

Stabilizacija masti jazavca s antioksidansima

Anastazija Konjarević¹, Tihomir Moslavac^{2*}, Antun Jozinović², Stjepan Jelaš², Ana-Marija Gotal Skoko², Daniela Paulik²

Sažetak

Jazavčeva mast se široko koristi kao melem za reumu od strane praktičara narodne medicine, što može imati određenu znanstvenu osnovu jer sadrži kortikosteroide. Mast ima ljekovita svojstva koja proizlaze iz načina ishrane jazavca. Životinjska mast podliježe oksidacijskom kvarenju tijekom proizvodnje, skladištenja i toplinske obrade. U ovom radu istraživana je utjecaj dodatka prirodnih antioksidanasa (ekstrakt primorskog vriska, ekstrakt lavande, ekstrakt kamilice, ekstrakt komorača i ekstrakt ružmarina dobivenih ekstrakcijom sa superkričnim CO₂ (SCO₂), ekstrakt ružmarina (tip Oxy'Less®CS), ekstrakt jabuke sorte Idared i sorte Bobovec, ekstrakt zelenog čaja, kofeinska kiselina, ružmarinska kiselina, mješavina tokoferola), te sintetskih antioksidanasa (propil galat, butilhidroksianisol) na promjenu oksidacijske stabilnosti masti jazavca. Oksidacijska stabilnost masti jazavca, sa i bez dodanog antioksidanasa, ispitivana je primjenom Schaal Oven testa. Rezultati testa prikazani su kao vrijednost peroksidnog broja nakon određenog vremena držanja uzorka pri temperaturi 63 °C. Rezultati istraživanja pokazuju da dodani antioksidansi uspješno stabiliziraju mast jazavca, osim mješavine tokoferola. Od prirodnih antioksidanasa veću antioksidacijsku aktivnost u masti jazavca ima ekstrakt ružmarina (SCO₂). Postigao je veću efikasnost zaštite od oksidacije, u odnosu na druge ispitivane antioksidanse. Podjednaku antioksidacijsku zaštitu postižu ekstrakti lavande, kamilice i komorača. Sintetski antioksidans propil galat uspješno je povećao stabilnost masti jazavca, a butilhidroksianisol je manje efikasan.

Ključne riječi: mast jazavca, oksidacijska stabilnost, test održivosti, antioksidansi

Uvod

Jazavac kao i druge divlje životinje, ulazi u lagani san kako bi preživio sezonu zahlađenja i nestašice hrane, a čim dođe toplije vrijeme, životinja je spremna napustiti stanište i početi tražiti hranu (Zalewski i sur., 2007.). Proizvodnja životinjske masti obuhvaća tehnologiju termičke prerade masnog tkiva najčešće suhim i mokrim postupkom topljenja (Čorbo, 2008.). Danas životinjske masti i njihovi derivati imaju značajnu primjenu ne samo za

pripremu hrane već i za različitu industrijsku namjenu. Kod proizvodnje različitih prehrambenih proizvoda sve veću primjenu ima industrijski margarin, a izrađuje se od biljnih i animalnih masti u određenom omjeru. U budućnosti će oplemenjivanje animalne masti imati sve veći industrijski značaj. Danas u Švicarskoj postoji velik interes za iskorištavanje jazavca kao prehrambenog resursa (Fischer i sur., 2005.; Konjević, 2005.; Lanszki, 2004.). Smatra

¹ Anastazija Konjarević, dipl. ing., Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Vinkovci

¹ Prof. dr. sc. Tihomir Moslavac; Izv. prof. dr. sc. Antun Jozinović; Ana-Marija Gotal Skoko, mag. ing. techn. aliment.; Stjepan Jelaš, student; Daniela Paulik; Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek

* Autor za korespondenciju: tihomir.moslavac@ptfos.hr

se da jazavčeva mast jača imunitet i ubrzava metabolizam proteina, pozitivno utječe na probleme s respiratornim sustavom (bronhitis, astma, pušački kašalj, tuberkuloza). Mast ima ljekovita svojstva koja proizlaze iz načina ishrane jazavca (korijenje biljaka). Ljekovitost ove masti pripisuje se visokom udjelu esencijalnih masnih kiselina (linolna i lino-lenska) koje organizam ne može sintetizirati već se unose hranom, te većoj količini vitamina A koji je neophodan za zdravlje ljudskog organizma. Jazavčeva mast sadrži masne kiseline (palmitinska, stearinska, oleinska) koje imaju dobru plastičnu strukturu. Hosseini i sur. (2016.) prikazuju da životinjska mast ima višu termičku stabilnost od jestivih biljnih ulja s visokim udjelom polinezasićenih masnih kiselina, a nižu od ulja poput palminog oleina. Sastav animalne masti čine triacilgliceroli, diacilgliceroli, slobodne masne kiseline, a u manjim udjelima fosfolipidi, steroli, tokoferoli, karotenoidi i liposolubilni vitamini (Gunstone, 2004.; Laslo i Pop, 2009.). Rossell (2001.) u istraživanju utvrđuje da korištena jazavčeva mast sadrži manji udio zasićenih masnih kiselina 22,42 % (palmitinska 14,6 %, stearinska 3,98 %, miristinska 2,84 %), mononezasićene oko 34 % (oleinska 27 %, palmitoleinska 7 %) te polinezasićenih masnih kiselina 42,8 % (linolna 35,86 %, linolenska 5,92 %). Sastav masnih kiselina masti jazavca može varirati, ovisno o tome koji dio masnog tkiva se koristi za proizvodnju masti, o ishrani životinje (Zalewski i sur., 2007.), te o temperaturi okoline tj. godišnjem dobu (Harlow i Varnell, 1980.). Životinjske masti brzo podliježu nepoželjnim promjenama (enzimski i mikrobiološki procesi, kemijske reakcije) što rezultira njihovim kvarenjem. Tijekom skladištenja životinjskog masnog tkiva i njihove proizvedene masti dolazi do autolitičkih procesa (oksidacija i hidrolitička razgradnja) koji utječu na smanjenje njihove kvalitete. Oksidacijsko kvarenje masti predstavlja najčešći tip kvarenja, a nastaje djelovanjem kisika iz zraka na nezasićene masne kiseline (Oštrić-Mati-jašević i Turkulov, 1980.; Rade, Mokrovčak, Štrucelj, 2001.). Na proces oksidacije utječu prooksidansi kao što su temperatura, svjetlo, sastav masnih kiselina, ioni metala, pigmenti, fosfolipidi, slobodne masne kiseline (Choe i Min, 2006.). Životinjska mast je podložna kvarenju zbog niskog sadržaja tokoferola (7-27 mg/kg), koji je prirodni antioksidans (Hamilton, 1999.; Martin-Polvillo, 2004.). Nastali produkti oksidacijskog kvarenja masti u vrlo malim udjelima daju neugodan miris čime narušavaju senzorna svojstva (Broadbent i Pike, 2003.; Gray, 1978.; Rovellini,

