Klaonički pokazatelji i fizikalna svojstva mesa divlje patke gluhare (Anas platyrhynchos L.)

Greiner, Kristina

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:495837

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

KLAONIČKI POKAZATELJI I FIZIKALNA SVOJSTVA MESA DIVLJE PATKE GLUHARE (*Anas platyrhynchos L.*)

DIPLOMSKI RAD

Kristina Greiner

Zagreb, rujan, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Proizvodnja i prerada mesa

KLAONIČKI POKAZATELJI I FIZIKALNA SVOJSTVA MESA DIVLJE PATKE GLUHARE (*Anas platyrhynchos L.*)

DIPLOMSKI RAD

Kristina Greiner

Mentor:
Izv.prof.dr.sc. Nikolina Kelava Ugarković

Zagreb, rujan, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Kristina Greiner**, JMBAG 0178115335, rođena 23.11.1998. u Varaždinu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

KLAONIČKI POKAZATELJI I FIZIKALNA SVOJSTVA MESA DIVLJE PATKE GLUHARE (*Anas platyrhynchos L.*)

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Kristine Greiner**, JMBAG 0178115335, naslova

KLAONIČKI POKAZATELJI I FIZIKALNA SVOJSTVA MESA DIVLJE PATKE GLUHARE (*Anas platyrhynchos L.*)

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:			potpisi:
1.	izv.prof.dr.sc. Nikolina Kelava Ugarković	mentor	_____
2.	izv. prof. dr. sc. Dalibor Bedeković	član	_____
3.	prof. dr. sc. Miljenko Konjačić	član	_____

Zahvala

Prvenstveno ovime zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Nikolini Kelavi Ugarković na pruženoj prilici i ukazanom povjerenju prilikom izrade diplomskog rada. Hvala na strpljenju, pomoći i savjetima i hvala što ste uvijek bili na raspolaganju i prenijeli mi mnogo znanja.

Hvala svim prijateljima koji su mi bili velika podrška tijekom studiranja, dijelili sa mnom dobre i loše dane te uvijek bili spremni pomoći. Bez njih ne bi sve prošlo tako lako i zabavno.

Posebnu zahvalu iskazujem cijeloj svojoj obitelji koja me uvijek podržavala i upućivala na pravi put.

I na kraju najviše se zahvaljujem svojim roditeljima te bratu i sestri koji su mi uvijek bili podrška i oslonac kroz moje školovanje i bez kojih sve što sam postigla ne bi bilo moguće.

Veliko HVALA svima!

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1. Cilj rada 2

2. Pregled literature 3

2.1. Boja mesa 3

2.1.1. Boja mesa pernate divljači 4

2.2. pH vrijednost mesa 5

2.2.1. pH vrijednost mesa divljači 6

2.3. Kalo odmrzavanja i kalo kuhanja 6

2.4. Otpor presijecanju 6

2.5. Utjecaj različitih čimbenika na fizikalna svojstva mesa pernate divljači 8

3. Materijali i metode 10

3.1. Područje uzorkovanja 10

3.2. Obrada trupa i uzorkovanje 11

3.3. Određivanje fizikalnih parametara kvalitete mesa divlje patke gluhare 13

3.3.1. Određivanje kala odmrzavanja 13
3.3.2. Određivanje boje i pH vrijednosti mesa 14
3.3.3. Određivanje kala kuhanja 15
3.3.4. Određivanje otpora presijecanju 16

3.4. Statistička obrada podataka 16

4. Rezultati 17

5. Zaključak 24

6. Literatura 25

Životopis 28

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Kristine Greiner**, naslova

KLAONIČKI POKAZATELJI I FIZIKALNA SVOJSTVA MESA DIVLJE PATKE GLUHARE (*Anas platyrhynchos L.*)

Cilj ovog diplomskog rada bio je utvrditi klaoničke pokazatelje trupa i fizikalne karakteristike prsnog mišića (*m. pectoralis major*) muških i ženskih jedinki divlje patke gluhare iz nizinskog područja Republike Hrvatske. Ukupno je ispitano 25 odstreljenih pataka na dva različita lokaliteta. Utvrđivane su mase svake jedinke i obrađeni trupovi te je desni prsni mišić zamrznut na -20ºC za potrebe određivanja boje mesa, pH vrijednosti, kala odmrzavanja, kala kuhanja i otpora presijecanju. Podaci su statistički obrađeni u programskom paketu SAS V9.4. Utvrđen je značajan ($p<0,05$) utjecaj lokaliteta odstrela na muške i ženske jedinke. Analizirajući utjecaj spola na klaoničke pokazatelje trupa, utvrđena je značajno ($p<0,05$) veća masa trupa, kože s perjem, očišćenog trupa i donjih dijelova nogu muških jedinki u odnosu na ženske jedinke. U vrijednostima fizikalnih pokazatelja kvalitete mesa divlje patke gluhare između spolova nisu utvrđene značajne razlike.

Ključne riječi: divlja patka gluhara, prsni mišić, klaonički pokazatelji, fizikalne karakteristike

Summary

Of the master's thesis – student **Kristina Greiner,** entitled

SLAUGHTER INDICATORS AND PHYSICAL PROPERTIES OF MEAT OF WILD DUCKS (*Anas platyrhynchos L.*)

The aim of this master thesis was to determine the slaughter traits of the carcass and the physical characteristics of the pectoral muscle (m. pectoralis major) in male and female mallards found in the lowland area of Croatia. A total of 25 ducks killed in two sites were examined. The weight of each individual was determined, the carcasses were processed, and the right pectoral muscle was frozen at -20ºC for the purposes of determining meat color, pH value, thawing loss, cooking loss and cutting resistance. The data were statistically processed using the SAS V9.4 software package. A significant ($p<0.05$) influence of the killing site on male and female individuals was found. The analysis of the influence of sex on slaughter traits of the carcass showed a significantly ($p<0.05$) higher mass of carcass, skin with feathers, cleaned carcass and lower legs in males compared to females. No significant differences between the sexes were found with regard to the values of the physical characteristics of mallard meat quality.

Keywords: mallard, pectoral muscle, slaughter traits, physical characteristics

1. Uvod

Meso divljači se prema kemijskim i fizikalnim svojstvima te hranjivoj vrijednosti razlikuje od mesa domaćih životinja. Ono je bogato proteinima (20%), sadrži mali udio masti (1-5%) i ima povoljan profil masnih kiselina. Kao takvo nema nepoželjne učinke na ljudsko zdravlje i stoga se meso divljači smatra zdravijim izborom u odnosu na meso domaćih životinja.

O kvaliteti mesa različitih vrsta divljači provedena su brojna istraživanja. No, za pojedine vrste divljači, kao što je divlja patka gluhara, dostupna su malobrojna istraživanja o kvaliteti mesa. Unatoč tome, u posljednjih nekoliko godina meso divljih pataka smatra se delikatesom i sve više potrošača konzumira meso divljih pataka, a također i općenito meso divljači. Zbog svoje visoke nutritivne vrijednosti meso pataka može obogatiti prehranu suvremenih potrošača (Qiao i sur. 2007.). Meso divljih pataka gluhara osobito je cijenjeno u obiteljima lovaca, a divlja patka gluhara ubraja se u jednu od najbrojnijih i najrasprostranjenijih vrsta pernate divljači. Vrste pataka kojima se gospodari zaštićene su lovostajem tj. zaštićene su u vrijeme sezone parenja i gnježđenja, dok je većina pataka trajno zaštićena zakonom.

Divlja patka gluhara (*Anas platyrhynchos L.*) predak je većine pasmina domaćih pataka. To je vrsta koja je široko rasprostranjena po zemljama Sjeverne Amerike, Europe, Azije i Australije. Prema IUCN–ovom popisu ugroženih vrsta globalni status divlje patke gluhare smatra se najmanje zabrinjavajućim sa stabilnim trendom populacije (IUCN 2017.). Populacija divlje patke gluhare u svijetu iznosi oko 19 milijuna jedinki (Wetlands international 2015.), dok se broj divlje patke gluhare u Europi procjenjuje između 5,7 i 9,2 milijuna jedinki (BirdLife international 2015.). U Hrvatskoj je divlja patka gluhara rasprostranjena gotovo po čitavom teritoriju, ali se najvećim dijelom zadržava u nizinskim močvarnim područjima. Hrvatska broji oko 30 i 50 tisuća parova divljih pataka.



Slika 1.1. Divlja patka gluhara (ženka – lijevo; mužjak-desno)
Izvor: https://www.lovac.ba/nekategorizirano/divlje-patke/ - pristup 20.08.2022.

Meso divlje patke gluhare klasificira se kao tamno crveno. Sadrži velike količine polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) te linolnu i linolensku kiselinu. Kako ljudi danas sve više

imaju potrebu da unose veće količine polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) i da smanje unos zasićenih masnih kiselina (SFA), meso divljih pataka postaje od velike važnosti. Prsni mišići (*m. pectoralis major*) divljih pataka bogati su vrijednim bjelančevinama, imaju visoku sposobnost zadržavanja vode te tijekom kuhanja gube vrlo male količine vode. Kvaliteta mesa divlje patke uvelike ovisi o lokaciji intramuskularne masti (Qiao i sur. 2017.).

