

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mitja GOLOBIČ

**PERCEPCIJA KAKOVOSTI PROSTOŽIVEČIH IN VZREJENIH  
POTOČNIH POSTRVI**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**QUALITY PERCEPTION OF WILD CAUGHT AND FARMED BROWN  
TROUT**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomska naloga je bila opravljena na Katedri za govedorejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo in sonaravno kmetijstvo na Oddelku za zootehniko, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij je za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Jurija Poharja.

Recenzent: doc. dr. Silvester Žgur

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Antonija HOLCMAN  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Silvester ŽGUR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Jurij POHAR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Mitja Golobič

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn  
DK UDK 597:658.8(043.2)=163.6  
KG ribe/potočna postrv/prostoživeče ribe/vzrejene ribe/porabniki/kakovost/  
percepcija/marketing/ankete/Slovenija  
KK AGRIS E70  
AV GOLOBIČ, Mitja  
SA POHAR, Jurij (mentor)  
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko  
LI 2007  
IN PERCEPCIJA KAKOVOSTI PROSTOŽIVEČIH IN VZREJENIH  
POTOČNIH POSTRVI  
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)  
OP VII, 31 str., 8 pregl., 3 sl., 1 pril., 17 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI S pomočjo panelnega testa smo proučevali ali dajejo porabniki prednost prostoživečim ali vzrejenim potočnim postrvem v določenih lastnostih. Porabniki so ocenili, da sta vonj in videz prostoživeče potočnice boljše kot vzrejene. Glede sočnosti, občutka v ustih in splošnega vtisa so dali prednost vzrejenim potočnim postrvem. S hi - kvadrat testom smo ocenili, da so porabniki ločili med vzorcema potočne postrvi v vseh opazovanih lastnostih. Kar pomeni, da je med vzorcem divje in gojene potočne postrvi dejanska razlika v senzoričnih lastnostih.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn  
DC UDC 597:658.8(043.2)=163.6  
CX fish/brown trout/wild fish/farmed fish/consumers/quality/perception/  
marketing/questionnaire/Slovenia  
CC AGRIS E70  
AU GOLOBIČ, Mitja  
AA POHAR, Jurij (mentor)  
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department  
PY 2007  
TI QUALITY PERCEPTION OF WILD CAUGHT AND FARMED  
BROWN TROUT  
DT Graduation thesis (University studies)  
NO VII, 31 p., 8 tab., 3 fig., 1 sup., 17 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB Consumer preferences of wild and farmed brown trout were studied using panel test. Consumers concluded that the smell and appearance of wild brown trout were better compared to farmed brown trout. Regarding juiciness, mouth sensation and general impression consumers preferred farmed brown trout. With chi – square test we established, that consumers did distinguish between wild caught and farmed brown trout in all observed characteristics. That means that there is an organoleptic difference between wild caught and farmed trout.

## KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Kazalo prilog	VII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 POMEN RIB V PREHRANI	3
2.2 VLOGA MARKETINGA V AKVAKULTURI	3
2.3 ULOV IN PORABA RIB	4
<b>2.3.1 Sladkovodno ribištvo</b>	<b>6</b>
2.3.1.1 Sladkovodno ribogojstvo	7
2.3.1.2 Športni ribolov	8
2.4 POTOČNA POSTRV	10
2.5 TOPLOTNA OBDELAVA RIB	11
<b>2.5.1 Cvrenje</b>	<b>14</b>
2.6 SENZORIČNE LASTNOSTI RIB	16
<b>2.6.1 Volatilne spojine v ribah</b>	<b>17</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE</b>	<b>19</b>
<b>4 REZULTATI</b>	<b>21</b>
4.1 REZULTATI PORABNIŠKEGA PANELA	21
<b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	<b>24</b>
<b>6 POVZETEK</b>	<b>26</b>
<b>7 VIRI</b>	<b>28</b>
<b>ZAHVALA</b>	
<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO TABEL

