

## AMBALAJE INTELIGENTE PENTRU PRODUSELE DIN CARNE, REPERE ALE CREȘTERII COMPETITIVITĂȚII PRODUSELOR AUTOHTONE

**Valentina AȘTEFĂNOAE\*, Vlada BĂLUȚĂ, Lucia ADASCALIȚA**

Departamentul Design Industrial și de Prods, Programul Design și Tehnologii Poligrafice, Facultatea de Design,  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Valentina Aștefănoae, [valentina.astefanoae@dttp.utm.md](mailto:valentina.astefanoae@dttp.utm.md)

Îndrumătorul/coordonatorul științific: **Viorica CAZAC**, conf. univ., dr., Facultatea de Design

**Rezumat:** În contextul global al digitalizării și al creșterii competitivității produselor pe piață, a exigențelor pentru transparență, și inofensivitate, etichetele inteligente au devenit o soluție promițătoare. Ambalajele inteligente prezintă o evoluție semnificativă în raport cu accepțiunea percepției tradiționale a conceptului de ambalaj, oferind avantaje practice prin furnizarea de informații în timp real despre starea produsului. Pornind de la cele menționate, lucrare prezintă rezultatele analizei posibilităților de implementarea a ambalajelor inteligente pe piața autohtonă destinate produselor din carne, precum și evaluarea provocărilor aferente procesului de implementare a acestora pe piața din Republica Moldova. Studiul are la bază un cadru de cercetare mixt, care include analiza literaturii de specialitate, cercetarea pieței direcționată spre cunoașterea atitudinii consumatorilor în raport cu ambalajele inteligente. Prin integrarea etichetelor inteligente în domeniul produselor din carne din Republica Moldova, se poate îmbunătăți relația dintre producători și consumatori, conducând la o creștere a satisfacției consumatorilor și la asumarea responsabilității sociale și ecologice în sectorul alimentar.

**Cuvinte-cheie:** ambalaj inteligent, indicator de prospețime, produse de carne, consumatori, sondaj de opinie.

### Introducere

Conform prevederilor Regulamentului (CE) nr. 1935/2004 articolul 2.2.b, nr. 450/2009 articolul 3.b *materialele și obiectele inteligente* sunt cele care monitorizează starea alimentelor ambalate sau mediul care înconjoară produsele alimentare [1, 2, 7]. În acest context, cercetătorul englez Robertson Gordon definește ambalajul inteligent ca fiind cel „care conține un indicator extern sau intern pentru a furniza informații despre starea și condițiile ambalajului, și/sau calitatea alimentelor” [3, 4]. În prezent, ambalarea inteligentă prezintă o evoluție notabilă a conceptului tradițional de ambalaj, oferind avantaje practice cum ar fi dotarea cu senzori și dispozitive de monitorizare ce furnizează informații despre starea produsului ambalat în timp real vizând: temperatura, umiditatea, prospețimea, etc. Întrucât această tehnologie de ambalare este implementată și continuă să se implementeze și îmbunătățească cu succes în mai multe țări precum Statele Unite ale Americii, Australia, Germania, Marea Britanie, Franța, ș.a. [5, 6, 8], a fost imperioasă cunoașterea în percepția consumatorilor a strategiei de implementare a ambalării inteligente pentru produsele din carne fabricate în Republica Moldova. Alegerea acestei categorii de produs este argumentată de faptul că carnea este unul dintre produsele alimentare care are o cerere ridicată de cumpărare. Această cerere poate fi asigurată prin creșterea calității cărnii și a siguranței în cadrul etapei de aprovizionare.

