

Dodatak žira u hranidbi svinja i njegov utjecaj na masno-kiselinski sastav mesa

Gogić, Katarina

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:418086>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Katarina Gogić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Zootehnika

**Dodatak žira u hranidbi svinja i njegov utjecaj na masno-
kiselinski sastav mesa**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Katarina Gogić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Zootehnika

**Dodatak žira u hranidbi svinja i njegov utjecaj na masno-
kiselinski sastav mesa**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Vladimir Margeta, mentor
2. dr.sc. Kristina Gvozdanović, član
3. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Zootehnika
Katarina Gogić

Završni rad

Dodatak žira u hranidbi svinja i njegov utjecaj na masno-kiselinski sastav mesa

Sažetak: Jedna od karakteristika ekstenzivnog uzgoja svinja očituje se u hranidbi koja se može provoditi u hrastovim šumama gdje svinje imaju pristupačnu visoko kvalitetnu pašu i plodove (žir). Pristupačnost i hranidba žirom svinjama omogućava konzumaciju hrane s visokim udjelom tanina i α – tokoferola. Konverzija žira iznosi 8 – 12 kg, a žir posjeduje i povoljan utjecaj na promjenu masno – kiselinskog sastava mesnih polovica. U šumama Republike Hrvatske najzastupljeniji su hrast lužnjak (*Qercus robur L.*) i hrast bukve (*Fagus silvatica L.*) koji daju visokokvalitetan hranidbeni proizvod (žir). Hranjiva vrijednost žira hrasta lužnjaka slabija je od bukvinog žira jer sadrži više celuloze, a manje proteina. Osim što konzumacija žira utječe na masno – kiselinski sastav polovica, konzumacija žira utječe i na zdravstveni status svinja. Prilikom hranidbe žirom uočavamo i povećanu koncentraciju α – linolenske kiseline u žiru za razliku od njezine koncentracije u krmnoj smjesi. Svinje dnevno mogu pojesti 3 kg svježeg žira, dok suhog pojedju u količini od 1,5 kg. Cilj završnog rada bio je prikazati kako hranidba žirom može utjecati na masno – kiselinski sastav mesa. Utvrđeno je kako meso nakon hranidbe žirom ima visok udio intramuskularne masti, veću sočnost i okus, veći sadržaj oleinske kiseline.

Ključne riječi: svinje, žir, hranidba, masno-kiselinski sastav

24 stranica, 4 tablice i 8 slika, 51 literaturnih navoda
Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture
Zootechnique
Katarina Gogić

BScThesis

Addition of acorns in pig feeding and its effect on the fatty acid composition of meat

Summary: One of the characteristics of extensive keeping conditions is manifested in the feeding that can be carried out in oak forests where pigs have affordable high quality pasture and fruits (acorns). The acorns are feed with a high content of tannins and α - tocopherols. The conversion of acorns is 8 - 12 kg, and acorns have a favorable effect on changing the fatty acid composition of carcasses. In the forests of the Republic of Croatia most common are pedunculate oak (*Qercus robur, L.*) and beech oak (*Fagus silvatica, L.*), which provide a high-quality food product (acorn). The nutritional value of pedunculate oak acorns is lower than that of beech acorns because it contains more cellulose and less proteins. In addition, consumption of acorns affects the fatty acid composition of the carcasses and also have influence on health status of pigs. Acorns in meals increase concentration of α - linolenic acid in acorns, in contrast to its concentration in the feed mixture. Pigs can eat 3 kg of fresh acorns per day and 1.5 kg of dry ones. The aim of this work was to show how acorn feeding can affect the fatty acid composition of meat. It was found that meat of pigs that were feed with acorns have a high content of intramuscular fat, higher juiciness and taste and also higher oleic acid content.

Keywords: pigs, acorns, feeding, fatty-acid composition

24 pages, 4 tables, 8 figures, 51 references
BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. HRANIDBA SVINJA U EKSTENZIVNIM UVIJETIMA.....	2
2.1. PAŠA.....	4
2.2. ŽIR.....	5
2.2.1. HRASTOV ŽIR.....	5
2.2.2. BUKVIN ŽIR.....	8
3. SVINJOGOJSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	9
3.1. HRVATSKE AUTOHTONE PASMINE.....	9
3.1.1. TUROPOLJSKA SVINJA.....	10
3.1.2. CRNA SLAVONSKA SVINJA.....	11
3.1.3. BANIJSKA ŠARA SVINJA.....	12
4. UTJECAJ DODATKA ŽIRA NA MASNO – KISELINSKI SASTAV MESA.....	13
5. UTJECAJ DODATKA ŽIRA NA TRADICIONALNE MESNE PROIZVODE.....	15
6. ZAKLJUČAK.....	19
7. POPIS LITERATURE.....	20

1. UVOD

Hranidba svinja žirom pretežito se koristi u ekstenzivnom načinu držanja. Prilikom kojeg svinje u hrastovim šumama imaju bogat sadržaj plodova hrasta (žira). Hranidba svinja žirom se u Republici Hrvatskoj pretežito veže uz proizvodnju poznate autohtone pasmine crna slavonska svinja, poznatiju još pod nazivom „fajferica“. U tovu crne slavonske svinje žirom dobiva se visoka kakvoća mesa. Dodatak žira ima za rezultat visoko vrijedne završne proizvode. Žir osim što utječe na već spomenutu kakvoću mesa, pozitivno utječe i na zdravlje životinja. Sve to žir omogućava zbog svog visokog kemijskog sastava i povoljnih antioksidativnih svojstava.

Znamo kako je žir bogat taninima i tokoferolima, a upravo tanini i nezasićene masne kiseline tijekom hranidbe žirom smanjuju koncentraciju zasićenih masnih kiselina. U tradicionalnom sustavu hranidba žirom ima i mogućnost poboljšavanja masno – kiselinskog sastava mesa, te također životinjama omogućuje odsustvo želučano – crijevnih parazita.

Cilj ovog završnog rada je prikazati utjecaj žira tijekom hranidbe svinja, te uvidjeti njegov utjecaj na poboljšavanje masno kiselinskog sastava te kvalitete samog mesa i finalnih proizvoda.

2. HRANIDBA SVINJA U EKSTENZIVNIM UVIJETIMA

Prilikom podjele sustava držanja na intenzivni, poluintenzivni i ekstenzivni sustav, možemo zaključiti kako ekstenzivni sustav ima veće prednosti u odnosu na intenzivni sustav. U prvom pogledu odgovor prednosti je u tome što što su za ekstenzivni sustav potrebna manja ulaganja, a dodatna prednost sustava je i otpornost pasmina koje su manje podložne stresnim činiteljima, te su pasmine kvalitetnije i prilagodljivije na okolišne čimbenike. Ovakav sustav proizvodnje ima povoljno djelovanje na dobrobit i zdravlje svinja jer im omogućava pogodan boravak u prirodi. Upravo zbog dobrog djelovanja na njihovo zdravlje posljednjih se godina ekstenzivni način uzgoj na razini Europske Unije značajno povećao.

Mala obiteljska gospodarstva nosioci su ekstenzivnog načina držanja koji se zasniva ponajviše na proizvodnji autohtonih pasmina svinja. Uz dugu tradiciju uzgoja koju Republika Hrvatska posjeduje proteklih je godina zabilježen rast ekstenzivnog uzgoja, posebno uzgoja autohtone pasmine crne slavonske svinje poznatije i pod nazivom fajferica, koja je prilagođena životnim uvjetima Slavonije i Baranje (Margeta i sur., 2015.).

