Lipidni sastav jetre, mišića i masnog tkiva sivog vuka (Canis Lupus) u Hrvatskoj

Octenjak, Daria

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:652330

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Veterinary Medicine - Repository of PHD, master's thesis

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

VETERINARSKI FAKULTET

Daria Octenjak

LIPIDNI SASTAV JETRE, MIŠIĆA I MASNOG TKIVA SIVOG VUKA (*CANIS LUPUS*) U HRVATSKOJ

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Diplomski rad je izrađen u:

- Zavodu za fiziologiju i radiobiologiju
  Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Mentorice: izv. prof. dr. sc. Jasna Aladrović

Dr. sc. Lana Vranković

Predstojnica Zavoda za fiziologiju i radiobiologiju: prof. dr. sc. Suzana Milinković Tur

Članovi Povjerenstva
za obranu diplomskog rada:
1. Izv. prof. dr. sc. Josip Kusak
2. Dr. sc. Lana Vranković
3. Izv. prof. dr. sc. Jasna Aladrović
4. Prof. dr. sc. Ivančica Delaš (Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, zamjena)

Zahvala

Zahvaljujem svojim mentoricama izv. prof. dr. sc. Jasni Aladrović i dr. sc. Lani Vranković koje su mi svojim vodstvom, strpljenjem, znanjem i savjetima pomogle u izradi ovog diplomskog rada. Zahvaljujem i svojim roditeljima i bratu koji su bili uz mene i bez kojih ne bi bilo moguće sve što sam postigla. I na kraju, hvala svim prijateljima i kolegama te djelatnicima Veterinarskog fakulteta koji su mi na bilo koji način pomogli i uljepšali studentske dane.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 3
2.1. Prehrana vuka u Hrvatskoj 3
2.2. Lipidi 4
2.2.1. Metabolizam lipida 4
2.2.2. Triacilgliceroli 6
2.2.3. Masne kiseline 6
2.2.4. Fosfolipidi 9
2.2.5. Kolesterol 10
3. CILJ ISTRAŽIVANJA 11
4. MATERIJAL I METODE 12
3.1. Životinje 12
3.2. Uzimanje i priprema uzoraka za analize 12
3.3. Ekstrakcija ukupnih lipida 13
3.4. Priprema metilnih estera masnih kiselina 13
3.5. Plinsko-masena kromatografija (GC-MS) 13
3.7. Statistička analiza rezultata 14
4. REZULTATI 15
5. RASPRAVA 30
6. ZAKLJUČCI 33
8. SAŽETAK 40
9. SUMMARY 42
10. ŽIVOTOPIS 44

1. UVOD

Sivi vuk (*Canis lupus*) je sisavac iz reda zvijeri (*Carnivora*), porodice pasa (*Canidae*) koji nastanjuje područja sjeverne polutke te kojeg zajedno s medvjedom (*Ursus arctos*) i risom (*Lynx lynx*) ubrajamo u najveće europske zvijeri. Populacija vuka u Hrvatskoj pripada Dinarsko-balkanskoj populaciji, koja nastanjuje područje Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine te se proteže dalje prema jugoistoku Dinarida i Pindskog gorja. Vuk u Republici Hrvatskoj obitava na području Like, Gorskog kotara, Dalmacije te Karlovačke, Sisačko-moslavačke i Istarske županije.

Lipidi imaju značajnu ulogu u organizmu kao izvor energije; također su glavni sastojci staničnih membrana te su značajni u staničnoj signalizaciji, bilo kao steroidni hormoni ili kao glasničke molekule. Tijekom izlaganja hladnoći glavni izvor metaboličke energije su lipidi (IRVING i sur., 1955). U organizmu se nalaze kao rezervni lipidi, pohranjeni u mezenhimalnim ili masnim stanicama te kao lipidi koji čine strukturni dio stanica (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Triacilgliceroli kao rezervni ili depo lipidi, energetski su najbogatiji spojevi i predstavljaju zalihu metaboličke energije te su kao izvor energije pogodniji od ugljikohidrata i proteina zbog veće kalorične vrijednosti (ŠTRAUS i PETRIK, 2009).

Masne kiseline čine sastavni dio većine lipida i njihov sastav u depo mastima ovisi o klimatskim uvjetima u kojima žive životinje (ZALEWSKI i sur., 2008). Mobilizacija masnih kiselina je selektivan proces, a razlike u njezinoj učinkovitosti neovisne su o nedavnom unosu masnih kiselina i vjerojatno su uzrokovane samom strukturom masne kiseline (NIEMINEN i MUSTONEN, 2007). Esencijalne masne kiseline koje organizam ne može sam sintetizirati, moraju se unositi putem hrane i njihov uravnotežen unos od važnosti je za zdravlje organizma. Najznačajnije esencijalne masne kiseline su linolna (omega-3) i alfa- linolenska (omega-6) koje su potrebne za pravilan rast i pravilno obavljanje metaboličkih procesa u kojima tvore ishodišne molekule za biosintezu niza medijatora poput prostaglandina i leukotriena (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Deficit esencijalnih masnih kiselina i njihovih metabolita može dovesti do promjena u građi fosfolipida staničnih membrana (HISSA i sur., 1998).

Fosfolipidi spontano tvore lipidne dvosloje i sačinjavaju mnoštvo unutrastaničnih membranskih elemenata te predstavljaju dominantni izvor masnih kiselina za reakcije

stanične signalizacije (BERG i sur., 2002). Fosfolipidi iz hrane imaju hepatoprotektivnu ulogu, koja ovisi o njihovoj strukturi (COHN i sur., 2008). Vrlo važan je i njihov povoljan utjecaj na metabolizam lipida plazme i jetrenih lipida i zaštitna uloga od razvoja ateroskleroze (COHN i sur., 2008). Lipidi staničnih membrana specifični su za određeni tip stanice te o njihovom sastavu ovise i svojstva stanične membrane (BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, 2015).

Kolesterol je lipid koji se nalazi u staničnim membrana svih tkiva (predstavlja oko 50% masenog udjela membranskih lipida), a potreban je za normalnu funkciju organizma (ALBERTS i sur., 2002). Kolesterol ima ulogu u staničnim membranama, predstavlja prekursor u sintezi vitamina D, steroidnih hormona, žučnih kiselina. Studije su pokazale kako kod pasa, smanjena koncentracija kolesterola u serumu inducira smanjenu funkciju serotonina, što dovodi do pojave agresivnog ponašanja (CIVILEK i sur., 2007).

Analiza lipidnog sastava tkiva vrlo je važna za utvrđivanje prehrambenih navika slobodno živućih životinja i time ključna za strategije gospodarenja i zaštite populacija divljih životinja.

2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

2.1. Prehrana vuka u Hrvatskoj

Istraživanja o prehrani vuka pokazala su da najveći dio njegove prehrane čine autohtoni parnoprstaši: jelen (*Cervus elaphus*), srna (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*) i divokoza (*Rupicapra rupicapra*) te alohtone vrste kao muflon *(Ovis aries musimon),* jelen lopatar (*Dama dama)* i jelen aksis (*Axis axis*) (STOŠIĆ, 2009). Osim navedenim, vuk se hrani i manjim glodavcima, pticama i domaćim životinjama: kozama (*Capra hircus*), ovcama *(Ovis aries),* govedima (*Bos taurus*), psima (*Canis lupus familiaris*), magarcima (*Equus asinus*) i konjima (*Equus cabalus*) (PAVLOVIĆ, 2004). Domaće životinje (ovca, koza, a manje krupna stoka i pas) zastupljene su 84% u hrani vuka na području Dalmacije, za razliku od Gorskog kotara gdje divlji parnoprstaši (srna, jelen, a manje divlja svinja) sa 77% udjela čine glavni plijen vuka (ŠTRBENAC i sur., 2005). Raznolikost plijena koji vukovi love se povećava od sjevera prema jugu Hrvatske. Povećanje broja različitih vrsta plijena vukova u skladu je sa smanjenjem broja vrsta i brojnosti divljih parnoprstaša (OCTENJAK i ŠILIĆ, 2014).

Na području Gorskog kotara, kao plijen vuka utvrđene su i domaće životinje (konj i govedo) (OCTENJAK i ŠILIĆ, 2014). Veća zastupljenost konja u prehrani vuka na području Gorskog kotara može se objasniti povećanjem brojnosti konja na području južnih padina Guslica, Bitoraja, Platka, Ričičkog bila i Bribirske šume. Ta krda konja su slobodna i bez nadzora skoro tijekom cijele godine te su kao takva lako dostupan plijen vukovima, pogotovo ždrebad. U odnosu na 2004. godinu (PAVLOVIĆ, 2004), na području Gorskog kotara, primjetan je porast udjela domaćih životinja u hrani vuka za 35,86%. To može biti posljedica hranjenja vukova s klaoničkim otpadom na hraništima za medvjede, ali može biti i posljedica povećanja broja domaćih životinja koje su dostupne vukovima (OCTENJAK i ŠILIĆ, 2014).

U Lici, vukovi osim divljih životinja (cervidi i divlje svinje) love i domaće životinje (konj, govedo, ovca, koza, pas) (OCTENJAK i ŠILIĆ, 2014).

Na području Dalmacije, mnogi ostaci domaćih životinja mogu potjecati od hranjenja odbačenim klaoničkim otpadom (PAVLOVIĆ, 2004) ili leševima uginulih životinja (STOŠIĆ, 1999). Također mogu biti posljedica predacije i posljedično šteta na domaćim

životinjama (OKOVIĆ, 2009; OKOVIĆ, 2010; JEREMIĆ, 2011; JEREMIĆ i sur., 2012; JEREMIĆ i sur., 2013).

Vuk je oportunist koji lovi u skupinama, pruži li mu se prilika hranit će se s tuđom lovinom kao i na mjestima nezakonitog odlaganja klaoničkog otpada (KUSAK, 2002). Kad god je to moguće, vukovi će radije loviti veći plijen nego manji (POKLAR, 2011). Veći plijen daje više hrane, a čopor vukova ga može iskoristiti (pojesti) bez puno gubitaka, za razliku od risa (PAVLOVIĆ, 2004). Vukovi u pravilu love onaj plijen koji je lakše uhvatiti. Tako će u ekosustavu gdje postoji više vrsta plijena češće loviti onu vrstu koja je sporija ili se lošije sakriva i izmiče na nedostupna mjesta (MECH i sur. 1995). Također je višekratno dokazana i potvrđena selektivnost vukova u lovu. Vukovi biraju plijen koji je oslabljen zbog starosti, bolesti, izgladnjelosti ili je mladunče (BALLARD i sur. 1981; MECH, 1970, 1998; PETERSON, 1977).

2.2. Lipidi

2.2.1. Metabolizam lipida

Lipidi su organski spojevi netopljivi u vodi. Klasificiraju se u dvije osnovne skupine: jednostavni (triacilgliceroli i voskovi) te složeni (fosfolipidi, glikolipidi, neosapunjive tvari). Klinički su najznačajnije tri skupine: masne kiseline, steroli (uglavnom kolesterol) te acilgliceroli (uglavnom triacilgliceroli) (GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999). S obzirom na netopljivost u vodi, lipidi se ne mogu prenositi slobodni u vodenim otopinama kao što je plazma (XENOULIS i STEINER, 2008). Zbog bolje topljivosti, glavni transportni oblik lipida u krvi i limfi su lipoproteini (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Lipoproteini su sferične čestice, koje se sastoje od hidrofobne jezgre koja sadrži lipide (triacilgliceroli i kolesterol-esteri) i amfofilnog vanjskog sloja (fosfolipidi, slobodni kolesterol i proteini) koji okružuje lipidnu jezgru (MAHLEY i WEISGRABER, 1974; BAUER, 1996, 2004; GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999; JOHNSON, 2005). Oni sadrže jednu ili više vrsta proteina, tzv. apolipoproteine, koji se nalaze zajedno s polarnim lipidima na površinskom dijelu makromolekularnog kompleksa lipoprotina (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Lipoproteini kod pasa mogu se podijeliti u četiri skupine: hilomikroni, lipoproteini vrlo niske gustoće (VLDL, eng. *very low-density lipoproteins*), lipoproteini niske gustoće (LDL, eng. *low-density lipoproteins*) i lipoproteini visoke gustoće (HDL, eng. *high-density lipoproteins*) (BAUER, 1992; WATSON i BARRIE,

1993; MALDONADO i sur., 2001). Lipoproteini visoke gustoće (HDL) dijele se na podskupine HDL_1 (specifična za pse) (XENOULIS i STEINER, 2008), HDL_2 , HDL_3 i HDL_c (ŠTRAUS i PETRIK 2009). Kod ljudi je utvrđen lipoprotein srednje gustoće (IDL, eng. *intermediate density lipoproteins*) koji nije prisutan kod pasa (MAHLEY i WEISGRABER, 1974; BAUER, 1996, 2004; WATSON i BARRIE, 1993; GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999; JOHNSON, 2005).

Masno tkivo predstavlja glavno mjesto sinteze lipida kod životinja koje nisu u laktaciji (psi, mačke, koze, ovce i svinje) (DRACKLEY, 2000). Glavno mjesto sinteze lipida kod čovjeka i peradi predstavlja jetra, dok se kod glodavaca lipidi sintetiziraju i u jetri i masnom tkivu (DRACKLEY, 2000).

Metabolizam lipida je podijeljen na egzogeni put, koji je povezan sa egzogenim lipidima iz hrane i endogeni put metabolizma lipida, povezan s metabolizmom lipida koji su dobiveni endogenim putem (GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999; BAUER, 1996). U egzogenom putu prvi korak u metabolizmu lipida hrane predstavlja razgradnja lipida (BAUER, 1996; GUYTON i HALL, 2006). Lipidi iz hrane koji dospiju u duodenum podvrgnuti su emulzifikaciji, a zatim su hidrolizirani djelovanjem lipaza gušterače i crijeva (BAUER, 1996; STEINER, 2000; GUYTON i HALL, 2006). Produkti hidrolize (većinom slobodne masne kiseline i monoacilogliceroli) se potom transportiraju do četkaste prevlake mikrovila crijevnih epitelnih stanica u obliku micela, gdje difundiraju kroz membrane epitelnih stanica (BAUER, 1996; GUYTON i HALL, 2006). U enterocitima, slobodne masne kiseline i monoacilgliceroli ponovno formiraju triacilglicerole (egzogeni triacilgliceroli). Egzogeni triacilgliceroli, uz nešto fosfolipida, slobodnog i esterificiranog kolesterola i apolipoproteina B48 stvaraju hilomikrone koji se limfom, preko torakalnog duktusa, prenose u cirkulaciju (BAUER, 1995, 1996, 2004; GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999). U cirkulaciji hilomikroni vežu na sebe apolipoprotein C i apolipoprotein E koji potječu od cirkulirajućeg HDL-a (BAUER, 1995, 1996, 2004; GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999). Apolipoprotein C-II, koji je izložen na površini hilomikrona, aktivira lipoproteinsku lipazu koja triacilglicerole hidrolizira u slobodne masne kiseline i glicerol. Slobodne masne kiseline ulaze u mišićne stanice (koriste se za proizvodnju energije), ili/i u adipocite (gdje su esterificirane u triacilglicerole za skladištenje energije). Pri tome nastaju manji ostatni hilomikroni gustoće VLDL-a koji se većim dijelom brzo uklanjaju iz cirkulacije preko receptora za ostatne hilomikrone u jetri, gdje se kataboliziraju (ŠTRAUS i PETRIK, 2009).