### Aspecte privind implementarea ambalajelor inteligente pentru produsele din carne din Republica Moldova

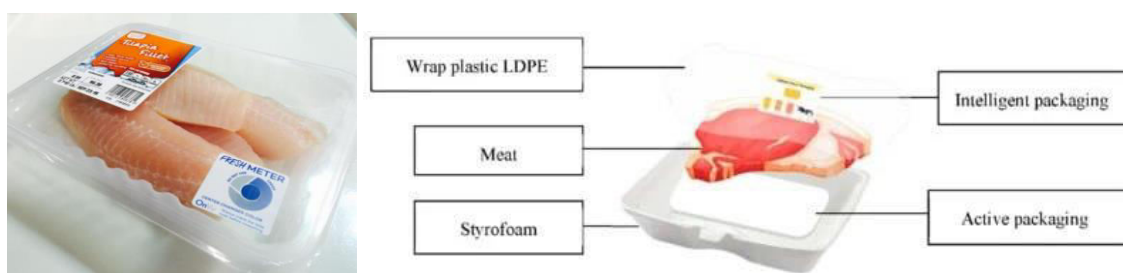
Apariția și dezvoltarea ambalajelor inteligente a fost generată de schimbările ce vizează funcțiile ambalajelor condiționate de cerințele tot mai crescute ale consumatorilor și așteptărilor societății cu privire la o dezvoltare durabilă. Aceste schimbări constituie o punte de tranziție de la

ambalajul tradițional la cel inteligent, în cazul ambalajului pentru produsele din carne – cel cu indicator de prospețime. Inițial s-a considerat necesară estimarea și identificarea deosebirilor dintre un ambalaj convențional pentru produsele din carne și unul inteligent (tabelul 1).

Tabelul 1

**Deosebiri dintre ambalajele tradiționale și cele inteligente [3, 9, 10]**

Nr.	Criteriul de analiză comparativă	Ambalaj tradițional	Ambalaj inteligent
1	Produs	Protejează produsele ambalate de acțiunea: luminii, oxigenului, umidității sporite, microbi, solicitări mecanice, praf.	Oferă schimbări ce vizează producția, distribuția și depozitarea produselor pentru a satisface cerințele consumatorilor cu privire la siguranță, creșterea termenului de valabilitate și informarea corectă.
2	Consumator	Oferă informații utile și veridice, este ergonomic în utilizare.	Crește încrederea consumatorului cu referință la siguranța și prospețimea produselor.
3	Funcție	Satisface obiectivul de protecție a produsului, de încetinire a influențelor negative ale mediului asupra produsului, facilitează transportarea și comercializarea (funcție pasivă).	Oferă funcționalități suplimentare care subliniază calitățile unice și asigură autenticitatea produsului, presupune o interacțiune facilă între ambalaj și mediu (funcție activă).
4	Eficiență	Nu se adaptează la nevoile specifice fiecărui utilizator în parte.	Are capacitatea de a se adapta la nevoile specifice ale produsului și ale utilizatorului.
5	Experiența utilizatorului	-	Ambalajul inteligent poate oferi o experiență mai interactivă și plăcută pentru utilizator, cu informații vizuale suplimentare.
6	Componentele ambalajului	Tăviță sau caserolă + pernuța absorbantă a umidității + folia transparentă de protecție	Tăviță sau caserolă + pernuța absorbantă a umidității + folia transparentă de protecție + indicator de prospețime
7	Costuri	Este ieftin	Poate fi mai costisitor în producție și implementare, dar poate aduce economii pe termen lung prin reducerea deșeurilor și a costurilor asociate manipulării și transportului.



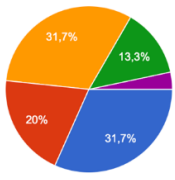
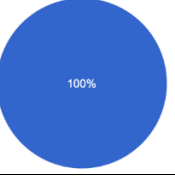
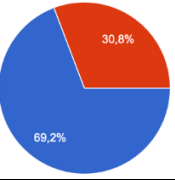
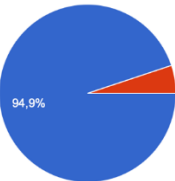
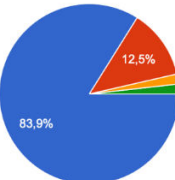
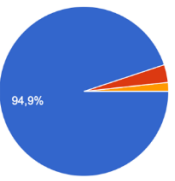
**Fig. 1. Elementele componente ale unui ambalaj inteligent pentru carne [9]**

