

IZOBRAŽEVALNI CENTER PIRAMIDA MARIBOR

Višja strokovna šola



ŽIVILSTVO IN PREHRANA DANES IN JUTRI 25

ZBORNIK

Svetovni dan hrane
16. oktober 2026

Maribor, oktober 2026

16. oktobra 1945 je bila v okviru Združenih narodov ustanovljena Svetovna organizacija za hrano in kmetijstvo FAO (Food and Agriculture Organization).
Zato na ta dan praznujemo SVETOVNI DAN HRANE.

Organizacija združenih narodov za kmetijstvo in hrano (FAO) je ob letošnji obeležitvi izbrala slogan »USTVARJAJ INOVACIJE DANES. ZAGOTOVI HRANO JUTRI«. (INNOVATE TODAY. NOURISH TOMORROW).

Naslov

Živilstvo in prehrana danes in jutri 25
Zbornik
Svetovni dan hrane, 16. oktober 2026

Izdal

Izobraževalni center Piramida Maribor
Višja strokovna šola
Park mladih 3
2000 Maribor
tel.: 02 3313 432
fax: 02 3313 048
e-naslov: visja.strokovna@icp-mb.si

Zbrala in uredila

Mojca Šumandl

Prevodi povzetkov v angleški jezik
Jasna Bórc Hozjan

Prevodi povzetkov v nemški jezik
Mojca Šumandl

Fotografija na naslovnici

Avtorska pravica dodeljena
3.9. 2026 s strani FAO

Naklada

40 izvodov

Leto izdaje

2026

Maribor, oktober 2026

Za strokovno vsebino in jezik
odgovarjajo avtorji sami.

Ni za prodajo.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

613.2(082)
663/664(082)
377.36:664(497.4Maribor)(082)

ŽIVILSTVO in prehrana danes in jutri 25 : zbornik : svetovni dan hrane, 16. oktober 2026 / [zbrala in uredila Mojca Šumandl ; prevodi povzetkov v angleški jezik Jasna Bórc Hozjan, prevodi povzetkov v nemški jezik Mojca Šumandl]. - Maribor : Izobraževalni center Piramida, Višja strokovna šola, 2026

ISBN 978-961-258-313-2
COBISS.SI-ID 293475075

KAZALO

Karmen JURČEVIČ

POLHOVA MAST MED TRADICIJO IN SODOBNIMI SPOZNANJI
O ZDRAVILNIH UČINKIH.....4

Neva MALEK LESKOVAR

BETA-GLUKANI: ZAKAJ IZVOR DOLOČA NJIHOVE UČINKE
NA ZDRAVJE? 12

Saša BERLIČ

HREN (ARMORACIA RUSTICANA) OD PRIDELAVE IN PREHRANSKE
RABE DO VARNOSTI IN TRAJNOSTI.....19

Saša BERLIČ

PREHRANSKE IN ZDRAVSTVENE TRDITVE NA ŽIVILIH:
PRAVNI OKVIR, UPORABA IN VARSTVO POTROŠNIKOV 28

Gregor SOK

DIGITALIZACIJA SISTEMA UPRAVLJANJA VARNOSTI ŽIVIL.....40

Vesna TRANČAR

PREPOVED OGLAŠEVANJA MESNIH IZDELKOV – TRENDI,
RAZLOGI IN IZVEDLJIVOST V EVROPI.....48

Vesna TRANČAR

VODNA LEČA KOT PRILOŽNOST ZA USTVARJANJE DODANE
VREDNOSTI V TRAJNOSTNEM KMETIJSTVU.....60

Alenka HMELAK GORENJAK

NITROZAMINI – KAJ SO IN KAKO SMO JIM IZPOSTAVLJENI?.....69

Zdenka KRESNIK

SEZNAM POVZETKOV DIPLOMSKIH DEL DIPLOMANTOV IC PIRAMIDA
MARIBOR, VIŠJE STROKOVNE ŠOLE V ŠTUDIJSKEM LETU 2025/2026.....79

POLHOVA MAST MED TRADICIJO IN SODOBNIMI SPOZNANJI O ZDRAVILNIH UČINKIH

POVZETEK

Polhova mast predstavlja enega najbolj prepoznavnih pripravkov slovenske ljudske medicine. Že stoletja se uporablja za lajšanje različnih zdravstvenih težav, predvsem pri negi kože, celjenju ran, blaženju vnetij ter pri revmatičnih obolenjih. Kljub dolgoletni uporabi je bilo znanstvenih raziskav o njeni sestavi in učinkih do nedavnega malo. Sodobne analize kažejo, da vsebuje visok delež nenasičenih maščobnih kislin ter antioksidativne spojine, ki zagotovo prispevajo k njenim blagodejnim učinkom. Namen prispevka je predstaviti zgodovinski pomen polhove masti, njeno tradicionalno uporabo, dosedanja znanstvena spoznanja ter etične in naravovarstvene vidike njene uporabe.

Ključne besede: navadni polh, polhova mast, ljudsko zdravilstvo, polharstvo, zdravilni potencial, kulturna dediščina, bioetika

ABSTRACT

Dormouse fat is one of the best-known preparations associated with traditional Slovenian medicine. It has been used for centuries to alleviate various health problems, particularly in skin care, wound healing, the relief of inflammation, and the management of rheumatic conditions. Despite its long history of use, scientific research into its composition and potential effects has been limited until relatively recently. Recent analyses indicate that dormouse fat contains a high proportion of unsaturated fatty acids as well as antioxidant compounds. These components may contribute to its reported beneficial effects. This paper reviews the historical significance of dormouse fat, its traditional uses, and current scientific knowledge. It also considers ethical and nature conservation issues related to its use.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Siebenschläferspeck stellt eines der bekanntesten Präparate der slowenischen Volksmedizin dar. Seit Jahrhunderten wird er zur Linderung verschiedener gesundheitlicher Beschwerden eingesetzt, insbesondere zur Hautpflege, zur Unterstützung der Wundheilung, zur Linderung von Entzündungen sowie bei rheumatischen Erkrankungen. Trotz seiner langjährigen Anwendung gab es bis vor Kurzem nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zu seiner Zusammensetzung und seinen Wirkungen. Moderne Analysen zeigen, dass er einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren sowie antioxidativ wirkende Verbindungen enthält, die sicherlich zu seinen wohltuenden Wirkungen beitragen. Ziel dieses Beitrags ist es, die historische Bedeutung des Siebenschläferspecks, seine traditionelle Anwendung, die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse sowie ethische und naturschutzbezogene Aspekte seiner Verwendung vorzustellen.

1 UVOD

Poznate polha?

Poznate polhanje/polharjenje?

Veste, da je (bila) polhova mast (olje) cenjena v ljudskem zdravilstvu?

Človek se je skozi zgodovino za zdravljenje bolezni in lajšanje zdravstvenih težav pogosto obračal k naravi. Pred razvojem sodobne medicine so pomemben vir zdravil predstavljale zdravilne rastline, živalski pripravki in izkušnje, ki so se prenašale iz roda v rod. Med tradicionalnimi zdravili slovenskega prostora posebno mesto zavzema polhova mast, ki je bila cenjena predvsem zaradi domnevnih protivnetnih in regenerativnih učinkov.

Polhova mast je tesno povezana s tradicijo polharstva, ki ima na Slovenskem dolgo zgodovino. Polhe so nekoč lovili zaradi mesa, krzna in maščobe, slednja pa je veljala za dragoceno zdravilno sredstvo. O njeni uporabi pričajo številni zgodovinski zapisi, ki segajo vse do 16. stoletja (e-utrip, 2021).

Namen prispevka je predstaviti tradicionalno uporabo polhove masti, osvetliti njeno kemijsko sestavo in morebitne zdravilne učinke ter opozoriti na etične in naravovarstvene razsežnosti njene uporabe.

2 POLHARSTVO IN PRIDOBIVANJE POLHOVE MASTI

2.1 Navadni polh (Glis glis)

Kraljestvo:	<i>Animalia (živali)</i>
Deblo:	<i>Chordata (strunarji)</i>
Poddeblo:	<i>Vertebrata (vretenčarji)</i>
Razred:	<i>Mammalia (sesalci)</i>
Red:	<i>Rodentia (glodalci)</i>
Družina:	<i>Gliridae (polhi)</i>
Rod:	<i>Glis</i>
Vrsta:	<i>G. glis</i>



Slika 1: Navadni polh (*Glis glis*)

Vir: www.ld-velikelasce.si (foto: M. Krofel), 2015

Navadni polh (*Glis glis*) je največji predstavnik družine polhov (*Gliridae*) v Evropi. Gre za nočno drevesno žival, ki poseljuje predvsem listnate in mešane gozdove. Razširjen je v večjem delu Evrope, v Sloveniji pa je še posebej pogost v obsežnih bukovih in hrastovih gozdovih Notranjske, Kočevske in Dolenjske.

Odrasel polh meri od 13 do 20 cm, rep pa je dolg približno toliko kot telo. Prepoznaven je po sivorjavem kožuhu, velikih temnih očeh in košatem repu. Tehta običajno med 100 in 200 gram, pred zimskim spanjem pa lahko zaradi kopičenja maščobnih zalog doseže tudi precej večjo maso.

Posebnost navadnega polha je njegovo dolgo obdobje zimskega spanja. V podzemnih rovih, drevesnih duplinah ali drugih zavetjih lahko prespi tudi šest do sedem mesecev, včasih celo več. Med hibernacijo porablja energijo, shranjeno v obliki maščobnih rezerv, ki jih nabere jeseni. Prav zaradi velikih maščobnih zalog je bil v preteklosti zanimiv tudi kot vir polhove masti.

Prehranjuje se predvsem z gozdnimi plodovi, semeni, želodom, bukovim žirom, sadjem in različnimi rastlinskimi deli, občasno pa tudi z žužkami ter drugimi manjšimi nevretenčarji. Količina razpoložljive hrane pomembno vpliva na njegovo telesno maso in uspešnost razmnoževanja.

Je izvrsten plezalec, ki le malo časa preživi na tleh. Dan po navadi prespi v luknjah v tleh, drevesnem duplu ali med koreninami, pa tudi v ptičji valilnici. Luknje so zakrite pogosto s travo ali drugim zelenjem. Pogosto se zateka tudi v stavbe, še posebej v podstrešne sobe in skednje. Navadni polh se zelo rad giblje po drevesih in njegova okretnost naj bi bila po nekaterih podatkih celo boljša od veverice. Lahko skoči od 7–10 m. Je zelo teritorialna žival (sl.wikipedia, 2026).

2.2 Polharstvo kot del kulturne dediščine

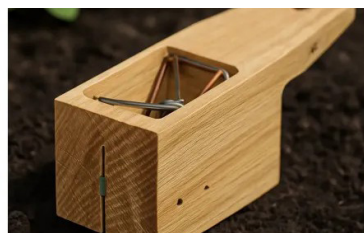
pôlhanje *samostalnik srednjega spola* [pôuhanje]
lovljenje polhov; SINONIMI: manj formalno polharija, polharstvo
(Fran, eSSKJ, 2026)

Polharstvo spada med najstarejše oblike tradicionalnega lova na Slovenskem. Posebej je bilo razvito na Notranjskem, Kočevskem in drugih gozdnatih območjih. Prvi pisni viri o polharjenju segajo v srednji vek. Polhe so v preteklosti lovili za mast, ki so jo uporabljali v zdravilne namene, ter za hrano, saj so bili velikokrat edini vir beljakovin revnemu tlačanskemu prebivalstvu. Iz polhove kože je bilo moč izdelati marsikaj; na Slovenskem so tako znamenite predvsem kučme – polhovke. Lov na polhe je predstavljal vir dodatnega zaslužka in način preživetja.

Najbolj značilen lov je potekal z lesenimi pastmi, ki so jih nataknili na leskove palice in obesili na drevesa, največkrat na gaber ali bukev. Kot vabo so dodali košček jabolka ali hruške in – najpomembnejše – nekaj kapljic domačega sadjevca ali viljamovke.

Danes polharstvo ni več povezano s preživetjem, vendar ostaja pomemben del lokalne identitete ter nesnovne kulturne dediščine slovenskega prostora. Pomeni ohranjanje tradicije, povezanost z naravo, predvsem pa je družaben dogodek, ki med seboj poveže ljudi (Notranjski park, 2026).

Navadni polh (Glis glis) spada v Sloveniji med lovne vrste divjadi. Lov je zakonsko urejen in časovno omejen z lovno dobo, ki traja od 1. oktobra do 30. novembra. Tako je tradicionalno polharstvo še danes dovoljeno, vendar poteka v okviru predpisov, ki zagotavljajo trajnostno upravljanje populacij te vrste (LZS, 2025).



Slika 2: Past za polhe
Vir: Spletna trgovina Agrocom Slovenska
Bistrica, 2026

2.3 Pridobivanje polhove masti

Tradicionalno so polhovo mast pridobivali s taljenjem maščobnega tkiva ulovljenih živali – »razpustiti maščobo«. Nastalo olje oziroma mast so skrbno precedili in hranili v steklenih posodah. Zaradi svoje obstojnosti je bila primerna za dolgotrajno uporabo in je predstavljala stalni del domače lekarne v številnih gospodinjstvih.

Dvojno poimenovanje kot mast ali olje izhaja iz dejstva, da je polhova maščoba, podobno kot ribje olje, v tekoči obliki. Polhova mast ostane tudi pri -36o C tekoča.

3 POLHOVA MAST V LJUDSKEM ZDRAVILSTVU

3.1 Zgodovinski zapisi

Prve omembe zdravilnih lastnosti polhove masti najdemo pri sienskem zdravniku Pietru Andrei Mattioliju, ki je deloval tudi v Gorici v 16. stoletju. Kasneje je o polharstvu in uporabi polhov pisal tudi Janez Vajkard Valvasor. V današnjem času, o zdravilnih učinkih polhove masti oz. olja, najdemo zapise priznanih zeliščarjev kot so pater Ašič, Ivan Maršič, Jože Majes in drugi ljudski zdravilci (e-utrip, 2021).

V tradicionalnem zdravilstvu je veljala za skoraj univerzalno zdravilo, ki naj bi pomagalo pri različnih zdravstvenih težavah.

3.2 Tradicionalna uporaba

Po ljudskem izročilu so polhovo mast nanašali in uporabljali:

- za nego suhe in razpokane kože,
- pri opeklinah,
- za hitrejše celjenje ran,
- pri odrgninah in brazgotinah,
- pri težavah z bradavicami in izpuščaji,
- pri dermatitisu, koprivici in luskavici,
- za lajšanje revmatičnih bolečin,
- pri artitisu in išiasu,
- pri zlomih, zvinih, ozeblinah in oteklinah,
- pri hemoroidih,
- pri herpesu in drugih kožnih spremembah.



Slika 3: Polhova mast oziroma polhovo olje
Vir: Podjetje Glis Glis (foto: Simona Fajfar), 2025

O uspehih pri oralni uporabi poročajo pri angini, gripi, kašlju, vneti sluznici prebavil, zaprtju, težavah z jetri in dvanajstnikom. Polhova mast naj bi bila učinkovita tudi proti raku na želodcu in debelem črevesu (Drame, 2021).

Čeprav so številni uporabniki poročali o pozitivnih izkušnjah, so bili ti učinki večinoma opisani na podlagi osebnih izkušenj in ne znanstvenih raziskav.

4 SESTAVA POLHOVE MASTI

V zadnjih letih so bile izvedene prve podrobnejše kemijske analize polhove masti. Eno od prvih raziskav polhove masti so izvedli na Hrvaškem. Rezultati kažejo, da gre za izjemno zanimivo maščobo, katere sestava se razlikuje od številnih drugih živalskih maščob (Pečnik, 2025).

4.1 Maščobne kisline

Analize so pokazale zelo visok delež nenasičenih maščobnih kislin, ki predstavljajo približno 90 % vseh maščobnih kislin. Takšna sestava je značilna predvsem za kakovostna rastlinska olja in je pri živalskih maščobah razmeroma redka (Pečnik, 2025).

Nenasičene maščobne kisline imajo pomembno vlogo pri ohranjanju zdravja kože. Prispevajo k ohranjanju njene zaščitne funkcije ter lahko vplivajo na procese regeneracije poškodovanega tkiva.

4.2 Sterodi

Med potencialno biološko aktivnimi spojinami v polhovi masti so raziskovalci preučevali tudi prisotnost naravno prisotnih kortikosteroidov. V dosedanjih analizah sta bila kot možni učinkovini obravnavana predvsem hidrokortizon (kortizol) in kortikosteron, ki sta znana po svojem protivnetnem delovanju. Zaradi zahtevne priprave vzorcev in omejenega števila raziskav njihova prisotnost in koncentracija v polhovi masti še nista dokončno potrjeni. Vsebnost holesterola je nizka (Pečnik, 2025).

Hidrokortizon (kortizol) je glavni glukokortikoid pri številnih sesalcih in ima izrazito protivnetno delovanje.

Kortikosteron je steroidni hormon iz skupine glukokortikoidov, ki sodeluje pri uravnavanju presnove in odziva organizma na stres.

4.3 Antioksidativne spojine

Raziskovalci so v polhovi masti določali tudi prisotnost antioksidantov, med njimi vitamina E. Antioksidanti zmanjšujejo škodljive učinke prostih radikalov in lahko prispevajo k zaščiti celic pred oksidativnimi poškodbami (Pečnik, 2025).

Prav prisotnost antioksidantov bi lahko bila eden izmed dejavnikov, ki vplivajo na ugoden učinek polhove masti pri negi kože.

Maščobne kisline	Steroidi	Antioksidanti
• Palmitinska kislina • Stearinska kislina • Miristinska kislina • Oleinska kislina • Linolenska kislina	• Holesterol • Hidrokortizon • Kortikosteron	Vitamin E

5 ZNANSTVENE RAZISKAVE O ZDRAVILNIH UČINKIH

5.1 Protivnetno delovanje

Na osnovi kemijske sestave strokovnjaki domnevajo, da bi lahko polhova mast delovala protivnetno. Nekatere raziskave so preučevale tudi možnost prisotnosti naravno prisotnih kortikosteroidov, vendar so za dokončne zaključke potrebne dodatne analize (Pečnik, 2024).

Protivnetno delovanje ostaja eden najverjetnejših mehanizmov, s katerimi bi lahko pojasnili tradicionalno uporabo pri kožnih težavah in bolečinah.

5.2 Protimikrobno delovanje

Leta 2021 so slovenski raziskovalci preučevali protimikrobno delovanje polhove masti. V laboratorijskih pogojih niso ugotovili neposrednega zaviralnega učinka na bakteriji *Escherichia coli* in *Staphylococcus epidermidis* (Drame, 2021).

Avtorji raziskave zato menijo, da morebitnih pozitivnih učinkov ni mogoče pojasniti z neposrednim uničevanjem mikroorganizmov, temveč verjetneje z vplivom na obrambne mehanizme organizma ali s pospeševanjem regeneracije tkiv (Drame, 2021).

5.3 Omejitve dosedanjih raziskav

Kljub obetavnim rezultatom ostaja število raziskav majhno. Večina dokazov o učinkovitosti polhove masti temelji na tradicionalnem znanju in izkušnjah uporabnikov. Manjkajo predvsem klinične raziskave, ki bi omogočile zanesljivo oceno njene učinkovitosti in varnosti.

Polhova mast predstavlja zanimiv primer prepleta tradicionalnega znanja in sodobne znanosti. Čeprav številni uporabniki poročajo o ugodnih učinkih pri negi kože in lajšanju različnih težav, znanstveni dokazi še niso dovolj obsežni, da bi lahko potrdili vse pripisane zdravitelne lastnosti.

Kljub temu sodobne kemijske analize potrjujejo prisotnost spojin, ki imajo lahko pomembne biološke učinke. Visok delež nenasičenih maščobnih kislin in antioksidativnih snovi nakazuje možnost protivnetnega in zaščitnega delovanja (Pečnik, 2024).

Prav zato ostaja polhova mast zanimiva tema nadaljnjih raziskav, ki bi lahko povezale bogato izročilo ljudskega zdravilstva z znanstveno podprtimi spoznanji.

6 ETIČNI IN NARAVOVARSTVENI VIDIKI

Poleg vprašanja učinkovitosti odpira uporaba polhove masti tudi pomembna etična vprašanja. V sodobni družbi se vse več pozornosti namenja dobrobiti živali in odgovorni uporabi naravnih virov. Zato je treba tradicionalne prakse presojati tudi z vidika sodobnih etičnih standardov.

Polharstvo ima nedvomno pomembno kulturnozgodovinsko vrednost in predstavlja del identitete nekaterih slovenskih pokrajin. Po drugi strani pa pridobivanje polhove masti pomeni uporabo živali za človekove potrebe, kar pri delu javnosti odpira vprašanja o upravičenosti tovrstnih praks (Notranjski park, 2026).

Pomemben vidik predstavlja tudi trajnostno upravljanje populacij polhov. Uporaba živalskih virov je lahko družbeno sprejemljiva le, če ne ogroža dolgoročnega ohranjanja vrst in njihovih življenjskih okolij. Zato je nujno, da se morebitno pridobivanje polhove masti izvaja v skladu z veljavno zakonodajo in načeli trajnostnega gospodarjenja z naravo.

Etična presoja uporabe polhove masti tako zahteva iskanje ravnotežja med spoštovanjem kulturne dediščine, ohranjanjem biotske raznovrstnosti in sodobnim razumevanjem dobrobiti živali. Takšen pristop omogoča celovito vrednotenje tega tradicionalnega pripravka in njegovega mesta v sodobni družbi.

7 ZAKLJUČEK

Polhova mast je danes v Sloveniji razmeroma redek izdelek in predstavlja odprto tržno nišo. Med javno prepoznavnimi proizvajalci izstopa eno podjetje, ki je tradicionalni pripravek uvedlo na sodobni trg. Poleg organizirane proizvodnje se polhova mast pojavlja tudi v ponudbi posameznih lokalnih proizvajalcev na območjih z ohranjeno tradicijo polharstva. Zaradi odsotnosti uradnega registra natančno število proizvajalcev ni znano.

Polhova mast je pomemben del slovenske etnološke in zdravilske dediščine. Stoletja je bila cenjena zaradi domnevnih zdravilnih učinkov, zlasti pri težavah s kožo, celjenju ran in lajšanju vnetij. Sodobne raziskave potrjujejo njeno specifično kemijsko sestavo, predvsem visok delež nenasičenih maščobnih kislin in prisotnost antioksidativnih spojin, kar nakazuje možnost biološko pomembnega delovanja.

Polhova mast ponuja učinkovito alternativo komercialnim kremam in mazilom, saj je naravnega izvora in ne vsebuje potencialno škodljivih kemikalij.

Kljub temu so za dokončno potrditev terapevtskih učinkov potrebne dodatne znanstvene in klinične raziskave. Nadaljnje raziskave so ključne za boljše razumevanje njenega potenciala in širšo uporabo v medicini in kozmetiki.

Ob razpravi o zdravilnih lastnostih pa ne smemo prezreti etičnih in naravovarstvenih vprašanj, ki spremljajo pridobivanje polhove masti. Njena prihodnost bo zato verjetno temeljila na premišljenem povezovanju tradicionalnega znanja, znanstvenih dokazov in odgovornega odnosa do narave.

POLHOVA MAST med tradicijo in znanostjo

Naravna dediščina. Ljudsko znanje. Možen zdravilni potencial.

NAVADNI POLH

Glis glis

- nočna, drevesna žival
- prebiva v listnatih in mešanih gozdovih
- dolgo zimsko spanje
- kopiči maščobne zaloge
- prehrana: plodovi, semena, želod, sadje ...)

TRADICIJA

Stoletna uporaba v ljudskem zdravilstvu (Mattioli, Valvasor in drugi viri)

ZNANOST

Sodobne raziskave razkrivajo bogato sestavo in močne zdravilne učinke

TRADICIONALNA UPORABA

- celjenje ran, odrgnin in brazgotin
- opekline in vnetja kože
- dermatitis, luskavica, izpuščaji
- revma, bolečine v sklepih in mišicah
- zvini, otekline
- nega suhe in poškodovane kože
- vnetja ušes in prsnega koša

ZNANSTVENA SPOZNANJA

- Protivnetni potencial**
sestava nakazuje možnost protivnetnega delovanja; preučuje se tudi prisotnost naravnih kortikosteroidov
- Protimikrobno delovanje**
laboratorijske raziskave niso pokazale neposrednega zatiranja bakterij (*E. coli*, *S. epidermidis*)
- Omejitve raziskav**
manjka kliničnih raziskav; večina spoznanj temelji na tradicionalni uporabi

SESTAVA POLHOVE MASTI

MAŠČOBNE KISLINE

~90 % nenasičenih maščobnih kislin (oleinska, linolna, linolenska ...)
podobno rastlinskim oljem – redkost pri živalskih maščobah

BIOAKTIVNE SNOVI

prisotnost vitamina E in drugih antioksidantov
možna vloga pri protivnetnem, regenerativnem in zaščitnem delovanju

POLHARSTVO – DEL DEDIŠČINE

stara tradicija na Notranjskem, Kočevskem, Dolenjskem ...
vir hrane, krzna in maščobe
pomemben del kulturne identitete in nesnovne dediščine

ETIČNI IN NARAVOVARSTVENI VIDIKI

DOBROBIT ŽIVALI

spoštovanje do živali in odgovorno ravnanje pri uporabi

TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE

polharstvo je zakonsko urejeno; pomeni ohranjanje stabilnih populacij in njihovih habitatov

RAVNOTEŽJE

iskanje ravnotežja med tradicijo, naravo, znanostjo in etiko

KULTURNA DEDIŠČINA

ohranjanje tradicionalnega znanja kot dela slovenske kulturne identitete

SKLEP

Polhova mast je dragocen del slovenske dediščine in ljudskega zdravilstva. Sodobne raziskave potrjujejo njeno bogato sestavo in nakazujejo zdravilni potencial, vendar so potrebne nadaljnje znanstvene raziskave. Njen prihodnji pomen je v odgovorni, etični in trajnostni uporabi.

Vir: OpenAI, 2026

8 VIRI

1. Drame, L., S. Skok, J. Mulec. 2021. *Polhova mast in protimikrobno učinkovanje*. Acta Biologica Slovenica. Ljubljana. 2021. Vol. 64, 1: 36-40.
Dostopno na: <http://bijh-s.zrc-sazu.si/> [Uporabljeno 15. 7. 2026].
2. E-utrip. 2021. *Polhova mast/olje – tradicionalno ljudsko zdravilo*. Dostopno na: <https://e-utrip.si/polhova-mast-olje-tradicionalno-ljudsko-zdravilo/> [Uporabljeno 15. 7. 2026].
3. eSSKJ: Slovar slovenskega knjižnega jezika. 2025. *Polhanje*.
Dostopno na: <https://fran.si/iskanje?FilteredDictionaryIds=201&View=1&Query=polhanje/> [Uporabljeno 15. 7. 2026].
4. Lovska zveza Slovenije. 2025. *Lovne dobe divjadi – navadni polh*.
Dostopno na: <https://www.lovska-zveza.si/prostozivece-zivali/lovne-dobe/> [Uporabljeno 15. 7. 2026].
5. Notranjski park. 2026. *Polhanje*.
Dostopno na: <https://notranjski-park.si/odkrijte/kultura/tradicionalne-obrti-in-dejavnosti/polhanje/> [Uporabljeno 15. 7. 2026].
6. OpenAI. 2026. *Slika, ustvarjena z umetno inteligenco (ChatGPT)*.
Dostopno na: <https://chat.openai.com> [Uporabljeno 15. 7. 2026].
7. Pečnik N., L. Rangus, N. Rangus. 2024. *Analiza polhove masti*. Raziskovalna naloga s področja kemije. Gimnazija Novo mesto.
Dostopno na: https://zbirke.zotks.si/2024/resources/SS_kemij_5443.pdf [Uporabljeno 16. 7. 2026].
8. Pečnik N., L. Rangus, N. Rangus. 2025. *Analiza polhove masti*. Proteus – mesečnik za poljudno naravoslovje. Prirodoslovno društvo Slovenije. Februar, marec 2025, letnik 87, 6-7: 289-297.
9. Wikipedija. 2026. *Navadni polh*.
Dostopno na: https://sl.wikipedia.org/wiki/Navadni_polh [Uporabljeno 15. 7. 2026].

BETA-GLUKANI: ZAKAJ IZVOR DOLOČA NJIHOVE UČINKE NA ZDRAVJE?

POVZETEK

Beta-glukani sodijo med najboljše raziskane bioaktivne polisaharide, vendar njihovih učinkov na zdravje ni mogoče obravnavati enotno, saj so ti tesno povezani z njihovim izvorom in kemijsko zgradbo. Prispevek predstavlja osnovne značilnosti beta-glukanov ter primerja njihove najpomembnejše prehranske vire – oves, ječmen, kvasovke in gobe. Posebna pozornost je namenjena vplivu posameznih vrst beta-glukanov na presnovo holesterola, glikemični odziv, delovanje imunskega sistema in črevesno mikrobioto. Predstavljene so tudi razlike v znanstveni utemeljenosti njihovih učinkov ter pomen odobrenih zdravstvenih trditev Evropske agencije za varnost hrane. Prispevek poudarja, da je pri vrednotenju beta-glukanov v živilih in prehranskih dopolnilih poleg njihove količine treba upoštevati predvsem njihov izvor, kemijsko zgradbo in kakovost razpoložljivih znanstvenih dokazov.

ABSTRACT

Beta-glucans are among the most extensively studied bioactive polysaccharides. However, their health benefits cannot be viewed in isolation, as they depend heavily on their source and chemical structure. This paper outlines the main characteristics of beta-glucans and compares their primary dietary sources: oats, barley, yeast, and mushrooms. Particular attention is dedicated to the effects of different types of beta-glucans on cholesterol metabolism, glycaemic response, immune function, and the gut microbiota. The paper also discusses differences in the strength of the scientific evidence supporting these outcomes and considers the relevance of health claims authorised by the European Food Safety Authority. When evaluating beta-glucans in foods and food supplements, their content alone is not sufficient. Their source, chemical structure, and the quality of the available scientific evidence must also be considered.

ZUSAMMENFASSUNG

Beta-Glucane zählen zu den am besten untersuchten bioaktiven Polysacchariden. Ihre gesundheitlichen Wirkungen können jedoch nicht einheitlich betrachtet werden, da diese eng mit ihrer Herkunft und chemischen Struktur zusammenhängen. Der Beitrag stellt die grundlegenden Eigenschaften von Beta-Glucanen vor und vergleicht ihre wichtigsten Nahrungsquellen – Hafer, Gerste, Hefen und Pilze. Besondere Aufmerksamkeit gilt dem Einfluss der einzelnen Arten von Beta-Glucanen auf den Cholesterinstoffwechsel, die glykämische Reaktion, die Funktion des Immunsystems und die Darmmikrobiota. Darüber hinaus werden Unterschiede in der wissenschaftlichen Evidenz für ihre Wirkungen sowie die Bedeutung der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit zugelassenen gesundheitsbezogenen Angaben dargestellt. Der Beitrag betont, dass bei der Bewertung von Beta-Glucanen in Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln neben ihrer Menge insbesondere ihre Herkunft, ihre chemische Struktur und die Qualität der verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz berücksichtigt werden müssen.

1 UVOD

V zadnjih dveh desetletjih so beta-glukani postali ena najbolj raziskanih skupin naravnih polisaharidov. Raziskave jim pripisujejo številne ugodne učinke na zdravje, med drugim vpliv na presnovo holesterola in glukoze, delovanje imunskega sistema ter sestavo črevesne mikrobiote. Zaradi teh lastnosti se vse pogosteje uporabljajo v funkcionalnih živilih in prehranskih dopolnilih, zanimanje zanje pa narašča tako v znanstveni stroki kot tudi med potrošniki. Kljub velikemu številu objavljenih raziskav ostaja njihovo razumevanje pogosto poenostavljeno, saj se beta-glukani velikokrat obravnavajo kot enotna skupina bioaktivnih spojin, čeprav se med seboj pomembno razlikujejo.

Beta-glukani so naravni polisaharidi, ki jih najdemo v celičnih stenah kvasovk, gliv, alg ter nekaterih žit, predvsem ovsu in ječmenu. Njihove fizikalno-kemijske lastnosti in biološki učinki so tesno povezani z njihovo kemijsko zgradbo, ki je odvisna od izvora. Razlikujejo se po vrsti glikozidnih vezi, stopnji razvejanosti, topnosti in molski masi. Razlike v nekaterih od teh lastnosti se lahko pojavljajo tudi med beta-glukani istega izvora in vplivajo na njihove biološke učinke. Posledično ugotovitev raziskav, opravljenih z eno vrsto beta-glukanov, ni mogoče neposredno posploševati na beta-glukane drugega izvora.

Cilj prispevka je predstaviti osnovne značilnosti beta-glukanov ter poudariti pomen njihovega izvora pri razumevanju njihovih bioloških učinkov. Posebna pozornost je namenjena razlikam med beta-glukani iz žit, kvasovk in gliv ter pregledu trenutno najboljše raziskanih učinkov posameznih vrst beta-glukanov na zdravje človeka.

2 ZGRADBA IN ZNAČILNOSTI BETA-GLUKANOV

Beta-glukani so naravni polisaharidi, sestavljeni iz molekul D-glukoze, povezanih z β -glikozidnimi vezmi. Prisotni so v celičnih stenah številnih organizmov, med katerimi so za prehrano in prehranska dopolnila najpomembnejši oves, ječmen, kvasovke in glive. Najdemo jih tudi pri nekaterih bakterijah in algah.

Čeprav imajo vsi beta-glukani enako osnovno gradbeno enoto (D-glukozo), se med seboj pomembno razlikujejo. Razlike se kažejo v načinu povezovanja posameznih molekul glukoze (vrsti β -glikozidnih vezi), stopnji razvejanosti, topnosti, dolžini molekulske verige (stopnji polimerizacije) in molski masi. Te strukturne značilnosti določajo njihove fizikalno-kemijske lastnosti ter vplivajo na njihovo biološko delovanje (Singla in sod., 2024; Murphy in sod., 2020).

V zadnjih letih raziskave vse pogosteje poudarjajo, da biološki učinki beta-glukanov niso odvisni le od njihove prisotnosti, temveč predvsem od njihove kemijske zgradbe, ki je tesno povezana z njihovim izvorom. Posledično rezultatov raziskav, opravljenih z beta-glukani iz enega vira, ni mogoče neposredno posploševati na beta-glukane drugega izvora. Razumevanje povezave med izvorom, kemijsko zgradbo in biološkimi učinki je zato ključno za pravilno vrednotenje njihovega pomena v prehrani in prehranskih dopolnilih (Singla in sod., 2024; Murphy in sod., 2020).

3 IZVOR BETA-GLUKANOV KOT DEJAVNIK NJIHOVIH BIOLOŠKIH UČINKOV

Čeprav imajo vsi beta-glukani enako osnovno gradbeno enoto – D-glukozo –, se glede na

izvor pomembno razlikujejo po kemijski zgradbi in posledično tudi po svojih fizikalno-kemijskih lastnostih ter bioloških učinkih. Prav zato rezultatov raziskav, opravljenih z beta-glukani enega izvora, ni mogoče neposredno posploševati na beta-glukane drugega izvora (Singla in sod., 2024; Bashir in Choi, 2017; Murphy in sod., 2020).

Najpomembnejši viri beta-glukanov za prehrano in prehranska dopolnila so žita (predvsem oves in ječmen), kvasovke ter gobe. Med njimi obstajajo pomembne razlike v kemijski zgradbi, kar pojasnjuje tudi njihove različne biološke učinke.

Preglednica 1: Primerjava najpomembnejših virov beta-glukanov

Vir	Prevladujoče glikozidne vezi	Topnost	Najbolj raziskani učinki
Oves	β -(1→3), β -(1→4)	dobra	zniževanje LDL-holesterola, zmanjšanje glikemičnega odziva
Ječmen	β -(1→3), β -(1→4)	dobra	zniževanje LDL-holesterola, zmanjšanje glikemičnega odziva
Kvasovke	β -(1→3), β -(1→6)	omejena	imunomodulatorni učinki
Gobe	β -(1→3), β -(1→6)	različna	najbolj raziskani so imunomodulatorni učinki

Vir: prirejeno po Bashir in Choi, 2017; Murphy in sod., 2020; Henrion in sod., 2019; Singla in sod., 2024

3.1 BETA-GLUKANI IZ ŽIT

Oves in ječmen predstavljata najpomembnejša prehranska vira beta-glukanov. Zaradi kombinacije β -(1→3) in β -(1→4) glikozidnih vezi se njihovi beta-glukani dobro raztapljajo v vodi in tvorijo viskozne raztopine. Viskoznost velja za eno njihovih najpomembnejših fizikalno-kemijskih lastnosti, saj vpliva na hitrost praznjenja želodca, prehod hranil skozi prebavila ter reabsorpcijo žolčnih kislin. Prav zaradi tega so žitni beta-glukani najbolj raziskani z vidika vpliva na koncentracijo LDL-holesterola in glikemični odziv po obroku (Henrion in sod., 2019; European Food Safety Authority, 2011).

3.2 BETA-GLUKANI IZ KVASOVK

Beta-glukani iz kvasovk se od žitnih beta-glukanov razlikujejo predvsem po kemijski zgradbi. Zgrajeni so iz ogrodja β -(1→3)-D-glukana, na katerega so preko β -(1→6) vezi vezane stranske verige različnih dolžin. Takšna razvejana struktura je značilna predvsem za beta-glukane iz kvasovke *Saccharomyces cerevisiae*, ki je najpogosteje uporabljen vir beta-glukanov v prehranskih dopolnilih (Bashir in Choi, 2017; Murphy in sod., 2020).

Za razliko od žitnih beta-glukanov so kvasni beta-glukani najboljše raziskani z vidika njihovih imunomodulatornih učinkov, to je njihove sposobnosti uravnavanja delovanja imunskega sistema. Raziskave kažejo, da lahko vplivajo na delovanje celic prirojene imunosti, ki predstavljajo prvo obrambno linijo organizma pred povzročitelji okužb. Prav zaradi tega so danes ena najboljše raziskanih sestavin prehranskih dopolnil za podporo delovanju imunskega sistema (Murphy in sod., 2020; Castro in sod., 2021; Zhong in sod., 2023).

