



## IZVORNI ZNANSTVENI RAD - ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

# Fizikalno - kemijske karakteristike prsnog mišića kamenjarki (*Alectoris graeca*)

Nives Marušić Radović<sup>1\*</sup>, Željko Jakopović<sup>1</sup>, Marinko Petrović<sup>2</sup>, Kristijan Tomljanović<sup>3</sup>, Marijan Grubešić<sup>3</sup>,Helga Medić<sup>1</sup><sup>1</sup> Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska.<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, Mirogojska cesta 16, 10000 Zagreb, Hrvatska.<sup>3</sup> Šumarski fakultet Zagreb, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska.\* Corresponding author: [nmarusic@pbf.hr](mailto:nmarusic@pbf.hr)

## Sažetak

Cilj ovog istraživanja je odrediti karakteristike (kemijski sastav i boju mesa) te sastav masnih kiselina prsnog mišića (*Musculus pectoralis major*) jarebica kamenjarki (*Alectoris graeca*) sa četiri različita lokaliteta (Pag, Cavtat, Mosor-Seoca, Sitno Gornje). Prsni mišić jarebica kamenjarki ima povoljan kemijski sastav- sadrži 72,75%-73,45% vode, 19,78% - 21,33% proteina te 0,20- 0,54% masti. Ima tamniju boju mesa od mesa prsiju tovljenih pilića (nižu L\* vrijednost). Udio zasićenih masnih kiselina (SFA) je 26,64 - 40,34%; mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) 16,35 - 46,75% te 26,61 - 52,34% polinezasićenih masnih kiselina (PUFA). Prsno mišićje jarebica kamenjarki grivnih sadrži visok udio omega-6 i omega-3 masnih kiselina u preporučenom omjeru (1:1). Jarebice kamenjarke iz različitih lokaliteta imaju različitu ishranu što se u konačnici očituje i u različitom sastavu masnih kiselina.

**Cljučne riječi:** jarebica kamenjarka grivna, osnovni kemijski sastav, sastav masnih kiselina, boja

## Abstract

The aim of this study was to determine the characteristics (chemical composition and color of the meat) and fatty acid composition of the *Musculus pectoralis major* of rock partridge (*Alectoris graeca*) from four different regions (Pag, Cavtat, Mosor-Seoca, Sitno Gornje). The breast muscle of rock partridge has a favorable chemical composition- contains 71.83% -75.09% water; 19.78% - 21.33% protein and 0.20- 0.54% fat. It has a darker meat color than most comparable game species (lower L\* value). The content of saturated fatty acids (SFA) was 26.64 to 40.34%, 16.35 to 46.75% monounsaturated (MUFA) and 26.61 to 52.34% polyunsaturated (PUFA) fatty acids. It contains a high proportion of omega-6 and omega-3 fatty acid; in ratio 1: 1. Rock partridges from different habitats have different fatty acid composition.

**Keywords:** rock partridge, basic chemical composition, fatty acids composition, color

## Uvod

Meso divljači predstavlja namirnicu izvrsne hranjive vrijednosti. Sadrži malo (do 2%) masti, preko 20% proteina, a posebna karakteristika je dobra probavljivost, koja je posljedica povoljnijeg aminokiselinskog sastava (Ristić i Škrinjar, 2009). Zastupljenost masti u tijelu divljači je značajno manja nego kod domaćih preživača. Posljedica je to dijelom genetskog nasljeđa i načina života podređenog neprestanom kretanju u potrazi za hranom (Tomljanović, 2012). Meso divljači u odnosu na meso domaćih životinja u pravilu je tamnije boje, povoljnijeg je sastava masnih kiselina i u pravilu, većeg udjela vode što ovisi o većem broju faktora. U masti divljači niži je sadržaj zasićenih masnih kiselina, a viši sadržaj nezasićenih masnih kiselina u odnosu na domaće preživače (Crawford i sur., 1970). Meso pernate divljači predstavlja sastavni dio hrane za ljude. Iako se navodi da je ono povoljnog nutritivnog sastava, za ovu tvrdnju postoji relativno malo podataka u literaturi. Najviše istraživanja provedeno je na fazanima, za razliku od ostalih vrsta. Pa su tako mnogi autori uspoređivali biološku vrijednost mesa fazana uzgojenih u prirodi i onih u zatočeništvu, ukazuju-

ći na to da kvaliteta mesa fazana uzgojenih u prirodi ima veću biološku vrijednost, tj. karakterizira ga visok sadržaj proteina i niski sadržaj masti, pa time ima i prednost u ljudskoj prehrani (Marušić Radović i sur., 2016).