U endogeni put metabolizma lipida najviše su uključeni VLDL, HDL, LDL (BAUER, 1995). Endogeno sintetizirani triacilgliceroli i kolesterol, uz fosfolipide, apolipoproteine B100

i apolipoproteine B48 stvaraju VLDL (BAUER, 1995, 2004; GINSBERG, 1998; RIFAi i sur., 1999). Kada dospiju u krvotok, dobivaju apolipoprotein C i apolipoprotein E od strane HDL-a (BAUER, 1995, 2004; GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999). VLDL apolipoprotein C-II aktivira lipoproteinsku lipazu koja hidrolizira VLDL triacilglicerole. Ostatni VLDL se uklanja putem jetre ili sudjeluje u stvaranju LDL-a uz djelovanje lipoproteinske lipaze ili jetrene lipaze (BAUER, 1995, 1996, 2004; GINSBERG, 1998; RIFAI i sur., 1999; JOHNSON, 2005).

2.2.2. Triacilgliceroli

Triacilgliceroli ili rezervni lipidi, glavni su oblik spremišne masti. Najviše su zastupljeni u potkožnom tkivu, mliječnoj žlijezdi, omentumu, mezenteriju i u perianalnoj regiji. Njihove hidroksilne skupine esterificirane su istim ili različitim masnim kiselinama. Mogu se izvesti iz hrane biljnog ili životinjskog porijekla, ali i endogenim putem u jetri i masnom tkivu (GINSBERG, 1998; RIFAL, 1999). Triacilgliceroli predstavljaju najčešću i najučinkovitiju zalihu energije kod sisavaca (XENOULIS i STEINER, 2008). S obzirom da je kapacitet stanica za pohranjivanje glikogena vrlo ograničen, višak energije pohranjuje se u obliku masti. Glavno mjesto nakupljanja triacilglicerola je citoplazma masnih stanica. Rezervni lipidi su karakterističnog sastava za pojedine životinjske vrste, ali se na njihov sastav može donekle utjecati i prehranom (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Za razliku od rezervnih, strukturni lipidi koji su sastavni dio svake stanice, imaju karakterističan i konstantan sastav za pojedine vrste tkiva i na njih se ne može utjecati prehranom (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Lipidi masnog tkiva sadrže oleinsku i stearinsku masnu kiselinu te palmitinsku koja predstavlja krajnji produkt *de novo* sinteze lipida (DRACKLEY, 2000).

2.2.3. Masne kiseline

Masne kiseline su osnovna komponenta fosfolipida staničnih membrana koje daju stanici njen strukturalni integritet i omeđuju unutarstanične komponente. Sastoje se od ugljikovodičnog lanca s metilnom skupinom (CH_3) na jednom i karboksilnom skupinom (COOH) na drugom kraju molekule. Zbog svojih detergentskih i citotoksičnih učinaka rijetko se nalaze u slobodnom obliku (GIBBONS i sur., 2000; GIBBONS, 2003) već su esterificirane na glicerol u triacilglicerolima i fosfolipidima. Slobodne masne kiseline, u cirkulaciju ulaze iz masnog tkiva i vezane za albumine u krvi, prenose se u jetru, gdje se iz njih sintetiziraju razni

lipidni spojevi. Iz krvi ih mogu resorbirati i mišići, gdje služe kao izvor energije (ŠTRAUS i PETRIK, 2009).

Masne kiseline se uglavnom sintetiziraju iz ugljikohidrata i aminokiselina koji potječu iz hrane, dok je glavno mjesto sinteze citoplazma jetrenih stanica, masnog tkiva i mliječne žlijezde (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Zbog mehanizma biosinteze masne kiseline u prirodi imaju paran broj C atoma, pri čemu ih prema broju C atoma možemo podijeliti na: kratkolančane (C2:0-C6:0), srednjelančane (C8:0-C12:0), dugolančane (C14:0-C18:0) i masne kiseline dugog lanca (C20:0 i više). Masne kiseline koje ne sadrže niti jednu dvostruku vezu smatraju se zasićenima (eng. *saturated fatty acids*, SFA). Nedostatak dvostruke veze takve masne kiseline čini stabilnijima. Nezasićene masne kiseline s jednom dvostrukom vezom između atoma ugljika nazivaju se jednostrukonezasićene masne kiseline (eng. *monounsaturated fatty acids*, MUFA), dok se one s više dvostrukih veza nazivaju višestrukonezasićene masne kiseline (eng. *polyunsaturated fatty acids*, PUFA). Broj i pozicija dvostruke veze, kao i duljina ugljikovodičnog lanca, daju masnim kiselinama određena biokemijska svojstva (BERG i sur., 2002). S obzirom na odsutnost dvostrukih veza, lanci zasićenih masnih kiselina gusto se pakiraju i na taj način omogućuju da se na manjem prostoru skladišti velika količina kemijske energije i zbog toga imaju najveći udio u masnom tkivu životinja (STRYER, 1991).

Prisutnost dvostrukih veza u lancu masnih kiselina uvjetuje da se one pojavljuju u dva prostorna oblika, *cis* i *trans*. *Cis* konfiguracija znači da se susjedni atomi vodika nalaze na istoj strani dvostruke veze, dok *trans* konfiguracija znači da su dva susjedna atoma vodika vezana na suprotnim stranama dvostruke veze (STRYER, 1991). U *cis* formi izomera krutost dvostruke veze uzrokuje da alifatski lanac presavija i zadržava svoje oblikovanje, što ograničava oblikovnu slobodu masne kiseline. Što je više dvostrukih veza u *cis* obliku, to je manja savitljivost lanca (STRYER, 1991). *Cis* veza ograničava sposobnost masne kiseline da se uskladišti u manjem prostoru (tj. gusto spakira), što utječe na točku taljenja membrane ili masnoće te je stoga točka taljenja nezasićenih masnih kiselina niža od one zasićenih masnih kiselina, čija linearna struktura dopušta zgusnuto pakiranje i kristalično stanje (STRYER, 1991). *Trans* konfiguracija ne oblikuje lanac koji je ispresavijan te je oblik sličan ravnom lancu kao što je u zasićenim masnim kiselinama (STRYER, 1991). Nezasićene masne kiseline u prirodi najčešće su *cis* oblika, za razliku od *trans* oblika koji nastaje procesom hidrogeniranja (BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, 2015). Prirodno *trans* masne kiseline sadrže u malim količinama tkiva i mlijeko preživača (MARTYSIAK- ŽUROVSKA i sur., 2009).

Esencijalne masne kiseline sisavaca, koje se moraju unositi putem hrane (linolna i α-linolenska), predstavljaju višestrukonezasićene masne kiseline ravnih lanaca kod kojih se svaka dvostruka veza nalazi u *cis* konfiguraciji (BAUER, 1997). One su prekursori dugolančanih, višestruko nezasićenih masnih kiselina (PUFA) te će uslijed nedostatka esencijalnih masnih kiselina u hrani doći i do nedostatka PUFA u organizmu (BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, 2015). Od linolne kiseline (LA, C18:2n6) u organizmu se stvara n6 serija masnih kiselina a od α-linolenske kiselina (LNA, C18:3n3) stvara se n3 serija masnih kiselina (STRYER, 1991).

Kralježnjaci mogu sintetizirati zasićene masne kiseline ili jednostruko nezasićene masne kiseline s dvostrukom vezom na devetom atomu ugljika (BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, 2015). Sisavci nemaju enzime Δ-12 i Δ-15 desaturaze te stoga nisu u mogućnosti *de novo* sintetizirati linolnu (LA) ili α-linolensku kiselinu (LNA), prekursore n6 i n3 obitelji masnih kiselina (STRYER, 1991). No, njihov organizam je zato u mogućnosti konvertirati ili retrokonvertirati pojedinačne masne kiseline u druge masne kiseline iste serije, no ne i konvertirati masne kiseline iz n3 serije u n6 seriju, i obrnuto (STRYER, 1991).

Masne kiseline se metaboliziraju uz pomoć enzima, elongaza i desaturaza, koji djeluju na n-6 i n-3 prekursore (BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, 2015). Linolna masna kiselina može se biološkim putem prevoditi u dugolančane n6 PUFA, kao što su dihomo-gama linolenska kiselina (DGLA, C20:3n6) i arahidonska (AA), dok se LNA može prevesti u dugolančane n-3 PUFA od kojih su prevladavajuće eikozapentaenska kiselina (EPA, C20:5n3) i dokozaheksaenska kiselina (DHA, C20:6n3) (STRYER, 1991). Iz arahidonske, eikozapentaenske i dokozaheksaenske kiseline uz djelovanje enzima cikooksigenaza i lipoksigenaze sintetiziraju se eikozanoidi (prostaglandini, tromboksani i leukotrieni), snažni i brzo reagirajući spojevi koji imaju ulogu lokalnih (parakrinih) hormona ili drugih glasnika (STRYER, 1991). No, n6 AA te n3 EPA i DHA međusobno djeluju antagonistički, tako da metabolizmom AA nastaju proupalni eikozanoidi, dok metabolizmom EPA i DHA nastaju protuupalni eikozanoidi (PARKER i sur., 2006). Najznačajnije skupine eikozanoida su ciklični endoperoksidi (prostaciklini, prostaglandini, tromboksani) i derivati hidroperoksi-masnih kiselina (leukotrieni, lipoksini i hidroksi-masne kiseline) (GURR i sur., 2016). Prostaciklini, koji nastaju u stijenkama arterija, inhibiraju agregiranje krvnih pločica. Oni također opuštaju arterijske stijenke i uzrokuju smanjivanje krvnog tlaka. Tromboksani, koji se nalaze u samim krvnim pločicama, potiču stvaranje krvnih pločica (važno za zacjeljivanje rana), stežu arterijske stijenke i povisuju krvni tlak. Prostaglandini su podijeljeni u tri skupine ovisno o masnoj kiselini iz koje su nastali: skupina 1 prostaglandina koja nastaje

iz dihomo-gama-linolenske masne kiseline, skupina 2 koja nastaje iz arahidonske kiseline te skupina 3 koja nastaje iz eikozapentaenske masne kiseline (GURR i sur., 2016). Prostaglandini skupine 1 tzv. „dobri“ prostaglandini, sprečavaju nakupljanje (agregiranje) krvnih pločica, snizuju krvni tlak, sprečavaju razvoj artritisa, smanjuju bol i upalne procese, poboljšavaju izlučivanje natrija putem bubrega, povećavaju otpornost organizma protiv bolesti, smanjuju izlučivanje arahidonske kiseline iz staničnih membrana, gdje je ona uskladištena i tako sprečavaju njenu pretvorbu u prostaglandine skupine 2, nazvane “štetni” eikozanoidi.

Kod mačaka je utvrđena smanjena aktivnost Δ-6 desaturaza što dovodi do smanjene mogućnosti sinteze arahidonske kiseline, tako da se kod njih arahidonska kiselina smatra esencijalnom (DRACKLEY, 2000). Osim nemogućnosti sinteze arahidonske kiseline, mačke imaju smanjenu mogućnost sinteze eikozapentaenske i dokozaheksaenske kiseline iz α-linolenske kiseline (BAUER, 1997).

2.2.4. Fosfolipidi

Fosfolipidi su strukturni lipidni spojevi sastavljeni od glicerola esterificiranog dvjema masnim kiselinama, od kojih je barem jedna nezasićena i fosfatne kiseline na koje je vezana jedna dušikova baza (kolamin, kolin, serin). Dijele se na kefaline, lecitine i fasfatidil-serine. Fosfolipida ima u membranama gotovo svih stanica, a osobito su njima bogate stanice središnjeg živčanog sustava (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). U obliku plazmalogena, osim u živčanom tkivu, nalaze se i u jetri (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Hidrolizu fosfolipida kataliziraju enzimi fosfolipaze uklanjanjem masne kiseline na položaju 1 (fosfolipaza A1) ili na položaju 2 (fosfolipaza A2) (BRUSS, 2008).

Fosfolipidi tvore lipidne dvosloje, koji čine osnovu građe bioloških membrana (BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, 2015). Omjer fosfolipida i kolesterola je posebno važan u membranama, zato što određuje fluidnost stanične membrane (GUYTON i HALL, 2006). Na fluidnost stanične membrane utječe i količina nezasićenih masnih kiselina. Veći udio nezasićenih masnih kiselina koje imaju niže talište, omogućava veću fluidnost membrane, što znatno utječe na permeabilnost stanice, prijenos impulsa, aktivnost membranskih enzima, broj i afinitet receptora (ALBERTS i sur., 2009).

2.2.5. Kolesterol

Kolesterol predstavlja glavni sterol u životinjskim tkivima, koji u organizam dolazi putem hrane ili endogenom sintezom primarno u jetri, ali i ostalim tkivima (XENOULIS i STEINER, 2008). Ostala ekstrahepatička tkiva, nadbubrežna žlijezda, jajnici, sjemenici, posteljica, koža mogu sintetizirati male količine kolesterola (ŠTRAUS i PETRIK, 2009). Esencijalne masne kiseline (primarno linolna), izravno su povezane s transportom kolesterola i smanjivanjem kolesterola u serumu (STRYER, 1991). Osim uloge u staničnim membranama, sintezi steroidnih hormona, žučnih kiselina i vitamina D, novija istraživanja ukazuju i na uključenost kolesterola u unutarstanični transport, staničnu signalizaciju te prijenos živčanih podražaja s obzirom na visok udio kolesterola u mijelinskoj ovojnici neurona u središnjem živčanom sustavu (PAWLINA i ROSS, 2006; SAHER i sur., 2009), dok SMITH (1991) ukazuje i na moguću antioksidativne ulogu.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Promjene sastava lipida masnog kao i drugih tkiva povezane su s prehranom (THIEMANN i sur., 2006; POND i sur. 1995; ROUVINEN i KIISKINEN 1989). Nutritivna ekologija vuka u Hrvatskoj praćena je analizom sadržaja izmeta i želudaca (PAVLOVIĆ, 2004; STOŠIĆ, 2009; OCTENJAK i ŠILIĆ, 2014).

Stoga je cilj ovog rada utvrditi:

- masnokiselinski sastav jetre, potkožnog i perirenalnog masnog tkiva te *m. gluteus superficialis, m. semitendinosus, m. vastus lateralis* ženki i mužjaka vuka;
- koncentraciju ukupnog kolesterola, triacilglicerola i fosfolipida u jetri, potkožnom i perirenalnom masnom tkivu te *m. gluteus superficialis, m. semitendinosus, m. vastus lateralis* ženki i mužjaka vuka;
- odstupanja u sastavu masnih tvari s obzirom na sezonu uzorkovanja i tjelesnu masu;

te steći detaljnije informacije o nutritivnom i fiziološkom statusu sivoga vuka u Hrvatskoj.