În vederea stabilirii gradului de cunoaștere de către consumatori a alternativelor inteligente de ambalare a cărnii, a avantajelor acestora, precum și a predisunerii consumatorilor de achiziționare a produselor din carne ambalate în ambalaje inteligente pe piața din Republica Moldova a fost aplicată metoda chestionării online. Obiectivele desfășurării acestui sondaj au vizat: cunoașterea profilului consumatorilor de produse din carne ambalate, identificarea preferințelor cu privire la modalitatea de ambalare a acestui tip de produs, stabilirea necesităților de îmbunătățire a modalității de ambalare a produselor din carne, influența tipului de ambalare

asupra procesului de cumpărare, precum și înțelegerea dacă utilizatorul este interesat în producerea de schimbări și dacă va avea potențial de cumpărare a produselor din carne ambalate în ambalaje inteligente. La sondaj au participat 120 de persoane cu vârsta cuprinsă între 20-65 ani, dintre care 87 % din mediul urban și 13 % din mediul rural. Sondajul de opinie a avut la bază metoda de cercetare cantitativă și a urmărit colectarea datelor cantitative și interpretarea rezultatelor privind estimarea percepției consumatorilor din Republica Moldova în raport cu ambajele inteligente pentru produsele din carne (tabelul 2).

Tabelul 2

**Rezultatele percepției consumatorilor din Republica Moldova a ambajelor inteligente pentru produsele din carne**

Nr.	Întrebări și variante de răspuns	Rezultate
1	Cât de des cumpărați carne ambalată din supermarketuri sau magazine specializate? a. o dată pe săptămână; b. de două-trei ori pe săptămână; c. o dată pe lună; d. mai rar de o dată pe lună; e. nu cumpăr carne ambalată.	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● O dată pe săptămână</li> <li>● De două-trei ori pe săptămână</li> <li>● Odată pe lună</li> <li>● Mai rar de o dată pe lună</li> <li>● Nu cumpăr carne împachetată</li> </ul>
2	Atrageți atenția în timpul procurării la termenul de valabilitate sau aspectul fizic al cărnii? a. da; b. nu.	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Da</li> <li>● Nu</li> </ul>
3	Cunoașteți despre ambalajele inteligente ce indică starea/prospețimea cărnurilor ambalate? a. da; b. nu.	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Da</li> <li>● Nu</li> </ul>
4	Ați fi gata să procurați produse din carne, la noi în țară, într-un astfel de ambalaj? a. da; b. nu.	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Da</li> <li>● Nu</li> </ul>
5	Ați fi gata să plătiți un preț mai mare pentru carnea cu ambalaj ce are un indicator de prospețime? a. da; b. nu.	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Da</li> <li>● Nu</li> <li>● Depinde de starea bancară în ziua procurării cărnii.</li> <li>● In dependenta de diferența de preț</li> </ul>
6	Credeți că ambalajul inteligent cu indicator de prospețime ar putea influența pozitiv decizia dumneavoastră de cumpărare a cărnii? a. da; b. nu; c. nu știu.	 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Da</li> <li>● Nu</li> <li>● Nu știu</li> </ul>

Nr.	Întrebări și variante de răspuns	Rezultate
7	Ați dori să existe mai multe campanii de informare despre ambalajele inteligente cu indicator de prospețime și avantajele acestora? a. da; b. nu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Da</li> <li>● Nu</li> </ul>
8	Considerați important să puteți cumpăra de la unul și același producător de carne, produse: doar în ambalaj tradițional; doar în ambalaj inteligent cu indicator de prospețime; să existe posibilitatea de a cumpăra sau în ambalaj inteligent sau în ambalaj tradițional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Doar în ambalaj fără indicator (așa cum este acum)</li> <li>● Doar în ambalaj cu indicator de prospețime</li> <li>● Să existe posibilitatea de a cumpăra sau fără indicator, sau cu indicator</li> </ul>

Pentru a crea o imagine cuprinzătoare despre posibilitatea implementării ambalajelor inteligente pe piața produselor din carne din Republica Moldova, a potențialei direcții de evoluție a acesteia, evaluarea factorilor negativi și pozitivi ce pot influența succesul implementării, a fost efectuată analiza SWOT [11] (fig. 2).