3.3 BETA-GLUKANI IZ GOB

Tudi beta-glukani iz gob vsebujejo predvsem β -(1→3) in β -(1→6) glikozidne vezi, vendar se njihova kemijska zgradba med posameznimi vrstami gob precej razlikuje. Posledično se razlikujejo tudi njihove fizikalno-kemijske lastnosti in biološka aktivnost. Večina raziskav je bila izvedena v laboratorijskih pogojih ali na živalskih modelih, medtem ko je kakovostnih kliničnih raziskav pri ljudeh še razmeroma malo. Zato so njihovi potencialni učinki na zdravje obetavni, vendar za številne trditve še ni dovolj dokazov, da bi jih bilo mogoče potrditi z zdravstvenimi trditvami (Bashir in Choi, 2017; Murphy in sod., 2020).

4 BIOLOŠKI UČINKI BETA-GLUKANOV

4.1 VPLIV NA PRESNOVO HOLESTEROLA

Vpliv beta-glukanov na koncentracijo holesterola v krvi je eden najbolj raziskanih učinkov žitnih beta-glukanov. Evropska agencija za varnost hrane je potrdila vzročno povezavo med uživanjem beta-glukanov iz ovsa in ječmena ter vzdrževanjem normalne koncentracije LDL-holesterola v krvi. Za doseganje učinka je treba dnevno zaužiti najmanj 3 g beta-glukanov iz ovsa oziroma ječmena (European Food Safety Authority, 2011).

Mehanizem je povezan predvsem z zmanjšano reabsorpcijo žolčnih kislin v tankem črevesu in njihovim večjim izločanjem. Ker se žolčne kisline sintetizirajo iz holesterola, mora organizem za nadomestitev izgubljenih žolčnih kislin porabiti več holesterola. Posledično se poveča privzem LDL-holesterola iz krvi v jetra. Metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav potrjujejo znižanje LDL-holesterola ob rednem uživanju ovsenih beta-glukanov, čeprav se velikost učinka med raziskavami razlikuje (Whitehead in sod., 2014; Yu in sod., 2022).

V praksi lahko 3 g beta-glukanov zagotovimo tudi z običajno prehrano. Ovseni kosmiči vsebujejo približno 4–5 g beta-glukanov na 100 g, zato je za doseganje 3 g beta-glukanov praviloma potrebnih približno 60–75 g ovsenih kosmičev, dejanska količina pa je odvisna od vsebnosti beta-glukanov v posameznem izdelku (Hughes in Grafenauer, 2021). Gre za eno redkih prehranskih sestavin, pri kateri je Evropska agencija za varnost hrane (EFSA) določila tudi količino, potrebno za doseganje ugodnega fiziološkega učinka.

4.2 VPLIV NA GLIKEMIČNI ODZIV PO OBROKU

Ovseni in ječmenovi beta-glukani lahko zmanjšajo porast koncentracije glukoze in inzulina po obroku. Sistematični pregledi in metaanalize kažejo, da je učinek odvisen predvsem od zaužite količine beta-glukanov ter njihovih fizikalno-kemijskih lastnosti, predvsem molske mase in posledično sposobnosti tvorjenja viskozne raztopine v prebavilih (Zurbau in sod., 2021).

Na tem področju je pomembno tudi novejšo znanstveno mnenje Evropske agencije za varnost hrane iz leta 2026. Agencija je potrdila, da uživanje ovsenih beta-glukanov prispeva k zmanjšanju najvišjega porasta koncentracije glukoze po obroku. Za uporabo zdravstvene trditve mora obrok vsebovati najmanj 3 g ovsenih beta-glukanov na 30 g razpoložljivih ogljikovih hidratov. To potrjuje, da je učinek odvisen ne samo od prisotnosti beta-glukanov, temveč tudi od njihove količine v konkretnem obroku (European Food Safety Authority, 2026).

4.3 VPLIV NA DELOVANJE IMUNSKEGA SISTEMA

Za razliko od žitnih beta-glukanov, pri katerih so najbolj raziskani učinki povezani s presnovo holesterola in glukoze, se raziskave kvasnih in gobnih beta-glukanov osredotočajo predvsem na njihov vpliv na delovanje imunskega sistema. Raziskave kažejo, da lahko beta-glukani vplivajo na delovanje celic prirojene imunosti, ki predstavljajo prvo obrambno linijo organizma pred povzročitelji okužb. Zaradi tega sodijo med najboljše raziskane sestavine prehranskih dopolnil za podporo delovanju imunskega sistema (Murphy in sod., 2020; Zhong in sod., 2023).

Klinične raziskave s standardiziranimi pripravki kvasnih beta-glukanov so proučevale predvsem njihov vpliv na pojavnost in trajanje okužb zgornjih dihal ter na intenzivnost simptomov prehlada. Čeprav številne raziskave poročajo o obetavnih rezultatih, se uporabljeni pripravki, odmerki, trajanje jemanja in preučevane populacije med raziskavami precej razlikujejo. Zato za kvasne beta-glukane za zdaj ni mogoče določiti enotnega priporočene dnevnega odmerka ali oblikovati tako trdnih priporočil, kot veljajo za žitne beta-glukane pri zniževanju holesterola (Stier in sod., 2014; Murphy in sod., 2020).

Pomembno je poudariti, da EFSA za kvasne beta-glukane do danes ni odobrila zdravstvene trditve glede prispevka k normalnemu delovanju imunskega sistema. To ne pomeni, da kvasni beta-glukani nimajo biološkega učinka, temveč da razpoložljivi znanstveni dokazi po presoji agencije za zdaj še ne omogočajo potrditve vzročno-posledične povezave med uživanjem standardiziranih pripravkov kvasnih beta-glukanov in zatrjevanim učinkom pri splošni populaciji.

4.4 VPLIV NA ČREVESNO MIKROBIOTO

V zadnjih letih narašča tudi zanimanje za vpliv beta-glukanov na črevesno mikrobioto. Ker jih človek v tankem črevesu ne razgradi v celoti, lahko pridejo do debelega črevesa, kjer jih fermentirajo mikroorganizmi. Pri tem nastajajo tudi kratkoverižne maščobne kisline, kot so acetat, propionat in butirat, ki imajo pomembno vlogo pri delovanju črevesja in presnovi organizma (Singh in sod., 2023).

Raziskave kažejo, da lahko beta-glukani spreminjajo sestavo in presnovno aktivnost črevesne mikrobiote, vendar so učinki odvisni od njihovega izvora, zgradbe in značilnosti posameznika. Trenutni dokazi so obetavni, vendar so raziskave pri ljudeh še manj številne in bolj heterogene kot raziskave vpliva na holesterol ali glikemični odziv. Zato na tem področju še ni mogoče oblikovati enotnih priporočil (Singh in sod., 2023).



Vir: OpenAI, 2026

Slika 1: Povezava med izvorom beta-glukanov, njihovimi biološkimi učinki in stopnjo znanstvenih dokazov

Vir: OpenAI, 2026

5 UPORABA BETA-GLUKANOV V PREHRANSKIH DOPOLNILIH

Beta-glukani so danes pogosta sestavina prehranskih dopolnil, vendar med posameznimi izdelki obstajajo pomembne razlike. Pri vrednotenju prehranskih dopolnil zato ni dovolj poznati le količine beta-glukanov v izdelku, temveč tudi njihov izvor, stopnjo standardizacije ter ali so učinki posameznega pripravka podprti s kliničnimi raziskavami (Singla in sod., 2024; Murphy in sod., 2020).

Pri žitnih beta-glukanih so znanstveni dokazi dovolj trdni, da je EFSA odobrila zdravstvene trditve za vzdrževanje normalne koncentracije holesterola v krvi ter za zmanjšanje porasta glukoze po obroku, če so izpolnjeni predpisani pogoji uporabe. Pri kvasnih beta-glukanih je položaj drugačen. Čeprav številne raziskave poročajo o obetavnih učinkih standardiziranih pripravkov na delovanje imunskega sistema, EFSA za kvasne beta-glukane do danes ni odobrila zdravstvene trditve glede prispevka k normalnemu delovanju imunskega sistema. Razlog ni v ugotovitvi, da učinka ni, temveč v presoji, da razpoložljivi dokazi še ne omogočajo potrditve vzročno-posledične povezave pri splošni populaciji (Evropska agencija za varnost hrane 2010, 2011 in 2026).

To pomeni, da je pri izbiri prehranskega dopolnila z beta-glukani potrebna previdna presoja. Poleg izvora beta-glukanov je smiselno upoštevati tudi, ali proizvajalec navaja standardiziran pripravek, njegovo sestavo ter ali so navedbe o učinkih podprte z objavljenimi kliničnimi raziskavami. Takšen pristop omogoča bolj kritično vrednotenje prehranskih dopolnil in zmanjšuje možnost, da bi rezultate posameznih raziskav neupravičeno posploševali na vse izdelke, ki vsebujejo beta-glukane (Murphy in sod., 2020; Singla in sod., 2024).

6 ZAKLJUČEK

Beta-glukani sodijo med najboljše raziskane bioaktivne polisaharide, vendar jih zaradi razlik v kemijski zgradbi in bioloških lastnostih ni mogoče obravnavati kot enotno skupino spojin. Izvor beta-glukanov pomembno določa njihovo zgradbo, ta pa njihove fizikalno-kemijske lastnosti in posledično tudi biološke učinke. Zato rezultatov raziskav, opravljenih z beta-glukani enega izvora, ni mogoče neposredno posploševati na beta-glukane drugega izvora.

Najtrdnjejši znanstveni dokazi trenutno podpirajo uporabo beta-glukanov iz ovsa in ječmena pri vzdrževanju normalne koncentracije holesterola v krvi ter zmanjševanju glikemičnega odziva po obroku. Pri kvasnih beta-glukanih raziskave kažejo obetavne rezultate na področju uravnavanja delovanja imunskega sistema, vendar razpoložljivi dokazi po presoji Evropske agencije za varnost hrane za zdaj še ne omogočajo odobritve zdravstvene trditve. Pri beta-glukanih iz gob pa je za dokončno oceno njihovih učinkov potrebnih še več kakovostnih kliničnih raziskav pri ljudeh.

Pri vrednotenju beta-glukanov v živilih in prehranskih dopolnilih zato ni pomembna le njihova količina, temveč predvsem njihov izvor, kemijska zgradba in kakovost znanstvenih dokazov, ki podpirajo posamezne biološke učinke. Prav razumevanje teh razlik omogoča strokovno utemeljeno uporabo beta-glukanov v prehrani ter kritično vrednotenje informacij, ki jih potrošniki prejema ob izbiri prehranskih dopolnil.

7 VIRI

1. BASHIR, K. M. I., CHOI, J. S. 2017. *Clinical and Physiological Perspectives of β -Glucans: The Past, Present, and Future*. Dostopno na: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5618555/> [Uporabljeno 31. 7. 2026].
2. CASTRO, E., CALDER, P. C., ROCHE, H. M. 2021. *β -1,3/1,6-Glucans and Immunity: State of the Art and Future Directions*. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32223047/> [Uporabljeno 10. 8. 2026].
3. EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA). 2010. *Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to Yestimun® and immune responses pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No 1924/2006*. Dostopno na: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2010.1607> [Uporabljeno 7. 8. 2026].
4. EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA). 2011. *Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to beta-glucans from oats and barley*. Dostopno na: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2207> [Uporabljeno 6. 8. 2026].
5. EFSA PANEL ON NUTRITION, NOVEL FOODS AND FOOD ALLERGENS (NDA). 2026. *Oat beta-glucans and reduction of postprandial glucose peak*. Dostopno na: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2026.9942> [Uporabljeno 11. 8. 2026].
6. HENRION, M. M., FRANCEY, C., LÉ K. -A., LAMOTHE, L. 2019. *Cereal B-Glucans: The Impact of Processing and How It Affects Physiological Responses*. Dostopno na: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1729> [Uporabljeno 3. 8. 2026].
7. HUGHES, J., GRAFENAUER, S. 2021. *Oat and Barley in the Food Supply and Use of Beta Glucan Health Claims*. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34444720/> [Uporabljeno 31. 7. 2026].
8. MURPHY, E. J., REZOAGLI, E., MAJOR, I., ROWAN, N. J., LAFFEY, J. 2020. *β -Glucan Metabolic and Immunomodulatory Properties and Potential for Clinical Application*. Dostopno na: <https://www.mdpi.com/2309-608X/6/4/356> [Uporabljeno 7. 8. 2026].
9. OpenAI. 2026. *Slika, ustvarjena z umetno inteligenco (ChatGPT)*. Dostopno na: <https://chatgpt.com/> [Uporabljeno 7. 8. 2026].
10. SINGH, R. P., BHARDWAJ, A. 2023. *β -glucans: a potential source for maintaining gut microbiota and the immune system*. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37215217/> [Uporabljeno 9. 8. 2026].
11. SINGLA, A., GUPTA, O. P., SAGWAL, V., KUMAR, A., PATWA, N., MOHAN, N., ANKUSH, KUMAR, D., VIR, O., SINGH, J., KUMAR, L., LAL, C., SINGH, G. 2024. *Beta-Glucan as a Soluble Dietary Fiber Source: Origins, Biosynthesis, Extraction, Purification, Structural Characteristics, Bioavailability, Biofunctional Attributes, Industrial Utilization, and Global Trade*. Dostopno na: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/6/900> [Uporabljeno 7. 8. 2026].
12. STIER, H., EBBESKOTTE, V., GRUENWALD, J. 2014. *Immune-modulatory effects of dietary Yeast Beta-1,3/1,6-D-glucan*. Dostopno na: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4012169/> [Uporabljeno 8. 8. 2026].
13. WHITEHEAD, A., BECK, E. J., TOSH, S., WOLEVER, T. M. S. 2014. *Cholesterol-lowering effects of oat β -glucan: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25411276/> [Uporabljeno 11. 8. 2026].
14. YU, J., XIA, J., YANG, C., PAN, D., XU, D., SUN, G., XIA, H. 2022. *Effects of Oat Beta-Glucan Intake on Lipid Profiles in Hypercholesterolemic Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials*. Dostopno na: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9147392/> [Uporabljeno 10. 8. 2026].
15. ZHONG, X., WANG, G., LI, F., FANG, S., ZHOU, S., ISHIWATA, A., TONEVITSKY, A. G., SHKURNIKOV, M., CAI, H., DING, F. 2023. *Immunomodulatory Effect and Biological Significance of β -Glucans*. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37376063/> [Uporabljeno 10. 8. 2026].
16. ZURBAU, A., NORONHA, J. C., KHAN, T. A., SIEVENPIPER, J. L., WOLEVER, T. M. S. 2021. *The effect of oat β -glucan on postprandial blood glucose and insulin responses: a systematic review and meta-analysis*. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33608654/> [Uporabljeno 3. 8. 2026].

HREN (ARMORACIA RUSTICANA) OD PRIDELAVE IN PREHRANSKE RABE DO VARNOSTI IN TRAJNOSTI

POVZETEK

Hren (Armoracia rusticana) je trpežna večletna rastlina iz družine križnic, ki ima v slovenskem prostoru pomembno mesto v velikonočni prehranski dediščini. Namen prispevka je na podlagi pregleda slovenske in tuje strokovne literature predstaviti njegove botanične značilnosti, rastne razmere, pridelavo, kemično sestavo, prehransko in tradicionalno rabo ter varnost uporabe. Posebna pozornost je namenjena glukozinolatom in njihovim razgradnim produktom, ki povzročajo značilno ostrino hrena, ter možnostim njegove uporabe pri izobraževanju na področju živilstva, prehrane in kmetijstva. Pregled kaže, da je hren poleg tradicionalne začimbe zanimiva lokalna surovina za razvoj živilskih izdelkov in primer povezovanja prehranske dediščine s sodobnimi načeli trajnostne prehrane. Zaradi dražilnih spojin je pri njegovi uporabi potrebna zmernost, morebitnih zdravstvenih učinkov pa ni primerno predstavljati kot nadomestilo za zdravljenje.

Ključne besede: hren, *Armoracia rusticana*, pridelava, uporaba v prehrani, glukozinolati, varnost uporabe, trajnostna prehrana.

ABSTRACT

Horseradish (Armoracia rusticana) is a hardy perennial plant of the Brassicaceae family with an important place in Slovenian Easter food heritage. This review article presents its botanical characteristics, growing conditions, cultivation, chemical composition, food and traditional uses, and safety considerations based on Slovenian and international professional literature. Particular attention is paid to glucosinolates and their degradation products, which are responsible for the characteristic pungency of horseradish, as well as to its educational use in food science, nutrition and agriculture. The review shows that horseradish is not only a traditional condiment but also a promising local raw material for food products and an example of linking culinary heritage with sustainable food principles. Because of its irritant compounds, it should be used in moderation, and potential health effects should not be presented as a substitute for medical treatment.

ZUSAMMENFASSUNG

Meerrettich (Armoracia rusticana) ist eine robuste, mehrjährige Pflanze aus der Familie der Kreuzblütler (Brassicaceae), die im slowenischen Kulturraum einen bedeutenden Stellenwert im kulinarischen Osterbrauchtum einnimmt. Ziel dieses Beitrags ist es, auf der Grundlage einer Auswertung slowenischer und internationaler Fachliteratur seine botanischen Merkmale, Standortansprüche, den Anbau, die chemische Zusammensetzung, die ernährungsphysiologische und traditionelle Verwendung sowie die Sicherheit seiner Anwendung darzustellen. Besonderes Augenmerk gilt den Glucosinolat und ihren Abbauprodukten, die für die charakteristische Schärfe des Meerrettichs verantwortlich sind, sowie den Möglichkeiten seines Einsatzes in der Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Lebensmittelwissenschaft, Ernährung und Landwirtschaft. Die Literaturübersicht zeigt, dass Meerrettich neben seiner traditionellen Verwendung als Gewürzpflanze auch ein interessantes

regionales Ausgangsprodukt für die Entwicklung von Lebensmitteln darstellt und ein gelungenes Beispiel für die Verbindung kulinarischen Erbes mit modernen Prinzipien einer nachhaltigen Ernährung ist. Aufgrund seiner reizenden Inhaltsstoffe sollte Meerrettich nur in mäßigen Mengen verzehrt werden; potenzielle gesundheitliche Wirkungen sollten zudem nicht als Ersatz für eine medizinische Behandlung dargestellt werden.

1 UVOD

Hren je rastlina, ki jo pogosto najprej prepoznamo po izrazitem okusu. Njegova ostrina je neposredna, hitro zaznavna in značilna. V kulinariki se praviloma pojavlja kot priloga, začimba ali sestavina omak, vendar ima v evropski prehranski dediščini širše mesto. Pred razširjeno dostopnostjo popra in drugih uvoženih začimb sta hren in gorčica v srednji in severni Evropi predstavljala pomemben vir pikantnosti. Zaradi domače pridelave, dobrega prezimovanja v tleh in možnosti sprotnega izkopavanja je bil hren v kmečkih gospodinjstvih praktična rastlina, ki je dopolnjevala mesne in kisle jedi, ribe ter preproste namaze.

V Sloveniji hren največkrat povezujemo z veliko nočjo, kjer ima poleg kulinarčne tudi simbolno vrednost. Ostra korenina spremlja šunko, jajca in kruh, njena pikantnost pa pomaga uravnotežiti mastnost prazničnih mesnih jedi. Raziskava uporabe hrena v slovenskih gastronomskih regijah je pokazala, da se nariban hren pojavlja v vseh štiriindvajsetih gastronomskih regijah Slovenije, pogoste oblike pa so tudi smetanov hren, jabolčni hren in hren z jajci (Suholežnik, 2018).

Sodobna literatura hren obravnava kot vrtnino, začimbnico, zeliščno rastlino in vir bioaktivnih spojin. Najpomembnejše snovi so glukozinolati, med katerimi pogosto prevladuje sinigrin; ob poškodbi tkiva se z delovanjem encima mirozinaze tvorijo izotiocianati, ki dajejo hrenu značilen oster vonj in okus (Li in Kushad, 2004; Agneta, Möllers in Rivelli, 2013). Namen prispevka je na podlagi pregleda domače in tuje strokovne literature predstaviti hren kot kulturno pomembno rastlino, živilsko surovino in učni primer ter povezati tradicionalna znanja s sodobnimi spoznanji o pridelavi, sestavi, varnosti in trajnostni prehrani.

2 IZVOR, POIMENOVANJE IN POMEN RASTLINE

Hren najverjetneje izvira iz zmernih območij vzhodne oziroma jugovzhodne Evrope in zahodne Azije. Od tam se je razširil po evropskem prostoru, pozneje pa so ga evropski priseljenci prenesli tudi v Severno Ameriko, kjer je postal pomembna specialna vrtnina za predelavo v začimbne izdelke (Mahr, n. d.; Walters in Wahle, 2010).

Slovensko ime hren je povezano s starimi slovanskimi poimenovanji, v nemškem prostoru pa je znan kot Meerrettich, kar dobesedno pomeni morska redkev. Ena od razlag angleškega poimenovanja horseradish je povezana s preoblikovanjem starejšega nemškega imena, kar kaže na dolgo evropsko rabo rastline (Courter in Rhodes, 1969, v Walters in Wahle, 2010).

V ljudski kulturi se je hren ohranil tudi v pregovorih. Znan je rek, da je redkev vredna kot svinec, pesa kot srebro, hren pa kot zlato. Takšne primerjave kažejo, da so ljudje rastlino cenili že mnogo pred sodobnimi kemijskimi analizami. Pri tem ni šlo le za domnevne

zdravilne učinke, temveč predvsem za njeno uporabnost: hren je bil domača začimba, spremljevalec mastnih jedi in živilo, ki je bilo na voljo tudi v hladnejšem delu leta.

Tabela 1: Osnovna razvrstitev in raba hrena. Vir: povzeto po Inštitutu za nutricionistiko (2020) in Pomurskih lekarnah (n. d.).

Slovensko ime	Znanstveno ime	Družina	Uporabni deli	Osnovna raba
hren, navadni hren	<i>Armoracia rusticana</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	križnice oziroma kapusnice (Brassicaceae)	korenina, mladi listi, redkeje cvetovi	začimba, priloga, omaka, tradicionalna zeliščna raba

3 BOTANIČNI OPIS RASTLINE

Hren je trpežna trajnica z močno razvito korenino. Nadzemni del rastline tvori listno rozeto, iz katere izraščajo veliki, zeleni, podolgovati in pogosto valoviti listi. V poletnem času lahko razvije cvetno steblo z drobnimi belimi cvetovi. V slovenskih opisih zelenjadnic je poudarjeno, da se v tleh oblikuje odebeljen pekoč koren, listi pa so veliki, enostavni, ovalni, na robu nazobčani in na koncu priostreni (Biotehniški center Naklo, 2022; Inštitut za nutricionistiko, 2020).



Slika 1: Hren z odebeljeno korenino in stranskimi koreninami (sadicami). Foto: Saša Berlič, 2018.

Najpomembnejši del rastline je odebeljena glavna korenina. Ta je bela do smetanasta, mesnata, valjasta ali rahlo nepravilna. Kakovostna korenina je čim bolj ravna, čvrsta, sočna in brez večjih stranskih korenin. Pri starejših rastlinah lahko korenina oleseni, postane votla ali vlaknasta, zato so za prehransko uporabo najbolj cenjene mlajše, enoletne oziroma ustrezno negovane korenine. V komercialni pridelavi je veliko ročnega dela namenjenega prav oblikovanju lepe, enoglavne in čim bolj gladke korenine.

Botanično hren uvrščamo med križnice oziroma kapusnice (Brassicaceae), zato je soroden zelju, repi, redkvici, gorčici, brokoliju in cvetači. S temi rastlinami si deli nekatere značilne sekundarne metabolite, zlasti glukozinolate, ki so pomembni za okus, obrambno funkcijo rastline in prehransko-zdravstveno zanimivost križnic (Inštitut za nutricionistiko, 2020; Li in Kushad, 2004).

4 RASTNE RAZMERE IN PRIDELAVA

Hren najbolje uspeva na sončnih legah, prenaša pa tudi delno senco. Za oblikovanje kakovostnih korenin so najprimernejša globoka, rahla, vlažna, dobro odcedna in rodovitna tla. V strokovni literaturi se pogosto poudarja, da težka, zbita ali kamnita tla povzročajo nepravilno oblikovane in razvejane korenine, zato je priprava tal odločilna za tržno kakovost (Mahr, n. d.; University of Minnesota Extension, n. d.). Slovenska tehnološka navodila

za poljedelstvo in zelenjadarstvo hren obravnavajo kot zelenjadnico z opredeljenimi smernicami za osnovno gnojenje in dognojevanje z dušikom, kar potrjuje, da ga je tudi v manjših pridelovalnih sistemih smiselno obravnavati strokovno in ne le kot vrtno samoniklo rastlino (KGZS in KIS, 2017).

Razmnožujemo ga s koreninskimi potaknjenci. To so stranske korenine ali odseki korenine, ki morajo biti pravilno obrnjeni, saj ima korenina izraženo polarnost. Pri pridelavi je zato pomembno, da se zgornji in spodnji del sadilnega odseka ne zamenjata. V komercialni pridelavi se za sajenje uporabljajo odseki korenin iz prejšnjega pridelka (Walters in Wahle, 2010).

Pri pridelavi je pomembno, da hrenu ne dovolimo pretiranega razraščanja. Vsak ostanek korenine lahko požene novo rastlino. Na vrtu ga zato pogosto sadimo na rob gredic, v omejene grede ali celo v večje posode brez dna, s čimer preprečimo širjenje v sosednje posevke. V njivski pridelavi ga vključujemo v kolobar, po spravi pa je treba paziti na ostanke korenin, ki bi lahko v naslednjih letih postali plevel.

Tabela 2: Okvirni koledar opravil pri pridelavi hrena. Vir: povzeto po Mahr (n. d.), University of Minnesota Extension (n. d.) ter Walters in Wahle (2010).

Opravo	Primeren čas	Namen
Priprava tal	jesen ali zgodnja pomlad	globoko rahljanje, odstranjevanje trajnih plevelov, dodajanje organske snovi
Sajenje koreninskih odsekov	marec-april ali jesen	zasnova nasada in razvoj nove glavne korenine
Okopavanje in pletje	pomlad-poletje	zmanjšanje konkurence plevelov in zračenje tal
Odstranjevanje stranskih poganjkov	poleti, pri ciljni pridelavi kakovostnih korenin	oblikovanje bolj ravne in enotne glavne korenine
Spravo	oktober-april	izkop korenin po umiritvi rasti oziroma po potrebi
Omejevanje razraščanja	vse leto	preprečevanje invazivnega širjenja po vrtu ali njivi

5 SPRAVILO, ČIŠČENJE IN SHRANJEVANJE

Korenine hrena izkopavamo od jeseni do pomladi. V ljudskem izročilu velja, da ga izkopavamo v mesecih, ki vsebujejo črko r, kar se dobro ujema z rastno biologijo rastline, saj je korenina kakovostna po zaključeni glavni rasti in ob nižjih temperaturah. Tudi strokovni vrtnarski viri priporočajo jesensko ali zgodnje spomladansko spravo, ko rastlina miruje (Mahr, n. d.; University of Minnesota Extension, n. d.).

Pri izkopu moramo biti previdni, da korenin ne polomimo. Poškodovane korenine hitreje izgubljajo kakovost, hkrati pa lahko vsak ostanek v tleh požene novo rastlino. Glavno korenino uporabimo za prehrano ali predelavo, primerne stranske korenine pa lahko shranimo kot sadilni material. Za shranjevanje so najboljše nepoškodovane, očiščene,



*Slika 2: Korenine hrena po izkopu.
Foto: Saša Berlič, 2018.*

vendar ne pretirano oprane korenine. Hranimo jih v hladnem, temnem in vlažnem prostoru ali v hladilniku v embalaži, ki preprečuje izsuševanje.

Nariban hren hitro izgublja ostrino. Hlapne spojine nastajajo ob ribanju, nato pa se spreminjajo in razgrajujejo. Če želimo ostrino nekoliko ohraniti, nariban hren čim prej zmešamo s kisom, limoninim sokom ali drugo kislno sestavino. Kis stabilizira okus, hkrati pa je osnova za pripravljeni hren. Pri domači pripravi je pomembno, da uporabljamo svežo korenino, čisto posodo in hladno shranjevanje.

6 KEMIČNA SESTAVA IN HRANILNA VREDNOST

Hren je živilo, ki ga navadno uživamo v majhnih količinah, zato ga ne presojava enako kot osnovno zelenjavo. Kljub temu vsebuje pomembne hranilne in bioaktivne snovi, med njimi vitamin C, minerale, vlaknine, glukozinolati in encime. Slovenski prehranski vir navaja, da je uporabni del rastline predvsem koren, medtem ko Pomurske lekarne pri prehranski rabi poudarjajo položaj hrena kot pogosto uporabljene začimbe (Inštitut za nutricionistiko, 2020; Pomurske lekarne, n. d.).

Za značilno ostrino so ključni glukozinolati. Ti sami po sebi niso nosilci ostrega vonja v enaki meri kot njihovi razgradni produkti. Ko korenino naribamo, zmeljemo ali prerežemo, pride encim mirozinaza v stik z glukozinolati, pri čemer nastanejo hlapni izotiocianati. Raziskave so pokazale, da je sinigrin eden najpomembnejših glukozinolatov v koreninah in listih hrena (Li in Kushad, 2004; Ciska idr., 2017).

Hren vsebuje tudi encim hrenovo peroksidazo. Ta encim je pomemben v biokemiji, molekularni biologiji in diagnostičnih postopkih, kjer se uporablja za zaznavanje različnih molekul v laboratorijskih analizah. Slovenski farmacevtski vir izpostavlja vsebnost peroksidaze v hrenu, tuja strokovna literatura pa obravnava razporeditev njene aktivnosti v korenini in listnih pecljih ter sodobne možnosti rekombinantne proizvodnje encima (Pomurske lekarne, n. d.; Kushad idr., 1999; Wang idr., 2025).

Tabela 3: Pomembnejše sestavine hrena in njihov pomen. Vir: povzeto po Li in Kushad (2004), Ciska idr. (2017) in Pomurskih lekarnah (n. d.).

Sestavina ali skupina snovi	Pomen
glukozinolati, zlasti sinigrin	predstopnje ostrih spojin, značilne za križnice
izotiocianati	hlapne spojine, odgovorne za značilen vonj in okus; pri posameznih spojinah so bili v laboratorijskih raziskavah ugotovljeni tudi antimikrobni učinki
vitamin C	prispeva k prehranski vrednosti, zlasti pri sveži korenini
prehranska vlaknina	prispeva k prebavni vrednosti živila
mineralne snovi	kalij, kalcij, magnezij in druge snovi v manjših količinah
hrenova peroksidaza	pomemben encim v laboratorijski diagnostiki in raziskavah

7 UPORABA V PREHRANI

V prehrani najpogosteje uporabljamo korenino. Sveže nariban hren postrežemo kot prilogo k mesu, prekajenim izdelkom, kuhani govedini, ribam, jajcem in sendvičem. V Sloveniji je uporaba hrena močno povezana s praznično in regionalno kulinariko; v raziskavi slovenskih gastronomskih regij so bili posebej pogosti nariban hren, smetanov hren, jabolčni hren in hren z jajci (Suholežnik, 2018).

Jabolčni hren je dober primer tradicionalnega uravnoteženja okusov. Sladkoba in kislina jabolka omilita ostrino, hren pa jedi doda svežino. Recepti z jabolčnim hrenom so v slovenski kulinarčni literaturi znani že iz starejših kuharic, v sodobni raziskavi pa je bil jabolčni hren zaznan v osemnajstih slovenskih gastronomskih regijah (Pleiweis, 1902, citirano po Suholežnik, 2018; Suholežnik, 2018).

Mladi listi hrena so užitni, vendar jih uporabljamo redkeje. Imajo rahlo pikanten okus in jih lahko v majhnih količinah dodamo solatam ali kuhanim jedem. Starejši listi so trši in ostrejšega okusa, zato so za prehransko rabo manj primerni. Tudi tuji vrtnarski viri navajajo, da so listi užitni surovi ali kuhani, čeprav je njihova raba redkejša kot raba korenine (Mahr, n. d.).

Tabela 4: Najpogostejše oblike uporabe hrena v prehrani. Vir: povzeto po Suholežnik (2018) in Mahr (n. d.).

Izdelek oziroma jed	Osnovna priprava	Uporaba
sveže nariban hren	korenino olupimo in naribamo tik pred uporabo	k prekajenim izdelkom, kuhani govedini, ribam, jajcem
jabolčni hren	nariban hren zmešamo z naribanim jabolkom, limoninim sokom ali kisom	praznične jedi, hladne mesnine
hrenova omaka	hren zmešamo s smetano, jogurtom, skuto ali majonezo	sendviči, pečeno meso, ribe
vložen oziroma pripravljen hren	nariban hren stabiliziramo s kisom in soljo	daljša uporaba kot začimba
mladi listi	uporabimo sveže ali kratko toplotno obdelane	solate, juhe, zelenjavne jedi



Slika 3: Sveža korenina, nariban hren in smetanov hren. Foto: Saša Berlič, 2026.



Slika 4: Neenakomerna obarvanost listov hrena. Foto: Saša Berlič, 2026.

8 TRADICIONALNA ZELIŠČNA RABA IN SODOBNI POGLED

V ljudskem zdravilstvu je hren veljal za rastlino, ki greje, spodbuja prebavo in prekrvavitev ter se tradicionalno uporablja pri prehladnih obolenjih. Slovenski farmacevtski vir opisuje njegovo tradicionalno rabo pri težavah dihal in sečil ter zunanjo uporabo pri težavah s sklepi. Takšno rabo je treba razumeti kot del ljudskega izročila in ne kot nadomestilo za strokovno zdravljenje (Pomurske lekarne, n. d.).

Sodobne raziskave kažejo, da so hren, njegovi izvlečki in posamezni razgradni produkti zanimivi zaradi antimikrobnih, antioksidativnih in drugih bioloških učinkov. Večina teh ugotovitev izhaja iz laboratorijskih raziskav ali raziskav izvlečkov, zato jih ni mogoče neposredno enačiti s klinično dokazanim učinkom običajnega uživanja hrena. Pri strokovnem pisanju je treba dosledno ločevati med prehransko rabo, tradicionalnim znanjem in klinično dokazano učinkovitostjo (Agneta, Möllers in Rivelli, 2013; Negro idr., 2022).

Hren je dober primer meje med hrano in zdravilom. V majhni količini je začimba, ki obogati jed. V večji količini lahko zaradi dražilnih spojin povzroči neprijetne učinke, zato je primerna zmerna uporaba: sveže pripravljen hren, zaužit ob hrani in v manjših količinah.

9 VARNOST, OMEJITVE IN OZNAČEVANJE IZDELKOV

Hren je pri običajni prehranski uporabi varen za večino zdravih odraslih ljudi, vendar njegova ostrina ni le senzorična lastnost, temveč posledica dražilnih spojin. Pri občutljivih posameznikih lahko večje količine povzročijo draženje želodčne in črevesne sluznice. Previdnost je smiselna pri boleznih prebavil in ledvic ter v nosečnosti in času dojenja. Pri osebah, ki jemljejo zdravila ali imajo kronične težave, je pred uporabo večjih količin oziroma pripravkov potreben posvet z zdravstvenim strokovnjakom (Pomurske lekarne, n. d.; Health Canada, 2025).

Pri zunanji uporabi je potrebna še večja previdnost. Sveže nariban hren ne sme ostati na koži predolgo, saj lahko povzroči močno draženje ali poškodbo kože. Oblog ne nanašamo na poškodovano kožo; pri otrocih in občutljivih osebah takšna uporaba ni priporočljiva. Koncentrirani pripravki in eterično olje hrena zaradi visoke vsebnosti dražilnih snovi niso primerni za nenadzorovano domačo uporabo.

Pri trženju pripravljenega hrena ali hrenovih omak je pomembno pravilno označevanje živil. Izdelek mora biti označen skladno z Uredbo (EU) št. 1169/2011, med drugim z imenom živila, seznamom sestavin, neto količino, datumom minimalne trajnosti oziroma rokom uporabe, pogoji shranjevanja ter podatki o nosilcu živilske dejavnosti. Hranilna vrednost mora biti navedena, kadar zanje ne velja izjema. Pri izdelkih, ki vsebujejo mleko, gorčico ali druge alergene iz Priloge II navedene uredbe, morajo biti ti v seznamu sestavin ustrezno poudarjeni. Hren sam ni naveden med obvezno označenimi alergeni.

10 GOSPODARSKI POMEN IN PRIDELAVA V SVETU

Hren ni ena od velikih globalnih poljščin, vendar je gospodarsko pomemben kot posebna vrtnina in surovina za živilsko industrijo. V Evropi ima močno tradicijo v srednji in vzhodni Evropi, v Združenih državah Amerike pa je pomembna pridelovalna regija Illinois, kjer je pridelava vezana na globoka, vlažna in rodovitna tla ob reki Mississippi (Walters in Wahle, 2010).

Komercialna pridelava zahteva veliko ročnega dela. Poleg sajenja in izkopavanja je pomembno oblikovanje korenin, odstranjevanje stranskih poganjkov, odbira sadilnega materiala in ohranjanje sortne oziroma klonske čistosti. Ker se hren pretežno vegetativno razmnožuje, se lastnosti posameznih klonov ohranjajo, hkrati pa se lahko prenašajo tudi bolezni. Zato so žlahtniteljski programi usmerjeni v boljši pridelek, kakovost korenin, odpornost proti boleznim in stabilnost pridelave.

Za Slovenijo je hren zanimiv predvsem kot vrtna in dopolnilna kmetijska rastlina, kot del lokalne kulinarike ter kot priložnost za manjše predelane izdelke. Domač pripravljen hren, jabolčni hren, smetanov hren in sezonski namazi lahko dobro dopolnijo lokalno ponudbo, če so izdelani higiensko, pravilno označeni in senzorično uravnoteženi (Suholežnik, 2018; Inštitut za nutricionistiko, 2020).