4. MATERIJAL I METODE

3.1. Životinje

Istraživanje je provedeno na 36 jedinki vuka legalno odstrijeljenih u sklopu zakonitog zahvata u populaciju, od 01. listopada do 28. veljače, tijekom četiri godine (2009. do 2012.). U Ličko-senjskoj županiji odstrijeljeno 10 jedinki (5 ženki i 5 mužjaka), u Primorsko goranskoj 9 jedinki (2 ženke i 7 mužjaka), u Splitsko-dalmatinskoj 7 jedinki (6 ženki i 1 mužjak), u Šibensko-kninskoj 6 jedinki (1 ženka i 5 mužjaka) te u Zadraskoj županiji 1 jedinka (mužjak). Od odstrijeljenih životinja 14 jedinki bile su ženke (5 jedinki mlađih od 2 godine, 1,1±1,8; 9 jedinki starijih od 2 godine, 3,3±1,7; srednja vrijednost±standardna devijacija), a 22 jedinke mužjaci (9 jedinki mlađih od 2 godine, 1,2±1,9; 13 jedinki starijih od 2 godine, 4,71±1,9). Prosječna tjelesna masa ženki bila je 26±5 kg, dok je prosječna tjelesna masa mužjaka bila 33±9 kg. Osam ženki je težilo više od 25 kg (29,5±2,8), dok je 6 ženki imalo manje od 25 kg (21,5±2,5). U skupini mužjaka 18 jedinki je imalo više od 25 kg (36,6±7,3), dok je 5 mužjaka težilo manje od 25 kg (22,1±2,8).

U Hrvatskoj je vuk stalno prisutan uzduž Dinarida, od granice sa Slovenijom do Crne Gore. Rasprostranjenost populacije vuka u Hrvatskoj prostire se na području 9 županija: Sisačko-moslavačka, Karlovačka, Ličko-senjska, Primorsko-goranska, Istarska, Zadarska, Šibensko-kninska, Splitsko-dalmatinska i Dubrovačko-neretvanska (DESNICA, 2005; JEREMIĆ i sur., 2015).

Glavni plijen vuka su veliki parnoprstaši (dvopapkari), a rjeđe neparnoprstaši (kopitari). Domaće životinje (ovca, koza, a manje krupna stoka i pas) zastupljene sa 84% u hrani vuka na području Dalmacije, za razliku od Gorskoga kotara gdje divlji parnoprstaši (srna, jelen, a manje divlja svinja) s 77% udjela čine glavni plijen vuka (ŠTRBENAC i sur., 2005).

3.2. Uzimanje i priprema uzoraka za analize

Od odstrijeljenih životinja uzorkovana je jetra u području *v. portae, m. gluteus superficialiss, m. semitendinosus, m. vastus lateralis*, potkožno masno tkivo u lumbalno-sakralnom području te perirenalno masno tkivo veličine 50 g i pohranjeno na -20 ºC do analize. Nakon odmrzavanja 1 gram tkiva jetre i mišića usitnjeni su i homogenizirani u 0,14

mol/L KCl 60 sekundi s homogenizatorom Ultra-Turrax T25 Basic (IKA, Njemačka). Odnos mase tkiva i volumena pufera iznosio je 1:3. Tkivo jetre homogenizirano je 60 sekundi (3x20 sekundi s intervalima hlađenja 10 sekundi) na 9500 okr/min, tkivo mišića 60 sekundi (3x20 sekundi s intervalima hlađenja 10 sekundi) na 13500 okr/min. Masno tkivo (1 gram) je homogenizirano bez dodatka pufera 60 sekundi (3x20 sekundi s intervalima hlađenja 10 sekundi) na 9500 okr/min.

3.3. Ekstrakcija ukupnih lipida

Ekstrakcija ukupnih lipida provedena je modificiranom meotodom po Folchu (FOLCH i sur., 1956). Ekstrakcija ukupnih lipida provodi se pomoću smjesa otapala kloroform:metanol različite polarnosti. Omjer otapala za ekstrakciju iznosi 15 cm^3/g tkiva, podijeljen u 3 dijela sastava: kloroform:metanol=2:1, kloroform:metanol=1:1 i kloroform:metanol=1:2. Ukupni lipidi homogenata u svakom otapalu ekstrahirani su tijekom 30 minuta uz miješanje (700 okr/min) nakon čega su centrifugirani 10 min na 3000 okr/min pri temp. od 20 °C. Ekstrakti ukupnih lipida su upareni u uparivaču UNIVAPO 100H, opremljenom s jedinicom za hlađenje UNICRYO MC 2L Uniequip (Uniequip, Njemačka).

3.4. Priprema metilnih estera masnih kiselina

Masne kiseline iz ekstrakta ukupnih lipida preveden su u metilne estere trans-esterifikacijom uz metanolnu HCl prema internacionalnom standardnom postupku ISO 5509, 2000. Ovako dobiveni metilni esteri masnih kiselina spremni su za analizu plinskom kromatografijom. Kao interni standard u uzorke ukupnih lipida dodan je metilni ester nonadekanske kiseline (C19:0).

3.5. Plinsko-masena kromatografija (GC-MS)

Analiza metilnih estera masnih kiselina provedena je na plinsko-masenom kromatografu (plinski kromatograf Varian 3400, maseni spektrometar Saturn II) (Scientific Equipment Source, Oshawa, Kanada) opremljenom plameno-ionizacijskim detektorom (FID). Temperatura injektora iznosila je 200 °C, a detektora 240 °C. Kromatografija je vršena na kapilarnoj koloni FactorFour (VF-23ms, Agilent Technologies, Kaliformnija, SAD), duljina 30 m, unutarnji promjer kolone 0,25 mm, debljina aktivnog sloja 0,25 μm). Početna temperatura kolone bila je 120 °C tijekom 3 min, zatim povećana na 260 °C zagrijavanjem 6

°C/min i na toj temperaturi održana 5 min. Kao plin nosač korišten je helij uz protok 1 mL/min. Sakupljanje i obrada rezultata provedeni su pomoću računalnog programa Saturn v. 5.2

3.6. Određivanje koncentracije ukupnog kolesterola, triacilglicerola i fosfolipida

Iz ekstrakta ukupnih lipida potkožnog i perirenalnog masnog tkiva, kolorimetrijski je određena koncentracija fosfolipida gotovim reagensom tvrtke Biomerieux (Francuska), ukupnog kolesterola reagensima tvrtke Herbos (Hrvatska) i triacilglicerola gotovim kompletima tvrtke Human (Njemačka) na uređaju Helios delta (Thermospectronic, Velika Britanija). Iz homogenata jetre i mišića određena je koncentracija fosfolipida, ukupnog kolesterola i triacilglicerola na uređaju Olympus AU 400 (Olympus, Japan) gotovim kompletima tvrtke Beckman Coulter, Inc. (Kalifornija, SAD).

3.7. Statistička analiza rezultata

Životinje su grupirane prema spolu, tjelesnoj masi jedinke (lakše i teže od 25 kg) te sezoni (jesen-zima; listopad-studeni, prosinac-veljača). Rezultati su obrađeni u statističkom programu STATISTICA verzija 12 (StatSoft, Tulsa, SAD). Provjera normalnosti distribucije izvršena je pomoću Kolmogorov-Smirnov te Shapiro-Wilksovog W testa. Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost i standardna devijacija. Značajnost razlika je provjerena Studentovim t-testom ukoliko se radilo o normalnoj razdiobi te Mann-Whitney U testom ako je razdioba bila različita od Gaussove. Razlike se smatraju statistički značajnima ako je $p<0,05$.

4. REZULTATI

U tablici 1 naveden je postotni udio masnih kiselina u ženki i mužjaka u istraživanim tkivima s obzirom na prisustvo i broj nezasićenih veza s najzastupljenijom masnom kiselinom. U jetri i mišićima sivog vuka, najzastupljenije su zasićene masne kiseline (SFA), pri čemu palmitinsku kiselinu (C16:0) nalazimo u najvećem postotku. Masne kiseline s jednom dvostrukom vezom (MUFA) su na drugom mjestu po zastupljenosti, pri čemu je najzastupljenija oleinska kiselina (C18:1c/t). Udio višestrukonezasićenih masnih kiselina (PUFA) u jetri i mišićima najmanji je i najzastupljenija masna kiselina je linoleinska (C18:2). U perirenalnom i potkožnom masnom tkivu sivog vuka prevladavaju MUFA, dok su SFA na drugom mjestu po zastupljenosti. Višestrukonezasićene masne kiseline (PUFA) u perirenalnom i masnom tkivu su najmanje zastupljene.

Tablica 1. Razdioba masnih kiselina u tkivu sivoga vuka u %.

	jetra		*m. vastus lateralis*		*m. gluteus superficialis*		*m. semitendinosus*		perirenalno masno tkivo		potkožno masno tkivo	
	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M
SFA	63,3	65,8	58,0	58,4	53,7	55,9	52,1	55,9	36,0	40,3	36,5	38,7
C16:0	35,2	36,0	38,8	38,2	32,8	33,2	34,2	37,9	16,9	19,1	18,0	19,9
MUFA	26,1	23,2	31,8	30,7	36,9	32,5	31,5	31,4	48,7	49,7	52,2	49,3
C18:1c/t	25,3	21,7	30,2	28,6	36,7	32,1	30,5	30,4	44,2	45,2	46,9	43,4
PUFA	10,7	11,0	10,2	10,9	9,4	11,6	16,4	12,6	15,3	9,9	11,3	12,1
C18:2	2,7	2,0	2,5	3,3	2,7	3,5	3,5	5,1	13,4	7,7	9,3	9,3

SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; Ž-ženke; M-mužjaci

U Tablici 2 prikazan je sastav masnih tvari jetre ženki i mužjaka vuka grupiranih prema tjelesnoj masi. U masnokiselinskom sastavu jetre nisu utvrđene značajne razlike niti unutar skupine ženki (ispod i preko 25 kg tjelesne mase) niti unutar skupine mužjaka (ispod i preko 25 kg tjelesne mase) ($p>0,05$). Također nisu utvrđene razlike u sastavu masnih tvari jetre s obzirom na spol životinja.

Tablica 2. Sastav masnih tvari jetre sivog vuka, ženki tjelesne mase manje (Ž-25) i veće od 25 kg (Ž+25) i mužjaka tjelesne mase manje (M-25) i veće od 25 kg (M+25).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-25 kg	Ž+25 kg	M-25 kg	M+25 kg	Ž-25 i M-25	Ž+25 i M+25
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	32,0±9,2 [a]	36,9±18,5 [a]	24,67±9,1 [a]	32,39±9,8 [a]	0,14	0,48
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	30,9±18,9 [a]	38,40±24,1 [a]	26,7±20,2 [a]	36,2±18,9 [a]	0,68	0,97
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	2,6±2,8 [a]	11,8±21,4 [a]	4,1±6,9 [a]	3,9±3,9 [a]	0,81	0,36
C8:0 (%)	0,9±0,6 [a]	ND	0,7±0,1 [a]	1,1±0,3 [a]	0,78	/
C10:0 (%)	0,9±0,5 [a]	ND	0,4±0,1 [a]	1,8±0,1 [a]	1,00	/
C14:0 (%)	1,6±0,5 [a]	1,6±0,6 [a]	2,6±2,1 [a]	4,1±8,1 [a]	0,75	0,58
C15:0 (%)	1,1±0,9 [a]	0,8±0,7 [a]	2,9±4,6 [a]	1,2±0,8 [a]	0,45	0,39
C16:0 (%)	33,9±12,3 [a]	36,1±5,7 [a]	31,8±15,1 [a]	37,4±5,1 [a]	0,85	0,94
C16:1c/t (%)	1,4±1,0 [a]	1,3±0,9 [a]	4,1±6,1 [a]	1,4±0,7 [a]	0,88	0,77
C18:0 (%)	19,9±8,5 [a]	24,8±5,3 [a]	27,3±9,5 [a]	20,3±5,5 [a]	0,21	0,07
C18:1c/t (%)	28,5±17,2 [a]	22,8±5,8 [a]	19,3±10,7 [a]	22,4±6,8 [a]	0,71	0,89
C18:2 (%)	1,1±0,7 [a]	3,9±5,6 [a]	2,2±1,8 [a]	1,9±2,3 [a]	0,39	0,84
C18:3 (%)	1,3±0,3 [a]	1,3±0,6 [a]	1,0±0,6 [a]	1,7±1,4 [a]	0,47	0,92
C20:0 (%)	4,1±3,1 [a]	3,1±2,1 [a]	4,4±2,0 [a]	3,5±1,4 [a]	0,86	0,59
C20:4n6 (%)	7,5±2,1 [a]	7,3±4,6 [a]	8,4±4,4 [a]	7,9±4,3 [a]	1,00	0,97
SFA (%)	60,6±18,4 [a]	65,2±6,8 [a]	67,2±1,7 [a]	65,2±5,8 [a]	0,85	0,89
MUFA (%)	29,7±17,6 [a]	23,3±5,7 [a]	21,8±6,5 [a]	23,6±6,5 [a]	0,46	0,94
PUFA (%)	9,6±2,7 [a]	11,4±8,5 [a]	10,8±5,9 [a]	11,1±5,9 [a]	1,00	1,00
UFA (%)	39,4±18,4 [a]	34,7±6,8 [a]	32,7±1,7 [a]	34,7±5,8 [a]	0,85	0,89
UFA/SFA	0,9±1,1 [a]	0,5±0,2 [a]	0,4±0,1 [a]	0,5±0,1 [a]	0,85	0,89
C18:1/C18:0	3,1±5,2 [a]	1,0±0,5 [a]	0,8±0,6 [a]	1,2±0,7 [a]	0,46	0,43
n6/n3	0,1±0,1 [a]	11,7±32,2 [a]	0,2±0,1 [a]	0,1±0,2 [a]	0,85	0,89

Ž-25 kg, N=6; Ž+25 kg, N=8; M-25 kg, N=5, M+25 kg, N=17; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; ND-nije utvrđeno; /-nedovoljan broj ispitanika za statističku analizu

U masnokiselinskom sastavu *m. vastus lateralis* utvrđene su značajne razlike u mužjaka vuka grupiranih prema tjelesnoj masi (Tablica 3). Utvrđen je značajno veći postotak C18:0 (p=0,02) i značajno manji postotak C18:3 (p=0,05) u težih mužjaka (+25 kg) u

usporedbi s lakšima (-25 kg). Unutar skupine ženki nije utvrđena značajna razlika masnokiselinskog sastava *m. vastus lateralis* s obzirom na tjelesnu masu (p>0,050).

