TESTAREA ACȚIUNII CONSERVANTE A HREANULUI ȘI RIDICHEI NEGRE ASUPRA CĂRNII DE PEȘTE PE DURATA REFRIGERĂRII

TESTING OF THE CONSERVATIVE ACTION OF HORSERADISH AND BLACK RADISH ON FISH MEAT DURING OF REFRIGERATION

Rezumat: Acțiunea conservantă a hreanului și a ridichei negre au fost evaluate asupra cărnii de pește pe parcursul a paisprezece zile de depozitare la 4° C. Cea mai redusă variație a pierderii de masă, substanței uscate și pH-ului s-a detrminat în probele păstrate în ridiche neagră și hrean, însă, conservarea peștelui cu hrean s-a dovedit a fi cea mai eficientă din punct de vedere organoleptic. Aceasta se datorează izotiocianațiilor și sinigrinei prezenți în rădăcina de hrean care prezintă un puternic caracter antioxidant.

Abstract: The preservative role of horseradish and black radish was evaluated on fish during fourteen days of storage at 4° C. The most reduced variation in weight loss, dry matter and pH was determined in the samples kept in both black radish and horseradish, however, the preservation in horseradish proved to be the most effective from the organoleptic point of view. This is due to the isothiocyanates and sinigrin present in horseradish root which has a strong antioxidant character.

- **Introducere**

Peștele reprezintă un aliment extrem de valoros prin conținutul său în proteine de calitate superioară,grăsime bogată în acizi grași polinesaturați cu o mare eficiență în organismul uman,vitamine,în principal A și D, mai ales în cazul peștilor grași dar și cele din grupul B și substanțe minerale (fier, fosfor, potasiu și magneziu) și Ca^{2+} în cazul peștelui mărunt care se consumă întreg după tratamente termice etc. [C. Banu, 2010].

Prospețimea este considerată un indicator important al calității peștelui, care este evaluat în mod obișnuit fie pentru consumul direct de către consumatori, fie ca materii prime pentru industria de prelucrare de către producători. Procedurile de manipulare, procesare și depozitare de la captură până la vânzare cu amănuntul includ o serie de factori care influențează calitatea prospețimii; acești factori sunt legați de modificările fizice, chimice, biochimice și microbiologice care au avut loc la pești în timpul diferitelor proceduri menționate anterior [Wu și colab., 2019].

Sensibilitatea la deteriorare și creșterea agenților patogeni alimentari sunt mai răspândite în rândul peștelui și al produselor din pește decât alte alimente cu conținut ridicat de proteine [D. Li și colab., 2017].

Deteriorarea oxidativă a cărnii precum carnea de porc și peștele este cauzată de degradarea grăsimilor și a pigmenților [Djenane și colab., 2003; Ranken, 1989; Wood și colab., 2003]. Deși aplicarea de antioxidanți ar putea preveni procesele de oxidare, aplicarea lor directă pe alimentele proaspete tăiate este interzisă în multe țări. Cu toate acestea, interesul consumatorului pentru antioxidanții alimentari siguri a promovat cercetarea produselor naturale despre care se știe că au proprietăți antioxidante.

Conservarea cărnii, a peștelui și a produselor derivate trebuie să aibă ca scop minimizarea degradării calității acestor alimente. În acest sens, principalele cerințe de ambalare sunt izolare, protecție, conservare, repartizare, unitare, comoditate și comunicare [Bell, 2005].

Hreanul este o plantă utilizată în primul rând ca, condiment pentru mâncăruri de sushi și fructe de mare în bucătăria japoneză. Hreanul conține izotiocianat de alil și izotiocianat de fenil ca componente primare. Izotiocianatul de alil este deosebit de înțepător și volatil și este eliberat din glucozinolatul sinigrin natural prin acțiunea mirozinazei. Studii anterioare,au arătat că izotiocianat și izotiocianat de alil înhibă oxidarea lipidelor și activitățile bacteriene de *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* și *Vibrio parahaemolyticus* [Manesh și Kuttan, 2003; Kinae și colab., 2000]. Acești compuși inhibă, de asemenea, creșterea mucegaiului și drojdiei și au fost testați pentru utilizare ca agenți de conservare a alimentelor [Kinae și colab., 2000].