1997.). Oksidacijska stabilnost animalnih masti predstavlja vrijeme kroz koje se mogu sačuvati od procesa autooksidacije, te za određivanje vremenskog roka njihove primjene. Stabilnost masti ovisi od vrste masti odnosno sastava masnih kiselina kao i od udjela sastojaka koji pokazuju antioksidacijsku aktivnost (Gunstone, 1996.). Frega i sur. (1999.) utvrđuju da slobodne masne kiseline prisutne u masti, nastale hidrolitičkom razgradnjom triglicerida, ubrzavaju oksidacijsko kvarenje i kod većeg udjela smanjuju oksidacijsku stabilnost. Kod određivanja oksidacijske stabilnosti ulja i masti koriste se razne metode temeljene na ubrzanoj oksidaciji, a to su Schaal Oven test, AOM test i Rancimat test (Suja, 2004.; Shahidi, 2005.; Abramović, 2006.). Dodatkom antioksidanasa (tvari koje usporavaju proces autooksidacije) može se poboljšati otpornost masti prema oksidacijskom kvarenju. Poznati su sintetski i prirodni antioksidansi koji se koriste za stabilizaciju biljnih ulja i animalnih masti (Yanishlieva i Marinova, 2001.; Merrill, 2008.). Razni istraživači intenziviraju ispitivanja biljnih materijala koji sadrže bioaktivne sastojke (fenolni spojevi) te pokazuju značajnu antioksidacijsku aktivnost u uljima i mastima. Primjenjuju se različiti ekstrakti začinskih biljaka (ružmarina, zelenog čaja, rtanjskog čaja, nara, kadulje i dr.) za zaštitu ulja i masti od oksidacijskog kvarenja (Pan, 2007.; Ahn, 2008.; Gramza, 2006.).

Cilj istraživanja ovog rada bio je ispitati utjecaj dodatka prirodnih i sintetskih antioksidanasa na promjenu oksidacijske stabilnosti svježe proizvedene masti jazavca. Oksidacijska stabilnost masti ispitana je testom ubrzane oksidacije Schaal Oven testom pri konstantnoj temperaturi 63 °C.

Materijal i metode

Za ispitivanje utjecaja dodatka antioksidanasa na promjenu oksidacijske stabilnosti korištena je svježe proizvedena mast jazavca dobivena suhim postupkom topljenja masnog tkiva. Istraživanje utjecaja pojedinog antioksidansa na promjenu oksidacijske stabilnosti provedeno je dodatkom prirodnih antioksidanasa: ekstrakt primorskog vriska, ekstrakt lavande, ekstrakt kamilice, ekstrakt komorača, ekstrakt ružmarina (SCO₂), ekstrakt ružmarina (tip Oxy'Less®CS), ekstrakti jabuke sorte Idared i sorte Bobovec, ekstrakt zelenog čaja, kofeinska kiselina, ružmarinska kiselina, mješavina tokoferola, te sintetskih antioksidanasa propil galata i butilhidroksianisola (BHA).

- Ekstrakt zelenoga čaja proizveden je iz lišća biljke *Camellia sinensis* L. Udjel epigalokatehin galata (EGGG) je veći od 45 %, udjel ukupnih polifenola veći je od 98 %, udjel kofeina manji je od 0,5 %, udjel katehina veći je od 80 %, proizvođač Naturex, Francuska.
- Ekstrakt ružmarina (tip Oxy'Less®CS) je ekstrakt dobiven od listova ružmarina koje ima botaničko ime *Romarinus officinalis* L. Specifikacija ekstrakta ružmarina tipa Oxy'Less®CS: udjel karnosolne kiseline 18-22 %, zaštitni faktor (PF) je > 12, suha tvar ekstrakta 92 - 98 %, proizvođač Naturex, Francuska.
- Mješavina tokoferola ima sastav: alfa tokoferol 0-15 %, beta tokoferol 5 %, gama tokoferol 55-75 % i delta tokoferol 20-30 %, proizvođač je DSM Nutritional Products Ltd, Švicarska.
- Ekstrakt primorskog vriska - dobiven ekstrakcijom superkričnim ugljičnim dioksidom (SCO₂) na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Osijek (PTF), koristi se ekološki superkrični CO₂ kao ekstrakcijsko otapalo, zelena tehnologija.
- Ekstrakt lavande - dobiven ekstrakcijom superkričnim fluidom (SCO₂) na PTF Osijek.
- Ekstrakt kamilice - dobiven ekstrakcijom superkričnim fluidom (SCO₂) na PTF Osijek.
- Ekstrakt komorača - dobiven ekstrakcijom superkričnim fluidom (SCO₂) na PTF Osijek.
- Ekstrakt ružmarina - dobiven ekstrakcijom superkričnim fluidom (SCO₂) na PTF Osijek.
- Ekstrakt jabuke sorte Idared - dobiven ultrazvučnom ekstrakcijom s 50 % etanolom.
- Ekstrakt jabuke sorte Bobovec - dobiven ultrazvučnom ekstrakcijom s 50 % etanolom.
- Kofeinska kiselina se smatra prevladavajućim polifenolom, to je žuta krutina, a strukturno se klasificira kao hidroksicimetna kiselina. Molekula se sastoji od fenolnih i akrilnih funkcionalnih skupina. Pokazuje jako dobro antioksidacijsko djelovanje. Proizvođač kofeinske kiseline je tvrtka Sigma Aldrich.
- Ružmarinska kiselina sadrži polifenolne hidrosilne grupe, sekundarni je fenolni metabolit, prirodni je antioksidans sa snažnim antioksidacijskim djelovanjem te ima antimitotageni, antimikrobna, antiviralna i antioksidacijska svojstva. Proizvođač ružmarinske kiseline je tvrtka Alfa Aesar.
- Propil galat (PG) je fenolni sintetski antioksidans, to je propilni ester galne kiseline. Esteri galne kiseline najčešće se primjenjuju za stabilizaciju

biljnih i životinjskih masti jer sprječavaju njihovu oksidaciju. Proizvođač je tvrtka Danisco, Danska.

- Butilhidroksianisol (BHA) je sintetski antioksidans.

Prilikom ispitivanja oksidacijske stabilnosti masti jazavca prvo su analitički određeni osnovni parametri kvalitete: peroksidni broj, slobodne masne kiseline, udio vode, udio netopljivih nečistoća prema Pravilniku o jestivim uljima i mastima (NN 11/19) primjenom standardnih metoda. Također su određeni parametri jodni broj i saponifikacijski broj koji ukazuju na identifikaciju ove masti (Dimić i Turkulov, 2000.).