Jarebica kamenjarka grivna (*Alectoris graeca*), pripadnik je poljskih koka. Jedino je grivna autohtona kod nas, od nekoliko predstavnika roda *Alectoris* koja obitava na području Sredozemlja, Alpa, Grčke i Albanije te Apeninskog poluotoka i Sicilije (Randi, 2006). Znanstvenom razdiobom, jarebica kamenjarka grivna svrstana je u red: kokoši (*Galliformes*), porodicu poljskih koka (*Phasianinae*) i rod kamenjarki (*Alectoris*). Kod nas je raširena na području čitavog priobalnog dijela i otoka, nastanjuje krške kamenjare obrasle slabijom ispresijecanom grmolikom vegetacijom, pašnjake i niske listoadne šmurke, od razine mora pa sve do plainskih predjela južnih i zapadnih obronaka gorja primorskog i dalmatinskog zaleđa i istarskog priobalja (Grubešić i sur., 2011). Osnovna hrana joj je preko cijele godine mlada trava, pupovi, jagode, grožđe, kupine, ali i insekti, crvi i mušice. Na temelju Zakona o lovstvu (NN 140/06), jarebica kamenjarka grivna (*Alectoris graeca*) svrstana je u sitnu pernatu divljač.

U literaturi nisu nađeni podaci o fizikalno-kemijskom sastavu mesa kamenjarki stoga je cilj ovog istraživanja odrediti karakteristike (kemijski sastav i boju mesa) te sastav masnih kiselina prsnog mišića (*Musculus pectoralis major*) jarebica kamenjarki (*Alectoris graeca*) sa četiri različita lokaliteta (Pag, Cavtat, Mosor-Seoca, Sitno Gornje).

## Materijal i metode

### Uzorak

Istraživanje je provedeno na 40 uzorka prsnog mišića (*Musculus pectoralis major*) jarebice kamenjarke grivne (*Alectoris graeca*) po 10 uzoraka sa četiri različita lokaliteta (Pag-1, Cavtat-2, Mosor-Seoca-3, Sitno Gornje-4). Životinje su uzorkovane odstrjelom u slobodnoj prirodi.

### Određivanje osnovnog kemijskog sastava

Udio vode određen je gravimetrijskom metodom (ISO 1442, 1997) tj. sušenjem do konstantne mase u sušioniku. Udio proteina određen je metodom po Kjeldahlu (HRN ISO 1871, 1999) na Kjeltex 2100 uređaju (Foss, Danska). Udio masti određen je metodom po Soxhletu (HRN ISO 1443, 1999) u Soxhlet uređaju za ekstrakciju, dok je količina pepela određena spaljivanjem organskog dijela namirnice (ISO 936, 1998) u mufolnoj peći. Za svaki uzorak su izvršena tri mjerenja.

### Priprema metilnih estera masnih kiselina

Mast dobivena ekstrakcijom korištena je za određivanje sastava masnih kiselina. Esterski vezane masne kiseline prevedene su u metilne estere masnih kiselina koji se pogodni za analizu plinskom kromatografijom (HRN EN ISO 5508, 1999). Odvagnuto je oko 60 mg ± 10 mg uzorka u staklenu epruvetu te dodano 4 mL izooktana. Nakon što se uzorak potpuno otopio, dodano je 200 µL metanolne otopine kalij hidroksida (13,6 g KOH u 100 mL metanola) i snažno protreseno dva puta po 30 sekundi. Za neutralizaciju, otopini je dodano 1 g natrij hidrogensulfat monohidrata i otopina protresena dva puta po 30 sekundi. 500 µL dobivene otopine uzorka preneseno je u posudicu za injektiranje, dodano je 1 mL izooktana te je posudica zatvorena i promućkana.