Kada govorimo o hranidbi svinja na ekstenzivan način tada govorimo o hranidbi svinja na pašnjacima i u hrastovim šumama, a prilikom zimskih mjeseci svinje se prihranjuju kukruzom i ostalim žitaricama. Za razliku od hranidbe u zatvorenom prostoru, uzgoj i držanje na otvorenom je znatno bolji za povećavanje obujma probavnih organa, čijim povećavanjem životinje mogu konzumirati i veće količine hrane. Tijekom perioda laktacije, to je za krmače izuzetno bitno. U tom je slučaju manja razgradnja tjelesnih rezervi potrebnih za sintezu mlijeka. Zbog velike količine vlakana koju paša sadrži potrebna je velika masa koju životinja treba konzumirati, iako paša sadrži veliki broj ugljikohidratne i vitaminsko mineralne komponente. Potrebe gravidnih krmača može zadovoljiti već sama ispaša, no međutim, ispaša ne zadovoljava potrebe i krmača u laktaciji. Kod tih krmača je potrebna dodatna hrana, a kao dodatnu hranu možemo koristiti raznu voluminozu (kukuruznu silažu, stočnu repu, krumpir, bundevu, mrkvu) te koncentrate (Pejaković, 2002.).

Držanje i hranjenje svinja u šumi nazivamo silvo pastoralni način držanja (Budimir i sur., 2013.). Ovaj način uzgoja usko je povezan s prirodnim izvorima zastupljenim u posebnim regijama uzgoja, a ovisi o tipu tla, klimi, tipu šumske vegetacije i vrsti životinje koja se uzgaja. Pasmine svinja pogodne za silvo – pastoralni uzgoj su autohtone pasmine. U Republici Hrvatskoj to su crna slavonska svinja i turopoljska svinja. Zastupljenost ovog

načina držanja primjećujemo u nekoliko europskih država: Španjolska, Portugal, Francuska, Italija i Grčka.

Hrastove šume pokazale su najveći potencijal i pogodnost silvo pastoralnog uzgoja. Španjolska i Portugal države su u kojima je već navedena velika zastupljenost ovog uzgoja, te su zbog toga razvile i svoje sustave. U Portugalu je sustav nazvan Montado, dok se u Španjolskoj naziva Dehesa. Oba sustava prilikom uzgoja u svoj program uključuju Iberijsku pasminu svinje. Hranidba svinja u sustavu Dehesa provodi se na područjima za ispašu koja se nalaze u privatnom vlasništvu, a koja obiluju travnjacima s drvećem. Za razliku od ovog sustava, područja koja uključuju Montado sustav sadrže razne vrste hrastova (hrast crnika i hrast plutnjak). Količina hrane tijekom godine u šumama svinjama ne može osigurati dovoljnu količinu hrane i njihovu hranjivu vrijednost, te je za dobru ishranu potrebna kombinacija paše uz dohranjivanje žitaricama (Budimir i sur., 2013.).

Svinje uzgajane u silvo – pastoralnom sustavu odlikuju se sporijom stopom rasta i dobrom otpornosti (Edwards, 2005.). Prednosti držanja svinja u ovom sustavu su manja financijska ulaganja i ekološka prihvatljivost. Kretanjem svinja po šumskim površinama ostvaruje se pozitivan učinak na dobrobit i zdravlje, te kvalitetu završnih proizvoda. Uz prednosti ovog sustava, postoje i njegovi nedostaci poput mogućnosti uništavanja mladih stabala drveća, križanje s divljim svinjama te mogućnost prijenosa zaraznih bolesti. Prilikom hranidbe svinja u ekstenzivnom uzgoju zabilježen je veći udio oksidativnih vlakana što uzrokuje povećan udjel mioglobina, koji je i razlog tamnije boje mesa (Gvozdanović i sur., 2019.).



Slika 1. Prikaz hranidbe crne slavonske svinje u ekstenzivnom načinu držanja

Izvor: <http://www.sus.hr/wp-content/uploads/2019/12/svinjogojstvo-br.2-19.pdf>

2.1. Paša

Prilikom ekstenzivnog uzgoja ispaša je najidealniji način da svinje dođu do potrebnih hranjivih tvari. Zelena paša osigurava potrebne hranjive tvari u dobrim količinama. Dobra mlada paša sadržava bjelančevine visoke vrijednosti, a bogata je i vitaminom A i rudnim tvarima. Dnevna količina konzumirane paše (do 14 kg), zbog povećanog udjela sirovih vlakana zadovoljava samo potrebe gravidnih krmača (Pejaković 2002.). Davanje koncentrata svinjama ovisi o nekoliko podjela, točnije ovisi o kategoriji svinje, kvaliteti paše te klimatskim uvjetima. Koncentrat se obično sastoji od kukuruza, zobi, pšenice te ječma uz dodatak bjelančevinastih krmiva. Takav sustav držanja daje najbolju proizvodnju dobrog i zdravog potomstva. Hranu poput raznovrsnog korijenja svinje mogu pronalaziti rovarenjem, a često prilikom rovarenja svinje pronalaze hranu poput kukaca i glista. Prihranjivanje svinja dodatnom hranom uglavnom se radi zimi i u rano proljeće, kada paša nije dostupna. Najčešće se kao dodatna hrana daje kukuruz i pšenica. Na masno kiselinski sastav svinjskog mesa znatno djeluje napasivanje svinja. Razine linolenske kiseline i omega – 3 masnih kiselina je povećana, a omjer omega – 6 masnih kiselina prema omega – 3 masnim kiselinama je smanjen, što je posljedica visokog udjela linolenske kiseline u travi (Nilzen i sur., 2001.). Voda za piće svinjama uvijek treba biti svježija i dostupna. Vodu treba dovesti do valova za pojenje, gdje se ljeti laganim prelijevanjem iz valova može napraviti kaljuža za rashlađivanje svinja. Svinje hranjene na paši imaju bolji nagon za hranom nego svinje hranjene u intenzivnom sustavu. Većom konzumacijom hrane te samim njezinim iskorištavanjem dolazi do povećanja obujma probavnog sustava.



Slika 2. Prikaz hranidbe svinja na pašnjaku

Izvor: <https://www.agroportal.hr/svinjogojstvo/29136>

2.2. Žir

Do prije pedesetak godina žirovanje je predstavljalo glavni izvor energetske komponente u obroku svinja. U Republici Hrvatskoj ovakav tip hranidbe veže se uz crnu slavonsku svinju i turopoljsku svinju. Danas je poznato kako ovakav sustav hranidbe pozitivno djeluje na dobrobit i zdravlje svinja, ali i na kvalitetu finalnog proizvoda. Upravo zbog toga meso i mesne prerađevine nastale ovakvim sustavom hranidbe ima veću tržišnu cijenu od mesa konvencionalnog uzgoja.