Određivanje slobodnih masnih kiselina

Određeni stupanj kiselosti animalnih masti nastaje kao rezultat njihovog kvarenja. Tijekom procesa kvarenja hidrolitičkom razgradnjom dolazi do hidrolize triacilglicerola kod animalnih masti, u prisustvu vode i lipolitičkih enzima što rezultira porastom kiselosti, a izražena je kao udjel (%) slobodnih masnih kiselina. Kod ove vrste kvarenja animalne masti nastaju slobodne masne kiseline koje se određuju standardnom metodom (HRN EN ISO 660: 2010), a temelji se na principu titracije s otopinom natrij-hidroksida c (NaOH)= 0,1 mol/L. Rezultat analize se izražava kao udjel (%) slobodnih masnih kiselina (SMK) izračunat kao oleinska kiselina prema izrazu:

$$\text{SMK (\% oleinske kiseline)} = V \cdot c \cdot M / 10 \cdot m$$

V = utrošak otopine natrij-hidroksida za titraciju uzorka (mL);
c = koncentracija otopine natrij-hidroksida za titraciju, *c*(NaOH) = 0,1 mol/L;
M = molekulska masa oleinske kiseline, *M* = 282 g/mol;
m = masa uzorka masti za ispitivanje (g).

Određivanje peroksidnog broja

Peroksidni broj je pokazatelj stupnja oksidacijskog kvarenja animalnih masti. Određivanje peroksidnog broja je jedna od najviše primjenjivanih metoda za ispitivanje primarnih produkata oksidacije ulja i masti (hidroperoksidi, peroksidi). Peroksidni broj određen je standardnom metodom (HRN EN ISO 3960:2017). Rezultat je izražen kao mmol aktivnog kisika koji potječe iz nastalih peroksida prisutnih u 1 kg masti (mmol O₂/kg). Vrijednost peroksidnog broja (Pbr) izračunava se prema izrazu:

$$\text{Pbr} = (V_1 - V_0) \cdot 5 / m \quad (\text{mmol O}_2/\text{kg})$$

V_1 = volumen otopine natrij-tiosulfata, $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,01 \text{ mol/L}$ utrošen za titraciju uzorka masti (mL);

V_0 = volumen otopine natrij-tiosulfata utrošen za titraciju slijepa probe (mL);

m = masa uzorka masti (g).

Određivanje udjela vode

Udio vode i tvari hlapljivih na 105 °C u masti jazavca određen je standardnom metodom HRN EN ISO 662. Metoda se temelji na isparavanju vode i hlapljivih tvari zagrijavanjem u sušioniku. Udio vlage izračunava se:

$$\% \text{ vlage i hlapljivih tvari} = (m_1 - m_2 / m_1 - m_0) \cdot 100$$

m_0 - masa staklene čaše (g);

m_1 - masa staklene čaše i uzorka prije sušenja (g);

m_2 - masa staklene čaše i uzorka nakon sušenja (g).

Određivanje udjela netopljivih nečistoća

Udio netopljivih nečistoća u masti jazavca određen je standardnom metodom HRN EN ISO 663. Uzorak masti se tretira organskim otapalom petroleterom i otopina se filtrira kroz lijevak sa perforiranim dnom, uz ispiranje taloga istim otapalom. Zaostali talog je osušen do konstantne mase i izvagan. Udio netopljivih nečistoća računa se:

$$\% \text{ netopljive nečistoće} = (m_2 - m_1 / m_0) \cdot 100$$

m_0 - masa uzorka (g);

m_1 - masa osušenog lijevka (g);

m_2 - masa lijevka s nečistoćama nakon sušenja (g).

Određivanje jodnog broja

Jodni broj predstavlja onu količinu joda (u %) koja se može vezati adicijom na animalnu mast, biljno ulje ili masnu kiselinu. Određivanje jodnog broja provedeno je metodom HRN EN ISO 3961. Princip metode određivanja jodnog broja je da se na mast (ulje) djeluje viškom halogena u otopini, a nakon provedene reakcije adicije, neadirana količina halogena se retitrira otopinom natrijevog tiosulfata. Jod se veže na dvostruke veze nezasićenih masnih kiselina, stoga njegova vrijednost daje uvid u stupanj nezasićenosti ulja i masti. U tikvicu je odvagano 0,3 - 0,35 g masti, kloroform je dodan kao organsko otapalo, nakon čega se dolije 25 mL jodnog monobromida. Smjesa je promućkana i ostavljena 30 minuta u tamnom prostoru. Na isti način provodi se i slijepa proba. Nakon završene adicije joda, dodano je 15 mL otopine kalijevog jodida i razrijeđeno prokuhanom i ohlađenom destiliranom vodom. Titracija se provodi dokapavanjem 0,1 M otopine natrijevog

tiosulfata uz otopinu škroba kao indikatora. Jodni broj (IV) je izračunat prema izrazu:

$$IV = \frac{a-b}{c} \times 0,01269 \times 100 \text{ (g I}_2\text{/100 g)}$$

gdje je:

a - mL 0,1 M otopine ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) za titraciju slijepa probe;

b - mL 0,1 M otopine ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) za titraciju uzorka;

c - masa ispitivanog uzorka (g).

Određivanje saponifikacijskog broja

Određivanje saponifikacijskog broja provedeno je metodom HRN EN ISO 3657. U Erlenmayerovu tikvicu izvavano je 2 g uzorka masti i dodano 25 mL alkoholne otopine 0,5 M KOH. Proces saponifikacije se provodi kuhanjem uz povratno hladilo u vremenu 30 minuta. Nakon završetka saponifikacije smjesa postane potpuno bistra. Tada se otopini dodaje nekoliko kapi indikatora fenolftaleina i na vruće se titrira višak lužine s 0,5 M kloridnom kiselinom do nestanka crvenog obojenja.

$$\text{Broj osapunjenja} = \frac{28,052 \cdot (a-b) \cdot f}{O} \text{ mgKOH/1g}$$

a - utrošak 0,5 M HCl za slijepu probu (mL);

b - utrošak 0,5 M HCl za uzorak masti (mL);

O - odvaga uzorka (g);

f - faktor = 0,5 M HCl;

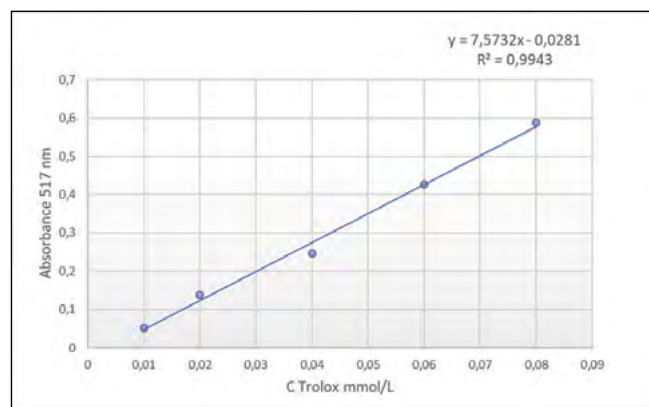
28,052 = mg KOH sadržanih u 1 mL 0,5 M alkoholne otopine KOH.

