

[https://doi.org/10.52326/jss.utm.2023.6\(3\).06](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2023.6(3).06)
UDC [613.2+614.2]:621.798



FRONT-END NUTRITION LABELING AND ECO-LABELING MODELS FOR PUBLIC HEALTH PROMOTION

Rodica Siminiuc*, ORCID: 0000-0003-4257-1840,
Dinu Țurcanu, ORCID: 0000-0001-5540-4246

Technical University of Moldova, 168 Stefan cel Mare si Sfânt Blvd., Chisinau, Republic of Moldova

*Corresponding author: Rodica Siminiuc, rodica.siminiuc@adm.utm.md

Received: 07. 26. 2023

Accepted: 08. 28. 2023

Abstract. Creating food systems that provide healthy food for everyone without exploiting human or planetary resources, is one of the greatest challenges of this century. Front-end nutrition labeling and eco-efficiency systems have been proposed as a means of addressing health disparities and sustainable food and nutrition security. The aim of the study is the exploratory analysis of existing front-end nutrition labeling and eco-efficiency systems in order to make informed decisions about the further development of an effective labeling system. To carry out the study, the method of systematic document review and data triangulation was applied. The review provided information on the impact of color-coded labels and warnings in driving consumer purchasing behavior towards healthier products. Each labeling system had different attributes that should be taken into account when developing front-end nutrition labeling and eco-efficiency policies, depending on local contexts. However, front-end labeling is unlikely to be a panacea for changing consumer behavior but can target small incremental changes at different levels and actors in the food system.

Keywords: *food choices, nutritional quality, sustainable nutrition, food policies, food and nutritional security.*

Abstract. Crearea de sisteme alimentare care să ofere hrană sănătoasă fără a exploata resursele umane sau planetare este una dintre cele mai mari provocări ale acestui secol. Sistemele de etichetare nutrițională frontală și de eficiență ecologică au fost propuse ca mijloc de abordare a disparităților de sănătate și a securității alimentare și nutriționale durabile. Scopul studiului constă în analiza exploratorie a sistemelor existente de etichetare nutrițională frontală și de eficiență ecologică, pentru a lua decizii informate cu privire la dezvoltarea ulterioară a unui sistem eficient de etichetare. Pentru realizarea studiului a fost aplicată metoda de revizuire sistematică a documentelor și triangularea datelor. Revizuirea a furnizat informații cu privire la impactul etichetelor cu coduri de culoare și a avertismentelor în stimularea comportamentului de cumpărare al consumatorilor către produse mai sănătoase. Fiecare sistem de etichetare a avut atribute diferite, care ar trebui luate în considerare la elaborarea politicilor de etichetare nutrițională frontală și eficiență ecologică,

în funcție de contextele locale. Cu toate acestea, este puțin probabil ca etichetările frontale să fie un panaceu pentru schimbarea comportamentului consumatorilor, dar pot viza mici schimbări incrementale la diferite niveluri și actori din sistemul alimentar.

Cuvinte cheie: *alegeri alimentare, calitate nutrițională, nutriție durabilă, politici alimentare, securitatea alimentară și nutrițională.*

1. Introducere

Ca prioritate în ascendență, dar și ca componentă de bază a paradigmei dezvoltării globale, securitatea alimentară este esențială pentru consolidarea capacităților umane. Insecuritatea alimentară este asociată cu un risc crescut de boli cronice și cu malnutriție [1]. În eforturile sale de a pune capăt insecurității alimentare și malnutriției sub toate formele ei, umanitatea, indubitabil se îndepărtează constant de țintele Obiectivului de Dezvoltare Durabilă 2 (ODD2 – Zero Foame). Efectele persistente ale pandemiei COVID-19, intensificarea conflictelor geopolitice, extremele climatice, modelele inegale de redresare economică, continuă să împiedice progresul și să creeze eșecuri, care, de asemenea, fac vulnerabile eforturile de eradicare a insecurității alimentare [2]. Un număr tot mai mare de studii au arătat că majoritatea bolilor cronice sunt cauzate de deficiențe de nutrimente, ca urmare a modelelor alimentare dezechilibrate [3]. Politicile, stimulentele și campaniile de abordare a sănătății publice prin identificarea oportunităților simultane de mesaje privind nutriția și alimentația sănătoasă ar constitui o modalitate de eradicare a insecurității alimentare.

Una dintre direcțiile importante în acest domeniu este dezvoltarea nutriției durabile, ceea ce, presupune satisfacerea necesităților nutriționale ale fiecărui individ, dar cu grijă față de mediu. Sistemele alimentare globale actuale nu sunt în conformitate cu această definiție și nu pot fi considerate durabile, deoarece nu asigură securitatea alimentară și au numeroase efecte negative asupra mediului [4]. Crearea de sisteme alimentare care să ofere hrană sănătoasă tuturor, în prezent, dar și pentru generațiile viitoare, fără a exploata resursele umane sau planetare este una dintre cele mai mari provocări ale acestui secol.