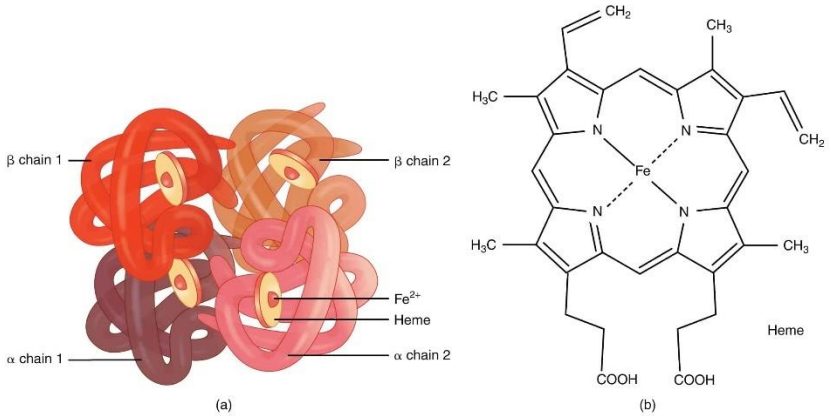
1.1. Cilj rada

Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi klaoničke pokazatelje trupa i fizikalne karakteristike prsnog mišića (*m. pectoralis major*) muških i ženskih jedinki divlje patke gluhare iz nizinskog područja Republike Hrvatske.

2. Pregled literature

2.1. Boja mesa

Boja mesa je važan čimbenik u određivanju kvalitete mesa. Jedan je od najvažnijih organoleptičkih pokazatelja kvalitete i svježine prilikom kupnje mesa i mesnih proizvoda. Boju mesa daju mišićni pigmenti koji su zastupljeni u mesu. Najzastupljeniji mišićni pigment u mesu je mioglobin (90% - 95%), zatim hemoglobin (2% - 5%), a ostali pigmenti koji se u mesu nalaze u manjim količinama su citokrom, flavin, kobalamin i dr. (Feiner 2006.). Mioglobin je građen od bezbojnog globina i proteinske grupe hem od koje potječe boja mesa (Slika 2.1.).

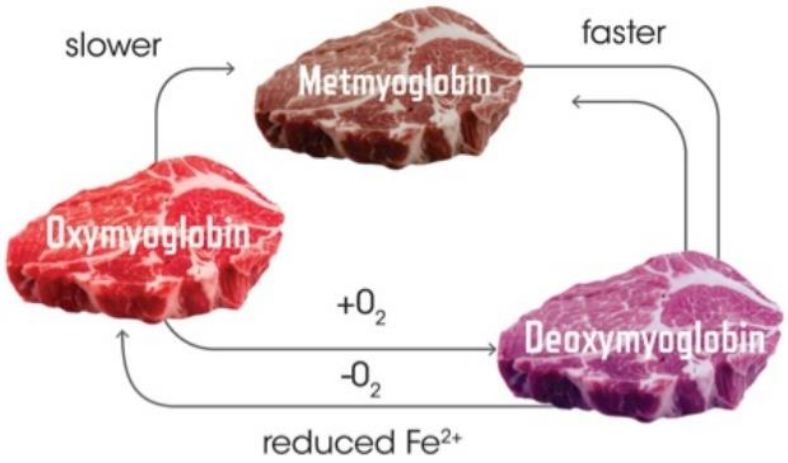


Slika 2.1.1. Strukturna formula i trodimenzionalni prikaz mioglobina

Izvor: https://chemistryscore.com/hemoglobin-and-myoglobin-function/ - pristup 20.08.2022.

Uloga mioglobina je reverzibilno vezivanje kisika. U mišićnom tkivu razlikujemo tri osnovna oblika mioglobina: deoksimioglobin, oksimioglobin i metmioglobin. Oni utječu na percepciju boje mesa. Boja deoksimioglobina je purpurno crvena te je on vidljiv odmah nakon rezanja mišića svježeg mesa, dok je boja oksimioglobina svjetlo crvena i on je vidljiv tek nekoliko minuta nakon rezanja mišića. Moguća je pojava oksimioglobina i dublje u mesu ako je meso dulje vrijeme izloženo kisiku. Metmioglobin mesu daje smeđe sivu boju koja za meso nije poželjna (Slika 2.1.2.).

Metmioglobin se najčešće javlja na površini mesa uslijed djelovanja redukcijske aktivnosti enzima, parcijalnog pritiska kisika, pH vrijednosti i mikrobiološke aktivnosti u mesu. Boja mesa se očituje zapravo kombinacijom udjela tih oblika mioglobina, a najviše doprinosi udio metmioglobina. Iz toga proizlazi da je meso koje ima 30% – 45% metmioglobina na površini crvene boje, ono sa 45% - 60% metmioglobina je smeđe – crvene boje, a sa 60% - 75% metmioglobina je crveno – smeđe boje. Dok je meso sa više od 75% metmioglobina smeđe boje (Feiner 2006.).



Slika 2.1.2. Različiti oblici mioglobina u mesu

Izvor: https://www.apfoodonline.com/industry/more-than-meats-the-eye/ -pristup 20.08.2022.

Boja mesa određuje se različitim metodama instrumentalnih mjerenja. Specijalni instrumenti koji se koriste su kolorimetri ili spektrofotometri s različitim osvjetljenjima, kutevima promatrača i veličinama otvora. Pomoću njih može se mjeriti različiti raspon spektra boja. Jedni od najčešće korištenih uređaja su kromametri proizvođača Minolte i Labscana. Oni prema referentnoj metodi mjere boju mesa u L*, a* i b* vrijednostima određenim od strane Međunarodne komisije za iluminizaciju (CIE 1976.). Prema CIE (1976.), L* vrijednost označava svjetloću mesa (eng. *lightness*), a kreće se u rasponu od 0 (potpuno crno) do +100 (potpuno bijelo). Vrijednost a* (crvenilo, eng. *redness*) i b* (žutilo, eng. *yellowness*) se kreće u istom rasponu, odnosno od -50 do +50 pri čemu a* označava raspon boja od zelene (negativne vrijednosti) do crvene (pozitivne vrijednosti) dok b* označava raspon boja od plave (negativne vrijednosti) do žute (pozitivne vrijednosti) (Kaić i sur. 2012.).

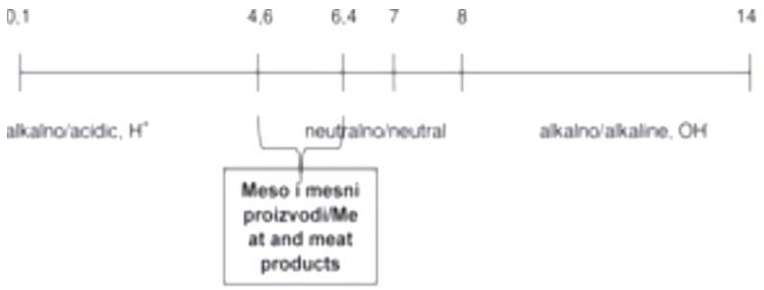
2.1.1. Boja mesa pernate divljači

Od pernate divljači najčešće se konzumira meso fazana, patke i jarebice, a rjeđe od guske, šljuke, prepelice i tetrijeba. Za meso pernate divljači preporuča se da ostaje u perju do uporabe jer je tako meso izloženo zrenju. Meso pernate divljači je po odstrelu tamno crvene boje, no u fazi kada dođe u dodir sa kisikom postaje svjetlije, a zatim u fazi zrenja boja mesa ponovno postaje tamno crvena pa i smeđa.

Tamna boja mesa pernate divljači potječe od većeg sadržaj mioglobina u mišićima u odnosu na sadržaj mioglobina kod mesa domaće peradi čije meso je svjetlije boje. Također, tamnija boja potječe i zbog slabijeg iskrvarenja divljih pataka te izloženosti stresu prilikom odstrela. Osim toga, podiže se i pH vrijednost pa se takvo meso može klasificirati i kao tamno, suho i čvrsto (TČS) meso. Prsa kod divljih pataka su nešto svjetlija u odnosu na druge mišiće trupa. Svojstva mišićnih vlakana utječu na kvalitetu mesa odnosno na boju, mramoriranost i teksturu (Janiszewski i sur. 2018.).

2.2. pH vrijednost mesa

Uz boju, jedan od najvažnijih i najobjektivnijih mjernih pokazatelja kvalitete mesa je i pH vrijednost. pH vrijednost utječe na okus, boju, teksturu, održivost i mikrobiološku stabilnost mesa. pH vrijednost mesa i proizvoda od mesa kreće se u rasponu od 5,6 do 6,4 (Slika 2.2.1.). U slučajevima kada pH vrijednost mesa iznosi 6,4 i više, događa se pretjerana enzimska aktivnost i veća proizvodnja metaboličkih nusproizvoda i amonijaka.



Slika 2.2.1. Skala pH vrijednosti

Izvor: https://hrcak.srce.hr/file/165388 - pristup 20.08.2022.

Značaj pH vrijednosti mesa, očituje se preko određenih svojstava mesa kao što su svojstvo ili sposobnost mesa da veže vodu, potom pogodnost ili sposobnost boljeg ili lošijeg usoljavanja ili salamurenja, otpornost na mikrobnu aktivnost što izravno utječe na održivost proizvoda od mesa. pH vrijednost vrlo je važna za biokemijske reakcije koje se odvijaju u organizmu *ante* ili *post mortem*, jer treba doći do pretvorbe mišića (živi organ) u meso (hrana) (Krvavica i sur. 2013.).

Meso neposredno *post mortem* ima pH vrijednost 7 do 7,2. Nakon smrti zalihe kisika u metabolizmu se vrlo brzo potroše zbog čega se počinje nakupljati laktat (mliječna kiselina) u mišićima koji uzrokuje pad pH vrijednosti u mišićnim stanicama i mesu. Nakon 24 sata pH pada ispod 5,8. Adenozin trifosfat (ATP) se troši većom brzinom nego što se stvara. Kada se potroše sve rezerve, mišići ulaze u stanje *rigor mortisa* čime je prva faza postmortalnih procesa, koja traje od 24 do 48 sati, završena. Promjene pH mišića *post mortem* uglavnom su rezultat tijeka glikolize, ali i drugih biokemijskih procesa koji uvjetuju glikolizu. Enzimska tvorba laktata povezana je s temperaturom te je poželjno nakon klanja meso što prije ohladiti kako bi se smanjila brzina i intenzitet pada pH vrijednosti u mišićima (Krvavica i sur. 2013.).