Ridichea (*Raphanussativus* L.) aparține familiei Cruciferae și este cultivată pentru rădăcina comestibilă. Ridichea neagră amestecată cu mierea este una dintre cele mai frecvent utilizate medicamente alternative, adecvate pentru tratarea tusei și a bronșitei [Z. Joksimović, D. Bastaić, 2007]. Un compus antimicrobian [5-metilsulfinil-1-(4-metilsulfinil-but-3-enil)-acid pent-4eniliden]-sulfamic (MSPSA) a fost identificat recent în ridiche și a arătat efect inhibitor împotriva a 5 tulpine de bacterii patogene [Jadoun, J.; Yazbak, A.; Rushrush, S.; Rudy, A.; Azaizeh, H., 2016]. La fel ca și hreanul, și ridichea neagră conține glucozinolați,în special izotiocianatul de alil (AITC) care este un puternic antimicrobian.

Scopul acestei lucrări a fost testarea acțiunii conservante a hreanului și a ridichei negre asupra cărnii de pește pe durata refrigerării și monitorizarea parametrilor organoleptici și fizico-chimici a peștelui pe durata refrigerării.

- **Materiale și metode**
    - **Prepararea probelor de pește**

Materialele vegetale crude, au fost spălate, curățite și răzălite. Am luat 3 creuzete, într-unul am pus file-uri de pește fără material vegetal, într-un alt creuzet am pus un pat de hrean peste care am pus file-urile și le-am acoperit cu restul de hrean și în cel de-al treilea creuzet am pus un pat de ridiche neagră peste care

am pus file-urile și restul de răzătură de ridiche rămasă, astfel încât materialul vegetal să acopere în întregime carnea de pește. Probele le-am pus la refrigerare timp de 14 zile. Pe parcusul acestor zile am făcut analize asupra cărnii de pește atât conservată cu material vegetal, cât și fără.

- **Analiza organoleptică**

Analiza organoleptică constă în analizarea parametrilor: miros, aspect, culoare și notarea acestora cu note începând de la 2 la 10, acestea semnificând: 2-foarte alterat, 4-alterat, 6-puțin alterat, 8-bun, 10-foarte bun.

- **Pierderea de masă**

Se cântărește la balanța tehnică file-ul de pește la 0 zile, iar masa acestuia reprezinta masa inițială a produsului notată cu m_i. Pentru analiza la 7 și 14 de zile se cântărește fileul de pește la balanța tehnică, iar masa acestuia reprezintă masa finală a produsului notată cu m_f. Se calculează pierderea de masă cu ajutorul relației:

$$P.M., [\%] = \frac{m_i - m_f}{m_i} \times 100$$ *Ecuația 2.1*

Unde: *P.M.*-pierderea de masă, (%)

m_i-masa inițială a produsului, (g)

m_f-masa finală a produsului, (g). [Peter, 2011]

- **Substanța uscată**

Într-o fiolă de cântărire se introduc 5 g nisip calcinat şi o baghetă de sticlă şi se usucă la etuvă la 102-105°C, până la masă constantă, care se notează m_0. Se adaugă 5 g file de pește, se omogenizează şi se cântăreşte, notându-se masa m_1. Se usucă la etuvă la 102-105°C timp de 2 ore. În perioada de răcire fiola se introduce în exicator şi apoi se cântăreşte, masa notându-se m_2. Se calculează substanța uscată conform relației:

$$S.U., [\%] = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$ *Ecuația 2.2*

unde: *S.U.* – substanţa uscată, %

m_0 – masă fiolă+nisip+baghetă, g

m_1 – masă fiolă+nisip+baghetă+file pește, înainte de uscare, g

m_2 – masă fiolă+nisip+baghetă+file pește, după uscare, g. [Peter, 2011]