11 HREN V TRAJNOSTNI PREHRANI IN IZOBRAŽEVANJU

Hren se smiselno vključuje v razmišljanje o trajnostni prehrani. Je trpežna rastlina, dobro prezimi, lahko raste na domačem vrtu in pri lokalni ter sezonski uporabi ne zahteva dolgih transportnih poti. Trajnostna pridelava pa zahteva tudi odgovorno omejevanje razraščanja, pravilno spravilo in spoštovanje lokalne prehranske dediščine (Mahr, n. d.; Suholežnik, 2018).

V izobraževanju na področju živilstva, prehrane in kmetijstva je hren uporaben kot učni primer za več vsebinskih sklopov. Pri pridelavi lahko obravnavamo vegetativno razmnoževanje, kolobar, rastne razmere in omejevanje razraščanja. Pri pripravi živil lahko učenci opazujejo vpliv ribanja, časa, kisline in maščobe na ostrino. Pri zakonodaji lahko obravnavajo označevanje hrenovih izdelkov, alergene in razliko med prehranskimi in zdravstvenimi trditvami. Pri varovanju okolja pa se lahko pogovarjajo o lokalni pridelavi, zmanjševanju odpadkov in uporabi celotne rastline.

Hren je zato več kot priloga k šunki. Je učni pripomoček, del kulturne dediščine in primer, kako je mogoče tradicionalno znanje povezati s sodobno stroko.

12 ZAKLJUČEK

Hren je nezahtevna, vendar izrazita rastlina. Njegova vrednost je v posebnem okusu, možnosti domače pridelave, dolgi tradiciji in vsebnosti bioaktivnih spojin. V prehrani ga uporabljamo predvsem kot začimbo, ki v majhnih količinah dopolnjuje mesne, jajčne in ribje jedi. Najbolj izrazit okus ima sveže nariban hren, ki ga lahko po potrebi stabiliziramo s kisom ali limoninim sokom.

Pridelava hrena zahteva globoka in rahla tla, dovolj prostora ter nadzor nad razraščanjem. Rastlina je trpežna, vendar se lahko zaradi ostankov korenin hitro razširi zunaj namenjene površine. Pri strokovni obravnavi je pomembno tudi varnostno opozorilo: hren je uporaben kot del raznolike prehrane, vendar zaradi dražilnih izotiocianatov ni primeren za pretiravanje ali nekritično zdravilno uporabo.

S povezovanjem domačega izročila in tuje strokovne literature lahko hren predstavimo kot rastlino, ki si zasluži pozornost tudi zunaj velikonočnega časa. V sodobni prehrani ima mesto kot lokalna začimba, surovina za kakovostne predelane izdelke in učni primer za razumevanje poti od rastline do varnega in pravilno označenega živila.

13 VIRI

- 1) Agneta, R., Möllers, C., Rivelli, A. R. 2013. Horseradish (*Armoracia rusticana*), a neglected medical and condiment species with a relevant glucosinolate profile: a review. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60, 1923-1943.
- 2) Biotehniški center Naklo. 2022. Pridelava zelenjadnic. Dostopno na: https://nova.bts.si/wp-content/uploads/2022/09/PRIDELAVA_ZELENJADNIC.pdf [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 3) Ciska, E., Horbowicz, M., Rogowska, M., Kosson, R., Drabińska, N., Honke, J. 2017. Evaluation of Seasonal Variations in the Glucosinolate Content in Leaves and Roots of Four European Horseradish (*Armoracia rusticana*) Landraces. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 67(4), 301-308.
- 4) Health Canada. 2025. Horseradish - *Armoracia rusticana*. Natural Health Products Ingredients Database. Dostopno na: <https://webprod.hc-sc.gc.ca/nhp/ndp/nhpid-bdipsn/> [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 5) Inštitut za nutricionistiko. 2020. Hren. *Prehrana.si*. Dostopno na: <https://www.prehrana.si/clanek/438-hren> [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 6) Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije in Kmetijski inštitut Slovenije. 2017. Tehnološka navodila za izvajanje operacije Poljedelstvo in zelenjadarstvo. Dostopno na: https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/druga_gradiva/zbirne_vloge/tn_poz_2_dopolnitev_2017_kon.pdf [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 7) Kushad, M. M., Rayburn, A. L., Masiunas, J. B., Eastman, C. E. 1999. Distribution of Horseradish Peroxidase Activity in Horseradish Cultivars. *HortScience*, 34(1), 127-129.
- 8) Li, X., Kushad, M. M. 2004. Correlation of Glucosinolate Content to Myrosinase Activity in Horseradish (*Armoracia rusticana*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(23), 6950-6955.
- 9) Mahr, S. n. d. Horseradish, *Armoracia rusticana*. Wisconsin Horticulture, University of Wisconsin-Madison Extension. Dostopno na: <https://hort.extension.wisc.edu/articles/horseradish-armoracia-rusticana/> [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 10) Negro, E. J., Sendker, J., Stark, T., Lipowicz, B., Hensel, A. 2022. Phytochemical and functional analysis of horseradish (*Armoracia rusticana*) fermented and non-fermented root extracts. *Fitoterapia*, 162, 105282.
- 11) Pomurske lekarne. n. d. Hren, navadni (*Armoracia rusticana*). Točka zdravja. Dostopno na: <https://www.pomurske-lekarne.si/tocka-zdravja/hren-navadni-armoracia-rusticana> [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 12) Suholežnik, K. 2018. Uporaba hrena v različnih gastronomskih regijah v Sloveniji. Diplomsko delo. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola. Povzeto tudi v: *Živilstvo in prehrana danes in jutri*, 71. svetovni dan hrane, zbornik, 2018.
- 13) University of Minnesota Extension. n. d. Growing horseradish in home gardens. Dostopno na: <https://extension.umn.edu/vegetables/growing-horseradish> [uporabljeno 6. 5. 2026].
- 14) Uredba (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom.
- 15) Walters, S. A., Wahle, E. A. 2010. Horseradish Production in Illinois. *HortTechnology*, 20(2), 267-276. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.20.2.267>.
- 16) Wang, Y., Jing, Y., Li, W., Wang, Y., Li, F., Qiu, Y., Rao, B. 2025. Study on the High-Efficiency Expression of Horseradish Peroxidase in *Pichia pastoris*. *Molecules*, 30(22), 4374. <https://doi.org/10.3390/molecules30224374>.

PREHRANSKE IN ZDRAVSTVENE TRDITVE NA ŽIVILIH: PRAVNI OKVIR, UPORABA IN VARSTVO POTROŠNIKOV

POVZETEK

Prehranske in zdravstvene trditve so pomemben del označevanja, predstavljanja in oglaševanja živil, saj potrošniku posredujejo informacije o prehranskih lastnostih živila ali o povezavi med posameznim hranilom oziroma drugo snovjo in zdravjem. Namen prispevka je predstaviti razlike med prehranskimi, zdravstvenimi in nedovoljenimi medicinskimi navedbami ter pojasniti evropski, slovenski in mednarodni pravni okvir njihove uporabe. Prispevek temelji na pregledu veljavnih predpisov Evropske unije in Republike Slovenije, Registra EU o prehranskih in zdravstvenih trditvah, smernic Codex Alimentarius ter ugotovitev Evropskega računskega sodišča. Posebna pozornost je namenjena prehranskim dopolnilom, spletnemu oglaševanju, pogojem uporabe trditev in odgovornosti nosilcev živilske dejavnosti. Ugotovitve kažejo, da je trditev dopustna le, kadar je dovoljena, znanstveno utemeljena, razumljiva povprečnemu potrošniku in uporabljena v skladu z vsemi predpisanimi pogoji.

Ključne besede: prehranske trditve, zdravstvene trditve, označevanje živil, živilska zakonodaja, prehranska dopolnila, varstvo potrošnikov, Codex Alimentarius.

ABSTRACT

Nutrition and health claims are an important element of food labelling, presentation and advertising because they provide consumers with information on the nutritional properties of food or on the relationship between a nutrient or another substance and health. The paper distinguishes between nutrition claims, health claims and prohibited medicinal claims and presents the European, Slovenian and international legal framework governing their use. It is based on a review of applicable legislation, the EU Register of Nutrition and Health Claims, Codex Alimentarius guidelines and the findings of the European Court of Auditors. Particular attention is paid to food supplements, online advertising, conditions of use and the responsibility of food business operators. A claim may be used only when it is authorised,

ZUSAMMENFASSUNG

Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben sind ein wesentlicher Bestandteil der Kennzeichnung, Aufmachung und Werbung von Lebensmitteln, da sie Verbraucherinnen und Verbrauchern Informationen über die ernährungsphysiologischen Eigenschaften eines Lebensmittels oder über den Zusammenhang zwischen einem Nährstoff beziehungsweise einer anderen Substanz und der Gesundheit vermitteln. Ziel dieses Beitrags ist es, die Unterschiede zwischen nährwertbezogenen Angaben, gesundheitsbezogenen Angaben und unzulässigen medizinischen Aussagen darzustellen sowie den europäischen, slowenischen und internationalen Rechtsrahmen für deren Verwendung zu erläutern. Der Beitrag basiert auf einer Analyse der geltenden Rechtsvorschriften der Europäischen Union

scientifically substantiated, understandable to the average consumer and applied in accordance with all prescribed conditions.

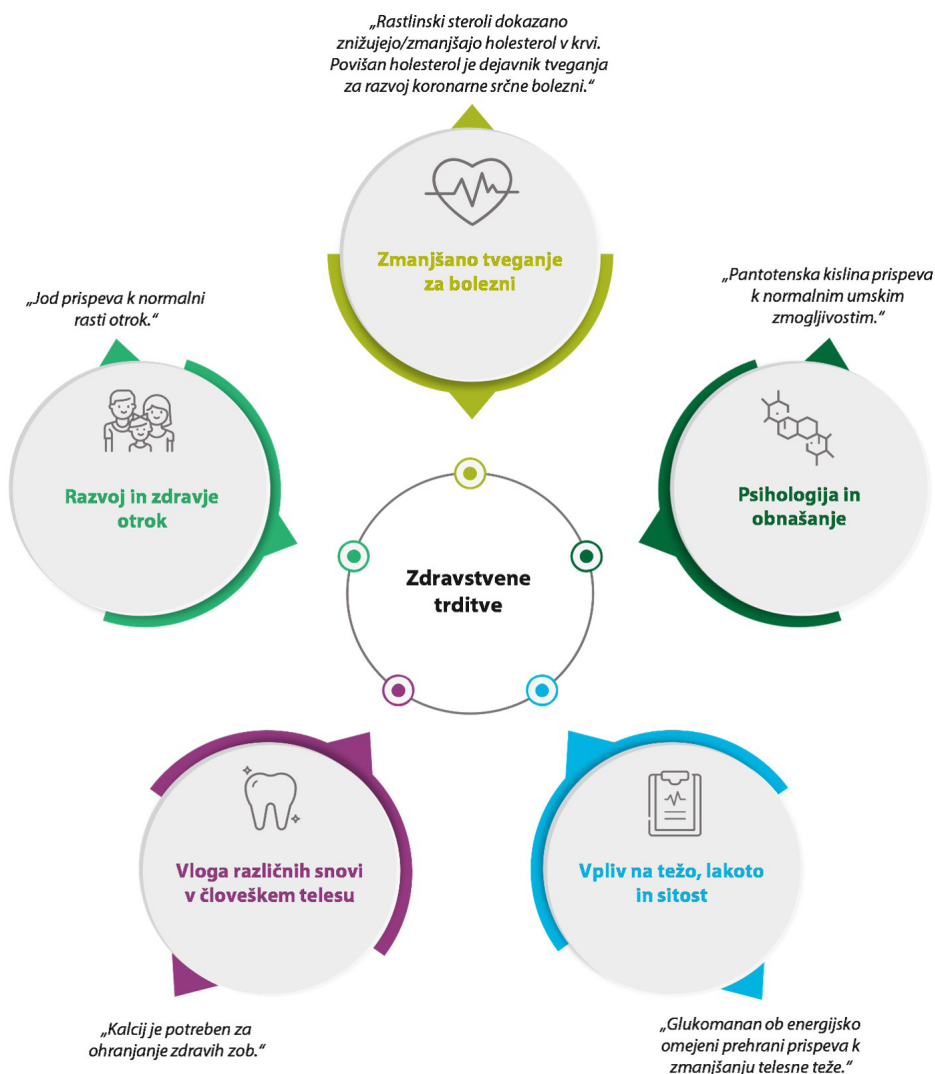
und der Republik Slowenien, des EU-Registers der Nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben, der Leitlinien des Codex Alimentarius sowie der Feststellungen des Europäischen Rechnungshofs. Besonderes Augenmerk gilt Nahrungsergänzungsmitteln, der Online-Werbung, den Voraussetzungen für die Verwendung von Angaben sowie der Verantwortung der Lebensmittelunternehmer. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Angabe nur dann zulässig ist, wenn sie genehmigt, wissenschaftlich fundiert, für die durchschnittliche Verbraucherin beziehungsweise den durchschnittlichen Verbraucher verständlich ist und unter Einhaltung aller vorgeschriebenen Bedingungen verwendet wird.

1 UVOD

Označevanje živil je ena temeljnih oblik komunikacije med proizvajalcem, prodajalcem in potrošnikom. Podatki na označbi potrošniku omogočajo, da se seznani z vrsto živila, sestavo, hranilno vrednostjo, alergeni, rokom uporabnosti, pogoji shranjevanja in drugimi informacijami, ki so pomembne za varno ter ustrezno uporabo živila. Pri zdravstvenih in prehranskih trditvah pa splošna pravila označevanja niso dovolj; upoštevati je treba tudi posebne zahteve Evropske unije in sezname dovoljenih trditev (GOV.SI, n. d. a; Evropski parlament in Svet, 2011).

V sodobni prehranski ponudbi se živila pogosto predstavljajo z navedbami, ki poudarjajo ugodno prehransko sestavo ali vpliv posameznih hranil na zdravje. Na embalaži, v oglasih in spletnih trgovinah se pojavljajo izrazi, kot so manj sladkorja, bogato z vlakninami, naravni vir kalcija, z visoko vsebnostjo beljakovin ali vitamin C prispeva k normalnemu delovanju imunskega sistema. Takšne navedbe so lahko koristne, kadar so pravilne in dokazljive. Če so pretirane, dvomne ali neutemeljene, pa lahko potrošnika zavedejo.

Področje zdravstvenih in prehranskih trditev zato združuje živilsko stroko, prehrano, pravo, javno zdravje, trženje in varstvo potrošnikov. Osnovno pravilo je preprosto: živilo se sme predstavljati s svojimi dejanskimi lastnostmi, ne sme pa se mu pripisovati učinkov, ki jih nima ali jih zanj ni dovoljeno navajati. To je tradicionalno načelo poštenega označevanja, ki ostaja enako pomembno tudi pri spletni prodaji in sodobnem oglaševanju (Evropski parlament in Svet, 2006; Evropski parlament in Svet, 2011).



Slika 1: Primeri področij, na katera se nanašajo odobrene zdravstvene trditve. Vir: Evropsko računsko sodišče (2024), na podlagi Uredbe (EU) št. 432/2012 in Registra EU o prehranskih in zdravstvenih trditvah.

2 OPREDELITEV PREHRANSKIH IN ZDRAVSTVENIH TRDITEV

Prehranska trditev je vsaka navedba, ki navaja, nakazuje ali namiguje, da ima živilo posebne ugodne prehranske lastnosti zaradi energije, hranil ali drugih snovi, ki jih vsebuje, vsebuje v zmanjšani ali povečani količini ali jih ne vsebuje. Prehranske trditve se zato nanašajo predvsem na energijsko vrednost, maščobe, sladkorje, sol, vlaknine, beljakovine, vitamine, minerale ali druge prehransko pomembne sestavine (Evropski parlament in Svet, 2006; Evropska komisija, n. d. b).

Zdravstvena trditev je navedba, ki navaja, nakazuje ali namiguje na povezavo med živilom, kategorijo živil, hranilom ali drugo snovjo in zdravjem. Pri zdravstveni trditvi ne gre več samo

za opis sestave živila, temveč za povezavo med sestavino živila in delovanjem človeškega telesa. Zato so zdravstvene trditve posebej občutljive in se smejo uporabljati samo, če so odobrene ter če živilo izpolnjuje pogoje uporabe (Evropski parlament in Svet, 2006; Komisija EU, 2012a).

Evropski register prehranskih in zdravstvenih trditvev je praktično orodje za preverjanje, ali je posamezna trditev dovoljena, pod katerimi pogoji se lahko uporablja in katere omejitve jo spremljajo. Register prikazuje tudi neodobrene zdravstvene trditve in razloge za njihovo neodobritev (Evropska komisija, n. d. a).

Tabela 1: Osnovno razlikovanje med prehranskimi, zdravstvenimi in medicinskimi navedbami. Vir: povzeto po Uredbi (ES) št. 1924/2006, Uredbi (EU) št. 432/2012 in GOV.SI (n. d. a).

Vrsta trditve	Osnovni pomen	Primer
prehranska trditev	navaja posebne ugodne prehranske lastnosti živila	vir vlaknin, brez sladkorjev, visoka vsebnost beljakovin
zdravstvena trditev	navaja povezavo med živilom, hranilom ali drugo snovjo in zdravjem	vitamin C prispeva k normalnemu delovanju imunskega sistema
medicinska navedba	živilu pripisuje zdravljenje, preprečevanje ali ozdravljenje bolezni	zdravi artritis, preprečuje gripo

3 EVROPSKI PRAVNI OKVIR

Temeljni evropski predpis je Uredba (ES) št. 1924/2006 Evropskega parlamenta in Sveta o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih. Uredba ureja uporabo trditvev pri označevanju, predstavitvi in oglaševanju živil. Njen namen je zagotoviti visoko raven varstva potrošnikov, pošteno obveščanje in enotno delovanje notranjega trga Evropske unije (Evropski parlament in Svet, 2006).

Uredba določa, da trditve ne smejo biti napačne, dvomne ali zavajajoče. Prav tako ne smejo vzbujati dvoma o varnosti ali prehranski ustreznosti drugih živil, spodbujati pretiranega uživanja določenega živila ali trditi, da uravnotežena in raznolika prehrana ne more zagotoviti ustreznih količin hranil. Trditve morajo temeljiti na splošno sprejetih znanstvenih dokazih in morajo biti razumljive povprečnemu potrošniku.

Uredba (EU) št. 1169/2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom je splošni evropski predpis o označevanju živil. Določa obvezne informacije, kot so ime živila, seznam sestavin, alergeni, neto količina, datum minimalne trajnosti ali rok uporabe, pogoji shranjevanja, podatki o nosilcu živilske dejavnosti in označba hranilne vrednosti. Pri uporabi prehranske ali zdravstvene trditve mora biti celotna predstavitev živila skladna s temi splošnimi pravili (Evropski parlament in Svet, 2011).

Uredba Komisije (EU) št. 432/2012 določa seznam dovoljenih zdravstvenih trditvev na živilih, razen trditvev v zvezi z zmanjšanjem tveganja za bolezen ter trditvev v zvezi z razvojem in zdravjem otrok. Za prehranske trditve je pomembna tudi Uredba Komisije (EU) št. 1047/2012, ki je spremenila seznam prehranskih trditvev v Prilogi k Uredbi (ES) št. 1924/2006 (Komisija EU, 2012a; Komisija EU, 2012b).

Posebno poročilo Evropskega računskega sodišča 23/2024 dodatno opozarja, da evropski pravni okvir sicer zagotavlja pomembno podlago za obvezne informacije in varstvo pred zavajajočimi trditvami, vendar ostajajo nekatere posodobitve pravnega okvira še nedokončane. Sodišče posebej poudarja, da potrošniki oznak ne razumejo vedno, prostovoljne informacije in spletna maloprodaja pa niso dovolj sistematično nadzorovane. To je pomembno tudi za prehranske in zdravstvene trditve, saj so te pogosto del prostovoljnega tržnega sporočanja in lahko bistveno vplivajo na nakupno odločitev (Evropsko računsko sodišče, 2024).

4 VRSTE TRDITEV IN POGOJI UPORABE

Prehranske trditve so dovoljene le, če so navedene v prilogi Uredbe (ES) št. 1924/2006 in če živilo izpolnjuje natančno določene pogoje. Na primer trditev brez sladkorjev se lahko uporabi samo, če izdelek vsebuje največ 0,5 g sladkorjev na 100 g ali 100 ml, trditev vir vlaknin pa, če živilo vsebuje najmanj 3 g vlaknin na 100 g ali najmanj 1,5 g vlaknin na 100 kcal (Evropski parlament in Svet, 2006; Evropska komisija, n. d. b).

Zdravstvene trditve se delijo na funkcijske zdravstvene trditve, trditve o zmanjšanju tveganja za bolezen ter trditve v zvezi z razvojem in zdravjem otrok. Funkcijske trditve se nanašajo na rast, razvoj in delovanje telesa, psihološke in vedenjske funkcije ali nadzor telesne mase. Primer je trditev, da vitamin B6 prispeva k normalnemu delovanju živčnega sistema, če živilo izpolnjuje pogoje za uporabo te trditve (Komisija EU, 2012a).

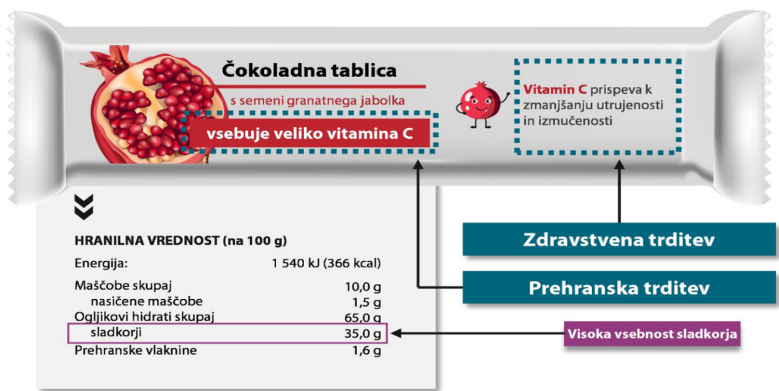
Trditve o zmanjšanju tveganja za bolezen so posebej strogo urejene. Ne smejo trditi, da živilo bolezen preprečuje, zdravi ali ozdravi, temveč se lahko nanašajo samo na zmanjšanje dejavnika tveganja za razvoj bolezni. Trditve v zvezi z razvojem in zdravjem otrok so prav tako posebna skupina in se lahko uporabljajo samo, če so odobrene ter če so izpolnjeni vsi pogoji uporabe (Evropski parlament in Svet, 2006; Evropska komisija, n. d. a).

Tabela 2: Primeri prehranskih trditev in pogojev njihove uporabe. Vir: povzeto po Uredbi (ES) št. 1924/2006 in Uredbi Komisije (EU) št. 1047/2012.

Prehranska trditev	Pogoj uporabe
brez sladkorjev	največ 0,5 g sladkorjev na 100 g ali 100 ml
vir vlaknin	najmanj 3 g vlaknin na 100 g ali najmanj 1,5 g vlaknin na 100 kcal
visoka vsebnost vlaknin	najmanj 6 g vlaknin na 100 g ali najmanj 3 g vlaknin na 100 kcal
vir beljakovin	najmanj 12 % energijske vrednosti živila izvira iz beljakovin
visoka vsebnost beljakovin	najmanj 20 % energijske vrednosti živila izvira iz beljakovin
nizka vsebnost soli	največ 0,12 g natrija oziroma 0,30 g soli na 100 g ali 100 ml

Tabela 3: Primeri dovoljenih zdravstvenih trditvev. Vir: povzeto po Uredbi Komisije (EU) št. 432/2012 in Registru EU o prehranskih in zdravstvenih trditvah.

Hranilo ali snov	Primer dovoljene zdravstvene trditve
vitamin C	Vitamin C prispeva k normalnemu delovanju imunskega sistema.
kalcij	Kalcij je potreben za ohranjanje zdravih kosti.
vitamin B12	Vitamin B12 prispeva k zmanjšanju utrujenosti in izčrpanosti.
beljakovine	Beljakovine prispevajo k povečanju mišične mase.
beta-glukani	Beta-glukani prispevajo k vzdrževanju normalne ravni holesterola v krvi.



Slika 2: Primeri živil z dovoljenimi trditvami, ki imajo lahko kljub temu visoko vsebnost maščob ali sladkorjev. Vir: Evropsko računsko sodišče (2024).

5 SLOVENSKI PRAVNI OKVIR

Slovenija je članica Evropske unije, zato se evropske uredbe na področju prehranskih in zdravstvenih trditev uporabljajo neposredno. Slovenski proizvajalci, uvozniki, distributerji, trgovci in drugi nosilci živilske dejavnosti morajo zato upoštevati evropska pravila, nacionalni predpisi pa določajo predvsem izvedbo, pristojne organe, nadzor in sankcije.

Pomembna je Uredba o izvajanju Uredbe (ES) Evropskega parlamenta in Sveta o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih. Ta določa pristojne organe in kazenske določbe v zvezi z izvajanjem Uredbe (ES) št. 1924/2006. Za nepravilno uporabo trditev so predvidene globe, saj lahko zavajajoča navedba vpliva na ravnanje potrošnika in pošteno konkurenco na trgu (Republika Slovenija, 2007).

Zakon o varni hrani in krmi ureja varnost živil, krmo ter materiale in izdelke, namenjene za stik z živilo, v vseh fazah pridelave, proizvodnje, predelave in distribucije. Za prehranska dopolnila je pomemben Pravilnik o prehranskih dopolnilih, ki določa, da so prehranska dopolnila živila, namenjena dopolnjevanju običajne prehrane, in koncentrirani viri hranil ali drugih snovi s hranilnim oziroma fiziološkim učinkom (Republika Slovenija, 2013; Republika Slovenija, 2025).

6 PREHRANSKA DOPOLNILA KOT POSEBEJ OBČUTLJIVO PODROČJE

Prehranska dopolnila so v praksi eno najbolj občutljivih področij uporabe zdravstvenih trditev. Potrošniki jih pogosto povezujejo z odpornostjo, vitalnostjo, hujšanjem, prebavo, energijo ali preprečevanjem pomanjkanj. Prav zato je tveganje za zavajajoče oglaševanje večje kot pri številnih običajnih živilih (GOV.SI, n. d. b).

Prehranska dopolnila so živila, ne zdravila. Namenjena so dopolnjevanju običajne prehrane, ne pa zdravljenju, preprečevanju ali ozdravljenju bolezni. Pri njihovi predstavitvi se lahko uporabljajo samo dovoljene zdravstvene trditve, in še to le takrat, ko izdelek izpolnjuje pogoje uporabe. Navedbe, ki se nanašajo na zdravilne učinke, niso zdravstvene trditve v smislu živilske zakonodaje, temveč medicinske navedbe, ki pri živilih niso dopustne (GOV.SI, n. d. b; Evropski parlament in Svet, 2006).

Dopustna bi bila na primer navedba, da vitamin D prispeva k normalnemu delovanju imunskega sistema, če prehransko dopolnilo vsebuje ustrezno količino vitamina D in izpolnjuje pogoje za uporabo te trditve. Nedopustne pa bi bile navedbe, kot so preprečuje gripo, zdravi osteoporozo ali odpravlja virusne okužbe, saj bi takšne navedbe živilu pripisovale lastnosti zdravila.

7 MEDNARODNI OKVIR: CODEX ALIMENTARIUS

Na svetovni ravni ni enotne neposredno zavezujoče zakonodaje, ki bi za vse države enako urejala prehranske in zdravstvene trditve na živilih. Pomembno usmerjevalno vlogo pa imajo standardi in smernice Codex Alimentarius, ki jih pripravlja Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo ter Svetovna zdravstvena organizacija.

Codex Alimentarius predstavlja zbirko mednarodnih standardov, smernic in priporočil na področju živil. Čeprav praviloma ni neposredno zavezujoč kot evropske uredbe, ima velik pomen pri oblikovanju nacionalnih predpisov, usklajevanju pravil v mednarodni trgovini in varstvu potrošnikov (Codex Alimentarius Commission, 1985; Codex Alimentarius Commission, 1997).

Za prehranske in zdravstvene trditve so posebej pomembne smernice Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims, CXG 23-1997. Te določajo, da mora biti živilo, za katero se uporablja prehranska ali zdravstvena trditev, označeno tudi s hranilno vrednostjo v skladu s Codexovimi smernicami. Codex tako potrjuje isto načelo, ki ga poznamo tudi v evropskem okviru: trditev mora biti razumljiva, dokazljiva in ne sme zavajati potrošnika (Codex Alimentarius Commission, 1997).

8 NEDOVOLJENE IN TVEGANE TRDITVE

Največ težav se pojavlja pri trditvah, ki potrošniku obljublajo preveč. To je značilno zlasti za prehranska dopolnila, izdelke za hujšanje, izdelke za razstrupljanje, zeliščne pripravke, izdelke za krepitev odpornosti in spletno prodajo. Problematične so predvsem navedbe, ki živilu pripisujejo lastnosti zdravljenja, preprečevanja ali ozdravljenja bolezni (Evropski parlament in Svet, 2006; GOV.SI, n. d. a).

Nedovoljene oziroma tvegane trditve so na primer: zdravi artritis, preprečuje raka, odpravlja sladkorno bolezen, topi maščobo brez diete, popolnoma očisti telo toksinov, nadomesti antibiotik ali stoddotno štiti pred okužbami. Takšne navedbe so sporne, ker živilo predstavljajo kot zdravilo ali ustvarjajo neutemeljen vtis posebnega učinka.

Posebna previdnost je potrebna pri splošnih izrazih, kot so superživilo, naravno zdravilo, detox, imunski ščit ali popolna zaščita. Tudi če izraz ni oblikovan kot klasična trditev, lahko v celotni predstavitvi izdelka nakazuje nedovoljen učinek. Pri presoji zato ni pomembna samo posamezna beseda, temveč celoten vtis, ki ga dobi povprečni potrošnik.

Tabela 4: Primeri nedovoljenih oziroma tveganih trditev pri živilih. Vir: povzeto po Uredbi (ES) št. 1924/2006 in GOV.SI (n. d. a; n. d. b).

Neprimerna trditev	Zakaj je problematična
zdravi artritis	živilu pripisuje zdravilni učinek
preprečuje raka	trdi, da živilo preprečuje bolezen
odpravlja sladkorno bolezen	živilo predstavlja kot zdravilo
topi maščobo brez diete	zavajajoča in pretirana navedba
popolnoma očisti telo toksinov	nedokazana in nejasna trditev
nadomesti antibiotik	nevarna medicinska navedba
100 % štiti pred okužbami	nedovoljena in zavajajoča obljuba

9 PRAKTIČNO PREVERJANJE TRDITEV

Pri vsaki prehranski ali zdravstveni trditvi je smiselno uporabiti preprost strokovni postopek preverjanja. Najprej je treba ugotoviti, ali je trditev sploh dovoljena. Nato je treba preveriti, ali živilo izpolnjuje pogoje za njeno uporabo. Nazadnje je treba presoditi, ali je celotna predstavitev živila poštena in nezavajajoča (Evropska komisija, n. d. a; Evropski parlament in Svet, 2006).

Če se na primer pri sadnem soku uporabi navedba preprečuje gripo, je trditev neprimerna, ker živilu pripisuje preprečevanje bolezni. Primernejša možnost je lahko odobrena trditev vitamin C prispeva k normalnemu delovanju imunskega sistema, vendar samo, če izdelek vsebuje predpisano količino vitamina C in so izpolnjeni vsi pogoji uporabe. Enako velja pri

beljakovinski ploščici: navedba gradi mišice brez vadbe je zavajajoča, dovoljena pa je lahko trditev beljakovine prispevajo k povečanju mišične mase, če izdelek izpolnjuje pogoje (Komisija EU, 2012a).

Dobra praksa je, da nosilec živilske dejavnosti za vsako uporabljeno trditev hrani dokumentacijo: recepturo, hranilno vrednost, laboratorijske analize, dokazila o vsebnosti hranil, sklic na pravno podlago in preverjanje besedila trditve v registru. Takšen pristop ni samo pravno varnejši, temveč tudi strokovno bolj odgovoren.

Tabela 5: Primeri pravilnejšega oblikovanja trditev. Vir: povzeto po Uredbi (ES) št. 1924/2006, Uredbi Komisije (EU) št. 432/2012 in Registru EU o prehranskih in zdravstvenih trditvah.

Izdelek	Nepravilna trditev	Primernejša možnost
sadni sok	preprečuje gripo	Vitamin C prispeva k normalnemu delovanju imunskega sistema, če izdelek izpolnjuje pogoje.
jogurt	zdravi prebavne težave	Samo odobrena zdravstvena trditev, če je dovoljena in so izpolnjeni pogoji.
kosmiči	najbolj zdravi kosmiči za srce	Visoka vsebnost vlaknin, če izdelek izpolnjuje pogoje.
beljakovinska ploščica	gradi mišice brez vadbe	Beljakovine prispevajo k povečanju mišične mase, če izdelek izpolnjuje pogoje.
zeliščni čaj	zdravi vnetje mehurja	Takšna navedba za živilo ni dopustna.

10 ODGOVORNOST NOSILCEV ŽIVILSKE DEJAVNOSTI

Za pravilno uporabo prehranskih in zdravstvenih trditev je odgovoren nosilec živilske dejavnosti. To je lahko proizvajalec, uvoznik, distributer, trgovec, spletni prodajalec ali drug subjekt, ki živilo daje na trg oziroma ga predstavlja potrošniku. Odgovornost se ne konča pri deklaraciji, saj pravila veljajo tudi za predstavitev in oglaševanje (Evropski parlament in Svet, 2006; Evropski parlament in Svet, 2011).

Nosilec živilske dejavnosti mora zagotoviti, da so trditve skladne z zakonodajo, znanstveno utemeljene, da izdelek izpolnjuje pogoje za njihovo uporabo in da potrošnik ni zaveden. To pomeni, da mora razpolagati z ustreznimi podatki o sestavi izdelka, hranilni vrednosti, količinah hranil in pogojih uporabe posamezne trditve.

Posebno pozornost zahteva spletno oglaševanje. Trditev, ki ne bi bila dovoljena na embalaži, praviloma ni dovoljena niti v spletni trgovini, na družbenem omrežju, v oglasu, letaku ali drugi promocijski vsebini. Digitalno okolje ne zmanjšuje odgovornosti, temveč jo pogosto še poveča, ker lahko zavajajoče sporočilo hitro doseže veliko število potrošnikov.

11 POMEN ZA POTROŠNIKA, JAVNO ZDRAVJE IN IZOBRAŽEVANJE

Urejanje zdravstvenih in prehranskih trditev ni namenjeno omejevanju poštenega trženja, temveč varstvu potrošnika in javnega zdravja. Potrošnik ima pravico do jasnih, resničnih in preverljivih informacij. Če so trditve pravilne, mu lahko pomagajo izbrati živila z manj sladkorja, manj soli, več vlaknin, ustrezno vsebnostjo beljakovin ali pomembnimi vitamini in minerali (GOV.SI, n. d. a; Evropski parlament in Svet, 2011).

Zavajajoče trditve pa lahko povzročijo napačne prehranske odločitve. Potrošnik lahko izbere izdelek, ker verjame, da ima posebne učinke na zdravje, čeprav teh učinkov nima. Še bolj problematično je, kadar zaradi takšnih navedb opusti strokovni nasvet, zdravljenje ali uravnoteženo prehrano.

V izobraževanju na področju živilstva je to področje zelo uporabno za povezovanje teorije in prakse. Dijaki in študenti lahko na konkretnih deklaracijah preverjajo, ali je trditev prehranska ali zdravstvena, ali je dovoljena, ali izdelek izpolnjuje pogoje in ali je predstavitev potrošniku razumljiva. Takšen pristop razvija strokovno natančnost, pravno pismenost in odgovornost do potrošnika.

12 UGOTOVITVE EVROPSKEGA RAČUNSKEGA SODIŠČA O OZNAČEVANJU ŽIVIL V EU

Evropsko računsko sodišče je v Posebnem poročilu 23/2024 z naslovom Označevanje živil v EU: V labirintu oznak se potrošnik zlahka zgubi ocenilo, ali označevanje živil v Evropski uniji potrošnikom pomaga pri sprejemanju informiranih odločitev pri nakupu živil. Revizija je zajela pravni okvir EU, spremljanje razumevanja oznak pri potrošnikih, sisteme nadzora držav članic ter poročanje Komisije in držav članic o teh pregledih (Evropsko računsko sodišče, 2024).

Sodišče ugotavlja, da so oznake živil lahko koristno orodje za potrošnika, vendar v praksi obstajajo pomembne vrzeli. Med njimi so nedokončane posodobitve pravnega okvira, neenak dostop potrošnikov do informacij po državah članicah, zapletenost novih praks označevanja ter dejstvo, da potrošniki oznak ne razumejo vedno. To potrjuje, da samo pravna ureditev ni dovolj; nujni sta tudi stalno izobraževanje potrošnikov in razumljiva predstavitev informacij (Evropsko računsko sodišče, 2024).

Za področje prehranskih in zdravstvenih trditev je posebno pomembna ugotovitev, da se prostovoljne informacije in spletna maloprodaja preverjajo manj sistematično kot obvezni elementi označbe. Ker so prehranske in zdravstvene trditve pogosto uporabljene prav kot prostovoljne informacije na embalaži, spletnih straneh, oglasih in družbenih omrežjih, mora biti nadzor nad njihovo uporabo dovolj učinkovit, usklajen in odvrčilen.

Sodišče opozarja tudi na vprašanje zdravstvenih trditev v zvezi z rastlinskimi snovmi. Del teh trditev na ravni EU še ni znanstveno dokončno ocenjen, kar lahko pri potrošnikih povzroči zmedo, zlasti pri prehranskih dopolnilih in izdelkih, ki uporabljajo izraze, kot so naravno, rastlinsko, za odpornost ali za energijo. Pri pedagoški obravnavi je zato smiselno posebej poudariti, da naravni izvor sestavine sam po sebi še ne pomeni, da je zdravstvena trditev dovoljena, dokazana ali razumljiva potrošniku.