### Određivanje sastava masnih kiselina

Sastav masnih kiselina je određen metodom plinske kromatografije (HRN EN ISO 5508, 1999) uređajem CP-3800 (Varian, Palo Alto, CA, SAD). Za injektiranje je korišten TriPlus autosampler (Thermo Scientific, Augustin, TX, SAD). Temperatura injektora s mogućnošću djelomičnog unošenja uzorka je bila 250°C a volumen injektiranja 1 µL uz omjer razdjeljenja 1:30. Uzorci su analizirani na kapilarnoj koloni DB-23 duljine 60 m, unutrašnjeg promjera kapilare 0,25 mm i debljine sloja selektivne tekućine 0,25 µm (Agilent, Walnut Creek, CA, SAD) a temperaturni program kolone je bio: početna temperatura kolone 60°C, brzina porasta temperature 7°C/min do konačne temperature kolone 220°C koja je zadržana 15 min. Plin nosilac je bio helij uz protok od 1,5 mL/min. Temperatura plameno-ionizacijskog detektora je bila 260°C. Za obradu podataka je korišten računalni program Star GC Workstation Ver. 6.4 (Varian, Palo Alto, CA, SAD). Vrijednosti udjela pojedinih masnih kiselina prikazani su kao % od ukupnih masnih kiselina.

### Određivanje boje

Za utvrđivanje boje korišten je spektrofotometar CM-700d (Konica Minolta). Mjereni parametri boje bili su  $L^*$  (svjetloća),  $a^*$  (crveno-zeleni spektar, stupanj crvenila mesa) i  $b^*$  (žuto-plavi spektar, stupanj žute boje mesa) prema CIELAB modelu (CIE, 1976).

### Statistička obrada podataka

Statistički izračun rezultata određen je jednosmjernom analizom varijance (one-way ANOVA test) uz razinu značajnosti 5% ( $P < 0,05$ ). Za statističku obradu podataka korišten je računalni program SPSS 12.0 (IBM, USA).

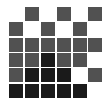
## Rezultati i rasprava

### Osnovni kemijski sastav i boja

Kemijski sastav mesa daje nam osnovne informacije o kakvoći mesa u smislu prehranbene vrijednosti. U Tablici 1 prikazan je kemijski sastav prsnog mišića jarebica kamenjarki (*Alectoris graeca*) sa četiri različita staništa. ANOVA test nije pokazao statistički značajne razlike u udjelu vode i proteina dok je postojala statistički značajna razlika u udjelu masti ovisno o četiri različita staništa. Udio vode kretao se od 72,75-73,45% što je slično sa udjelom vode u prsnom mišiću tovljenih pilića (74,98%) te fazana (71,83-73,10%) (Marušić Radovčić i sur., 2016).

Kemijski sastav mesa peradi varira ovisno o vrsti, pasmini, hibridu, tipu mišića i dr. Tako, primjerice, prsni mišić pilića i pure imaju viši udio proteina od ostalih dijelova trupa. Meso pernate divljači sadrži posebno kvalitetne proteine koje sadrže sve esencijalne aminokiseline. Pored visoke biološke vrijednosti, meso peradi ima nižu energetska vrijednost i lako je probavljivo.

Količina mišićnih proteina iznosi 17-23% od ukupne mase mišića, odnosno 60-80% u odnosu na količinu suhe tvari u mišiću, a ovisi o vrsti i pasmini same ptice, ali također i mjestu prebivanja i ishrani te dobi životinje (Živković, 1986). Udio proteina jarebica kamenjarki grivnih, nešto je niži (19,78% - 21,33%) nego udio proteina kod tovljenih ženskih i muških pilića (23,47% i 22,86%) (Kralik i sur., 2010). Visok udio proteina sadrži i prsni mišić mesa pure (21,18%) (Apetroaei i sur., 2012) dok je najveći udio proteina zabilježen kod fazana (26%) (Marušić Radovčić i sur., 2016). U mesu divljači, sadržaj međumišićne masti je nizak u usporedbi sa domaćim životinjama (Ramanzin i sur., 2010). Jarebice kamenjarke sadrže nizak udio masti (0,20-0,54%). Ovakva razlika je najvjerojatnije zbog načina ishrane. Za razliku od jarebica kamenjarki, tovnjaci imaju veći udjel masti u prsnom mišiću (1,73% muški pilići; 1,87% ženke) (Kralik i sur. 2010) dok pure 8,66% (Apetroaei i sur., 2012). Manji udio masti također sadrži i prsni mišić fazana te je nešto viši kod fazana iz uzgoja (0,70%) nego kod fazana iz divljine (0,46%) (Marušić Radovčić i sur., 2016).