- **Determinarea pH-ului**

Se cântăresc 5g carne peste care se adaugă 40 ml de apă distilată caldă 30-45 °C. Se omogenizează și se măsoară pH-ul cu pH metrul. Analiza se execută în trei replici. [Peter, 2011]

- **Rezultate și discuții**

Analiza organoleptică a celor două probe de pește cu material vegetal a fost monitorizată pe parcusul celor paisprezece zile și analizată facându-se comparație între probele cu material vegetal și proba de

referință (cea fără material vegetal). În urma rezultatelor obținute se observă o diferență semnificativă (Figura 3.1) între proba cu hrean și ridiche neagră, respectiv hrean și referință. Acest lucru se explică prin faptul că hreanul reușește să păstreze proprietățiile peștelui mult mai bine decât ridichea, datorită izotiocianatului de fenil și izotiocianatului de alil, care înhibă oxidarea lipidelor și unele activități bacteriene. Diferența este semnificativă doar între H și R, respectiv H și RN, la 14 zile, în proporție mai mare de 99%

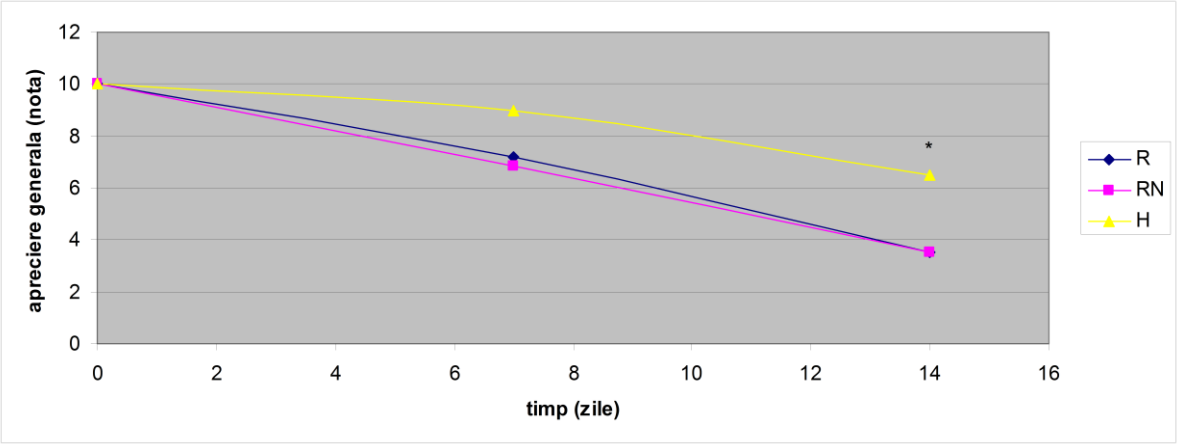

Figura 3.1. Analiza organoleptică a peștelui păstrat în hrean, ridiche neagră și fără material vegetal (♦-R: proba referință; ■-RN: proba cu ridiche neagră; ▲-H: proba cu hrean)

* Diferența este semnificativă doar între H și R, respectiv H și RN, la 14 zile, în proporție mai mare de 99%

După rezultatele obținute prin monitorizarea acestui parametru, ridichea neagră nu este un agent de conservare favorabil pentru carnea de pește, deoarece după cum se observă și în Figura 3.1, peștele conservat timp de paisprezece zile în ridiche neagră își pierde calitățile psihosenzoriale.

Prin monitorizarea și a celorlalți parametri s-a observat că cele două probe supuse studiului au prezentat valori apropriate. În Figura 3.2 unde este monitorizată pierderea de masă, se observă faptul că dacă după primele 7 zile, proba de referință prezintă cea mai mică valoare, la trecerea celor paisprezece zile această deja este deshidratată, pierde nutrienții, apa și mineralele, ceea ce indică o valoare foarte ridicată a pierderii de masă. În schimb peștele păstrat în material vegetal își păstrează masa aproape constantă, cel mai bun rezultat la acest parametru fiind dat de proba cu ridiche neagră. Diferența este semnificativă între toate cele trei valori la 7 zile, în proporție mai mare de 99%.