În mod similar, Comisia Europeană (EC) a cerut în mod explicit ca sistemul de informare nutrițională să facă parte din „strategia europeană privind problemele legate de nutriție, excesul de greutate și obezitate” pentru a „facilita înțelegerea de către consumatori a contribuției sau importanței alimentelor la conținutul de energie și nutrimente al unei diete”, permițând astfel consumatorilor să opereze alegeri alimentare mai sănătoase, conform cerințelor EC (Regulamentul 1169/2011) [4, 5]. Reglementările alimentare ar putea fi înțelese ca un set de acțiuni, conduse de stat, pentru protejarea consumatorilor. Ca acțiuni de reglementare ar putea fi enumerate și impozitarea, restricția/interdicția de comercializare și etichetare a alimentelor, inclusiv etichetarea nutrițională frontală [6]. Existența politicilor de etichetare nutrițională în multe țări vorbește despre fezabilitatea unor astfel de politici, cu variabilitate a dovezilor privind acceptabilitatea, care depindea de tipul de etichetare nutrițională propusă [7, 8]. Prin urmare, etichetarea alimentelor este unul dintre cele mai importante mijloace de comunicare a informațiilor relevante consumatorilor despre identitatea și conținutul produsului, precum și de conducere a deciziilor de cumpărare ale clienților [9, 10]. Multe sisteme de etichete nutriționale frontale (ENF) a produselor alimentare sunt propuse ca mijloc de abordare a disparităților de sănătate și a securității alimentare și nutriționale durabile [11]. Aceasta implică adoptarea de noi modele [12], care să încurajeze sistemele agroalimentare să acorde mai multă atenție calității nutriționale a alimentelor [13–15], astfel ca acestea să fie sigure, accesibile pentru toți, în mod durabil și

inclusiv și, totodată, aplicabile, obiective și transparente și ar putea să reducă o serie dintre obiectivele concurente securității alimentare [16–18].

Studiul a avut ca scop realizarea unei analize exploratorii a sistemelor existente de ENF și EE, pentru a lua decizii informate cu privire la dezvoltarea ulterioară a unui sistem eficient de etichetare frontală. ENF ar constitui un instrument de sprijinire a strategiilor de prevenire a obezității și altor boli netransmisibile asociate alimentației.

2. Materiale și Metode

Pentru realizarea studiului a fost aplicată metoda de revizuire sistematică a documentelor. Revizuirea literaturii cu privire la ENF și de EE a inclus perioada 2010 - 2023, utilizând motoarele de căutare PubMed și Web of Science și, în mare parte, pagina oficială a Comisiei Europene. Căutarea a inclus 606 articole și review-uri cu text integral, acte normative și meta-analize. Au fost validate 37 lucrări cu text integral, relevante cercetării date și în acces deschis. Cuvintele-cheie folosite pentru căutare au fost: *etichetare frontală, calitate nutrițională, indicatori de eficiență ecologică, durabilitate, sisteme agroalimentare durabilă*. Pentru a obține și a oferi confluente de dovezi și pentru a genera credibilitate s-a practicat *triangularea datelor* [19, 20].

3. Rezultate și discuții

Etichetarea nutrițională este considerată unul dintre cele mai importante mijloace de comunicare a informațiilor relevante consumatorilor despre identitatea și conținutul produsului, precum și de conducere a deciziilor de cumpărare ale clienților. Multe țări au adoptat politici de etichetare nutrițională, ceea ce spune despre fezabilitatea acestora, cu dovezi variabile privind acceptabilitatea, în dependență de tipul de etichetare nutrițională propusă [7, 8]. Interesul autorităților publice pentru ENF este justificat de povara bolilor atribuite riscurilor alimentare, de creșterea incidenței supraponderabilității și obezității în majoritatea statelor membre UE [11]. În Europa, furnizarea de informații alimentare către consumatori este reglementată în mare parte de Regulamentul (UE) nr. 1129/2011 al Comisiei Europene, care stabilește informațiile obligatorii despre alimente. Tot odată, a fost permisă dezvoltarea propriilor scheme naționale voluntare, adaptate consumatorilor țării date și care să respecte anumite criterii, precum și reprezentarea acestor elemente prin alte formate (de exemplu, forme grafice). Multiplele sisteme de etichetare frontală propuse și implementate în anumite țări, ar putea fi clasificate în:

- *specifice nutrimentelor*, care oferă informații nutriționale despre nutrimente;
- *scheme indicatoare rezumative*, care oferă o apreciere sintetică a calității nutriționale generale produsului.

Categoria „*etichetare specifică a nutrimentelor*” poate fi subdivizată în subcategorii „*numerice*” și „*codificate după culori*”. Schemele de „*indicatori rezumativi*” pot fi subdivizate în indicatori „*pozitivi*” (logo-uri de aprobare), care pot fi aplicați numai alimentelor ce îndeplinesc anumite criterii nutriționale și indicatori „*gradați*”, care oferă informații globale și clasificate cu privire la calitatea nutrițională a alimentelor și pot fi aplicați pe toate produsele alimentare [11, 21] (Figura 1).

Cu toate acestea, unele etichete pot crea percepții false cu privire la calitatea produselor și pot deruta sau induce în eroare consumatorii [8]. Încrederea și transparența în orice schemă de etichetare sunt esențiale pentru ca aceasta să fie semnificativă și să motiveze schimbarea în indivizi sau industrii [22].