**Tablica 1.** Osnovni kemijski sastav (voda, proteini i mast) prsnog mišića jarebica kamenjarki (*Alectoris graeca*) sa četiri različita lokaliteta

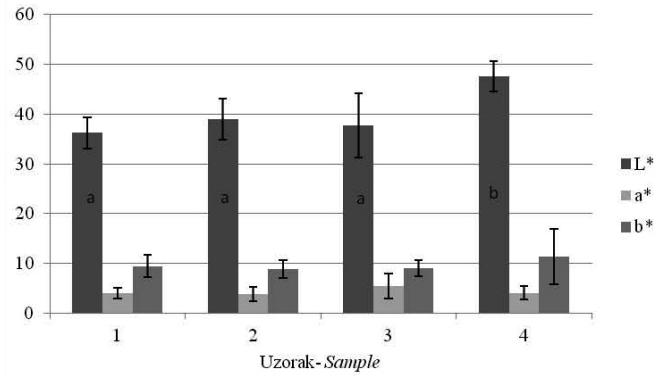
**Table 1.** The chemical composition (water, protein and fat) of the pectoral muscle rock partridge (*Alectoris graeca*) from four different regions

Uzorak- Sample	Voda (%) – Water (%)	Proteini (%) - Proteins	Mast (%) - Fat
1- Pag	73,41±1,03	20,76±0,75	0,20±0,09 <sup>a</sup>
2- Cavtat	73,45±0,77	20,72±0,73	0,33±0,11 <sup>ab</sup>
3- Mosor-Seoca	72,75±0,35	21,33±0,75	0,45±0,19 <sup>ab</sup>
4- Sitno Gornje	73,29±1,23	19,78±0,92	0,54±0,26 <sup>b</sup>

\*različita slova a, b označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ )

\*different letters a,b indicate statistical significant difference ( $p < 0.05$ )

Od brojnih čimbenika, većina autora ističe važan, a neki čak i presudan utjecaj boje na kvalitetu mesa. Prema boji tkiva prsnog mišića, meso se kategorizira u tri grupe: svijetlo, normalno i tamno. Postoje različiti podaci kao referentne vrijednosti za te tri kategorije boje mesa. Soares i sur. (2007) upućuju sljedeće  $L^*$  vrijednosti za boju mesa:  $L^* > 53$  svijetlo meso;  $L^* < 44$  tamno;  $48 \leq L^* \leq 53$  normalno. Van Laack i sur. (2000) utvrđuju da normalna boja mesa ima vrijednosti  $L^* \leq 55$ . Na slici 1 prikazane su izmjerene  $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti. Parametar  $L^*$  je mjera svjetloće, parametar  $a^*$  je mjera crvenila mesa, dok je parametar  $b^*$  spektar nijansi od plave do žute boje.  $L^*$  vrijednost jarebica kamenjarki grivnih kreću se od 36,22 do 47,6, dok se parametar  $L^*$  tovnih pilića kreće u vrijednostima 55,71 za mužjake odnosno 58,02 za ženke (Kralik i sur., 2010). Prema  $L^*$  vrijednostima, prsno mišićje kamenjarke svrstalo bi se u tamno meso, odnosno na granicu sa normalnim.  $a^*$  vrijednost prsnog mišićja jarebica kamenjarki grivnih kreće se od 3,84 do 5,46. Kod tovnih pilića srednja vrijednost parametra  $a^*$  iznosi 1,5 za mužjake, odnosno 1,85 za ženke (Kralik i sur., 2010). Iz tih vrijednosti možemo zaključiti da je prsno mišićje jarebica kamenjarki grivnih crvenije boje nego ono tovljenih pilića. Srednje vrijednosti parametra  $b^*$  prsnog mišićja jarebica kamenjarki grivnih kreću se u vrijednostima 8,81 do 11,37 dok su vrijednosti tovnih pilića 5,17 - 7,54 (Kralik i sur., 2010).



**Slika 1.**  $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  vrijednosti prsnog mišića jarebica kamenjarki (*Alectoris graeca*) sa četiri različita lokaliteta (1-Pag, 2- Cavtat, 3- Mosor-Seoca, 4- Sitno Gornje) (različita slova a,b označavaju statistički značajnu razliku,  $p < 0,05$ )

**Figure 1.**  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  value of the pectoral muscle rock partridge (*Alectoris graeca*) from four different regions (1-Pag, 2- Cavtat, 3- Mosor-Seoca, 4- Sitno Gornje) (different letters a,b indicate statistical significant difference,  $p < 0.05$ )

#### Sastav masnih kiselina

Meso divljači sadrži niži udio zasićenih te viši sadržaj nezasićenih masnih kiselina. Sastav masnih kiselina ovisi o nizu faktora poput: spola, genetskog nasljeđa te same ishrane (Marušić Radović i sur., 2016). U tablici 2 prikazan je sastav masnih kiselina u prsnom mišićju jarebica kamenjarki grivnih sa četiri različita lokaliteta.