Tablica 3. Sastav masnih tvari *m. vastus lateralis* sivog vuka, ženki tjelesne mase manje (Ž-25) i veće od 25 kg (Ž+25) i mužjaka tjelesne mase manje (M-25) i veće od 25 kg (M+25).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-25 kg	Ž+25 kg	M-25 kg	M+25 kg	Ž-25 i M-25	Ž+25 i M+25
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	35,5±10,4 [a]	43,2±10,8 [a]	27,1±11,6 [a]	34,1±10 [a]	0,10	0,06
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	8,4±3,8 [a]	8,7±5,3 [a]	10,4±12,3 [a]	7,1±3,7 [a]	0,71	0,92
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	5,5±4,8 [a]	8,4±4,2 [a]	3,8±2,9 [a]	6,2±3,7 [a]	0,44	0,59
C14:0 (%)	2,3±0,7 [a]	2,3±0,9 [a]	3,0±1,8 [a]	2,9±3 [a]	0,75	0,62
C15:0 (%)	1,0±0,3 [a]	1,8±1,2 [a]	4,0±5,5 [a]	1,9±1,9 [a]	1,00	0,66
C16:0 (%)	38,6±5,1 [a]	38,6±7,2 [a]	36,1±14,5 [a]	40,2±4,3 [a]	0,60	0,51
C16:1c/t (%)	1,1±0,7 [a]	1,7±1,1 [a]	4,3±6,1 [a]	14,1±0,8 [a]	0,62	0,21
C18:0 (%)	12,8±1,8 [a]	13,7±6,1 [a]	**10,1±2,0 [a]**	**14,1±3,4 [b]**	0,06	0,85
C18:1c/t (%)	31,2±1,8 [a]	29,7±5,4 [a]	29,2±13,7 [a]	29,4±7,8 [a]	0,71	0,93
C18:2 (%)	2,9±2,1 [a]	2,1±2,1 [a]	4,6±5,5 [a]	2,3±2,3 [a]	0,91	0,54
C18:3 (%)	2,1±0,7 [a]	1,5±1,2 [a]	**6,7±7,1 [a]**	**0,9±0,3 [b]**	1,00	0,73
C20:0 (%)	3,4±0,9 [a]	3,5±2,5 [a]	5,6±8,4 [a]	2,7±2,1 [a]	0,51	0,64
C20:4n6 (%)	7,0±2,9 [a]	8,1±3,0 [a]	5,0±3,6 [a]	7,1±3,1 [a]	0,28	0,43
SFA (%)	56,5±5,8 [a]	58,8±4,9 [a]	54,9±5,1 [a]	59,6±6,3 [a]	0,72	0,78
MUFA (%)	32,4±2,5 [a]	31,5±5,3 [a]	32,6±9,5 [a]	30,5±7,7 [a]	0,98	0,74
PUFA (%)	11,0±4,7 [a]	9,6±2,8 [a]	12,3±9,6 [a]	9,8±4,1 [a]	0,77	0,85
UFA (%)	43,4±5,8 [a]	41,1±4,9 [a]	45±5,1 [a]	40,2±6,3 [a]	0,72	0,78
UFA/SFA	0,7±0,2 [a]	0,7±0,1 [a]	0,8±0,1 [a]	0,6±0,1 [a]	0,76	0,85
C18:1/C18:0	2,4±0,5 [a]	2,6±1,4 [a]	3,1±1,9 [a]	2,4±1,6 [a]	0,34	0,58
n6/n3	0,3±0,3 [a]	0,2±0,3 [a]	0,4±0,3 [a]	0,3±0,2 [a]	0,25	0,12

Ž-25 kg, N=6; Ž+25 kg, N=8; M-25 kg, N=5, M+25 kg, N=17; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline

Iz Tablice 4 vidljivo je da je u *m. semintendinosus* s obzirom na tjelesnu masu u skupini ženki utvrđen značajno veći postotak C16:1c/t (p=0,05) i C18:2 (p=0,04) u težih ženki (+ 25 kg) s obzirom na lakše (-25 kg). Unutar skupine mužjaka nije utvrđena razlika u

masnokiselinskom sastavu *m. semintendinosus* prema tjelesnoj masi (p>0,050). Utvrđen je značajno viši postotak C18:2 (p=0,02) u lakših mužjaka (-25 kg) s obzirom na lakše ženke (-25 kg).

Tablica 4. Sastav masnih tvari *m. semintendinosus* sivog vuka, ženki tjelesne mase manje (Ž-25) i veće od 25 kg (Ž+25) i mužjaka tjelesne mase manje (M-25) i veće od 25 kg (M+25).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-25 kg	Ž+25 kg	M-25 kg	M+25 kg	Ž-25 i M-25	Ž+25 i M+25
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	34,2±9,9 [a]	45,5±18,1 [a]	28,6±8,1 [a]	36,2±15,7 [a]	0,31	0,91
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	8,2±3,9 [a]	9,3±5,6 [a]	10,2±6,4 [a]	7,4±3,3 [a]	0,49	0,35
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	5,0±2,3 [a]	11,5±11,7 [a]	4,3±1,3 [a]	8,6±5,9 [a]	0,42	0,97
C14:0 (%)	2,1±1,2 [a]	2,6±1,0 [a]	2,2±1,1 [a]	2,7±1,2 [a]	0,85	0,95
C15:0 (%)	0,6±0,3 [a]	1,4±1,5 [a]	0,9±0,6 [a]	1,2±1,0 [a]	0,85	0,95
C16:0 (%)	32,8±13,7 [a]	35,2±4,6 [a]	34,1±4,7 [a]	38,4±6,4 [a]	0,36	0,20
C16:1c/t (%)	**0,6±0,3 [a]**	**1,3±0,9 [b]**	1,1±0,5 [a]	1,1±0,5 [a]	0,13	0,46
C18:0 (%)	12,8±6,5 [a]	13,9±6,7 [a]	16,2±1,7 [a]	12,7±4,5 [a]	0,29	0,60
C18:1c/t (%)	29,1±12,1 [a]	31,6±8,8 [a]	32,9±3,7 [a]	30,2±8,5 [a]	0,85	0,86
C18:2 (%)	**1,2±1,3 [a]**	**5,1±4,6 [b]**	6,3±5,8 [a]	4,8±4,6 [a]	**0,02**	0,65
C18:3 (%)	1,2±0,3 [a]	2,6±2,7 [a]	0,8±0,2 [a]	2,7±2,2 [a]	0,27	0,90
C20:0 (%)	2,7±2,9 [a]	1,7±0,9 [a]	0,9±0,1 [a]	1,6±1,0 [a]	1,00	0,86
C20:4n6 (%)	19,1±33,8 [a]	6,5±2,2 [a]	5,3±1,6 [a]	6,1±2,1 [a]	0,85	0,61
SFA (%)	49,3±21,2 [a]	54,1±5,7 [a]	54±4,6 [a]	55,9±6,9 [a]	0,58	0,69
MUFA (%)	29,6±12,3 [a]	32,8±8,7 [a]	33,8±3,8 [a]	31,2±8,3 [a]	0,85	0,82
PUFA (%)	20,9±32,9 [a]	13,1±7,8 [a]	12,1±5,6 [a]	12,8±6,8 [a]	0,20	0,91
UFA (%)	50,6±21,2 [a]	45,8±5,7 [a]	45,9±4,6 [a]	44,1±6,9 [a]	0,58	0,69
UFA/SFA	2,9±5,4 [a]	0,8±0,1 [a]	0,8±0,1 [a]	0,8±0,1 [a]	0,58	0,69
C18:1/C18:0	2,6±1,1 [a]	2,7±1,4 [a]	2,1±0,4 [a]	2,8±1,5 [a]	0,46	0,95
n6/n3	0,2±0,2 [a]	0,6±0,4 [a]	1,3±1,2 [a]	0,6±0,5 [a]	0,06	0,54

Ž-25 kg, N=6; Ž+25 kg, N=8; M-25 kg, N=5, M+25 kg, N=17; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline

U masnokiselinskom sastavu *m. gluteus superficialis* (Tablica 5) nisu utvrđene značajne razlike niti unitar skupine ženki niti unutar skupine mužjaka grupiranih prema tjelesnoj masi, kao ni razlike u sastavu prema spolu.

Tablica 5. Sastav masnih tvari *m. gluteus superficialis* sivog vuka, ženki tjelesne mase manje (Ž-25) i veće od 25 kg (Ž+25) i mužjaka tjelesne mase manje (M-25) i veće od 25 kg (M+25).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-25 kg	Ž+25 kg	M-25 kg	M+25 kg	Ž-25 i M-25	Ž+25 i M+25
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	17,2±16,2 [a]	29,9±12,9 [a]	20,7±10,8 [a]	28,6±15,1 [a]	0,61	0,84
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	4,6±6,2 [a]	7,4±5,1 [a]	8,5±11,3 [a]	5,2±2,3 [a]	0,18	0,17
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	2,2±2,1 [a]	6,2±3,8 [a]	3±2,8 [a]	6,8±5,1 [a]	0,56	0,79
C14:0 (%)	2,5±0,7 [a]	1,9±1,0 [a]	3,2±1,4 [a]	2,7±0,9 [a]	0,31	0,07
C15:0 (%)	0,9±0,1 [a]	0,5±0,2 [a]	1,2±0,7 [a]	2,0±1,4 [a]	0,61	0,08
C16:0 (%)	32,6±2,9 [a]	32,8±10,6 [a]	31,4±3,3 [a]	33,5±2,5 [a]	0,58	0,54
C16:1c/t (%)	0,6±0,3 [a]	0,4±0,4 [a]	1,3±1,1 [a]	0,5±0,2 [a]	0,35	0,29
C18:0 (%)	18,9±2,3 [a]	17,2±6,2 [a]	20,9±4,5 [a]	18,4±3,0 [a]	0,37	0,51
C18:1c/t (%)	34,5±3,3 [a]	38,1±17,0 [a]	30,3±13,9 [a]	32,3±5,6 [a]	1,00	0,69
C18:2 (%)	2,1±1,1 [a]	3,1±2,8 [a]	2,4±1,6 [a]	3,8±3,8 [a]	1,00	0,73
C18:3 (%)	1,8±1,1 [a]	1,5±0,8 [a]	3,3±2,9 [a]	2,6±2,3 [a]	0,39	0,19
C20:0 (%)	1,6±0,1 [a]	1,0±0,2 [a]	ND	1,3±0,1 [a]	1,00	/
C20:4n6 (%)	6,1±1,2 [a]	4,9±2,7 [a]	8,0±5,0 [a]	6,1±2,1 [a]	0,58	0,26
SFA (%)	54,9±3,0 [a]	52,7±14,7 [a]	56,3±4,6 [a]	55,7±4,3 [a]	0,71	0,57
MUFA (%)	34,9±3,1 [a]	38,3±17,0 [a]	30,9±13,0 [a]	32,7±5,5 [a]	1,00	0,78
PUFA (%)	10±3,1 [a]	8,9±3,4 [a]	12,6±9,3 [a]	11,5±5,7 [a]	0,85	0,31
UFA	45,0±3,0 [a]	47,2±14,7 [a]	43,6±4,6 [a]	44,2±4,3 [a]	0,71	0,57
UFA/SFA	0,8±0,1 [a]	1,2±1,4 [a]	0,7±0,1 [a]	0,8±0,1 [a]	0,71	0,57
C18:1/C18:0	1,8±0,3 [a]	3,2±4,1 [a]	1,6±0,8 [a]	1,8±0,5 [a]	0,85	0,65
n6/n3	0,2±0,1 [a]	1,2±2,5 [a]	0,2±0,1 [a]	0,5±0,5 [a]	1,00	0,91
C 14:0 (%)	2,5±0,7 [a]	1,9±1,0 [a]	3,2±1,4 [a]	2,7±0,9 [a]	0,31	0,07

Ž-25 kg, N=6; Ž+25 kg, N=8; M-25 kg, N=5, M+25 kg, N=17; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; ND-nije utvrđeno; /-nedovoljan broj ispitanika za statističku analizu

Tablica 6. Sastav masnih tvari potkožnog masnog tkiva sivog vuka, ženki tjelesne mase manje (Ž-25) i veće od 25 kg (Ž+25) i mužjaka tjelesne mase manje (M-25) i veće od 25 kg (M+25).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-25 kg	Ž+25 kg	M-25 kg	M+25 kg	Ž-25 i M-25	Ž+25 i M+25
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	478,1±239,4[a]	792,3±447,3[a]	848,9±823,8[a]	706,7±278,3[a]	0,27	0,59
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	22,3±7,8 [a]	39,1±18,4 [a]	35,6±38,8 [a]	25,9±12,5 [a]	0,91	0,10
UKUPNI KOLESTEROI (µmol/g tkiva)	60,1±32,9 [a]	41,6±25,2 [a]	46,1±23,0 [a]	44,3±23,9 [a]	0,35	0,81
C14:0 (%)	3,6±1,4 [a]	2,9±0,9 [a]	4±0,9 [a]	3,5±1,3 [a]	0,66	0,18
C15:0 (%)	0,5±0,2 [a]	0,4±0,2 [a]	0,5±0,1 [a]	0,5±0,2 [a]	0,75	0,70
C16:0 (%)	18,1±2 [a]	17,6±2,5 [a]	19,1±2,2 [a]	19,7±3,9 [a]	0,83	0,16
C16:1t (%)	5,7±1,2 [a]	4,1±2,9 [a]	4,6±1,1 [a]	4,3±1,7 [a]	0,47	0,83
C16:1c (%)	2,5±2,3 [a]	1,5±2,0 [a]	4,2±4,5 [a]	2,2±2,8 [a]	0,56	0,51
C18:0 (%)	13,9±3,4 [a]	14,3±3,9 [a]	11,5±2,3 [a]	14,9±5,8 [a]	0,28	0,78
C18:1c (%)	42,6±4,5 [a]	42,4±5,2 [a]	**39,6±1,5 [a]**	**42,5±4,8 [b]**	0,13	0,88
C18:1t (%)	4,5±0,7 [a]	4,7±0,9 [a]	4,3±0,2 [a]	3,8±1,1 [a]	0,52	0,09
C18:2 (%)	9,8±4,1 [a]	9,3±3,6 [a]	10,9±3,2 [a]	8,9±3,6 [a]	0,52	0,73
C18:3 (%)	0,9±0,3 [a]	0,7±0,1 [a]	1,4±0,5 [a]	1,8±2,7 [a]	0,20	0,10
C20:0 (%)	0,7±0,1 [a]	0,6±0,3 [a]	ND	0,3±0,2 [a]	1,00	0,43
C20:1 (%)	0,6±0,2 [a]	1,3±0,7 [a]	0,7±0,4 [a]	0,5±0,2 [a]	0,83	**0,01**
C20:2 (%)	0,2±0,1 [a]	0,3±0,1 [a]	0,2±0,1 [a]	0,2±0,1 [a]	0,83	0,19
C20:4n6 (%)	0,5±0,2 [a]	0,5±0,2 [a]	0,6±0,1 [a]	0,5±0,3 [a]	0,28	0,72
C22:5 (%)	0,4±0,2 [a]	0,3±0,3 [a]	0,3±0,1 [a]	0,3±0,1 [a]	0,28	0,92
SFA (%)	36,4±6,4 [a]	35,6±6,2 [a]	35,2±5,1 [a]	38,8±10,1 [a]	0,52	0,94
MUFA (%)	51,4±3,3 [a]	53,2±4,8 [a]	51,2±2,1 [a]	49,3±11,1 [a]	0,66	0,73
PUFA (%)	12,1±3,9 [a]	11,1±3,8 [a]	13,5±3,5 [a]	11,8±4,6 [a]	0,56	0,73
UFA (%)	63,5±3,4 [a]	64,3±6,2 [a]	64,7±5,1 [a]	61,1±10,1 [a]	0,52	0,94
UFA/SFA	1,8±0,5 [a]	1,8±0,5 [a]	1,8±0,4 [a]	1,6±0,4 [a]	0,52	0,94
C18:1/C18:0	3,5±0,9 [a]	3,6±1,4 [a]	3,9±0,7 [a]	3,4±0,6 [a]	0,55	0,76
n6/n3	6,9±4,5 [a]	8±3,4 [a]	5,2±0,3 [a]	6,5±4,6 [a]	0,83	0,31

Ž-25 kg, N=6; Ž+25 kg, N=8; M-25 kg, N=5, M+25 kg, N=17; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; ND-nije utvrđeno

Iz Tablice 6 vidljivo je da je u potkožnom masnom tkivu s obzirom na tjelesnu masu u skupini mužjaka utvrđen značajno veći postotak C18:1c ($p=0,03$) u težih mužjaka (+25 kg) s obzirom na lakše (-25 kg). Unutar skupine ženki nije utvrđena razlika u masnokiselinskom sastavu potkožnog masnog tkiva prema tjelesnoj masi ($p>0,050$). Utvrđen je značajno viši postotak C20:1 ($p=0,01$) u težih ženki (+25 kg) s obzirom na teže mužjake (+25 kg).