Rezultatele unui studiu, realizat pe 1064 adulți italieni, a avut ca scop de a compara performanța și preferințele consumatorilor, precum și intenția de cumpărare, înțelegerea subiectivă și percepția a două sisteme de etichetare frontală propuse sau implementate în prezent în țările UE, formatul interpretativ *Nutri-Score* și formatul non-interpretativ *NutrInform Battery*. În ceea ce privește capacitatea participanților de a identifica produsele cele mai favorabile din punct de vedere nutrițional, *Nutri-Score* a depășit *NutrInform* în toate categoriile de alimente, cea mai mare cotă fiind observată pentru grăsimile adăugate. În general, cu *Nutri-Score*, participanții italieni au avut mai multe șanse să intenționeze să cumpere produse favorabile nutrițional decât cu *NutrInform*. Concentrându-se pe uleiul de măsline, participanții din grupul *Nutri-Score* au avut o intenție mai mare de cumpărare a uleiului de măsline în comparație cu cei din grupul *NutrInform* după manipularea etichetei. Formatul interpretativ *Nutri-Score* pare a fi un instrument mai eficient decât *NutrInform* pentru orientarea consumatorilor italieni către alegeri alimentare mai favorabile din punct de vedere nutrițional [23].

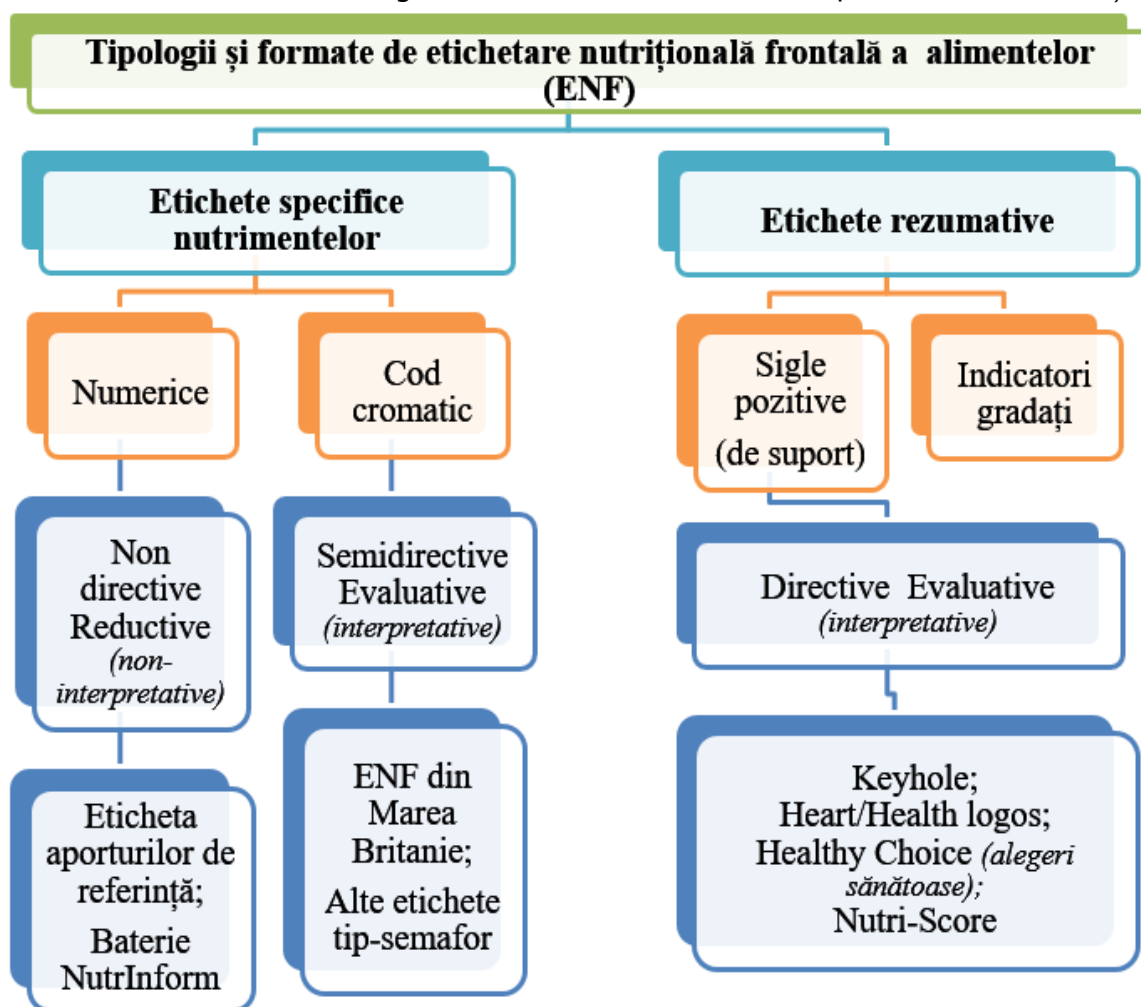


Figura 1. Tipologii și formate de etichetare nutrițională frontală implementate/propuse de statele membre ale Uniunii Europene și Regatul Unit
 Dezvoltată de autori după: [21].

Conform altor studii, etichetele de avertizare funcționează mai bine decât modelele cromatice, cum ar fi etichetele tip-semafor și *Nutri-Score* (Figuri 2-5) pentru a descuraja achiziționarea de produse nesănătoase și pentru a reduce cantitatea de calorii și grăsimi saturate achiziționate și în lipsa etichetelor, etichetele de avertizare au redus conținutul de

calorii și zahăr al produselor achiziționate, în timp ce alte sisteme nu au avut niciun efect asupra achizițiilor [24].