Određivanje antioksidacijske aktivnosti primjenom DPPH metode

Uklanjanje ili vezanje slobodnih radikala je glavni mehanizam djelovanja antioksidanasa u hrani. Nekoliko metoda je razvijeno za određivanje antioksidacijske aktivnosti na osnovi uklanjanja sintetskih radikala u polarnom organskom otapalu pri sobnoj temperaturi. Najčešće korištene metode su: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) i 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolin-sulfonska kiselina) (ABTS) radikale. Za svaki uzorak provedena su tri mjerenja. Uklanjanje DPPH radikala, DPPH metodom, praćeno je smanjenjem absorbanije pri 517 nm, do koje dolazi zbog smanjenja količine antioksidansa ili reakcije s radikalima. Određivanje antioksidacijske aktivnosti DPPH metodom temeljenoj na redukciji slobodnih DPPH radikala antioksidansom koji služi kao donor vodika ili elektrona. Redukcija DPPH• radikala u molekulu DPPH dovodi do promjene boje otopine od izrazito ljubičaste do žute, što se detektira spektrofotometrijskim smanjenjem absorbanije pri valnoj duljini $\lambda = 517 \text{ nm}$. Do smanjenja absorbanije tijekom vremena reakcije, dolazi zbog

smanjenja količine DPPH• radikala uslijed reakcije s antioksidansima (Brand-Williams i sur., 1995; Lončarić i sur., 2023).

Postupak: Otpipetirano je 0,2 mL ekstrahiranog uzorka te dodano 3 mL otopine DPPH (apsorbanca mjerena na 517 nm mora biti oko 1), dobro promiješana reakcijska smjesa ostavljena je 15 minuta. Nakon toga izmjerena je apsorbanca pri 517 nm. Za slijepu probu umjesto uzorka dodan je etanol. Rezultati su preračunati iz kalibracijske krivulje troloxa.



Slika 1. Kalibracijska krivulja troloxa.

Figure 1 Trolox calibration curve.

Određivanje oksidacijske stabilnosti masti jazavca

Poznavanje oksidacijske stabilnosti (održivosti) animalnih masti važno je da bi se unaprijed moglo odrediti vrijeme za koje se ovi proizvodi mogu sačuvati od jače izraženog oksidacijskog kvarenja, bez značajnih promjena kvalitete.

Priprema uzoraka

Svježe proizvedena mast jazavca dobivena je postupkom suhog topljenja masnog tkiva na temperaturi vrelišta. Prije početka ispitivanja oksidacijske stabilnosti testom ubrzane oksidacije analitički su određeni osnovni parametri kvalitete masti. U staklene čašice izvagana je određena količina pojedinog antioksidansa u točno određenim udjelima zatim je dodano 20 g masti jazavca. Uzorci se homogeniziraju staklenim štapićem te zagrijevaju na temperaturu 70 °C i održavaju na toj temperaturi uz stalno miješanje 30 minuta. Miješanje se provodi kako bi nastala homogena smjesa s antioksidansima, zatim se uzorci hlade na sobnu temperaturu. Uzorci u čašama prekriju se satnim stakalcem i stavljaju u termostat čime započinje ispitivanje ok-

dacijske stabilnosti masti sa i bez dodanih antioksidanasa. Tijekom provedbe testa uzorke masti treba uzorkovati u određenom vremenskom periodu i odrediti vrijednost peroksidnog broja.

Schaal Oven test

Sviježe pripremljeni uzorci masti jazavca, sa i bez dodanog antioksidansa, zagrijevaju se u termostatu pri konstantnoj temperaturi 63 °C uz praćenje promjene oksidacijske stabilnosti masti određivanjem peroksidnog broja (Pbr) tijekom određenog vremenskog perioda. Uzorkovanje se provodi u određenim vremenskim razmacima (svakih 24 sata) kako bi se odredila vrijednost peroksidnog broja koji ukazuje na stupanj oksidacijskog kvarenja masti. Uzorci se zatim vrte u termostat na daljnju provedbu testa. Kada se temperatura uzorkovane masti ohladi na sobnu temperaturu, određuje se vrijednost peroksidnog broja. Rezultati provedbe testa ubrzane oksidacije prikazani su kao vrijednost peroksidnog broja (mmol O₂/kg) tijekom 4 dana (96 sati) trajanja testa ispitivanja oksidacijske stabilnosti masti.

Rezultati i rasprava

Kvaliteta masti jazavca

Analitički određene kemijske karakteristike svježe proizvedene masti jazavca: peroksidni broj, slobodne masne kiseline, udio vode, udio netopljivih nečistoća te vrijednosti za identifikaciju masti jodni broj i saponifikacijski broj prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Početne kemijske karakteristike masti jazavca

Table 1 Initial chemical characteristics of fat badger

Parametar kvalitete/ Quality parameter	Vrijednost/ Value
Pbr / PV (mmol O ₂ /kg)	0,49
SMK (% oleinske kiseline) / FFA (% oleic acid)	0,31
Voda / Moisture (%)	0,056
Netopljive nečistoće / Insoluble impurities (%)	0,42
Jodni broj / Iodine value (gJ2/100g)	99,63
Saponifikacijski broj / Saponification number (mgKOH/g ulja)	216,50

SMK - slobodne masne kiseline (% oleinske kiseline) / FFA - free fatty acids (% oleic acid)

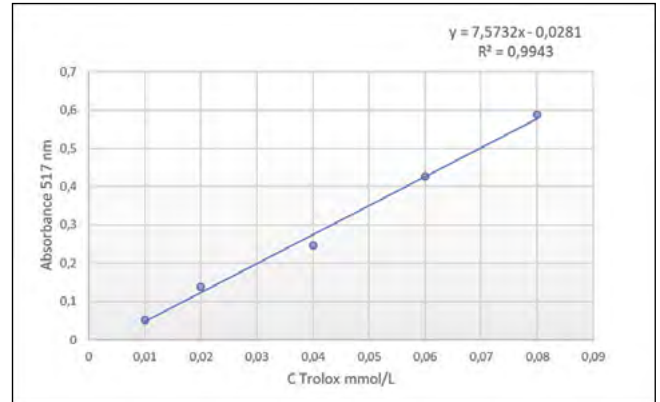
Pbr - peroksidni broj (mmol O₂/kg) / PV - peroxide value

Analitički određene i izračunate vrijednosti za osnovne parametre kvalitete masti jazavca peroksidni broj (0,49 mmolO₂/kg), slobodne masne kiseline (0,31 %), udio vode (0,056 %) i udio netopljivih nečistoća (0,42 %) ukazuju na to da je mast dobre kvalitete jer su vrijednosti u skladu sa Pravilnikom o jestivim uljima i mastima (NN 11/19). Niska vrijednost peroksidnog broja ukazuje da mast jazavca ima dobru kvalitetu i da je svježija. Izračunata vrijednost za jodni broj podudara se s literaturnim podacima za mast jazavca (Shahidi, 2005.). Jodni broj pokazuje stupanj nezasićenosti ulja i masti. Potrebno je naglasiti da mast jazavca ima značajno veću vrijednost jodnog broja (99,63) u odnosu na svinjsku mast (67,31) i goveđi loj (45,20) što proizlazi iz sastava masnih kiselina tj. udjela nezasićenih masnih kiselina.