Prsni mišići jarebica kamenjarki grivnih sadrže 26,64 - 40,34% zasićenih masnih kiselina (SFA), 16,35 - 46,75% mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) te 26,61 - 52,34% polinezasićenih masnih kiselina (PUFA). Najveći udio SFA imale su jarebice kamenjarke s Paga (40,34%) a najmanji iz Cavtata (26,64%). Najveći udio PUFA s Mosor-Seoca (52,34%) i Sitnog Gornja (45,33%) a najveći udio MUFA kamenjarke iz Cavtata (46,75%). Na osnovu dobivenih rezultata možemo vidjeti da postoje statistički značajne razlike u sastavu masnih kiselina u odnosu na različit lokalitet. Jarebice kamenjarke iz različitog podneblja različito se i hrane što se u konačnici očituje i u različitom sastavu masnih kiselina.

Prsno mišićje jarebica kamenjarki grivnih sadrži visoke udjele palmitinske (C16:0) (16,14 - 22,65%) i stearinske (C18:0) masne kiseline (8,16 - 13,48%). Najzastupljenije nezasićene masne kiseline su oleinska (C18:1), linolna (C18:2), linolenska (C18:3). U tragovima se nalaze palmitoleinska (C16:1) i arahidonska (C20:4). Također, visok je udio i omega-6 (16,79 - 25,82%) kao i omega-3 (15,71 - 25,44%) masnih kiselina uz izuzetak jarebica kamenjarki iz Cavtata koje su imale niži udio omega-3 (2,91%). Kod fazana od zasićenih masnih kiselina prosječno je zabilježen najveći udio palmitinske (26,48%) i stearinske kiseline (9,96%) dok je od nezasićenih masnih kiselina najveći udio bio oleinske C18:1 (36,77%) te linolne C18:2 (16,88%) (Marušić Radović i sur., 2016). Kotowicz i sur. (2012) analizom prsnog mišićja fazana iz uzgoja dobivaju prosječno nešto niže udjele SFA (35,3%) i MUFA (30,4%) dok je veći bio udio PUFA (30,3%).

Poznato je da se u mastima hrane koji se danas upotrebljavaju u zapadnim zemljama odnos omega-6/omega-3 masnih ki-



selina kreće u omjeru od 15:1 do 16,7:1, umjesto optimalno preporučene odnosa od 1:1 (Simopoulos, 2004). Omjer omega-6/omega-3 masnih kiselina u prsnom mišiću jarebica kamenjarki, kreće se u preporučenom odnosu 1:1, dok je izuzetak bio uzorak sa Cavtata koji je imao taj odnos 7:1. Udio i vrsta masnih kiselina igraju značajnu ulogu u prevenciji i liječenju brojnih kroničnih poremećaja posebice kardiovaskularnih bolesti. Svjetska zdravstvena organizacija, World Health Organization (WHO) (WHO, 2003) je predložila optimalan unos masti koji bi trebao biti između 15-30% ukupnog energetskog unosa. Unos zasićenih masnih kiselina (SFA) do 10%, polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) između 6 i 10% (omega-6: 5-8%, omega-3: 1-2%), oko 10-15% mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) i manje od 1% trans masnih kiselina. Nutricionisti danas naglašavaju važnost omjera PUFA/SFA i omega-6/omega-3 u odnosu na ukupan udio masnih

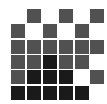
kiselina ili individualnih udjela pojedinih masnih kiselina. Prehrana bogata polinezasićenim masnim kiselinama snižuje LDL kolesterol u krvi dok zasićene masne kiseline imaju suprotan učinak. Mnogobrojnim ispitivanjima je dokazano da smanjeno unošenje omega-6 masnih kiselina i povećano unošenje omega-3 masnih kiselina ima pozitivan efekt na zdravlje čovjeka (Simopoulos, 2002). Zato se preporučuje omjer PUFA/SFA viši od 0,4 za zdraviju prehranu (UK Department of Health, 1994). Omjer PUFA/SFA prsnog mišića jarebica kamenjarki grivnih, kreće se od 0,85 do 1,67 što je u skladu s navedenim preporukama. Nurnberg i sur. (2011) prikazuju sličan omjer PUFA/SFA od 1,22 i 1,24 za prsni mišić divljih i uzgojenih fazana. Stoga, prsni mišići jarebica kamenjarki grivnih, zbog povoljnog PUFA/SFA te omega-6/omega-3 omjera te povoljnog masno-kiselinskog sastava je vrlo poželjno za ljudsku prehranu.