Normalni postmortalni biokemijski procesi u mesu uzrokuju pad pH mesa sa 7,0 do 7,2 na 5,5 do 6,5. Ponekad može doći do prebrzog pada pH vrijednosti što se manifestira kao blijedo, mekano, vodnjikavo meso (BMV) ili do zadržavanja visokog pH što se manifestira kao TČS meso. Mjerenjem pH vrijednosti, 45 minuta nakon klanja, otkriva se BMV meso, a mjerenjem pH vrijednosti, 18 do 24 sata nakon klanja, otkriva se TČS meso. Zbog toga je mjerenje pH vrijednosti vrlo važno za održavanje kvalitete mesa (Krvavica i sur. 2013.).

2.2.1. pH vrijednost mesa divljači

Iako meso pernate divljači ne predstavlja značajnu stavku u prehrani većine populacije, dijelu potrošača ono je vrijedna i cijenjena namirnica. Pernata divljač odstreljuje se u lovu prilikom leta te nakon što je potjerana lovačkim psima. Takvi postupci prilikom odstrela, ovisno o trajanju, mogu biti okvalificirani kao stresne situacije te ponekad meso divljih pataka zadržava visoku pH vrijednost i ulazi u kategoriju TČS meso. Kada se odstrel vrši bez velikog stresa meso pernate divljači pravilnije zrije i duže je održivo (Daszkiewicz i sur. 2012.).

Stupanj kiselost nakon 24 sata kod divljači razlikuje se ovisno o vrsti divljači pa čak i između jedinki unutar vrste. Kod nižih pH vrijednosti zbog stvorenih ili dodanih kiselina dolazi do razlaganja kalij fosfata u mišićnim stanicama. Kalij fosfat povezuje se s mliječnom kiselinom i zajedno tvore kalijev monofosfat. Mišići prsa divlje patke imaju manju pH vrijednost u odnosu na mišiće sa ekstremiteta (Kokoszyński i sur. 2014.).

2.3. Kalo odmrzavanja i kalo kuhanja

Kvalitetu mesa moguće je izraziti s nekoliko karakteristika poput okusa ili nutritivne vrijednosti (Otto i sur. 2004.). Meso divlje patke grube je teksture, ali ima izvrstan okus. Uzimajući u obzir brojne osobine koje određuju kvalitetu mesa, gubitak mesnog soka, pH vrijednost i boja mesa su među najvažnijima koje se povezuju sa prihvatljivosti potrošača i preradbenom sposobnosti mesa (Kaić i sur. 2020.).

Sposobnost zadržavanja vode (kalo odmrzavanja i kalo kuhanja) u mesu je sposobnost mišića da *post mortem* zadrže vodu spontano i pod utjecajem vanjskih čimbenika, poput gravitacije ili termičke obrade (Karolyi 2004.). Slabija sposobnost zadržavanja vode u mesu nije poželjna jer dovodi do brojnih ekonomskih gubitaka: umanjena je nutritivna vrijednost mesa (gubitak dijela proteina, vitamina i minerala u iscjetku), lošije su prerađivačke osobine mesa, veći je gubitak mase prije prodaje (kalo) te je slabija prodaja mesa (odbojno djelovanje iscjetka na potrošače). Sposobnost mesa da zadrži vodu je kompleksno svojstvo koje je posljedica strukture mišića i biokemijskih promjena do kojiih dolazi prilikom pretvorbe mišića u meso (Bowker i Zhuang 2015.). Voda u mesu je kemijski vezana za proteine, imobilizirana unutar miofibrilarne strukture mišića te kao slobodna voda (Povše Prevolnik i sur. 2015.). Voda čini 75 % mase mišića, te je sposobnost mesa da zadrži vodu ključ održavan pokazatelja kvalitete mesa. Kapacitet vezanja vode se može mjeriti metodom filtriranja papira, filtrom za tisak papira, gubitkom kapanja i centrifugiranjem.

2.4. Otpor presijecanju

Otpor presijecanju je uobičajeno korišten kao direktna mjera za mekoću mesa. Mekoća je parametar kvalitete mesa koji ovisi o tome koliko se lako meso reže ili žvače. Ključnu ulogu u doprinosu organoleptičke (senzorske) kvalitete mesa ima upravo mekoća mesa. Mekoća mesa prvenstveno ovisi o vrsti, postotku, promjeru i kontrakciji mišićnih vlakana, te o količini vezivnog tkiva i njegovih frakcija (Smolinska i sur. 2009.). Na mekoću mesa utječe kolagen.

Kolagen je protein koji daje mišićima oblik i međusobno ih spaja. Ovo vezivno tkivo prisutno je u svim mišićima, a neki ga imaju više, neki manje. Najviše kolagena nalazi se u mišićima koji su aktivniji te se on duljom obradom mesa na nižoj temperature pretvara u želatinu i zajedno s masnoćom daje žilavim komadima mesa njihovu karakterističnu sočnost. Meso divljači ima jako nizak sadržaj masnoća, a samim time i nisku energetsku vrijednost te visok udio vezivnog tkiva koji smanjuje probavljivost mesa i povećava otpor pri žvakanju u odnosu na meso domaćih životinja.

Mekoća mesa povezana je s nekoliko faktora: starost životinje, spol ili lokacija mišića. Kod starijih pataka veći je promjer mišićnih vlakana, posebice s većom debljinom i čvršćim mrežastim vezivnim tkivom prsnog mišića u odnosu na mlađe jedinke (Balowski i sur. 2015.).

Glavni način na koji se pojačava mekoća je zrenje mesa. Meso zrije tako da se drži hlađeno na dulji period vremena nakon klanja i početnog rashlađivanja.

2.5. Utjecaj različitih čimbenika na fizikalna svojstva mesa pernate divljači

Današnji potrošači sve više paze na zdravstvenu ispravnost i kvalitetu proizvoda. Od mesa na tržištu očekuje se povoljna nutritivna vrijednost, svježina, sočnost i dobar okus (Utrilla i sur. 2014). Boja mesa dobar je pokazatelj svježine mesa te je u pernate divljači tamno crvena. Gledajući različite dijelove trupa može se podijeliti na tamniju boju koja je vidljiva na svim ekstremitetima te na trupu i nešto svjetliju boju koja se manifestira na prsnom mišiću. Prema boji potrošači odabiru koje meso će konzumirati te najčešće biraju meso svjetlije boje, što se kod mesa pernate divljači ne može uzeti u obzir jer je ono tamno crvene boje (Vukšić i Budor 2018).

Postmortalne promjene mišića ovise o konverziji mišića (živog organa) u meso (jestivo tkivo). Najvažnije postmortalne promjene mesa su glikoliza, *rigor mortis*, promjene pH i proteoliza. Poznavanje postmortalnih promjena mesa neophodno je za upravljanje kvalitetom mesa i mesnih proizvoda, te projektiranje tehnoloških procesa prerade i konzerviranja. Bitna faza u tehnološkom procesu primarne klaoničke obrade je iskrvarenje. Kod divlje peradi nema uobičajenog postupka iskrvarenja kao kod domaće peradi već se vrši odstrel. Prilikom odstrela pernata divljač ne iskrvari u velikoj količini zbog toga što krv izlazi samo kroz mjesta prostrela. Zbog male količine iskrvarenja meso pernate divljači ima tamniju boju mesa. Odmah po odstrelu pričuve kisika se smanjuju, što dovodi do prestanka svih aerobnih metaboličkih puteva i prijelaz na anaerobne puteve, kojima će se osigurati energija za mišiće (Medić i sur. 2009).

Tijekom postmortalnih promjena temperatura je kritični čimbenik u postizanju visoke kvalitete mesa. Trupove je bitno nakon nastupanja određenih postmortalnih procesa poslije odstrela što je prije moguće ohladiti. Usporavanjem brzine pada pH vrijednosti, smanjuje se opseg denaturacije bjelančevina i posljedično gubitak funkcionalnosti što poboljšava sposobnost zadržavanja vode u mesu (Karolyi 2004.).

Zamrzavanje i odmrzavanje mesa ima znatan utjecaj na gubitak vlage u obliku mesnog iscjetka. Brojna istraživanja pokazala su da zamrznuto pa onda odmrznuto meso može imati i dvostruko veće gubitke mesnog soka. Razlog tome je formiranje kristala leda unutar strukture mišića koji je oštećuju. Na temperaturi od -1˚ C započinje formiranje leda u mišiću, a padom temperature na -5˚ C čak je 75 % vode u mišiću pretvoreno u led. Najveća razina formiranja leda događa se na temperaturama oko -20˚ C kada je i do 92 % vode pretvoreno u led. Pretvorba vode u led ima utjecaj i na kemijski sastav mesa. Zbog svega navedenog neophodno je održavati optimalnu temperaturu tijekom mrtvačke ukočenosti da bi se spriječilo skraćenje i / ili žilavost mišića tijekom procesa (Medić i sur. 2009).

Ulaskom mišića u *rigor mortis* dolazi do stvaranja veza između tankih i debelih filamenata, čime se smanjuje prostor u kojem se nalazi voda (Offer i Trinick 1983.). Nadalje, dolazi do skraćivanja sarkomera, čime se također smanjuje prostor u kojem se nalazi voda unutar miofibrila (Huff-Lonergan 2010.).