Figura 2. Etichetare frontală tip Semafor.



Figura 3. Etichetare frontală Nutri-Score.

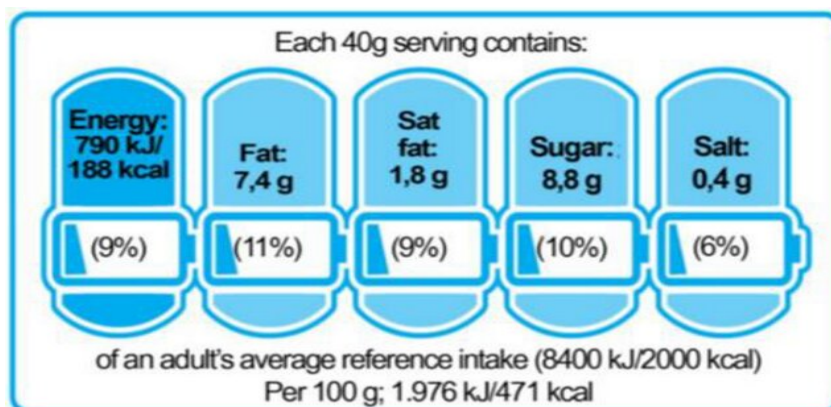


Figura 4. Etichetare frontală NutriInform Battery.



Figura 5. Sistemul de avertizare cu octogon negru.

Surse: [6, 11, 24].

Ținând cont de ambalajele atrăgătoare care subliniază calitatea pretinselor produse, sunt necesare simboluri contrastante pentru nutrimente inadecvate. Federația Mondială a Inimii menționează că, pentru a fi implementate cu succes, sistemele de ENF trebuie să țină cont de alfabetizarea consumatorilor și de normele culturale predominante în ceea ce privește alimentația și nutriția [25–28].

Nutriția durabilă. Una dintre direcțiile importante de asigurare a unor sisteme agroalimentare durabile și, respectiv a securității alimentare este dezvoltarea nutriției durabile [4, 14]. Îmbunătățirea eficienței ecologice a sistemelor alimentare este una dintre

provocările globale majore cu care se confruntă lumea modernă [29]. Etichetarea durabilă a produselor alimentare este asociată, cel mai frecvent, cu schemele de certificare socială și ecologică. Mai recent, a apărut un număr tot mai mare de etichete care estimează efectul unui produs pe unul sau mai mulți factori de mediu, cum ar fi amprenta de carbon - ca marker al emisiilor de gaze cu efect de seră sau al schimbărilor climatice. Se pare că există o cerere pentru această varietate de etichete de durabilitate, totuși, nu este sigur dacă aceste etichete vor afecta selecțiile și achizițiile zilnice ale oamenilor [30, 31]. Această asociere a sănătății cu produsele ecologice este, probabil, mai mult asociată cu valorile acordate practicilor de producție ecologică decât cu alimentele în sine, deoarece, până în prezent, dovezile care să confirme calitatea nutrițională superioară a produselor ecologice sunt limitate.

Eficiența ecologică (EE). Consiliul Mondial al Afacerilor pentru Dezvoltare Durabilă a descris EE ca o modalitate de furnizare de bunuri la prețuri competitive care satisfac cerințele ființelor umane și conduc la o calitate mai bună a vieții acestora, reducând în același timp impactul asupra mediului [32, 33]. Ceea ce ar însemna de a obține mai mult cu mai puțin; dublarea productivității resurselor și înjumătățirea utilizării resurselor, cu accent pe reducerea deșeurilor, minimizarea emisiilor, atenuarea impactului asupra mediului și extinderea beneficiilor economice [32, 34]. Etichetarea produselor cu indicatori de EE promovează selecția unor alegeri alimentare mai durabile [35, 36], sporesc interesul consumatorilor [32] și este deja folosită în multe țări, iar dovezile din recenzii sistematice sugerează eficiența acestora [30, 31] (Figura 6).

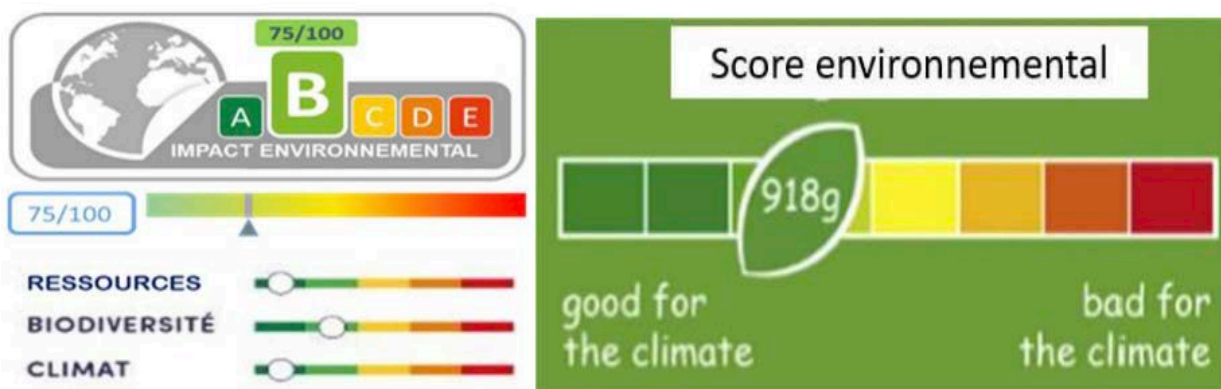


Figura 6. Exemple de formate pentru o eco-schemă oficială de afișare.