U masnokiselinskom sastavu perirenalnog masnog tkiva (Tablica 7) nisu utvrđene značajne razlike niti unitar skupine ženki niti unutar skupine mužjaka grupiranih prema tjelesnoj masi. Utvrđen je značajno viši postotak C18:2 ($p=0,04$) u težih ženki (+25 kg) u usporedbi s težim mužjacima (+25 kg).

Tablica 7. Sastav masnih tvari perirenalnog masnog tkiva sivog vuka, ženki tjelesne mase manje (Ž-25) i veće od 25 kg (Ž+25) i mužjaka tjelesne mase manje (M-25) i veće od 25 kg (M+25).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-25 kg	Ž+25 kg	M-25 kg	M+25 kg	Ž-25 i M-25	Ž+25 i M+25
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	957,3±231,3[a]	742,4±217,7[a]	989,5±289,7[a]	973,1±361,4[a]	0,81	0,09
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	37,7±14,2 [a]	34,11±9,0 [a]	34,2±15,7 [a]	34,9±17,5 [a]	0,56	0,75
UKUPNI KOLESTEROI (µmol/g tkiva)	24,9±11,7 [a]	32,1±19,2 [a]	34,1±34,8 [a]	30,5±25,9 [a]	0,95	0,54
C14:0 (%)	3,5±1,4 [a]	2,8±1,1 [a]	3,4±0,9 [a]	4,8±6,1 [a]	0,71	0,26
C15:0 (%)	0,5±0,3 [a]	0,4±0,2 [a]	0,4±0,1 [a]	0,5±0,1 [a]	0,68	0,47
C16:0 (%)	17,4±1,9 [a]	16,5±3,7 [a]	19,5±2,9 [a]	18,7±2,2 [a]	0,20	0,06
C16:1t (%)	2,3±1,2 [a]	3,2±1,0 [a]	2,5±2,0[a]	3,3±1,1 [a]	0,83	0,85
C16:1c (%)	0,5±0,3 [a]	0,5±0,1 [a]	0,7±0,2 [a]	0,6±0,1 [a]	0,29	0,31
C18:0 (%)	15,8±4,5 [a]	14,7±4,8 [a]	14,7±3,5 [a]	16,2±2,9 [a]	0,67	0,34
C18:1c (%)	41,7±4,1 [a]	38,6±8,8 [a]	40,8±1,9 [a]	41,2±4,9 [a]	0,68	0,35
C18:1t (%)	4,5±1,0 [a]	3,9±1,2 [a]	4,1±0,4 [a]	4,1±1,2 [a]	0,46	0,54
C18:2 (%)	10,3±4,5 [a]	15,6±17,2 [a]	9,7±4,2 [a]	7,1±3,2 [a]	0,85	**0,04**
C18:3 (%)	0,6±0,4 [a]	0,6±0,2 [a]	1,4±1,4 [a]	1,2±1,7 [a]	0,36	0,54
C20:0 (%)	0,5±0,3 [a]	0,3±0,2 [a]	0,5±0,2 [a]	0,4±0,2 [a]	0,56	0,62
C20:1 (%)	0,9±0,4 [a]	1,1±0,7 [a]	0,8±0,6 [a]	0,6±0,3 [a]	1,00	0,26
C20:2 (%)	0,3±0,2 [a]	0,3±0,1 [a]	0,2±0,1 [a]	0,3±0,1 [a]	0,71	0,72
C20:4n6 (%)	0,5±0,2 [a]	0,5±0,3 [a]	0,5±0,2 [a]	0,4±0,2 [a]	0,85	0,65
C22:5 (%)	0,4±0,3 [a]	0,3±0,3 [a]	0,2±0,1 [a]	0,2±0,2 [a]	0,24	0,67
SFA (%)	37,5±6,8 [a]	34,8±9,1 [a]	38,4±6,2 [a]	40,6±6,5 [a]	0,85	0,29
MUFA (%)	50,1±3,7 [a]	47,5±10,4 [a]	49,2±1,2 [a]	50±4,8 [a]	0,58	0,73
PUFA (%)	12,2±4,4 [a]	17,5±16,8 [a]	12,2±5,1 [a]	9,3±3,8 [a]	0,85	0,06
UFA (%)	62,4±6,8 [a]	65,1±9,1 [a]	61,5±6,2 [a]	59,4±6,5 [a]	0,85	0,29
UFA/SFA	1,7±0,5 [a]	2,1±1,1 [a]	1,6±0,4 [a]	1,5±0,3 [a]	0,85	0,29
C18:1/C18:0	46,3±4,1 [a]	42,6±9,5 [a]	45±1,9 [a]	45,3±4,9 [a]	0,58	0,65
n6/n3	3,1±1,1 [a]	3,1±0,9 [a]	3,2±0,7 [a]	2,8±0,7 [a]	0,20	0,16

Ž-25 kg, N=6; Ž+25 kg, N=8; M-25 kg, N=5, M+25 kg, N=17; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline

U Tablici 8 prikazan je sastav masnih tvari jetre ženki i mužjaka sivog vuka s obzirom na sezonu (jesen/zima). Vidljivo je kako nisu utvrđene značajne razlike niti unitar skupine ženki niti unutar skupine mužjaka grupiranih prema sezoni. Utvrđen je značajno viši postotak C20:4n6 (p=0,04) u mužjaka u jesen u usporedbi sa ženkama u jesen.

Tablica 8. Sastav masnih tvari jetre ženki (Ž) i mužjaka (M) sivog vuka, grupiranih prema sezoni (jesen i zima).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž-jesen	Ž-zima	M-jesen	M-zima	Ž-jesen i M- jesen	Ž- zima i M- zima
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	36,6±16,1 [a]	29±7,5 [a]	27,4±7,1 [a]	31,2±12,3 [a]	0,12	0,74
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	37,5±22,9 [a]	27,6±16,5 [a]	26,7±14,3 [a]	37,8±22,5 [a]	0,22	0,42
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	8,9±18,1 [a]	2,8±2,6 [a]	3,8±4,4 [a]	4,1±5,9 [a]	0,88	1,00
C8:0 (%)	0,9±0,6 [a]	ND	1,0±0,3 [a]	0,9±0,4 [a]	0,75	/
C10:0 (%)	0,9±0,4 [a]	ND	1,1±1,1 [a]	ND	1,00	/
C14:0 (%)	1,6±0,5 [a]	ND	4,7±8,9 [a]	2,0±1,6 [a]	0,52	/
C15:0 (%)	1,1±0,7 [a]	ND	2,2±2,8 [a]	0,8±0,5 [a]	0,48	/
C16:0 (%)	34,2±9,1 [a]	40,7±0,4 [a]	34,7±10,6 [a]	37,8±3,9 [a]	0,11	0,77
C16:1c/t (%)	1,3±0,9 [a]	2,0±0,1 [a]	2,1±3,3 [a]	1,6±0,5 [a]	1,00	1,00
C18:0 (%)	21,7±7,1 [a]	28,6±3,7 [a]	22,4±8,2 [a]	21,5±5,6 [a]	0,13	0,82
C18:1c/t (%)	26,0±12,6 [a]	20,7±3,8 [a]	21,2±8,6 [a]	22,3±6,5 [a]	0,60	0,45
C18:2 (%)	3,0±4,7 [a]	0,8±0,1 [a]	2,0±2,5 [a]	2,1±6,5 [a]	0,60	0,90
C18:3 (%)	1,4±0,4 [a]	0,8±0,5 [a]	1,7±1,5 [a]	1,4±1,3 [a]	0,43	0,73
C20:0 (%)	3,7±2,5 [a]	1,9±0,2 [a]	3,6±1,6 [a]	3,9±1,6 [a]	0,13	0,92
C20:4n6 (%)	7,1±3,5 [a]	10,4±0,1 [a]	8,7±5,3 [a]	7,1±1,3 [a]	**0,04**	0,41
SFA (%)	61,9±13,2 [a]	71,3±4,4 [a]	65,6±5,8 [a]	65,9±4,1 [a]	0,14	0,38
MUFA (%)	26,7±13,1 [a]	21,7±2,4 [a]	23±6,7 [a]	23,4±6,3 [a]	0,73	0,39
PUFA (%)	11,2±6,5 [a]	6,9±6,9 [a]	11,3±7,0 [a]	10,5±3,5 [a]	0,29	0,99
UFA (%)	38±13,2 [a]	28,6±4,4 [a]	34,3±5,8 [a]	34±4,1 [a]	0,14	0,38
UFA/SFA	0,7±0,8 [a]	0,4±0,1 [a]	0,5±0,1 [a]	0,5±0,1 [a]	0,18	0,33
C18:1/C18:0	2,1±3,6 [a]	0,7±0,1 [a]	1,1±0,6 [a]	1,2±0,8 [a]	0,44	0,37
n6/n3	7,8±26,3 [a]	0,3±0,4 [a]	0,1±0,1 [a]	0,2±0,1 [a]	0,39	0,34

Ž-jesen, N=12; Ž-zima, N=2; M-jesen, N=15; M-zima, N=9; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; ND-nije utvrđeno; /-nedovoljan broj ispitanika za statističku analizu

U masnokiselinskom sastavu *m. vastus lateralis* (Tablica 9) utvrđen je značajno viši postotak MUFA (p=0,04) i C18:0/C18:1 (p=0,03) te značajno niži postotak C18:0 (p=0,01) u ženki u jesen u usporedbi sa ženkama u zimi. Unutar skupine mužjaka nisu utvrđene značajne razlike. Također je utvrđen značajno viši postotak C18:0 (p=0,01) u ženki u zimi u usporedbi s mužjacima u zimi.

Tablica 9. Sastav masnih tvari *m. vastus lateralis* sivog vuka, ženki (Ž) i mužjaka (M) grupiranih prema sezoni (jesen i zima).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž- jesen	Ž- zima	M- jesen	M- zima	Ž- jesen i M- jesen	Ž- zima i M zima
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	41,1±12,4 [a]	35,1±5 [a]	33,3±13,7 [a]	29,8±8,2 [a]	0,19	0,24
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	9,1±4,6 [a]	7,2±4,2 [a]	7,1±4,2 [a]	9,4±10,2 [a]	0,33	0,82
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	7,8±5,1 [a]	4,6±2,1 [a]	4,1±2,9 [a]	6,4±3,8 [a]	**0,03**	0,38
C14:0 (%)	2,2±0,7 [a]	2,7±1,1 [a]	3,4±3,1 [a]	2,3±1,3 [a]	0,45	0,60
C15:0 (%)	1,7±1,2 [a]	1,1±0,6 [a]	1,9±1,9 [a]	3,0±4,2 [a]	0,79	1,00
C16:0 (%)	39,1±6,3 [a]	36,0±5,7 [a]	40,5±4 [a]	37,1±11,5 [a]	0,20	0,43
C16:1c/t (%)	1,5±1,1 [a]	1,1±0,5 [a]	1,1±0,6 [a]	3,0±4,7 [a]	1,00	1,00
C18:0 (%)	**12±3,4 [a]**	**20,4±3,3 [b]**	13,4±3,8 [a]	13,1±3,0 [a]	0,36	**0,01**
C18:1c/t (%)	31,3±3,7 [a]	25,3±1,5 [a]	30,8±8,4 [a]	26,8±9,8 [a]	0,84	0,84
C18:2 (%)	2,8±2,1 [a]	0,5±0,1 [a]	1,9±1,8 [a]	4,4±4,7 [a]	0,18	0,11
C18:3 (%)	1,7±0,9 [a]	2,4±0,1 [a]	1±0,6 [a]	3,7±5,3 [a]	0,28	1,00
C20:0 (%)	3,3±1,9 [a]	5±0,1 [a]	2,5±2,3 [a]	4,7±6,1 [a]	0,43	1,00
C20:4n6 (%)	7,3±3,1 [a]	8,8±0,1 [a]	6,5±3,5 [a]	6,7±2,7 [a]	0,58	0,58
SFA (%)	56,8±5,1 [a]	62,8±3,7 [a]	59,4±6,7 [a]	57,4±5,1 [a]	0,29	0,29
MUFA (%)	**32,9±3,6 [a]**	**26.5±2,1 [b]**	31,8±8,4 [a]	29,5±6,6 [a]	0,68	0,68
PUFA (%)	10,1±4,1 [a]	10,6±1,6 [a]	8,7±4,4 [a]	13,1±6,6 [a]	0,39	0,39
UFA (%)	43,1±5,1 [a]	37,1±3,7 [a]	40,5±6,7 [a]	42,5±5,0 [a]	0,29	0,29
UFA/SFA	0,7±0,1 [a]	0,5±0,1 [a]	0,7±0,2 [a]	0,7±0,1 [a]	0,36	0,36
C18:1/C18:0	**2,8±0,9 [a]**	**1,2±0,2 [b]**	2,7±1,9 [a]	2,0±0,7 [a]	0,24	0,19
n6/n3	0,3±0,3 [a]	0,1±0,1 [a]	0,2±0,2 [a]	0,4±0,4 [a]	0,95	0,11

Ž-jesen, N=12; Ž-zima, N=2; M-jesen, N=15; M-zima, N=9; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline

Tablica 10. Sastav masnih tvari *m. semitendinosus* sivog vuka, ženki (Ž) i mužjaka (M) grupiranih prema sezoni (jesen i zima).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž- jesen	Ž- zima	M- jesen	M- zima	Ž- jesen i M- jesen	Ž- zima i M zima
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	36,3±15,9 [a]	48,6±9,8 [a]	36,9±16,7 [a]	30,3±10,3 [a]	1,00	**0,01**
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	8,1±5,2 [a]	10,1±3,3 [a]	9,1±3,1 [a]	7,9±5,8 [a]	0,29	0,17
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	8,5±10,2 [a]	7,5±4,2 [a]	6,4±6,9 [a]	7,4±3,2 [a]	0,35	0,96
C14:0 (%)	2,2±1,1 [a]	2,9±0,4 [a]	2,2±1,1 [a]	3,1±1,2 [a]	0,55	0,68
C15:0 (%)	1,1±1,3 [a]	0,9±0,6 [a]	**0,8±0,6 [a]**	**1,5±1,2 [b]**	0,28	0,47
C16:0 (%)	33,8±10,1 [a]	36±1,4 [a]	35,9±5,7 [a]	40,7±6,4 [a]	1,00	0,34
C16:1c/t (%)	0,9±0,7 [a]	1,3±1,0 [a]	1,1±0,5 [a]	1,1±0,4 [a]	0,47	0,23
C18:0 (%)	13,3±5,8 [a]	14,1±12,4 [a]	14,6±3,5 [a]	12,1±5,1 [a]	0,49	0,60
C18:1c/t (%)	32,1±9,7 [a]	20,4±3,4 [a]	31,3±5,8 [a]	29,3±10,3 [a]	0,52	0,15
C18:2 (%)	**2,1±1,6 [a]**	**11,6±5 [b]**	6,1±5,1 [a]	3,4±3,3 [a]	**0,01**	0,06
C18:3 (%)	1,2±0,5 [a]	6,5±0,1 [a]	2,8±2,5 [a]	1,7±1,3 [a]	0,30	1,00
C20:0 (%)	2,1±1,7 [a]	2±0,1 [a]	2±1,3 [a]	1,1±0,5 [a]	0,62	1,00
C20:4n6 (%)	12,5±23,8 [a]	8,2±1,1 [a]	5,6±1,6 [a]	6,5±2,3 [a]	0,49	0,34
SFA (%)	51,5±14,9 [a]	55±8,4 [a]	54,3±4,3 [a]	58,3±8,7 [a]	0,76	0,81
MUFA (%)	33,1±10,1 [a]	21,7±2,4 [a]	32,3±5,4 [a]	30,3±10,3 [a]	0,43	0,15
PUFA (%)	48,4±23,1 [a]	23,1±10,8 [a]	13,3±7,1 [a]	11,3±4,9 [a]	0,06	0,09
UFA (%)	48,4±14,9 [a]	44,9±8,4 [a]	45,6±4,3 [a]	41,6±8,7 [a]	0,76	0,81
UFA/SFA	1,9±3,8 [a]	0,8±0,2 [a]	0,8±0,1 [a]	0,7±8,7 [a]	0,76	0,81
C18:1/C18:0	2,8±1,2 [a]	2,1±1,6 [a]	2,2±0,8 [a]	3,1±2,1 [a]	0,40	0,63
n6/n3	0,3±0,3 [a]	1,0±0,1 [a]	0,9±0,8 [a]	0,4±0,4 [a]	**0,02**	0,09

Ž-jesen, N=12; Ž-zima, N=2; M-jesen, N=15; M-zima, N=9; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline

Iz Tablice 10 vidljivo je kako su u sastavu masnih tvari *m. semitendinosus* utvrđene značajne razlike između svih testiranih skupina. Unutar skupine ženki utvrđen je značajno viši postotak C18:2 (p=0,03) u ženki u zimi u usporedbi sa ženkama u jesen. Unutar skupine mužjaka utvrđen je značajno viši postotak C15:0 u mužjaka u zimi u usporedbi s mužjacima u jesen. Također su mužjaci u jesen imali značajno viši postotak C18:2 (p=0,01) te omjer n6/n3 (p=0,02) u usporedbi sa ženkama u jesen.

