

<https://doi.org/10.55505/sa.2026.1.11>

UDC: 637.5'62.072



APRECIEREA PROSPEȚIMII CĂRNII DE BOVINE

Ana CHIȚANU, ORCID: 0000-0003-3270-585X

Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova

*Corespondență: Ana CHIȚANU - e-mail: ana.chitanu@mpasa.utm.md

Abstract. The aim of the study was to evaluate the quality indicators and freshness status of beef at different stages of storage. Freshness was assessed based on sensory characteristics (external appearance, colour, odour, and texture), physicochemical and enzymatic parameters, including the peroxidase test. The results enabled the classification of beef into three categories – fresh, relatively fresh, and spoiled-according to the biochemical, physicochemical, and microbiological changes occurring during storage. Fresh beef samples exhibited a pH of 6.27 ± 0.17 and a temperature of $15.73 \pm 0.07^{\circ}\text{C}$. Throughout the study, progressive changes were observed in the external appearance, colour, odour, and texture of the meat, reflecting the postmortem processes leading to spoilage. The physicochemical and enzymatic analyses demonstrated that beef marketed on the domestic market met the appropriate freshness criteria, confirming its satisfactory quality and safety for consumer use.

Keywords: *Beef meat; Meat quality; Freshness; Meat spoilage; Peroxidases; Organoleptic analysis.*

Rezumat. Scopul cercetării a constat în evaluarea indicilor calitativi și a gradului de prospețime ai cărnii de bovine în diferite stadii de păstrare. Prospețimea a fost apreciată prin analiza caracteristicilor senzoriale (aspect exterior, culoare, miros, consistență), a parametrilor fizico-chimici și enzimatici, utilizând inclusiv proba peroxidazei. Rezultatele au evidențiat clasificarea cărnii în trei categorii – proaspătă, relativ proaspătă și alterată – în funcție de modificările biochimice, fizico-chimice și microbiologice produse pe durata păstrării. Carnea proaspătă a prezentat un pH de $6,27 \pm 0,17$ și o temperatură de $15,73 \pm 0,07^{\circ}\text{C}$. Pe parcursul studiului au fost constatate modificări progresive ale aspectului exterior, culorii, mirosului și consistenței, asociate proceselor postmortem și instalării alterării. Analiza efectuată a demonstrat că probele de carne de bovine comercializate pe piața autohtonă au prezentat indici corespunzători de prospețime, confirmând un nivel adecvat al calității și siguranței produsului destinat consumului.

Cuvinte-cheie: *Carne de bovine; Calitatea cărnii; Prospețime; Alterarea cărnii; Peroxidază; Analiză organoleptică.*

INTRODUCERE

Carnea reprezintă una dintre cele mai valoroase surse alimentare pentru om, atât datorită valorii sale nutritive, cât și diversității utilizării în procesele culinare și tehnologice. Aceasta constituie o sursă importantă de proteine cu valoare biologică ridicată, conținând toți aminoacizii esențiali necesari funcționării normale a organismului uman (Usturoi, 2009). De asemenea, carnea furnizează lipide, vitamine din complexul B (în special, vitamina B12), precum și minerale esențiale, cum ar fi fierul hemic, zincul și seleniul, nutrienți care sunt dificil de asigurat în cantități optime din alte surse alimentare.

Datorită acestor particularități, carnea a ocupat un rol important în alimentația umană încă din cele mai vechi timpuri, devenind ulterior un domeniu important de cercetare în cadrul științelor alimentare.

Din punct de vedere tehnologic, carnea de bovine reprezintă o materie primă complexă, supusă unor numeroase procese de prelucrare, precum: tranșarea, refrigerarea, congelarea, maturarea, sărarea, afumarea, fierberea, prăjirea, coacerea, sterilizarea și conservarea (Vidu, 2006). Fiecare dintre aceste etape influențează structura biochimică a cărnii, determinând modificări ale proprietăților senzoriale (culoare, gust, miros, textură), ale valorii nutritive și ale termenului de valabilitate (Purcărea, 2015; Savu, 2013).