Sursa: [40].

Scorul ecologic (SE) este un exemplu de etichetare durabilă, constituind un efort comun al profesioniștilor din domeniile de calcul, distribuție și alimentație, pentru a crea un instrument simplu, care să poată fi folosit de toți jucătorii sistemului agro-alimentar, inclusiv consumatorii, pentru a reduce impactul producției de alimente pe planetă. În termeni matematici SE se calculează:

$$SE = (Evaluarea\ ciclului\ de\ viață - ECV) + Criterii\ de\ calitate\ adiționali) / 100 \quad (1)$$

ECV ia în considerare impactul asupra mediului prin producție, transport, fabricație și ambalare, acordând un scor de la zero la o sută. Datele neincluse în ECV, dar care iau în considerare impactul pozitiv sau negativ asupra mediului sunt preluate de pe eticheta produsului. Tot de la producător pot fi preluate și informațiile cu privire la criteriile suplimentare de calitate: reciclarea ambalajelor, etichete (Bio, calitate etc.), de proveniența ingredientelor, sezonabilitatea alimentelor folosite (pentru rețete și produse alimentare gata

de consum). Toate aceste date pot aduce plus valoare (bonus) sau pot depuncta produsul, influențând scorul. Scorul total de 100 atribuie litere-calificative de la A la E (Figura 7).

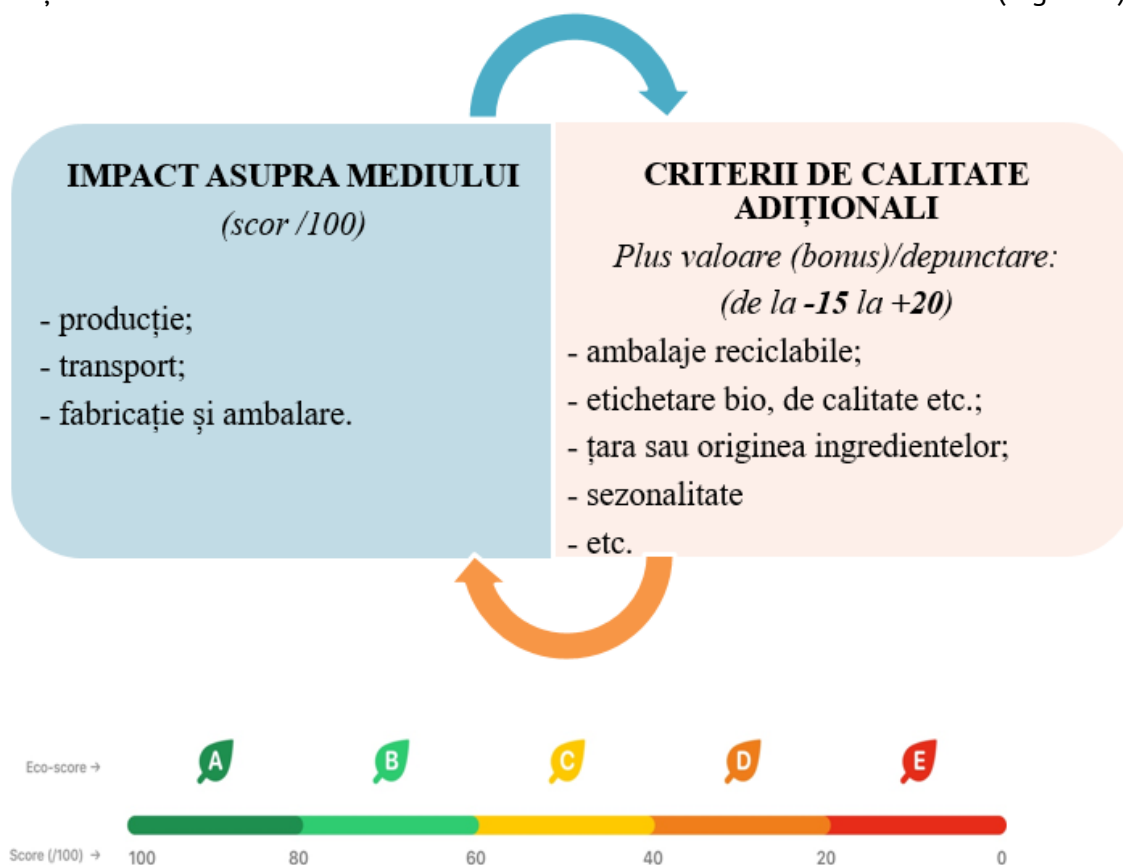


Figura 7. Scorul ecologic și componentele sale.

Sursa: [41].