U sastavu masnih tvari tvari *m. gluteus superficialis* s obzirom na sezonu (Tablica 11) utvrđen je značajno viši postotak C18:1 (p=0,03) i MUFA (p=0,03) u ženki u jesen s obzirom na ženke u zimi. Unutar skupine mužjaka nisu utvrđene značajne razlike, kao niti s obzirom na spol.

Tablica 11. Sastav masnih tvari *m. gluteus superficialis* sivog vuka, ženki (Ž) i mužjaka (M) grupiranih prema sezoni (jesen i zima).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž- jesen	Ž- zima	M- jesen	M- zima	Ž- jesen i M- jesen	Ž- zima i M- zima
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	20,5±17,4 [a]	31,3±4,6 [a]	21,4±17,7 [a]	28,7±9,7 [a]	0,54	0,61
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	5,3±6,3 [a]	7,9±3,1 [a]	4,9±3,6 [a]	7,7±9,1 [a]	0,36	0,08
UKUPNI KOLESTEROL (µmol/g tkiva)	3,8±4,2 [a]	5,1±1,2 [a]	3,6±5,7 [a]	6,6±3,2 [a]	0,65	0,39
C14:0 (%)	2,1±1,0 [a]	2,6±0,3 [a]	2,7±0,9 [a]	3,1±1,3 [a]	0,12	0,69
C15:0 (%)	0,7±0,3 [a]	0,6±0,1 [a]	1,3±0,9 [a]	2,6±1,5 [a]	0,18	0,34
C16:0 (%)	32,2±8,5 [a]	35,7±0,7 [a]	33,1±2,9 [a]	33±2,8 [a]	0,83	0,23
C16:1c/t (%)	0,5±0,3 [a]	ND	0,5±0,1 [a]	0,7±0,6 [a]	0,69	/
C18:0 (%)	17,3±4,6 [a]	21,5±5,7 [a]	18,1±2,5 [a]	20,4±4,3 [a]	0,63	0,75
C18:1c/t (%)	**38,1±13,1 [a]**	**27,1±0,8 [b]**	33,8±5,3 [a]	28,9±10,1 [a]	0,50	0,63
C18:2 (%)	2,6±2,4 [a]	3,1±0,3 [a]	3,5±4,5 [a]	3,6±1,5 [a]	0,82	0,81
C18:3 (%)	1,6±0,9 [a]	2,7±0,1 [a]	2,6±2,5 [a]	3,3±2,2 [a]	0,32	1,00
C20:0 (%)	1,2±0,4 [a]	1,2±0,1 [a]	1,3±0,1 [a]	ND	1,00	/
C20:4n6 (%)	5,1±2,1 [a]	7,4±1,7 [a]	6±2,4 [a]	7,1±3,6 [a]	0,41	0,34
SFA (%)	52,4±11,4 [a]	60,9±4,8 [a]	54,6±4 [a]	57,6±4,2 [a]	0,64	0,34
MUFA (%)	**38,5±13,1 [a]**	**27,1±0,8 [b]**	34,1±5,3 [a]	29,5±9,5 [a]	0,44	0,47
PUFA (%)	8,9±3,1 [a]	12,0±4,0 [a]	11,2±6,6 [a]	12,7±6,4 [a]	0,57	0,63
UFA (%)	47,5±11,4 [a]	39,1±4,8 [a]	45,3±4 [a]	42,3±4,2 [a]	0,64	0,34
UFA/SFA	1,1±1,1 [a]	0,6±0,1 [a]	0,8±0,1 [a]	0,7±0,1 [a]	0,64	0,34
C18:1/C18:0	2,9±3,3 [a]	1,3±0,3 [a]	1,9±0,4 [a]	1,5±0,7 [a]	0,68	0,47
n6/n3	0,9±2,1 [a]	0,3±0,1 [a]	0,4±0,6 [a]	0,4±0,2 [a]	1,00	0,81

Ž-jesen, N=12; Ž-zima, N=2; M-jesen, N=15; M-zima, N=9; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; ND-nije utvrđeno; /-nedovoljan broj ispitanika za statističku analizu

Tablica 12. Sastav masnih tvari potkožnog masnog tkiva sivog vuka, ženki (Ž) i mužjaka (M) grupiranih prema sezoni (jesen i zima).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž- jesen	Ž- zima	M- jesen	M- zima	Ž- jesen i M- jesen	Ž- zima i M-zima
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	529,9±167,6[a]	1139,4±370,9[a]	789,2±752,7[a]	730,7±261,8[a]	0,28	0,36
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	30,6±17,9[a]	28,9±11,6[a]	30,2±33,6[a]	28,6±15,9[a]	0,51	0,65
UKUPNI KOLESTEROI (µmol/g tkiva)	56,5±32,9[a]	40,2±21,2[a]	49,4±24,5[a]	41,5±22,3[a]	0,59	0,90
C14:0 (%)	3,3±1,2[a]	-	3,8±1,2[a]	3,2±1,2[a]	0,29	/
C15:0 (%)	0,5±0,2[a]	-	0,5±0,1[a]	0,4±0,2[a]	0,77	/
C16:0 (%)	18,1±2,2[a]	-	**19,9±1,5[a]**	**19,5±5,6[b]**	**0,02**	/
C16:1t (%)	4,8±1,1[a]	-	4,4±1,8[a]	4,2±0,8[a]	0,61	/
C16:1c (%)	2,1±2,1[a]	-	2,3±2,9[a]	2,7±3,7[a]	0,53	/
C18:0 (%)	13,7±3,3[a]	-	13,6±2,5[a]	15,4±8,1[a]	1,00	/
C18:1c (%)	43±4,5[a]	-	40,7±4,7[a]	43,9±3,2[a]	0,22	/
C18:1t (%)	4,5±0,8[a]	-	3,7±1,1[a]	4,1±0,6[a]	0,06	/
C18:2 (%)	9,5±3,8[a]	-	8,1±2,2[a]	10,9±4,5[a]	0,86	/
C18:3 (%)	0,8±0,2[a]	-	2,1±3[a]	0,9±0,4[a]	0,15	/
C20:0 (%)	0,5±0,2[a]	-	0,5±0,1[a]	0,1±0,1[a]	1,00	/
C20:1 (%)	0,8±0,4[a]	-	0,5±0,3[a]	0,7±0,2[a]	**0,01**	/
C20:2 (%)	0,3±0,1[a]	-	0,2±0,1[a]	0,2±0,2[a]	0,85	/
C20:4n6 (%)	0,5±0,2[a]	-	0,5±0,2[a]	0,5±0,2[a]	0,62	/
C22:5 (%)	0,3±0,2[a]	-	0,3±0,2[a]	0,3±0,1[a]	0,93	/
SFA (%)	35,8±6,2[a]	-	38±3,8[a]	38,7±14,4[a]	0,51	/
MUFA (%)	52,6±4,1[a]	-	50,5±3,8[a]	48,2±15,4[a]	0,25	/
PUFA (%)	11,4±3,9[a]	-	11,4±4,1[a]	12,9±4,8[a]	0,70	/
UFA (%)	64,1±6,2[a]	-	61,9±3,8[a]	61,2±14,4[a]	0,51	/
UFA/SFA	1,8±0,5[a]	-	1,6±0,2[a]	1,7±0,6[a]	0,51	/
C18:1/C18:0	3,7±1,1[a]	-	3,3±0,6[a]	3,8±0,6[a]	0,58	/
n6/n3	7,6±4,1[a]	-	**4,8±2,4[a]**	**8,6±5,1[b]**	0,10	/

Ž-jesen, N=12; Ž-zima, N=1; M-jesen, N=15; M-zima, N=9; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; -- jedna jedinka u skupini; /-nedovoljan broj ispitanika za statističku analizu

U sastavu masnih tvari tvari potkožnog masnog tkiva (Tablica 12) utvrđen je značajno viši postotak C16:0 (p=0,01) te značajno niži omjer n6/n3 (p=0,04) u mužjaka u jesen s obzirom na mužjake u zimi. Također je utvrđen značajno viši postotak C16:1t (p=0,02) te značajno niži postotak C20:1 (p=0,02) u mužjaka u jesen s obzirom na ženke u jesen.

Iz Tablice 13 vidljiv je značajno viši postotak C20:4n6 (p=0,04) te značajno niži omjer C18:0/C18:1 (p=0,04) u ženki u zimi u usporedbi sa ženkama u jesen u perirenalnom masnom tkivu. Mužjaci u zimi imali su značajno viši postotak C22:5 (p=0,04) te omjer n6/n3 (p=0,02) u usporedbi s mužjacima u jesen. Također je utvrđen značajno viši postotak C16:0 (p=0,01) te značajno niži postotak C18:2 (p=0,02) u mužjaka u jesen u usporedbi sa ženkama u jesen. Ženke u zimi imale su značajno viši postotak C20:4n6 (p=0,03) te C22:5 (p=0,03) u usporedbi s mužjacima u zimi.

U jetri, *m. vastus lateralis, m. semitendinosus, m. gluteus superficialis,* perirenalnom i potkožnom masnom tkivu, određene su koncentracije triacilglicerola, fosfolipida i ukupnog kolesterola u ženki i mužjaka te testirane s obzirom na spol, tjelesnu masu i sezonu. Utvrđena je značajno veća koncentracija ukupnog kolesterola u ženki u *m. vastus lateralis* u jesen s obzirom na mužjake u jesen (p=0,03; Tablica 9) i značajno veća koncentracija triacilglicerola u ženki u *m. semitendinosus* u zimi u odnosu na mužjake (p=0,01; Tablica 10).

Tablica 13. Sastav masnih tvari perirenalnog masnog tkiva sivog vuka, ženki (Ž) i mužjaka (M) grupiranih prema sezoni (jesen i zima).

	Aritmetička sredina±SD				P vrijednost između ženki i mužjaka	
	Ž- jesen	Ž- zima	M- jesen	M- zima	Ž- jesen i M- jesen	Ž-zima i M- zima
TRIACILGLICEROLI (µmol/g tkiva)	821,6±262,3[a]	920,3±199,8[a]	896,9±359,4[a]	1048,9±298,9[a]	0,59	0,43
FOSFOLIPIDI (µmol/g tkiva)	35,2±13,2 [a]	37,7±6,5 [a]	36,4±19,2 [a]	33,4±14,9 [a]	1,00	0,58
UKUPNI KOLESTEROI (µmol/g tkiva)	32,7±16,3 [a]	17,8±7,7 [a]	30,6±30,2 [a]	32,8±28,8 [a]	0,29	0,36
C14:0 (%)	3,1±1,3 [a]	3,3±1,0 [a]	5,4±6,5 [a]	3,0±1,1 [a]	0,28	0,63
C15:0 (%)	0,4±0,2 [a]	0,5±0,1 [a]	0,5±0,1 [a]	0,4±0,2 [a]	0,49	0,53
C16:0 (%)	16,8±3,2 [a]	17,7±1,8 [a]	19,6±2,5 [a]	17,9±1,3 [a]	**0,01**	0,87
C16:1t (%)	2,9±1,2 [a]	2,8±0,9 [a]	3,3±1,5 [a]	2,8±0,7 [a]	0,41	0,98
C16:1c (%)	0,5±1,2 [a]	0,7±0,1 [a]	0,6±0,1 [a]	0,6±0,1 [a]	0,17	0,46
C18:0 (%)	14,3±4,2 [a]	20,4±2,7 [a]	15,5±2,5 [a]	16,7±3,6 [a]	0,36	0,21
C18:1c (%)	40,6±7,5 [a]	35,9±2,3 [a]	40,5±4,8 [a]	42,1±3,2 [a]	0,59	0,06
C18:1t (%)	4,1±1,1 [a]	4,6±1,7 [a]	3,9±1,2 [a]	4,4±0,9 [a]	1,00	0,81
C18:2 (%)	14,2±14,1 [a]	8,4±3,6 [a]	6,9±2,9 [a]	8,7±4,1 [a]	**0,02**	0,81
C18:3 (%)	0,6±0,2 [a]	1,0±0,3 [a]	1,5±2 [a]	0,6±0,4 [a]	0,07	0,34
C20:0 (%)	0,3±0,2 [a]	0,5±0,2 [a]	0,3±0,1 [a]	0,4±0,2 [a]	0,65	0,66
C20:1 (%)	0,9±0,5 [a]	1,2±1,3 [a]	0,5±0,3 [a]	0,8±0,4 [a]	0,06	1,00
C20:2 (%)	0,3±0,1 [a]	0,4±0,1 [a]	0,2±0,1 [a]	0,3±0,1 [a]	0,45	0,42
C20:4n6 (%)	**0,4±0,2 [a]**	**1,1±0,1 [b]**	0,4±0,2 [a]	0,5±0,2 [a]	0,62	**0,03**
C22:5 (%)	0,3±0,2 [a]	0,7±0,1 [a]	**0,2±0,2 [a]**	**0,3±0,1 [b]**	0,61	**0,03**
SFA (%)	34,8±8,1 [a]	42,6±0,1 [a]	41,3±6,6 [a]	38,4±5,4 [a]	0,06	0,23
MUFA (%)	49,2±8,6 [a]	45,4±3,5 [a]	49,1±4,8 [a]	50,9±2,9 [a]	0,37	0,06
PUFA (%)	15,8±13,9 [a]	11,8±3,4 [a]	9,5±4 [a]	10,6±4,4 [a]	0,06	0,47
UFA (%)	65,1±8,1 [a]	57,3±0,1 [a]	58,6±6,6 [a]	61,5±5,4 [a]	0,06	0,23
UFA/SFA	2,0±0,9 [a]	1,3±0,1 [a]	1,4±0,3 [a]	1,6±0,4 [a]	0,06	0,23
C18:1/C18:0	**3,3±0,9 [a]**	**2,0±0,4 [b]**	2,9±0,6 [a]	2,9±0,8 [a]	0,49	0,15
n6/n3	17,1±25,0 [a]	4,1±2,3 [a]	**5,1±2,9 [a]**	**8,4±3 [b]**	**0,01**	0,15

Ž-jesen, N=12; Ž-zima, N=2; M-jesen, N=15; M-zima, N=9; a, b superskript označava značajne razlike unutar skupine ženki ili mužjaka; SFA-zasićene masne kiseline; MUFA-jednostrukonezasićene masne kiseline; PUFA-višestruko nezasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline

5. RASPRAVA

U radu je istražen lipidni sastav jetre, *m. vastus lateralis, m. semitendinosus, m. gluteus superficialis*, perirenalnog i potkožnog masnog tkiva sivog vuka ovisno spolu, tjelesnoj masi te sezoni uzorkovanja. Utvrđeno je da spol vukova ima utjecaj na tjelesnu masu kao i zastupljnost pojedinih masnih kiselina.