Priporočila Evropskega računskega sodišča so skladna s temeljnim načelom živilske zakonodaje: informacije o živilih morajo biti resnične, jasne, razumljive in nezavajajoče. Za nosilce živilske dejavnosti to pomeni skrbno preverjanje vsake trditve, za nadzorne organe doslednejši nadzor prostovoljnih navedb in spletne prodaje, za izobraževalne ustanove pa pomembno nalogo razvijanja pravne, prehranske in potrošniške pismenosti.

13 ZAKLJUČEK

Zdravstvene in prehranske trditve na živilih so pomembno, vendar strogo regulirano področje označevanja, predstavljanja in oglaševanja živil. V Evropski uniji je temeljni predpis Uredba (ES) št. 1924/2006, ki določa pogoje za uporabo prehranskih in zdravstvenih trditev.

Uredba (EU) št. 1169/2011 dopolnjuje to področje s splošnimi pravili o zagotavljanju informacij potrošnikom, Uredba Komisije (EU) št. 432/2012 pa določa seznam dovoljenih zdravstvenih trditev (Evropski parlament in Svet, 2006; Evropski parlament in Svet, 2011; Komisija EU, 2012a).

V Sloveniji se evropska pravila uporabljajo neposredno, slovenski predpisi pa urejajo njihovo izvajanje, nadzor in sankcije. Posebno pozornost je treba nameniti prehranskim dopolnilom, saj se ta pogosto tržijo z zdravstvenimi sporočili, potrošniki pa jih lahko zmotno razumejo kot zdravila (Republika Slovenija, 2007; GOV.SI, n. d. b).

Na mednarodni ravni pomembno vlogo opravlja Codex Alimentarius, zlasti standard CXS 1-1985 in smernice CXG 23-1997. Ti dokumenti niso neposredno zavezujoča svetovna zakonodaja, vendar predstavljajo pomembno strokovno izhodišče za označevanje živil in uporabo trditev v mednarodnem prostoru (Codex Alimentarius Commission, 1985; Codex Alimentarius Commission, 1997).

Ugotovitve Evropskega računskega sodišča dodatno potrjujejo, da je treba poleg samega obstoja pravil posebno pozornost nameniti tudi njihovem razumevanju, izvajanju in nadzoru, še posebej pri prostovoljnih trditvah in spletni prodaji živil (Evropsko računsko sodišče, 2024).

Osnovno pravilo ostaja jasno: prehranske in zdravstvene trditve so dovoljene le, če so resnične, dovoljene, znanstveno utemeljene, razumljive in nezavajajoče. Njihov namen ni ustvarjanje lažnega vtisa o živilu, temveč zagotavljanje kakovostne informacije, ki potrošniku pomaga pri premišljeni izbiri.

14 VIRI

1. Codex Alimentarius Commission. 1985. General Standard for the Labelling of Pre-packaged Foods, CXS 1-1985. Dostopno na: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 2) Codex Alimentarius Commission. 1997. Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims, CXG 23-1997. Dostopno na: <https://www.fao.org/ag/humannutrition/32443-04352e8311b857c57caf5ffc4c5c4a4cd.pdf> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 3) Evropska komisija. n. d. a. EU Register of Nutrition and Health Claims. Dostopno na: https://food.ec.europa.eu/food-safety/labelling-and-nutrition/nutrition-and-health-claims/eu-register-health-claims_en [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 4) Evropska komisija. n. d. b. Nutrition claims. Dostopno na: https://food.ec.europa.eu/food-safety/labelling-and-nutrition/nutrition-and-health-claims/nutrition-claims_en [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 5) Evropski parlament in Svet. 2006. Uredba (ES) št. 1924/2006 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. decembra 2006 o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih. Uradni list Evropske unije, L 404, 30. 12. 2006.
- 6) Evropski parlament in Svet. 2011. Uredba (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom. Uradni list Evropske unije, L 304, 22. 11. 2011.
- 7) GOV.SI. n. d. a. Označevanje živil ter zdravstvene in prehranske trditve. Dostopno na: <https://www.gov.si teme/oznacevanje-zivil-ter-zdravstvene-in-prehranske-trditve/> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 8) GOV.SI. n. d. b. Prehranska dopolnila. Dostopno na: <https://www.gov.si teme/prehranska-dopolnila/> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 9) Komisija EU. 2012a. Uredba Komisije (EU) št. 432/2012 z dne 16. maja 2012 o seznamu dovoljenih zdravstvenih trditev na živilih, razen trditev v zvezi z zmanjšanjem tveganja za bolezen ter razvojem in zdravjem otrok. Uradni list Evropske unije, L 136, 25. 5. 2012.
- 10) Komisija EU. 2012b. Uredba Komisije (EU) št. 1047/2012 z dne 8. novembra 2012 o spremembi Uredbe (ES) št. 1924/2006 glede seznama prehranskih trditev. Uradni list Evropske unije, L 310, 9. 11. 2012.
- 11) Republika Slovenija. 2007. Uredba o izvajanju Uredbe (ES) Evropskega parlamenta in Sveta o prehranskih in zdravstvenih trditvah na živilih. Uradni list RS, št. 80/07. Dostopno na: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED4407> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 12) Republika Slovenija. 2013. Pravilnik o prehranskih dopolnilih. Uradni list RS, št. 66/13 in 100/25 - ZVHK. Dostopno na: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV11675> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 13) Republika Slovenija. 2025. Zakon o varni hrani in krmi - ZVHK. Uradni list RS, št. 100/25. Dostopno na: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO9179> [uporabljeno 21. 5. 2026].
- 14) Posebno poročilo 23/2024: Označevanje živil v EU – V labirintu oznak se potrošnik zlahka zgubi <https://www.eca.europa.eu/sl/publications?ref=SR-2024-23>

DIGITALIZACIJA SISTEMA UPRAVLJANJA VARNOSTI ŽIVIL

POVZETEK

Varnost živil predstavlja eno ključnih področij živilske industrije pri čemer učinkovito upravljanje varnosti temelji na ustrezno vzpostavljenih prerekvizitnih programih in sistemu HACCP. Klasičen način vodenja teh sistemov je pogosto povezan z obsežnim administrativnim delom, papirno dokumentacijo ter odvisnostjo od doslednega in pravočasnega izvajanja postopkov. Digitalizacija predstavlja pomembno priložnost za izboljšanje učinkovitosti, sledljivosti in zanesljivosti sistema upravljanja varnosti živil. Digitalna orodja omogočajo sprotno spremljanje kontrol, avtomatiziran zajem podatkov, takojšnje zaznavanje odstopanj, elektronsko evidentiranje korektivnih ukrepov ter centraliziran pregled nad izvajanjem postopkov. Digitalizacija omogoča hitrejšo prepoznavanje ponavljajočih se odstopanj, analizo trendov in učinkovitejše dokazovanje skladnosti z zakonodajnimi in drugimi zahtevami. Ob tem prinaša tudi določene izzive, predvsem na področju uvajanja novih tehnologij, usposabljanja zaposlenih, zagotavljanja pravilnega vnosa podatkov ter informacijske varnosti. Digitalizacija zato ne predstavlja zgolj zamenjave papirne dokumentacije z elektronsko, temveč omogoča prehod v bolj povezan, pregleden in podatkovno podprt sistem upravljanja varnosti živil.

Ključne besede: HACCP / prerekvizitni programi / digitalizacija / varnost živil / sledljivost / avtomatizacija

ABSTRACT

Food safety is a key concern in the food industry. Effective food safety management relies on well-established prerequisite programmes and the HACCP system. Conventional management of these systems often involves extensive administrative work, paper-based documentation, and reliance on the consistent and timely implementation of procedures. Digitalisation offers significant opportunities to improve the efficiency, traceability, and reliability of food safety management systems. Digital tools enable real-time monitoring of control activities, automated data collection, immediate detection of deviations, electronic recording of corrective actions, and centralised oversight of procedures. They also facilitate the identification of recurring deviations and the analysis of trends, while making it easier to demonstrate compliance with legislative and other requirements. However, digitalisation also presents certain challenges, particularly the introduction of new

ZUSAMMENFASSUNG

Die Lebensmittelsicherheit stellt einen der zentralen Bereiche der Lebensmittelindustrie dar, wobei ein wirksames Management der Lebensmittelsicherheit auf angemessen etablierten Präventivprogrammen und einem HACCP-System basiert. Die klassische Art der Umsetzung und Verwaltung dieser Systeme ist häufig mit einem umfangreichen administrativen Aufwand, papierbasierter Dokumentation sowie der Abhängigkeit von einer konsequenten und fristgerechten Durchführung der vorgesehenen Verfahren verbunden. Die Digitalisierung bietet eine wichtige Möglichkeit, die Effizienz, Rückverfolgbarkeit und Zuverlässigkeit des Managementsystems für die Lebensmittelsicherheit zu verbessern. Digitale Werkzeuge ermöglichen die laufende Überwachung von Kontrollen, die automatisierte Erfassung von Daten, die sofortige Erkennung von Abweichungen, die elektronische Dokumentation von Korrekturmaßnahmen

technologies, employee training, accurate data entry, and information security. It therefore involves more than simply replacing paper records with electronic documentation. Rather, it enables a transition towards a more integrated, transparent, and data-driven approach to food safety management.

sowie einen zentralisierten Überblick über die Durchführung der Verfahren. Die Digitalisierung ermöglicht eine schnellere Erkennung wiederkehrender Abweichungen, die Analyse von Trends und einen effizienteren Nachweis der Einhaltung gesetzlicher und anderer Anforderungen. Gleichzeitig bringt sie auch bestimmte Herausforderungen mit sich, insbesondere im Hinblick auf die Einführung neuer Technologien, die Schulung der Mitarbeiter, die Sicherstellung einer korrekten Dateneingabe sowie die Informationssicherheit. Die Digitalisierung stellt daher nicht lediglich einen Ersatz der papierbasierten Dokumentation durch elektronische Dokumentation dar, sondern ermöglicht den Übergang zu einem stärker vernetzten, transparenteren und datenbasierten Managementsystem für die Lebensmittelsicherheit.

1 UVOD

Varnost živil predstavlja eno pomembnejših področij v živilski industriji saj je temelj zaupanja med proizvajalci, nadzornimi organi in potrošniki. Obstoječi, klasični pristopi k zagotavljanju varnosti živil so se v zadnjih desetletjih izkazali kot učinkoviti, vendar hkrati na drugi strani tudi zahtevni za izvajanje zaradi obsežne dokumentacije. Pri tem je učinkovitost sistema pomembno odvisna tudi od doslednega in pravočasnega izvajanja postopkov s strani zaposlenih. Digitalizacija vse bolj posega tudi na področje zagotavljanja varnosti živil, predvsem z uvajanjem elektronskega zajema podatkov, avtomatiziranega spremljanja procesov in digitalnega upravljanja evidenc. Digitalna orodja lahko izboljšajo učinkovitost izvajanja in nadzora teh sistemov, predvsem z zmanjšanjem ročnega dela ter hitrejšim dostopom do podatkov. Z integracijo naprednih tehnologij, kot so spremljanje v realnem času, analiza podatkov in avtomatizirano vodenje evidenc, lahko digitalna orodja znatno izboljšajo procese izvajanja, preverjanja in validacije sistemov upravljanja varnosti živil. Takšne rešitve omogočajo učinkovitejše spremljanje že opredeljenih tveganj, pravočasno odkrivanje odstopanj na kritičnih kontrolnih točkah in učinkovitejše upravljanje dokumentacije, kar lahko prispeva k večji skladnosti in operativni učinkovitosti.

Sistem upravljanja varnosti živil temelji na več medsebojno povezanih elementih, med katerimi imajo pomembno vlogo prerekvizitni programi in sistem HACCP. Prerekvizitni programi zagotavljajo temeljne higienske in operativne pogoje za proizvodnjo varnih živil (Murešan et al., 2020). Ti programi pa so na drugi strani tudi temelj za vzpostavitev HACCP sistema, katerega ključni vidik je identifikacija potencialnih nevarnosti in vzpostavljen preventivni sistem za njihovo obvladovanje (De Silva, 2007). Učinkovit nadzor in izvajanje sistemov upravljanja varnosti živil tako omogočajo zajemanje in analizo podatkov v realnem času, kar lahko prispeva k pravočasnim prilagoditvam in nenehnemu izboljševanju nadzora varnosti živil (Sasikumar Nair et al., 2023).

2 SISTEM UPRAVLJANJA VARNOSTI ŽIVIL

Sistem upravljanja varnosti živil v Evropski uniji temelji na celovitem zakonodajnem okviru,

ki nosilec živilske dejavnosti nalaga odgovornost za zagotavljanje varnih živil v vseh fazah prehranske verige. Med temeljne zakonodajne okvirje spadajo Uredba (ES) št. 178/2002, ki predstavlja temelj evropske zakonodaje o varnosti živil in ureja področja načel varnosti živil, odgovornosti nosilcev živilske dejavnosti, sledljivost, odpoklic živil in analizo tveganja. Uredba (ES) št. 852/2004 o higieni živil določa splošne higienske zahteve za nosilce živilske dejavnosti ter zahteva vzpostavitev, izvajanje in posodabljanje postopkov, ki temeljijo na načelih HACCP. Določa predvsem splošne higienske zahteve, izvajanje postopkov na osnovi HACCP, dobre higienske prakse in prerekvizitne programe. Smernice Codex Alimentarius za izvajanje sistema HACCP temeljijo na sedmih ključnih načelih: analizi nevarnosti, določitvi kritičnih kontrolnih točk, določitvi kritičnih mejnih vrednosti, vzpostavitvi sistema spremljanja KKT, določitvi korektivnih ukrepov, vzpostavitvi postopkov verifikacije ter vodenju dokumentacije in evidenc. Ključni predpisi tako urejajo splošna načela varnosti živil, higienske zahteve, izvajanje postopkov na osnovi načel HACCP, sledljivost, uradni nadzor, mikrobiološka merila, označevanje živil ter materiale in izdelke, ki prihajajo v stik z živilom. Podjetja imajo lahko vzpostavljene tudi dodatne zahteve v okviru vpeljanih standardov v podjetju (npr. ISO 9001, ISO 22000, BRC, IFS itd.). Digitalizacija pomembno podpira izvajanje teh zahtev, saj omogoča učinkovitejše zbiranje, obdelavo in hrambo podatkov ter lažje dokazovanje skladnosti ob uradnih nadzorih.

Razvoj upravljanja varnosti živil je vse bolj poudarjal strukturirane in sistematične pristope k zagotavljanju proizvodnje in oskrbe z varno hrano. Osrednji del teh prizadevanj so prerekvizitni programi ter sistem analize tveganj in kritičnih kontrolnih točk (HACCP), ki skupaj tvorijo temelj učinkovitih sistemov upravljanja varnosti živil. Prerekvizitni programi določajo temeljne higienske in operativne pogoje potrebne za proizvodnjo varnih živil in služijo kot bistvena osnova, na kateri temeljijo načrti HACCP. Sistem HACCP, svetovno priznana in znanstveno utemeljena metodologija, se osredotoča na prepoznavanje, ocenjevanje in nadzor nevarnosti na kritičnih točkah v procesu proizvodnje hrane, da bi preprečili, odpravili ali zmanjšali tveganja za varnost živil na sprejemljivo raven (De Silva, 2007).

2.1 PREREKVIZITNI PROGRAMI

Prerekvizitni programi predstavljajo osnovno, strukturno in operativno podlago, na kateri se v nadaljnjih korakih gradi sistem HACCP. Zasnovani so za nadzor splošnih nevarnosti, ki niso specifične za posamezne proizvodne procese, vendar so bistvene za ohranjanje varnega okolja za proizvodnjo živil (Lee et al., 2021).

Prerekvizitni programi so pomemben del zagotavljanja higienskih in drugih osnovnih pogojev za varnost živil v različnih fazah prehranske verige. Vključujejo pogoje in ukrepe, ki so potrebni za zagotovitev varnosti in trajnosti živil v vseh fazah prehranske verige. Prerekvizitni programi tako vključujejo:

- **Infrastrukturo (zgradbe in oprema):** Ustrezna zasnova prostorov, materiali in oprema, ki preprečujejo onesnaževanje ter omogočajo varno proizvodnjo/pripravo živil.
- **Čiščenje in razkuževanje:** Določeni postopki čiščenja in razkuževanja, pravilna in preudarna uporaba sredstev ter redni pregledi učinkovitosti.
- **Zatiranje škodljivcev:** Preventivni ukrepi, urejenost okolice, zaprtost prostorov ter načrt z vabami in pastmi za nadzor škodljivcev.
- **Tehnično vzdrževanje:** Preventivno in redno vzdrževanje opreme, ukrepi ob okvarah ter umerjanje merilnih naprav za zanesljivo delovanje.
- **Fizikalna in kemijska onesnaženja iz proizvodnega okolja:** Nadzor nad steklom, plastiko, kovino in kemikalijami ter jasni postopki ob poškodbah opreme.
- **Alergeni:** Ločeno skladiščenje ali strogi postopki za preprečevanje navzkrižne kontaminacije z alergeni.

- **Ravnanje z odpadki:** Ločeno zbiranje različnih vrst odpadkov ter jasna odgovornost za njihovo odstranjevanje.
- **Usposabljanje zaposlenih:** Z namenom pravilnega in varnega izvajanja delovnega procesa (izobraževanje o higieni in varni hrani).
- **Higiena zaposlenih:** Zahteve za umivanje rok, pravilna uporaba osebne varovalne opreme, zdravstvena ustreznost zaposlenih ter zavedanje osebne odgovornosti za preprečevanje kontaminacije živil (Evropska Komisija, 2022).

Prerekvizitni programi ne le zmanjšujejo tveganja kontaminacije, temveč tudi podpirajo pozitivno kulturo varnosti živil in organizacijsko pripravljenost na certificiranje in skladnost s svetovnimi standardi varnosti živil (Ricci et al., 2017)

2.2 HACCP

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) je sistem vodenja varnosti živil, ki temelji na sistematičnem prepoznavanju, ocenjevanju in obvladovanju tveganj v vseh fazah proizvodnje in distribucije hrane. Njegov namen je prepoznati nevarnosti in določiti ukrepe za njihovo obvladovanje še pred nastankom neskladnosti oziroma ogrožanja varnosti živila.

Sistem vključuje sedem ključnih načel: analizo tveganja, določitev kritičnih kontrolnih točk (KKT), postavitve kritičnih mejnih vrednosti, vzpostavitev spremljanja KKT, določitev korektivnih ukrepov, verifikacijo delovanja sistema ter vodenje dokumentacije in evidenc. Ta načela omogočajo strukturiran pristop, pri katerem se tveganja obravnavajo preventivno, ne reaktivno.

Nadzor nad HACCP poteka na dveh ravneh – interno in eksterno. Interni nadzor vključuje redno spremljanje KKT, izvajanje korektivnih ukrepov ter periodično preverjanje, ali sistem deluje učinkovito. Za izvajanje in vzdrževanje sistema je odgovoren nosilec živilske dejavnosti, ki mora biti sposoben dokazovati njegovo učinkovitost in skladnost z zahtevami. Zunanji nadzor izvajajo pristojni organi, ki preverjajo skladnost z zakonodajo ter ustreznost izvajanja postopkov in vodenja evidenc.

HACCP je tako temeljni mehanizem za zagotavljanje varnosti živil, saj omogoča preglednost, sledljivost in dosledno obvladovanje tveganj v vsakem živilsko-predelovalnem procesu (Evropska Komisija, 2022).

3 DIGITALIZACIJA SISTEMA UPRAVLJANJA VARNOSTI ŽIVIL

Z uporabo digitalnih sistemov je mogoče kritične kontrolne točke spremljati sproti, odstopanja pa se lahko zaznajo in posredujejo odgovorni osebi takoj po nastanku. S tem se skrajša čas med zaznavo odstopanja in izvedbo ukrepa.

Ena od osnovnih prednosti digitalizacije je prenos papirnih evidenc v elektronsko okolje. S tem se izboljša sledljivost, zmanjša administrativno delo in poveča zanesljivost podatkov. Ponudniki na trgu poleg HACCP evidenc podpirajo tudi obrazce za prerekvizitne programe ter zahteve standardov v živilski industriji (IFS, BRC in ISO 22000 ipd.).

Digitalizacija sama po sebi ne predstavlja novega sistema zagotavljanja varnosti živil, temveč tehnološko podporo že vzpostavljenim postopkom. Načela HACCP in odgovornosti nosilca živilske dejavnosti ostajajo nespremenjeni, digitalna rešitev pa omogoča učinkovitejše izvajanje, spremljanje, dokumentiranje in analiziranje posameznih aktivnosti.

V nadaljevanju predstavljene prednosti in možnosti digitalnega sistema upravljanja varnosti

živil izhajajo iz praktičnih izkušenj avtorja, pridobljenih s sodelovanjem na testiranju tovrstnih digitalnih rešitev. Izpostavljene so predvsem rešitve in učinki, ki jih je bilo mogoče prepoznati pri praktičnem preizkušanju njihove uporabe.

4 KONKRETNE MOŽNOSTI DIGITALIZACIJE SISTEMA UPRAVLJANJA VARNOSTI ŽIVIL

Pri ocenjevanju vpliva digitalizacije je pomembno poudariti, da sama uvedba digitalnega orodja ne zagotavlja večje učinkovitosti sistema upravljanja varnosti živil. Digitalno okolje predstavlja predvsem podporo obstoječim procesom, pri čemer so učinki odvisni od kakovosti že vzpostavljenih postopkov, ustrezne zasnove sistema, pravilnega zajema podatkov ter dosledne uporabe s strani zaposlenih. Digitalizacija lahko zato ob ustrezni implementaciji pomembno prispeva k učinkovitejšemu izvajanju, nadzoru in nenehnemu izboljševanju sistema upravljanja varnosti živil.

Digitalizacija lahko pomembno prispeva k večji učinkovitosti sistema upravljanja varnosti živil, saj omogoča hitrejšo zaznavanje tveganj, zmanjšanje možnosti človeških napak in večjo zanesljivost podatkov. Avtomatsko spremljanje kritičnih kontrolnih točk ter takojšnje obveščanje odgovorne osebe lahko skrajšata odzivni čas in omogočita hitrejše ukrepanje ob ugotovljenih neskladnostih.

Sistem omogoča tudi analizo trendov, prepoznavanje ponavljajočih se odstopanj ter boljše načrtovanje preventivnih ukrepov. Vodstvo ima na voljo celovitejši pregled nad stanjem sistema, kar lahko prispeva k bolj utemeljenemu odločanju. Digitalizacija lahko tako prispeva tudi k večji skladnosti z zahtevami standardov, zmanjšanju administrativnih obremenitev ter večji preglednosti in robustnosti sistema upravljanja varnosti živil.

4.1 PODATKI V REALNEM ČASU

Namesto pregledovanja papirnih evidenc ali čakanja na poročila imajo odgovorni za proizvodni proces ves čas dostop do aktualnih podatkov iz proizvodnje. Vsi ključni zapisi, vezani na HACCP, IFS in ostale standarde, kontrolne točke, temperaturne meritve, odstopanja in korektivni ukrepi so vidni v realnem času na enem mestu.

To omogoča hitrejše zaznavanje tveganj, takojšnje ukrepanje ob odstopanjih, zmanjšanje možnosti za napake in izgube, boljše operativno odločanje na podlagi dejanskih podatkov.

To pomeni tudi večjo preglednost in možnost sprejemanja odločitev na podlagi dejanskih podatkov in ne ocen ali zamaknjenih poročil. Podatki v realnem času omogočajo tudi preverjanje izvedenih ukrepov. V digitalnem sistemu se evidence vodijo v elektronski obliki, ob zaznanem odstopanju pa sistem preko obvestila opozori odgovorno službo oz. osebo. Odgovorna oseba lahko v sistem vnese izvedeni korektivni ukrep in priloži ustrezna dokazila. Na ta način je mogoče ugotoviti, kaj je šlo narobe, kdo je bil o odstopanju obveščen ter če in kdaj je bil ukrep izveden.

4.2 NADZOR NAD PROCESI IN LOKACIJAMI

Ne glede na število proizvodnih linij, obratov ali zaposlenih lahko sistem zagotavlja enoten pregled nad izvajanjem vseh postopkov za zagotavljanje varnosti živil. Vodstvo in odgovorne osebe lahko v vsakem trenutku preverijo status izvedenih kontrol, odprta odstopanja, nerešene naloge ter stanje skladnosti po posameznih oddelkih, proizvodnih linijah ali lokacijah.

Takšna transparentnost lahko zmanjša odvisnost od posameznikov in podpira standardizirano izvajanje procesov v celotni organizaciji. Digitalne rešitve se med seboj razlikujejo, vendar lahko vključujejo tudi avtomatsko obveščanje o neizpolnjenih nalogah ter dvostopenjsko potrjevanje oziroma verifikacijo opravljenega dela.

4.3 VEČJA TRANSPARENTNOST IN SLEDLJIVOST

Izkušnje iz digitalizacije sistemov kakovosti kažejo, da digitalni zajem podatkov pogosto razkrije vzorce, ki jih v papirnem sistemu ni mogoče takoj zaznati. Pogosti primeri vključujejo na primer ponavljajoča se temperaturna odstopanja, neizvedene kontrole, zamujene korektivne ukrepe, ponavljajoče napake pri določenih procesih, kritične točke z nadpovprečnim številom neskladnosti.

Z implementacijo digitalizacije HACCP lahko pridobimo podatke o tem, kdo je izvedel posamezno kontrolo, kdaj je bila izvedena, kakšen je bil rezultat, kateri ukrepi so bili sprejeti ob odstopanju, kdo je odpravil odstopanje in kdaj. S tem se poveča transparentnost in omogoči sledljivost izvedbe posameznega postopka.

4.4 ZMANJŠANJE ADMINISTRATIVNIH POSTOPKOV IN POENOSTAVITEV IZVAJANJA POSTOPKOV

Digitalizacija sistema lahko bistveno zmanjša potrebo po papirnih mapah, tiskanju in fizičnem arhiviranju. Vsi podatki so shranjeni na računalniku in takoj dostopni pooblaščenim osebam. Na podlagi rezultatov oziroma podatkov je mogoče zelo enostavno in hitro dostopati do različnih poročil in trendov.

Prav tako lahko v okviru digitalizacije avtomatsko povežemo obstoječe, že vzpostavljene procese (npr. merjenje temperatur) z aplikacijo, da je izpolnjevanje neposredno iz merilne naprave. Pri zasnovi obrazcev je pomembno, da so za zaposlene čim bolj uporabni in enostavni, na primer z uporabo spustnih seznamov, izbiro izdelkov, povezavo termometra z aplikacijo ipd.

5 IZZIVI IN PRILOŽNOSTI ZA RAZVOJ

Uvedba digitalnega sistema pa odpira tudi vprašanja, ki jih je potrebno ob načrtovanju in implementaciji ustrezno obravnavati. Med najpogostejše sodijo uvajanje nove tehnologije, prilagajanje zaposlenih na digitalna orodja ter zagotavljanje ustrezne informacijske podpore. Pomembno je tudi zagotoviti dosledno in pravilno uporabo aplikacije, saj digitalni sistem deluje učinkovito le, če so podatki vneseni pravočasno in pravilno. Ob tem ne smemo pozabiti še druge segmente, ki se nanašajo predvsem na varovanje osebnih podatkov, varovanje vnesenih podatkov in njihovo deljenje ter potencialne nevarnosti za kibernetsko varnost v podjetju. Vse zgoraj navedeno predstavlja predvsem kritičen pogled na širšo sliko, ki ne zajema zgolj implementacije programskega sistema v uporabo, ampak tudi morebitne posredne negativne učinke, ki jih implementacija tovrstnega sistema lahko prinese, ter njihov vpliv na podjetje.

Poleg navedenih tveganj razvoj digitalnih rešitev odpira tudi možnosti za nadaljnjo nadgradnjo sistema. Integracija merilnih naprav, povezovanje digitalnih rešitev s proizvodno opremo ter avtomatiziran zajem podatkov lahko zmanjšajo možnost napak, povezanih z ročnim vnosom podatkov. Nadaljnji razvoj vključuje tudi povezovanje različnih oddelkov, naprednejšo analitiko, spremljanje izvajanja procesov, napovedovanje tveganj in pravočasno opozarjanje na potencialna odstopanja. Takšne rešitve lahko ob ustrezni implementaciji

prispevajo k večji preglednosti procesov in dolgoročno podpirajo razvoj kulture varnosti živil.

6 ZAKLJUČEK

Sistem upravljanja varnosti živil temelji na medsebojno povezanih postopkih, katerih namen je zagotavljanje varnih živil in učinkovito obvladovanje tveganj. Pri tem imajo pomembno vlogo prerekvizitni programi in sistem HACCP, vendar sama vzpostavitev sistema še ne zagotavlja njegovega učinkovitega izvajanja. Pomembni so predvsem dosledno izvajanje postopkov, pravočasen zajem podatkov, ustrezno ukrepanje ob odstopanjih ter preverjanje učinkovitosti izvedenih ukrepov.

Digitalizacija lahko pomembno izboljša način izvajanja in spremljanja teh aktivnosti. Elektronsko vodenje evidenc, avtomatiziran zajem podatkov, spremljanje procesov v realnem času ter povezovanje odstopanj s korektivnimi ukrepi omogočajo boljši pregled nad izvajanjem postopkov in hitrejši odziv na ugotovljene neskladnosti. Strukturirano zbiranje podatkov pa omogoča tudi prepoznavanje ponavljajočih se odstopanj in analizo trendov, kar predstavlja pomembno osnovo za načrtovanje preventivnih ukrepov in nenehno izboljševanje sistema.

Pri tem digitalizacije ni mogoče razumeti zgolj kot zamenjavo papirnih obrazcev z elektronskimi. Njena vrednost je predvsem v povezovanju podatkov, postopkov in odgovornosti v enoten sistem. Digitalni sistem pa lahko učinkovito podpira varnost živil le, če temelji na ustrezno vzpostavljenih postopkih, kakovostnih podatkih in usposobljenih uporabnikih. Ob ustrezni implementaciji zato digitalizacija predstavlja pomembno razvojno priložnost za učinkovitejše, preglednejše in bolj podatkovno podprto upravljanje varnosti živil.

7 VIRI

- De Silva, T. (2007). *Hazard analysis and critical control point (HACCP)*. In *Handbook of Food Preservation* (pp. 987-1028). CRC Press.
- Evropska komisija. (2022). *Obvestilo Komisije o smernicah za izvajanje sistemov vodenja varnosti živil, ki zajemajo dobre higienske prakse in postopke, ki temeljijo na načelih HACCP, vključno z olajševanjem/prilagodljivostjo izvajanja v nekaterih živilskih dejavnostih*. (2022/C 355/01). Uradni list Evropske unije.
- FAO and WHO. (2023). *General Principles of Food Hygiene*. Codex Alimentarius Code of Practice, No.CXC 1-1969. Codex Alimentarius Commission. Rome.
- Lee, J. C., Daraba, A., Voidarou, C., Rozos, G., Enshasy, H. A. E., & Varzakas, T. (2021). *Implementation of food safety management systems along with other management tools (HAZOP, FMEA, Ishikawa, Pareto). The case study of Listeria monocytogenes and correlation with microbiological criteria*. *Foods*, 10(9), 2169.
- Mureșan, C. C., Marc, R. A., Jimborean, M., Rusu, I., Mureșan, A., Nistor, A.,...Suharoschi, R. (2020). *Food safety system (HACCP) as quality checkpoints in a spin-off small-scale yogurt processing plant*. *Sustainability*, 12(22), 9472.
- Ricci, A., Chemaly, M., Davies, R., Fernández Escámez, P. S., Girones, R., Herman, L.,...Robertson, L. (2017). *Hazard analysis approaches for certain small retail establishments in view of the application of their food safety management systems*. *EFSA Journal*, 15(3), e04697.
- Sasikumar Nair, S., Mazurek-Kusiak, A. K., Trafialek, J., & Kolanowski, W. (2023). *Assessing food safety compliance in a small-scale Indian food manufacturer: Before and after certification of the food safety management system and foreign supplier verification program*. *Applied sciences*, 13(22), 12190.
- Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 852/2004 z dne 29. aprila 2004 o higieni živil.
- Uredba (ES) št. 178/2002 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 28. januarja 2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane.

PREPOVED OGLAŠEVANJA MESNIH IZDELKOV – TRENDI, RAZLOGI IN IZVEDLJIVOST V EVROPI

POVZETEK

V zadnjih letih se v Evropi vse pogostejše pojavljajo pobude za omejevanje ali prepoved oglaševanja izdelkov z visokim okoljskim odtisom, med katere spadajo tudi mesni izdelki. Namen teh ukrepov je zmanjšanje negativnih vplivov na okolje, izboljšanje javnega zdravja in preoblikovanje potrošniških navad. Posebej odmevna je odločitev mesta Amsterdam, ki je leta 2026 kot prvo glavno mesto prepovedalo oglaševanje mesnih izdelkov v javnem prostoru. V članku obravnavamo razloge za uvedbo takšnih ukrepov, odzive javnosti in industrije ter možnosti implementacije podobnih politik v Sloveniji. Ugotavljamo, da gre za kompleksen družbeni in ekonomski izziv, pri katerem se prepletajo okoljski, zdravstveni, pravni in kulturni vidiki.

Ključne besede: meso, oglaševanje, prepoved oglaševanja, trajnost, prehrana, okolje, marketing

ABSTRACT

In recent years, European initiatives aimed at restricting or prohibiting the advertising of products with a high environmental footprint, including meat products, have become increasingly common. The aim of such measures is to reduce negative environmental impacts, promote public health, and influence consumer behaviour. Particular attention has been drawn to the decision by the city of Amsterdam, which in 2026 became the first capital city to ban the advertising of meat products in public spaces. This paper examines the reasons behind such measures, public and the food industry responses, and the potential for implementing similar policies in Slovenia. The analysis indicates that such measures represent a complex social and economic challenge involving environmental, health, legal, and cultural considerations.

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren gibt es in Europa zunehmend Initiativen zur Einschränkung oder zum Verbot der Werbung für Produkte mit hoher Umweltbelastung, zu denen auch Fleischprodukte zählen. Ziel dieser Maßnahmen ist es, die negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern, die öffentliche Gesundheit zu verbessern und das Konsumverhalten zu verändern. Besonders viel Aufmerksamkeit erhielt die Entscheidung der Stadt Amsterdam, die im Jahr 2026 als erste Hauptstadt der Welt die Werbung für Fleischprodukte im öffentlichen Raum verboten hat. Der vorliegende Artikel untersucht die Gründe für die Einführung solcher Maßnahmen, die Reaktionen der Öffentlichkeit und der Industrie sowie die Möglichkeiten der Umsetzung ähnlicher Politiken in Slowenien. Dabei zeigt sich, dass es sich um eine komplexe gesellschaftliche und wirtschaftliche Herausforderung handelt, bei der ökologische, gesundheitliche, rechtliche und kulturelle Aspekte eng miteinander verflochten sind.

1 UVOD

Oglaševanje prehranskih izdelkov pomembno vpliva na oblikovanje potrošniških navad in prehranskih vzorcev ter predstavlja enega izmed ključnih dejavnikov pri izbiri hrane. V zadnjih letih se zaradi naraščajoče ozaveščenosti o zdravstvenih in okoljskih posledicah prehrane vse pogosteje pojavljajo pobude za omejevanje oglaševanja živil, ki so povezana z negativnimi vplivi na zdravje ali okolje, med katere sodijo tudi mesni izdelki. Razprave o prepovedi oglaševanja mesa izhajajo predvsem iz treh ključnih področij: vpliva živinoreje na okolje, vpliva uživanja mesa na zdravje ter vloge marketinga pri oblikovanju vedenja in prehranskih odločitev potrošnikov. Namen članka je predstaviti aktualne trende na tem področju v Evropi ter analizirati možne posledice uvedbe takšnih ukrepov.

2 OKOLJSKI VIDIK OGLAŠEVANJA MESA

V zadnjih desetletjih se je povečala pozornost do vpliva prehranskih sistemov na okolje. Proizvodnja hrane prispeva skoraj tretjino vseh antropogenih emisij toplogrednih plinov, pri čemer ima živinoreja pomemben delež (Grossi idr., 2019; Kovač, 2025).

Hkrati ima oglaševanje ključno vlogo pri oblikovanju prehranskih izbir. Empirične raziskave potrjujejo, da izpostavljenost oglaševanju hrane vpliva na prehranske odločitve in lahko povečuje dejansko porabo hrane (Arrona-Cardoza idr., 2023). Food Forward opozarja, da oglaševanje pogosto spodbuja izbiro živil, ki niso skladna s priporočili za zdravo in trajnostno prehranjevanje (Food Forward, n.d.; Kovač, 2025). Proizvodnja mesa ima velik vpliv na okolje. Živinoreja prispeva pomemben delež toplogrednih plinov, ocenjen med 14 % in 18 % vseh emisij, kar jo uvršča med pomembne dejavnike podnebnih sprememb.

Poleg emisij toplogrednih plinov proizvodnja mesa povzroča tudi veliko porabo vode, degradacijo tal, krčenje gozdov in izgubo biotske raznovrstnosti.

Zaradi teh razlogov se v nekaterih državah pojavlja vprašanje, ali je smiselno, da javni prostor promovira izdelke z visokim ogljičnim odtisom.

Vloga oglaševanja pri oblikovanju potrošnje mesa

Oglaševanje hrane predstavlja pomemben dejavnik oblikovanja prehranskih vzorcev, saj vpliva na zaznavanje izdelkov in njihovo sprejemljivost med potrošniki (Food Forward, n.d.). Raziskave in strokovne analize kažejo, da marketing pogosto usmerja potrošnike k izbiri živil, ki niso skladna s prehranskimi ali okoljskimi priporočili, kar vključuje tudi meso in mesne izdelke (Food Forward, n.d.; Kovač, 2025). V številnih državah promocijske politike še vedno favorizirajo mesne izdelke, kljub strokovnim priporočilom za zmanjšanje njihovega uživanja (Kovač, 2025).