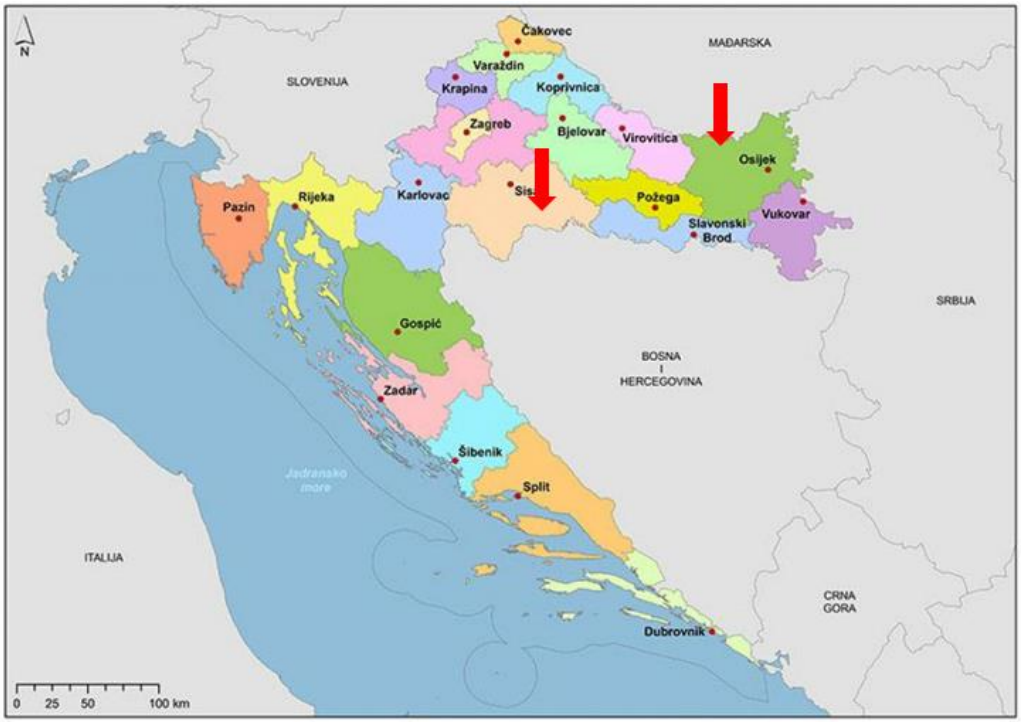
Brzina pada pH vrijednosti mesa uvijek ima utjecaj na sposobnost zadržavanja vode, neovisno o tome da li meso pokazuje karakteristike BMV ili TČS mesa. Prebrzi pad pH vrijednosti i niska konačna pH vrijednost mesa povezani su s niskom sposobnosti zadržavanja vode i vrlo visokim gubicima mesnog soka (Huff-Lonergan i Lonergan 2005.). Prilikom stresa prije odstrela dolazi do pada koncentracije glikogena, što rezultira nedovoljnoj koncentraciji glikogena za daljnje metaboličke procese te pH vrijednost mesa ne pada i dolazi do pojave TČS mesa. Zbog prebrzog pada pH vrijednosti, dok je mišić još topao, dolazi do denaturacije brojnih proteina, uključujući i one koji su povezani sa zadržavanjem vode u mišiću (Huff-Lonergan i Lonergan 2005.).

Rasijecanjem trupova na osnovne dijelove, a potom i samih mišića dolazi do povećanja količine izgubljenog mesnog soka. Veličina komada mesa ima utjecaj na postotak mase mesa koji se gubi putem iscjetka iz mesa (Karolyi 2004.). Manji komadi mesa gube više mase ocjeđivanjem u odnosu na veće komade (Zarate i Zaritzky 1985.).

3. Materijali i metode

3.1. Područje uzorkovanja

Jedinke divlje patke gluhare odstrijeljene su na dva lokaliteta u Republici Hrvatskoj, općina Lipovljani na području Sisačko-moslavačke županije i Donji Miholjac, grad na području Osječko-baranjske županije (Slika 4.1.1.) tijekom lovne sezone 2021/22 godine. Odstrel je proveden u skladu sa važećom zakonskom regulativom i pravilnicima (NN 99/2018, 32/2019, 32/2020).



Slika 4.1.1. Karta županija Republike Hrvatske s označenim lokalitetima uzorkovanja divlje patke gluhare

Izvor: https://domovi-aktualno.com/sto-zele-zupanije-kad-su-decentralizirani-domovi-za-starije-u-pitanju/ - pristup 20.08.2022.

3.2. Obrada trupa i uzorkovanje

Za potrebe istraživanja je odstrijeljeno 25 jedinki divlje patke gluhare, od toga 16 jedinki na području općine Lipovljani (osam ženskih i osam muških jedinki) i 9 jedinki na području Donjeg Miholjca (6 ženskih i 3 muške jedinke). Obzirom na spolni dimorfizam, spol jedinki je određen prema boji perja (Slika 4.2.1.).



Slika 4.2.1. Mužjak (lijevo) i ženka (desno) divlje patke gluhare

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

Obradi trupa prethodilo je utvrđivanje mase svake jedinke te je potom odstranjena glave u atlanto-okcipitalnom zglobu, donji dijelovi krila u lakatnom zglobu, donji dijelovi nogu u intertarzalnom zglobu te je zguljena koža sa perjem. Koža sa perjem je skinuta na način da je počupano perje na području prsne kosti, potom je zarezana koža iznad prsne kosti i koža je rukom odvajana od trupa do potpunog odvajanja. (Slika 4.2.2.).





Slika 4.2.2. Početak obrade trupa divlje patke gluhare

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

Potom je uslijedila evisceracija i nakon vađenja unutarnjih organa je trup vagan na preciznoj vagi skupa sa vratom (0,01 g). Uslijedilo je rasijecanje trupa i to na vrat, batak sa zabatkom, krila (nadlaktična kost s pripadajućim mišićima), prsne mišiće te ostatak trupa (Slika 4.2.3.). Trup bez unutrašnjih organa, sa vratom i dušnikom je vagan na preciznoj vagi. Pojedinačno su na preciznoj vagi vagani srce, jetra, očišćeni želudac, jednjak sa crijevima te svi dijelovi rasjeka.



Slika 4.2.3. Obrađen trup divlje patke gluhare s pripadajućim unutarnjim organima

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

3.3. Određivanje fizikalnih parametara kvalitete mesa divlje patke gluhare

Za potrebe određivanja boje mesa, pH vrijednosti, kala odmrzavanja, kala kuhanja i otpora presijecanju zamrznut je desni prsni mišić (*M. pectoralis major*) te pohranjen na -20ºC do analiza. Fizikalne karakteristike mesa određene su prema Honikelu (1998).

3.3.1. Određivanje kala odmrzavanja

Prije analiza uzorci prsnog mišića (M. pectoralis major) su stavljeni na odmrzavanje u hladnjak na +4ºC tijekom 24 sata. Svaki uzorak je položen na polipropilensku neupijajuću mrežicu i postavljen u plastičnu posudu na način da visi na mrežici nakon što je posuda zatvorena (Slika 4.4.1.)



Slika 4.4.1. Prazna posuda sa mrežicom korištena i uzorak na mrežici u zatvorenoj posudi pripremljen za odmrzavanje

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

Ovo je omogućilo odmrzavanje uzoraka u kontroliranim uvjetima te je ujedno na ovaj način određen kalo odmrzavanja. Naime, uzorci su vagani na preciznoj vagi (Slika 4.4.2.) prije stavljanja na odmrzavanje i nakon 24-satnog odmrzavanja te je kalo odmrzavanja određeno kao postotak razlike u masi prije i nakon odmrzavanja prema slijedećoj formuli:

$$kalo\ odmrzavanja\ (\%) = \frac{(masa\ uzorka\ prije\ odmrzavanja - masa\ uzorka\ nakon\ odmrzavanja)}{masa\ prije\ odmrzavanja} \times 100$$



Slika 4.4.2. Vaganje uzoraka prsnog mišića divlje patke gluhare nakon odmrzavanja

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

3.3.2. Određivanje boje i pH vrijednosti mesa

Na odmrznutim uzorcima je potom određena boja korištenjem prijenosnog kromametra (Minolta Chroma Meter CR-410) na način da je mišić prerezan i odmah potom je izvršeno mjerenje prve vrijednosti parametara L* a* b* boje mesa prema CIELAB standardu korištenjem D65 iluminacije (Slika 4.5.1.). Promjer mjerne površine kromametra je iznosio 50 mm. Mjerenje boje je ponavljano svakih 15 minuta na istom mjestu dok nije proteklo ukupno 60 minuta od prvog mjerenja odnosno otvaranja mjerene površine mišića. Na taj način je praćen tijek stabilizacije boje mesa odnosno promjene vrijednosti L* a* b* parametara. Istodobno je na uzorcima provedeno mjerenje pH vrijednosti korištenjem prijenosnog pH metra (Mettler Toledo S2-Food kit) sa ubodnom sondom na tri mjesta te je pH vrijednost izražena kao prosjek tri vrijednosti (A+B+C/3 = pH vrijednost).