Oksidacijska stabilnost masti jazavca - Schaal Oven test

Svježija mast jazavca podložna je oksidacijskom kvarenju, a u ovom testu izazvano je postupkom ubrzanog kvarenja utjecajem topline što rezultira stvaranjem primarnih produkata oksidacije (hidroperoksidi, peroksidi), a stupanj kvarenja izražava se preko vrijednosti peroksidnog broja (Pbr). Utjecaj dodatka pojedinog antioksidansa na promjenu oksidacijske stabilnosti masti jazavca, ispitivan je testom održivosti na konstantnoj temperaturi 63 °C (Schaal Oven test). Rezultati ispitivanja utjecaja dodatka prirodnih i sintetskih antioksidanasa na oksidacijsku stabilnost svježije proizvedene masti jazavca prikazani su u tablici 2 i na slici 2. Na slici 2 vidljiva je promjena oksidacijske stabilnosti masti bez dodatka antioksidansa (kontrolni uzorak) tijekom 96 sati (4 dana) provedbe testa održivosti na temperaturi 63 °C. Dobiveni rezultati pokazuju da je tijekom testa došlo do postepenog porasta vrijednosti peroksidnog broja te je nakon 96 sati testa mast imala vrijednost 9,40 mmol O₂/kg.

Korištenjem ispitivanih antioksidanasa u svrhu stabilizacije masti jazavca tj. porasta otpornosti prema oksidacijskom kvarenju dobiveni su pozitivni rezultati (niža vrijednost Pbr u odnosu na kontrolni uzorak) te je mast uspješno zaštićena od oksidacijskog kvarenja, osim kod primjene mješavine tokoferola. Od prirodnih antioksidanasa korišteni su: ekstrakt primorskog vriska, ekstrakt lavande, ekstrakt kamilice, ekstrakt komorača, ekstrakt ružmarina (tip OxyLess CS), ekstrakt ružmarina (SCO₂), ekstrakti jabuke sorte Idared i sorte Bobo-



Slika 2. Oksidacijska stabilnost masti jazavca tijekom 4 dana testa održivosti.

Figure 2 Oxidative stability of fat badger during 4 days of sustainability test.

vec, ekstrakt zelenog čaja, kofeinska kiselina, ružmarinska kiselina, mješavina tokoferola u udjelu 0,2 %, a od sintetskih antioksidanasa propil galat (PG) i butilhidroksianisol (BHA) u udjelu 0,01 %. Od ispitivanih prirodnih antioksidanasa koji su korišteni za stabilizaciju ove masti dodatkom ekstrakta ružmarina (SCO₂) postignuta je najveća efikasnost zaštite masti prema oksidacijskom kvarenju. Ovaj prirodni antioksidans je najbolje stabilizirao i produžio održivost masti jazavca. Nakon 96 sati testa, dobivena vrijednost peroksidnog broja je najniža (1,99 mmol O₂/kg) u odnosu na druge ispitivane prirodne i sintetske antioksidanse. Dodatak ekstrakta ružmarina tip Oxy'Less®CS i ekstrakta zelenog čaja pokazuju podjednaku efikasnost zaštite ove masti od oksidacijskog kvarenja. Rezultati ukazuju da je njihova zaštita malo slabija u odnosu na ekstrakt ružmarina (SCO₂), nakon provedbe testa peroksidni broj je 2,35 mmol O₂/kg i 2,34 mmol O₂/kg. Moslavac i sur. (2019.) navode isto zapažanje efikasnog antioksidacijskog djelovanja dodatkom antioksidansa ekstrakta ružmarina tip Oxy'Less®CS (0,2 %) prilikom stabilizacije goveđeg loja nakon 120 sati testa održivosti. Također, Moslavac i sur. (2018.) su u svom istraživanju dodatkom prirodnog antioksidansa ekstrakta ružmarina tip Oxy'Less®CS (0,2 %) postigli veću stabilnost tj. otpornost svinjske masti prema oksidacijskom kvarenju te pileće masti (Moslavac i sur., 2021.) i gušćje masti (Moslavac i sur., 2022.). Podjednaku antioksidacijsku aktivnost kod stabilizacije masti jazavca postižu prirodni antioksidansi ekstrakt primorskog vriska, kofeinska kiselina i ružmarinska kiselina. Nakon 96 sati provedbe

testa dobivene su vrijednosti peroksidnog broja 4,85 mmol O₂/kg, 4,72 mmol O₂/kg i 4,86 mmol O₂/kg. Vidljivo je da kofeinska kiselina ostvaruje malo bolju stabilizaciju masti jazavca od ružmarinske kiseline. Ekstrakti jabuke sorte Idared i sorte Bobovec korišteni u ovom istraživanju pokazuju malu antioksidacijsku aktivnost, malo su stabilizirali mast, Pbr nakon provedbe testa je malo manji (8,38 mmol O₂/kg, 8,30 mmol O₂/kg) u odnosu na kontrolni uzorak. Primjena ekstrakta komorača efikasnije je zaštitila mast jazavca (8,29 mmol O₂/kg) od oksidacijskog kvarenja u odnosu na ekstrakt lavande (8,50 mmol O₂/kg) i ekstrakt kamilice (8,90 mmol O₂/kg). Od ispitivanih prirodnih antioksidanasa mješavina tokoferola nije usporila oksidaciju masti jazavca tijekom testa, Pbr nakon testa imao je nešto veću vrijednost

(10,40 mmol O₂/kg) u odnosu na kontrolni uzorak. U sastavu ovog prirodnog antioksidansa dominira gama tokoferol (55-75 %) i delta tokoferol (20-30 %), koji imaju veću antioksidacijsku aktivnost u odnosu na alfa i beta oblik te su zaslužni za dobru stabilizaciju odnosno za usporavanje oksidacijskog kvarenja biljnih ulja i animalnih masti. Međutim, u ovom testu ubrzane oksidacije masti jazavca nije utvrđena antioksidacijska zaštita. Primjena sintetskih antioksidanasa propil galata (PG) i butilhidroksianisola (BHA) u udjelu 0,01 %, pokazala se učinkovita u zaštiti masti jazavca od oksidacijskog kvarenja. Dodatkom PG ostvarena je znatno bolja stabilizacija masti, nakon 96 sati testa Pbr je bio niži i iznosio je 3,96 mmol O₂/kg u odnosu na BHA (9,27 mmol O₂/kg).

Tablica 2. Oksidacijska stabilnost masti jazavca sa i bez dodanog antioksidansa određena testom održivosti na 63 °C (Schaal Oven) tijekom 96 sati praćena peroksidnim brojem.

Table 2 Oxidative stability of fat badger with and without added antioxidant determined by the sustainability test at 63 °C (Schaal Oven) during 96 hours follow of peroxide values.