Ekspperimentalne raziskave kažejo, da lahko okoljska sporočila zmanjšujejo namero nakupa rdečega mesa, vendar so manj učinkovita kot zdravstvena opozorila, kar kaže na omejen vpliv okoljskih argumentov (Taillie idr., 2022).



Slika 1: Primer oglaševanja mesa.
Vir: ustvarjeno z Microsoft Copilot (2026), po navodilih avtorice.

Greenwashing v oglaševanju mesa

Pomemben problem predstavlja greenwashing, kjer podjetja prikazujejo svoje izdelke kot okolju prijazne brez ustreznih dokazov (Bach idr., 2026).

Analiza največjih podjetij je pokazala, da je kar 98 % okoljskih trditev mogoče opredeliti kot zavajajočih, pri čemer pogosto temeljijo na nepreverljivih obljubah glede prihodnosti (Bach idr., 2026).

Takšne prakse zmanjšujejo transparentnost trga in otežujejo potrošnikom sprejemanje informiranih odločitev (Changing Markets Foundation, 2023).

Slika 2 prikazuje tipičen primer promocije jedi z mesom na žaru v slovenski gostinski ponudbi, kjer je poudarek na vizualni predstavitvi hrane. Takšni oglasi in predstavitve jedi pogosto vključujejo bogato servirano meso (čevapčiči, pleskavica, klobase) z dodatki, kot so zelenjava, omake in priloge, z namenom povečanja privlačnosti jedi za potrošnika. Vizualna estetika hrane ima pomembno vlogo pri oblikovanju potrošniških odločitev, saj spodbuja apetit in ustvarja zaznavo kakovosti ter obilja.



Slika 2: Primer promocije jedi z mesom na žaru v slovenski gostinski ponudbi.
Vir: Diavolo.si (b.d.).

V slovenskem prostoru je takšna oblika oglaševanja zelo razširjena, zlasti v gostilstvu, kjer se uporablja na jedilnikih, spletnih straneh restavracij ter promocijskih materialih. Gre za tipičen primer marketinške prakse, ki poudarja čutne in čustvene elemente (okus, vonj, družabnost), s čimer prispeva k normalizaciji pogoste potrošnje mesnih izdelkov kot sestavnega dela vsakodnevne prehrane.

Regulativni in etični vidiki

Zaradi vpliva oglaševanja na prehranske izbire se vse pogostejše pojavljajo pobude za regulacijo oglaševanja okoljsko problematičnih živil (Food Forward, n.d.).

Predlagani ukrepi vključujejo omejitve oglaševanja ter standardizacijo okoljskih informacij, kar bi izboljšalo transparentnost in zaščito potrošnikov (Food Forward, n.d.).

Etični vidik oglaševanja zahteva resničnost in preverljivost informacij, vendar praksa kaže na pogosta odstopanja, zlasti v sektorju mesa (Kovač, 2025).

Slika 3 je vizualni prikaz etičnega vprašanja prehrane, ki problematizira koncept t. i. "moralne nekonsistentnosti" pri odnosu do različnih vrst živali.



Slika 3: Odnos do različnih vrst živali.
Vir: Prirejeno po Animal Aid (b.d.).

3 RAZLOGI ZA PREPOVED OGLAŠEVANJA

Okoljski vpliv proizvodnje in potrošnje mesa

Znanstvena literatura poudarja, da živilnorski sektor prispeva približno 14,5 % svetovnih emisij toplogrednih plinov, kar pomeni pomemben vir podnebnih sprememb (Grossi idr., 2019, str. 69).

Poleg emisij je sektor povezan z intenzivno rabo naravnih virov, saj skoraj 80 % kmetijskih zemljišč služi živilnorsji ali pridelavi krme, kar vodi v krčenje gozdov in izgubo biotske raznovrstnosti (Stanford Woods Institute for the Environment, 2025).

Rast globalnega povpraševanja po mesu dodatno povečuje okoljski pritisk. Po ocenah Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo naj bi letna svetovna proizvodnja mesa do leta 2050 narasla na približno 470 milijonov ton, kar bo povečalo obremenitve naravnih virov in okolja (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009).

Zato raziskave poudarjajo, da je zmanjšanje potrošnje mesa ključni ukrep za blaženje podnebnih sprememb ter zmanjšanje okoljskega odtisa prehrane (Wistar idr., 2022).

Meso se v sodobnih znanstvenih in političnih razpravah vse pogosteje obravnava kot proizvod z visokim okoljskim odtisom, zlasti zaradi prispevka živilnorsje k emisijam toplogrednih plinov, rabi zemljišč in izgubi biotske raznovrstnosti. V tem kontekstu oglaševanje mesnih izdelkov prihaja v konflikt s podnebnimi cilji, saj spodbuja potrošnjo dobrin, ki imajo dokazano visoke okoljske vplive. Prav na tej osnovi so nekatere evropske mestne oblasti, kot je Amsterdam, uvedle prepoved oglaševanja mesa z namenom zmanjšanja potrošnje izdelkov, povezanih z visokimi emisijami (Andrews, 2026).

Tabela 1 prikazuje bilanco potrošnje mesa v Sloveniji v obdobju 2020–2025. V tem času se je skupna potrošnja mesa povečala z 246,95 tisoč ton na 277,52 tisoč ton, kar kaže, da mesni izdelki ostajajo pomemben del prehrane slovenskega prebivalstva. Podatki potrjujejo, da so razprave o porabi mesa, njegovih okoljskih vplivih in vlogi oglaševanja še vedno aktualne.

Tabela 1: Bilanca potrošnje mesa v Sloveniji (1000 t)

Bilanca potrošnje mesa (1000 t)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Meso - SKUPAJ	246,95	256,66	253,59	255,70	266,23	277,52
Meso govedi	49,55	52,61	50,76	48,31	50,21	48,11
Meso prašičev	87,12	90,88	85,63	85,56	89,72	94,47
Ovčje in kozje meso	1,84	1,93	1,82	1,80	1,86	1,68
Meso konjev	0,25	0,24	0,19	0,17	0,18	0,23
Perutninsko meso	97,43	98,28	103,30	108,01	112,74	122,35

Vir: Statistični urad Republike Slovenije. (2025). Bilanca potrošnje mesa (1000 t), koledarsko leto, Slovenija, letno. SiStat podatkovna baza.

Vpliv oglaševanja na vedenje

Oglaševanje ne deluje zgolj kot odziv na že obstoječe povpraševanje, temveč pomembno sodeluje pri oblikovanju družbenih norm, vrednot in vedenjskih vzorcev. Kot poudarjajo raziskovalci, oglaševanje signalizira, kaj je družbeno zaželeno, normalno in sprejemljivo ter s tem aktivno soustvarja potrošniško kulturo (Walt-Rose, 2026).

Empirične raziskave potrjujejo, da ima oglaševanje neposreden vpliv na prehranske odločitve in lahko povečuje dejansko porabo hrane po izpostavljenosti oglasom (Arrona-Cardoza idr., 2023). Poleg tega lahko vizualni in komunikacijski dražljaji vplivajo na izbiro hrane ter spodbujajo spremembe v vedenju potrošnikov, kot kažejo primeri raziskav o spremembah v predstavitvi hrane na jedilnikih (Žurnal24, 2026).

Povečana ozaveščenost o vplivih prehrane na okolje je spodbudila tudi razprave o regulaciji oglaševanja. Kot smo že omenili, je eden najbolj odmevnih primerov Amsterdam, ki je omejil oglaševanje izdelkov z visokim ogljičnim odtisom, med katere spada tudi meso. Podobne pobude so bile sprejete tudi v nizozemskem Haarlemu, ki velja za prvo mesto na svetu s prepovedjo oglaševanja industrijsko pridelanega mesa v javnem prostoru.

Ti primeri kažejo, da se oglaševanje vse bolj obravnava kot pomemben instrument oblikovanja trajnostnega vedenja potrošnikov in ne zgolj kot tržno orodje.



Slika 4: Skrito trpljenje v mesni industriji.
Vir: Animal Equality (n.d.).

Sliki 3 in 4 ponazarjata etični pristop k razpravi o uživanju mesa. Prva izpostavlja vprašanje različnega odnosa do živali, druga pa opozarja na dobrobit živali v intenzivni živinoreji. Obe spodbujata razmislek o etičnih vidikih prehranjevanja in odgovornosti potrošnikov pri izbiri hrane. Namen takšnega sporočila je spodbuditi kritični razmislek o družbenih normah, dobrobiti živali in osebni odgovornosti potrošnikov.

V zadnjih letih se poleg oglasov, ki spodbujajo nakup in uživanje mesa, pojavljajo tudi kampanje, katerih cilj je zmanjšati porabo mesnih izdelkov ter spodbuditi razmislek o etičnih, okoljskih in zdravstvenih posledicah prehranjevanja. Takšni oglasi spadajo med družbene oziroma zagovorniške kampanje, saj njihov namen ni prodaja izdelka, temveč spreminjanje stališč in vedenja posameznikov. Pogosto temeljijo na primerjavi odnosa ljudi do hišnih živali in živali, namenjenih prehrani, ter izpostavljajo vprašanja dobrobiti živali, moralne odgovornosti in trajnostnega načina prehranjevanja.

Med najbolj znanimi mednarodnimi kampanjami so slogani, kot so »Why love one but eat the other?«, »See the individual, not the meat« in »Go vegan«, ki se pojavljajo v številnih evropskih državah, Združenih državah Amerike, Kanadi in Avstraliji. Takšni oglasi skušajo pri potrošnikih vzbuditi razmislek o skladnosti njihovih vrednot in prehranskih navad ter spodbuditi zmanjšanje porabe mesa oziroma prehod na rastlinsko prehrano.

Pobudniki tovrstnih kampanj so predvsem organizacije za zaščito živali, kot so Animal Aid, PETA, Compassion in World Farming in Animal Equality, pa tudi veganske organizacije, kot sta ProVeg International in Veganuary, ter nekatere okoljske organizacije, med njimi Greenpeace in Friends of the Earth. Njihov namen je povečati ozaveščenost javnosti o

vplivih živiloreje na živali, okolje in podnebne spremembe ter spodbuditi bolj trajnostne prehranske izbire.

Za razliko od oglaševanja mesne industrije takšnih kampanj praviloma ne financirajo komercialna podjetja, temveč se sredstva zagotavljajo iz donacij posameznikov, članarin, dobrodelnih fundacij, projektnih sredstev in različnih oblik množičnega financiranja. Zaradi omejenih finančnih virov je obseg teh kampanj bistveno manjši od oglaševalskih aktivnosti mesne industrije, ki razpolaga z znatno večjimi marketinškimi proračuni.

V Sloveniji so takšne kampanje za zdaj razmeroma redke in se večinoma pojavljajo na družbenih omrežjih, spletnih portalih in v okviru ozaveščevalnih dogodkov. Večjo prisotnost imajo v državah zahodne Evrope, zlasti v Združenem kraljestvu, Nemčiji, na Nizozemskem in v Belgiji, kjer organizacije izvajajo tudi javne oglaševalske kampanje na billboardih, avtobusnih postajah in drugih površinah v javnem prostoru. Čeprav je njihov vpliv na zmanjšanje porabe mesa težko natančno izmeriti, predstavljajo pomembno protiutež tradicionalnemu oglaševanju mesnih izdelkov ter prispevajo k širši družbeni razpravi o etičnih in okoljskih vidikih prehrane.

Primer dobre prakse – Amsterdam

Najbolj znan primer prepovedi oglaševanja mesnih izdelkov predstavlja nizozemska prestolnica Amsterdam, ki sodi med pionirske mestne oblasti pri uvajanju ukrepov za omejevanje promocije okoljsko obremenjujočih dejavnosti. Ukrep pomeni pomemben premik v razumevanju vloge oglaševanja kot orodja javnih politik, zlasti v kontekstu podnebnih ciljev in trajnostnega razvoja.

Ključna značilnost ukrepa je, da prepoved velja za javni prostor, vključno s plakati, avtobusnimi postajami in drugimi oblikami zunanjega oglaševanja, ki so v lasti ali upravljanju mestnih oblasti. Tak pristop poudarja razliko med javnim in zasebnim oglaševalskim prostorom ter izpostavlja odgovornost javnih institucij pri oblikovanju komunikacijskega okolja. Uvedba ukrepa je začela veljati 1. maja 2026, s postopnim uvajanjem glede na obstoječe oglaševalske pogodbe. Prepoved ne vključuje zgolj oglaševanja mesa, temveč tudi širšo skupino dejavnosti, povezanih z visokimi ogljičnimi emisijami, kot so oglasi za letalske prevoze ter vozila na fosilna goriva. Takšna celostna zasnova ukrepa kaže na sistemski pristop k zmanjševanju ogljičnega odtisa urbanega prostora ter na prizadevanja po usklajevanju komunikacijskih praks z okoljskimi cilji (Andrews, 2026).

Cilj uvedbe prepovedi je dolgoročno prispevati k doseganju ogljične nevtralnosti mesta do leta 2050 ter hkrati vplivati na zmanjšanje potrošnje izdelkov z visokim okoljskim odtisom, vključno z mesom. Ukrep tako ne deluje zgolj kot regulativni instrument, temveč tudi kot orodje za preoblikovanje potrošniških navad in družbenih norm v smeri trajnostnega življenjskega sloga.

Posebnost tega pristopa je, da prepoved ne posega neposredno v svobodo izbire potrošnikov, saj ne prepoveduje prodaje ali uživanja mesa. Namesto tega se osredotoča na omejevanje promocije v javnem prostoru in s tem na zmanjšanje izpostavljenosti potrošnikov oglasnim sporočilom, ki spodbujajo potrošnjo okoljsko obremenjujočih izdelkov. Tak model predstavlja tipičen primer t. i. »mehke regulacije«, ki skuša s spremembo komunikacijskega okolja posredno vplivati na vedenje posameznikov.

Primer Amsterdama tako ponazarja, kako lahko lokalne skupnosti prevzamejo aktivno vlogo pri oblikovanju trajnostnih politik ter hkrati prispevajo k širši razpravi o odgovornosti oglaševanja v sodobni družbi.

Primeri iz drugih držav

Poleg Amsterdama, ki velja za prvo evropsko prestolnico z omejitvijo oglaševanja mesa v javnem prostoru in enega najbolj izpostavljenih primerov tovrstne regulacije, obstajajo tudi drugi primeri, ki potrjujejo širši razvojni trend omejevanja oglaševanja okoljsko obremenjujočih izdelkov. Ti primeri kažejo, da ne gre za izoliran ukrep posameznega mesta, temveč za postopno uveljavljanje novega pristopa v urbanih okoljih, kjer oglaševanje postaja predmet trajnostnih politik.

Eden najpomembnejših primerov predstavlja nizozemsko mesto Haarlem, ki je že leta 2022 kot prvo mesto na svetu sprejelo odločitev o prepovedi oglaševanja industrijsko pridelanega mesa v javnem prostoru. Prepoved se nanaša na oglasne površine v lasti mesta, kot so plakati, avtobusne postaje in drugi elementi javne infrastrukture. Ukrep je bil utemeljen predvsem z neskladjem med podnebnimi cilji lokalne skupnosti in promoviranjem izdelkov z visokim ogljičnim odtisom. Predstavniki mestnih oblasti so poudarili, da javni prostor ne bi smel biti uporabljen za promocijo dejavnosti, ki prispevajo k podnebnim spremembam (Trevino, 2024).

Amsterdam je temu trendu sledil kasneje ter postal prvo glavno mesto države, ki je prepovedalo oglaševanje mesa v javnem prostoru. Njegov primer je zaradi statusa prestolnice in mednarodne prepoznavnosti pritegnil veliko več pozornosti svetovne javnosti, zato se pogosto omenja kot referenčni primer tovrstnih politik.

4 ARGUMENTI PROTI PREPOVEDI

Omejevanje svobode trga

Prepoved oglaševanja mesnih izdelkov sproža številne kritike, zlasti s strani industrije in oglaševalskega sektorja, ki opozarjata na poseg v svobodno gospodarsko pobudo ter pravico podjetij do komercialnega komuniciranja. Kritiki menijo, da takšni ukrepi neupravičeno ciljajo na posamezne gospodarske panoge in omejujejo delovanje konkurenčnega trga. Ob uvedbi prepovedi v Amsterdamu so predstavniki oglaševalskega sektorja in mesne industrije opozorili, da takšni ukrepi niso skladni s temeljnimi načeli komercialnega komuniciranja, svobode izražanja in tržnega delovanja ter predstavljajo poskus vplivanja na vedenje potrošnikov (Andrews, 2026).

Kulturni vidik

Meso v številnih družbah, vključno s Slovenijo, presega vlogo zgolj prehranskega izdelka, saj ima pomemben kulturni, simbolni in identitetni pomen. Prehranske navade so globoko vpete v družbene norme, tradicijo in družinske običaje, zaradi česar so regulativni posegi na tem področju pogosto deležni povečane družbene pozornosti. Ker je prehrana tesno povezana z identiteto posameznikov in skupnosti, lahko omejevanje oglaševanja mesa sproži odpor javnosti, ki takšne ukrepe razume kot poseg v tradicionalne vrednote, kulturno dediščino in ustaljene življenjske prakse (Sanchez-Sabate & Sabaté, 2019).

Učinkovitost ukrepov

Kljub teoretičnim in empiričnim argumentom v prid omejevanju oglaševanja ostaja vprašanje njegove dejanske učinkovitosti odprto. Trenutno ni dovolj dokazov, da bi prepoved oglaševanja mesa neposredno in kratkoročno privedla do bistvenega zmanjšanja njegove porabe.

Po drugi strani pa raziskave nakazujejo, da lahko spremembe v komunikacijskem okolju

vplivajo na dolgoročne vedenjske vzorce, zlasti preko postopnega spreminjanja družbenih norm in percepcije sprejemljivosti določenih praks (Arrona-Cardoza idr., 2023).

Zato je prepoved oglaševanja mogoče razumeti predvsem kot dopolnilni ukrep, ki sam po sebi ni dovolj za spremembo potrošnje, vendar lahko skupaj z drugimi politikami pomembno prispeva k prehodu na bolj trajnostne prehranske navade.

5 SLOVENIJA: REGULATIVNI IN DRUŽBENI KONTEKST OGLAŠEVANJA MESA

V Sloveniji uvedba prepovedi oglaševanja mesnih izdelkov trenutno ni v aktivni pripravi, vendar je mogoče zaznati prisotnost sorodnih strokovnih in javnih razprav o vplivu oglaševanja na prehranske navade ter trajnost prehranskega sistema. Te razprave se pojavljajo v okviru raziskav o oglaševanju hrane, prehranskih politik in pobud za zmanjševanje vplivov prehrane na okolje. Strokovna javnost ob tem opozarja na potrebo po odgovornem oglaševanju hrane ter zmanjševanju promocije živil, ki imajo pomembne negativne vplive na zdravje in okolje (Kovač, 2025; Lavriša idr., 2020).

Podatki kažejo tudi, da prehranski vzorci v Sloveniji z vidika trajnosti in zdravja niso optimalni. Poraba mesa je relativno visoka, saj je povprečna poraba mesa znašala približno 89 kg na prebivalca letno, kar presega evropsko povprečje. Poleg tega strokovnjaki opozarjajo, da Slovenci še vedno zaužijemo preveč mesa, zlasti mesnih izdelkov, glede na prehranska priporočila, kar ima tako zdravstvene kot okoljske posledice (Focus, 2023; Žurnal24, 2024).

Podobne ugotovitve potrjujejo tudi novejša raziskave v Sloveniji, ki poudarjajo pomen zmanjševanja porabe mesa zaradi njegovih negativnih vplivov na zdravje, okolje, podnebne spremembe in dobrobit živali ter izpostavljajo potrebo po prilagajanju prehranskih navad načelom trajnostne prehrane (Kirbiš idr., 2024).

Kljub navedenim izzivom pa uvedba strožjih omejitev oglaševanja mesa naleti na več strukturnih ovir. Med ključnimi dejavniki so ekonomski interesi močne živilske in kmetijske industrije, ki ima pomembno vlogo v nacionalnem gospodarstvu in prehranski verigi. Hkrati na prehranske vzorce vpliva tudi izrazita kulturna navezanost na meso kot tradicionalni del slovenske prehrane, kar potrjujejo tudi nacionalne prehranske smernice, ki poudarjajo povezavo prehrane s kulturnimi in družbenimi praksami.

Dodatno kompleksnost prinaša politična občutljivost tematike, saj ukrepi, ki bi posegali v promocijo ali dostopnost mesa, lahko sprožijo odpor različnih interesnih skupin, vključno s proizvajalci, trgovci in potrošniki. Iz tega razloga so regulativni posegi na področju oglaševanja hrane v Sloveniji za zdaj omejeni predvsem na posamezne segmente, kot je zaščita otrok pred oglaševanjem nezdravih živil, kar kaže na previden in postopni pristop k regulaciji (Lavriša idr., 2020).

Na podlagi navedenega je mogoče zaključiti, da uvedba prepovedi oglaševanja mesnih izdelkov v Sloveniji kratkoročno ni realna. Kljub temu pa obstoječe razprave, strokovna opozorila in postopni razvoj politik na področju prehrane in oglaševanja kažejo na potencial za prihodnje spremembe, zlasti v smeri večje regulacije in integracije trajnostnih vidikov v komunikacijo prehranskih izdelkov.

6 RAZPRAVA

Prepoved oglaševanja mesnih izdelkov predstavlja relativno nov pristop k reševanju okoljskih in javnozdravstvenih izzivov, ki presega tradicionalne regulativne ukrepe, usmerjene neposredno v proizvodnjo ali potrošnjo. Gre za posreden instrument regulacije, saj ne omejuje same porabe mesa, temveč vpliva na širši komunikacijski in informacijski okvir, v katerem posamezniki sprejemajo prehranske odločitve. S tem pristop sledi sodobnim teorijam vedenjske ekonomije, ki poudarjajo pomen t. i. »arhitekture izbire« (choice architecture) pri usmerjanju potrošniškega vedenja.

Takšni ukrepi so primerljivi z že uveljavljenimi praksami na področju javnega zdravja, kot so prepoved oglaševanja tobaka ali omejitve oglaševanja alkohola, ki dokazujejo, da omejevanje izpostavljenosti oglaševanju lahko dolgoročno vpliva na spremembo vedenja in družbenih norm. V Evropi so številne države uvedle različne omejitve oglaševanja alkohola, pri čemer Norveška že od leta 1975 uveljavlja skoraj popolno prepoved alkoholnega oglaševanja. Namen takšne politike je zmanjševanje porabe alkohola ter zaščita mladih in drugih ranljivih skupin pred vplivi alkoholnega marketinga (EUCAM, 2025; WHO, 2022).

Takšni ukrepi temeljijo na ugotovitvah, da izpostavljenost alkoholnemu marketingu pomembno vpliva na odnos do alkohola in zlasti pri mladih spodbuja zgodnejši začetek pitja ter večjo porabo alkohola (WHO, 2022).

V zadnjem času se podobna logika vse bolj prenaša tudi na področje prehrane. Poleg Amsterdama so pionirske ukrepe uvedla tudi druga mesta, predvsem na Nizozemskem. Haarlem je bil prva občina na svetu, ki je že leta 2022 napovedala prepoved oglaševanja mesa v javnem prostoru, pri čemer je ukrep utemeljil z okoljskim vplivom živinoreje (Trevino, 2024). Poleg Haarlema so tudi druge nizozemske občine, med njimi Utrecht, Nijmegen in Zwolle, sprejele ali razvijajo ukrepe za omejevanje oglaševanja mesa kot dela širše politike omejevanja oglaševanja izdelkov in storitev z visokim ogljičnim odtisom. Meso se pri tem vse pogostejše obravnava kot del širšega sklopa okoljsko obremenjujočih izdelkov, skupaj s fosilnimi gorivi, letalskimi prevozi in drugimi visokoogljičnimi dejavnostmi (Plant Based Treaty, 2025).

Ob tem je pomembno poudariti, da oglaševanje mesa deluje kot ključni mehanizem spodbujanja povpraševanja po izdelkih z visokim okoljskim odtisom, saj ne le odraža, temveč tudi aktivno oblikuje družbene norme (Food Forward, n.d.). Greenwashing dodatno zmanjšuje zaupanje potrošnikov in otežuje razumevanje dejanskega vpliva prehranskih izbir na okolje (Changing Markets Foundation, 2023).

Ključno vprašanje ostaja, v kolikšni meri lahko spremembe v komunikacijskem okolju dejansko vplivajo na prehranske navade posameznikov. Dosedanje izkušnje iz drugih področij kažejo, da so učinki regulativnih ukrepov pogosto postopni in dolgoročni. Raziskave omejevanja oglaševanja nezdravih živil otrokom kažejo predvsem zmanjšano izpostavljenost oglasom in postopne spremembe vedenja, medtem ko neposredni učinki na porabo niso vedno takojšnji (Dillman Carpentier idr., 2020).

Z vidika sistemskega pristopa je zato smiselno omejevanje oglaševanja mesa obravnavati kot del širšega sklopa politik, ki vključujejo fiskalne ukrepe, spremembe v prehranskih smernicah, označevanje izdelkov ter podporo alternativnim prehranskim praksam. Takšne kombinirane strategije se tudi v drugih državah kažejo kot učinkovitejše, saj naslavlja več ravni prehranskega sistema hkrati.

Dodatno je treba poudariti, da oglaševanje pomembno sooblikuje družbene norme. Omejevanje oglaševanja mesnih izdelkov tako ne vpliva zgolj na neposredno potrošnjo,

temveč tudi na simbolno percepcijo mesa kot samoumevne izbire. Primeri iz Nizozemske jasno kažejo, da so takšni ukrepi pogosto razumljeni tudi kot politična in družbena izjava o smeri prihodnjega razvoja prehranskih sistemov.

7 ZAKLJUČEK

Okoljski vidik oglaševanja mesa razkriva kompleksno prepletenost proizvodnje, potrošnje in komunikacijskih praks, ki skupaj oblikujejo pomemben del sodobnega prehranskega sistema (Grossi idr., 2019). Oglaševanje ima pri tem ključno vlogo, saj vpliva na potrošniške odločitve ter spodbuja povpraševanje po izdelkih z visokim okoljskim odtisom (Food Forward, n.d.).

Primeri iz različnih držav potrjujejo, da postajajo omejitve oglaševanja del širšega globalnega trenda. Nizozemska mesta (Haarlem, Amsterdam, Utrecht) predstavljajo pionirske primere neposrednega omejevanja oglaševanja mesa, medtem ko druge države in mesta (npr. Norveška, Čile, Irska, Francija) uvajajo regulacijo oglaševanja nezdravih ali okoljsko problematičnih živil, zlasti z namenom zaščite javnega zdravja in okolja. Takšni ukrepi kažejo na postopno širjenje razumevanja oglaševanja kot pomembnega vzvoda družbenih sprememb.

Prepoved oglaševanja mesnih izdelkov se tako uveljavlja kot pomemben, čeprav še vedno relativno nov regulativni instrument v evropskem prostoru. Primer Amsterdama kaže, da je takšne ukrepe mogoče učinkovito uvajati na lokalni ravni, pri čemer ti ne delujejo le kot omejitve, temveč tudi kot simbolni signal o prioritetah javnih politik in družbeni odgovornosti.

V Sloveniji uvedba popolne prepovedi oglaševanja mesa kratkoročno ni verjetna, vendar pa obstoječe razprave ter razvoj evropskih praks kažejo na potencial za postopno zaostrovanje regulacije. Pri tem bo ključno vprašanje usklajevanja okoljskih ciljev, ekonomskih interesov in kulturnih značilnosti prehrane.

V prihodnje lahko pričakujemo večjo vlogo regulacije oglaševanja, zlasti na področju preprečevanja zavajajočih okoljskih trditev (greenwashing) ter zagotavljanja transparentnosti. Hkrati se bo krepil pomen trajnostne prehrane kot pomembnega elementa okoljskih politik, pri čemer bo oglaševanje postalo ključno orodje tako problematike kot rešitev.

Na tej podlagi lahko zaključimo, da so omejitve oglaševanja mesa pomemben, vendar ne samostojen ukrep. Njihova učinkovitost je največja v okviru širšega systemskega pristopa, ki vključuje regulacijo, izobraževanje in spremembe v prehranski kulturi. Oglaševanje tako ne predstavlja zgolj tržnega orodja, temveč pomemben družbeni mehanizem, ki aktivno soustvarja prehod k bolj trajnostnim prehranskim sistemom.

8 VIRI

1. Animal Equality. (n.d.). Piščanci v industrijski reji [fotografija]. Dostopno na: https://animalequality.org/app/uploads/2017/12/cropped-Issues_Meat_Social_Link_Image.jpg. [Uporabljeno 1. 7. 2026].
2. Andrews, F. (2026, 5. maj). Amsterdam bans advertising for meat and fossil fuels in public places to discourage high-carbon lifestyle. CBS News. Dostopno na: <https://www.cbsnews.com/news/amsterdam-bans-advertising-meat-fossil-fuels-public-places/> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
3. Arrona-Cardoza, P., Labonté, K., Cisneros-Franco, J. M., & Nielsen, D. E. (2023). The Effects of Food Advertisements on Food Intake and Neural Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Recent Experimental Studies. *Advances in Nutrition*, 14(2), 339–351. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2022.11.006> [Uporabljeno 5. 7. 2026].
4. Bach, M., Loy, L., Mach, K. J., Shukla McDermid, S., & Jacquet, J. (2026). Environmental claims, climate promises, and 'greenwashing' by meat and dairy companies. *PLOS Climate*. [Uporabljeno 4. 7. 2026].
5. Chaire bien-être animal. (2024). Grasslands help offset part of cows' greenhouse gas emissions, TRUE or FALSE? Dostopno na: <https://chaire-bea.vetagro-sup.fr/en/grasslands-help-offset-part-of-cows-greenhouse-gas-emissions/> [Uporabljeno 3. 7. 2026].
6. Changing Markets Foundation. (2023). Feeding Us Greenwash: An Analysis of Misleading Claims in the Food Sector. Dostopno na: <https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2023/03/Feeding-us-Greenwash-final.pdf> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
7. Dillman Carpentier, F. R., Correa, T., Reyes, M., & Taillie, L. S. (2020). Evaluating the impact of Chile's marketing regulation of unhealthy foods and beverages: pre-school and adolescent children's changes in exposure to food advertising on television. *Public Health Nutrition*, 23(4), 747–755. Dostopno na: <https://doi.org/10.1017/S1368980019003355> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
8. Diavolo.si. (n.d.). Mešano meso na žaru (2 osebi): žar obloga, priloga prebranec in lepinja. Dostopno na: <https://www.diavolo.si/mesano-meso-na-zaru-2-osebi-obloga-priloga-prebranec-in-lepinja-jedi-iz-mesne> [Uporabljeno 3. 7. 2026].
9. EUCAM. (2025, 22. december). Lessons from European countries with successful policies to restrict alcohol advertising. European Centre for Monitoring Alcohol Marketing. Dostopno na: <https://eucam.info/2025/12/22/lessons-from-european-countries-with-successful-policies-to-restrict-alcohol-advertising/> [Uporabljeno 3. 7. 2026].
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2009). How to Feed the World in 2050. Rim: FAO. Dostopno na: https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf [Uporabljeno 1. 7. 2026].
11. Food Forward. (n.d.). Regulating advertising of unhealthy and unsustainable food. Dostopno na: <https://foodforwardndcsnbsaps.panda.org/food-environment/regulating-advertising-of-unhealthy-and-unsustainable-food/> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
12. Focus. (2023, 15. februar). Mesa Slovenci pojemo preveč, kar negativno vpliva tako na zdravje kot okolje. Dostopno na: <https://focus.si/mesa-slovenci-pojemo-prevec-kar-negativno-vpliva-tako-na-zdravje-kot-okolje/> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
13. Grossi, G., Goglio, P., Vitali, A., & Williams, A. G. (2019). Livestock and climate change: Impact of livestock on climate and mitigation strategies. *Animal Frontiers*, 9(1), 69–76.
14. Kirbiš, A., Korže, V., & Lubej, M. (2024). Predictors of Meat Reduction: The Case of Slovenia. *Foods*, 13(15), 2346. Dostopno na: <https://doi.org/10.3390/foods13152346> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
15. Kmetijski zavod Celje. (2019, 17. september). Govedoreja in toplogredni plini. Dostopno na: <https://www.kmetijskizavod-celje.si/aktualno/govedoreja-in-toplogredni-plini-2019-09-17> [Uporabljeno 2. 7. 2026].
16. Kovač, A. K. (2025, 26. september). Netrajnostna, okolju škodljiva živila so še vedno

- pomemben del oglaševanja in promocij. MMC RTV Slovenija. Dostopno na: <https://www.rtvlo.si/okolje/zeleni-petek/netrajnostna-okolju-skodljiva-zivila-so-se-vedno-pomemben-del-oglasovanja-in-promocij/758748> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
17. Lavriša, Ž., Hristov, H., Kelly, B., & Pravst, I. (2020). Regulating children's exposure to food marketing on television: Are the restrictions during children's programmes enough? *Appetite*, 154, 104752. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104752> [Uporabljeno 6. 7. 2026]
 18. Microsoft Copilot. (2026). Primer oglaševanja mesa [slika, ustvarjena z umetno inteligenco].
 19. Plant Based Treaty. (2025, 28. marec). Nijmegen endorses Plant Based Treaty and bans meat advertisements. Dostopno na: <https://plantbasedtreaty.org/nijmegen/> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
 20. Ritchie, H., Rosado, P., & Roser, M. (2023). Meat and dairy production. *Our World in Data*. Dostopno na: <https://ourworldindata.org/meat-production> [Uporabljeno 5. 7. 2026].
 21. Sanchez-Sabate, R., & Sabaté, J. (2019). Consumer attitudes towards environmental concerns of meat consumption. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1220. Dostopno na: <https://doi.org/10.3390/ijerph16071220> [Uporabljeno 3. 7. 2026]
 22. Stanford Woods Institute for the Environment. (2025, 21. november). Meat's Environmental Impact. Stanford University. Dostopno na: <https://woods.stanford.edu/news/meats-environmental-impact> [Uporabljeno 3. 7. 2026].
 23. Statistični urad Republike Slovenije. (2025). Bilanca potrošnje mesa (1000 t), koledarsko leto, Slovenija, letno. SiStat podatkovna baza. Dostopno na: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/1563501S.PX/table/tableViewLayout2/> [Uporabljeno 3. 7. 2026].
 24. Taillie, L. S., Prestemon, C. E., Hall, M. G., Grummon, A. H., Vesely, A., & Jaacks, L. M. (2022). Developing health and environmental warning messages about red meat: An online experiment. *PLOS ONE*, 17(6).
 25. Trevino, M. (2024, 27. avgust). Haarlem: Advertising a Better Food Future. CityChangers.org. Dostopno na: <https://citychangers.org/notable-city-haarlem/> [Uporabljeno 2. 7. 2026].
 26. Walt-Rose, B. W. (2026, 15. februar). What Amsterdam's Meat Ad Ban Signals About the Future of Advertising. *The Humane Herald*. Dostopno na: <https://humaneherald.org/2026/02/15/what-amsterdams-meat-ad-ban-signals-about-the-future-of-advertising/> [Uporabljeno 1. 7. 2026].
 27. Wistar, A., Hall, M. G., Bercholz, M., & Taillie, L. S. (2022). Designing environmental messages to discourage red meat consumption. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5).
 28. World Health Organization. (2022). Reducing the harm from alcohol by regulating cross-border alcohol marketing, advertising and promotion. WHO. Dostopno na: <https://www.who.int/news/item/10-05-2022-who-highlights-glaring-gaps-in-regulation-of-alcohol-marketing-across-borders> [Uporabljeno 2. 7. 2026].
 29. Žurnal24 / Med.Over.Net. (2024, 30. oktober). Meso: Slovenci ga jemo manj, a še vedno prepogosto. Dostopno na: <https://medover.zurnal24.si/meso-tveganje-zdravje-slovenci/> [Uporabljeno 2. 7. 2026].

VODNA LEČA KOT PRILOŽNOST ZA USTVARJANJE DODANE VREDNOSTI V TRAJNOSTNEM KMETIJSTVU

POVZETEK

Vodna leča (*Lemna spp.*) v zadnjih letih postaja ena izmed zanimivejših alternativnih poljščin zaradi visoke vsebnosti beljakovin, hitre rasti in majhnega okoljskega odtisa. Prispevek predstavlja značilnosti vodne leče, njeno prehransko in gospodarsko vrednost ter možnosti uporabe v prehrani ljudi in živali. Na podlagi primerov iz tujine je prikazan njen razvojni potencial, posebno pozornost pa namenjamo vprašanju dodane vrednosti in podjetniških priložnosti. Predstavljena je tudi poenostavljena finančna projekcija za pilotno pridelavo, ki nakazuje možnosti gospodarske izrabe te kulture. Ugotavljamo, da bi lahko vodna leča tudi v Sloveniji predstavljala zanimivo razvojno priložnost na področju trajnostne pridelave hrane.

Ključne besede: dodana vrednost, ekonomika, podjetništvo, poslovne priložnosti, trajnostna pridelava, vodna leča.

ABSTRACT

Duckweed (*Lemna spp.*) has attracted increasing attention as a potential alternative crop because of its high protein content, rapid growth, and low environmental footprint. This paper reviews its main characteristics, nutritional and economic value, and potential applications in human and animal nutrition. Examples from other countries illustrate its development potential, with particular emphasis on value creation and entrepreneurial opportunities. A simplified financial projection for pilot-scale cultivation is also presented to assess its potential economic viability. The analysis suggests that duckweed could represent an interesting development opportunity in Slovenia, particularly in the context of sustainable food production.