**Tablica 2.** Sastav masnih kiselina prsnog mišića jarebica kamenjarki (*Alectoris graeca*) (% od ukupne masti) sa četiri različita lokaliteta

**Table 2.** Fatty acid composition of the pectoral muscle rock partridge (*Alectoris graeca*) (% of total fat) from four different regions

Masna kiselina/Fatty acid	1 - Pag	2 - Cavtat	3 - Mosor-Seoca	4 - Sitno Gornje
C12:0	0,25±0,01 <sup>c</sup>	0,07±0,00 <sup>a</sup>	0,11±0,01 <sup>b</sup>	0,11±0,00 <sup>b</sup>
C14:0	1,76±0,01 <sup>d</sup>	0,49±0,02 <sup>a</sup>	0,87±0,02 <sup>b</sup>	1,10±0,00 <sup>c</sup>
C14:1-9cis	0,08±0,00 <sup>b</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,06±0,01 <sup>b</sup>
C15:0	0,36±0,02 <sup>b</sup>	0,17±0,00 <sup>a</sup>	0,47±0,00 <sup>c</sup>	0,48±0,02 <sup>c</sup>
C16:0	22,65±0,05 <sup>d</sup>	16,14±0,02 <sup>a</sup>	16,98±0,03 <sup>b</sup>	21,38±0,03 <sup>c</sup>
C16:1-7cis	0,4±0,00 <sup>b</sup>	0,50±0,00 <sup>c</sup>	0,24±0,00 <sup>a</sup>	0,28±0,00 <sup>a</sup>
C16:1-9cis	1,59±0,01 <sup>d</sup>	0,85±0,00 <sup>b</sup>	0,60±0,00 <sup>a</sup>	1,52±0,00 <sup>c</sup>
C17:0	0,79±0,03 <sup>b</sup>	0,41±0,01 <sup>a</sup>	0,86±0,00 <sup>c</sup>	0,85±0,00 <sup>c</sup>
C18:0	13,48±0,01 <sup>d</sup>	8,61±0,02 <sup>a</sup>	11,11±0,00 <sup>b</sup>	11,72±0,06 <sup>c</sup>
C18:1-9trans	0,11±0,00 <sup>b</sup>	0,16±0,00 <sup>c</sup>	0,05±0,00 <sup>a</sup>	0,07±0,02 <sup>a</sup>
C18:1-9cis	21,29±0,06 <sup>c</sup>	41,86±0,07 <sup>d</sup>	14,34±0,01 <sup>a</sup>	15,18±0,08 <sup>b</sup>
C18:1-11cis	1,69±0,01 <sup>b</sup>	2,51±0,25 <sup>c</sup>	0,85±0,04 <sup>a</sup>	0,91±0,03 <sup>a</sup>
C18:2-9,12cis	15,9±0,04 <sup>a</sup>	21,21±0,03 <sup>c</sup>	25,33±0,04 <sup>d</sup>	17,03±0,27 <sup>b</sup>
C18:3-6,9,12cis	0,45±0,17 <sup>a</sup>	0,33±0,03 <sup>a</sup>	0,22±0,00 <sup>a</sup>	0,43±0,04 <sup>a</sup>
C18:3-9,12,15cis	14,79±0,00 <sup>b</sup>	2,73±0,06 <sup>a</sup>	24,63±0,08 <sup>c</sup>	24,24±0,19 <sup>c</sup>
C20:0	0,57±0,00 <sup>b</sup>	0,48±0,02 <sup>a</sup>	0,64±0,00 <sup>c</sup>	0,49±0,01 <sup>a</sup>
C20:1-11cis	0,36±0,00 <sup>b</sup>	0,86±0,02 <sup>c</sup>	0,27±0,00 <sup>a</sup>	0,23±0,00 <sup>a</sup>
C20:2-11,14cis	0,28±0,01 <sup>b</sup>	0,13±0,04 <sup>a</sup>	0,19±0,01 <sup>ab</sup>	0,21±0,00 <sup>ab</sup>
C20:3-8,11,14cis	0,16±0,01 <sup>b</sup>	0,09±0,01 <sup>a</sup>	0,08±0,01 <sup>a</sup>	0,16±0,01 <sup>b</sup>
C20:4-5,8,11,14cis	1,65±0,01 <sup>c</sup>	1,94±0,08 <sup>d</sup>	1,13±0,01 <sup>a</sup>	1,45±0,04 <sup>b</sup>
C20:3-11,14,17cis	0,22±0,01 <sup>b</sup>	0,11±0,00 <sup>a</sup>	0,24±0,00 <sup>b</sup>	0,32±0,02 <sup>c</sup>
C22:0	0,29±0,02 <sup>a</sup>	0,26±0,00 <sup>a</sup>	0,28±0,01 <sup>a</sup>	0,30±0,01 <sup>a</sup>
C20:5-5,8,11,14,17cis	0,31±0,02 <sup>c</sup>	0,07±0,01 <sup>a</sup>	0,20±0,01 <sup>b</sup>	0,49±0,00 <sup>d</sup>
C22:6-7,10,13,16,19cis	0,4±0,00 <sup>c</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,33±0,00 <sup>b</sup>	0,43±0,00 <sup>d</sup>
SFA	40,34±0,03 <sup>d</sup>	26,64±0,06 <sup>a</sup>	31,31±0,06 <sup>b</sup>	36,43±0,06 <sup>c</sup>
MUFA	25,52±0,06 <sup>c</sup>	46,75±0,15 <sup>d</sup>	16,35±0,05 <sup>a</sup>	18,24±0,03 <sup>b</sup>
PUFA	34,14±0,09 <sup>b</sup>	26,61±0,09 <sup>a</sup>	52,34±0,11 <sup>d</sup>	45,33±0,09 <sup>c</sup>
omega-6	16,79±0,13 <sup>a</sup>	21,76±0,11 <sup>c</sup>	25,82±0,03 <sup>d</sup>	18,44±0,23 <sup>b</sup>
omega-3	15,71±0,04 <sup>b</sup>	2,91±0,06 <sup>a</sup>	25,39±0,08 <sup>c</sup>	25,44±0,18 <sup>c</sup>
omega-6/omega-3	1,07±0,01 <sup>b</sup>	7,49±0,13 <sup>c</sup>	1,02±0,00 <sup>b</sup>	0,72±0,01 <sup>a</sup>
PUFA/SFA	0,85±0,00 <sup>a</sup>	1,00±0,00 <sup>b</sup>	1,67±0,01 <sup>d</sup>	1,24±0,00 <sup>c</sup>
MUFA/SFA	0,63±0,00 <sup>c</sup>	1,75±0,01 <sup>d</sup>	0,52±0,00 <sup>b</sup>	0,50±0,00 <sup>a</sup>