Deși dovezile sugerează că alimentele mai sănătoase tind să fie mai durabile, impactul unui produs asupra sănătății și asupra mediului nu se suprapune întotdeauna: unele alimentele mai sănătoase (pește, unele nuci) pot prezenta un impact negativ mai mare asupra mediului, în comparație cu alimentele mai puțin sănătoase (băuturile îndulcite cu zahăr) [37, 38]. În acest mod, etichetele ecologice, uneori, pot conduce la alegeri alimentare greșite, încurajând alegeri de produse cu impact mai mic asupra mediului [39]. În același timp, utilizarea simultană a etichetelor nutriționale frontale și de eficiență ecologică, din cauza cantității crescute de informații sau dacă informațiile sunt percepute ca fiind contradictorii (de exemplu, dacă un produs este durabil, dar nesănătos), pot crea confuzii, fără a aduce beneficii [31].

5. Concluzii

Tranziția către diete durabile și sănătoase este esențială pentru îndeplinirea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă. Revizuirea a furnizat informații cuprinzătoare cu privire la impactul etichetelor cu coduri de culori și a avertismentelor în stimularea comportamentului de cumpărare al consumatorilor către produse mai sănătoase. Fiecare tip de etichetă a avut caracteristici diferite, care ar trebui luate în considerare la elaborarea politicilor de etichetare nutrițională frontală și eficiență ecologică, în funcție de contextele locale. Studiul a scos în evidență rolul politicilor de etichetare frontală în direcționarea alegerii consumatorilor și încurajarea industriei alimentare să-și reformuleze produsele.

Deși etichetarea nutrițională frontală și indicatorii de eco-eficiență adaugă dovezi cu privire la fezabilitatea și eficacitatea acestora ca o măsură importantă pentru a schimba comportamentul alimentar, pentru a îmbunătăți sănătatea planetei, experiențele oferă, în același timp, diverse motive pentru a fi precauți cu privire la creșterea etichetării de durabilitate. În primul rând, etichetarea frontală și de durabilitate este puțin probabil să fie un panaceu pentru schimbarea comportamentului consumatorilor. În schimb, poate viza mici schimbări incrementale la diferite niveluri și actori din sistemul alimentar, atât la nivel individual, cât și al organizațiilor.

Se impun cercetări cu privire la sistemele de etichetare nutrițională și de eficiență ecologică frontală pentru a oferi oportunități de dezvoltare de analize ale sistemului alimentar și metrice de sustenabilitate, iar, ca urmare, actorii din cadrul sistemului alimentar vor fi mai bine echipați pentru a comunica nuanțele și a evalua riscurile și compromisurile intervențiilor la nivelul întregului sistem și, în cele din urmă, vor contribui la evoluția sistemelor alimentare durabile și sănătoase.

Acknowledgments: Supported by the National Agency for Research and Development (NARD), Republic of Moldova: Project on issues of urgent interest: *Exploratory analysis of food security in the Republic of Moldova based on metrics of nutritional and sustainable quality (CNuD) of food products*. Project No. 21.00208.5107.06: *PD Contributions regarding nutritional eradication of gluten consumption diseases*, and Project No. 20.80009.5107.10: *PS Personalized nutrition and intelligent technologies for my well-being*, which runs within the Technical University of Moldova.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Bibliografie

1. Levi, R.; Schwartz, M.; Campbell, E.; Martin, K., Seligman, H. Nutrition standards for the charitable food system: challenges and opportunities. *BMC Public Health*, 2022, 22, 495. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12906-6>.
2. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. FAO, 2022.
3. Wang, P.; Huang, J.; Sun, J.; Liu, R.; Jiang, T.; Sun, G. Evaluating the Nutritional Properties of Food: A Scoping Review. *Nutrients* 2022, 14, 2352 (2022). <https://doi.org/10.3390/nu14112352>.
4. Brennan, A.; Browne, S. Food Waste and Nutrition Quality in the Context of Public Health: A Scoping Review. *IJERPH* 2021, 18, 5379. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105379>.
5. Carruba, M.O.; Caretto, A.; De Lorenzo, A.; Fatati, G.; Ghiselli, A.; Lucchin, L.; Maffei, C.; Malavazos, A.; Malfi, G.; Riva, E.; Ruocco, C.; Santini, F.; Silano, M.; Valerio, A.; Vania, A.; Nisoli, E. Front-of-pack (FOP) labelling systems to improve the quality of nutrition information to prevent obesity: NutriInform Battery vs Nutri-Score. *Eat Weight Disorders* 2022, 27, pp. 1575–1584. <https://doi.org/10.1007/s40519-021-01316-z>.
6. Giuberti Coutinho, J.; Feldenheimer Da Silva, A.C.; De Castro, I.R.R.; Recine, E.G.I.G.; Makuta, G.; Rocha, N.C.; Johns, P.; Barbosa, R.B.D.C. The challenges of front-of-package labeling in Brazil. *Front. Nutr.* 2022, 9, 921421. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.921421>.
7. Brown, K.A.; Harris, F.; Potter, C.; Knai, C. The future of environmental sustainability labelling on food products. *The Lancet Planetary Health* 2020, 4, pp. e137–e138. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30074-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30074-7)
8. World Health Organization: Implementing nutrition labelling policies: a review of contextual factors. World Health Organization, Geneva, 2021.
9. Angelino, D.; Rosi, A.; Ruggiero, E.; Nucci, D.; Paoletta, G.; Pignone, V.; Pellegrini, N.; Martini, D. on behalf of the SINU Young Working Group: Analysis of Food Labels to Evaluate the Nutritional Quality of Bread Products and Substitutes Sold in Italy: Results from the Food Labelling of Italian Products (FLIP) Study. *Foods* 2020, 9, 1905. <https://doi.org/10.3390/foods9121905>.