ZUSAMMENFASSUNG

Wasserlinsen (*Lemna spp.*) entwickeln sich in den letzten Jahren aufgrund ihres hohen Proteingehalts, ihres schnellen Wachstums und ihres geringen ökologischen Fußabdrucks zu einer der interessanteren alternativen Nutzpflanzen. Der Beitrag stellt die Eigenschaften der Wasserlinsen, ihren ernährungsphysiologischen und wirtschaftlichen Wert sowie die Möglichkeiten ihrer Verwendung in der Human- und Tierernährung vor. Anhand von Beispielen aus dem Ausland wird ihr Entwicklungspotenzial aufgezeigt, wobei besonderes Augenmerk auf die Wertschöpfung und die unternehmerischen Möglichkeiten gelegt wird. Darüber hinaus wird eine vereinfachte Finanzprojektion für eine Pilotproduktion vorgestellt, die auf die Möglichkeiten einer wirtschaftlichen Nutzung dieser Kultur hinweist. Es wird festgestellt, dass Wasserlinsen auch in Slowenien eine interessante Entwicklungschance im Bereich der nachhaltigen Lebensmittelproduktion darstellen könnten.

1 UVOD

Kmetijstvo se danes sooča z velikimi izzivi. Podnebne spremembe, dražji energenti, omejene kmetijske površine in potreba po trajnostni pridelavi hrane usmerjajo pozornost k novim kulturam z višjo dodano vrednostjo. Med njimi vse več zanimanja vzbuja vodna leča (*Lemna* spp.), ki zaradi svojih prehranskih in proizvodnih značilnosti postaja predmet številnih raziskav (Takács idr., 2025).

Zaradi kombinacije hitre rasti, ugodne hranilne sestave in razmeroma nizkega okoljskega odtisa je vodna leča v zadnjih letih predmet vse večjega raziskovalnega in gospodarskega zanimanja ter velja za eno izmed perspektivnejših alternativ tradicionalnim virom rastlinskih beljakovin (Takács idr., 2025; Global Market Insights, 2025).

Namen prispevka je predstaviti prehranske in gospodarske značilnosti vodne leče ter oceniti njen potencial za ustvarjanje dodane vrednosti v prehranski verigi. Poseben poudarek namenjamo možnostim komercialne pridelave in predelave ter njihovemu ekonomskemu potencialu v slovenskem prostoru.

2 METODOLOGIJA

Raziskava temelji na kvalitativni analizi znanstvene in strokovne literature, objavljene med letoma 2023 in 2026, ter na pregledu javno dostopnih tržnih poročil. Za oceno ekonomskega potenciala je bila izdelana poenostavljena finančna projekcija pilotne pridelave vodne leče na podlagi podatkov iz literature in tržnih ocen.

3 ZNAČILNOSTI VODNE LEČE

Vodna leča sodi med najmanjše cvetoče rastline na svetu. Raste na površini mirnih voda, ribnikov in zadrževalnikov. Njena največja prednost je izjemno hitra rast. V ugodnih razmerah lahko svojo biomaso podvoji že v nekaj dneh, zato dosega bistveno večjo proizvodnjo biomase na enoto površine kot številne tradicionalne poljščine (Takács idr., 2025; Market Intelo, 2026).

Posebej zanimiva je njena hranilna sestava. Suha snov vodne leče vsebuje približno 35 do 40 % beljakovin ter številne vitamine, minerale in antioksidante. Ker vsebuje vse esencialne aminokisline, jo raziskovalci obravnavajo kot perspektiven alternativni vir rastlinskih beljakovin in eno izmed obetavnejših kultur za prihodnji razvoj trajnostnih prehranskih sistemov (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026). Na sliki 1 je prikazana vodna leča (*Lemna minor*) na vodni površini.



*Slika 1: Vodna leča (Lemna minor) na vodni površini.
Vir: VirtualSteve, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.*

4 POMEN VODNE LEČE V PREHRANI LJUDI

V zadnjih letih se močno povečuje povpraševanje po rastlinskih virih beljakovin. Potrošniki vse pogosteje iščejo alternative mesu in drugim živilom živalskega izvora. Med njimi je vse več takšnih, ki jih zanimajo trajnostno pridelana živila z visoko hranilno vrednostjo. Prav zaradi tega je vodna leča postala zanimiva tako za raziskovalce kot za prehransko industrijo (Global Market Insights, 2025; Takács idr., 2025).

Njena prednost ni le hranilna sestava, temveč tudi majhna poraba naravnih virov. Za pridelavo potrebuje manj prostora kot številne klasične poljščine in je primerna za sisteme krožnega gospodarstva, kjer se hranila ponovno uporabljajo. Zaradi teh lastnosti jo številni strokovnjaki vidijo kot pomemben del prihodnje prehranske varnosti (Takács idr., 2025; Market Intelo, 2026).

Zaradi vse večjih zahtev po trajnostni pridelavi hrane raziskovalci in živilska industrija posvečajo vse več pozornosti alternativnim virom rastlinskih beljakovin, ki bi lahko prispevali k večji prehranski in okoljski vzdržnosti (Takács idr., 2025).

5 MEDNARODNE IZKUŠNJE IN RAZVOJNI TRENDI

V Izraelu, Združenih državah Amerike in nekaterih evropskih državah že delujejo podjetja, ki razvijajo komercialno proizvodnjo vodne leče za prehransko industrijo. Med najbolj znanimi je izraelsko podjetje Hinoman, ki vodno lečo trži kot novo generacijo superživila in sestavino za funkcionalna živila. Podobna podjetja razvijajo beljakovinske koncentrate za športno prehrano, veganske izdelke in prehranska dopolnila (Global Market Insights, 2025).

Kljub obetavnim rezultatom je komercialna pridelava vodne leče za prehrano ljudi še v razvoju. Glavni izzivi ostajajo standardizacija kakovosti, optimizacija proizvodnih tehnologij ter izpolnjevanje zakonodajnih zahtev na področju novih živil.

Tudi tržni podatki kažejo na velik potencial. Svetovni trg beljakovin iz vodne leče je bil leta 2024 ocenjen na približno 72 milijonov ameriških dolarjev, v prihodnjem desetletju pa naj bi se njegova vrednost več kot podvojila. Glavni razlogi za rast so vse večje povpraševanje po rastlinskih beljakovinah, tehnološki razvoj in iskanje okolju prijaznih načinov pridelave hrane (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).



Slika 2: Ilustrativni prikaz industrijskega gojenja vodne leče (*Lemna spp.*) v rastlinjaku.

Vir: OpenAI. ChatGPT (GPT-5.5), ustvarjeno na podlagi besedilnega opisa avtorice, 2026.

Madžarski, francoski in kitajski raziskovalci opozarjajo, da ima vodna leča zaradi svoje hranilne vrednosti in hitre rasti pomemben potencial tako za prehrano ljudi kot tudi za živalsko krmo (Takács idr., 2025).

Na sliki 2 vidimo primer organizirane pridelave vodne leče v proizvodnih bazenih. Podobni sistemi omogočajo nadzorovano in trajnostno proizvodnjo rastlinskih beljakovin skozi vse leto. Vodna leča ni samo rastlina v ribniku, ampak tudi sodobna kmetijska kultura.

6 USTVARJANJE DODANE VREDNOSTI V VERIGI PROIZVODNJE VODNE LEČE

Ko govorimo o sodobnem kmetijstvu, tržni potencial pogosto ni več vezan le na količino pridelka, temveč predvsem na dodano vrednost. Prav tu se skriva največji potencial vodne leče (Market Intelo, 2026).

Iz nje je mogoče izdelovati beljakovinske praške, prehranska dopolnila, funkcionalna živila, sestavine za veganske izdelke, krmne dodatke za živinorejo in izdelke za akvakulturo (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Z dodajanjem predelave v proizvodno verigo se poveča vrednost končnega izdelka, s tem pa tudi možnosti za večji zaslužek. Pridelovalec tako ni več zgolj proizvajalec surovine, ampak lahko postane del prehranske industrije z višjo dodano vrednostjo. Kombinacija hitre rasti, hranilne vrednosti in relativno majhnih okoljskih obremenitev uvršča vodno lečo med obetavne možnosti za trajnostno proizvodnjo beljakovin (Market Intelo, 2026).

Slika 3 prikazuje posušeno vodno lečo oziroma beljakovinski izdelek iz vodne leče. Posušena biomasa vodne leče vsebuje približno 20 do 45 % beljakovin v suhi snovi, pri nekaterih vrstah pa lahko delež beljakovin doseže tudi do 45 % (Muller idr., 2023; Thongthung idr., 2024). Zaradi visoke vsebnosti kakovostnih rastlinskih beljakovin, ugodne aminokislinske sestave ter prisotnosti vitaminov in mineralov predstavlja vodna leča obetavno surovino za prehransko industrijo. Največji gospodarski potencial rastline se skriva v predelavi v prehranska dopolnila, beljakovinske dodatke in funkcionalna živila.



*Slika 3: Dehidrirana vodna leča (Lemna spp.).
Vir: Avtorska ilustracija, ustvarjena s pomočjo
generativne umetne inteligence Microsoft Copilot,
2026.*

7 RAZVOJNI POTENCIAL V SLOVENIJI

Slovenija ima bogate vodne vire, razvito znanje na področju kmetijstva in močno živilsko tradicijo. Zato bi lahko bila vodna leča zanimiva predvsem za raziskovalne projekte, inovativna podjetja, prehransko industrijo in manjše specializirane pridelovalce (Takács idr., 2025).

Seveda obstajajo tudi izzivi. Za širšo uporabo vodne leče v prehrani ljudi je pomembno tudi upoštevanje evropske zakonodaje s področja novih živil (Novel Foods), ki določa pogoje za varnostno presoj in odobritev novih živil pred njihovim trženjem v Evropski uniji (Takács idr., 2025).

8 EKONOMSKI VIDIK PILOTNE PRIDELAVE VODNE LEČE

Za oceno ekonomske upravičenosti smo pripravili poenostavljen poslovni model za manjšo

pilotno pridelavo vodne leče na 500 m² vodnih bazenov. Predstavljeni izračuni temeljijo na poenostavljenem modelu pilotne pridelave in služijo predvsem kot ilustrativen prikaz ekonomskega potenciala pridelave vodne leče. Ocenjeni parametri proizvodnje, prodajne cene in stroškov izhajajo iz literature ter javno dostopnih tržnih podatkov (Takács idr., 2025; Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Osnovne predpostavke

- površina bazenov: 500 m²
- letna proizvodnja suhe biomase: 4 t
- povprečna vsebnost beljakovin: 35 %
- prodaja posušene biomase kot surovine za prehranske dodatke
- prodajna cena: 8 EUR/kg
- življenjska doba opreme: 10 let

Predpostavke temeljijo na podatkih o produktivnosti vodne leče in javno dostopnih tržnih podatkih (Takács idr., 2025; Market Intelo, 2026). Ocenjeni stroški začetne investicije za vzpostavitev pilotnega sistema pridelave vodne leče na površini 500 m² so prikazani v tabeli 1. Investicija vključuje osnovno opremo in infrastrukturo, potrebno za pridelavo, vzdrževanje in sušenje biomase.

Tabela 1: Začetna investicija za pilotno pridelavo vodne leče

Investicija	Strošek (EUR)
Bazeni in folija	8.000
Črpalke in prezračevanje	2.500
Sušilnica manjše zmogljivosti	6.000
Merilna oprema	1.000
Drugi stroški postavitve	2.500
Skupaj	20.000

Vir: Lastni izračuni na podlagi Takács idr. (2025), Global Market Insights (2025) in Market Intelo (2026).

Za delovanje pilotnega sistema nastajajo redni letni stroški, povezani z energijo, vzdrževanjem, delom, pakiranjem, administracijo in amortizacijo opreme. Njihova ocenjena vrednost je prikazana v tabeli 2.

Tabela 2: Letni stroški poslovanja

Strošek	Letno (EUR)
Električna energija	1.500
Voda in vzdrževanje	700
Delo	7.000
Pakiranje in logistika	1.500
Administracija	500
Amortizacija opreme	2.000
Skupaj	13.200

Vir: Lastni izračuni na podlagi Takács idr. (2025), Global Market Insights (2025) in Market Intelo (2026).

Na podlagi predvidene proizvodnje in ocenjenih stroškov je bila pripravljena okvirna ocena letnega poslovnega rezultata pilotne pridelave vodne leče, predstavljena v tabeli 3.

Tabela 3: Ocena poslovnega rezultata

Postavka	Znesek (EUR)
Prihodki	32.000
Stroški poslovanja	13.200
Poslovni izid	18.800

Vir: Lastni izračuni na podlagi Takács idr. (2025), Global Market Insights (2025) in Market Intelo (2026).

Predstavljena projekcija predstavlja optimističen scenarij pilotne proizvodnje in ne vključuje vseh stroškov, ki bi nastali pri komercialni proizvodnji večjega obsega.

Povračilo investicije

- začetna investicija: 20.000 EUR
- predvideni letni presežek: 18.800 EUR
- ocenjena vračilna doba investicije: približno 1 do 2 leti

Na podlagi uporabljenih predpostavk izračun kaže, da bi se investicija lahko povrnila v obdobju enega do dveh let, dejanska vračilna doba pa je odvisna od proizvodnih, tržnih in zakonodajnih dejavnikov. Ker gre za poenostavljen model, bi bilo treba v praksi upoštevati še stroške razvoja trga, certificiranja, raziskav, promocije, tehnoloških prilagoditev ter morebitna tržna tveganja, zato bi bila dejanska vračilna doba lahko daljša (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Največja dodana vrednost pri vodni leči praviloma ne nastane pri prodaji surove biomase, temveč pri nadaljnji predelavi v izdelke z višjo stopnjo predelave (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Gospodarski potencial vodne leče se povečuje z nadaljnjo predelavo biomase v izdelke z višjo dodano vrednostjo. Primerjalni pregled ocenjenih prodajnih cen posameznih proizvodov je prikazan v tabeli 4.

Tabela 4: Ocenjene prodajne cene proizvodov iz vodne leče

Izdelek	Ocenjena prodajna cena
Posušena biomasa	8 EUR/kg
Beljakovinski prah	25-40 EUR/kg
Prehransko dopolnilo	50-120 EUR/kg
Funkcionalna živila	še višja dodana vrednost

Vir: Prirejeno po Global Market Insights (2025) in Market Intelo (2026).

Zato bi lahko prihodnji podjetniki največjo dodano vrednost ustvarili s povezovanjem pridelave, predelave in trženja. Izkušnje iz tujine kažejo, da se vodna leča vse pogostejše vključuje v razvoj prehranskih izdelkov z višjo dodano vrednostjo ter alternativnih virov rastlinskih beljakovin (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026). Predstavljena finančna projekcija temelji na poenostavljenih predpostavkah in javno dostopnih podatkih,

zato jo je treba obravnavati predvsem kot ilustrativen prikaz razvojnega in ekonomskega potenciala dejavnosti, ne pa kot napoved dejanskih poslovnih rezultatov.

Pojasnilo: Predstavljena finančna projekcija temelji na poenostavljenem modelu pilotne pridelave vodne leče in služi predvsem ponazoritvi njenega ekonomskega potenciala. Ocenjena letna proizvodnja štirih ton suhe biomase na 500 m² temelji na konzervativni oceni produktivnosti vodne leče, povzeti iz znanstvene literature in javno dostopnih podatkov o pilotnih sistemih pridelave. Predpostavljena prodajna cena 8 EUR/kg predstavlja okvirno oceno tržne vrednosti posušene biomase za nadaljnjo predelavo. Stroški dela v višini 7.000 EUR letno temeljijo na predpostavki dopolnilne dejavnosti na kmetijskem gospodarstvu, pri kateri večino dela opravlja nosilec dejavnosti oziroma družinski člani. Finančna projekcija vključuje ocenjeno amortizacijo opreme v višini 2.000 EUR letno, ne vključuje pa davkov, prispevkov, stroškov financiranja in drugih računovodskih postavk. Predstavljeni poslovni rezultat zato ne predstavlja dejanskega poslovnega izida, temveč ilustrativen prikaz ekonomskega potenciala dejavnosti.

9 OD FINANČNE PROJEKCIJE DO POSLOVNEGA NAČRTA

Predstavljena finančna projekcija predstavlja le enega izmed elementov poslovnega načrta. Čeprav omogoča prvo oceno gospodarske upravičenosti projekta, sama po sebi še ne zagotavlja uspeha podjetniške ideje. Za celovito presojo možnosti komercialne pridelave vodne leče bi bilo treba pripraviti podrobnejšo analizo trga, ciljnih kupcev, prodajnih poti, konkurence, organizacije proizvodnje in ključnih tveganj.

Pri oblikovanju poslovnega modela si lahko pomagamo s pristopom Business Model Canvas, ki podjetniško idejo obravnava skozi devet ključnih elementov: vrednost ponudbe, ciljne skupine kupcev, prodajne kanale, odnose s kupci, prihodkovne tokove, ključne aktivnosti, ključne vire, ključne partnerje in strukturo stroškov (Osterwalder in Pigneur, 2010). V primeru vodne leče bi bila osrednja vrednost ponudbe predvsem trajnostna pridelava rastlinskih beljakovin, pomembno vlogo pa bi imela tudi partnerstva z raziskovalnimi ustanovami, živilsko industrijo in podjetji za predelavo živil.

10 RAZPRAVA

Pregled literature potrjuje, da vodna leča predstavlja zanimiv alternativni vir rastlinskih beljakovin z možnostmi uporabe v prehrani ljudi, živali in proizvodnji izdelkov z višjo dodano vrednostjo (Takács idr., 2025). Kljub temu je treba njene razvojne možnosti vrednotiti previdno, saj večina objavljenih raziskav temelji na laboratorijskih, eksperimentalnih ali pilotnih sistemih pridelave, komercialna proizvodnja večjega obsega pa je za zdaj še omejena (Takács idr., 2025; Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Predstavljena finančna projekcija nakazuje, da bi lahko bila pridelava vodne leče tudi na manjših površinah ekonomsko zanimiva, vendar temelji na poenostavljenih predpostavkah in služi predvsem kot ponazoritev gospodarskega potenciala dejavnosti. Dejanska uspešnost bi bila odvisna od doseženih pridelkov, kakovosti biomase, prodajnih cen, stroškov proizvodnje, organizacije trženja ter zakonodajnih zahtev (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Pomembno ugotovitev predstavlja tudi dejstvo, da se največja dodana vrednost ne ustvarja pri prodaji surove biomase, temveč pri predelavi v izdelke z višjo stopnjo predelave, kot so beljakovinski pripravki, prehranska dopolnila in funkcionalna živila (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026). Zato je gospodarska uspešnost pridelave vodne leče tesno povezana s sposobnostjo povezovanja pridelave, predelave in trženja končnih proizvodov.

Poleg gospodarskih koristi bi lahko pridelava vodne leče prispevala tudi k večji samooskrbi z rastlinskimi beljakovinami ter k diverzifikaciji kmetijske proizvodnje. Zaradi hitre rasti in ugodne hranilne sestave predstavlja zanimivo možnost za dopolnitev obstoječih kmetijskih dejavnosti. Hkrati ostaja odprto vprašanje sprejemljivosti takšnih izdelkov med potrošniki, kar predstavlja pomembno področje nadaljnjih raziskav in tržnih analiz.

Za širšo uveljavitev vodne leče v Sloveniji bodo potrebne nadaljnje raziskave, preverjanje primernih tehnoloških rešitev, analiza tržnega potenciala ter upoštevanje zakonodajnih zahtev na področju novih živil. Na podlagi pregledanih virov lahko sklepamo, da vodna leča predstavlja zanimivo razvojno priložnost, katere dejanska uspešnost bo odvisna predvsem od tržnih, tehnoloških in organizacijskih dejavnikov (Takács idr., 2025; Global Market Insights, 2025).

11 ZAKLJUČEK

Pregledani viri kažejo, da vodna leča (*Lemna* spp.) zaradi hitre rasti, visoke vsebnosti beljakovin in razmeroma majhnega okoljskega odtisa predstavlja zanimivo možnost za razvoj trajnostnih prehranskih sistemov ter pomemben potencialni vir rastlinskih beljakovin (Takács idr., 2025; Global Market Insights, 2025). Njena uporabnost na področju prehrane ljudi, živalske krme in proizvodnje izdelkov z višjo dodano vrednostjo odpira različne razvojne in podjetniške priložnosti (Takács idr., 2025; Market Intelo, 2026).

Predstavljena finančna projekcija nakazuje, da bi lahko bila pridelava vodne leče ob ustrezni organizaciji proizvodnje, predelave in trženja tudi ekonomsko zanimiva, vendar je treba rezultate obravnavati kot ilustrativen prikaz potenciala in ne kot napoved dejanske donosnosti. Gospodarski uspeh bi bil odvisen predvsem od doseženih pridelkov, tržnega povpraševanja, zakonodajnih zahtev ter sposobnosti ustvarjanja izdelkov z višjo dodano vrednostjo (Global Market Insights, 2025; Market Intelo, 2026).

Čeprav komercialna pridelava vodne leče v Sloveniji še ni širše uveljavljena, pregledani viri kažejo, da bi lahko predstavljala zanimivo dopolnitev obstoječih kmetijskih dejavnosti. Za njeno širšo uporabo bodo ključni nadaljnje raziskave, razvoj ustreznih tehnologij ter preverjanje tržnih možnosti v slovenskem prostoru (Takács idr., 2025).

Na podlagi pregledanih virov lahko zaključimo, da vodna leča predstavlja perspektivno alternativno kulturo z velikim potencialom za ustvarjanje dodane vrednosti. Njena uspešna uvedba v slovenski prostor bo odvisna predvsem od razvoja tehnologije pridelave, ustrezne zakonodajne podpore ter sposobnosti povezovanja pridelave, predelave in trženja proizvodov.

12 VIRI

- Global Market Insights. (2025). *Duckweed Protein Market Size & Share 2025-2034*. Pridobljeno 2. 8. 2026 s <https://www.gminsights.com/industry-analysis/duckweed-protein-market>.
- Market Intelo. (2026). *Duckweed Protein Market Research Report 2034*. Pridobljeno 3. 8. 2026 s <https://marketintel.com/report/duckweed-protein-market>.
- Muller, T., Bernier, M.-É. in Bazinet, L. (2023). Optimization of Water Lentil (Duckweed) Leaf Protein Purification: Identification, Structure, and Foaming Properties. *Foods*, 12(18), 3424. Pridobljeno 4. 8. 2026 s <https://doi.org/10.3390/foods12183424>.
- Osterwalder, A. in Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Pridobljeno 4. 8. 2026 s <https://www.wiley.com>.
- Takács, K., Végh, R., Mednyánszky, Z., Haddad, J., Allaf, K., Du, M. idr. (2025). New Insights into Duckweed as an Alternative Source of Food and Feed: Key Components and Potential Technological Solutions to Increase Their Digestibility and Bioaccessibility. *Applied Sciences*, 15(2), 884. Pridobljeno 5. 8. 2026 s <https://doi.org/10.3390/app15020884>.
- Thongthung, H., Chungopast, S., Petchpoung, K. in Kaewtapee, C. (2024). Chemical Composition and In Vitro Protein Digestibility of Duckweed and Feed Ingredients. *Trends in Sciences*, 21(10). Pridobljeno 5. 8. 2026 s <https://doi.org/10.48048/tis.2024.8324>.

13 VIRI SLIK

- Slika 1: VirtualSteve. (2006). *Common Duckweed (Lemna minor)*. Wikimedia Commons. Pridobljeno 2. 8. 2026 s [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Common_Duckweed_\(Lemna_minor_\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Common_Duckweed_(Lemna_minor_).jpg).
- Slika 2: OpenAI. (2026). Ilustrativni prikaz industrijskega gojenja vodne leče (*Lemna spp.*) v rastlinjaku. Avtorska ilustracija, ustvarjena s pomočjo generativne umetne inteligence ChatGPT (GPT-5.5) na podlagi besedilnega opisa avtorice. Ustvarjeno 5. 8. 2026.
- Slika 3: Trančar, V. (2026). Dehidrirana biomasa vodne leče (*Lemna spp.*). Avtorska ilustracija, ustvarjena s pomočjo generativne umetne inteligence Microsoft Copilot. Pri izdelavi so bile uporabljene referenčne fotografije s portala Pexels. Pridobljeno 5. 8. 2026 s <https://www.pexels.com/search/?q=lemna%20powder>.

NITROZAMINI – KAJ SO IN KAKO SMO JIM IZPOSTAVLJENI?

POVZETEK

Nitrozamini (N-nitrozamini) predstavljajo skupino N-nitroso spojin, ki zaradi svojih genotoksičnih in rakotvornih lastnosti sodijo med pomembne kemijske dejavnike tveganja za zdravje ljudi. Članek obravnava kemijske značilnosti nitrozaminov, njihove glavne predstavnike ter najpomembnejše poti izpostavljenosti človeka. Nitrozamini se pojavljajo v različnih okoljskih in prehranskih matriksih, med drugim v pitni vodi, predelanih živilih, tobačnih izdelkih in zdravilih, hkrati pa lahko nastajajo tudi endogeno v prebavilih iz nitritov in aminov. Posebna pozornost je namenjena nastanku nitrozaminov v mesnih in ribjih izdelkih, pivu ter drugim tehnološko predelanim živilom, kjer njihovo tvorbo spodbujajo prisotnost nitritov, sekundarnih aminov in postopki obdelave pri povišanih temperaturah. Razpoložljivi podatki kažejo, da prehranska in okoljska izpostavljenost nitrozaminom ostajata pomemben javnozdravstveni izziv. Zmanjševanje njihovega nastajanja zahteva kombinacijo tehnoloških izboljšav, učinkovitega nadzora proizvodnih procesov, razvoja občutljivih analitskih metod ter ustreznih regulatornih ukrepov.

ABSTRACT

Nitrosamines (N-nitrosamines) are a group of N-nitroso compounds that are considered important chemical risk factors for human health due to their genotoxic and carcinogenic properties. This article reviews the chemical characteristics of nitrosamines, their major representatives, and the most significant routes of human exposure. Nitrosamines occur in a variety of environmental and food matrices, including drinking water, processed foods, tobacco products, and pharmaceuticals, and may also be formed endogenously in the gastrointestinal tract from nitrites and amines. Particular attention is given to the formation of nitrosamines in meat and fish products, beer, and other processed foods, where their production is promoted by the presence of nitrites, secondary amines, and processing at elevated temperatures. Available evidence indicates that dietary and environmental exposure to nitrosamines remains an important public health concern. Reducing their formation requires a combination of technological improvements, effective control of manufacturing processes, the development of sensitive analytical methods, and appropriate regulatory measures.

ZUSAMMENFASSUNG

Nitrosamine (N-Nitrosamine) stellen eine Gruppe von N-Nitrosoverbindungen dar, die aufgrund ihrer genotoxischen und krebserzeugenden Eigenschaften zu den bedeutenden chemischen Risikofaktoren für die menschliche Gesundheit zählen. Der Artikel befasst sich mit den chemischen Eigenschaften von Nitrosaminen, ihren wichtigsten Vertretern sowie den bedeutendsten Expositionswegen des Menschen. Nitrosamine kommen in verschiedenen Umwelt- und Lebensmittelmatrices vor, unter anderem in Trinkwasser, verarbeiteten Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen und Arzneimitteln. Gleichzeitig können sie auch endogen im Magen-Darm-Trakt aus Nitriten und Aminen gebildet werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Entstehung von Nitrosaminen in Fleisch- und Fischerzeugnissen, Bier sowie anderen technologisch verarbeiteten Lebensmitteln, bei denen ihre Bildung durch das Vorhandensein von Nitriten und sekundären Aminen sowie durch Verarbeitungsverfahren bei erhöhten Temperaturen begünstigt wird. Die verfügbaren Daten zeigen, dass die ernährungsbedingte und umweltbedingte Exposition gegenüber Nitrosaminen weiterhin eine bedeutende Herausforderung für die öffentliche Gesundheit

darstellt. Die Verringerung ihrer Bildung erfordert eine Kombination aus technologischen Verbesserungen, einer wirksamen Überwachung der Produktionsprozesse, der Entwicklung empfindlicher analytischer Methoden sowie geeigneter regulatorischer Maßnahmen.

1 Uvod

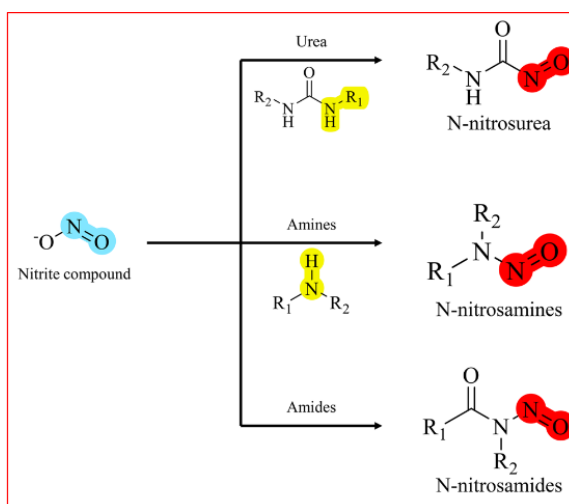
Nitrozamini (N-nitrozamini) so skupina spojin, ki jih Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) uvršča med verjetne rakotvorne snovi za človeka. Zaradi njihovega genotoksičnega in rakotvornega potenciala so v zadnjih letih deležni velike regulatorne in znanstvene pozornosti. Evropska agencija za varnost hrane (EFSA) je leta 2023 opozorila, da lahko trenutna izpostavljenost nitrozaminom s hrano predstavlja zdravstveno tveganje za vse starostne skupine prebivalcev Evropske unije (EFSA, 2023).

Nitrozamini lahko nastajajo v različnih okoljih in izdelkih. V hrani nastajajo predvsem med predelavo mesa, kot so soljenje, dimljenje, fermentacija in toplotna obdelava pri visokih temperaturah, zato jih najpogosteje najdemo v predelanih mesnih izdelkih. Pomemben vir izpostavljenosti pa pa predstavljajo tudi endogeni procesi v človeškem telesu. Nitrati, ki jih zaužijemo predvsem z zelenjavo, in nitriti, ki jih v največji meri vnesemo s predelanimi mesnimi izdelki, se lahko pod določenimi pogoji pretvorijo v nitrozamine. Na njihovo tvorbo vplivajo številni dejavniki: antioksidanti, zlasti vitamin C, jo lahko zavirajo, medtem ko prisotnost nekaterih aminov in drugih sestavin v živilih lahko njen nastanek pospešuje.

Nitrozamini niso omejeni le na živila. Najdemo jih lahko tudi v tobaknih izdelkih, kjer je eden najbolj znanih predstavnikov N-nitrozonornikotin (NNN), pa tudi v pitni vodi, kozmetičnih izdelkih in zdravilih. Prav odkritje nitrozaminskih nečistoč v zdravilih je v zadnjih letih spodbudilo obsežne raziskave in razvoj novih analitskih metod. Napredek na področju visoko občutljivih analiznih tehnik je omogočil zanesljivo odkrivanje zelo nizkih koncentracij nitrozaminov ter boljše razumevanje njihovih virov, nastanka in morebitnega vpliva na zdravje ljudi.

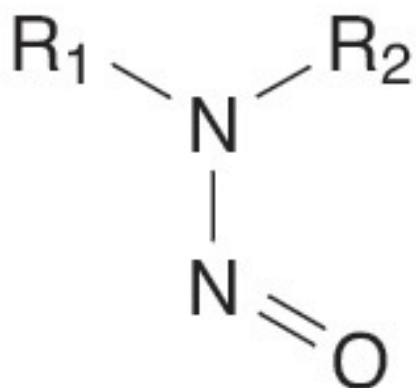
2 Kaj so nitrozamini?

Nitrozamini spadajo v skupino N-nitrozo spojin, katere pomembni predstavniki so tudi nitrozamidi in nitrozosečnine. Te spojine nastanejo z reakcijo nitrozacijskih reagentov z ustreznimi dušikovimi prekursorji, kot so amini, amidi in sečnine. Slika 1 prikazuje nastanek različnih N-nitrozo spojin, med katerimi so nitrozamini znani kot najbolj razširjena onesnaževala s potencialno negativnimi učinki na zdravje ljudi (Shashikumar in sod., 2026).



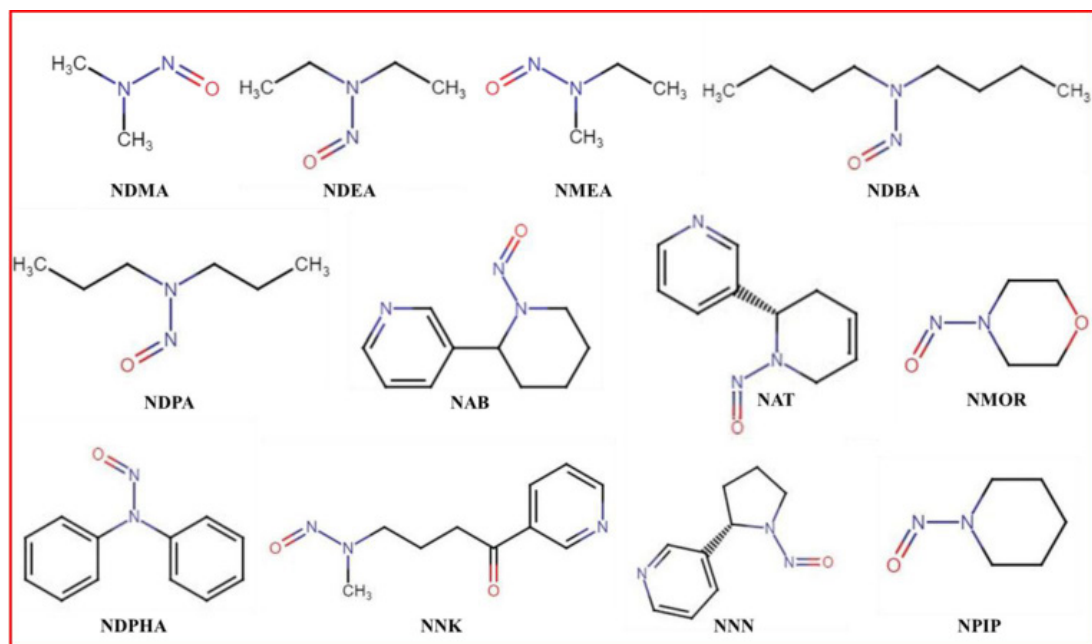
Slika 1: Shematski prikaz tvorbe N-nitrozo spojin.
Vir: Shashikumar in sod., 2026

N-nitrozamini so skupina kemijskih spojin s splošno strukturo, prikazano na sliki 2. Njihova ključna strukturna značilnost je prisotnost funkcionalne skupine N=N=O. Skupini R₁ in R₂, vezani na dušikov atom aminske skupine, sta lahko zelo preprosti (na primer atom vodika) ali pa predstavljata kompleksnejše organske strukture, vključno z obročastimi strukturami, ki vsebujejo dušik (National Toxicology Program, 2021).



Slika 2: Strukturna formula N-nitrozamina
Vir: National Toxicology Program, 2021

Doslej je bilo opisanih več kot 300 različnih N-nitrozaminov, ki se med seboj razlikujejo po strukturi, fizikalno-kemijskih lastnostih in bioloških učinkih. V okoljskih in drugih matriksih se običajno pojavljajo v zelo nizkih koncentracijah, najpogosteje v območju nanogramov na kilogram (ng/kg) ali nanogramov na liter (ng/L), kar predstavlja velik analitski izziv pri njihovem določanju. Kljub velikemu številu znanih nitrozaminov se raziskave in regulativne aktivnosti osredotočajo predvsem na omejeno število predstavnikov, zaradi njihove razširjenosti v okolju ter dokazanih genotoksičnih in rakotvornih lastnosti, prikazanih na sliki 3 (Gushgari in sod., 2018).



Slika 3: Prikaz posameznih strukturnih formul najbolj razširjenih rakotvornih in genotoksičnih nitrozaminov

Vir: Shashikumar in sod., 2026

Tabela 1: Poimenovanja in kratice izbranih N-nitrozaminov (National Toxicology Program, 2021)

Ime spojine	Kratika
N-metil-N'-nitro-N-nitrozogvanidin	MNNG
N-nitrozodi-n-butilamin	NDBA
N-nitrozodietanolamin	NDELA
N-nitrozodietilamin	NDEA
N-nitrozodimetilamin	NDMA
N-nitrozodi-n-propilamin	NDPA
N-nitrozo-N-etilsečnina	NEU
4-(N-nitrozometilamino)-1-(3-piridil)-1-butanon	NNK
N-nitrozo-N-metilsečnina	NMU
N-nitrozometilvinilamin	NMVA
N-nitrozomorfolin	NMOR
N-nitrozonornikotin	NNN
N-nitrozopiperidin	NPIP
N-nitrozopirolidin	NPYR
N-nitrozosarkozin	NSAR

3 Izvori nitrozaminov

Človek je nitrozaminom izpostavljen iz različnih okoljskih in prehranskih virov. Med najpomembnejše sodijo predelani mesni izdelki, dimljena in fermentirana živila, alkoholne pijače, predvsem pivo, tobačni izdelki ter celo pitna voda. V zadnjih letih so bili nitrozamini ugotovljeni tudi kot nečistoče v nekaterih zdravilih. Poleg vnosa iz zunanjih virov lahko nastajajo tudi endogeno v prebavilih, kjer nitriti reagirajo s sekundarnimi amini v kislem okolju želodca (Gushgari in sod., 2018).

3.1 Nitrozamini v vodi

V pitni vodi je najpogostejše reguliran nitrozamin NDMA, za katerega se dovoljene koncentracije gibljejo od 1 do 100 ng/L, odvisno od zakonodaje posamezne države ali regije (Gushgari in sod., 2018). Nastanek NDMA in njegova koncentracija v vodi je tesno povezana z dezinfekcijo vode. Ta lahko poteka po dveh poteh - s kloraminacijo in kloriranjem. Najvišje koncentracije NDMA so bile ugotovljene v sistemih, kjer je bila uporabljena kloraminacija. Pri tem pa je potrebno poudariti, da se s kloraminacijo bolj uspešno odstranijo druga onesnaževala kot so skupni trihalometani (TTHM). Pri izbiri postopka dezinfekcije za pitno vodo je zato treba upoštevati celoten profil posameznih dejavnikov na zdravje ljudi, pri čemer je treba ovrednotiti poleg koncentracije tudi toksičnost posamezne spojine (Riedinger in sod. 2025).