Uzorak / Sample	Peroksidni broj / Peroxide value (mmol O ₂ /kg)				
	0.	24.	48.	72.	96. sat/hour
Mast jazavca (kontrolni uzorak) / Badger fat (Control sample)		3,09	5,32	7,51	9,40
Ekstrakt primorski vrisak / Coastal scream extract (0,2 %)		1,19	1,91	3,94	4,85
SCO2 Ekstrakt lavande / Lavender extract (0,2 %)		3,03	4,69	6,88	8,50
SCO2 Ekstrakt kamilice / Chamomile extract (0,2 %)		3,01	3,69	5,52	8,90
SCO2 Ekstrakt komorača / Fennel extract (0,2 %)		2,27	3,81	5,67	8,29
Ekstrakt ružmarina (OxyLess CS) / Rosemary extract(0,2 %)		1,39	1,53	2,33	2,35
Ekstrakt ružmarina (SCO2) / Rosemary extract (0,2 %)	0,49	1,67	1,73	1,90	1,99
Ekstrakt jabuke (Idared) / Apple extract (0,2 %)		2,22	4,88	6,49	8,38
Ekstrakt jabuke (Bobovec) / Apple extract (0,2 %)		2,22	4,15	6,70	8,30
Ekstrakt zelenog čaja / Green tea extract (0,2 %)		1,63	1,74	2,11	2,34
Kofeinska kiselina / Caffeic acid (0,2 %)		1,91	2,37	2,96	4,72
Ružmarinska kiselina / Rosmarinic acid (0,2 %)		1,85	2,81	4,15	4,86
Mješavina tokoferola / Mixture of tocopherols (0,2 %)		2,78	5,82	9,09	10,40
PG (0,01 %)		2,11	2,90	2,94	3,96
BHA (0,01 %)		2,97	5,22	6,91	9,27

PG - propil galat / propyl gallate; BHA - butilhidroksianisol / butylhydroxyanisole

U tablici 3 prikazana je antioksidacijska aktivnost prirodnih antioksidanasa prema DPPH metodi. Najveću antioksidacijsku aktivnost prema DPPH metodi ima mješavina tokoferola zatim primorski

vrisak, ekstrakt ružmarina (SCO₂), tradicionalne sorte jabuka 'Bobovec' i 'Idared', kamilica, lavanda te komorač koji je pokazao najmanju antioksidacijsku aktivnost.

Tablica 3. Antioksidacijska aktivnost prirodnih antioksidanasa prema DPPH metodi**Table 3** Antioxidant activity of natural antioxidants according to the DPPH method

	DPPH	AVG	SD
SCO ₂ Komorač/ Fennel extract	0,309	0,300	0,01
	0,288		
	0,301		
SCO ₂ Kamilica/ Chamomile extract	0,932	0,906	0,03
	0,877		
	0,909		
SCO ₂ Primorski vrisak/ Coastal scream extract	2,351	2,365	0,01
	2,369		
	2,374		
SCO ₂ Lavanda/ Lavender extract	0,272	0,302	0,03
	0,322		
Mješavina tokoferola/ Mixture of tocopherols	4,992	5,006	0,01
	5,013		
	5,013		
Ekstrakt ružmarina/ Rosemary extract (SCO ₂)	1,849	1,916	0,07
	1,986		
	1,913		
Idared	1,116	1,194	0,07
	1,248		
	1,218		
Bobovec	1,383	1,403	0,02
	1,413		

Slijepa proba: 1,067

Zaključak

Mast jazavca proizvedena suhim postupkom dobre je kvalitete što potvrđuju analitički određeni podaci osnovnih parametara kvalitete koji su u skladu s Pravilnikom. Ova mast pokazuje manju otpornost prema oksidacijskom kvarenju prvenstveno zbog visokog udjela nezasićenih masnih kiselina (PUFA) i niskog udjela zasićenih masnih kiselina u odnosu na druge animalne masti. Dodatkom ispitivanih antioksidanasa povećana je stabilnost (održivost) masti jazavca prema oksidacijskom kvarenju. Od prirodnih antioksidanasa ekstrakt ružmarina (SCO₂) postigao je veću efikasnost zaštite masti jazavca od oksidacijskog kvarenja, nakon testa ubrzane oksidacije dobivena je niža vrijednost peroksidnog broja u odnosu na druge ispitivane antioksidanse. Ekstrakt ružmarina (tip Oxy Less CS) i ekstrakt zelenog čaja pokazuju podjednaku razinu zaštite masti od oksidacije i malo slabiju od ekstrakta ružmarina (SCO₂). Korištenjem ekstrakta primorskog vriska, ekstrakta jabuke Idared i Bobovec ostvarena je podjednako dobra efikasnost zaštite masti od oksidacijskog kvarenja. Slabija antioksidacijska zaštita ove masti dobivena je dodatkom ekstrakta lavande, kamilice i komorača. Primjena mješavine tokoferola nije zaštitila ovu mast od oksidacijskog kvarenja. Sintetski antioksidans propil galat pokazuje visok stupanj stabilizacije svježe masti jazavca, s tim da je efikasniji u zaštiti od oksidacijskog kvarenja u odnosu na BHA. Najveću antioksidacijsku aktivnost (prema DPPH metodi) imala je mješavina tokoferola zatim primorski vrisak, ekstrakt ružmarina (SCO₂), tradicionalne sorte jabuka 'Bobovec' i 'Idared', kamilica, lavanda te komorač koji je pokazao najmanju antioksidacijsku aktivnost.

References

- [1] Abramović, H., H. Abram (2006): Effect of added rosemary extract on oxidative stability of *Camelina sativa* oil. *Acta agriculturae Slovenica* 87 (2), 255-261. DOI:10.14720/aas.2006.87.2.15105
- [2] Ahn, J-H., Kim, Y-P., Seo, E-M., Choi, Y-K., H-S. Kim (2008): Antioxidant effect of natural plant extracts on the microencapsulated high oleic sunflower oil. *Journal of Food Engineering* 84, 327-334. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2007.05.029
- [3] Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier, C. Berset (1995): Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT Food Sci. Technol.* 28, 25-30. doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5
- [4] Broadbent, C.J., O.A. Pike (2003): Oil stability indeks correlated with sensory determination of oxidative stability in canola oil. *Journal of the American Oil Chemists Society* 80, 59-63. DOI:10.1007/s11746-003-0651-y
- [5] Choe, E., D.B. Min (2006): Mechanisms and Factors for Edible Oil Oxidation. *Compr. Rev. Food Sci. F.* 5, 169-186. doi.org/10.1111/j.1541-4337.2006.00009.x