\*SFA-zasićene masne kiseline, MUFA-mononezasićene masne kiseline, PUFA-polinezasićene masne kiseline; različita slova (a,b,c,d) u istom redu označavaju statistički značajnu razliku ( $P < 0,05$ )

\*SFA-saturated fatty acids, MUFA-monounsaturated fatty acid, PUFA-polyunsaturated fatty acid; different letters (a,b,c,d) within a same row indicate statistical significant difference ( $P < 0.05$ )

## Zaključci

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da prsni mišić jarebica kamenjarki ima povoljan kemijski sastav - sadrži 71,83% - 75,09% vode; 19,78% - 21,33% proteina te 0,20 - 0,54% masti. Ima tamniju boju mesa od mesa prsiju tovljenih pilića (nižu  $L^*$  vrijednost). Udio zasićenih masnih kiselina (SFA) je 26,64 - 40,34%; mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) 16,35 - 46,75% te 26,61 - 52,34% polinezasićenih masnih kiselina (PUFA). Prsno mišićje jarebica kamenjarki grivnih sadrži visok udio omega-6 i omega-3 masnih kiselina. Njihov omjer je u preporučenom odnosu (1:1); također sadrže i povoljan PUFA/SFA omjer. Jarebice kamenjarke iz različitih lokaliteta imaju različitu ishranu što se u konačnici očituje i u različitom sastavu masnih kiselina.