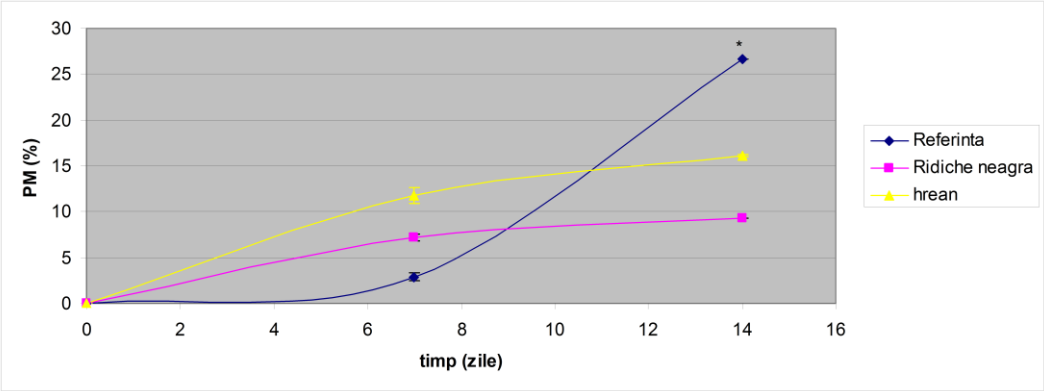

Figura 3.2. Pierderea de masă a probelor de peste (♦- proba referință; ■-proba cu ridiche neagră; ▲-proba cu hrean)

* Diferența este semnificativă între toate cele trei valori la 7 zile, în proporție mai mare de 99%

Dacă la acest parametru ridichea neagră prezintă cele mai mici valori, la monitorizarea substanței uscate, hreanul se dovedește a avea efect de conservare mai bun (Figura 3.3.). Proba de referință din nou prezintă cele mai mari valori, acest lucru fiind datorat de deshidratarea suferită de carnea de pește. Diferența între cele două probe cu material vegetal este nesemnificativă la rezultatele obținute la monitorizarea substanței uscate (Figura 3.3) după 7 zile , însă semnificativa statistic după 14 zile ($p<0,01$, Anova OneWay) iar față de proba de referință atât între ridiche neagră și referință, cât și între hrean și referință diferența este semnificativă statistic.