În industria modernă, una dintre principalele provocări constă în menținerea calității și siguranței produselor din carne, în condițiile creșterii exigențelor din partea consumatorilor privind prospețimea, caracterul natural al produselor, reducerea utilizării aditivilor chimici și asigurarea trasabilității (Grigoraș, 2015; Lazăr, 2024; Bicu, 2025).

Prin urmare, evaluarea calității cărnii prin prisma prospețimii acesteia – de la compoziția chimică și procesele biochimice până la metodele moderne de conservare și control – reprezintă un domeniu de interes major pentru știința alimentelor. Studiarea modificărilor determinate de procesele de alterare contribuie atât la elaborarea unor produse de calitate superioară, cât și la protejarea sănătății consumatorilor și diminuarea pierderilor alimentare (Danilevici, 2003; Ion, 2017; Visanuș, 2021).

Scopul lucrării rezidă în determinarea indicilor calitativi ai cărnii de bovine în diferite stadii de prospețime. În vederea realizării scopului propus, au fost stabilite următoarele obiective: determinarea indicilor calitativi ai cărnii proaspete, evaluarea indicilor calitativi ai cărnii relativ proaspete, precum și aprecierea indicilor calitativi ai cărnii alterate.

MATERIALE ȘI METODE

Materialul biologic utilizat în cadrul cercetării a fost reprezentat de probe de carne de bovine achiziționate din Piața Centrală a municipiului Chișinău, din halele nr. 1, 2 și 3, unde sunt comercializate produse provenite de la ferme locale și producători autohtoni.

Probele de carne au fost colectate la ora 7:00 dimineața, perioadă în care sunt expuse primele loturi de produse proaspete provenite din abatoarele locale. Alegerea acestui interval a avut drept scop asigurarea utilizării unui material biologic cu grad ridicat de prospețime.

Au fost selectate nouă probe de carne de bovine ($n = 9$), în funcție de gradul de prospețime. După recoltare, probele au fost plasate pe hârtie de pergament, etichetate corespunzător (cu indicarea hălei și a datei colectării) și transportate în laborator în condiții de lanț frigorific, la temperatura constantă de $+4^{\circ}\text{C}$.

Examinarea probelor a fost realizată în aceeași zi, pentru a preveni degradarea enzimatică și modificarea caracteristicilor biologice ale materialului cercetat.

Primul indicator calitativ determinat a fost prospețimea cărnii, utilizând proba peroxidazei. Prospețimea cărnii se reduce progresiv în timp ca urmare a desfășurării proceselor biochimice, fizico-chimice și microbiologice. Diminuarea prospețimii reprezintă un semn al inițierii proceselor de alterare (Tudor et al., 2000; Șuler, 2021).

Principalele semne care indică alterarea cărnii se manifestă prin modificarea unor proprietăți senzoriale esențiale pentru aprecierea prospețimii: culoarea, mirosul și consistența.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Carnea de bovine reprezintă un produs alimentar cu grad ridicat de perisabilitate, constituind un mediu favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor, inclusiv a celor patogene, care pot genera riscuri pentru sănătatea consumatorilor în cazul consumului unui produs alterat. Din acest motiv, prospețimea este unul dintre criteriile principale utilizate de consumatori în aprecierea calității și siguranței produselor din carne. Cunoașterea caracteristicilor care indică starea de prospețime permite identificarea produselor corespunzătoare și reducerea riscurilor asociate consumului de carne depreciată (Lădaru, 2022).

Primul indicator calitativ utilizat în cadrul cercetării pentru aprecierea prospețimii cărnii a fost proba peroxidazei. Peroxidaza este o enzimă oxidoreductoare implicată în procesele oxidative care au loc în țesuturile animale după sacrificare. Activitatea acesteia este determinată de prezența grupării prostetice hemice, care participă la reacții de oxidare-reducere și reflectă starea metabolică a țesutului muscular.