Slika 4.5.1. Mjerenje pH vrijednosti uzoraka prsnog mišića divlje patke gluhare

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

3.3.3. Određivanje kala kuhanja

Od početnog uzorka mesa je odrezan komad debljine 3 cm, odvagan na preciznoj vagi i stavljen u plastičnu vrećicu. U vodenoj kupelji (Grant) je zagrijana voda na +80ºC te je nakon postizanja željene temperature uzorak uronjen u vodu i u sredinu uzorka je ubodena sonda termometra. Uzorak je kuhan u vodenoj kupelji dok temperatura u sredini uzorka nije dosegnula +75ºC (Slika 4.6.1.). Potom je vrećica sa uzorkom izvađena i odmah uronjena na 15 minuta u posudu s vodom u kojoj su dodane ledenice. Uzorci su potom stavljeni na hlađenje u hladnjak na +4ºC tijekom 45 minuta. Nakon hlađenja uzorci su izvađeni iz vrećica, pojedinačno posušeni papirnatim ubrusom te odvagani na preciznoj vagi.

Kalo kuhanja je izražen kao postotak razlike u masi uzorka prije i nakon kuhanja prema slijedećoj formuli:

$$kalo\ kuhanja\ (\%) = \frac{(masa\ uzorka\ prije\ kuhanja - masa\ uzorka\ nakon\ kuhanja)}{masa\ uzorka\ prije\ kuhanja} \times 100$$

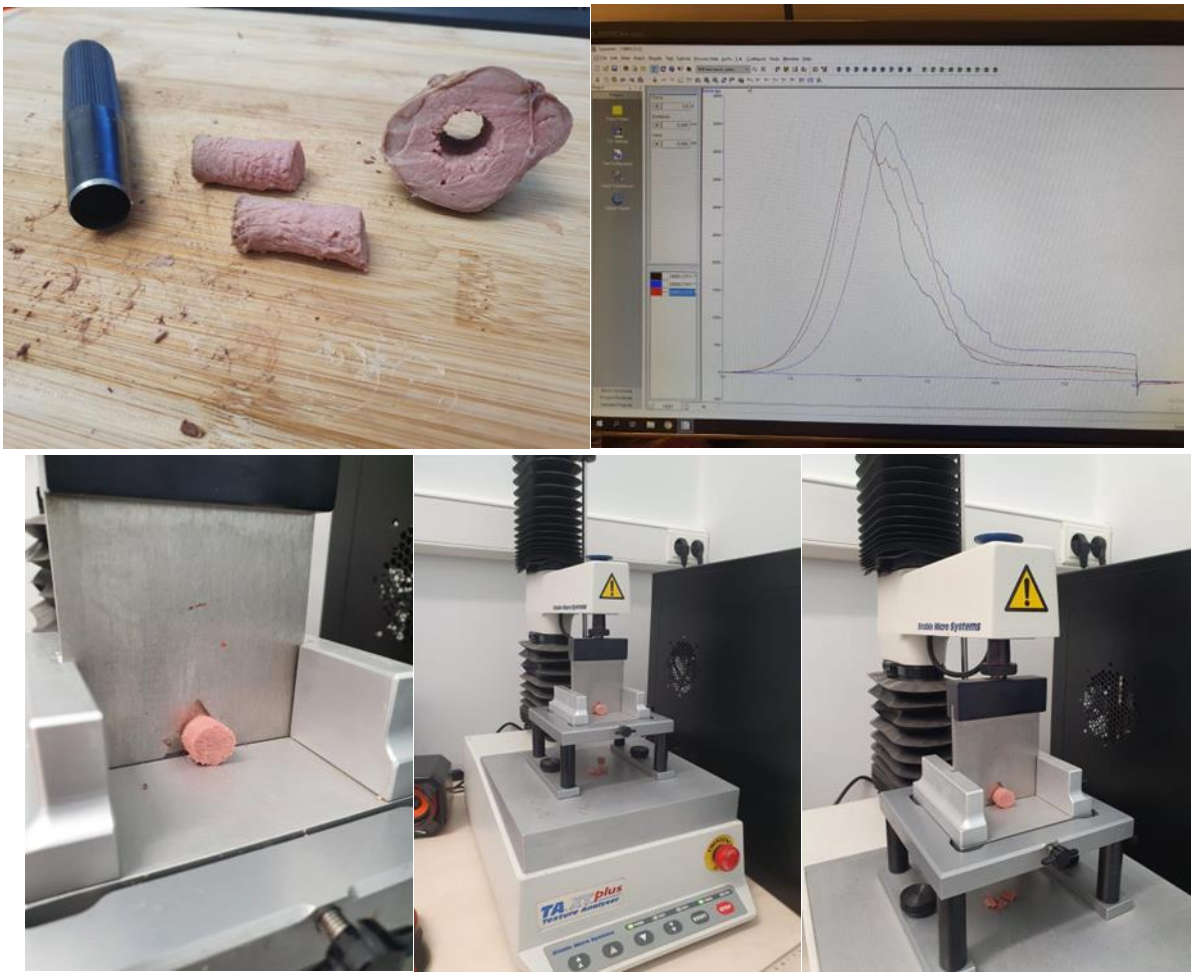


Slika 4.6.1. Određivanje kala kuhanja uzoraka prsnog mišića divlje patke gluhare

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

3.3.4. Određivanje otpora presijecanju

Mekoća uzoraka prsnog mišića divlja patke gluhare određena je mjerenjem sile presijecanja uzorka mesa uporabom Instron uređaja (Model 3345, Instron, Canton, MA) opremljenog Warner-Bratzler rezivim sječivom. U tu svrhu su korišteni uzorci mesa na kojima je određen kalo kuhanja. Svaki uzorak je isječen na najmanje tri dijela paralelna sa smjerom mišićnih vlakana (1 x 1 x 2,5 cm). Svaki pojedinačni dio uzorka je Warner-Bratzler rezivim sječivom presječen okomito na smjer mišićnih vlakana (Slika 4.7.1.). Dobivena srednja vrijednost sile potrebne da bi se presjekao svaki pojedinačni dio uzorka (isječen na najmanje tri dijelova) uzeta je u izračun kao sila presijecanja (engl. Warner-Bratzler shear force; WBSF).



Slika 4.7.1. Određivanje otpora presijecanju uzoraka mesa

Izvor: Osobna arhiva N. Kelava Ugarković

3.4. Statistička obrada podataka

Podaci su statistički obrađeni u programskom paketu SAS V9.4. Primjenom ASSIST-a je obrađena opisna statistika analiziranih parametara, dok je primjenom GLM modela je utvrđen utjecaj lokaliteta uzorkovanja i spola na analizirana fizikalna svojstva prsnog mišića divlje patke gluhare.

4. Rezultati

U Tablici 5.1. je prikazana opisna statistika klaoničkih pokazatelja trupova muških (n=11) i ženskih (n=14) jedinki divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L. L.)* uključenih u istraživanje. Prosječna masa trupa muških jedinki iznosila je 1366,19±109,17 g pri čemu je prosječna masa očišćenog trupa bila 702,94±59,31 g. Koža s perjem muških jedinki imala je prosječnu masu od 348,37±68,42 g, a glava 64,78±4,83 g. Prosječna masa donjih dijelova nogu iznosila je 17,37±,46 g, a vrhova krila 85,57±10,19 g. Prosječna masa srca iznosila je 14,55±2,01 g, jetre 25,38±7,83 g, želudca 41,58±8,82 g te jednjaka i crijeva 68,50±9,89 g. Visoki koeficijenti varijacije utvrđeni su za masu jetre (30,85%), želudca (21,21%), kože i perja (19,64%), jednjaka i crijeva (14,43%) te srca (13,84%).

Prosječna masa trupa ženskih jedinki iznosila je 1172,19±154,04 g pri čemu je prosječna masa očišćenog trupa bila 594,53±43,54 g. Koža s perjem ženskih jedinki imala je prosječnu masu od 273,07±74,34 g, a glava 53,02±3,41 g. Prosječna masa donjih dijelova nogu iznosila je 15,41±1,83 g, a vrhova krila 75,49±30,06 g. Prosječna masa srca iznosila je 14,78±5,34 g, jetre 26,03±8,00 g, želudca 36,80±4,64 g te jednjaka i crijeva 65,65±11,29 g. Visoki koeficijenti varijacije utvrđeni su za masu vrhova krila (39,83%), srca (36,13%), jetre (30,75%), kože i perja (27,23%) te jednjaka i crijeva (17,20%).

Masa trupova muških i ženskih jedinki u ovom istraživanju bila je veća u odnosu na druga istraživanja. Janiszewski i sur. (2018.) su utvrdili manje mase trupova muških i ženskih jedinki pri čemu je prosječna tjelesna masa trupova muških jedinki iznosila 1174,3 g, a trupova ženskih jedinki 1034,1 g. Također, Szász i sur. (2006.) su utvrdili manje mase trupova muških i ženskih jedinki ulovljenih tijekom lovne sezone u Mađarskoj u odnosu na predmetno istraživanje. Kokoszyński i sur. (2014). utvrdili su veće masu trupova muških jedinki u odnosu na masu trupova ženskih jedinki.