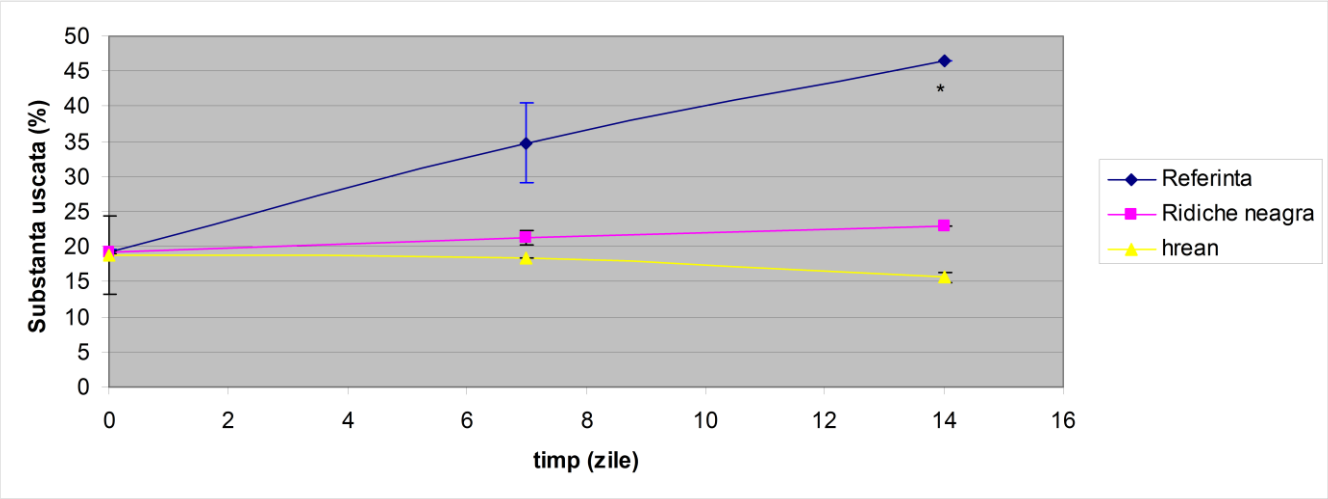

Figura 3.3. Substanța uscată a probelor de pește (♦-proba de referință; ■-proba păstrată în ridiche neagră; ▲-proba păstrată în hrean)

* Diferența este semnificativă între toate cele trei valori la 14 zile, în proporție mai mare de 99%

Analizand Figura 3.4., se observă faptul că cea mai redusa variatie a pH-ului probelor de peste a fost dată de prezența ridichii negre, respectiv a hreanului. In schimb, cea mai accentuata scadere de pH s-a stabilit in referinta, de la mediu puțin bazic (la 0 zile), ajungând la un mediu acid (după 14 zile). Diferența este semnificativă doar între R și H, respectiv R și RN, la 14 zile, în proporție mai mare de 99%. Diferența dintre H și RN nu e semnificativă statistic.

Hreanul se dovedește a avea un efect mai bun de conservare. Sinigrina prezentă în hrean este un puternic antioxidant, de aceea hreanul previne oxidarea cărnii [Prof. Hayk S. Arakelyan. 2021]. Și ridichea neagră conține substanțe cu efect antioxidant cum sunt compușii fenolici și flavonoizi [Jakobey și Colab. , 1988]. Pe langă faptul că au efect antioxidant, au și efect antibacterian și anticancerigen, ceea ce favorizează efectele de conservare pentru că acestea reduc degradarea proteică a cărnii de pește care ar duce la formarea de amine și la un pH bazic.

Conform Figurii 3.4. scăderea valorii pH-ului în proba de referință ar putea fi atribuită dezvoltării de dioxid de carbon (CO_2), oxidarii lipidelor și producerii de acizi organici și concentrației mai mari de lactat.

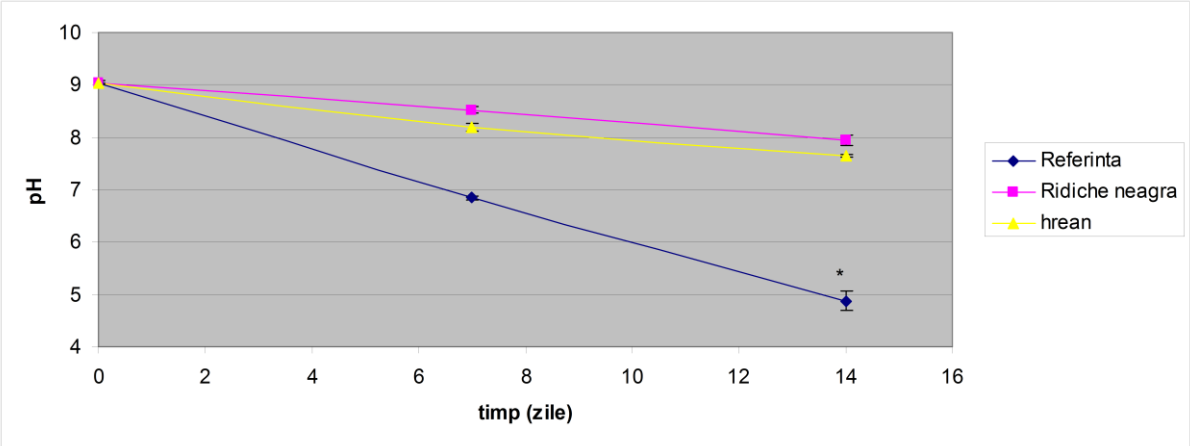

Figura 3.4. pH-ul probelor de peste (♦-proba de referință; ■-proba păstrată în ridiche neagră; ▲-proba păstrată în hrean)