	str.
Tabela 1: Ulov rib v EU in Sloveniji (FAOSTAT, 2006)	4
Tabela 2: Povšine športnoribolovnih in gojitvenih revirjev ter rezervatov v Sloveniji po vodjih (MKGP, 2002)	7
Tabela 3: Akvakultura - vzreja vodnih živali v kilogramih, Slovenija, po letih (SURS, 2006)	8
Tabela 4: Športni ulov rib v Sloveniji v obdobju 2000-2005 (SI-STAT, 2006)	9
Tabela 5: Izguba mase po tajanju in toplotni obdelavi postrvi in krapov (Trop-Ponikvar, 1992)	13
Tabela 6: Število in odstotek porabnikov, ki so glede videza, vonja, sočnosti, občutka v ustih in splošnega vtisa dali prednost ulovljeni ali vzrejeni potočni postrvi	21
Tabela 7: Število in odstotek porabnikov, ki so glede videza, vonja, sočnosti, občutka v ustih in splošnega vtisa dali prednost eni ali drugi vzrejeni kalifornijski postrvi	22
Tabela 8: Hi-kvadrat vrednost ( $\chi^2$ ) in P – vrednost za posamezno lastnost	23

## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Poraba rib, rakov in školjk v različnih državah na prebivalca v letu 2002 (FAOSTAT, 2002)	5
Slika 2: Oskrba s sladkovodnimi ribami v nekaterih državah v EU v letu 2004 (FAOSTAT, 2006)	6
Slika 3: Potočna postrv ( <i>Salmo trutta fario</i> ) (foto: Golobič M.)	10

## KAZALO PRILOG

Priloga A: Vprašalnik
-----------------------

## 1 UVOD

V zadnjem času se je povečalo število mest, kjer lahko porabniki kupijo sveže ribe, prav tako pa se je povečalo tudi število vrst rib, ki jih je mogoče kupiti. Na voljo so različne sladkovodne in morske ribe, kupiti pa jih je mogoče v specializiranih prodajalnah – ribarnicah in vse pogosteje tudi v velikih trgovinah, ki niso specializirane za prodajo samo določene vrste prehranskih proizvodov v t.i. supermarketih in hipermarketih.

Med ribami, ki jih ponujajo trgovci so takšne, ki so – preden so jih ulovili – prosto živele v naravnem okolju. V pogovornem jeziku se za takšne ribe uporablja izraz »divje« ribe ali »ulovljene« ribe. Prav tako pa so na trgu tudi ribe, vzrejene po principih, kakršni veljajo pri rejji domačih živali, ki jih vzrejamo za meso. Te ribe porabniki poznajo pod izrazom »gojene« ribe.

Še pred dvema desetletjema na trgu praktično ni bilo gojenih rib. Ker se je povpraševanje po ribah povečevalo, količine rib, ki jih je mogoče iz prostoživečih populacij izloviti pa so konstantne in omejene, se je pričelo proučevati ali je ribe mogoče rediti po principih, ki veljajo za »klasične« živinorejske vrste kot so na primer prašiči, perutnina ali kunci. Pri nekaterih vrstah kot so na primer postrv, atlantski losos, brancin in orada je takšna reja mogoča. Razmerje med količino »divjih« in »gojenih« rib, ki jih ribiči oziroma rejci ponudijo trgu, se je z leti povečevalo v korist slednjih. Pri določenih vrstah na trgu praktično ni več »divjih« rib, pri nekaterih pa se pojavljajo tako »divje« kot tudi »gojene« ribe.

Prodajna cena je odvisna od ponudbe in povpraševanja. Veliko uporabnikov meni, da so »divje« ribe določene vrste, okusnejše od istovrstnih rib, ki so »gojene«. Ker je ponudba »divjih« rib omejena, določeni porabniki pa zaradi prepričanja, da so takšne ribe okusnejše, povprašujejo prav po takšnih ribah, je cena »divjih« rib višja kot cena istovrstnih »gojenih« rib. Tako je na primer na slovenskem trgu cena »divjega« brancina kar štirikrat višja od cene »gojenega« brancina.