Tablica 5.1. Opisna statistika klaoničkih pokazatelja divlje patke gluhare (*Anas platyrhynchos L.*) ovisno o spolu

	Varijabla (g)	minimum	maksimum	prosjek	SD	Koeficijent varijacije (%)
♂ (n=11)	Masa	1164,00	1539,0	1366,19	109,17	7,99
	Koža i perje	211,00	824,22	348,37	68,42	19,64
	Očišćeni trup	639,30	824,22	702,94	59,31	8,44
	Glava	59,09	70,25	64,78	4,83	7,46
	Donji dijelovi nogu	14,76	80,83	17,37	1,46	8,43
	Srce	11,69	18,48	14,55	2,01	13,84
	Jetra	13,88	40,82	25,38	7,83	30,85
	Želudac	27,90	56,20	41,58	8,82	21,21
	Jednjak i crijeva	53,75	84,03	68,50	9,89	14,43
	Vrhovi krila	69,28	100,96	85,57	10,19	11,92
♀	Masa	883	1402	1172,19	154,04	13,13

(n=14)	Koža i perje	155	403	273,07	74,34	27,23
	Očišćeni trup	497,93	647,31	594,53	43,54	7,32
	Glava	48,17	59,71	53,02	3,41	6,43
	Donji dijelovi nogu	12,13	9,34	15,41	1,83	11,89
	Srce	9,88	30,06	14,78	5,34	36,13
	Jetra	14,80	41,35	26,03	8,00	30,75
	Želudac	30,92	46,93	36,80	4,64	12,60
	Jednjak i crijeva	52,03	87,29	65,65	11,29	17,20
	Vrhovi krila	52,06	171,26	75,49	30,06	39,83

SD = standardna devijacija

U tablici 5.2. prikazana je opisna statistika mase pojedinih dijelova trupa muških (n=11) i ženskih (n=14) jedinki divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)* uključenih u istraživanje. Prosječna masa prsnih mišića muških jedinki iznosila je 262,65±20,47 g, oba batka i zabatka 93,41±5,86 g, vrata 45,80±6,08 g. Prosječna masa krilca iznosila je 57,71±4,66 g, prsne i leđne kosti 217,70±17,49 g. Prosječna masa površinske masti iznosila je 32,79±22,19 g, a abdominalne masti 29,97±14,81 g. Izrazito visoki vrijednosti koeficijenta varijacije su utvrđeni za masu površinske masti (94,91%) i masu abdominalne masti (49,39%).

Prosječna masa prsnih mišića ženskih jedinki iznosila je 226,67±19,76 g, oba batka i zabatka 81,35±7,09 g, a vrata 36,53±4,09 g. Prosječna masa krilca iznosila je 50,04±4,54 g, prsne i leđne kosti 187,96±17,16 g. Prosječna masa površinske masti iznosila je 12,70±12,06 g,a abdominalne masti 26,86±15,77 g. Izrazito visoke vrijednosti koeficijenta varijacije također su utvrđeni za masu površinske masti (67,67%) i masu abdominalne masti (58,70%).

Janiszewski i sur. (2018.) također su utvrdili veću prosječnu masu muških jedinki u odnosu na prosječnu masu ženskih jedinki u svom istraživanju. Prosječne mase oba batka i zabatka predmetnog istraživanja slične su, no ipak nešto je veća prosječna masa batka i zabatka kod muških jedinki u odnosu na ženske jedinke. Slične razlike između spolova utvrdili su Janiszewski i sur. (2018.).

Tablica 5.2. Opisna statistika mase pojedinih dijelova trupa divlje patke gluhare (*Anas platyrhynchos L.*) ovisno o spolu

	Varijabla (g)	minimum	maksimum	prosjek	SD	Koeficijent varijacije (%)
♂ (n=11)	Prsni mišići	215,52	289,86	262,65	20,47	7,79
	Batak i zabatak	83,36	101,30	93,41	5,86	6,27
	Vrat	34,77	57,19	45,80	6,08	13,27
	Krilca	51,88	65,97	57,71	4,66	8,08
	Prsna i leđna kost	200,00	251,68	217,70	17,49	8,03
	Površinska mast	2,77	68,82	32,79	22,19	67,67
	Abdominalna mast	4,10	49,70	29,97	14,81	49,39
♀ (n=14)	Prsni mišići	186,10	265,95	226,67	19,76	8,72
	Batak i zabatak	66,14	9,34	81,35	7,09	8,73
	Vrat	27,40	41,85	36,53	4,09	11,19
	Krilca	42,20	57,96	50,04	4,54	9,06
	Prsna i leđna kost	152,20	213,17	187,96	17,16	9,13
	Površinska mast	2,35	42,44	12,70	12,06	94,91
	Abdominalna mast	5,96	55,13	26,86	15,77	58,70

SD = standardna devijacija

U tablici 5.3. prikazana je opisna statistika fizikalnih pokazatelja kvalitete mesa muških (n=11) i ženskih (n=14) jedinki divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)* uključenih u istraživanje. Prosječna pH vrijednost analiziranih uzoraka mesa muških jedinki iznosila je 5,89±0,17, dok su parametri boje mesa imali prosječne početne vrijednosti u iznosu 29,65±1,91 za *L** parametar, 14,49±1,60 za *a** parametar i 2,25±1,37 za *b** parametar. Prosječne vrijednosti parametara boje mesa nakon 60-minutne stabilizacije iznosili su: L* 28,23±1,58, a* 12,33±1,66, b* 3,50±1,30. Prosječni kalo odmrzavanja analiziranih uzoraka muških jedinki iznosio je 7,42±1,82%, a kalo kuhanja 11,49±2,98%. Analizirani uzorci su imali prosječnu vrijednost otpora presijecanju od 55,90±11,45 N.

Prosječna pH vrijednost analiziranih uzoraka mesa ženskih jedinki iznosila je 5,97±0,24, dok su parametri boje mesa imali prosječne početne vrijednosti u iznosu 29,72±1,56 za *L** parametar, 14,67±1,69 za *a** parametar i 2,26±0,95 za *b** parametar. Prosječne vrijednosti parametara boje mesa nakon 60-minutne stabilizacije iznosili su: L* 28,48±1,44, a* 12,48±1,48, b* 3,30±1,07. Prosječni kalo odmrzavanja analiziranih uzoraka ženskih jedinki iznosio je 6,97±2,91%, a kalo kuhanja 10,92±2,20%. Analizirani uzorci su imali prosječnu vrijednost otpora presijecanju od 50,69±9,36 N.

Tablica 5.3. Opisna statistika fizikalnih pokazatelja kvalitete mesa divlje patke gluhare (*Anas platyrhynchos L.*) ovisno o spolu

	Varijabla	minimum	maksimum	prosjek	SD	Koeficijent varijacije (%)
♂ (n=11)	pH vrijednost$_{24h}$	5,76	6,34	5,89	0,17	2,82
	L^*_0	26,40	32,55	29,65	1,91	6,46
	a^*_0	11,25	16,39	14,49	1,60	11,08
	b^*_0	0,17	3,89	2,25	1,37	60,55
	L^*_{60}	25,69	30,61	28,23	1,58	5,60
	a^*_{60}	8,86	14,12	12,33	1,66	13,47
	b^*_{60}	1,33	4,94	3,50	1,30	37,21
	Kalo odmrzavanja (%)	4,43	10,46	7,42	1,82	24,48
	Kalo kuhanja (%)	5,11	16,66	11,49	2,98	25,90
	Otpor presijecanju (N)	36,59	73,40	55,90	11,45	20,49
♀ (n=14)	pH vrijednost	5,69	6,42	5,97	0,24	4,08
	L^*_0	26,93	32,30	29,72	1,56	5,26
	a^*_0	11,06	17,18	14,67	1,69	11,57
	b^*_0	0,24	3,85	2,26	0,95	42,15
	L^*_{60}	25,96	31,17	28,48	1,44	5,04
	a^*_{60}	10,13	15,48	12,48	1,48	11,83
	b^*_{60}	1,42	5,18	3,30	1,07	32,31
	Kalo odmrzavanja (%)	2,64	14,16	6,97	2,91	41,74
	Kalo kuhanja (%)	6,69	13,94	10,92	2,20	20,17
	Otpor presijecanju (N)	35,08	63,53	50,69	9,36	18,46

SD = standardna devijacija

U tablici 5.4. prikazan je utjecaj lokaliteta odstrela na klaoničke pokazatelje divlje patke gluhare (*Anas platyrhynchos L.*). Utvrđena je značajna razlika ($p<0,0016$) u masi divljih pataka gluhara po spolu obzirom na lokalitet odstrela. Unutar oba lokaliteta je utvrđena značajno ($p<0,05$) veća masa muških u odnosu na ženske jedinke, pri tome nije bilo značajne ($p>0,05$) razlike u masi između muških spolova različitih lokaliteta, dok su ženske jedinke s područja Lipovljana imale veću masu trupa u odnosu na ženske jedinke odstrijeljene na području Donjeg Miholjca. Muške jedinke odstrijeljene na području Lipovljana su imale značajno ($p<0,05$) veću masu kože s perjem i donjih dijelova nogu u odnosu na ženske jedinke s područja Donjeg Miholjca. Masa očišćenog trupa i glave muških jedinki s područja Lipovljana bila je značajno ($p<0,05$) veća u odnosu na ženske jedinke s oba lokaliteta. Za ostale dijelove trupa nije utvrđena značajna ($p>0,05$) razlika u masi iako postoje razlike u apsolutnim vrijednostima masa.