- [6] Čorbo, S. (2008): Tehnologija ulja i masti. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Univerzitet u Sarajevu, 191-205.
- [7] Dimić, E., J. Turkulov (2000): Kontrola kvalitete u tehnologiji jestivih ulja, Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- [8] Fischer, C., Ferrari, N., J. M. Weber (2005): Exploitation of food resources by badgers (*Meles meles*) in the Swiss Jura Mountains. *J. Zool.* 266, 121.
- [9] Frega, N., Mozzon, M., G. Lercker (1999): Effect of Free Fatty Acids on Oxidative Stability of Vegetable Oil. *Journal of the American Oil Chemists Society* 76 (3), 325-329.
- [10] Gramza, A., Khokhar, S., Yoko, S., Gliszczynska-Swiglo, A., Hes, M., J. Korczak (2006): Antioxidant activity of tea extracts in lipids and correlation with polyphenol content. *European Journal of Lipid Science and Technology* 108, 351-362. doi.org/10.1002/ejlt.200500330
- [11] Gray, J.I. (1978): Measurement of lipid oxidation: a review. *Journal of the American Oil Chemists Society* 55, 539-546.
- [12] Gunstone, F. D. (2004): *The Chemistry of Oils and Fats: Sources, Composition, Properties and Uses*, Blackwell Publishing, Oxford.
- [13] Gunstone, F. D. (1996): *Fatty Acid and Lipid Chemistry*, Springer Science+Business Media, Dordrecht.
- [14] Hamilton, R., J., B. Rossell (1999): *Oils and Fats Handbook, vol. 1: Vegetable Oils and Fats*, Leatherhead Food RA Publishing, Leatherhead, Surrey, U.K., pp. 1-8.
- [15] Harlow, H. J., T. R. Varnell (1980): Winter changes in fatty acid composition of badger and coyote tissues. *Comp. Biochem. Physiol.* 67A, 211-214.
- [16] Hosseini, H., Ghorbani, M., Meshginfar, N., A.S. Mahoonak (2016): A Review on Frying: Procedure, Fat, Deterioration Progress and Health Hazards. *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 93, 445-466. doi.org/10.1007/s11746-016-2791-z
- [17] Konjević, D. (2005): Slatka tajna lovačke kuhinje - jazavac obični (*Melles melles* L.). *Meso: Prvi hrvatski časopis o mesu*, VII (1), 46-49. https://hrcak.srce.hr/22596
- [18] Lanszki, J. (2004): Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mamm. Biol.* 69, 354.
- [19] Laslo, C., F. Pop (2009): The study of chemical composition for animal fats during storage. *Carpathian Journal of Food Science and Technology* 1 (2), 1-10.
- [20] Lončarić, A., I. Flanjak, T. Kovač, I. Tomac, A.-M.G. Skoko, M.S. Babojelić, G. Fruk, S.Z. Zrinušić, D. Čiček, J. Babić et al. (2023): Unveiling Apple Diversity: The Quality of Juice Produced from Old vs. Commercial Apple Cultivars. *Plants* 12, 3733. doi.org/10.3390/plants12213733
- [21] Martin-Polvillo, M., Marquez-Ruiz, G., M.C. Dobarganes (2004): Oxidative stability of sunflower oils differing in unsaturation degree during long-term storage at room temperature. *Journal of the American Oil Chemists Society* 81, 577-583.
- [22] Merrill, L.I., Pike, O.A., L.V. Ogden (2008): Oxidative Stability of Conventional and High-Oleic Vegetable Oils with Added Antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists Society* 85, 771-776. DOI: 10.1007/s11746-008-1256-4
- [23] Moslavac, T., S. Jokić, D. Šubarić, J. Babić, A. Jozinović, Š. Grgić, A. Mrgan (2019): Utjecaj dodatka antioksidanasa na oksidacijsku stabilnost govedeg loja. *Meso* 21 (1), 52-61. https://doi.org/10.31727/m.21.1.4
- [24] Moslavac, T., S. Jokić, I. Flanjak (2022): Stabilizacija gušćje masti s antioksidansima i sinergistima. *Meso* 24 (5), 436-446.
- [25] Moslavac, T., S. Jokić, I. Flanjak, Lj. Primorac, M. Cvijetić Stokanović, J Mutić (2021): Utjecaj dodatka antioksidanasa na oksidacijsku stabilnost pileće masti. *Meso* 23 (5), 400-410.
- [26] Moslavac, T., S. Jokić, D. Šubarić, K. Aladić (2018): Utjecaj antioksidanasa na oksidacijsku stabilnost svinjske masti. *Meso*, 20 (4), 317-323. doi:https://.org/10.31727/m.20.4.2
- [27] Oštrić-Matijašević, B., J. Turkulov (1980): Tehnologija ulja i masti, Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- [28] Pan, Y., Zhang, X., Wang, H., Liang, Y., Zhu, J., Li, H., Zhang, Z., Q. Wu (2007): Antioxidant potential of ethanolic extract of *Polygonum cuspidatum* and application in peanut oil. *Food Chemistry* 105, 1518-1524. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.05.039
- [29] Pravilnikom o jestivim uljima i mastima, *Narodne novine* 11/2019.
- [30] Rade, D., Mokrovčak, Ž, D. Štrucelj (2001): Priručnik za vježbe iz kemije i tehnologije lipida, Zagreb, 2001.
- [31] Rossell, B. (2001): *Animal Carcass Fats, vol. 2, Oils and Fats Series*, Leatherhead Publishing, Leatherhead, U.K.
- [32] Rovellini, P., Cortesi, N., E. Fedeli (1997): Ossidazioni dei lipidi. Nota 1. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 74, 181-189.
- [33] Shahidi, F. (2005): *Bailey's Industrial Oil & Fat Products (Sixth edition), Volume 1, Edible Oil & Fat Products: Chemistry, Properties and Health Effects*, Eiley-Interscience publication, 161-574.
- [34] Suja, K.P., Abraham, J.T., Thamizh, S.N., Jayalekshmy, A., C. Arumughan (2004): Antioxidant efficacy of sesame cake extract in vegetable oil protection. *Food Chemistry* 84, 393-400. DOI: 10.1016/S0308-8146(03)00248-6
- [35] Yanishlieva, Nedyalka V., Marinova, M. Emma (2001): Stabilisation of edible oils with natural antioxidants. *European Journal of Lipid Science and Technology* 103, 752-767. doi.org/10.1002/1438-9312(200111)103:11<752::AID-EJLT752>3.0.CO;2-0
- [36] Zalewski, K., Martysiak-Żurrowska, D., Iwaniuk, M., Nitkiewicz, B., A. Stolyhwo (2007): Characterization of Fatty Acid Composition in Eurasian Badger (*Meles meles*). *Polish J. of Environ. Stud.* 16 (4), 645-650.

Dostavljeno/Received: 11.04.2025.

Prihvaćeno/Accepted: 16.05.2025.

Stabilization of badger fat with antioxidants

Abstract

Badger fat has been widely used as a salve for rheumatism by folk medicine practitioners, which may have some scientific basis since it contains corticosteroids. Fat has healing properties resulting from badgers' diet. Animal fat is subject to oxidative deterioration during production, storage and heat treatment. This study examined the effect of natural antioxidants (coastal scream extract, lavender extract, chamomile extract, fennel extract, rosemary extract (OxyLess CS), rosemary extract (SCO₂), apple extract, green tea extract, caffeic acid, rosmarinic acid, tocopherol blend) and synthetic antioxidants (propyl gallate, butylhydroxyanisole) on the oxidative stability of badger fat. The oxidative stability of badger fat, with and without added antioxidant, was evaluated using the sustainability test Schaal Oven. The test results were expressed as the peroxide value after keeping the samples for a certain period of time at the temperature of 63 °C. The results of the study showed that added antioxidants successfully stabilises badger fat, except for mixed tocopherols. Among natural antioxidants, the rosemary extract (SCO₂) demonstrated higher antioxidant activity in badger fat. Compared to other tested antioxidants, it was more efficient in achieving a greater protection from oxidation. Lavender, chamomile and fennel extracts provide equal antioxidant protection. The synthetic antioxidant propyl gallate successfully increased the stability of badger fat, while butylhydroxyanisole was less effective.