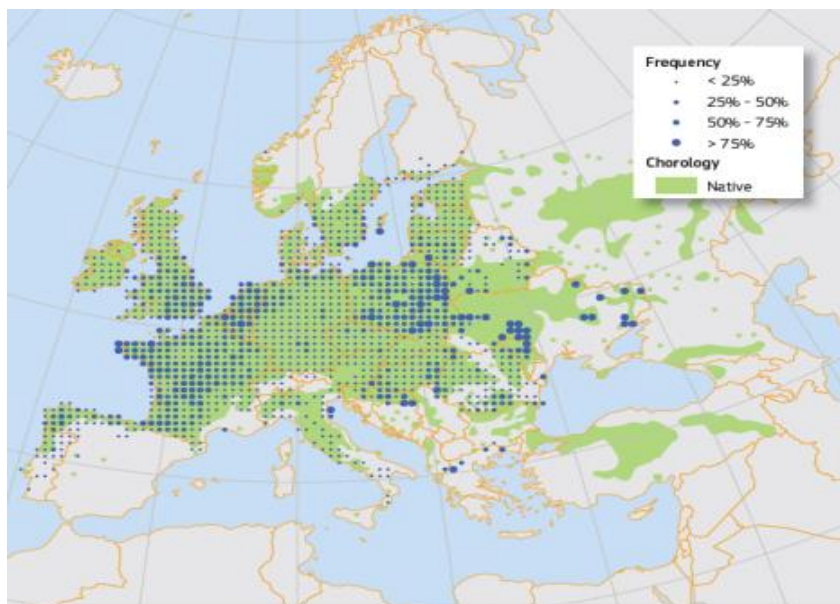
U ekstenzivnim sustavima uzgoja žir predstavlja osnovu za hranidbu svinja, a posebno važan utjecaj ima zbog svog kemijskog sastava te antoksidativnog svojstva. Prinos žira po hektaru je od 300 do 700 kg i ovisi o vrsti hrasta. U hranidbi svinja kao jedan od najvažnijih parametara navodi se konverzija hrane, a ona prema pisanju Rodriguez – Estevez i sur. (2010.) iznosi od 8 do 12 kg žira. Karakteristike obroka, prikupljanje hrane i utrošena energija prilikom sakupljanja hrane osnovne su značajke o kojima konverzija ovisi.

Žir je bogat α i γ tokoferolima i taninima, tanine sadrži u količini od 65 g/kg suhe tvari. Tokoferoli i tanini pripadaju u skupinu nedušičnih biljnih polimera koji vezanjem na proteine smanjuju njihovu probavljivost. Salajpal i sur. (2004.) proveli su istraživanje čiji su rezultati pokazali kako konzumacijom žira tri tjedna prije klanja te unosom tanina može doći do smanjivanja želučano-crijevnih parazita kod svinja. Žir je bogat i mononezasićenim masnim kiselinama (MUFA), posebno oleinskom kiselinom. Hranidbom je moguće utjecati na promjenu masno – kiselinskog profila masnih kiselina svinjskih polovica. Brojna su istraživanja dokazala kako sadržaj masnih kiselina žira bitno utječe na kvalitetu mesa svinja hranjenih žirom tijekom zadnje faze tova. Koncentracija zasićenih masnih kiselina u unutarmišićnom masnom tkivu smanjuje se hranidbom žiromom koji ima bogat sadržaj tanina i nezasićenih masnih kiselina, poput α – linolenske i linolenske kiseline (Rey i sur., 2005.). Salajpal i sur. (2008.) navode kako na smanjenje triglicerida i kolesterola u krvi utječe *ad libitum* hranidba žirom tri tjedna prije klanja. Prilikom ovakve hranidbe dolazi do smanjenja razine kolesterola za 11% i triglicerida za 48%.

2.2.1. Hrastov žir

Hrast lužnjak (*Quercus robur*, L.) vrlo je značajna europska i zapadnoazijska autohtona listopadna vrsta drveća koja ima veliko područje rasprostranjenosti. Rasprostire se od Atlantskog oceana (Engleske) na zapadu do Urala, Kavkaza i Kaspijskog jezera na istoku, na sjeveru od Škotske i Skandinavskog poluotoka te na jugu do sjeverne Afrike. Raste na

dubokim, glinastim ili pjeskovitim, plodnim pretežito vlažnim tlima s visokom razinom podzemne vode. Cvjeta tijekom travnja i svibnja, oprašuje se vjetrom, a plod žir sazrijeva tijekom rujna i listopada.



Slika 3. Prikaz rasprostranjenosti hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) u Europi

Izvor: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/sumfak:1086/preview>

U Republici Hrvatskoj hrast lužnjak rasprostire se na površini od 215 000 ha, u nizinskom poplavnom području uz velike rijeke Savu, Dravu i Dunav i uz njihove pritoke, te uz rijeku Kupu, Mirnu i Bosut (Peles, 2019.). Najznačajnije lužnjakove šume nalaze se u istočnom dijelu Slavonije. Žirovi hrasta lužnjaka izgledom su jajasti, te mogu varirati od svijetlosmeđe do žućkaste boje, prošarani uzdužnim prugama koje su na svježijem plodu tamnije nijanse (HAOP – Hrvatska agencija za zaštitu okoliša i prirode, 2017.). Gledajući hranjivu vrijednost slabiji je od bukvinog žira, sadrži više celuloze, a manje proteina. Prvenstveno se koristi u hranidbi svinja, ali se daje i drugim vrstama domaćih životinja. Suh hrastov žir koristi se u prehrani različitih vrsta stoke, ali zbog svog gorkog okusa životinjama može biti i vrlo odbojan. Zbog postojeće odbojnosti postoje određeni postupci kojima se taj problem može riješiti. Poznata metoda rješavanja gorkog okusa je metoda potapanja žira u vodu, gdje se žir gnječi, te se potom stavlja u posude s vodom u kojima se drži određeni vremenski period uz učestalo miješanje vode. Kuhanjem žira također se može ukloniti njegov gorak okus, ali takav se način preporučuje većinom kod pojave pljesnivosti (Baković, 2016.)

Žirovanje svinja u tradicionalnom sustavu proizvodnje može pripomoći u kontroli želučano – crijevnih parazita. Dakle, konzumacijom žira hrasta lužnjaka može smanjiti broj jajašaca parazita u izmetu do 96,11 %, takav rezultat dovodi do smanjene konzumacije anthelminika (Salajpal i sur., 2004.).

Tablica 1: Masno kiselinski sastav žira hrasta lužnjaka (Petrović i sur., 2004.)

Masne kiseline	Hrast lužnjak (<i>Quercus robur</i> , L.)
Palmitinska (C16:0), %	14,8
Stearinska (C18:0), %	1,1
Arahidska (C20:0), %	0,2
Palmitoleinska (C16:1), %	0,4
Oleinska (C18:1), %	44,3
Linoleinska (C18:2), %	37,42
Linolenska (C18:3), %	1,8
Zasićene masne kiseline, %	16,1
Nezasićene masne kiseline, %	83,7

Pozitivan učinak žira hrasta lužnjaka na masno kiselinski sastav mesa utvrđen je hranidbom crnih slavonskih svinja s dodatkom žirom. Hranjenje svinja žirom provodilo se tijekom zadnje faze tove. Prilikom hranidbe utvrđen je veći sadržaj α – linolenske kiseline u žiru za razliku od njezinog sadržaja u krmnoj smjesi (4,58 % prema 1,92 %). Potvrđen je i veći udio α – linolenske kiseline u žiru hrasta lužnjaka (1,8 %) naspram njegovog udjela u žirevima Mediteranskih hrastovih šuma (0,7 – 1,0 %) (Karolyi i sur., 2007.).

Uz postepeno privikavanje, odrasle svinje su u mogućnosti pojesti 3 kg svježeg žira dnevno, dok suhog žira pojedu oko 1,5 kg. Žir se ne smije davati suprasnim krmačama pred kraj bređosti, niti mladim grlima.