Tablica 5.4. Utjecaj lokaliteta odstrela na klaoničke pokazatelje divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)*

Varijabla (g)	Lipovljani		Donji Miholjac	
	♂ (n=8)	♀ (n=8)	♂ (n=3)	♀ (n=6)
Masa	1406,25±39,88^{a}	1250,84±39,88^{b}	1259,37±65,15^{ab}	1069,00±46,05^{c}
Koža i perje	369,88±22,11^{a}	308,13±22,11^{ab}	291,00±36,11^{ab}	226,33±25,53^{b}
Očišćeni trup	708,60±60^{a}	609,77±18,02^{bc}	687,84±29,42^{ab}	574,22±20,81^{c}
Glava	65,79±1,39^{a}	54,27±1,39^{bc}	62,08±2,27^{ab}	51,35±1,61^{c}
Donji dijelovi nogu	17,55±0,54^{a}	16,33±0,54^{ab}	16,91±0,87^{ab}	14,18±0,62^{b}
Srce	13,72±1,45	13,37±1,45	16,75±2,37	16,67±1,68
Jetra	25,23±2,85	23,98±2,85	25,77±4,66	28,77±3,29
Želudac	43,27±2,37	38,05±2,37	37,07±3,87	35,14±2,73
Jednjak i crijeva	72,33±3,57	67,52±3,57	58,30±5,83	63,16±4,12
Vrhovi krila	88,25±7,64	87,69±7,64	78,43±12,47	59,23±8,82

^{a,b,c} Vrijednosti unutar reda označene različitim slovima značajno se razlikuju (p<0,05)

U tablici 5.5. prikazan je utjecaj lokaliteta odstrela na mase dijelova trupa divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.).* Muške jedinke odstrijeljene na području Lipovljana imale su značajno (p<0,05) veću masu prsnih mišića u odnosu na ženske jedinke na oba lokaliteta, dok nije utvrđena razlika u masi između muških jedinki i ženskih jedinke između lokaliteta. Mase batka i zabatka muških jedinki značajno (p<0,05) su se razlikovale u odnosu na ženske jedinke unutar lokaliteta te su mase batka i zabatka jedinki oba spola s područja Lipovljana bile značajno (p<0,05) veće u odnosu na ženske jedinke s područja Donjeg Miholjca. Masa vrata bila je značajno (p<0,05) veća u muških jedinki s područja Lipovljana u odnosu na druge muške i ženske jedinke oba lokaliteta. Masa krilca te prsne i leđne kosti značajno (p<0,05) je bila veća u muških jedinki s područja Lipovljana u odnosu na ženske jedinke s oba lokaliteta. U masi površinske i abdominalne masti nisu utvrđene značajne (p>0,05) razlike između spolova unutar i između lokaliteta. Ovo se može objasniti kao posljedica velikih varijacija (visoke vrijednosti koeficijenata varijacija) u vrijednostima masa ovih dijelova trupa te manjim brojem uzoraka po spolu.

Tablica 5.5. Utjecaj lokaliteta odstrela na mase dijelova trupa divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)*

Varijabla (g)	Lipovljani		Donji Miholjac	
	♂ (n=8)	♀ (n=8)	♂ (n=3)	♀ (n=6)
Prsni mišići	263,91±7,33^{a}	229,81±7,33^{b}	259,30±11,97^{ab}	222,48±8,47^{b}
Batak i zabatak	93,54±2,25^{a}	84,13±2,25^{b}	93,04±3,68^{ab}	77,64±2,60^{c}
Vrat	48,42±1,36^{a}	38,54±1,36^{b}	38,83±2,22^{b}	33,84±1,57^{b}
Krilca	59,15±1,52^{a}	51,46±1,52^{b}	53,86±2,48^{ab}	48,16±1,75^{b}
Prsna i leđna kost	222,54±5,93^{a}	191,87±5,93^{b}	204,79±9,68^{ab}	182,72±6,85^{b}

Površinska mast	37,08±6,21	14,75±6,70	2,77±16,42	8,62±9,48
Abdominalna mast	33,85±5,28	30,55±5,28	19,65±8,61	20,96±6,67

U tablici 5.6. prikazan je utjecaj lokaliteta odstrela na fizikalne pokazatelje kvalitete mesa divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.).* Za fizikalne pokazatelje kvalitete mesa analiziranih uzoraka nisu utvrđene značajne (p<0,05) razlike po spolu unutra i između lokaliteta odstrela.

Tablica 5.6. Utjecaj lokaliteta odstrela na fizikalne pokazatelje kvalitete mesa divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)*

Varijabla (g)	Lipovljani		Donji Miholjac	
	♂ (n=8)	♀ (n=8)	♂ (n=3)	♀ (n=6)
pH vrijednost	5,85±0,07	6,07±0,07	6,01±0,11	5,83±0,08
L^*_0	30,22±0,59	29,47±0,59	28,13±0,96	30,06±0,68
a^*_0	14,84±0,56	14,04±0,56	13,54±0,91	15,52±0,64
b^*_0	2,48±0,40	1,95±0,40	1,66±0,66	2,67±0,47
L^*_{60}	27,79±0,50	28,34±0,50	26,72±0,82	28,68±0,58
a^*_{60}	12,62±0,51	11,77±0,51	11,57±0,84	13,42±0,59
b^*_{60}	3,93±0,38	2,97±0,38	2,37±0,62	3,74±0,44
Kalo odmrzavanja (%)	7,15±0,86	5,99±0,86	8,16±1,40	8,26±0,98
Kalo kuhanja (%)	12,39±0,87	10,61±0,87	9,10±1,42	11,34±1,00
Otpor presijecanju (N)	55,89±3,81	49,79±3,81	55,94±6,22	51,90±4,39

U tablici 5.7. je prikazan utjecaj spola svih jedinki na klaoničke pokazatelje divlje patke gluhare. Utvrđena je značajno (p<0,0018) veća masa trupova muških u odnosu na ženske jedinke. Ujedno, muške jedinke su imale značajno veću masu kože i perje (p<0,0159), očišćenog trupa (p<0,0001), glave (p<0,0001) i donjih dijelova nogu (p<0,0082) u odnosu na ženke jedinke.

Tablica 5.7. Utjecaj spola na klaoničke pokazatelje divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)*

Varijabla (g)	♂ (n=11)	♀ (n=14)	p vrijednost
Masa	1366,19±41,11	1172,91±36,44	0,0018
Koža i perje	348,37±21,66	273,07±19,19	0,0159
Očišćeni trup	702,94±15,38	594,53±13,63	<0,0001
Glava	64,78±1,23	53,02±1,09	<0,0001
Donji dijelovi nogu	17,37±0,51	15,41±0,45	0,0082
Srce	14,55±1,28	14,78±1,13	0,8907
Jetra	25,38±2,39	26,03±2,12	0,8400
Želudac	41,58±2,04	36,80±1,81	0,0939

Jednjak i crijeva	68,50±3,23	65,65±2,86	0,5147
Vrhovi krila	85,57±7,11	75,49±6,30	0,2997

U tablici 5.8. prikazan je utjecaj spola na mase pojedinih dijelova trupa divlje patke gluhare. Masa većine dijelova trupa bila je značajno veća u muških u odnosu na ženske jedinke. Izuzetak je masa abdominalne masti koja se nije značajno (p>0,05) razlikovala između spolova.

Tablica 5.8. Utjecaj spola na mase dijelova trupa divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)*

Varijabla (g)	♂ (n=11)	♀ (n=14)	p vrijednost
Prsni mišići	262,65±6,05	226,67±5,36	0,0002
Batak i zabatak	93,41±1,97	81,35±1,76	0,0001
Vrat	45,80±1,52	36,53±1,35	0,0001
Krilca	57,71±1,38	50,04±1,23	0,0004
Prsna i leđna kost	217,70±5,22	187,96±4,62	0,0003
Površinska mast	32,80±6,20	12,70±5,84	0,0323
Abdominalna mast	29,97±4,62	26,86±4,25	0,6250

U tablici 5.9. je prikazan utjecaj spola na fizikalne pokazatelje kvalitete mesa divlje patke gluhare. U predmetnom istraživanju nisu utvrđene značajne (p>0,05) razlike u fizikalnim pokazateljima kvalitete mesa divlje patke gluhare. Nešto izraženije razlike u apsolutnim vrijednostima mogu se uočiti u vrijednosti kala odmrzavanja i mekoći odnosno otporu presijecanja uzoraka muških i ženskih jedinki. Lee i sur. (2015.) u svojem su istraživanju također utvrdili da nema značajnih razlika između fizikalnih pokazatelja kod muških i ženskih jedinki. Prosječne pH vrijednosti u ovom istraživanju bile su slične kod muških i ženskih jedinki. Kisiel i Ksiazkiewicz (2004.) te Kwon i sur. (2014.) također nisu utvrdili značajne razlike u pH vrijednostima između muških i ženskih jedinki u svojim istraživanjima. U ovom istraživanju početne prosječne vrijednosti boje mesa (L*, a* i b*) muških i ženskih jedinki bile su slične. Janiszewski i sur. (2018.) utvrdili su veće vrijednosti parametara (L∗, a∗ i b∗) u odnosu na predmetno istraživanje. Kokoszyński i sur. (2014.) su utvrdili veće prosječne vrijednosti parametara boja L*, a*, b* prsnog mišića fazana u odnosu na predmetno istraživanje.

Tablica 5.9. Utjecaj spola na fizikalne pokazatelje kvalitete mesa divlje patke gluhare *(Anas platyrhynchos L.)*

Varijabla (g)	♂ (n=11)	♀ (n=14)	p vrijednost
pH vrijednost	5,89±0,06	5,97±0,06	0,4127
L*	29,65±0,52	29,72±0,46	0,9255
a*	14,49±0,50	14,67±0,44	0,7811
b*	2,25±0,35	2,26±0,31	0,9992
Kalo odmrzavanja (%)	7,42±0,75	6,97±0,67	0,6543
Kalo kuhanja (%)	11,49±0,77	10,92±0,69	0,5839
Otpor presijecanju (N)	55,90±3,11	50,70±2,76	0,2233

5. Zaključak

U predmetnom istraživanju utvrđen je značajan ($p<0,05$) utjecaj lokaliteta odstrela na masu trupa, kože s perjem, očišćenog trupa i donjih dijelova nogu muških i ženskih jedinki divlje patke gluhare.

Također, utvrđena je značajna ($p<0,05$) razlika lokaliteta na masu prsnih mišića, bataka i zabatka, vrata, krilca te prsne i leđne kosti muških i ženskih jedinki divlje patke gluhare.