U jetri sivog vuka Hrvatske dominiraju zasićene masne kiseline (SFA; ženke 63,3%, mužjaci 65,8%) te je najzastupljenija C16:0 (palmitinska) kiselina (ženke 35,2%, mužjaci 36,0%; Tablica 1). U ovom istraživanju fosfolipidi su u jetri zastupljeni u najvećoj koncentraciji dok se triacilglicerole i kolesterol estere nalazi u manjim koncentracijama, što je u skladu sa istraživanjem na kunopsima (*Nyctereutes procyonoide*) (ZALEWSKI i sur., 2008). Slično našem nalazu, najzastupljenije masne kiseline u jetri kunopsa su SFA sa 41,89% , pri čemu jetra kunopsa sadrži u najvećem postotku stearinsku kiselinu (C18:0, oko 22,5%) (ZALEWSKI i sur., 2008), a u jetri sivoga vuka palmitinska. Druge po zastupljenosti masne kiseline u jetri kunopsa su jednostrukonezasićene masne kiseline (MUFA) sa 18,28% te na kraju višestrukonezasićene masne kiseline (PUFA) sa 37,94% (ZALEWSKI i sur., 2008), što se razlikuje od zastupljenosti PUFA u jetri vuka u ovom radu (ženke 10,7%; mužjaci 11,0%; Tablica 1).

U mišićima vuka u ovom radu (*m. vastus lateralis, m. semitendinosus, m. gluteus superficialis*) dominiraju SFA (ženke 52,1%-58,0%; mužjaci 55,9-58,4%) s palmitinskom kiselinom kao najzastupljenijom (ženke 32,8%-38,8%; mužjaci 33,2%-38,2%; Tablica 1). Za razliku od našeg nalaza, u bedrenom mišićju kunopsa dominiraju MUFA sa oko 42% (ZALEWSKI i sur., 2008).

Kao i u potkožnom masnom tkivu smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*) Hrvatske (VRANKOVIĆ i sur., 2017) najzastupljenije masne kiseline u potkožnom masnom tkivu vuka Hrvatske su MUFA, s oleinskom kiselinom (C18:1c/t) kao najviše zastupljenom (ženke 46,9%; mužjaci 43,4%; Tablica 1). Za razliku od navedenog, potkožno masno tkivo dabra (*Castor fiber*) sadrži u najvišem postotku PUFA masne kiseline (ZALEWSKI i sur., 2008). U perirenalnom masnom tkivu vuka u ovom radu dominiraju SFA masne kiseline, s oleinskom kiselinom kao najzastupljenijom (ženke 44,2%; mužjaci 45,2%). Za razliku od našeg rezultata, u perirenalnom masnom tkivu kunopsa dominiraju MUFA sa oko 42% (ZALEWSKI i sur., 2008).

Masnokiselinski sastav mišićnog tkiva reflektra prehrambene navike u ljudi (ANDERSSON i sur., 2002). U ovom istraživanju u *m. vastus lateralis* utvrđen je značajno viši postotak C18:0 te značajno niži postotak C18:3 u težih mužjaka (+25 kg) u usporedbi s lakšima (-25 kg) (Tablica 3). U masnom tkivu kod muškaraca je utvrđen veći postotak C14:0, C16:0, C16:1, C18:0 (INSULL i BARTSCH, 1967), a kod žena i C18:3 i C22:6 (BOLTON-SMITH i sur., 1997). Također je u u *m. semintendinosus* s obzirom na tjelesnu masu u skupini težih ženki (+25 kg) utvrđen značajno veći postotak C16:1c/t i C18:2 s obzirom na lakše (-25 kg) (Tablica 4). Utvrđen je značajno viši postotak C18:2 u lakših mužjaka (-25 kg) s obzirom na lakše ženke (-25 kg). Utvrđene razlike mogu ukazivati na veći unos hrane u kojoj je zastupljena ova masna kiselina te razlike u hormonskom i metaboličkom statusu jedinki.

U potkožnom masnom tkivu sivog vuka u ovom istraživanju utvrđen je značajno veći postotak C18:1c u težih mužjaka (+25 kg) s obzirom na lakše (-25 kg) (Tablica 6). Glavni plijen vuka su veliki parnoprstaši (dvopapkari) (ŠTRBENAC i sur., 2005) te je visoka zastupljenost C18:1c/t (10-30%) u mišićnom i potkožnom masnom tkivu divljih preživača karakterističan nalaz (CORDAIN i sur., 2002). U masnokiselinskom sastavu perirenalnog masnog tkiva utvrđen je značajno viši postotak C18:2 u težih ženki (+25 kg) u usporedbi s težim mužjacima (+25 kg) (Tablica 7), što je u skladu s rezultatima C18:2 u masnom tkivu smeđem medvjeda (VRANKOVIĆ i sur., 2017).

U ovom istraživanju u jetri vuka utvrđen je značajno veći postotak C20:4n6 u mužjaka u jesen u usporedbi sa ženkama u jesen (Tablica 8). Arahidonska kiselina je prekursor u sintezi (n6) porodice masnih kiselina (HISSA i sur., 1998), koje su opet prekursori za sintezu eikozanoida koji uključuju prostaglandine i leukotriene s ulogom lokalnih hormona i drugih glasnika (SPRECHER, 1989).

U *m. vastus lateralis* vuka u ovom istraživanju utvrđen je značajno viši postotak C18:0 u ženki u zimi u usporedbi s mužjacima u zimi (Tablica 9). U ovom radu utvrđen je značajno viši postotak C18:2 u *m. semitendinosus* u ženki u zimi u usporedbi sa ženkama u jesen (Tablica 10). Također su mužjaci u jesen imali značajno viši postotak C18:2 te omjer n6/n3 u usporedbi sa ženkama u jesen. Masna kiselina C18:2 te pravilan omjer n6/n3 PUFA važne su za normalne fiziološke funkcije organizma (GURR i sur., 2016). U masnokiselinskom sastavu *m. gluteus superficialis* utvrđen je značajno viši postotak C18:1c/t i MUFA u ženki u jesen s obzirom na ženke u zimi (Tablica 11).

U sastavu masnih tvari tvari potkožnog masnog tkiva utvrđen je značajno viši postotak C16:0 te značajno niži omjer n6/n3 u mužjaka u jesen s obzirom na mužjake u zimi (Tablica 12). U mišićnom i potkožnom masnom tkivu divljih preživača, osim C18:1c/t, također visoko zastupljena je i C16:0 (15-34%). U ovom je radu također utvrđen značajno viši postotak C16:1t te značajno niži postotak C20:1 u mužjaka u jesen s obzirom na ženke u jesen. Nalaz *trans* masnih kiselina nije tipičan za životinjska tkiva, iznimmka su vakcenska (C18:1n7t) i elaidinska masna kiselina (C18:1n9t) u tkivima i mlijeku preživača (ZALEWSKI i sur., 2008).

U ovom istraživanju u perirenalnom masnom tkivu utvrđen je značajno viši postotak C20:4n6 u ženki u zimi u usporedbi sa ženkama u jesen (Tablica 13). Mužjaci u zimi imali su značajno viši postotak C22:5 te omjer n6/n3 u usporedbi s mužjacima u jesen. Ženke u zimi imale su značajno viši postotak C20:4n6 te C22:5 u usporedbi s mužjacima u zimi. Dokozopentaenska kiselina (C22:5) važna je u slijedu prevođenja esencijalnih masnih kiselina do signalnih molekula, eikozanoida (GURR i sur., 2016).

Utvrđena je značajno veća koncentracija ukupnog kolesterola u ženki u *m. vastus lateralis* u jesen s obzirom na mužjake u jesen (Tablica 9) i značajno veća koncentracija triacilglicerola u ženki u *m. semitendinosus* u zimi u odnosu na mužjake (Tablica 10). Slično našim rezultatima, VRANKOVIĆ i sur. (2017) navode u smeđeg medvjeda spolne razlike kao i utjecaj mase smeđem medvjeda na koncentraciju triacilglicerola.

6. ZAKLJUČCI

1. U lipidnom sastavu jetre, *m. vastus lateralis*, *m. semitendinosus*, *m. gluteus superficialis*, perirenalnom i potkožnom masnom tkivu sivog vuka utvrđene su značajne razlike s obzirom na spol, tjelesnu masu i sezonu uzorkovanja.
2. U jetri i mišićima sivog vuka, najzastupljenija masna kiselina je palmitinska masna kiselina (C16:0).
3. U perirenalnom i potkožnom masnom tkivu sivog vuka prevladava oleinska masna kiselina C18:1c/t).
4. Razlike u sastavu masnih kiselina s obzirom na masu mogu ukazivati na veći unos hrane u kojoj je zastupljena pojedina masna kiselina te razlike u hormonskom i metaboličkom statusu jedinki.

7. LITERATURA

ALBERTS B., A. JOHNSON, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS, P. WALTER (2002): Molecular Biology of the Cell, 4th ed. New York: Garland Science, pp. 588-590.

ANDERSSON, A., C. NÄLSÉN, S. TENGBLAD, B. VESSBY (2002): Fatty acid composition of skeletal muscle reflects dietary fat composition in humans. Am. J. Clin. Nutr. 76, 1222–1229.

BALLARD, W. B., T. H. SPARKER, K. P. TAYLOR (1981): Causes of neonatal moose calf mortality in southcentral Alaska. J. Wild. Manage. 45, 335-342.

BAUER, J. E. (1992): Diet-induced alterations of lipoprotein metabolism. Journal of the American Veterinary Medical Association 201, 1691-1694.

BAUER, J. E. (1995): Evaluation and dietary considerations in idiopathic hyperlipidemia in dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 206, 1684-1688.

BAUER, J. E. (1996): Comparative lipid and lipoprotein metabolism. Vet. Clin. Pathol. 25, 49-56.

BAUER, J. E. (2004): Lipoprotein-mediated transport of dietary and synthesized lipids and lipid abnormalities of dogs and cats. J. Am. Vet. Med. Assoc. 224, 668-675.

BAUER, J. E., K. G. MCALISTER, J. M. RAWLINGS, P. MARKWELL (1997): Molecular species of cholesteryl esters formed via plasma lecithin : cholesterol acyltransferase in fish oil supplemented dogs. Nutr. Res. 17, 861-872.

BERG J. M., J. L. TYMOCZKO, L. STRYER (2002): Fatty acid metabolism. In: Biochemistry. 5th ed. W. H. Freeman & Co Ltd, 852-896.

BOLTON-SMITH, C., M. WOODWARD, R. TAVENDALE (1997): Evidence for age-related differences in the fatty acid composition of human adipose tissue, independent of diet. Eu. J. Clin. Nutr. 9, 619-624.

BOROVAC ŠTEFANOVIĆ, L. (2015): Sadržaj lipida i sastav masnih kiselina u serumu hrvatskih veterana oboljelih od post-traumatskog stresnog poremećaja. Doktorska disertacija, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

BRUSS, M. L. (2008): Lipids and ketones. U: Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 6th ed. Urednici: Kaneko, J. J., W. Harvey, M. L. Bruss, Academic Press. San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Tokyo, Toronto, str. 81-115.

CIVILEK, T., M. K. TURAN, F. M. BIRDANE, I. DEMIRKAN (2007): Serum lipid concentrations in military patrol dogs trained for controlled aggression. Revue Méd. Vét. 158, 7-12.

COHN, J. S., E. WAT, A. KAMILI, S. TANDY (2008): Dietary phospholipids, hepatic lipid metabolism and cardiovascular disease. Curr. Opin. Lipidol. 19, 257–262.

CORDAIN, L., B. A. WATKINS, G. L. FLORANT, M. KELHER, L. ROGERS, Y. LI (2002): Fatty acid analysis of wild ruminant tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease. Eur. J. Clin. Nutr. 56, 181–191.

DRACKLEY, J. K. (2000): Lipid metabolism. In: Farm Animal Metabolism and Nutrition. (D'MELLO, J.P.F., Eds.), Formerly of SAC (Scottish Agricultural College), Edinburgh, 97-119.

GIBBONS, G. F., K. ISLAM, R. J. PEASE (2000): Mobilisation of triacylglycerol stores. Biochem. Biophys. Acta 1483, 37-57.

GIBBONS, G. F. (2003): Regulation of fatty acid and cholesterol synthesis: co-operation or competition? Prog. Lipid Res. 42, 479-497.

GINSBERG, H. N. (1998): Lipoprotein pfysiology. Endocrin. Metab. Clin. North America 27, 503-519.

GURR, I., J. L. HARWOOD, K. N. FRAYN, D. J. MURPHY, R. H. MICHELL (2016): Lipids. 6th edition,Wiley Blackwell.

GUYTON, A. C., J. E. HALL (2006): Digestion and absorption in the gastrointestinal tract. In: Textbook of Medical Physiology. (GUYTON, A. C., J. E. HALL, Eds.), WB Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, str. 754-763.

HISSA, R., E. HOHTOLA, T. TUOMALA-SARAMÄKI, T. LAINE, H. KALLIO (1998): Seasonal changes in fatty acids and leptin contents in the plasma of the European brown bear (*Ursus arctos*). Ann. Zool. Fennici 35, 215-224.

INSULL, W., G. E. BARTSCH (1967): Fatty Acid Composition of Human Adipose Tissue Related to Age, Sex, and Race. Am. J. Clin. Nutr., 1, 13-23.

IRVING, L. H., H. KROG, M. MONSON (1955) Metabolism of some Alaskan animals in winter and summer. Physiol. Zool. 28, 173-185.

JEREMIĆ, J. (2011): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2011. godini, Državni Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

JEREMIĆ, J., J. KUSAK, N. SKROZA (2012): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2012. godini, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

JEREMIĆ, J., N. SKROZA, A. ŠTRBENAC, J. KUSAK, Đ. HUBER (2013): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2013. godini, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

JOHNSON, M. C. (2005): Hyperlipidemia disorders in dogs. Compendium on Continuing Eduction for the Practicing Veterinarian 27, 361-364.