Slika 4. Prikaz žira hrasta

Izvor: <https://www.icv.hr/2019/10/uprava-suma-slatina-samo-ove-godine-na-stotinu-hektara-posadit-ce-vise-od-370-000-sadnica-hrasta-bukve-jasena-i-crnog-oraha/>

2.2.2. Bukvin žir

Obična bukva (*Fagus sylvatica*, L.) listopadno je drvo iz porodice bukava (*Fagaceae*). Bukva je rasprostranjena u većim dijelovima Europe, izuzev krajnjeg sjevernog i jugoistočnog područja. Često raste u skupinama tvoreći čiste bukove šume. U Hrvatskoj je bukva najrasprostranjenije šumsko stablo. Obično raste na svježim, rastresitim, plodnim, dubokim ili plitkim tlima na sjenovitim staništima, dok joj je životni vijek i do 300 godina. Jestive sjemenke (žirevi) dozrijevaju početkom jeseni, zbog čvrstoće se teže otvaraju i vade iz drvenog oklopa, a sjemenke su male, tanke i bez mesa. U prošlosti su se sjemenke često konzumirale jer su izrazito bogate masnim uljem (40%), škrobom, jabučnom i limunskom kiselinom te vitaminom E (Grlić, 1990.). Plodove bukve rado jede šumska divljač, no zabilježena su i rijetka trovanja kod nekih vrsta. Svinje plodove jedu bez štetnih posljedica, dok konji i goveda kada ih pojedu u količini većoj od 1 kg mogu reagirati simptomima teškog trovanja, te u konačnici i uginućem. Bukvin žir po svojoj hranjivoj vrijednosti jednak je kukuruzu, a najpogodniji je u hranidbi svinja. Najbolje ga je koristiti za tovne svinje, bilo na paši ili prilikom žirovanja u šumama. Svinje prilikom hranjenja ovom vrstom žira treba postepeno navikavati, jer zbog tvrde ljuske može doći do povrjeda usne šupljine, a kao hranu za obroke treba ga pripremiti zgnječena ili prekupljena (Ilić, 2010.).

3. SVINJOGOJSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Hrvatskoj su se kroz povijest svinje hranile bez posebnih dodataka prehrani. Svinje su se uglavnom hranile plodovima hrasta, bukve i kestena. Nakon proljetnog prasenja na othranjivanje bez dodataka bi se s krmačom ostavljalo 2 – 3 praseta. U Hrvatskoj se ovakav način uzgoja zadržao sve do 2. Svjetskog rata. Do druge polovice 19. stoljeća svinje su na području Hrvatske imale samo proljetno prasenje u kojem bi se po krmači godišnje uzgojilo samo nekoliko prasadi. Za razliku od prve polovice 19. stoljeća u drugoj su se polovici krmače prasile dva puta godišnje, početkom veljače, te tijekom kolovoza (Kiralj, 2017.). Duga tradicija svinjogojstva u Republici Hrvatskoj rezultat je povoljnih prirodnih uvjeta u proizvodnji ponajprije kukuruza, a zatim i drugih koncentriranih krmiva te prehrambenih navika stanovništva koje prvenstveno konzumira svinjsko meso, otprilike 25 kg svinjskog mesa po glavi stanovnika što je mnogo više od drugih vrsta mesa (Kralik i sur. 2007.). Postepeno se u Republici Hrvatskoj povećava potrošnja svinjskog mesa, no zbog nedostatka vlastite proizvodnje RH prisiljena je i dalje uvoziti svinjsko meso. Povećanje uvoza RH značajno se povećalo 2011. godine, a traje sve do danas. Dakle, prehrambene potrebe stanovništva RH za svinjskim mesom namiruju se iz uvoza. Približno 50% svinjskog mesa se uvozi iz ostalih zemalja članica Europske Unije, uglavnom iz Njemačke i Nizozemske (Grgić i sur., 2015.).

3.1. Hrvatske autohtone pasmine

Uzgoj svinja na hrvatskim područjima odvijao se i prije dolaska Hrvata. Znano je kako su ilirska plemena uzgajala domaće životinje, među kojima su i svinje. Prema nekim izvorima pretpostavlja se da su u području jugoistočno od Alpa Iliri uzgajali udomaćenu svinju mediteranskog tipa, koja je poznatija kao svinja iz tresetišta. Dolaskom drugih naroda na ova područja, Kelta, kasnije i Hrvata, te velikom seobom naroda događa se i migracija domaćih životinja (Barać i sur., 2011.). Hrvati su tijekom stoljeća svinje uzgajali na osobit način. Svinje su se čuvale u velikim stadima na prostranim pašnjacima, a najčešće šumama gdje su pronalazile dovoljno hrane. Način uzgoja svinja mijenjao se postupno, ali vrlo sporo. Stoga, krčenjem šuma, uvođenjem novih ratarskih kultura i sveopćim razvojem gospodarstva dolazi do promjena u načinu držanja, hranidbe i uvođenja novih pasmina. S obzirom na različitu brzinu gospodarskog razvoja pojedinih krajeva uvjetovana je dinamika promjena načina uzgoja svinja. Tako se na naprednije posjede sjeverozapadne Hrvatske prije uvode

produktivne pasmine svinja iz srednje i sjeverne Europe, dok se u području Turopolja gdje su se održale zemljišne zajednice i gdje su velike hrastove šume svinje i dalje drže na tradicionalan način (u šumi u velikim stadima). Do polovine 20. stoljeća u Hrvatskoj su se još uzgajale naše autohtone pasmine svinja: šiška, bagun, bijela i lasasta mangulica, turopoljka i crna slavonska svinja. Te pasmine većinom pripadaju masnom ili masno – mesnom tipu svinja. Tijekom desetljeća, poslije 2. Svjetskog rata uvoz produktivnih pasmina dovodi do nestanka većine autohtonih pasmina, od kojih su se do današnjih dana očuvale samo turopoljka, crna slavonska i novopriznata Banijska šara (Poljak, 2011.).

3.1.1. Turopoljska svinja

Turopoljska svinja naša je najstarija pasmina svinja, stvorena na području Turopolja, po kojem je i dobila ime. Nastala je u predantičko doba (VI. stoljeće) križanjem šiške i krškopoljske svinje, proširene na području Turopolja. Prilagođena je biotopu močvarnih pašnjaka i livada te hrastovim i bukvinim nizinskim šumama gdje može boraviti gotovo cijele godine (Barać i sur. 2011.). Pasma je srednje plodna s oko 6 – 7 prasadi po leglu, prosječne mase od 1,25 kg. Tovna sposobnost turopoljke je dobra, te u kasnom tovu dostiže masu od 200 do 220 kg. Tov turopoljske svinje žirom odvija se u šumi do dobi od 18 do 24 mjeseca, nakon tova žirom nastupa razdoblje tova kukuruzom. Meso je izrazito ukusno, te ružičaste boje. Paša i žir turopoljskim je svinjama bila energetska osnova obroka, dok su rovaranjem gujavica, puževa i ličinki svinje osiguravale izbor bjelančevina u obroku. Žir hrasta ima pozitivan učinak na dobrobit i zdravlje svinja, te na vrlo visoku kvalitetu finalnih proizvoda.



Slika 5. Prikaz turopoljske svinje

Izvor: <https://www.agroklub.com/stocarstvo/hrvatska-ima-tri-autohtone-pasmine-svinja-ali-najvise-uzgaja-landras/57130/>

3.1.2. Crna slavonska svinja

Na imanju grofa Karla Pfeiffera u blizini Osijeka, 1860. godine nastala je pasmina crna slavonska svinja koja je ujedno i jedna od hrvatskih autohtonih pasmina. Grof Pfeiffer ovu pasminu je dobio križanjem 10 nazimica lasaste mangulice s nerastima berkshire pasmine. Nakon dobivanja nove pasmine svinja, grofov sin Leopold najbolje žensko potomstvo svakih je 10 godina križao s nerastima Poland China pasmine. Tim križanjima pasmina se nastojala unaprijediti, te postići željena pasminska svojstva. Uz svoje dobre proizvodne sposobnosti, crna slavonska svinja isticala se i izvrsnom otpornošću jer je u to vrijeme bila namijenjena tadašnjem načinu držanja u krajevima Slavonije i Baranje koji se temeljio na ispaši na pašnjacima i šumama, uz dohranu kukuruzom tijekom zimskih mjeseci.