În carnea proaspătă, activitatea peroxidazică reprezintă un indicator important al menținerii integrității sistemelor enzimatice proprii țesutului muscular și poate fi utilizată pentru aprecierea gradului de prospețime. Reducerea sau dispariția activității enzimatice este asociată cu desfășurarea proceselor de degradare biochimică și microbiologică.

Determinarea activității peroxidazice a permis diferențierea probelor de carne în funcție de starea de prospețime, evidențiind particularitățile fiziologice și compoziționale ale acestora și modificările survenite postmortem (Tabelul 1).

Tabelul 1. Monitorizarea prospețimii cărnii cu ajutorul probei peroxidazei

Specificare	Rezultatele obținute
Carne proaspătă	prezentă
Carne relativ proaspătă	absentă
Carne alterată	absentă

În stadiul de prospețime, probele de carne de bovine au prezentat o reacție pozitivă la peroxidază, ceea ce confirmă menținerea activității enzimatice și, implicit, a integrității proceselor oxidative specifice țesutului muscular. Acest rezultat este concordant cu stabilitatea structurală relativ ridicată a fibrelor musculare și cu densitatea tisulară superioară, care reduc vulnerabilitatea țesutului la stresul oxidativ.

În stadiile ulterioare – de prospețime relativă și alterare – toate probele au prezentat o reacție negativă la peroxidază, ceea ce reflectă degradarea sistemelor enzimatice, pierderea funcționalității oxidative și instalarea proceselor de alterare proteică și microbiologică.

Trebuie subliniat faptul că imaginile și observațiile vizuale efectuate în timpul testării au confirmat rezultatele prezentate, demonstrând concordanța dintre reacția observată și interpretarea biochimică a acesteia.

Calitatea cărnii este reflectată și prin aspectul exterior, care trebuie să fie caracteristic speciei. La examinarea inițială, toate probele de carne analizate prezentau un aspect curat și lucios, precum și o peliculă superficială uscată, semn al unei deshidratări normale, fără indicii de alterare (Tabelul 2).

Pe măsura trecerii timpului, carnea de bovine a manifestat semne de alterare doar în fazele avansate, menținând un aspect vizual relativ stabil o perioadă mai îndelungată. Primele modificări au fost reprezentate de schimbarea consistenței și apariția unor modificări la nivelul suprafeței cărnii, ceea ce indică debutul proceselor de alterare.

În urma analizei comparative a aspectului exterior al cărnii de bovine în diferite stadii de prospețime, s-a constatat că evaluarea vizuală constituie un criteriu important în aprecierea gradului de prospețime și în identificarea stadiilor incipiente ale alterării.

Tabelul 2. Monitorizarea prospețimii cărnii examinând aspectul exterior și consistența

Specificare	Carne de bovine	
	Aspectul exterior	Consistența
Carne proaspătă	Peliculă uscată pe suprafață	Fină și elastică
Carne relativ proaspătă	Peliculă uscată pe suprafață, cu rare pete de mușgai	La presiunea cu degetul, deformările revin incomplet după un anumit timp
Carne alterată	Suprafață uscată, cu pete mari de mușgai	La presiunea cu degetul, deformările nu revin

Consistența cărnii se referă la elasticitatea și textura acesteia, care variază în funcție de gradul de prospețime și de procesele de maturare (Tabelul 2). Examinarea consistenței a evidențiat rolul esențial al proprietăților mecanice ale țesutului muscular în aprecierea prospețimii cărnii, acestea reflectând în mod direct integritatea structurii proteice miofibrilare și nivelul de hidratare tisulară.

În stare proaspătă, probele analizate au prezentat o consistență fermă, elastică și ușor umedă, răspunzând prompt și complet la apăsarea cu degetul prin revenirea la forma inițială. Acest comportament biomecanic confirmă stabilitatea structurii proteice și absența proceselor avansate de degradare enzimatică și microbiologică.