## Literatura

- Apetroaei C.A., Lazăr R., Ciobanu M.M., Boișteanu P.C. (2012) Research on the chemical characterization of turkey meat. *University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi*, 212-214.
- CIE, Commission Internationale de l'Eclairage (1976) Official recommendations on uniform colour spaces, colour differences equations and metric colour terms. Paris: France.
- Crawford M.A., Gale M.M., Woodford M., Casped N.M. (1970) Comparative studies on fatty acid composition of wild and domestic meats. *International Journal of Biochemistry*, 1 (3), 295-305.
- Grubešić M., Konjević D., Severin K., Hađiosmanović M., Tomljanović K., Mašek T., Margaletić J., Slavica A. (2011) Dressed and undressed weight in naturally bred wild boar (*Sus scrofa*): The possible influence of crossbreeding. *Acta alimentaria*, 40 (4), 509-515.
- HRN EN ISO 5508: 1999: Životinjske i biljne masti i ulja- Analiza metilnih estera masnih kiselina plinskom kromatografijom.
- HRN ISO 1871 (1999) Poljoprivredni prehrambeni proizvodi- Općenite upute za određivanje dušika Kjeldahlovom metodom (ISO 1871:1975).
- HRN ISO 1443:1999: Meso i mesni proizvodi- Određivanje ukupne količine masti (ISO 1443:1973).
- ISO 1442 (1997) Meat and meat products- Determination of moisture content (Reference method).
- ISO 936 (1998) Životinjske i biljne masti i ulja- Priprava metilnih estera masnih kiselina.
- Kotowicz M., Lachowicz K., Lisiecki S., Szczygielski M., Żych A. (2012) Characteristics of common pheasant (*Phasianus colchicus*) meat. *Archiv für Geflügelkunde*, 76 (4), 270-276.
- Kralik, G., Medić H., Marušić N., Kralik Z. (2010) Content of Carnosine in Chicken Breast Muscles. U: Proceedings of XIIIth European Poultry Conference. Tour, Francuska.
- Marušić Radović N., Lukić K., Tomljanović K., Janči T., Vidaček S., Medić H. (2016) Osnovni kemijski sastav i sastav masnih kiselina divljih i uzgojenih fazana (*Phasianus colchicus* sp. L.). *Meso*, 18(2), 47-53.
- Nuernberg K., Slamecka J., Mojto J., Gasparik J., Nuernberg G. (2011) Muscle fat composition of pheasants (*Phasianus colchicus*), wild ducks (*Anas platyrhynchos*) and black coots (*Fulica atra*). *European Journal of Wildlife Research*, 57, 795-803.
- Ramanzin M., Amicci A., Casolli C., Esposito L., Lupi P., Marsico G., Mattiello S., Olivieri O., Ponzrta M.P., Russo C., Marinucci M.T. (2010) Meat from wild ungulates: ensuring quality and hygiene of an increasing resource. *Italian Journal of Animal Science*, 9, 318-331.
- Randi E. (2006) Evolutionary and conservation genetics of the rock partridge, *Alectoris graeca*. *Acta Zoologica Sinica*, 52, 370-374.
- Ristić A. Z., Škrinjar M. (2009) Značaj mesa divljači u ishrani ljudi. U: Zbornik naučnog skupa, International Scientific Meeting Contemporary trends in tourism, hotel industry and gastronomy. Novi Sad, Srbija.
- Simopoulos P.A. (2002) The importance of the ratio of omega -6/omega -3 essential fatty acids. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 56, 365-379.
- Simopoulos P.A. (2004) Omega-6/ Omega-3 Essential Fatty Acid Ratio and Chronic Diseases. *Food Reviews International*, 20, 77-90.
- Soares A.L., Marchi D.F., Matsushita M., Guarneri P.D., Drovla A.D., Ida E.I., Schimokomaki M. (2007) Lipid oxidation and changes in fatty acids profile related to broiler breast colour abnormalities. U: Proceedings of 53rd ICoMST. Beijing, China.
- Tomljanović K. (2012) Proizvodnost i kvaliteta mesa krupne divljači iz prirodnoga uzgoja na različitim staništima, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- UK Department of Health (1994) Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and Social Subject No. 46. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Van Laack R.L.J.M., Liu C. H., Smith M.O., Loveday H.D. (2000) Characteristics of Pale, Soft, Exudative Broiler Breast Meat. *Poultry Science*, 79, 1057-1061.
- WHO (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916.
- Zakon o lovu (2006) Narodne novine 140, Zagreb
- Živković J. (1986) Higijena i tehnologija mesa II dio. Kakvoća i prerada, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.