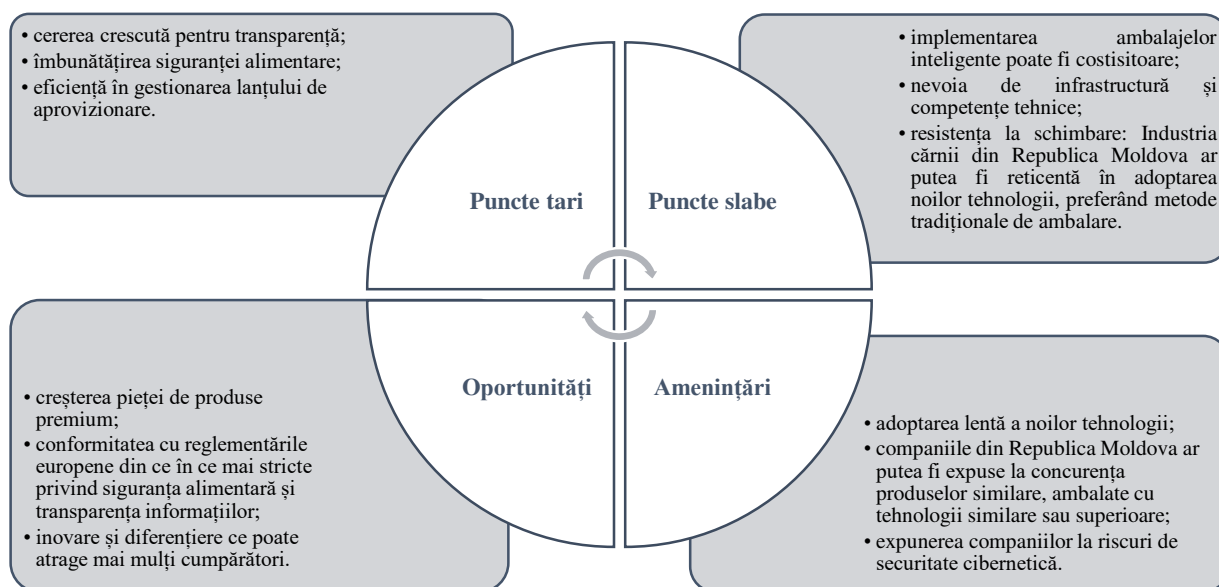


Fig. 2. Analiza SWOT privind implementarea ambalajului inteligent pentru produsele din carne din Republica Moldova

### Concluzii

Majoritatea respondenților cumpără produse din carne ambalată, cu o frecvență de cel puțin o dată pe săptămână, fiind atenți la termenul de valabilitate, aspectul fizic al cărnii, în timpul procurării.

Majoritatea respondenților sunt familiarizați cu noțiunea de ambalaj inteligent și ar fi dispuși să procure produse din carne într-un astfel de ambalaj fiind dispuși să achite un preț mai mare pentru acesta. Existența unui ambalaj inteligent cu indicator de prospețime ar putea influența pozitiv decizia de cumpărare a cărnii pentru o parte semnificativă a respondenților. Majoritatea respondenților ar dori să existe mai multe campanii de informare despre ambalajele inteligente cu indicator de prospețime și avantajele acestora. Analizând preferințele de achiziționare, există o diversitate de opinii, dar o parte semnificativă dintre aceștia și-ar dori să existe posibilitatea de a cumpăra a produselor din carne atât în ambalaj inteligent, cât și în ambalaj tradițional, de la același producător de carne.