KUSAK, J. (2002): Analiza uvjeta za život vuka u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.

MAHGOUBA O., A. J. KHANB, R. S. Al-MAQBALYA, J. N. Al-SABAHIB, K. ANNAMALAIA, N. M. Al-SAKRY (2002): Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. Meat Sci. 61, 381–387.

MAHLEY, R. W., K. H. WEISGRABER (1974): Canine lipoproteins and atherosclerosis. I. Isolation and characterization of plasma lipoproteins from control dogs. Circ. Res. 35, 713-721.

MALDONADO, E.N., J. R. ROMERO, B. OCHOA, M. I. AVELDANO (2001): Lipid and fatty acid composition of canine lipoproteins. Comp. Biochem. Physiol., Part B.128, 719-729.

MARTYSIAK-ŽUROVSKA, D., K. ZALEWSKI, R. KAMIENIARZ (2009): Unusual odd-chain and trans-octadecanoic fatty acids in tissue of feral European beaver (*Castor fiber*), Eurasian badger (*Meles meles*) and racoon dog *(Nyctereutes procyonoide).* Comp. Biochem. Physiol., Part B. 153, 145-148.

MECH, L. D. (1970): The wolf. The ecology and behaviour o fan endangered species, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, str. 384.

MECH, L. D., L. G. ADAMS, T. J. MEIER, J. W. BURCH, B. W. DALE (1998): The wolves of Denali, University of Minnesota Press, Mineapolis, str. 227.

MECH, L. D., T. J. MEIER, J. W. BURCH, L. G. ADAMS (1995): Patterns of prey selection by wolves in Denaly National Park, Alaska. In: Ecology and conservation of wolves in a changing world. (CARBYN, L. N., S. H. FRITS, D. R. SEIP, Eds.), Canadian circumpolar institute, str. 231-243.

NIEMINEN, P., A. M. MUSTONEN (2007): Uniform Fatty Acid Mobilization from Anatomically Distinct Fat Depots in the Sable (*Martes zibellina*). Lipids 42, 659–669.

OCTENJAK, D., V. ŠILIĆ (2014): Analiza prehrane vuka u Hrvatskoj. Studenski znanstveni rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

OKOVIĆ, P. (2009): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2009. godini, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

OKOVIĆ, P. (2010): Izvješće o stanju populacije vuka u Hrvatskoj u 2010. godini, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

PARKER, G., N. A. GIBSON, H. BROTCHIE, G. HERUC, A. M. REGS, D. HADŽI-PAVLOVIĆ (2006): Omega-3 fatty acids and mood disorders. Am. J. Psychiat. 163, 969–978.

PAVLOVIĆ, D. (2004): Analiza prehrane vuka u Hrvatskoj. Diplomski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

PAWLINA, W., M. W. ROSS. (2006): Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. Philadelphia: Lippincott Wiliams & Wilkins, str. 230.

POKLAR, M. (2011): Odabir plijena vukova u Gorskom kotaru. Završni rad, Veleučilište u Karlovcu, Studij lovstva i zaštite prirode, Karlovac.

RIFAI, N., P. S. BACHORIK, J. J. ALBERTS (1999): Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Tietz textbook of clinical chemistry. (BURTIS, C. A., E. R. ASHWOOD, Eds.), WB Sanders, Philadelphia, Pennsylvania, str. 809-861.

SAHER, G., S. QUANTES, W. MÖBIUS, M. C. WEHR, E. M. KRÄMER-ALBERTS, B. BRÜGGER, K. A. NAVE (2009): Cholesterol regulates the endoplasmic reticulum exit of the major membrane protein P0 required for peripheral myelin compaction. J. Neurosci. 29, 6094-6104.

SMITH, L. L. (1991): Another cholesterol hypothesis: cholesterol as antioxidant. Free Radic. Biol. Med. 11, 47–61.

SPRECHER, H. (1989): (n-3) and (n-6) fatty acid metabolism. In: Dietary n3 i n6 fatty acids: Biological effects and nutritional essentiality (Galli, C., A. P. Simopoulos, Eds.), Plenum Press, New York, pp. 69-80.

STEINER, J. M. (2000): Canine digestive lipases. Disertacija, Texas A&M University, Texas. STRYER, L. (1991): Stvaranje i pohrana metaboličke energije. U: Biokemija (RUNJE, V. Ur.), Školska knjiga, Zagreb, str. 333-355.

STOŠIĆ, J. (1999): Kvalitativna analiza prehrane vuka u Hrvatskoj. Studenski znanstveni rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

ŠTAHAN, J. JEREMIĆ-MARTINKO, S. DESNICA, P. ŠTRBENAC (2005): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (ŠTRBENAC, A., ur), Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 21.

ŠTRAUS, B., J. PETRIK (2009): Lipidi i lipoproteini. In: Štrausova medicinska biokemija (ČVORIŠĆEC, D., ČEPELAK, I., Ur.), Medicinska naklada Zagreb, str. 124-161.

ŠTRBENAC, A., Đ. HUBER, J. KUSAK, A. MAJIĆ- SKRBINŠEK, A. FRKOVIĆ, Ž. ŠTAHAN, J. JEREMIĆ-MARTINKO, S. DESNICA, P. ŠTRBENAC (2005): Plan upravljanja vukom u Hrvatskoj (ŠTRBENAC, A., ur), Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

VRANKOVIĆ, L., I. DELAŠ, S. RELJIĆ, Đ. HUBER, N. MALTAR-STRMEČKI, K.KLOBUČAR, G. KRIVIĆ, Z. STOJEVIĆ, J. ALADROVIĆ (2017): The Lipid Composition of Subcutaneous Adipose Tissue of Brown Bears (*Ursus arctos*) in Croatia. Physiol. Biochem. Zool. 90, 399-406.

WATSON, T. D. G., J. BARRIE (1993): Lipoprotein metabolism and hyperlipidemia in the dog and cat. J. Small Anim. Pract. 34, 479-487.

XENOULIS, P. G., J. M. STEINER (2008): Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. Vet. J. 183, 12-21.

ZALEWSKI, K., D. MARTYSIAK-ŻUROVSKA, A. STOLYHWO, M. IWANIUK, B. NITKIEWICZ, M. MAJDAN, P. SOSCHA (2008): Chemical Composition of Lipids Isolated from Selected Organs and Tissues of the Raccoon Dog (*Nyctereutes procyonoides*). Polish J. of Environ. Stud. 17, 605-611.

8. SAŽETAK

Daria Octenjak

Lipidni sastav jetre, mišića i masnog tkiva sivog vukova u Hrvatskoj

Lipidni sastav tkiva vrlo je promjenjiv i ovisan o načinu prehrane. Praćenje lipidnog sastava različitih tkiva može se dobiti uvid u hranidbene navike životinje, fiziološki i zdravstveni status te kvalitetu staništa. Cilj ovog rada bio utvrditi lipidni sastav jetre, potkožnog i perirenalnog masnog tkiva te *m. gluteus superficialiss, m. semitendinosus, m. vastus lateralis* ženki i mužjaka sivog vuka Hrvatske te odstupanja u sastavu masnih tvari s obzirom na spol, tjelesnu masu i sezonu uzorkovanja. Istraživanje je provedeno na 36 jedinki vuka legalno odstrijeljenih u sklopu zakonitog zahvata u populaciju (14 ženki i 22 mužjaka). Masnokiselinski sastav je određen plinskom kromatografijom nakon ekstrakcije masti iz tkiva, a koncentracija triacilglicerola, ukupnog kolesterola i fosfolipida spektrofotometrijski. U jetri i mišićima sivog vuka prevladavaju zasićene masne kiseline (SFA), dok u perirenalnom i potkožnom masnom prevladavaju masne kiseline s jednom dvostrukom vezom (MUFA). U *m. vastus lateralis* utvrđen je veći postotak C18:0 (p=0,02) i manji postotak C18:3 (p=0,05) u težih mužjaka (+25 kg) u usporedbi s lakšima (-25 kg). U *m. semintendinosus* utvrđen je veći postotak C16:1c/t (p=0,05) i C18:2 (p=0,04) u težih ženki (+ 25 kg) s obzirom na lakše (-25 kg). U potkožnom masnom tkivu utvrđen je veći postotak C18:1c (p=0,03) u težih mužjaka (+25 kg) s obzirom na lakše (-25 kg). U perirenalnm masnom tkivu utvrđen je viši postotak C18:2 (p=0,04) u težih ženki (+25 kg) u usporedbi s težim mužjacima (+25 kg). U jetri je utvrđen viši postotak C20:4n6 (p=0,04) u mužjaka u usporedbi sa ženkama u jesen. U *m. vastus lateralis* utvrđen je viši postotak MUFA (p=0,04) i C18:0/C18:1 (p=0,03) te niži postotak C18:0 (p=0,01) u ženki u jesen u usporedbi sa ženkama u zimi. U *m. semitendinosus* ženki utvrđen je viši postotak C18:2 (p=0,03) u zimi u odnosu na jesen. Također su mužjaci u jesen imali viši postotak C18:2 (p=0,01) te omjer n6/n3 (p=0,02) u usporedbi sa ženkama u jesen. U *m. gluteus superficialis* ženki utvrđen je viši postotak C18:1c/t (p=0,03) i MUFA (p=0,03) u jesen s obzirom na zimi. U potkožnom masnom tkivu mužjaka utvrđen je viši postotak C16:0 (p=0,01) te niži omjer n6/n3 (p=0,04) u jesen nego u zimi. Također je utvrđen viši postotak C16:1t (p=0,02) te niži postotak C20:1 (p=0,02) u jesen mužjaka u jesen s obzirom na ženke. Utvrđen je viši postotak C20:4n6 (p=0,04) u ženki u zimi u odnosu na jesen u perirenalnom masnom tkivu. Ženke u zimi imale su viši postotak C20:4n6 (p=0,03) te C22:5 (p=0,03) u usporedbi s mužjacima. Utvrđena je veća koncentracija ukupnog kolesterola u ženki u *m. vastus lateralis* u jesen s obzirom na mužjake (p=0,03) i

veća koncentracija triacilglicerola u ženki u *m. semitendinosus* u zimi (p=0,01) u odnosu na mužjake. Na osnovi rezultata možemo zaključiti da se zastupljenost masnih kiselina kod ženki i mužjaka mijenja s obzirom na sezonu, a ovisna je i o tjelesnoj masi.

Ključne riječi: sivi vuk, jetra, mišićno tkivo, perirenalno i potkožno masno tkivo, lipidni i masnokiselinski sastav, sezona, masa životinje

9. SUMMARY

Daria Octenjak

Lipid composition of liver, muscle and adipose tissue of gray wolf in Croatia

The lipid composition of the tissue is very variable and it also depends on the diet. Lipid composition of different tissues can provide insight into animal nutritional habits, physiological and health status and quality of habitat. The aim of this paper was to determine the lipid composition of the liver, the subcutaneous and perirenal adipose tissue as well as *m. gluteus superficialiss*, *m. semitendinosus*, *m. vastus lateralis* of females and males gray wolf in Croatia and the variation in the composition of fatty substances with regard to sex, body mass and sampling season. The study was conducted on 36 specimens of the gray wolf (14 females and 22 males) harvested during years of legal quota cull. Fatty acid composition was determined by gas chromatography after extraction of fat from tissues, and plasma triacylglycerols, total cholesterol and phospholipids were determined using spectrophotometer. Lipids isolated from liver and muscles of gray wolf were dominated by saturated fatty acids (SFA) while lipids isolated from subcutaneous and perirenal adipose tissue were dominated by dominated by fatty acids with one double bond (MUFA). In *m. vastus lateralis* higher percentage of C18:0 (p=0,02) and lower percentage of C18:3 (p=0,05) were found in males weighting more than 25 kg mass (+25 kg) compared to males weighting less than 25kg (-25 kg). In *m. semintendinosus* higher percentage of C16:1c/t (p=0,05) and C18:2 (p=0,04) were found in females weighting more than 25 kg compared to females weighting less than 25 kg. In subcutanous asipose tissue higher percentage of C18:1c (p=0,03) was found in males weighting more than 25 kg compared to males weighting less thta 25 kg. In perirenal adipose tissue higher percentage of C18:2 (p=0,02) was found in females weighting more than 25 kg compared to males weighting more than 25 kg. In liver higher percentage of C20:4n6 (p=0,04) was found in males in the autumn comapred to females in the winter. In *m. vastus lateralis* higher percentage of MUFA (p=0,04) and C18:0/C18:1 (p=0,03) as well as lower percentage of C18:0 (p=0,01) were found in females in the autumn compared to females in the winter. In *m. semintendinosus* higher percentage of C18:2 (p=0,03) in females in the winter compared to females in the autumn. Also, males in the autumn had higher percentage of C18:2 (p=0,01) and ratio n6/n3 (p=0,02) compared to females. In *m. gluteus superficialis* higher percentage of C18:1c/t (p=0,03) and MUFA (p=0,03) were found in females in the autumn compared to females in the winter. In subcutaneous adipise tissue higher percentage of C16:0 (p=0,01) and lower ration n6/n3 were

found in males in the autumn compared to males in the winter. Also, higher percenatge of C16:1t (p=0,02) and lower percentage of C20:1 (p=0,02) were found in males in the autumn compared to females. In perirenal adipose tissue higher percentage of C20:4n6 (p=0,04) in females in the winter compared to the females in the autumn. Females in the winter had higher percentage of C20:4n6 (p=0,03) and C22:5 (p=0,03) compared to males. Higher concentration of total cholesterol was found in females in *m. vastus lateralis* in the autumn compared to males (p=0,03) and higher concentration in *m. semitendinosus* in females in the winter (p=0,01) compared to males. Based on the results, we can conclude that the presence of fatty acids, for both females and males, differs according to the season, and is dependent on the body mass.

Key words: gray wolf, liver, muscle tissue, perirenal and subcutaneous adipose tissue, , lipid and fatty acid compostion, season, body mass

10. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 16.12.1990. u Zagrebu. . Osnovnu školu sam pohađala u Zagrebu od 1997.- 2005. godine. Maturirala sam 2009. te iste godine upisala dodiplomski studij na Veterinarskom fakultetu sveučilišta u Zagrebu. Na 5. godini studija opredijelila sam se za usmjerenje Higijena animalnih namirnica i javno zdravstvo. Tijekom studija sudjelovala sam na edukativno-stručnom skupu „Traumatologija u veterinarskoj medicini“, „Veterinarskom seminaru male prakse“, Hrvatskom Biološkom Kongresu s međunarodnim sudjelovanjem koji se održavao od 18.9-23.9.2015. godine u LifeClass Termama Sveti Martin i na međunarodnom kongresu „Veterinarska znanost i struka“ koji je trajao od 1.-2.10.2015. godine na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu. Aktivno sam sudjelovala i na 6. Hrvatskom Veterinarskom Kongresu s međunarodnim sudjelovanjem, koji se održavao u Opatiji 26.-29.10. 2016. godine. Tijekom 2016.-te godine sam aktivno sudjelovala i na projektu „LIFE DinAlp Bear“, na Zavodu za biologiju Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Ujedno sam i koautorica znanstvenih radova „Analiza prehrane vuka u Hrvatskoj“ i „Masnokiselinski sastav mlijeka krava u različitim fazama laktacije“.