Pe măsura progresiei procesului de alterare, s-a observat diminuarea treptată a elasticității, fenomen determinat de intensificarea proteolizei endogene și de creșterea activității microflorei specifice proceselor de degradare. Această modificare este determinată de transformările structurale produse la nivelul țesutului muscular, care conduc la diminuarea coeziunii miofibrilare.

În ansamblu, analiza consistenței demonstrează că modificările proprietăților mecanice ale cărnii reprezintă un indicator fidel al evoluției procesului de alterare. Astfel, examinarea consistenței se dovedește a fi o metodă utilă în evaluarea prospețimii, completând datele obținute prin analiza senzorială, fizică și biochimică.

Aceste modificări au fost evidențiate și în urma examinării culorii și mirosului (Tabelul 3). Pe măsura diminuării prospețimii, culoarea cărnii se modifică treptat, trecând de la nuanțele caracteristice speciei către tonuri mai închise, gri-verzui sau brun-roșcate, asociate cu creșterea umidității la suprafață și apariția unei pelicule lipicioase (vâscoase), caracteristice dezvoltării microflorei de alterare. În acest caz, culoarea devine un indicator relevant pentru estimarea gradului de oxidare a pigmentului mioglobină.

Tabelul 3. Monitorizarea prospețimii cărnii examinând culoarea și mirosul

Specificare	Carne de bovine	
	culoarea	mirosul
Carne proaspătă	Roșu intens	Specific de carne
Carne relativ proaspătă	Roșu închis	Acidă, la suprafață se percepe miros de mușgai
Carne alterată	Cenușie-verzuie	Miros de carne alterată

La momentul analizei inițiale, carnea de bovine s-a evidențiat printr-o culoare roșu-intensă, semn al prezenței oximioglobinei, formă activă și oxigenată a pigmentului (Figura 1).

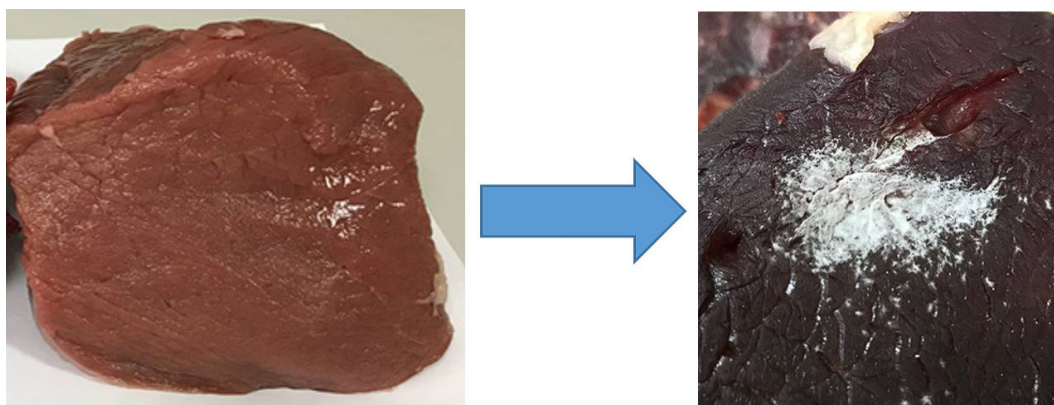


Figura 1. Modificarea culorii și apariția mușgaiului pe suprafață carni

Pe măsura intensificării procesului de alterare, carnea de bovine și-a menținut pentru o perioadă mai îndelungată intensitatea culorii, aspect observat în cadrul evaluării senzoriale.