* Diferența este semnificativă doar între R și H, respectiv R și RN, la 14 zile, în proporție mai mare de 99% Diferența dintre H și RN nu e semnificativă statistic

Concluzii

- Hreanul a conservat cel mai bine pestele din punct de vedere organoleptic
- Cea mai redusă variație a pierderii de masă, substanței uscate și pH-ului s-a determinat în probele păstrate în ridiche și hrean
- Dintre cele două legume, hreanul are efectul conservant cel mai puternic datorită izotiocianaților și sinigrinei prezenți în rădăcina de hrean, având un puternic caracter antioxidant.

Bibliografie

Banu C., Bărăscu E., Stoica A., Dorin S., *Peștele-aliment funcțional*, Editura AGIR, București **2010**

D. Li , L. Zhang , S. Song , Z. Wang , C. Kong , Y. Luo, *Rolul microorganismelor în degradarea adenozin trifosfatului (ATP) în fileurile de crap comun (Cyprinus carpio),* Food Chem. , 224 (**2017**) , pp. 347 – 352

Djenane, D., Sánchez-Escalante, A., Beltrán, J. A., & Roncalés, P. (2003). *Extension of the shelf life of beef steaks packaged in a modified atmosphere by treatment with rosemary and displayed under UV free lighting*. Meat Science, 64, 417–426.

Dong-Chae Jung, Sung-Yong Lee, Ji-Ho Yoon, Kwon-Pyo Hong, Dong-Ho Bae, *LWT - Food Science and Technology*, Volume 42, Issue 4, **2009**, Pages 856-861

Hayk S. Arakelyan., *Cruciferous Vegetables and Health*, Project: Healthy Vegetables., Iunie 2020

Jadoun, J.; Yazbak, A.; Rushrush, S.; Rudy, A.; Azaizeh, H., *Identification of a New Antibacterial Sulfur Compound from Raphanus Sativus Seeds.*, Evid. Based Complement Altern. Med. eCAM 2016, **2016**, 9271285.

Jakobey H, Habegger R, Fritz D.. *Gemüse als Arzneipflanze. Sekundere Pflanzenstoffe im Gemüse mit Bedeutung für die menschliche Gesundheit. 2. Mitteilung: Gemüse aus der Familie der Brassicaceae und der Familie der Apiacae.* Ernährungs-Umschau (**1988**). 35: 275–279.

Joksimovi´c Z, Bastai´c D. *Severe toxic hepatitis provoked bysqueezed black radish (Raphanussativus) juice --- case report.*Timok Med Gazz. **2007**;32:137---40.

Kinae, N., Masuda, H., Shin, I. S., Furugori, M., & Shimoi, K., *Functional properties of wasabi and horseradish.* BioFactors, 13, (**2000**). 265–269.

Manesh, C., & Kuttan, G., *Anti-tumour and anti-oxidant activity of naturally occurring isothiocyanates.* Journal of Experimental & Clinical Cancer Research, 22, (**2003**). 193–199.

Peter A., Nicula C., Ambruş A., *Chimia alimentelor*, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca, **2011**, pp. 15-33

R.G. Bell, *Meat packaging: Protection, preservation, and presentation,* Y.H. Hui (Ed.), Meat science and applications, Marcel Dekker, New York (**2005**), pp. 463-490

Ranken, M. D. Rancidity in meats. In J. C. Allen, & R. J. Hamilton (Eds.), *Rancidity in foods* (2nd ed.). (**1989**). (pp. 225–236) London, U.K: Elsevier Applied Science.

T. Wu, L. Yang, J. Zhou, D.C. Lai, N. Zhong, *An improved nondestructive measurement method for salmon freshness based on spectral and image information fusion*, Comput. Electron. Agric., 158 (**2019**), pp. 11-19

Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M., Kasapidou, E., et al.. *Effects of fatty acids on meat quality: a review*. Meat Science, 66, (**2003**), 21–32