Slika 6. Prikaz krmače crne slavonske svinje

Izvor: <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/u-uzgoju-crne-slavonske-svinje-vidi-buducnost-za-svoga-sina-1665>

Udio i kakvoća mesa crne slavonske svinje ovise o načinu hranidbe. U ranom tovu do 100 kg, postotak mesa u polovicama može se kretati oko 40 %. U tovu na paši i žiru uz dodatak kukuruza, tovljenici mase 150 kg u dobi 18 – 24 mjeseci mogu imati i više od 40 % mesa u polovicama. Kakvoća mesa crne slavonske svinje je zadovoljavajuća, a meso je za razliku od mesa modernih pasmina tamnije i crvenije. Zastupljenost intramuskularne masti kreće se od 4 do 8 %, ovisno o načinu hranidbe (Uremović, 2004.). Infiltraciji masti u mesu značajno pogoduje interakcija genotipa i okoliša (Lebret, 2007.). Zbog dobre sposobnosti vezanja vode meso je pogodno za preradu u kvalitetne trajne proizvode. Sastav masnih kiselina u intramuskularnoj masti bolji je kod crne slavonske svinje u odnosu na plemenite pasmine.

Tablica 2. Svojstva trupova i MLD-a crne slavonske svinje (Kralik i sur., 2012.)

Svojstvo	Crna slavonska svinja
Masna polovica – kg	79,48 ± 2,41
Mišićno tkivo %	32,59 ± 1,31
Masno tkivo %	48,56 ± 1,57
Kosti %	9,94 ± 0,84
Manje vrijednosni dijelovi %	9,31 ± 0,79
Kemijski sastav <i>musculus longissimus dorsi(a)</i> – MLD-a	
Bjelančevine %	20,70 ± 0,71
Mast %	7,86 ± 1,09
Voda %	70,36 ± 0,76
Pepeo %	1,08 ± 0,09

3.1.3. Banijska šara svinja

Nastanak pasmine dogodio se u vrijeme uvođenja engleskih pasmina radi popravljivanja proizvodnih karakteristika u našim uzgojima. Tako je 1882. godine Eugen d'Halwin koji je bio vlastelin dobra Žabac (Šabac) kod Vrbovca križao turopoljske krmače s nerastima berkshire pasmine, to se vrijeme smatra ujedno i samim počecima nastanka banijske šara svinje (Salajpal i sur., 2017.). Uzgajivači banijske bijele šare navode kako mesnatost nije najbitnija značajka pasmine već sadržaj intramuskularne masti. Prošaranost masnoćom mesu daje specifičan okus, te je takvo meso izvrsna sirovina za proizvodnju suhomesnatih proizvoda. Okus mesa je pomalo slatkast, te sasvim drugačiji od mesa ostalih svinja (Šimić, 2017.). Prema proizvodnim svojstvima pasminu možemo svrstati u masno mesni tip. Svinje banijske bijele šare imaju pogodnost držanja na otvorenom jer kvalitetno iskorištavaju pašu i ostalu hranu koju pronalaze u prirodi (npr. žir).

Salajpal i sur. (2017.) navode kako se tov pasmine banijske bijele šare treba provoditi do što većih završnih masa u ekstenzivnim uvjetima držanja. Također, isti autori dolaze do zaključka kako držanje tovljenika na otvorenom uz primjerenu hranidbu osigurava sporiji rast, manje zamašćenje i veće završne mase uz poželjnu kvalitetu trupa i mesa.

4. UTJECAJ DODATKA ŽIRA NA MASNO – KISELINSKI SASTAV MESA

U Europi, a posebice Mediteranskoj regiji žir predstavlja vrlo važnu ulogu u hranidbi divljih i domaćih životinja. Proizvodnja žira danas je jedna od najprofitabilnijih proizvoda u sustavu Dehesa, zbog toga što su iberijske svinje najefikasniji potrošač žira. Jedinka koja se hrani pašom i žirom dnevno može konzumirati 7 – 10 kg žira (Cañellas i sur., 2007.). Posljednjih nekoliko godina potrošačima je postalo jako bitno na kakav se način pod ekološki tradicionalnim uvjetima uzgajaju i hrane svinje.

Tablica 3. Masno – kiselinski sastav mišićnog tkiva autohtonih pasmina svinja hranjenih žirom (Budimir i sur., 2013.)

Masne kiseline	Pasma svinja	
	Crna slavonska svinja	Iberijska svinja
C14:0	1,44	1,45
C16:0	24,95	23,67
C17:0	0,35	0,19
C18:0	11,48	9,66
C20:0	-	0,33
Zasićene masne kiseline	38,22	35,25
C16:1	3,66	4,26
C18:1	47,89	51,57
C20:1	1,05	0,73
Mononezasićene masne kiseline	52,60	56,76
C18:2 n-6	7,48	6,75
C20:2 n-6	0,37	-
C20:3 n-6	0,14	-
C20:4 n-6	0,80	0,62
Polinezasićene masne kiseline	9,17	8,08
C18:3 n-3	0,37	0,71

U tablici 3. prikazan je masno – kiselinski sastav mišićnog tkiva autohtonih pasmina crna slavonska svinja i iberijska svinja, te su vidljive razlike u udjelima masnih kiselina kod te dvije pasmine. Tako iz tablice možemo zaključiti kako mišićna tkiva crne slavonske svinje i iberijske svinje imaju skoro jednak udjel miristinske kiseline (C14:0). Udio palmitinske (C16:0) i stearinske (C18:0) kiseline u mišićnom tkivu crne slavonske svinje veći je od udjela iberijske svinje. Dakle, vidljivo je kako je udio zasićenih masnih kiselina (SFA) u mišićju crne slavonske svinje veći. Isto tako crna slavonska svinja sadrži veći udio polinezasićenih masnih kiselina (PUFA), stoga je vidljiv veći udio linolne (C18:2 n-6) i arahidonske (C20:4 n-6) kiseline kod crne slavonske svinje. Iako iberijska svinja u svom mišićju ima nešto manji udio SFA i PUFA, tako za razliku od mišićja crne slavonske svinje sadrži veći udio mononezasićenih masnih kiselina (MUFA). Najveći je udio oleinske kiseline (C18:1), a potom palmitoleinske kiseline.