Mirosul cărnii reprezintă un indicator esențial al prospețimii și calității acesteia. Carnea proaspătă prezintă un miros specific, slab și plăcut (Tabelul 3). Analiza olfactivă a confirmat faptul că mirosul constituie unul dintre cei mai sensibili indicatori ai prospețimii, fiind corelat direct cu intensitatea activității microbiene și cu desfășurarea proceselor de autoliză proteică. Carnea de bovine proaspătă a prezentat un miros slab, specific de carne, plăcut și caracteristic țesutului muscular nealterat. În cazul cărnii relativ proaspete, mirosul a devenit ușor acrișor sau cu nuanțe de mușgai, ca urmare a inițierii proceselor fermentative și a dezvoltării microflorei de alterare. În cazul cărnii alterate, toate probele au prezentat un miros puternic și respingător, cu note sulfuroase și amoniacale pronunțate, determinate de intensificarea proceselor de degradare a proteinelor și formarea compușilor volatili specifici alterării.

Analiza comparativă a valorilor de temperatură înregistrate pentru cele trei categorii de prospețime ale cărnii evidențiază variații ale temperaturii interne în funcție de gradul de prospețime, aspect care reflectă influența condițiilor de păstrare și evoluția proceselor biochimice postmortem (Tabelul 4). Intervalul relativ restrâns de variație a temperaturii ($13,60$ - $15,73^{\circ}\text{C}$) indică menținerea unor condiții ambientale relativ uniforme în timpul monitorizării, permițând atribuirea diferențelor observate în principal particularităților fiecărei etape de evaluare.

Tabelul 4. Monitorizarea prospețimii cărnii examinând temperatura de păstrare și pH

Specificare	Carne de bovine	
	Temperatura de păstrare, $^{\circ}\text{C}$	Valoarea pH
Carne proaspătă	$15,73 \pm 0,07$	$6,27 \pm 0,17$
Carne relativ proaspătă	$13,73 \pm 0,18$	$5,67 \pm 0,20$
Carne alterată	$13,60 \pm 0,12$	$6,73 \pm 0,03$

Carnea de bovine a menținut valori termice mai ridicate în stadiul de prospețime ($15,73 \pm 0,07^{\circ}\text{C}$), comparativ cu celelalte etape analizate, aspect ce reflectă influența condițiilor de păstrare și particularitățile masei musculare analizate.

În ansamblu, rezultatele obținute confirmă utilitatea parametrului termic ca indicator complementar în aprecierea prospețimii cărnii, demonstrând că variațiile de temperatură reflectă atât condițiile de păstrare, cât și evoluția proceselor biochimice postmortem.

Determinarea valorii pH-ului pentru carnea provenită de la bovine relevă dinamici distincte, corelate cu procesele biochimice postmortem și cu modificările care apar pe parcursul păstrării. În stadiul de prospețime, probele analizate s-au încadrat în intervalul $6,27 \pm 0,17$, corespunzător fazei postmortem precoce, în care conversia glicogenului muscular în acid lactic asigură menținerea unui pH scăzut.

Valorile obținute indică desfășurarea normală a proceselor biochimice specifice perioadei de după sacrificare și menținerea unei stări corespunzătoare a țesutului muscular.

În faza de prospețime relativă, s-a observat o diminuare a valorii pH-ului la carnea de bovine ($6,27 \pm 0,17 \rightarrow 5,67 \pm 0,20$), sugerând continuarea proceselor postmortem și acumularea acidului lactic în țesutul muscular.

În etapa finală, corespunzătoare cărnii alterate, toate probele au depășit pragul critic de 6,5, atingând valorile medii de $6,73 \pm 0,03$. Această creștere reflectă acumularea compușilor bazici rezultați în urma degradării proteinelor (amine, amoniac, uree, alte produse de descompunere), caracteristice etapelor avansate de alterare.

Evoluția pH-ului demonstrează că acest parametru reprezintă un indicator important al prospețimii cărnii, evidențiind clar tranziția de la starea fiziologică normală a țesutului muscular la stadiile avansate de degradare.

Datele experimentale obținute confirmă utilitatea monitorizării pH-ului ca metodă de apreciere a modificărilor biochimice care au loc în carne în perioada de păstrare și ca instrument analitic indispensabil în evaluarea calității și siguranței produselor din carne.