10. Dall'Asta, M.; Rosi, A.; Angelino, D.; Pellegrini, N.; Martini, D. Evaluation of nutritional quality of biscuits and sweet snacks sold on the Italian market: the Food Labelling of Italian Products (FLIP) study. *Public Health Nutr.* 2020, 23, pp. 2811–2818. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000853>.
11. Carruba, M.O.; Caretto, A.; De Lorenzo, A.; Fatati, G.; Ghiselli, A.; Lucchin, L.; Maffei, C.; Malavazos, A.; Malfi, G.; Riva, E.; Ruocco, C.; Santini, F.; Silano, M.; Valerio, A.; Vania, A.; Nisoli, E. Front-of-pack (FOP) labelling systems to improve the quality of nutrition information to prevent obesity: NutriInform Battery vs Nutri-Score. *Eat Weight Disord.* 2022, 27, pp. 1575–1584. <https://doi.org/10.1007/s40519-021-01316-z>.
12. Martini, D.; Marangoni, F.; Banterle, A.; Donini, L.M.; Riccardi, G.; Poli, A.; Pellegrini, N. Relationship between front-of-pack labeling and nutritional characteristics of food products: An attempt of an analytical approach. *Front. Nutr.* 2022, 9, 963592. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.963592>.
13. Siminiuc, R.; Covaliov, E.; Țurcanu, D.; Pojar, D.; Reșitca, V.; Chirsanova, A.; Capcanari, T. Eating Behavior of Students at the Technical University of Moldova during the Isolation Period. *FNS.* 2022, 13, pp. 108–123. <https://doi.org/10.4236/fns.2022.132011>.
14. Siminiuc, R.; Țurcanu, D. Study of Edible Spontaneous Herbs in the Republic of Moldova for Ensuring a Sustainable Food System. *FNS.* 2021, 12, pp. 703–718. <https://doi.org/10.4236/fns.2021.127053>.
15. Siminiuc, R.; Țurcanu, D. The impact of the pandemic on the agri-food system. *Journal of Social Sciences* 2020, 3 (3), pp. 85–94. <https://zenodo.org/record/3971973>.
16. Chirsanova, A.; Reșitca, V.; Siminiuc, R.; Suhodol, N.; Popovici, C.; Deseatnicov, O.; Capcanari, T.; Gutium, O.; Covaliov, E.; Grosu, C.; Paladi, D.; Mija, N.; Coșciug, L.; Ciumac, J. Innovative Food Products. *Tehnica-UTM, Chisinau, Republic of Moldova*, 2021, 457 p. [in Romanian].
17. Siminiuc, R.; Țurcanu, D. Technological approaches applied in the design of gluten-free bakery products. *Czech Journal of Food Sciences*, 2023, 41(3), pp. 155-172 <https://doi.org/10.17221/180/2022-CJFS>.
18. Siminiuc, R.; Țurcanu, D. Provocări și tendințe în dezvoltarea produselor fără gluten. *Echim ART SRL, Chisinau, Republic of Moldova*, 2023, 160 p.
19. Bowen, G.A. Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal* 2009, 9, pp. 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>.
20. Morgan, H. Conducting a Qualitative Document Analysis. *TQR.*, 2022. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044>. Available online: <https://nsuworks.nova.edu/tqr/vol27/iss1/4/> (accessed on 23 May 2023).
21. European Commission: Report from the commission to the European Parliament and the council regarding the use of additional forms of expression and presentation of the nutrition declaration, Brussels, 2020.
22. Souza, S.M.F. da C.; Lima, K.C.; Alves, M. do S.C.F. Promoting public health through nutrition labeling - a study in Brazil. *Arch Public Health* 2016, 74, 48. <https://doi.org/10.1186/s13690-016-0160-x>.
23. Fialon, M.; Serafini, M.; Galan, P.; Kesse-Guyot, E.; Touvier, M.; Deschasaux-Tanguy, M.; Sarda, B.; Hercberg, S.; Nabec, L.; Julia, C. Nutri-Score and NutriInform Battery: Effects on Performance and Preference in Italian Consumers. *Nutrients* 2022, 14, 3511. <https://doi.org/10.3390/nu14173511>.
24. Castronuovo, L.; Tiscornia, M.V.; Guarnieri, L.; Martins, E.; Gomes, F.S.; Allemanni, L. Efficacy of different front-of-package labeling systems in changing purchase intention and product healthfulness perception for food products in Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 2022, 46. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.137>.
25. Champagne, B.; Arora, M.; ElSayed, A.; Løgstrup, S.; Naidoo, P.; Shilton, T.; Vaca McGhie, D.; Armstrong-Walenczak, K.; Berteletti, F.; Ganesan, S.; Popkin, B. World Heart Federation Policy Brief: Front-Of-Pack Labelling. *Global Heart* 2020, 15, 70. <https://doi.org/10.5334/gh.935>.
26. Khandpur, N.; Mais, L.A.; De Morais Sato, P.; Martins, A.P.B.; Spinillo, C.G.; Rojas, C.F.U.; Garcia, M.T.; Jaime, P.C. Choosing a front-of-package warning label for Brazil: A randomized, controlled comparison of three different label designs. *Food Research International* 2019 121, pp. 854–861. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.01.008>.
27. Song, J.; Brown, M.K.; Tan, M.; MacGregor, G.A.; Webster, J.; Campbell, N.R.C.; Trieu, K.; Ni Mhurchu, C.; Cobb, L.K.; He, F.J. Impact of color-coded and warning nutrition labelling schemes: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS Med.* 2021, 18, e1003765. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003765>.
28. Croker, H.; Packer, J.; Russell, S.J.; Stansfield, C.; Viner, R.M. Front of pack nutritional labelling schemes: a systematic review and meta-analysis of recent evidence relating to objectively measured consumption and purchasing. *J Hum Nutr Diet.* 2020, 33, pp. 518–537. <https://doi.org/10.1111/jhn.12758>.
29. Majewski, E.; Komerska, A.; Kwiatkowski, J.; Malak-Rawlikowska, A.; Wąs, A.; Sulewski, P.; Gołaś, M.; Pogodzińska, K.; Lecoeur, J.-L.; Tocco, B.; Török, Á.; Donati, M.; Vittersø, G. Are Short Food Supply Chains More