Mayoral i sur. (1999.) u svom su istraživanju slijedom tradicionalnog uzgoja istraživali razvojne karakteristike kvalitete mesa i trupa iberijskih svinja uzgajanih u otvorenom sustavu. Svinje su uzastopno zaklane u različitom vremenu tijekom produktivnog ciklusa prilagođavajući se promjenama u hranidbi. Tijekom uzgojnog razdoblja zabilježen je porast duljine trupa, debljine leđne slanine, ukupne težine, no do većeg porasta mase trupova došlo je tijekom faze tova (od 395 dana do 482 dana) kada su svinje konzumirale plodove žira. Sadržaj mioglobina u mišićima testiranih životinja iz završnog tova na žiru i paši veći je od prijašnjih istraživanja. Pearson (1990.) u svom istraživanju govori o pozitivnom utjecaju kretanje prilikom hranidbe, koja utječe na sadržaj mioglobina zbog povećanja udjela oksidativnih mišića. U istraživanju Rey i sur. (2001.) kastrirane su muške jedinke iberijske svinje u dobi od 11 mjeseci, te su nasumično podijeljene u 5 skupina. Jedna je skupina uzgajana u tradicionalnim uvjetima slobodnog uzgoja, uz hranidbu pašom i žirom, dok su ostalim skupinama dodijeljene različite kombinacije hranidbe. Tijekom hranidbe prve skupine dokazano je da je žir imao nisku razinu bjelančevina i visok sadržaj masti bogate oleinskom kiselinom (C18:1 n-9), dok je paša imala visok udjel proteina i linolenske kiseline (C18:3 n-3). *M. longissimus dorsi* kod svinja hranjenih pašom i žirom ima veću koncentraciju α – tokoferola. Mišići svinja hranjenih istim načinom hranidbe imaju veće koncentracije palmitinske kiseline (C14:0), a niže koncentracije stearinske kiseline (C18:0). Ukupne n-3 masne kiseline zabilježile su povećanje u mišićima svinja hranjenih žirom, također mišići iberijskih svinja hranjenih u otvorenom uzgoju imaju veći sadržaj linolenske kiseline (C18:2 n-6) u neutralnim lipidima.

5. UTJECAJ DODATKA ŽIRA NA TRADICIONALNE MESNE PROIZVODE

Dugo je vremena uzgoj svinja prvenstveno bio namijenjen uzgoju slanine i masti, što se mijenja nakon poboljšavanja hranidbenog i uzgojnog rada prilikom proizvodnje. Uz uznapredovao razvoj mesnog obrta oblikuju se i drugi izvorni proizvodi poput kulena, šunke i kobasice. Od svih tradicionalnih proizvoda domaći slavonski kulen i danas je sastavni dio tradicionalne kulture slavonskog kraja. Kulen se proizvodi od odabranih visokokvalitetnih dijelova mesa I i II klase, soli i prirodnih začina (crvena paprika i češnjak), te se nadjeva u svinjsko slijepo crijevo. Nakon izjednačavanja temperature nadjeva, kulen se dimi, fermentira, suši i podvrgava procesu zrenja (Karloyi i sur., 2010.). Tradicijski se slavonski kulen radi od kvalitetnog mesa svinja koje su većinu svog vremena boravile u šumama na paši, te se prehranjivale žirom u hrastovim šumama. Utjecaji na kakvoću slavonskog kulena su razni, ali ponajviše na kakvoću utječu načini držanja tovljenika i njihova hranidba (npr. hranidba žirom), genotip svinja, pred klaonički postupci i uvjeti nakon klanja.



Slika 7. Prikaz tradicionalnog slavonskog kulena

Izvor: <https://www.agroklub.com/stocarstvo/slavonski-kulen-adama-zvonarevica/2356/>

Tablica 4. Sastav masnih kiselina tijekom proizvodnje kulena (Pleadin i sur., 2014.)

Masne kiseline	Udjel masnih kiselina*/ Srednja vrijednost +/- SH		
	1. dan	60. dan	120. dan
C10:0	0,10 ± 0,00	0,10 ± 0,00	0,10 ± 0,01
C14:0	1,42 ± 0,00	1,41 ± 0,01	1,40 ± 0,02
C16:0	26,53 ± 0,02	26,35 ± 0,07	27,22 ± 1,03
C17:0	0,28 ± 0,00	0,28 ± 0,00	0,29 ± 0,01
C18:0	14,10 ± 0,01	14,04 ± 0,09	14,99 ± 1,25
C20:0	0,37 ± 0,01	0,39 ± 0,01	0,36 ± 0,02
C18:1n-9t	0,10 ± 0,00	0,10 ± 0,00	0,18 ± 0,03
C18:1n-9c	45,19 ± 0,11	45,14 ± 0,00	43,92 ± 1,74
C20:1	0,41 ± 0,00	0,41 ± 0,01	0,39 ± 0,02
C18:2n-6	8,00 ± 0,11	7,97 ± 0,09	7,61 ± 0,39
n-6 / n-3	7,55 ± 0,31	7,63 ± 0,11	7,61 ± 0,62
PUFA/SFA	0,21 ± 0,00	0,22 ± 0,00	0,20 ± 0,02
MUFA/SFA	1,10 ± 0,00	1,11 ± 0,00	1,04 ± 0,08

Trajne kobasice visokokvalitetni su proizvodi industrije mesa kojeg potrošači uvelike cijene. Kobasice su proizvodi dobiveni od mesa I i II kategorije, čvrstog masnog tkiva i dodataka, koji se nakon punjenja postupkom fermentacije, sušenja, zrenja ili dimljenja fermentiraju. Kobasice koje su dobivene od svinja hranjenih uz dodatak žira imaju približno 44,52 zasićenih masnih kiselina (SFA), 45,55% jednostruko ili mono nezasićenih masnih kiselina (MUFA) i 9,10 % višestruko ili poli nezasićenih masnih kiselina (PUFA) (Brljević, 2017.). Istraživanja su pokazala kako su proizvodi (npr. trajne kobasice) svinja hranjenih u tradicionalnom uzgoju, hranjene pašom i žirom bolje nutritivne vrijednosti, za razliku od proizvoda iz zatvorenog uzgoja. Kobasice od mesa dobivenog tradicionalnim načinom uzgoja i hranidbe sadrži veći udio γ – tokoferola, dok je sadržaj α – tokoferola manji.

U tablici 4. prikazan je prosječan sastav masnih kiselina tijekom procesa proizvodnje Slavenskog kulena. Iz tablice je vidljivo kako je u najvećem udjelu prisutna oleinska kiselina (C18:1n-9c) kojoj udjel tijekom 1. dana proizvodnje kulena iznosi $45,19 \pm 0,11$, dok 120. dana proizvodnje iznosi $43,92 \pm 1,74$. Cassaburi i sur., 2007. godine navode kako je oleinska kiselina dominantna masna kiselina prisutna u tradicionalnim fermentiranim proizvodima. Uz prisustvo visokog udjela oleinske kiseline, primjećujemo visok udjel i palmitinske kiseline (C16:0) kojoj udjel 120. dana proizvodnje iznosi $27,22 \pm 1,03$, dok je na početku proizvodnje bio nešto manji. No, osim visokog udjela oleinske i palmitinske kiseline, iz tablice 4. primjećujemo visoke udjele stearinske (C18:0) i linolne kiseline (C18:2n-6). Omjer n-6/n-3 od 1. dana proizvodnje pa sve do 120. dana nije se značajno mijenjao. Iz tablice je vidljivo kako se i omjeri PUFA/SFA i MUFA/SFA od 1. do 60. dana proizvodnje povećavaju, dok se 120. dana proizvodnje neznatno smanjuju.