CONCLUZII

În baza cercetărilor efectuate și a rezultatelor obținute au fost formulate următoarele concluzii:

1. Prospețimea cărnii reprezintă un criteriu important de apreciere a calității și siguranței alimentare, influențând percepția consumatorilor asupra calității și siguranței alimentare, precum și decizia de cumpărare.
2. Caracteristicile senzoriale ale cărnii (aspect exterior, culoare, miros, consistență) constituie indicatori importanți în evaluarea prospețimii, permițând identificarea modificărilor care apar pe parcursul păstrării.
3. În perioada postmortem, indicatorii de prospețime ai cărnii se modifică progresiv, ca urmare a proceselor biochimice, fizico-chimice și microbiologice, până la instalarea proceselor de alterare totală.
4. Rezultatele analizelor fizice și enzimatiche efectuate au demonstrat că probele de carne de bovine comercializate pe piața autohtonă au prezentat indici corespunzători de prospețime, fapt favorabil pentru consumatori.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BICU, D. (2025). Percepția consumatorilor privind consumul de carne și produse din carne. Business Press Agricol site web. Disponibil: <https://www.businessagricol.ro/perceptia-consumatorilor-privind-consumul-de-carne-si-produse-din-carne/>
2. DANILEVICI, C. (2003). *Controlul cărnii și produselor din carne prin metode senzoriale și fizico-chimice*. Târgoviște: Ed. Biblioteca, 100 p. ISBN 973-8413-36-2.

3. GRIGORAȘ, M. (2015). Analiza comportamentului consumatorului de carne pe piața autohtonă. *Studii economice*, nr. 1, pp. 83-91. ISSN 1857-226X.
4. ION, R. A. (2017). *Securitate și siguranță alimentară*. București: Editura ASE, 176 p. ISBN 978-606-34-0160-2.
5. LAZĂR, M. (2024). *Cercetări privind folosirea unor extracte și aditivi naturali cu proprietăți antioxidante în carne și produse din carne*. Galați: Universitatea „Dunărea de Jos”.
6. LĂDARU, G. R. (2022). *Studiul privind preferințele consumatorilor față de carne și produse din carne*. Iași: Terra Nostra, 74 p. ISBN 978-606-623-156-5. Disponibil: https://iceadr.ro/wp-content/uploads/2024/02/pref_consum_carne.pdf
7. PURCĂREA, C. (2015). *Controlul și analiza cărnii și preparatelor din carne, pește și produse piscicole, ouă și produse avicole*. Îndrumător de laborator. Editura Universității Oradea, 130 p. ISBN 978-606-10-1468-2. Disponibil: <https://sp1cahul.md/files/bib/190221121954.pdf>
8. SAVU, C. (2013). *Controlul de laborator al alimentelor de origine animală*. București: Editura Transversal.
9. TUDOR, L.; N. CIOCÂRLIE și C. CEAUȘI (2000). *Controlul calității cărnii*. București: Ed. Printech, 2000.
10. USTUROI, M. (2009). *Tehnologia produselor de origine animală*. Partea II. Iași: Ed. Universitară, 108 p. Disponibil: <https://colegiugrinatori.md/wp-content/uploads/2022/02/tehnologia-produselor-de-origine-animale.pdf>
11. VIDU, L. (2006). *Filiera cărnii*. București: Editura Printech. ISBN 973-718-458-0.
12. VISANUȘ, N. (2021). *Igiena și controlul cărnii în unitățile agroalimentare*. Chișinău: Ed. USM.
13. ȘULER, A. *Controlul și expertiza produselor alimentare*. București: Editura EX TERRA AURUM, 2021. ISBN 978-606-072-191-8.

Conflict of interests

No competing interests were disclosed.

Paper history

Received 04.03.2026; Accepted 07.05.2026

Copyright: © 2026 by the authors. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).