Keywords: badger fat, oxidative stability, sustainability test, antioxidants

Stabilisierung von Dachsfett mit Antioxidantien

Zusammenfassung

Dachsfett wird von Volksmedizinern häufig als Rheumasalbe verwendet, was eine gewisse wissenschaftliche Grundlage haben könnte, da es Kortikosteroide enthält. Das Fett hat heilende Eigenschaften, die auf die Ernährung des Dachses zurückzuführen sind. Tierisches Fett unterliegt bei der Herstellung, Lagerung und Wärmebehandlung einem oxidativen Verfall. In dieser Studie wurde die Wirkung natürlicher Antioxidantien (Küstenschalenextrakt, Lavendelextrakt, Kamillenextrakt, Fenchelextrakt, Rosmarinextrakt (OxyLess CS), Rosmarinextrakt (SCO₂), Apfelextrakt, Grüntee-Extrakt, Kaffeesäure, Rosmarinsäure, Tocopherolmischung) und synthetischer Antioxidantien (Propylgallat, Butylhydroxyanisol) auf die oxidative Stabilität von Dachsfett untersucht. Die oxidative Stabilität von Dachsfett, mit und ohne zugesetztes Antioxidans, wurde mit dem Nachhaltigkeitstest nach Schaal bewertet. Die Testergebnisse wurden als Peroxidwert ausgedrückt, nachdem die Proben über einen bestimmten Zeitraum bei einer Temperatur von 63 °C gelagert wurden. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass zugesetzte Antioxidantien das Dachsfett erfolgreich stabilisieren, mit Ausnahme der gemischten Tocopherole. Unter den natürlichen Antioxidantien zeigte der Rosmarinextrakt (SCO₂) eine höhere antioxidative Aktivität in Dachsfett. Im Vergleich zu den anderen getesteten Antioxidantien war er effizienter im Hinblick auf einen größeren Schutz vor Oxidation. Lavendel-, Kamille- und Fenchelextrakte bieten den gleichen antioxidativen Schutz. Das synthetische Antioxidans Propylgallat erhöhte erfolgreich die Stabilität von Dachsfett, während Butylhydroxyanisol weniger wirksam war.

Schlüsselwörter: Dachsfett, oxidative Stabilität, Nachhaltigkeitstest, Antioxidantien

Estabilización de la grasa de tejón con antioxidantes

Resumen

La grasa de tejón ha sido ampliamente utilizada como el yeso para el reumatismo por la medicina tradicional, lo cual podría tener alguna base científica debido a su contenido de corticosteroides. La grasa posee propiedades terapéuticas derivadas de la dieta del tejón. La grasa animal está sujeta a deterioro oxidativo durante la producción, almacenamiento y tratamientos térmicos. Este estudio evaluó el efecto de antioxidantes naturales (extracto de la ajedrea, extracto de lavanda, extracto de manzanilla, extracto de hinojo, extracto de romero (tipo OxyLess CS), extracto de romero obtenido por tecnología de CO₂ supercrítico (SCO₂), extracto de manzana, extracto de té verde, ácido cafeico, ácido rosmarínico, mezcla de tocoferoles) y antioxidantes sintéticos (galato de propilo, butilhidroxi-anisol) sobre la estabilidad oxidativa de la grasa de tejón. La estabilidad oxidativa de la grasa de tejón, con y sin antioxidantes añadidos, se evaluó mediante el ensayo de termoxidación (Schaal Oven test). Los resultados se expresaron como valor de peróxidos tras mantener las muestras durante un tiempo determinado a 63 °C. Los resultados mostraron que los antioxidantes añadidos estabilizan exitosamente la grasa de tejón, excepto la mezcla de tocoferoles. Entre los antioxidantes naturales, el extracto de romero (SCO₂) mostró mayor actividad antioxidante en la grasa de tejón. En comparación con otros antioxidantes probados, fue más eficiente para brindar mayor protección contra la oxidación. Los extractos de lavanda, manzanilla e hinojo ofrecieron una protección antioxidante similar. El antioxidante sintético galato de propilo aumentó eficazmente la estabilidad de la grasa de tejón, mientras que el butilhidroxi-anisol fue menos efectivo.

Palabras claves: grasa de tejón, estabilidad oxidativa, prueba de sostenibilidad, antioxidant

Stabilizzazione del grasso di tasso con antiossidanti

Riassunto

Il grasso di tasso è largamente utilizzato come unguento per il trattamento dei reumatismi da chi pratica la medicina popolare, il che potrebbe avere una certa base scientifica, poiché contiene corticosteroidi. Il grasso possiede proprietà terapeutiche che derivano dal regime alimentare del tasso. Il grasso animale è soggetto a deterioramento ossidativo durante la produzione, lo stoccaggio e il trattamento termico. In questo studio è stato esaminato l'effetto dell'aggiunta di antiossidanti naturali [estratto di santoreggia, estratto di lavanda, estratto di camomilla, estratto di finocchio ed estratto di rosmarino ottenuti tramite estrazione con CO₂ supercritico (SCO₂), estratto di rosmarino del tipo Oxy'Less®CS, estratto di mela delle varietà Idared e Bobovec, estratto di tè verde, acido caffeico, acido rosmarinico, miscela di tocoferoli] e di antiossidanti sintetici (gallato di propile, butilidrossianisolo) sul cambiamento della stabilità ossidativa del grasso di tasso. La stabilità ossidativa del grasso di tasso, con e senza l'aggiunta di antiossidanti, è stata esaminata mediante il metodo Schaal Oven. I risultati del test sono stati espressi come valore del numero di perossidi dopo un determinato periodo di conservazione del campione a una temperatura di 63 °C. I risultati della ricerca dimostrano che gli antiossidanti aggiunti stabilizzano efficacemente il grasso di tasso, il che non vale, però, per la miscela di tocoferoli. Tra gli antiossidanti naturali, l'estratto di rosmarino (SCO₂) ha mostrato la maggiore attività antiossidante, ottenendo una protezione dall'ossidazione più efficace rispetto agli altri antiossidanti testati. Un livello di protezione antiossidante simile è stato raggiunto, invece, dagli estratti di lavanda, camomilla e finocchio. Anche l'antiossidante sintetico gallato di propile ha aumentato efficacemente la stabilità del grasso di tasso, mentre il butilidrossianisolo è risultato meno efficace.

Parole chiave: grasso di tasso, stabilità ossidativa, test di conservazione, antiossidanti