Iberijski pršut može se proizvoditi od buta križanaca iberijskih svinja s durokom, ali treba sadržavati minimalno 75 % udjela krvi iberijske svinje. No ipak, najpoznatiji i najkvalitetniji iberijski pršut isključivo se proizvodi od buta autohtone iberijske pasmine. Kontroliranim uzgojem u tovu žirom 18 – 24 mjeseci starosti i minimalnom tjelesnom masom 160 kg proizvodi se visoko kvalitetni iberijski pršut. But se nakon klanja odvaja između 2. i 3. kralješka, te masa obrađenog buta iznosi oko 14 kg. Intenzivna boja i aroma, visoki stupanj mramoriranosti i čvrsta konzistencija karakteristike su poznatog iberijskog pršuta. Specifična hranidba pašom i žirom u produženom uzgoju i tovu, osobito bogatom nazasićenim masnim kiselinama ima za rezultat visok sadržaj intramuskularne masti u mesu (50 % i više mononezasićenih masnih kiselina). Upravo intramuskularne masti posebnog masno – kiselinskog sastava omogućavaju usporevanje procesa sušenja i zrenja. Stoga, usporenim biokemijskim procesima i usporenim gubitkom vode, koji se odvijaju tijekom produženog zrenja kod iberijskog pršuta razvijaju intenzivnu aromu. Zrenje iberijskog pršuta odvija se u tamnim prostorijama i podijeljen je u dvije faze. Prva se faza odvija minimalno 90 dana pri temperaturi od 16 – 26 °C uz relativnu vlagu zraka 55 – 85 %, dok druga faza traje 115 dana uz temperaturu od 12 – 22 °C, te vlažnost zraka 60 – 90 % (Krvavica i sur., 2006.).

Najpoznatiji proizvod iberijske svinje je pršut (španj. Pata negra) te postoje različite oznake tog izuzetno kvalitetnog suhomesnatog proizvoda. Po zakonu svaki pršut nosi oznaku, tj. pečat koji potrošače informira o tome je li riječ o pršutu od čiste pata negre ili mješanca. Stoga, postoje 4 vrste oznaka tj. pečata: crna, crvena, zelena i bijela. Crna oznaka označava

pršut proizveden od stopostotne pata negre (iberijske svinje) proizvedene u slobodnom uzgoju, točnije svinje hranjene isključivo žirom i korijenjem, te je taj pršut odležao minimalno 3 godine (Niseteo, 2018.).



Slika 8. Prikaz iberijskog pršuta koji nosi crnu oznaku u znak proizvodnosti od stopostotne iberijske svinje

Izvor: <https://vina-acrobat.hr/proizvod/cinco-jotas-jb-100-iberico-5j-6-7kg-prsut-zadnjaj-noga/>

6. ZAKLJUČAK

Žir predstavlja osnovu hranidbe u ekstenzivnom (otvorenom) sustavu. Osim bogatog sadržaja tanina, α i γ – tokoferola, žir obiluje i mono nezasićenih masnih kiselina (MUFA). Mnoga su istraživanja dokazala kako hranidba žirom utječe na promjenu masno – kiselinskog profila mesa, a do toga najviše dolazi tijekom zadnje faze tova. Kod autohtonih pasmina Republike Hrvatske hranidba i konzumacija žira djeluje energetski povoljno. Kako je već i navedeno u tekstu završnog rada ekstenzivan uzgoj te hranidba žirom ima povoljan zdravstveni učinak na svinje. Žir osigurava prepoznatljivu sočnost i aromu mesa, te se kvaliteta proizvoda povećava zbog bogatog sadržaja oleinske kiseline. Također, hranidba žirom ima i pozitivne učinke finalnih suhomesnatih proizvoda svinjskog mesa. Svinje koje su hranjene žirom, a čije je meso nakon klanja prerađeno u suhomesnate proizvode (npr. kobasice) ima u svom sastavu povećan sadržaj SFA, MUFA I PUFA, te je dokazano kako proizvodi dobiveni ovakvom hranidbom imaju i bolje nutritivne vrijednosti.

7. POPIS LITERATURE

1. Agrotehnika. Držanje i hranidba svinja izvan nastambi. Svibanj, 2014.
<https://agrotehnika-hrvatska.hr/stocarstvo/svinjogojstvo-ovcarstvo-kozarstvo/item/33-drzanje-i-hranidba-svinja-izvan-nastambi.html> (Datum pristupa: 19.03.2020.)
2. Bačani, D. Usporedni prikaz uzgoja autohtonih pasmina crne slavonske svinje i krškopoljske svinje. Završni rad. Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci, 2015.
3. Baković, M. Klaonička svojstva tovljenika crne slavonske svinje iz ekstenzivnog uzgoja. Diplomski rad. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 2016.
4. Brljević, P. Utjecaj hranidbe svinja na aromatski profil, sastav masnih kiselina i senzorske karakteristike trajnih kobasica. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno – biotehnološki fakultet, Zagreb, 2017.
5. Bučar, M. Hrastove šume u Hrvatskoj. Seminarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb, 2018.
6. Budimir, K., Margeta, V., Kralik, G., Margeta, P. (2013.): Silno – pastoralni način držanja crne slavonske svinje. Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme, 55(3), 151 – 157.
7. Budimir, K., Margeta, V., Steiner, Z., Crnac, V. (2015): Hranidba svinja u ekstenzivnim uvjetima držanja. U: Zbornik radova 50. hrvatskog i 10. međunarodnog simpozija agronoma. 50. hrvatski i 10. međunarodni simpozija agronoma, Pospišil, M. (ur.), Agronomski fakultet, Zagreb. 414-417.
8. Cañellas, I., Roig, S., Poblaciones, M. J., Gea – Izquierdo, G., Olea, L. (2009.) An approach to acorn production in Iberian dehesas. Agroforestry systems, 70:3 – 9 .
9. Crnac, V. Hranidba svinja u ekstenzivnim uvjetima držanja. Završni rad. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 2014.
10. Čačić, M., Orehovački, V., Mahnet, Ž., Klišanić, V., Tretinjak, M., Lubina - Malus, N. (2017.): Revitalizacija hrvatskog uzgoja mangulice. Stočarstvo: Časopis za unapređenje stočarstva, 71(1-2), 44 – 55.

11. Edwards, S. A (2005.): Product quality attributes associated with outdoor pig production, *Livestock Production Science* , 94:5 – 14.
12. Grgić, I., Zrakić, M., Hadelan, L. (2015.): Proizvodno – potrošna bilanca svinjskog mesa u Hrvatskoj. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, 17(2), 138 – 144.
13. Grlić, LJ. (1990.): Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. „August Cesarec“, Zagreb.
14. Gvozdanović, K., Kundid, J., Margeta, V., Galović, D., Margeta, P., Radišić, Ž. (2019.): Utjecaj genotipova na svojstva polovica i kvalitetu mesa tovljenika crne slavonske svinje i njihovih križanaca sa durokom uzgajanih u ekstenzivnom sustavu; *Stočarstvo: Časopis za unapređenje stočarstva*, 73(1-2), 3 – 10.
15. Ilić, D.: Ekološko svinjogojstvo. *Poljoprivreda i selo internet magazin*. (Datum pristupa: 19.03.2020.) <http://poljoprivredaiselo.com/2010/11/ekolosko-svinjogojstvo/>
16. Karolyi, D. (2011.): Fizikalno – kemijska, higijenska i organoleptička karakterizacija slavonskog kulena, *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, 13(6), 423 – 429.
17. Karolyi, D., Luković, Z., Salajpal, K. (2010.): Crna slavonska svinja, *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, 12(4), 222 – 230.
18. Karolyi, D., Salajpal, K., Kiš, G., Đikić, M., Jurić, I. (2007.) Influence of finishing diet on fatty acid profil on longissimus muscle of black slavonian pigs. *Agriculture – Poljoprivreda*, 13(1), 176 – 179.
19. Kiralj, T. *Perspektive proizvodnje svinjskog mesa u Hrvatskoj. Završni rad. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Vinkovci, 2017.*
20. Kralik, G., Kušec, G., Kralik, D., Margeta, V. (2009.): Svinjogojstvo – biološki i zootehnički principi. *Agriculture – Poljoprivreda*, 15(2), 61 – 61.
21. Kralik, G., Margeta, V., Kralik, I., Budimir, K. (2012.): Specifičnosti svinjogojske proizvodnje u Republici Hrvatskoj – stanje i perspektive. *Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 54(2), 56 – 70.
22. Kralik, I., Tolušić, Z., Jelić, S. (2017.): Proizvodnja svinjskog mesa u Republici Hrvatskoj i u zemljama Europske Unije. *Agroeconomia Croatica*, 7(1), 66 – 78.
23. Lebret, B. (2007.): Effect of feedins and rearing system on growth, carcass traits and meat quality in pigs, *Livestock Production Systems*, 85(3), 769 – 782.