3.2 Nitrozamini v živilih

Nitrozamini v živilih nastajajo v različnih fazah priprave za uživanje: med predelavo, pripravo in shranjevanjem živil. Njihova prisotnost je pogojena s prisotnostjo nitritov, sekundarnih aminov in ustreznih tehnoloških pogojev. Posebno pogosto so prisotni v predelanih mesnih izdelkih, predelanih ribah, pivu ter nekaterih fermentiranih, vloženi in začinjanih živilih.

Visoke temperature pri cvrtju, pečenju, dimljenju ali sušenju lahko povečajo nastanek nitrozaminov. Na nastanek vplivajo še številni dodatni dejavniki, kot so temperatura, pH, pogoji predelave in prisotnost prostih aminov, zlasti biogenih aminov. Posebej pomembni viri prehranske izpostavljenosti so predelani in termično obdelani mesni in ribji izdelki, medtem ko lahko uporaba antioksidantov in optimizacija tehnoloških postopkov pomembno zmanjšata tvorbo nitrozaminov (Shashikumar in sod., 2026).

Nitrozamini predstavljajo zaradi genotoksičnosti in kancerogenosti pomembno področje raziskav na področju varnosti hrane. Po oceni Evropske agencije za varnost hrane (EFSA, 2026) prehranska izpostavljenost nitrozaminom pri prebivalcih Evropske unije vzbuja zdravstveno skrb v vseh starostnih skupinah. Zato je spremljanje prisotnosti nitrozaminov ter razvoj učinkovitih ukrepov za zmanjšanje njihovega nastajanja pomemben izziv na področju javnega zdravja in zagotavljanja varne preskrbe s hrano.



Slika 4: Nitrozamini se najpogosteje pojavljajo v procesiranih mesnih izdelkih, pivu, redkeje v mlečnih izdelkih

Vir: Veroni, 2026

Mesni izdelki

Nitrozamini v mesnih izdelkih se tvorijo predvsem med predelavo, zorenjem, prekajevanjem in skladiščenjem mesa, ko nitriti reagirajo s sekundarnimi amini. Nitriti so sicer pomembni za zagotavljanje mikrobiološke varnosti in značilnih senzoričnih lastnosti mesnih izdelkov, vendar predstavljajo tudi glavni vir nitrozacijskih reakcij, ki vodijo do nastanka nitrozaminov. Med najpogostejše zaznane nitrozamini v mesnih izdelkih so N-nitrozodimetilamin (NDMA), N-nitrozopiperidin (NPIP) in N-nitrozopirrolidin (NPYR), katerih koncentracije so odvisne od vrste izdelka, sestave surovin in tehnoloških postopkov. K nastanku nitrozaminov pomembno prispevajo visoke temperature obdelave, prekajevanje ter dolgotrajno skladiščenje (Rot in sod., 2025).

Uporaba antioksidantov (npr. askorbinske kisline), optimizacija tehnoloških postopkov in zmanjševanje dodanih nitritov (ob hkratnem zagotavljanju mikrobiološke varnosti izdelkov), lahko učinkovito zmanjšajo nastanek nitrozaminov (Shavali Gilani in sod., 2023).

Ribe in ribji izdelki

Ribji izdelki predstavljajo pomemben prehranski vir nitrozaminov zaradi visoke vsebnosti aminov, ki nastajajo med razgradnjo ribjih beljakovin. Tvorba nitrozaminov je posebej izrazita pri dimljenih, sušenih, soljenih in konzerviranih ribah, kjer lahko nitriti reagirajo s sekundarnimi amini in tvorijo potencialno rakotvorne spojine, predvsem N-nitrozodimetilamin (NDMA). Med dejavnike, ki spodbujajo nastanek nitrozaminov, sodi tudi dolgotrajno skladiščenje izdelkov. Podobno kot pri mesnih izdelkih, sta tudi pri predelavi rib najbolj učinkovita dejavnika za znižanje vsebnosti nitrozaminov zmanjševanje uporabe nitritov ter uporaba antioksidantov (Guo in sod., 2025).

Pivo in alkoholne pijače

Pivo je bilo v preteklosti pomemben vir izpostavljenosti N-nitrozodimetilaminu (NDMA), ki je nastajal predvsem med sušenjem pivovarskega slada. Glavni vzrok tvorbe je bila reakcija aminov z dušikovimi oksidi, ki so nastajali med sušenjem slada (Lachenmeier in Fügel, 2007). Zaradi tehnoloških izboljšav v pivovarstvu, predvsem uvedbe posrednega ogrevanja in optimizacije postopkov sušenja slada, so se koncentracije NDMA v pivu v zadnjih desetletjih bistveno zmanjšale. Današnje raziskave kažejo, da pivo v razvitih državah predstavlja le manjši delež skupne prehranske izpostavljenosti nitrozaminom, vendar ostaja pivo med živili, pri katerih je prisotnost nitrozaminov še vedno predmet spremljanja (Baxter in sod., 2007).

Mleko in mlečni izdelki

Vsebnosti nitrozaminov v mleku in mlečnih izdelkih so bistveno nižje kot v predelanem mesu. Kljub temu so bile posamezne nitrozo spojine zaznane v nekaterih mlečnih proizvodih, predvsem kot posledica tehnološke obdelave oz. dodatkov nitratov in nitritov. Rastlinske sestavine (različna zelišča, tartufi, paprika, semena) naravno vsebujejo večje količine nitrata, zato lahko ob dodajanju v nekatere vrste sirov, zlasti v sirne namaze in topljene sire, povečajo vsebnost nitratov in nitritov, ki bi se lahko pretvorili v nitrozamine (Spirić in sod., 2025).

Zelenjava in rastlinska živila

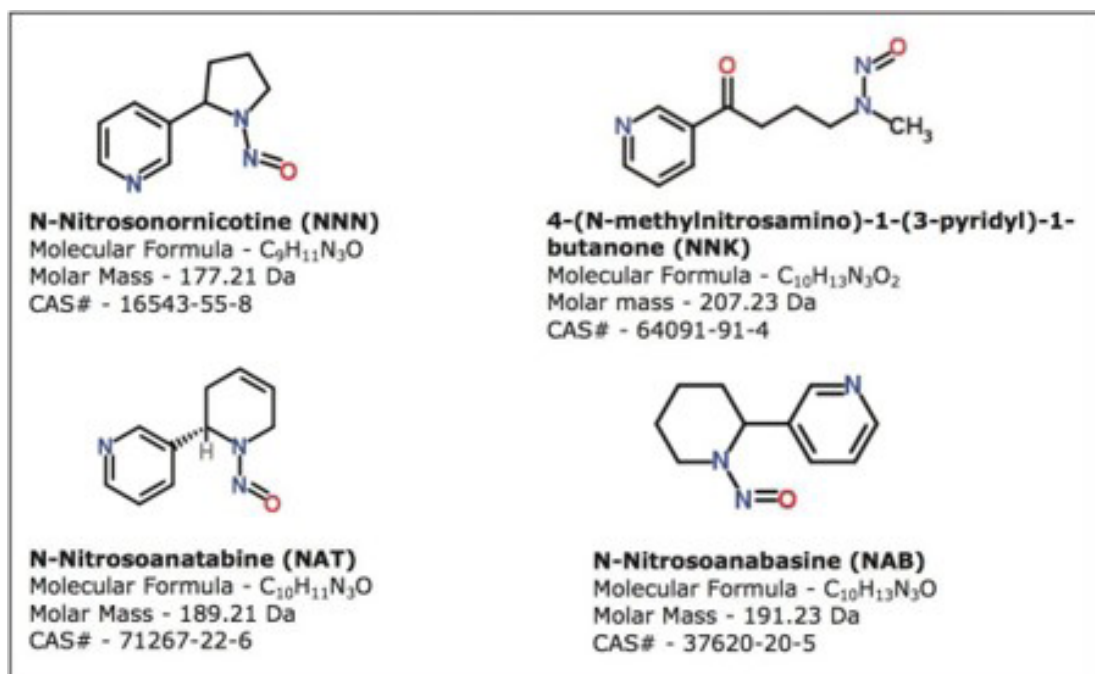
Listna zelenjava in druga rastlinska živila lahko vsebujejo zelo visoke koncentracije nitratov. Sami nitrati niso toksični, vendar se lahko v telesu ali med predelavo pretvorijo v nitrite, ki pogojujejo nastanek nitrozaminov. Skoraj 25 % zaužitega nitrata se pri ljudeh izloča v slino in približno 20 % tega nitrata v slini mikroorganizmi na jeziku pretvorijo v nitrite. Redukcija nitrata v ustni votlini je najpomembnejši vir nitrita pri ljudeh in znaša približno 70-80 % celotne človekove izpostavljenosti nitritom. Po transportu v želodec kislo želodčno okolje nitrite hitro pretvori v dušikovo (III) kislino, ki nato spontano razpade na dušikove okside (NOx), med drugim na dušikov oksid (NO). Bakterijska rast je v želodcu zaradi nizke vrednosti pH inhibirana (pH 1-2) ter posledično tudi bakterijska redukcija nitrata do nitrita. Vendar ima znaten delež zdrave populacije na tešče povišan pH želodca, lahko tudi nad 5, kar se odraža s povečano bakterijsko aktivnostjo in višjim nivojem nitrita, kar predstavlja tveganje za tvorbo nitrozaminov (Hmelak Gorenjak in Cencič, 2013).

3.3 Nitrozamini v tobaku

Tobačno specifični nitrozamini (TSNA) predstavljajo skupino rakotvornih spojin, ki so prisotne v tobaku in tobačnem dimu. Med najpomembnejše predstavnike sodijo N-nitrozonornikotin (NNN), 4-(N-metilnitrozamino)-1-(3-piridil)-1-butanon (NNK), N-nitrosoanatabin (NAT) in N-nitrosoanabazin (NAB). Nastajajo z nitrozacijo nikotina in sorodnih tobačnih alkaloidov med postopki sušenja, fermentacije in predelave tobaka, zato predstavljajo enega najpomembnejših virov izpostavljenosti nitrozaminom pri uporabnikih tobačnih izdelkov (Li, 2022).



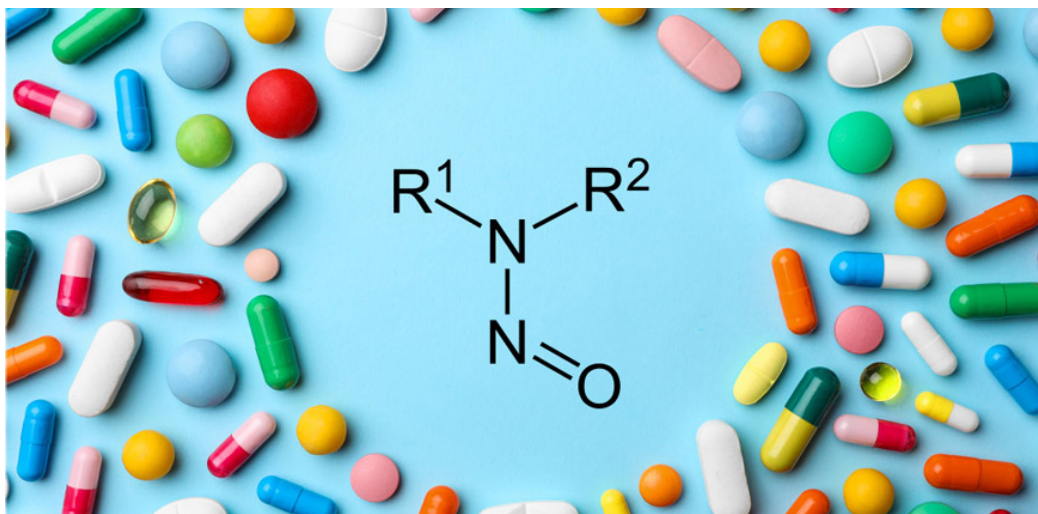
Slika 6: Strukturna formula in kemijske lastnosti tobačno specifičnih nitrozaminov (TSNA).
Vir: Meruva in sod., 2016



Slika 5: Tobačno specifični nitrozamini (TSNA) so skupina rakotvornih spojin, ki jih najdemo v tobaku in tobačnem dimu.
Vir: Meruva in sod., 2016

3.4 Nitrozamini v zdravilih

Prisotnost nitrozaminov v zdravilih je v zadnjih letih postala pomembno področje regulatornega nadzora. Nastajajo lahko med sintezo zdravilnih učinkovin, med proizvodnim procesom končne farmacevtske oblike, zaradi interakcij učinkovin s pomožnimi snovmi, ovojnino ali med skladiščenjem zdravil. Svetovno pozornost je problematika nitrozaminov v farmacevtskih izdelkih pritegnila po letu 2018, ko so bile v nekaterih zdravilih zaznane nečistoče, kot so N-nitrozodimetilamin (NDMA), N-nitrozodietilamin (NDEA) in druge sorodne spojine, kar je povzročilo številne odpoklice zdravil (Vikram in sod., 2024). Zaradi njihovega potencialnega vpliva na zdravje so koncentracije nitrozaminov v zdravilih strogo regulirane, proizvajalci pa morajo izvajati sistematične ocene tveganja ter redno spremljati njihovo prisotnost z uporabo občutljivih analitskih metod. Zato je izpostavljenost nitrozaminom iz zdravil praviloma skrbno nadzorovana in omejena na zelo nizke ravni. (Shashikumar in sod., 2026).



*Slika 7: Strog nadzor na prisotnost nitrozaminov tudi v zdravilih.
Vir: European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare, 2024*

4 Zaključek

Nitrozamini predstavljajo skupino široko razširjenih okoljskih in prehranskih kontaminantov, katerih prisotnost je zaradi genotoksičnih in potencialno rakotvornih učinkov predmet povečanega strokovnega in regulatornega interesa. Človek je nitrozaminom izpostavljen preko različnih virov, med katerimi imajo pomembno vlogo predelana živila, pitna voda, tobačni izdelki in zdravila, dodatno pa k skupni izpostavljenosti prispeva tudi njihova endogena tvorba v prebavilih.

Raziskave kažejo, da na nastanek nitrozaminov odločilno vplivajo tehnološki postopki predelave, prisotnost nitritov in aminov ter pogoji skladiščenja. Posebej pomembni viri prehranske izpostavljenosti ostajajo predelani mesni in ribji izdelki, medtem ko je bila vsebnost nitrozaminov v pivu zaradi tehnoloških izboljšav v zadnjih desetletjih bistveno zmanjšana. Pomemben napredek je bil dosežen tudi pri odkrivanju in nadzoru nitrozaminov v zdravilih in pitni vodi, kjer sodobne analitske metode omogočajo določanje izjemno nizkih koncentracij.

5 Literatura

1. Baxter, E.D., Slaiding, I.R. in Travers, V., 2007. Current incidence of N-nitrosodimethylamine in beers worldwide. *Food Additives and Contaminants*, 24(8), str. 807-811.
2. European Food Safety Authority (EFSA), 2023. Nitrosamines in food raise a health concern. Dostopno na: <https://www.efsa.europa.eu/en/news/nitrosamines-food-raise-health-concern> [Uporabljeno 4. 9. 2026].
3. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM), 2024. N-nitrosamine contamination in brief. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. Dostopno na: <https://www.edqm.eu/en/n-nitrosamine-contamination-in-brief> [Uporabljeno 13. 9. 2026].
4. Gilani, P.S., Fesahat, M. in Shariatifar, N., 2023. Nitrosamine in meat and meat products: A review. *Journal of Food Safety and Hygiene*, 9(4), str. 217-226. Dostopno na: <https://jfs.tums.ac.ir/index.php/jfsh/article/view/453> [Uporabljeno 11. 9. 2026].
5. Guo, M., Xian, Y., Zhao, X., Qian, M., Li, J., Zeng, X., Bai, W. in Dong, H., 2025. The latest advances on the formation, exposure level and control strategies of nitrosamines in meat, poultry and fish products. *Food Chemistry*. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.144837> [Uporabljeno 10. 9. 2026].
6. Gushgari, A.J. in Halden, R.U., 2018. Critical review of major sources of human exposure to N-nitrosamines. *Chemosphere*, 210, str. 1124-1136. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.07.098> [Uporabljeno 10. 9. 2026].
7. Hmelak Gorenjak, A. in Cencič, A., 2013. Nitrate in vegetables and their impact on human health: A review. *Acta Alimentaria*, 42, str. 158-172.
8. Lachenmeier, D.W. in Fügel, D., 2007. Reduction of Nitrosamines in Beer: Review of a Success Story. *BrewingScience*, 60(5-6), str. 84-89.
9. Li, Y. in Hecht, S.S., 2022. Metabolism and DNA Adduct Formation of Tobacco-Specific N-Nitrosamines. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(9), 5109. Dostopno na: <https://doi.org/10.3390/ijms23095109> [Uporabljeno 11. 9. 2026].
10. Meruva, N., Shah, D.D., Tan, X. in Burgess, J.A., 2016. Dilute and Shoot Method for the Determination of Tobacco-Specific Nitrosamines (TSNAs) in Smokeless Tobacco Products by UPLC-MS/MS. Waters Corporation. Dostopno na: <https://www.waters.com> [Uporabljeno 12. 9. 2026].
11. National Toxicology Program, 2021. N-Nitrosamines. In: 15th Report on Carcinogens. Research Triangle Park (NC): National Toxicology Program. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK590783/> [Uporabljeno 10. 9. 2026].
12. Riedinger, K.A., Bugher, N.A., Wardle, A.S., Vandiver, K.M., Baskaran, B., Michael, Z., de Vera, G.A.D. in Plata, D.L., 2025. Low-level N-nitrosamine occurrence in disinfected drinking water and relationships with standard water quality indicators. *Environmental Science: Water Research & Technology*, 11, str. 3116-3130.

13. Rot, T., Kovačević, D., Habschied, K. in Mastanjević, K., 2025. N-Nitrosamines in Meat Products: Formation, Detection and Regulatory Challenges. *Processes*, 13, 1555. Dostopno na: <https://doi.org/10.3390/pr13051555> [Uporabljeno 13. 9. 2026].
14. Shashikumar, U., Naik, H.N., Veerabhadra, J.E., Krishnamoorthi, V., Tsai, P.C., Huang, P.C., Chen, Y.H., Jauhari, S., Lin, Y.C., Ponnusamy, V.K. in Kumar, G., 2026. Nitrosamines in Pharmaceuticals and the Environment: Genotoxic Impurities, Detection Strategies, and Developmental Health Risks. *Current Environmental Health Reports*, 12. Dostopno na: <https://doi.org/10.1007/s40726-026-00398-6> [Uporabljeno 5. 9. 2026].
15. Spirić, D., Stefanović, S., Silađi, Č., Petronijević, R., Trbović, D., Borjan, N. idr., 2025. Occurrence of nitrates in milk products: Review. *Meat Technology*, 66(3). Dostopno na: https://www.journalmeattechnology.com/index.php/meat_technology/article/view/2025.66.3.55 [Uporabljeno 14. 9. 2026].
16. Veroni, b.d. Meat products and cheese on the plate with beer. 2026. Dostopno na: <https://www.veroni.com/> [Uporabljeno 11. 9. 2026].
17. Vikram, H.P.R., Kumar, T.P., Kumar, G., Beeraka, N.M., Deka, R., Suhail, S.M. idr., 2024. Nitrosamines crisis in pharmaceuticals: Insights on toxicological implications, root causes and risk assessment: A systematic review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 14(5), 100919. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2023.12.009> [Uporabljeno 10. 9. 2026].

SEZNAM POVZETKOV DIPLOMSKIH DEL DIPLOMANTOV IC PIRAMIDA MARIBOR, VIŠJE STROKOVNE ŠOLE V ŠTUD. LETU 2025 / 2026

Marko ARNUGA	DOLOČITEV ROKA UPORABNOSTI ZAMRZNJENEGA MESA	80
Nina BELE	MONITORING SKUPNIH FOSFATOV V ŽIVILIH MED LETOMA 2019-2024 IN OCENA REZULTATOV MONITORINGA	81
Lara BERGLES	ZADOVOLJSTVO S PREHRANO V DOMU KUZMA	82
Inja BOLKO	UPORABA ANALIZE SWOT PRI IZDELAVI KOMBUČE Z OKUSOM KIVIJA	83
Tamara CAPL	PREHRANA OTROK V OSNOVNI ŠOLI BOJANA ILICHA	84
Anja FURMAN	POZNAVANJE OZNAČB NA EMBALAŽI ŽIVIL MED ZAPOSLENIMI V PODJETJU JUTEKS D.O.O.	85
Mitja GABOR GROŠETA	RAZVOJ NOVEGA SLADOLEDA Z OKUSOM BOROVNICE IN GRŠKEGA JOGURTA	86
Nino Armando GANZITTI	IZBIRA EMBALAŽE Z OPTIMALNIMI LASTNOSTMI ZA PAKIRANJE SKUTE V PODJETJU X	87
Aleksandra KOREZ	PRIMERJAVA KEMIJSKE SESTAVE MLEKA JUTRANJE IN VEČERNE MOLŽE	88
Benjamin MEGLIČ	IZDELAVA PIVA S KAKAVOVIMI ZRNJI	89
Suzana MILOŠIČ	PREPOZNAVANJE ZNAČILNOSTO PREHRANE SLADKORNEGA BOLNIKA	90
Melita NAGLIČ GARMUT	VSEBNOST ETANOLA, METANOLA IN IZOPROPANOLA V FERMENTIRANIH ALKOHOLNIH PIJAČAH SAMORODNIC NA PODROČJU ŠTAJERSKE, DOLENJSKE IN KOROŠKE	91
Jure PLEŠIVČNIK	POMEN ZADOVOLJSTVA POTROŠNIKOV PODJETJA TAB D. D.	92
Ina PURG	IZZIVI DOJENJA	93
Danaja ROMIH	MINI TORTICE Z DODATKOM MESNIN	94
Patricija SELIČ	ZMANJŠANJE KOLIČINE SLADKORJA V NEKATERIH SLAŠČIČARSKIH IZDELKIH	95
Simona SENEKOVIČ	VKLJUČEVANJE LOKALNO PRIDELANE HRANE V PREHRANSKE OBROKE ŠOLE IN VRTCA JUROVSKI DOL	96
Tijana STOJANOVIK	PREHRANJEVALNE NAVADE UČENCEV NA OŠ MLADIKA	97
Tadeja TOPLAK	TEHNOLOŠKI PROJEKT ZA PREDELAVO MLEKA NA DOMAČI KMETIJI	98
Katja VUK	PREHRANJEVALNE NAVADE ZAPOSLENIH V DOMU STAREJŠIH LENDAVALA	99

DOLOČITEV ROKA UPORABNOSTI ZAMRZNJENEGA MESA

Kandidat: Marko ARNUGA

Mentorica: Rosvita Arzenšek Pinter, univ. dipl. ing. živ. teh.

Somentor: Romeo Ogrizek, inž. živ. in preh.

Somentorica: Anja Krajnc, inž. živ. in preh.

UDK: 579.67:637.5(079.2)

Ključna gesla: Rok uporabnosti zamrznjenega mesa, mikroorganizmi, meso

POVZETEK

Namen diplomskega dela je bil določiti rok uporabnosti zamrznjenega prašičjega mesa in slanine ter govejega mesa na osnovi mikrobioloških in kemijskih analiz, pregledati obstoječe vire glede načinov zamrzovanja prašičjega in govejega mesa ter njihovi obstojnosti, pregledati zakonodajo na področju zamrzovanja mesa in kakovosti zamrznjenega mesa. Na osnovi rezultatov smo z mikrobiološko analizo na SŠMO in s kemijsko analizo pH vrednosti in izgube mase potrdili obstojnost zamrznjenega govejega in prašičjega mesa do 6 mesecev, medtem ko je zamrznjena slanina na osnovi kemijske analize kislinse stopnje dosegla rok trajanja do en mesec od zamrzovanja.

ABSTRACT

The aim of the thesis was to determine the shelf life of frozen pork meat, bacon, and beef based on microbiological and chemical analyses, to review existing sources on methods of freezing pork and beef and their durability, and to examine legislation in the field of meat freezing and the quality of frozen meat. Based on the results, microbiological analysis at SŠMO and chemical analysis of pH value and weight loss confirmed the shelf life of frozen beef and pork for up to 6 months, while frozen bacon, based on chemical analysis of acid value, reached a shelf life of up to one month after freezing.

*Diplomsko delo opravljeno: Izobraževalni center Piramida Maribor
Zagovor: 6. 2. 2026*

MONITORING SKUPNIH FOSFATOV V ŽIVILIH MED LETOMA 2019 -2024 IN OCENA REZULTATOV MONITORINGA

Kandidat: Nina BELE

Mentorica: dr. Alenko Hmelak Gorenjak, univ. dipl. inž. živ. teh.
Somentorica: dr. Maja Hanžekovič, univ. dipl. inž. živ. teh.

UDK: 543.635.4:612.392(079.2)

Ključna gesla: fosfati, monitoring, barjeni mesni izdelki, topljeni siri, ribe, spektrofotometrija

POVZETEK

Namen diplomskega dela je bil analizirati rezultate uradnega monitoringa vsebnosti skupnih fosfatov v izbranih skupinah živil v obdobju med letoma 2019 in 2024 ter oceniti skladnost izmerjenih vrednosti z zakonodajno določenimi mejnimi vrednostmi. Fosfati so pomembni živilski aditivi, ki se v živilski industriji uporabljajo zaradi svojih tehnoloških lastnosti, kot so izboljšanje vezave vode, stabilnosti in teksture živil. Najpogosteje se uporabljajo v mesnih izdelkih, ribjih izdelkih in topljenih siri. Kljub njihovim tehnološkim prednostim je njihova uporaba zakonsko omejena, saj lahko prekomeren vnos fosforja predstavlja potencialno tveganje za zdravje. Analiza je zajemala tri skupine živil: barjene klobase, topljene sire in ribe. Skupno je bilo analiziranih 236 vzorcev živil. Rezultati so pokazali, da je bila večina analiziranih vzorcev skladna z zakonodajnimi omejitvami, določenimi z Uredbo (ES) št. 1333/2008. Največ preseženih vrednosti fosfatov je bilo ugotovljenih pri barjenih klobasah, medtem ko so bili pri topljenih siri in ribah presežki redkejši. Rezultati raziskave potrjujejo pomen rednega izvajanja uradnega monitoringa živil, saj omogoča spremljanje uporabe živilskih aditivov ter preverjanje skladnosti živil z zakonodajnimi zahtevami. Sistematičen nadzor nad vsebnostjo fosfatov prispeva k zagotavljanju varnosti in kakovosti živil ter k zaščiti zdravja potrošnikov.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to analyse the results of official monitoring of total phosphate content in selected food groups in the period between 2019 and 2024 and to evaluate the compliance of the measured values with legally established limits. Phosphates are important food additives widely used in the food industry due to their technological properties, such as improving water-binding capacity, stability, and texture of food products. They are most commonly used in meat products, fish products, and processed cheese. Despite their technological advantages, their use is regulated by legislation because excessive intake of phosphorus may pose potential health risks. The analysis included three food groups: boiled sausages, processed cheese, and fish. In total, 236 food samples were analysed. The results showed that the majority of the analysed samples complied with the legislative limits established by Regulation (EC) No 1333/2008. The highest number of exceedances of phosphate limits was observed in boiled sausages, while exceedances in processed cheese and fish were less frequent. The results confirm the importance of regular official food monitoring, as it enables the supervision of food additive use and ensures compliance with legal requirements. Systematic monitoring of phosphate content contributes to ensuring food safety and quality and to protecting consumer health.

Diplomsko delo opravljeno: Nacionalni laboratorij za zdravje, hrano in okolje Maribor (OKA).
Zagovor: 25. 5. 2026

ZADOVOLJSTVO S PREHRANO V DOMU KUZMA

Kandidat: Lara BERGLES

Mentorica: Kaja Trlep, univ. dipl. inž. živ. tehnol.

Somentorica: Monika Novak, univ. dipl. geog.

UDK: 613.261-053.9(497.411)(043.2)

Ključna gesla: prehrana, prehrana starostnika, sestavljanje jedilnika, anketni vprašalnik, Dom Kuzma

POVZETEK

Prehrana starostnika je pomembna za ohranjanje zdravja, vitalnosti in kakovosti življenja v njihovem obdobju. Za starostnike je zelo pomembno, da se hranijo s kakovostno, pestro in uravnoteženo prehrano. Priporoča se, da imajo tri glavne obroke, in sicer zajtrk, kosilo in večerja ter še dva obroka (dopoldansko malico in popoldansko malico). Pomembno je, da imajo med obroki 2 urno pavzo.

Namen diplomskega dela je predstaviti smernice za zdravo prehranjevanje starostnikov in s pomočjo ankete ugotoviti, ali so oskrbovanci Doma Kuzma zadovoljni s prehrano. V anketnem vprašalniku nas je zanimal njihov ITM in ali oskrbovanci zaužijejo dovolj svežega sadja in zelenjave, ali se jim hrana zdi dovolj raznolika in začinjena in ali je primerne temperature.

ABSTRACT

Nutrition for elderly people is important for maintaining health, vitality and quality of life in their later years. It is very important for elderly people to eat a high-quality, varied and balanced diet. It is recommended that they have three main meals (breakfast, lunch and dinner) along with two additional meals (morning snack and afternoon snack). It is important to have a two-hour break between meals.

Purpose of thesis is to present guidelines for healthy eating for the elderly and through a survey determine whether the residents of the elderly care home Kuzma are satisfied with the food. The survey will focus on: BMI, whether the residents consume enough fresh fruit and vegetables, whether they find the food sufficiently varied and seasoned and if the food is served on appropriate temperature.

Diplomsko delo opravljeno: Dom Kuzma d.o.o.

Zagovor: 29. 9. 2025

UPORABA ANALIZE SWOT PRI IZDELAVI KOMBUČE Z OKUSOM KIVIJA

Kandidat: Inja BOLKO

Mentorica: dr. Vesna TRANČAR

Somentorica: Rosvita ARZENŠEK PINTER, univ. dipl. inž. živ. teh.

UDK: 613.3:663.951:582.688.4:005.52(043.2)

Ključna gesla: analiza SWOT, kombuča RINA, kivi, fermentacija, funkcionalni napitki, tržni potencial, potrošniške preference

POVZETEK

Diplomska naloga obravnava uporabo analize SWOT pri razvoju fermentiranega čajnega napitka kombuča RINA z okusom kivija, ki je bil prvotno zasnovan v okviru projektne naloge predmeta Ekonomika in management podjetij v letu 2023 ter podjetniškega tekmovanja POPRI 2024. Cilj naloge je bil oceniti tržni potencial izdelka ter opredeliti njegove prednosti, slabosti, priložnosti in grožnje. S pomočjo analize SWOT so bile med prednostmi prepoznane funkcionalnost, naravne sestavine in inovativnost izdelka v Sloveniji. Slabosti vključujejo občutljivost na skladiščenje ter morebitne alergijske odzive. Kot tržne priložnosti se kažejo vse večje zanimanje za zdrave pijače in želja po alternativah sladkim gaziranim napitkom. Glavne grožnje predstavljajo konkurenca v segmentu fermentiranih in funkcionalnih pijač, spreminjajoče se vedenje potrošnikov ter regulativni izzivi. Analiza SWOT je omogočila celovit vpogled v dejavnike tržne uspešnosti izdelka ter potrdila njegovo možnost razvoja kot zdrava alternativa obstoječim pijačam. Naloga poudarja uporabnost metode SWOT v živilskem in prehranskem okolju.

ABSTRACT

This thesis addresses the use of SWOT analysis in the development of the fermented tea drink Kombucha RINA with kiwi flavor, originally created as a project assignment for the course Economics and Business Management in 2023 and further developed during the POPRI 2024 entrepreneurial competition. The aim of the thesis was to evaluate the market potential of the product and to identify its strengths, weaknesses, opportunities, and threats. Through SWOT analysis, the product's strengths were identified as its functionality, natural ingredients, and innovation within the Slovenian market. Weaknesses include sensitivity to storage conditions and the possibility of allergic reactions. Market opportunities are driven by increasing consumer interest in healthy beverages and demand for alternatives to sugary carbonated drinks. The main threats are competition in the fermented and functional beverages segment, changing consumer behavior, and regulatory challenges. The SWOT analysis provided a comprehensive insight into the factors influencing the product's market success and confirmed its potential as a healthy alternative to existing beverages. The thesis emphasizes the practical value of SWOT methodology in the food and nutrition sector.

Diplomsko delo opravljeno: Izobraževalni center Piramida Maribor
Zagovor: 18. 9. 2025

PREHRANA OTROK V OSNOVNI ŠOLI BOJANA ILICHA

Kandidat: Tamara CAPL

Mentorica: Ksenija Ekart, univ. dipl. ing. živ. teh.

Somentorica: Svetlana Dumančič Zaveršnik, univ. dipl. ing. živ. teh.

UDK: 613.261-057.874(497.412)(043.2)

Ključna gesla: prehrana, zdrava prehrana, energijska vrednost, prehranska piramida, šolski otroci, prehranjevalne navade, odnos otrok do hrane

POVZETEK

Otroci v šolah preživijo večino svojega dneva. Zato potrebujejo ustrezen način prehranjevanja, saj se v tem obdobju najbolj razvijajo in rastejo. Pomembno je, da zaužijejo polnovredna živila. V osnovni šoli Bojana Illica smo pet dni tehtali vsa živila, ki jih porabijo za pripravo obrokov, ki jih pripravljajo za šolarje od prvega do devetega razreda. S programom OPKP smo določili energijske in hranilne vrednosti obrokov (kosila) ter jih primerjali s priporočili. Na podlagi analize tedenskega jedilnika za vse učence od prvega do devetega razreda smo ugotovili naslednje ugotovitve. Tedensko poprečje načrtovanih kosil v obeh skupinah je le malo pod priporočili. A ker imajo otroci, ki to želijo, možnost dodatne porcije kosila, menimo, da lahko otroci v šoli zaužijejo energijsko zadosten obrok. Te ugotovitve kažejo, da je količina določenih hranil in energijska vrednost analiziranih kosil nekoliko nižja od priporočenih smernic, ki so priporočene za osnovno šolo.

ABSTRACT

Children spend most of their day in schools. Therefore, they need an appropriate diet, as this is the period when they develop and grow the most. At the Bojan Ilich Primary School, we weighed all the foods used to prepare meals for students from the first to the ninth grade for five days. Using the OPKP program, we determined the energy and nutritional values of meals (lunch) and compared them with the recommendations. Based on the analysis of the weekly menu for all students from the first to the ninth grade, we found the following findings. The weekly average of planned lunches in both groups is only slightly below the recommendations. However, since children who wish to do so have the option of an additional portion of lunch, we believe that children at school can consume an energy-sufficient meal. These findings show that the amount of certain nutrients and the energy value of the analyzed lunches is slightly lower than the recommended guidelines for primary school.

Diplomsko delo opravljeno: Osnovna šola Bojana Illica Maribor
Zagovor: 20. 10. 2025

POZNAVANJE OZNAČB NA EMBALAŽI ŽIVIL MED ZAPOSLENIMI V PODJETJU JUTEKS D.O.O.

Kandidat: Anja FURMAN

Mentorica: mag. Neva Malek Leskovar, univ. dipl. inž. kem. tehn.

Somentorica: Mojca Petan, mag. poslovnih ved.

UDK: 658.788.4(079.2)

Ključna gesla: označevanje živil, informiranost potrošnika, poznavanje označb, anketa

POVZETEK

Ljudje kot potrošniki vsakodnevno prihajamo v stik z embalažo živil, ki vsebuje številne informacije. Diplomsko delo se osredotoča na označbe na embalaži predpakiranih živil. Namen je raziskati, v kolikšni meri zaposleni v podjetju Juteks, d. o. o. poznajo in razumejo te označbe ter kako vplivajo na njihove odločitve pri nakupu. Obvezne označbe so zakonsko določene in predstavljajo pomembno komunikacijo med proizvajalcem in potrošnikom, zato je njihovo razumevanje ključno za informirano izbiro živil. Raziskava vključuje zaposlene, ki niso strokovnjaki na področju živilstva. Cilj diplomskega dela je ugotoviti, katere označbe zaposleni najbolj razumejo, katere informacije so jim najpomembnejše pri odločanju pred nakupom in oblikovati predloge za krepitev prehranske pismenosti.

ABSTRACT

As consumers, we come into contact with food packaging containing numerous pieces of information on a daily basis. The diploma thesis focuses on the labeling of prepacked food packaging. The aim is to investigate the extent to which employees at the company Juteks, d. o. o. know and understand these labels and how they influence their purchasing decisions. Mandatory labels are legally determined and represent an important communication between the manufacturer and the consumer, which is why their understanding is crucial for an informed choice of food. The research includes employees who are not experts in the field of food science. The goal of the thesis is to determine which labels are best understood by employees, which information is most important to them when making decisions before a purchase, and to formulate proposals for strengthening nutritional literacy.

Diplomsko delo opravljeno: Juteks d.o.o.

Zagovor: 18. 5. 2026

RAZVOJ NOVEGA SLADOLEDA Z OKUSOM BOROVNICE IN GRŠKEGA JOGURTA

Kandidat: Mitja GABOR GROŠETA

Mentorica: Silva Hostnik, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentor: Denis Ivanišević, inž. str.