Načeloma porabniki vedno kupujejo predstavo o določenem izdelku in ne (le) njegove »objektivne« lastnosti.



Zanimalo nas je, ali porabniki dejansko ločijo »divje« in »gojene« ribe, glede nekaterih lastnosti, ki jih je mogoče povezati s kulinaricnimi užitki. V primeru da zaznajo razliko, plačajo več za »divje« ribe zaradi večjega kulinaricnega užitka, ki jim ga takšen izdelek nudi. V nasprotnem primeru pa je višja cena, ki so jo pripravljene plačati, cena ki jo plačujejo za navidezni kulinaricni užitek. Lahko bi dejali, da je to tudi cena, ki jo morajo plačati za uvrstitev v kategorijo »poznavalci« ali »gurmani«, kar v marketinškem jeziku pomeni, da je to strošek za doseg njihove »višje pozicije«.

Ali porabniki zaznajo razliko med divjimi in gojenimi potočnimi postrvmi smo ugotavljali na ta način, da so porabniki s panelnim testom ocenjevali senzorične lastnosti teh dveh vzorcev.

## **2 PREGLED OBJAV**

### **2.1 POMEN RIB V PREHRANI**

Ribe in druga hrana iz morskih in sladkovodnih voda ima v svetu kot tudi pri nas vedno večji pomen v prehrani. Po podatkih FAO je mednarodno trgovanje z morskno hrano doseglo leta 1997 že 51 milijard US\$, kar je 40% več kot leta 1990. Medtem, ko se količina ulovljenih rib ne povečuje, pa akvakultura dosega visoko stopnjo rasti. Visoka rast akvakulture proizvodnje je naredila to panogo pomembno za ekonomijo mnogih držav. Pri nekaterih proizvodih (losos, postrv, krap, nekateri raki, školjke...) je akvakultura pomemben, če ne celo glavni vir oskrbe trga z ribo. V Evropi se je ta proizvodnja od leta 1984 do 1997 podvojila in znaša 1,65 milijonov ton. Akvakultura je pomagala stabilizirati oskrbo trga z ribami. Zaradi akvakulture se je tudi znižala cena nekaterih proizvodov (Žlender, 2000).

Ribe imajo pomembno vlogo v prehrani kot bogat vir biološko visoko vrednih in lahko prebavljivih beljakovin. Imajo ustrezno maščobnokislinsko sestavo in vsebujejo številne pomembne vitamine in rudnine. Izbira rib je zelo pestra, tako glede vrst, kakor tudi njihove sestave. Zato jih lahko uvrstimo v vsakdanjo prehrano, pogosto so tudi kulinarčna posebnost ali pa dietno živilo (Skvarča, 2001).

### **2.2 VLOGA MARKETINGA V AKVAKULTURI**

Zaradi povečane akvakulture proizvodnje se posamezni proizvajalci srečujejo z določeno problematiko, ki ni s področja proizvodnje, pač pa s področja trženja. Proizvajalci so se predvsem osredotočili na vprašanja glede obvladovanja proizvodnje, precej manj pa na vprašanja, ki so osnova marketinga, to je na vprašanja povezana z željami in potrebami porabnikov. Na tem področju se pojavljajo številna vprašanja: kakšnim ribam dajejo porabniki prednost, koliko so pripravljeni plačati za posamezne vrste, koliko na ceno vpliva način reje, kakšno je povpraševanje po ulovljenih in kakšno po vzrejenih ribah. Pravilna marketinška strategija in njena implementacija lahko povečata ekonomičnost posamezne akvakulture panoge ali posameznega proizvajalca (Peterson in Fronc, 2005).

Raziskav porabnikov glede različnih vprašanj povezanih s porabo rib je v literaturi malo. Raziskave o percepciji posameznih vrst in kategorij pri porabnikov so zelo redke. Sorensen (1996, cit. po Högnadóttir, 1999) je proučeval odnos porabnikov do rib kot živila. Ugotovil je, da večina porabnikov meni, da so sveže ribe zdrava vrsta hrane, vendar jih kljub takšnemu mnenju porabniki ne kupujejo. Glavni vzroki so zahtevnost nakupovanja, ter specifičnost vonja in okusa rib.