24. Margeta, V. (2019.): Meso crne slavonske svinje – oznaka izvornosti, Specifikacija proizvoda, Poljoprivredno uslužna zadruga „LETA“, Osijek, 12 str.
25. Margeta, V.; (2013.) Perspektive uzgoja crne slavonske svinje u Hrvatskoj u kontekstu pristupanja Europskoj Uniji. U: Zbornik radova 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma. 48. hrvatski i 8. međunarodni simpozij agronoma. Marić, S., Lončarić, Z. (ur.). Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 22 – 28.
26. Mayoral, A. I., Dorado, M., Guillen, M. T., Robina, A., Vivo, J. M., Vásquez, C., Ruiz, J. (1999.): Development od meat and carcass quality characteristics in Iberian pigs reared outdoors, Meat Science 52, 315 – 324.
27. Medved, I. Hranidba svinja na otvorenom. Kolovoz, 2017.
<https://www.agroportal.hr/svinjogojstvo/29136> (Datum pristupa: 10.06.2020.)
28. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Zavod za zaštitu okoliša i prirode. Hrast lužnjak *Quercus robur L.* Prosinac 2012.
<http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/bioraznolikost/flora/hrast-luznjak-quercus> (Datum pristupa: 20.03.2020.)
29. Niseteo, L. Pata negra ili kako Španjolska štiti svoju crnu iberijsku svinju. Studeni, 2018.
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/pata-negra-ili-kako-spanjolska-stiti-svoju-crnu-iberijsku-svinju/46568/> (Datum pristupa: 25.06.2020.)
30. Pejaković, A. (2002.): Uzgoj svinja na otvorenom. U: Uzgoj svinja na otvorenom. Katalinić, I. (ur.). Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb, 3 – 8.
31. Peles, I. Genetička varijabilnost visina u testovima polusrodnika hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*). Diplomski rad. Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Šumarski odsjek, Zagreb, 2019.
32. Petričević, D. Hranidba svinja u ekološkoj poljoprivredi. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 2017.
33. Pleadin, J., Krešić, G., Barbir, T., Petrović, M., Milinković, I., Kovačević, D. (2014.): Promjene u osnovnom nutritivnom i masno – kiselinskom sastavu tijekom proizvodnje Slavenskog kulena. MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, 16(6), 487 – 492.
34. Poljak, F. (2011.). Svinje. U: Zelena knjiga izvornih pasmina hrvatske. Krstinić, B. (ur.), Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatska

poljoprivredna agencija, Nacionalni park Krka, COAST, UNDP, GEF, Republika Hrvatska, Zagreb, 230 – 242.

35. Rey, A. I., Daza, A., López – Carrasco, C., López – Bote, C. J. (2005.): Feeding Iberian pigs with acorns and grass in either free – range or confinement affects the carcass characteristics and fatty acids and tocopherols accumulation in *Longissimus dorsi* muscle and backfat. *Meat Science*, 73(1), 66 – 74.

36. Rey, A. I., López – Bote, C. J. (2001.): Effect of dietary copper and vitamin E supplementation, and extensive feeding with acorns and grass on longissimus muscle composition and susceptibility to oxidation in Iberian pigs. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 85(9-10), 281 – 292.

37. Rodriguez – Estevez, V., Sanchez – Rodriguez, M., Garcia, A., Gustavo Gomez-Castro, A. (2010.): Feed conversion rate and estimated energy balance of free grazing Iberian pigs, *Livestock Science* 132: 152 – 156.

38. Salajpal, K., Karoly, D., Beck, R., Kiš, G., Vicković, I., Đikić, M., Kovačević, D. (2004.): Effect of acorn (*Quercus robur*) intake on fecal egg count in outdoor reared Black Slavonian pig, *Acta agriculturae slovenica* 1:173 – 178.

39. Salajpal, K., Karoly, D., Đikić, M., Kantura, V., Kiš, G., Sinjeri, Ž.; (2008): Influence of acorn intake on blood lipid profile and longissimus muscle characteristics of black slavonian pig. *Acta agriculturae Slovenica*, 2:99 – 105.

40. Salajpal, K., Menčik, S., Šalamon, D., Karolyi, D., Klišanić, V., Mahnet, Ž., Škorput, D., Luković, Z. (2017.): Revitalizacija uzgoja banijske šare svinja. *Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu*, Zagreb, 33 str.

41. Senčić, Đ., Samac, D., Antunović, Z. (2011.): Utjecaj proizvodnog sustava na fizikalno – kemijska i senzorna svojstva mesa crnih slavonskih svinja. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, 13(1), 32 – 34.

42. Serra, X., Guil, F., Perez – Enciso, M., Oliver, M. A., Vázquez, J. M., Gispert, M., Díaz, I., Moreno, F., Latorre, R., Noguera, J. L. (1998.): A comparison of carcass, meat quality and histochemical characteristics of Iberian (Guadyerbas line) and Landrace pig, *Livestock production science*, 56:215 – 223.

43. Šimić, Z. Banijska šara svinja iliti crna slavonska svinja zvana fajferica: Sorta ekosvinje koja ima meso kakvo su jeli naši stari. *Prosinac*, 2017.

<https://www.jutarnji.hr/dobrahrana/price/banijska-sara-svinja-iliti-crna-svinja-zvana-fajferica-sorta-ekosvinje-koja-ima-meso-kakvo-su-jeli-nasi-stari-5780527> (Datum pristupa: 10.06.2020.)

44. Škorput, D., Jančo, G. (2019.): Biosigurnost u držanju svinja na otvorenom, Svinjogojstvo. Glasilo Središnjeg saveza udruga uzgajivača svinja Hrvatske, 1(2), 2 – 22.

45. Torček, I. Čimbenici plodnosti banijske šara svinje. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski Fakultet, Zagreb, 2019.

46. Uremović, M. (2004): Stanje u autohtonoj crnoj slavonskoj pasmini svinja. U: Crna slavonska pasmina svinja: hrvatska izvorna pasmina. Uremović, M. (ur.), Vukovasko – srijemska županija, Vukovar, 107 – 115.

47. Verbanac, D. Tajna kvalitete poznatog iberijskog pršuta. Srpanj, 2013.

<https://www.volim-meso.hr/tajna-iberijskog-prsuta/> (Datum pristupa: 25.06.2020.)

48. Vidović, A. Dobrobit turopoljske pasmine svinja u različitim proizvodnim sustavima. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 2016.

49. Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M., Kasapidou, E., Sheard, P. R., Enser, M. (2002.): Effect of fatty acids on meat quality: a review. Meat Science, 66, 22 – 32.

50. Žilić, I. Usporedba senzornih i fizikalno – kemijskih svojstava različitih vrsta pršuta. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno – biotehnološki fakultet, Zagreb, 2016.

51. Živković, I. Voluminoza krmiva u hranidbi crne slavonske svinje. Završni rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek, 2016.