UDK: 579.67:663.674(043.2)

Ključna gesla: *sladoled, grški jogurt, borovnica, tehnološki postopek, senzorična analiza, mikrobiološka analiza*

POVZETEK

Praktični del diplomskega dela smo izvedli v proizvodnji podjetja STORK, d. o. o., ki se ukvarja s proizvodnjo sladoledov brez gensko spremenjenih organizmov in glutena. Najprej smo izbrali okus, ki smo ga želeli izdelati in tako popestriti ponudbo izdelkov. Izdelava prvih vzorcev sladoleda z okusom borovnice in grškega jogurta je potekala na manjšem, za to primernem sladolednem stroju. Nato smo v podjetju izvedli interno senzorično ocenjevanje in vzorce tudi mikrobiološko testirali. Rezultati testiranja so pokazali, da je izdelek ustrezen. Nadaljevali smo s pripravo deklaracije, izbiro embalaže in proizvodnjo izdelka na proizvodni liniji v podjetju. Sledila so ponovna testiranja in potrebne izboljšave, da je bil izdelek primeren za prodajo. Izdelali smo tudi kalkulacijo izdelka in oblikovali prodajno ceno. Nov izdelek je že na trgu in je popestril ponudbo podjetja STORK, d. o. o.

ABSTRACT

The practical part of the thesis was carried out at STORK d.o.o., a company specializing in the production of ice cream free from genetically modified organisms and gluten. First, the flavor intended to diversify the product range was selected. Initial samples of Blueberry and Greek yogurt-flavored ice cream were produced using a smaller, more suitable ice cream machine. An internal sensory evaluation was then conducted at the company, and the samples were also subjected to microbiological testing. The test results confirmed that the product was suitable. This was followed by the preparation of the label, the selection of packaging, and the production on the company's production line. Retesting and the necessary improvements were subsequently carried out to ensure the product was suitable for sale. The product cost was also calculated, and the sales price was set. The new product is already on the market and has diversified the range of products offered by STORK d.o.o.

*Diplomsko delo opravljeno: STORK, družba za proizvodnjo, trgovino, transport in
izobraževanje, d. o. o.*

Zagovor: 2. 2. 2026

IZBIRA EMBALAŽE Z OPTIMALNIMI LASTNOSTMI ZA PAKIRANJE SKUTE V PODJETJU X

Kandidat: Nino Armando GANZITTI

Mentorica: Polonca Leskovar Mesarič, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentorica: Monika Plohl, univ. dipl. inž. živ. teh.

UDK: 637.3: 621.798.15(079.2)

Ključna gesla: Skuta, embalaža, pakiranje, senzorična analiza, mikrobiološke analize, kemijske analize

POVZETEK

Namen tega diplomskega dela je bil poiskati vrečke za pakiranje skute iz materialov, ki bi njen rok uporabnosti podaljšali. Cilji tega diplomskega dela so bili raziskati tržišče za vrečke, ki so primerne za pakiranje skute; opraviti medsebojno primerjavo vrečk; ugotoviti, katera izmed vrečk je za skuto najprimernejša in omogoča podaljšanje roka trajanja skute. Na osnovi rezultatov eksperimentalnega dela, v katerem so bile opravljene senzorične, mikrobiološke ter kemijske analize, je bilo ugotovljeno, da na skuto najmanj vpliva embalaža vzorca B, polnjena s plinom. Vzorec v tej embalaži je imel tik pred potekom roka trajanja najboljše senzorične lastnosti, v primerjavi z vzorci v drugih embalažah.

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to find bags for packaging cottage cheese made from materials that would extend its shelf life. The objectives of this thesis were to research the market for bags suitable for packaging cottage cheese; to compare different types of bags; and to determine which type of bag is most suitable for cottage cheese and extends its shelf life. Based on the results of the experimental work, which included sensory, microbiological, and chemical analyses, it was determined that sample B, filled with gas, had the least impact on the cottage cheese. The sample in this packaging had the best sensory properties just before its expiration date, compared to samples in other packaging.

Diplomsko delo opravljeno: Podjetje X
Zagovor: 18. 5. 2026

PRIMERJAVA KEMIJSKE SESTAVE MLEKA JUTRANJE IN VEČERNE MOLŽE

Kandidat: Aleksandra KOREZ

Mentorica: dr. Alenka HMELAK GORENJAK, univ. dipl. inž. živ. teh

Somentorica: Sara RIHTAR, mag. inž. kem. teh.

UDK: 579.67:637.12(079.2)

Ključna gesla: Sestava mleka, zmrziščna točka, MilkoScan, čas molže, kmetija

POVZETEK

Diplomsko delo je obravnavalo primerjavo kemijske sestave kravjega mleka med jutranjo in večerno molžo na izbrani kmetiji. Namen raziskave je bil ugotoviti, ali čas molže vpliva na vsebnost maščob, beljakovin, laktoze, suhe snovi brez maščobe ter zmrziščne točke mleka. Vzorčenje je potekalo 15 delovnih dni, analize pa so bile izvedene v Laboratoriju za mleko na Kmetijsko gozdarskem zavodu Ptuj. Zaradi odstopajočih vrednosti je bil en vzorec izločen iz statistične obdelave, zato je analiza temeljila na 14-ih parih vzorcev. Rezultati niso pokazali statistično značilnih razlik med jutranjimi in večernimi vzorci pri nobenem izmed analiziranih parametrov ($p > 0,05$). Na podlagi obravnavanih pogojev čas molže ni bistveno vplival na kemijsko sestavo. Pri posameznih meritvah so bila zaznana manjša odstopanja, ki so bila najverjetneje povezana z vzorčenjem, homogenostjo vzorca ali laboratorijsko analizo. Rezultati poudarjajo pomen pravilnega ravnanja z vzorci za zagotavljanje zanesljivih analiz. Ugotovitve raziskave kažejo, da je bila kemijska sestava mleka na obravnavani kmetiji stabilna ne glede na čas molže. Za bolj zanesljive rezultate bi bilo smiselno raziskavo razširiti na daljše časovno obdobje in večje število vzorcev.

ABSTRACT

This diploma thesis focused on comparing the chemical composition of cow's milk between morning and evening milking on selected farm. The aim of the study was to determine whether the milking time affects the content of fat, proteins, lactose, solids-not-fat, and the freezing point of milk. Milk sampling was carried out over a period of fifteen working days, and the analyses were performed at the Milk Laboratory of the Ptuj Institute of Agriculture and Forestry. Due to deviating values, one sample was excluded from the statistical analysis; therefore the analysis was based on fourteen pairs of samples. The results showed no statistically significant differences between morning and evening milk samples for any of the analyzed parameters ($p > 0,05$). Based on the results, it can be concluded that the milk time under the studied conditions did not significantly affect the chemical composition of milk. Minor deviations were observed in individual measurements, most likely related to sampling procedures, sample homogeneity, and laboratory analysis. The results emphasize the importance of proper sample handling to ensure reliable analytical results. The findings indicate that the chemical composition of milk on the observed farm remained stable regardless of milking time. For more reliable results, it would be advisable to extend the research over a longer period and include a larger number of samples.

Diplomsko delo opravljeno: Kmetiji Korez, Ptujška Gora, in KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD PTUJ na oddelku Laboratorij za mleko
Zagovor: 25. 5. 2026

IZDELAVA PIVA S KAKAVOVIMI ZRNI

Kandidat: Benjamin MEGLIČ

Mentorica: Zdenka Masten, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentor: Denis Imširović, univ. dipl. inž. živ. teh.

UDK: 663.421:633.74(043.2)

Ključna gesla: Kakavovec, varjenje piva, kakavovo pivo, mikropivovarna

POVZETEK

Namen diplomskega dela je zvariti pivo s kakavovimi zrn. Izdelati nameravamo pivo, ki bo narejeno iz kakavovih zrn, ječmenovega slad, hmelja, kvasa in vode. Izdelali bomo uporabno recepturo in ugotovili primerne postopke za izdelavo takšnega piva. Pivo bomo senzorično ocenili, določili bomo vrednost pH, izmerili gostoto pred in po fermentaciji ter določili alkoholno stopnjo zvarjenega piva. Pričakujemo, da bomo zvarili pivo, ki bo imelo prijetno kakavno noto z razmeroma nizko stopnjo alkohola ter da bo tržno zanimivo. Prav tako pričakujemo, da bomo morali kakavova zrna pred uporabo pražiti ter, da bomo morali poskusiti večkrat zvariti pivo, da bomo prišli do zelenega izdelka. Končni izdelek smo senzorično ocenili in ugotovili, da smo ustvarili pivo, stopnjo alkohola 5,08 vol. %, zelo prijeten, sladkast, a zaokrožen čokoladen okus s kakavasto-lešnikastim pookusom. Prisotnost alkohola je bila rahlo zaznavna, zaradi česar smo pivo označili za precej pitno. Celoten postopek varjenja je potekal brez težav, saj smo veliko časa namenili raziskovanju in smo zato uspeli ustvariti recept in postopek, ki je že v prvem poskusu dal zelo dobre rezultate.

ABSTRACT

The purpose of the thesis is to brew beer with cocoa beans. We plan to brew beer from cocoa beans, barley malt, hops, yeast, and water. We will create a useful recipe and determine suitable procedures for brewing such beer. We will evaluate the beer from a sensory perspective, determine the pH level, measure the density before and after fermentation, and also determine the alcohol content of the brewed beer. We expect to brew a beer with pleasant cocoa notes, a relatively low alcohol content, and that will be commercially interesting. We also expect that we will need to roast the cocoa beans before use and that we will have to try brewing the beer several times to achieve the desired product. We evaluated the final product from a sensory perspective and found that we brewed a beer with an alcohol content of 5.08 vol.%, a very pleasant, sweet yet rounded chocolate taste with a cocoa and hazelnut aftertaste. Because of the slight presence of alcohol, we described the beer as quite drinkable. The entire brewing process went smoothly, as we devoted much time to research. Consequently, we created a recipe and process that yielded good results on the first try.

Diplomsko delo opravljeno: Pivovarna Vizir D.O.O
Zagovor: 15. 10. 2025

PREPOZNAVANJE ZNAČILNOSTO PREHRANE SLADKORNEGA BOLNIKA

Kandidat: Suzana MILOŠIČ

Mentorica: Ksenija Ekart, univ. dipl. inž. živ. tehn.

Somentor: Vladimir Pignar org. post. v gost.

UDK: 613.2:616.379-008.64(497.4Kidričevo)(043.2)

Ključna gesla: Prehrana, uravnotežena prehrana, sladkorna bolezen, anketa

POVZETEK

Diplomsko delo obravnava prehranske navade sladkornih bolnikov in pomen uravnotežene prehrane pri obvladovanju bolezni. Raziskava je temeljila na anketi med uporabniki dostave dietnih obrokov Restavracije Pan Kidričevo. Vprašalnik je zajemal 15 vprašanj o sestavi obrokov, pogostosti uživanja živil, poznavanju priporočil glede ogljikovih hidratov in ozaveščenosti o zdravi prehrani. Od 100 razdeljenih vprašalnikov smo prejeli 53 odgovorov. Rezultati kažejo, da večina anketirancev pozna osnovna načela zdrave prehrane, vendar jih pogosto ne upošteva dosledno, predvsem glede vnosa ogljikovih hidratov. Na tej podlagi priporočamo več izobraževanja, spremljanje prehrane, telesno dejavnost, ohranjanje primerne telesne mase in redno merjenje krvnega sladkorja, saj vse to pomembno prispeva k boljšemu obvladovanju bolezni in zdravju bolnikov.

ABSTRACT

The thesis examines dietary habits of diabetic patients and the importance of a balanced diet in managing the disease. The research was based on a survey conducted among users of the diet meal delivery service of Restaurant Pan Kidričevo. The questionnaire included 15 questions about meal composition, frequency of certain foods, knowledge of carbohydrate recommendations, and general awareness of healthy nutrition. Out of 100 distributed questionnaires, 53 were returned. Results show that most respondents are familiar with the basic principles of healthy eating, but often fail to follow them consistently, especially regarding carbohydrate intake. Based on these findings, we recommend more education, careful monitoring of diet, physical activity, maintaining appropriate body weight, and regular blood sugar checks, as these factors significantly contribute to better disease management and improved health outcomes.

Diplomsko delo opravljeno: Restavracija Pan v Kidričevem

Zagovor: 3. 11. 2025

VSEBNOST ETANOLA, METANOLA IN IZOPROPANOLA V FERMENTIRANIH ALKOHOLNIH PIJAČAH SAMORODNIC NA PODROČJU ŠTAJERSKE, DOLENJSKE IN KOROŠKE

Kandidat: Melita NAGLIČ GARMUT

Mentorica: dr. Alenka Hmelak Gorenjak, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentorica: Petra Novak, dipl. inž. biomed.

UDK: 663.2:547.26(497.4)(079.2)

Ključna gesla: Samorodna vinska trta, etanol, metanol, izopropanol, plinska kromatografija

POVZETEK

Namen diplomskega dela je bil določiti vsebnost etanola, metanola in izopropanola v fermentiranih alkoholnih pijačah iz samorodnic z območij Štajerske, Dolenjske in Koroške. Analiza je bila izvedena s plinsko kromatografijo z uporabo internega standarda in umeritvenih krivulj.

Analiziranih je bilo 32 vzorcev, od tega 17 rdečih in 15 belih vzorcev fermentiranih alkoholnih pijač iz samorodnic. Povprečna vsebnost etanola je znašala 10,9 vol % pri rdečih in 11,0 vol % pri belih samorodnicah. Povprečna vsebnost metanola je bila 150 mg/L pri rdečih in 184 mg/L pri belih. Povprečna vsebnost izopropanola je bila 39 mg/L pri rdečih in 31 mg/L pri belih.

Rezultati so pokazali, da barva in geografsko poreklo nimata bistvenega vpliva na vsebnost analiziranih alkoholov. Koncentracije metanola in izopropanola so bile nizke in niso predstavljale pomembnega tveganja za zdravje.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to determine the content of ethanol, methanol and isopropanol in fermented alcoholic beverages made from hybrid grape varieties from the regions of Štajerska, Dolenjska and Koroška. The analysis was performed using gas chromatography with an internal standard and calibration curves.

A total of 32 samples were analysed, of which 17 were red and 15 were white samples of fermented alcoholic beverages made from hybrid grape varieties. The average ethanol content was 10.9 vol % in red and 11 vol % in white samples. The average methanol content was 150 mg/L in red and 184 mg/L in white samples. The average isopropanol content was 39 mg/L in red and 31 mg/L in white samples. The results showed that colour and geographical origin had no significant influence on alcohol content. Methanol and isopropanol concentrations were low and did not represent a significant health risk.

Diplomsko delo opravljeno: Univerzitetni klinični center Maribor (UKC MB)

Zagovor: 25. 5. 2026

POMEN ZADOVOLJSTVA POTROŠNIKOV PODJETJA TAB D. D.

Kandidat: Jure PLEŠIVČNIK

Mentorica: dr. Vesna Trančar, univ. dipl. ekon.

Somentorica: mag. Andreja Korošec, mag. ekonomije

UDK: 621.355(497.4Mežica):366.5:658.89(043.2))

Ključna gesla: *Zadovoljstvo potrošnikov, kakovost izdelkov, zvestoba strank, anketna raziskava*

POVZETEK

Namen diplomskega dela je bil raziskati zadovoljstvo potrošnikov podjetja TAB Mežica d. d., z osredotočanjem na kakovost izdelkov, podporo strankam, cenovno konkurenčnost in nakupovalno izkušnjo. Z anketo smo pridobili podatke o nakupnih navadah, oceni kakovosti akumulatorjev, zadovoljstvu s storitvami ter pripravljenosti strank, da podjetje priporočijo naprej. Analiza je pokazala visoko stopnjo zadovoljstva s kakovostjo izdelkov in podporo ter zvestobo strank, kar potrjuje stabilen tržni položaj podjetja. Kljub pozitivnim ocenam pa rezultati razkrivajo tudi možnosti za izboljšave na področju ponudbe Li-ion baterij, optimizacije logistike in povečanja cenovne konkurenčnosti. V sklepu smo podali priporočila za nadaljnji razvoj in ohranjanje zadovoljstva strank, s ciljem dolgoročne rasti podjetja TAB na slovenskem trgu.

ABSTRACT

Thesis purpose was to examine customer satisfaction at the company TAB Mežica d.d., with a focus on product quality, customer support, pricing competitiveness, and overall shopping experience. A survey was conducted to gather data on purchasing habits, product evaluations, service satisfaction, and customer willingness to recommend the company. The analysis showed a high level of satisfaction with product quality and support services, as well as strong customer loyalty, confirming the company's stable market position. Despite the positive results, findings also indicate areas for improvement, particularly in the offering of Li-ion batteries, logistics optimization, and pricing strategy. It concludes recommendations for further development and maintaining customer satisfaction to ensure TAB's continued growth in the Slovenian market.

Diplomsko delo opravljeno: TAB Mežica d. d.

Zagovor: 24. 6. 2025

IZZIVI DOJENJA

Kandidat: Ina PURG

Mentorica: Ksenija Ekart, univ. dipl. inž. živ. tehnologije

Somentor: Mihael RUS, dr. med., spec. pediatrije

UDK: 612.395:613.953.11(079.2)

Ključna gesla: Dojenje, materino mleko, mlečne formule, izzivi, anketa

POVZETEK

Prva in najboljša hrana za novorojenčka je materino mleko, katerega sestava se spreminja glede na potrebe in razvoj otroka. Sčasoma se začne postopno uvajati dopolnilna hrana, prilagojena dojenčku. Dojenje je najbolj naravna in optimalna oblika prehrane dojenčka, vendar nekatere matere ne morejo dojiti. Danes je dojenje po svetu bolj priljubljeno kot kdaj koli prej, matere pa informacije prejemajo iz različnih virov. Dobra informiranost jim pomaga premagovati težave pri dojenju in omogoča daljše dojenje. V raziskavi smo želeli ugotoviti, ali obstajajo razlike v izkušnjah z dojenjem in težavah pri dojenju med prvorodkami in materami, ki so že rodile. Anketirali smo matere ter analizirali, kje so pridobile informacije o dojenju, kako dolgo so dojile, s kakšnimi izzivi so se soočale in kateri so bili glavni razlogi za prenehanje dojenja. Rezultati so pokazali, da so matere z več porodi dojile dlje kot prvorodke, ki so pogostejše prenehale dojiti v prvih štirih mesecih. Večina mater je poročala, da je dojenje ustvarilo močno povezanost z otrokom. Izkušenejšše matere so bile pri dojenju praviloma bolj samozavestne in uspešnejše. Najpogostejša razloga za prenehanje dojenja sta bila pomanjkanje mleka in uvedba mešane prehrane. Le majhen delež mater je prenehal dojiti zaradi slabega napredovanja otroka na teži ali zaradi zdravniškega nasveta. Raziskava izpostavlja tudi čustvene stiske, ki jih lahko matere doživljajo ob težavah z dojenjem. Praktična vrednost raziskave je v tem, da bodoče matere lahko bolje razumejo možne izzive in se pripravijo na hranjenje svojega dojenčka.

ABSTRACT

The first and best food for a newborn is breast milk, whose composition changes according to the child's needs and development. Over time, complementary food adapted to the infant is gradually introduced. Breastfeeding is the most natural and optimal form of infant nutrition, although some mothers cannot breastfeed. Today, breastfeeding is more popular worldwide than ever before, and mothers receive information from many sources. Being well informed helps them overcome breastfeeding difficulties and continue breastfeeding longer. This study examines whether differences exist in breastfeeding experiences and challenges between first-time mothers and mothers who have given birth before. We surveyed mothers and analyzed where they obtained breastfeeding information, how long they breastfed, what challenges they faced, and their main reasons for stopping. Results showed that mothers with previous childbirth experience breastfed longer than first-time mothers, who more often stopped within the first four months. Most mothers reported that breastfeeding created a strong bond with their child. Experienced mothers were generally more confident and successful in breastfeeding. The most common reasons for stopping were insufficient milk supply and the introduction of mixed feeding. Only a small number of mothers stopped because of poor infant weight gain or medical advice. The study also highlights the emotional distress mothers may experience when facing breastfeeding difficulties. Its practical value lies in helping expectant mothers understand potential challenges and prepare for feeding their baby.

Diplomsko delo opravljeno: IC Piramida Maribor
Zagovor: 11. 5. 2026

MINI TORTICE Z DODATKOM MESNIN

Kandidat: Danaja ROMIH

Mentorica: Polonca Leskovar Mesarič, univ. dipl. inž. živ. teh

Somentorica: Željka Golob, univ. dipl. ing. živ. teh.

UDK: 664.684-022.231: 637.5(079.2)

Ključna gesla: Prehrana/meso, tortice, peka, anketa, senzorična analiza, sladice

POVZETEK

V diplomskem delu z naslovom *Mini tortice z dodatkom mesnin* so bile razvite in preizkušene tri recepture mini tortic z vključevanjem mesnih izdelkov, pri čemer je bil preučevan vpliv mesnin na okus, teksturo in splošno sprejemljivost sladice. Namen naloge je bil raziskati možnosti povezovanja sladkih in slanih sestavin ter ugotoviti odziv potrošnikov na tovrstne kombinacije. Eksperimentalni del je vključeval tri poskusne priprave mini tortic, pri katerih so bile recepture postopoma prilagajane na podlagi pridobljenih rezultatov senzoričnega ocenjevanja. Prva pripravljena receptura ni v celoti izpolnila pričakovanj glede okusa in teksture, zato sta bili v nadaljevanju razviti še druga in tretja, prilagojeni recepturi, s katerima je bilo doseženo boljše ravnovesje med sladkimi in slanimi elementi ter izboljšana senzorična sprejemljivost izdelkov. Sprejemljivost mini tortic je bila preverjena z anketnim vprašalnikom, v katerega je bilo vključenih 103 anketirancev. Ugotovljeno je bilo, da bi 77 % vprašanih takšno sladico poskusilo, pri čemer je bil kot najpomembnejši dejavnik odločitve izpostavljen videz izdelka. Rezultati so pokazali, da so potrošniki odprti za nove kombinacije okusov, vendar se pri vključevanju mesnin v sladice še vedno pojavlja določena stopnja zadržanosti. Na podlagi rezultatov je bilo ugotovljeno, da je z ustrezno prilagoditvijo recepture mogoče razviti mini tortice z dodatkom mesnin, ki so za potrošnike senzorično sprejemljive, s čimer je bila potrjena predpostavka o možnosti uspešnega povezovanja sladkih in slanih okusov.

ABSTRACT

This bachelor's thesis, titled *Mini Cakes with Added Meats*, focused on the development and testing of three mini cake recipes incorporating meat products, while examining the influence of meats on taste, texture, and the overall acceptability of the dessert. The thesis aimed to explore the possibilities of combining sweet and salty ingredients and to determine consumers' responses to such flavor combinations. The experimental part included three trial preparations of mini cakes, during which the recipes were gradually modified based on the results of sensory evaluation. The first developed recipe did not fully meet expectations regarding taste and texture. Therefore, a second and third modified recipe were developed in the continuation of the study. These adaptations achieved a better balance between sweet and salty elements and improved the sensory acceptability of the products. The acceptability of the mini cakes was evaluated through a questionnaire survey involving 103 respondents. The results showed that 77% of respondents would be willing to try such a dessert, with the appearance of the product being identified as the most important factor influencing their decision. The findings also showed that consumers are open to new flavor combinations, although a certain level of hesitation regarding the inclusion of meat products in desserts is still present. Based on the results, it was concluded that, with appropriate recipe modifications, it is possible to develop mini cakes with added meats that are sensorially acceptable to consumers, thereby confirming the assumption that sweet and salty flavors can be successfully combined.

Diplomsko delo opravljeno: Kmetijska zadruga Rače z. o. o.

Zagovor: 25. 5. 2026

ZMANJŠANJE KOLIČINE SLADKORJA V NEKATERIH SLAŠČIČARSKIH IZDELKIH

Kandidat: Patricija SELIČ

Mentorica: Polonca Leskovar Mesarič, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentorica: Marija Horvat, inž. živilstva

UDK: 641.56-056.24: 664.14 (079.2)

Ključna gesla: *Sladkor, vpliv na zdravje, sladila, sladice, manj trajno pecivo, sveže sladice, senzorična analiza*

POVZETEK

Namen diplomskega dela je bil ugotoviti, kako zmanjšanje količine sladkorja vpliva na senzorične lastnosti izbranih izdelkov: sadne pite, skutine pite, Esterhazyjeve rezine, limonine rezine in Sacher rezine. Pri senzoričnem ocenjevanju so sodelovali dijaki in učitelji IC Piramida Maribor. Ocenjevali so izdelke z običajno količino sladkorja in izdelke z zmanjšano količino. Raziskava je pokazala, da je 20-odstotno zmanjšanje sladkorja skoraj neopazno, kar potrjuje primer limonine rezine, medtem ko so pri 40-odstotnem zmanjšanju razlike postale očitne, zlasti v teksturi. Pri sadni in skutini piti je bil manj sladek vzorec dobro sprejet, medtem ko je pri Sacher rezini tovrstno zmanjšanje močno poslabšalo kakovost. Ugotavljamo, da je stopnja sprejemljivosti manjše količine sladkorja odvisna od vrste sladice; zmerni posegi so senzorično neopazni, večji pa vplivajo na strukturo, a izdelki ostajajo privlačni in zdravju prijaznejši.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to determine how reducing sugar content affects the sensory properties of selected confectionery products: fruit pie, curd cheese pie, Esterhazy slices, lemon slices, and Sacher slices. The sensory evaluation was conducted by students and teachers at the IC Piramida Maribor. Participants evaluated products with standard sugar content alongside versions with reduced sugar. The research showed that a 20 % reduction in sugar is almost imperceptible, as demonstrated by the case of the lemon slice. However, at a 40 % reduction, the differences became evident, particularly in texture. While the less sweet versions of the fruit and curd cheese pies were well-received, a similar reduction significantly impaired the quality of the Sacher slice. We conclude that the level of acceptability for reduced sugar content depends on the type of dessert. Moderate interventions remain sensorially unnoticeable, whereas more significant reductions affect the structure of the product; nevertheless, the resulting products remain attractive and are healthier alternatives.

Diplomsko delo opravljeno: IC Piramida Maribor
Zagovor: 24. 2. 2026

VKLJUČEVANJE LOKALNO PRIDELANE HRANE V PREHRANSKE OBROKE ŠOLE IN VRTCA JUROVSKI DOL

Kandidat: Simona SENEKOVIČ

Mentorica: Karmen Jurčević, prof. biol. in kem.

Somentorica: Eva Gorjup, mag. biol. in ekol. z naravovar.

UDK: 613.2:612.39-053.4(497.4 Jurovski dol) (043.2)

Ključna gesla: Šolska prehrana, zdrava prehrana, lokalna pridelava, uravnotežen obrok, jedilniki

POVZETEK

V diplomskem delu z naslovom *Vključevanje lokalno pridelane hrane v prehranske obroke šole in vrtca Jurovski Dol* so proučeni pomen uporabe lokalnih živil v javnem zavodu in možnosti njihovega vključevanja v prehrano otrok. Predstavljen je koncept lokalne, trajnostne prehrane in kratkih dobavnih verig. V eksperimentalnem delu je bila izvedena raziskava med učenci in njihovimi starši. Cilj ankete je bil ugotoviti zadovoljstvo glede vključevanja lokalne hrane v obstoječe jedilnike, kar so rezultati potrdili. Na osnovi naročilnic in dobavnic so bili pridobljeni podatki o deležih lokalne hrane, ki se vključuje v jedilnike. V zaključkih diplomskega dela je poudarjeno, da vključevanje lokalno pridelane hrane v obroke ne prinaša koristi le otrokom, temveč tudi širši skupnosti, saj krepi vez med šolo, kmeti in lokalnim okoljem. Potrebni pa so sistemski ukrepi, ki bi omogočili dolgoročno, finančno vzdržno in trajnostno izvajanje te prakse.

ABSTRACT

The diploma thesis entitled *"Incorporating Locally Produced Food into School and Kindergarten Meals at Primary School Jurovski Dol"* examines the importance of using local food in public institutions and the possibilities of its inclusion in children's nutrition. The concept of local, sustainable nutrition and short supply chains is presented. In the empirical part, a survey was conducted among pupils and their parents. The aim of the questionnaire was to determine satisfaction with the inclusion of local food in the existing menus, which was confirmed by the results. Based on order forms and delivery notes, data were collected on the share of local food included in the menus. The conclusions of the diploma thesis emphasize that the inclusion of locally produced food in meals brings benefits not only to children but also to the wider community, as it strengthens the link between the school, farmers, and the local environment. However, systemic measures are necessary to enable the long-term, financially sustainable, and environmentally responsible implementation of this practice.

Diplomsko delo opravljeno: Osnovna šola Jožeta Hudalesa Jurovski Dol
Zagovor: 19. 11. 2025

PREHRANJEVALNE NAVADE UČENCEV NA OŠ MLADIKA

Kandidat: Tijana STOJANOVIC

Mentorica: Ksenija Ekart, univ. dipl. ing. živ. tehnol.

Somentorica: Irena Veg, predmetna učiteljica biologije in gospodinjstva

UDK: 612.39-053.5(497.4Ptuj)(079.2)

Ključna gesla: Prehrana, otroci, mladostniki, anketa, prehranjevalne navade, šola

POVZETEK

Otroško zdravje varujemo in krepimo s pravilno in zdravo prehrano, ki je pomembna za rast, razvoj in delovanje telesa. Diplomsko delo obravnava prehranjevalne navade učencev Osnovne šole Mladika, starih med 9 in 15 let. Raziskava je temeljila na anonimnem anketiranju, s katerim smo ugotavljali prehranjevalne navade glede na starost in spol ter njihovo skladnost s priporočili zdravega prehranjevanja. Rezultati so pokazali, da so prehranjevalne navade osnovnošolcev delno dobre, vendar ne povsem skladne s priporočili zdravega prehranjevanja. Večina učencev dnevno zaužije štiri ali pet obrokov, pri čemer je kosilo najbolj redno zaužit obrok. Kljub temu učenci pogosto izpuščajo zajtrk in popoldansko malico, zlasti starejši učenci in deklice. Prehranjevalne navade se med razredi bistveno ne razlikujejo, vendar je pri starejših učencih zaznati več izpuščanja obrokov. Ugotovili smo tudi, da prehranjevalne navade deklic niso boljše od prehranjevalnih navad fantov. Učenci so večinoma zadovoljni s šolsko prehrano, vendar se pogosto prehranjujejo tudi v obratih hitre hrane. Učenci ne uživajo sadja, zelenjave in rib v priporočenih količinah. Za žejo sicer najpogosteje uživajo vodo, vendar količina zaužite vode pri delu učencev ni zadostna, prisotno pa je tudi uživanje sladkanih pijač. Rezultati diplomskega dela kažejo na potrebo po dodatnem ozaveščanju otrok in mladostnikov o pomenu zdravega in uravnoveženega prehranjevanja.

ABSTRACT

Children's health is promoted and maintained through proper and healthy nutrition, which is essential for growth, development, and normal body functioning. This thesis examines the eating habits of pupils aged 9 to 15 at Mladika Primary School. The research was based on an anonymous survey used to assess eating habits according to age and gender and their compliance with healthy eating recommendations. The results showed that the eating habits of primary school pupils are partly appropriate but not fully consistent with healthy eating guidelines. Most pupils consume four or five meals per day, with lunch being the most regularly consumed meal. However, breakfast and afternoon snacks are often skipped, especially by older pupils and girls. No significant differences in eating habits between grade levels were observed. The study also found that girls' eating habits are not better than those of boys. Pupils are mostly satisfied with school meals, yet they often eat in fast-food outlets. Pupils do not consume fruit, vegetables, and fish in the recommended amounts, and although water is the most commonly consumed beverage, the intake of sugary drinks is still present.

Diplomsko delo opravljeno: OŠ Mladika na Ptuj
Zagovor: 18. 5. 2026

TEHNOLOŠKI PROJEKT ZA PREDELAVO MLEKA NA DOMAČI KMETIJI

Kandidat: Tadeja TOPLAK

Mentorica: Silva Hostnik, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentorica: Sara Ketiš Glažar, mag. varne prehrane

UDK: 637.13:631.151.3(043.2)

Ključna gesla: *Mleko, predelava mleka, mlečni izdelki, dopolnilna dejavnost na kmetiji, tehnološki projekt*

POVZETEK

Na naši kmetiji se že več let ukvarjamo s pridelavo mleka. Ker proizvajamo primerne količine mleka, ki ga več ne oddajamo, smo se odločili, da pripravimo vse potrebno za registracijo dopolnilne dejavnosti predelave mleka na kmetiji. Ob hlevu imamo dovolj velik prostor, ki ga lahko s sorazmerno nizkimi stroški spremenimo v obrat za predelavo mleka, ki bo izpolnjeval vse minimalne pogoje za registracijo dopolnilne dejavnosti. Predelavo mleka na kmetiji je potrebno registrirati, zato smo z diplomskim delom želeli pripraviti vse potrebno za registracijo. Preverili smo zakonska določila, ki opredeljujejo pogoje za opravljanje dopolnilne dejavnosti. Upoštevali smo, da gre za ureditev obstoječega objekta in s tem zmanjšali stroške, hkrati pa smo morali prilagoditi obstoječo prostorsko razporeditev obrata. Odločiti smo se morali tudi, katere mlečne izdelke bomo izdelovali ter temu tudi prilagodili opremljenost obrata. Odločili smo se, da bomo začeli z manjšimi količinami predelave mleka, ki jih bomo lahko kasneje povečevali.

ABSTRACT

Our farm has a long-standing history as a dairy farm and since we generate sufficient quantities of milk which we no longer sell, we decided to work towards registering a supplementary activity for on-farm milk processing. Adjacent to our barn is a space which is sufficiently large to serve as the milk-processing area and can be transformed, with relatively low costs, to satisfy the minimum requirements for a dairy milk processing facility. On-farm milk processing facilities must be registered, and thus this Bachelor's thesis aims to prepare all the necessary components to successfully register an on-farm milk processing plant. We have already studied the current legal regulations surrounding registering a supplemental activity registration. We took into account that an existing space which needs to be renovated is more cost-effective, and we simultaneously adapted the existing spatial layout of the facility. We have also defined the dairy products that we will produce and adapted the facility accordingly. We decided to first begin with lower quantities of milk and once the facility is more streamlined, we are able to increase our production.

*Diplomsko delo opravljeno: Kmetijsko gozdarsko zbornico Slovenije,
Kmetijsko gozdarskim zavodom Ptuj
Zagovor: 29. 9. 2025*

PREHRANJEVALNE NAVADE ZAPOSLENIH V DOMU STAREJŠIH LENDAVA

Kandidat: Katja VUK

Mentorica: Ksenija Ekart, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentorica: Danica Bogar Režonja, inž. živil. in preh.

UDK: 613.2-057.1:364-54-053.9(497.4Lendava)(043.2)

Ključna gesla: Prehrana, prehranjevalne navade, anketa, delavci, izmensko delo, socialno varstveni zavod

POVZETEK

V diplomskem delu smo se osredotočili na prehranjevalne navade zaposlenih v Domu starejših Lendava, in sicer ali so v skladu s smernicami. Ugotoviti smo želeli, ali so zaposleni zadovoljni z jedilniki in hrano, ki jo pripravi domska kuhinja. Z anketo smo ugotovili, da večina zaposlenih dnevno zaužije 3–5 obrokov, od tega jih večina tudi vsakodnevno zajtrkuje. V službi večinoma zaužijejo topel obrok hrane, ki ga pripravijo v kuhinji doma, razen nočne izmene. Mnenja zaposlenih o jedilnikih in hrani domske kuhinje so deljena. Nekje polovica vprašanih je zadovoljnih, drugi pa so delno zadovoljni oziroma niso zadovoljni. Kot razlog je bil najbolj pogost odgovor, da se jedilniki prepogosto ponavljajo. Glavnina anketirancev si jedi pri mizi ne dosoljuje. Večina zaposlenih izkoristi zgolj približno polovico predvidenega časa za odmor, torej okoli 15 minut. Prigrizkov iz avtomatov po navadi ne uživajo, napitke iz avtomatov pa najpogosteje uživajo nekajkrat na mesec. Sadje in zelenjavo večinoma uživajo vsakodnevno. Anketiranci po navadi za žejo najraje izberejo vodo, mineralno vodo in nesladkani čaj. Po navadi v vsaki delovni izmeni popijejo 1–2 skodelici kave dnevno. Poleg nekadilcev, ki predstavljajo največji odstotek, v vsaki izmeni zaposleni pokadijo različno število cigaret, in sicer največ 1–2 cigareti, se pa število povečuje, vendar ne v velikem obsegu zaposlenih. Največ zaposlenih v času delovne izmene popije od 0,5 do 1 L tekočine. Na lestvici od 1 do 5, kjer 1 pomeni, da se zaposleni po njihovem mnenju prehranjujejo nezdravo in 5, da se zaposleni po njihovem mnenju prehranjujejo zdravo, se je največji delež zaposlenih odločil za oceno 3.

ABSTRACT

In the thesis, we focused on the eating habits of employees at the Lendava Nursing Home and whether they align with dietary guidelines. We also wanted to determine whether employees are satisfied with the menus and the food prepared by the facility's kitchen. Through a survey, we found that the majority of employees consume 3 to 5 meals per day, with most of them also eating breakfast daily. At work, they usually consume a hot meal prepared by the facility's kitchen, except during the night shift. Employee satisfaction with the menus and the kitchen food is mixed. About half of the respondents are satisfied, while the others are either partially satisfied or not satisfied at all. The most common reason cited for dissatisfaction was the frequent repetition of meals on the menu. Most respondents do not add extra salt to their food at the table. Employees typically use about half of their break time (15 minutes) to eat. They rarely consume snacks from vending machines, and drinks from vending machines are usually consumed a few times per month. Most employees eat fruits and vegetables on a daily basis. When it comes to quenching thirst: water, mineral water, and unsweetened tea are the preferred choices. Usually, employees drink 1 to 2 cups of coffee per shift. In addition to non-smokers — who make up the largest percentage — employees smoke a varying number of cigarettes per shift, most often 1 to 2, although in some cases the number is higher, but this applies to a smaller portion of the staff. The majority of employees drink between 0.5 and 1 liter of liquids during a work shift. On a scale from 1 to 5, where 1 means the employees consider their diet unhealthy and 5 means they consider it healthy, most employees rated themselves with a 3.

Diplomsko delo opravljeno: Dom starejših Lendava

Zagovor: 18. 9. 2025



IC **Piramida**

Maribor