Consumatorii din Republica Moldova manifestă o cerere crescută pentru transparență și siguranță alimentară, iar implementarea ambalajelor inteligente ar putea răspunde acestor nevoi. Ele ar oferi informații exacte despre originea și calitatea produselor, contribuind la creșterea încrederii consumatorilor. Cu toate acestea, există anumite puncte slabe care ar putea încetini adoptarea acestor tehnologii în industria cărnii din Republica Moldova, precum costurile inițiale ridicate și nevoia de infrastructură și competențe tehnice. Totuși, oportunitățile asociate cu implementarea ambalajelor inteligente, cum ar fi creșterea pieței de produse premium și conformitatea cu reglementările europene, ar putea motiva companiile să investească în această direcție. În ansamblu, implementarea ambalajelor inteligente în industria cărnii din Republica Moldova ar putea aduce beneficii semnificative, îmbunătățind siguranța alimentară, eficiența în lanțul de aprovizionare și satisfacția consumatorului, dar necesită o abordare atentă și strategică pentru a depăși amenințările și a valorifica oportunitățile.

### Bibliografie

- [1] Guidelines on submission of a dossier for safety evaluation by the EFSA of active or intelligent substances present in active and intelligent materials and articles intended to come into contact with food. În: The EFSA Journal (2009) 1208, p. 4. [accesat 10.02.2024] Disponibil: [https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.2903/j.efsa.2009.1208?\\_cf\\_chl\\_jschl\\_tk=C6CN0gh5qWkwSz8jGBIivMlszzPrwaysXcOrsTzq0ZQ-1642538455-0-gaNycGzNDOU](https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.2903/j.efsa.2009.1208?_cf_chl_jschl_tk=C6CN0gh5qWkwSz8jGBIivMlszzPrwaysXcOrsTzq0ZQ-1642538455-0-gaNycGzNDOU)
- [2] MULLER, P., SCHMID, M. Intelligent Packaging in the Food Sector: A Brief Overview. [accesat 09.02.2024] Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6352026/#B16-foods-08-00016>
- [3] ROBERTSON, G. *Food packaging. Principles and practice*. Londra: Taylor & Francis Group, LLC, 2012, p. 402-403. ISBN 978-1-4398-6242-1.
- [4] KARLEIGH, H. Active and Intelligent Packaging: Innovations for the Future. [accesat 09.02.2024] Disponibil: <https://www.iopp.org/files/public/virginatechkarleighhuff.pdf>
- [5] [5] Intelligent packaging in food and drink industry. [accesat 12.02.2024] Disponibil: <https://clustercollaboration.eu/content/intelligent-packaging-food-and-drink-industry>
- [6] AMITANGSHU, P., KRISHNA, K. Smart Sensing, Communication, and Control in Perishable Food Supply Chain. În: *ACM Trans. Sen. Netw.* 2020, Vol. 16, No. 1, Article 12. [accesat 12.02.2024] Disponibil: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3360726>
- [7] APAN, R., COZMUTA, A., PETER, A. Nano-ambalaje alimentare: de la eficiență în conservarea alimentelor la protejarea juridică a consumatorilor. În: *Amfiteatru Economic*, Vol XVI, Nr. 36, Mai 2014, p. 400-401. [accesat 12.02.2024] Disponibil: [https://www.amfiteatruconomic.ro/temp/Articol\\_1286.pdf](https://www.amfiteatruconomic.ro/temp/Articol_1286.pdf)
- [8] Europe Active Intelligent Packaging Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029) [accesat 12.02.2024] Disponibil: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-active-and-intelligent-packaging-market-industry>
- [9] DIRPAN, A., DJALAL, M., AINANI, A. A Simple Combination of Active and Intelligent Packaging Based on Garlic Extract and Indicator Solution in Extending and Monitoring the Meat Quality Stored at Cold Temperature. În: *Foods*, 2022, 11(10). [accesat 12.02.2024] Disponibil: <https://doi.org/10.3390/foods11101495>
- [10] AHVENAINEN, R. *Active and intelligent packaging: An introduction. Novel Food Packaging Techniques*. CRC Press, Boca Raton, 2003.
- [11] Analiza SWOT: ce este, importanță și limitări. [accesat 16.02.2024] Disponibil: <https://termene.ro/articole/analiza-swot>