- Environmentally Sustainable than Long Chains? A Life Cycle Assessment (LCA) of the Eco-Efficiency of Food Chains in Selected EU Countries. *Energies* 2020, 13, 4853. <https://doi.org/10.3390/en13184853>.
30. Crockett, R.A.; King, S.E.; Marteau, T.M.; Prevost, A.T.; Bignardi, G.; Roberts, N.W.; Stubbs, B.; Hollands, G.J.; Jebb, S.A. Nutritional labelling for healthier food or non-alcoholic drink purchasing and consumption. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009315.pub2>.
31. Pettigrew, S.; Jongenelis, M.I.; Jones, A.; Hercberg, S.; Julia, C. An 18-country analysis of the effectiveness of five front-of-pack nutrition labels. *Food Quality and Preference* 2023, 104, 104691. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104691>.
32. Ghani, H.U.; Mahmood, A.; Finkbeiner, M.; Kaltschmitt, M.; Gheewala, S.H. Evaluating the absolute eco-efficiency of food products: A case study of rice in Pakistan. *Environmental Impact Assessment Review* 2023, 101, 107119. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107119>.
33. Peças, P.; Götze, U.; Bravo, R.; Richter, F.; Ribeiro, I. Methodology for Selection and Application of Eco-Efficiency Indicators Fostering Decision-Making and Communication at Product Level—The Case of Molds for Injection Molding. In: *Advanced Applications in Manufacturing Engineering*, Elsevier, 2019, pp. 1–52.
34. Besné, A.G.; Luna, D.; Cobos, A.; Lameiras, D.; Ortiz-Moreno, H.; Güereca, L.P. A methodological framework of eco-efficiency based on fuzzy logic and Life Cycle Assessment applied to a Mexican SME. *Environmental Impact Assessment Review* 2018, 68, pp. 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.10.008>.
35. Julia, C.; Etilé, F.; Hercberg, S. Front-of-pack Nutri-Score labelling in France: an evidence-based policy. *The Lancet Public Health*, 2018, 3, e164. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30009-4](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30009-4).
36. Sonnenberg, L.; Gelsomin, E.; Levy, D.E.; Riis, J.; Barraclough, S.; Thorndike, A.N. A traffic light food labeling intervention increases consumer awareness of health and healthy choices at the point-of-purchase. *Preventive Medicine* 2013, 57, pp. 253–257. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.07.001>.
37. Clark, M.; Springmann, M.; Rayner, M.; Scarborough, P.; Hill, J.; Tilman, D.; Macdiarmid, J.I.; Fanzo, J.; Bandy, L.; Harrington, R.A. Estimating the environmental impacts of 57,000 food products. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2022, 119, e2120584119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2120584119>.
38. Shangquan, S.; Afshin, A.; Shulkin, M.; Ma, W.; Marsden, D.; Smith, J.; Saheb-Kashaf, M.; Shi, P.; Micha, R.; Imamura, F.; Mozaffarian, D. A Meta-Analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices. *American Journal of Preventive Medicine* 2019, 56, pp. 300–314. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.09.024>.
39. Potter, C.; Pechey, R.; Cook, B.; Bateman, P.; Stewart, C.; Frie, K.; Clark, M.; Piernas, C.; Rayner, M.; Jebb, S.A. Effects of environmental impact and nutrition labelling on food purchasing: An experimental online supermarket study. *Appetite* 2023, 180, 106312. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106312>.
40. Expertises ademe.fr Environmental labelling for food products, 2022. Available online: <https://expertises.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/environnemental-labelling-food-products-government-report-parliament.pdf> (accessed on 15 April 2023).
41. Food Navigator. Environmental labelling for food products. Available online: <https://www.foodnavigator.com/Article/2021/01/12/Eco-Score-New-FOP-label-measures-the-environmental-impact-of-food> (accessed on 15 April 2023).

Citation: Siminiuc, R.; Turcanu, D. Front-end nutrition labeling and eco-labeling models for public health promotion. *Journal of Social Sciences*. 2023, 6 (3), pp. 77-86. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2023.6\(3\).06](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2023.6(3).06).

Publisher's Note: JSS stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Submission of manuscripts:

jes@meridian.utm.md