế trực tiếp (chi phí y tế) và gián tiếp (tổn thất năng suất lao động, suy giảm phát triển nhận thức).

Trong 3 vi chất được đưa vào tổng quan, chương trình USI là một trong những chương trình thành công nhất, với tỷ lệ lợi ích-chi phí đạt mức 30:1 và ngăn ngừa được hàng trăm triệu ca IDD trên toàn cầu. Tác động của tăng cường sắt cũng cho thấy hiệu quả kinh tế khá cao, với lợi ích-chi phí dao động từ 6:1 (chỉ tính năng suất thể chất) đến 36:1 (bao gồm cả lợi ích về nhận thức). Tăng cường kẽm, dù là một can thiệp mới hơn, cũng cho thấy lợi ích kinh tế đáng kể, như nghiên cứu tại Indonesia (bối cảnh tương đồng Việt Nam về tiêu thụ bột mì) đã chỉ ra lợi ích-chi phí đạt 14,6:1 khi kết hợp kẽm, sắt và folic.

Các bằng chứng quốc tế được tổng hợp trong báo cáo cho thấy nếu không thực hiện tăng cường vi chất dinh dưỡng sẽ gây ra tổn thất đáng kể cho nền kinh tế, với tổn thất GDP có thể lên tới 4,05% (như trong mô hình thiếu sắt) hoặc 2,5% (như gánh nặng IDA tại Bờ Biển Ngà).

#### 5. KẾT LUẬN

Tổng quan đã hệ thống hóa và cung cấp các bằng chứng khoa học quốc tế về tác động kinh tế của việc tăng cường 3 vi chất sắt, iod và kẽm. Kết quả tổng quan cho thấy đây là một chiến lược y tế dự phòng hiệu quả về cả sức khỏe cộng đồng và kinh tế. Những bằng chứng này là cơ sở khoa học quan trọng để các nhà hoạch định chính sách xem xét xây dựng các chính sách tăng cường vi chất dinh dưỡng ở Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bhutta Z.A et al. What works? Interventions for

- maternal and child undernutrition and survival. *The Lancet*, 2008, 371 (9610): 417-440.
- [2] Detzel P, Wieser S. Food fortification for addressing iron deficiency in Filipino children: benefits and cost-effectiveness. *Ann Nutr Metab*, 2015, 66 (Suppl 2): 35-42.
- [3] Rob Baltussen, Cécile Knai et al. Iron fortification and iron supplementation are cost-effective interventions to reduce iron deficiency in four subregions of the world. *The Journal of nutrition*, 2004, 134 (10): 2678-2684.
- [4] Ma G et al. Iron and zinc deficiencies in China: what is a feasible and cost-effective strategy? *Public Health Nutr*, 2008, 11 (6): 632-8.
- [5] Prieto-Patron A et al. Reducing the burden of iron deficiency anemia in Cote D'Ivoire through fortification. *J Health Popul Nutr*, 2020, 39 (1): 1.
- [6] Wieser S et al. Burden of micronutrient deficiencies by socio-economic strata in children aged 6 months to 5 years in the Philippines. *BMC Public Health*, 2013, 13: 1167.
- [7] Garrett G et al. Doubling down on food fortification to fortify the future. Seattle, WA: Bill & Melinda Gates Foundation, 2019.
- [8] Horton S, Ross J. The economics of iron deficiency. *Food Policy*, 2003, 28 (1): 51-75.
- [9] Zimmermann M.B. Iodine deficiency. *Endocrine reviews*, 2009, 30 (4): 376-408.
- [10] Vitti P et al. Iodine deficiency disorders in Europe. *Public Health Nutrition*, 2001, 4 (2b): 529-535.
- [11] WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of the Iodine Deficiency Disorders and monitoring their elimination, 2007: 1-98.
- [12] UNICEF. Global database on household iodized salt 2019. [cited 2024 December 12]. Available from: <http://data.unicef.org/topic/nutrition/iodine-deficiency>.
- [13] Schaffner M et al. The economic impact of prevention, monitoring and treatment strategies for iodine deficiency disorders in Germany. *Endocr Connect*, 2021, 10 (1): 1-12.
- [14] Gorstein J.L et al. Estimating the health and economic benefits of universal salt iodization programs to correct iodine deficiency disorders. *Thyroid*, 2020, 30 (12): 1802-1809.
- [15] Dold S et al. Universal salt iodization provides sufficient dietary iodine to achieve adequate iodine nutrition during the first 1000 days: a cross-sectional multicenter study. *J Nutr*, 2018, 148 (4): 587-598.
- [16] Adams K.P et al. Estimating the cost and cost-effectiveness of adding zinc to, and improving the performance of, Burkina Faso's mandatory wheat flour fortification programme. *Matern Child Nutr*, 2023, 19 (3): e13515.
- [17] Bagriansky J et al. Implementing a revised standard for wheat flour fortification in Indonesia: A Benefit-Cost Analysis, 2023.