Fizikalni pokazatelji kvaliteta mesa divlje patke gluhare nisu se značajno ($p>0,05$) razlikovali u predmetnom istraživanju po spolovima unutar i između različitih lokaliteta odstrela.

Analizirajući samo utjecaj spola na klaoničke pokazatelje trupa divlje patke gluhare, utvrđena je značajno ($p<0,05$) veća masa trupa, kože s perjem, očišćenog trupa i donjih dijelova nogu muških jedinki u odnosu na ženske jedinke.

Muške jedinke divlje patke gluhare imale su značajno ($p<0,05$) veću masu prsnih mišića, bataka i zabatka, vrata, krilca, prsne i leđne kosti te površinske masti u odnosu ženske jedinke.

Nisu utvrđene značajne razlike u vrijednostima fizikalnih pokazatelja kvalitete mesa divlje patke gluhare između spolova. Obzirom na apsolutne vrijednosti fizikalnih pokazatelja, izraženija razlika uočljiva je za mekoću odnosno otpor presijecanju koji je imao niže vrijednosti za ženske jedinke u odnosu na muške.

6. Literatura

1. Balowski M., Kotowicz M., Zochowska-Kujawska J., Pytel-Zając O., Tylka M., Kubaj M. (2015). Comparison of structure, texture and sensory quality of pectoral muscles of selected game and breeding bird species. Post. Nauk. Technol. Prz. Rol. Spoz. 70: 69-82 (In Polish).
2. BirdLife International (2015.). European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
3. Bowker B., Zhuang H. (2015.). Relationship between water-holding capacity and protein denaturation in broiler breast meat. Poultry Science. 94: 1657- 1664.
4. CIE (1976): Commission International de I'Eclariage, Colorimetry, 2nd edn, Vienna.
5. Daszkiewicz T., D. Kubiak R. Winarski M. KobaKowalczyk (2012). The effect of gender on the quality of roe deer (Capreolus capreolus L.) meat. Small Ruminant Research. 103: 169–175.
6. Feiner G. (2006). Meat products handbook – Practical Science and technology. Woodhead Publishing Limited, Cambridge England.
7. Filić M. (2019). Morfometrijska svojstva patke gluhare *(Anas platyrhynchos L. L.)* s područja kontinentalne Hrvatske (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Agriculture. Department of Fisheries, Beekeeping, Game Management and Special Zoology).
8. Honikel K. O. (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Science. 49: 447–457.
9. Huff-Lonergan E. (2010). Chemistry and biochemistry of meat. U: Handbook of meat processing (Ur. Toldra F.). Blackwell Publishing. Iowa. USA.
10. Huff-Lonergan E., Lonergan S. (2005). Mechanisms of whc of fresh meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. Meat Science. 71(1): 194-297.
11. Janiszewski P., Murawska D., Hanzal V., Gesek M., Michalik D., Zawacka M. (2018). Carcass characteristics, meat quality, and fatty acid composition of wild-living mallards (Anas platyrhynchos L. L.). Poultry Science. 97(2): 709-715.
12. Kaić A., Janječić Z., Žanetić A., Kelava Ugarković N., Potočnik K. (2020). EZDripLoss assessment in chicken breast meat using different sample areas, fiber orientation and measurement intervals. Animals. 11(4): 1095.
13. Kaić A., Mioč B., Kasap A. (2012). Boja kao čimbenik kakvoće janjećeg mesa. Meso: Prvi hrvatski časopis o mesu. 14(5): 426-432.
14. Karolyi D. (2004). Sposobnost vezanja vode u mesu. Meso: Prvi hrvatski časopis o mesu. 6(6): 26-30.
15. Kisiel T., KsiAzkiewicz J. (2004). Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. Archives Animal Breeding. 47: 367–375.
16. Kokoszyński D., Bernacki Z., Biegniewska M., Saleh M., Stęczny K., Zwierzyński R., Kotowicz M., Sobczak M., Żochowska-Kujawska J., Wasilewski P.D., Bucek T., Kmiecik M. (2020). Carcass, physicochemical and sensory characteristics of meat from genetic

reserve ducks after two reproductive seasons. South African Journal of Animal Science. 50(1): 55-68.
17. Kokoszyński D., Bernacki Z., Pieczewski W. (2014). Carcass composition and quality of meat from game pheasants (*P. colchicus*) depending on age and sex. European Poultry Science. 78.
18. Krvavica M., Konjačić M., Đugum J. (2013). pH vrijednost-pokazatelj kvalitete ovčjeg mesa namijenjenog preradi. Meso-prvi hrvatski časopis o mesu. 6(4), 271-275.
19. Kwon H.J., Choo Y.K., Choi Y.I., Kim E.J., Kim H.K., Heo K.N., Choi H.C., Lee S.K., Kim C.J., Kim B.G., Kang C.W., An B.K.(2014). Carcass characteristics and meat quality of Korean native ducks and commercial meat-type ducks raised under same feeding and rearing conditions. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 27: 1638–1643.
20. Lee H.J., Jayasena D.D., Kim S.H., Kim H.J., Heo K.N., Song J.E., Jo C. (2015). Comparison of bioactive compounds and quality traits of breast meat from Korean native ducks and commercial ducks. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. 35: 114–120.
21. Marshall D. M. (1999). Genetics of meat quality. In: C.B. Ramsey and A. Ruvinsky (eds.) The genetics of cattle. p 605-636. CAB International, London.
22. Medić H., Vidaček S., Sedlar K., Šatović V., Petrak T. (2009). Utjecaj vrste i spola peradi te tehnološkog procesa hlađenja na kvalitetu mesa. Meso: Prvi hrvatski časopis o mesu. 11(4): 222-231.
23. Narodne novine (2020). Zakon o dopuni zakona o lovstvu
24. Offer G., Trinick J. (1983.). On the mechanism of water holding in meat: The swelling and shrinking of myofibrils. Meat Science. 8(4): 245-281.
25. Otto G., Roehe R., Looft H., Thoelking L., Kalm E. (2004). Comparison of different methods for determination of drip loss and their relationships to meat quality and carcass characteristics in pigs. Meat Science. 68(3): 401–409.
26. Pověe Prevolnik M., Potokar-Čandek M., Gispert M., Le bret B. (2015). PH value and water-holding capacity. U: A handbook of reference methods for meat quality assessment (Ur. Font-i-Furnols M., Čandek-Potokar M., Maltin C., Pověe Prevolnik M., Maltin C.), SRUC. Edinburgh, 22-32.
27. Qiao Y., Huang J., Chen Y., Chen H., Zhao L., Huang M. & Zhou G. (2017). Meat quality, fatty acid composition and sensory evaluation of Cherry Valley, spent layer and crossbred ducks. Animal Science Journal. 88: 156-165.
28. Smolinska T., Korzeniowska M., Zachalko-Czajkowska A. (2009). The nutritional value of poultry meat. In: Poultry meat processing – biological and technological base. UP Wroclaw, 179-192.
29. Szász S., Sugár L., Pőcze O., Ujvári J., Taraszenkó Z. (2006). Some slaughter characteristics of the mallard (*Anas p. platyrhynchos* L. 1758). Acta Agraria Kaposváriensis. 10(2): 321–323.

30. The IUCN Red List of Threatened Species: Anas platyrhynchos L. – published in 2017. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22680186A119275821.en - pristupljeno 22.08.2022.
31. Utrilla M.C., Garcia Ruiz A., A. Soriano (2014). Effect of partial replecement of pork meat with an olive oil organogel on the physicochemical and sensory quality of dry-ripened venison sausages. Meat Science. 42(2): 133 – 144.
32. Vukšić N., Budor I. (2018). Što sve utječe na okus mesa divljači. Meso: Prvi hrvatski časopis o mesu. 20(6): 510-516.
33. Wetlands International (2015). Waterbird Population Estimates. Available at:wpe.wetlands.org. - pristupljeno 22.08.2022.
34. Wirklund E., Farouk M., Finstad G. (2014). Venison: meat from red deer (Cervus elaphus) and reindeer (Rangifer tarandus tarandus). Animal Frontiers. 4(4): 55 – 61.
35. Zarate J.R., Zaritzky N.E. (1985). Production of weep in packaged refrigerated beef. Journal of Food Science. 50: 155-159.

Životopis

Kristina Greiner rođena je 23. studenog 1998. godine u Varaždinu. U mjestu Donji Martijanec završila je Osnovnu školu Martijanec (2005.-2013.). 2013. godine upisala se u prvi razred Druge gimnazije Varaždin u Varaždinu gdje je maturirala 2017. godine. Iste godine upisala je studij Animalnih znanosti na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Na trećoj godini bila je dobitnica STEM stipendije. Završni rad na temu „Korištenje krvi i krvnih pripravaka životinjskog podrijetla“ piše 2020. godine pod mentorstvom doc. dr. sc. Nikoline Kelave Ugarković te obranom stječe zvanje prvostupnika inženjera animalnih znanosti. U slobodno vrijeme pohađala je školu stranih jezika Intellecta u Zagrebu te u školi učila engleski jezik iz kojeg ima položenu A1 razinu. Od ostalih vještina i znanja ima položen vozački ispit za B kategoriju te dobro poznaje rad s wordom, excelom i powerpointom. Ima položen lovački ispit koji je položila 2020. godine. Radno iskustvo stekla je radom preko studen servisa s djecom u igraonici, radom u trgovini te kao konobar u The M Brothers Steak House. U srpnju 2022. započinje raditi u Središnjem savezu udruga uzgajivača svinja Hrvatske kao voditelj matičnih knjiga.