Na osnovi raziskave, ki sta jo opravila Bredahl in Grunert (1997, cit. po Högnadóttir, 1999) je bilo ugotovljeno, da sta najvažnejša dejavnika, ki vplivata na (ne)nakup, okus rib in predstava, da so ribe »lahka« hrana. Cena in nutritivna vrednost nista imela velikega pomena. Glavni zaključek ene izmed raziskav je, da je za povečanje porabe rib potrebno porabnike informirati kako enostavno in okusno pripraviti ribje jedi in da je manj pomembno ozaveščati porabnika o tem, da so ribe zdrava prehrana (Högnadóttir, 1999).

### 2.3 ULOV IN PORABA RIB

V Sloveniji in Evropski uniji (EU) je že dalj časa prisotno rahlo upadanje količine tistih rib, ki jih ulovijo kot del prostoživečih populacij. Vzrokov za to je verjetno več: onesnaženost voda in posledično slabše razmnoževanje rib, ter prevelika in napačna struktura ulovljenih rib v preteklih letih (FAOSTAT, 2007).

Tabela 1: Ulov rib v EU in Sloveniji, (v tonah) (FAOSTAT, 2007)

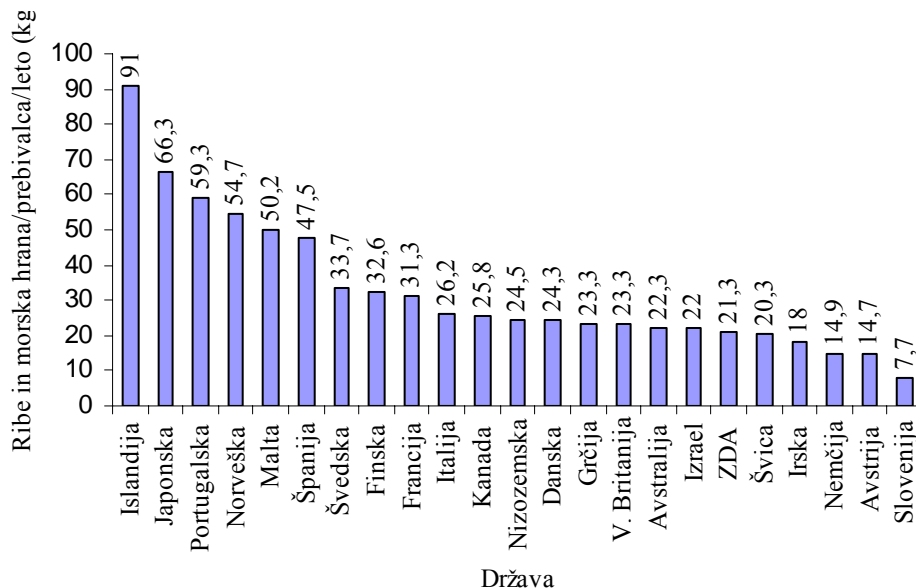
	Leto			
	2001	2002	2003	2004
EU	16.326.658	15.600.125	14.883.774	14.199.181
Slovenija	1.827	1.686	1.282	1.023

Če primerjamo količino mesa, ki smo jo v letu 2004 priredili v Sloveniji in količino ulovljenih rib lahko ugotovimo, da morske in sladkovodne ribe v Sloveniji predstavljajo samo 0,5 % vsega mesa (FAOSTAT, 2007).

V Evropi je bila v letih 1984 in 1986 povprečna poraba rib na prebivalca večja kot v Sloveniji: Ferski otoki 90,6 kg, Portugalska 43 kg, Velika Britanija 18,8 kg, Poljska 18,7 kg, Italija 17,9 kg, Nemčija 11,9 kg, Hrvaška 5,7 kg (Bogut in sod., 1996).

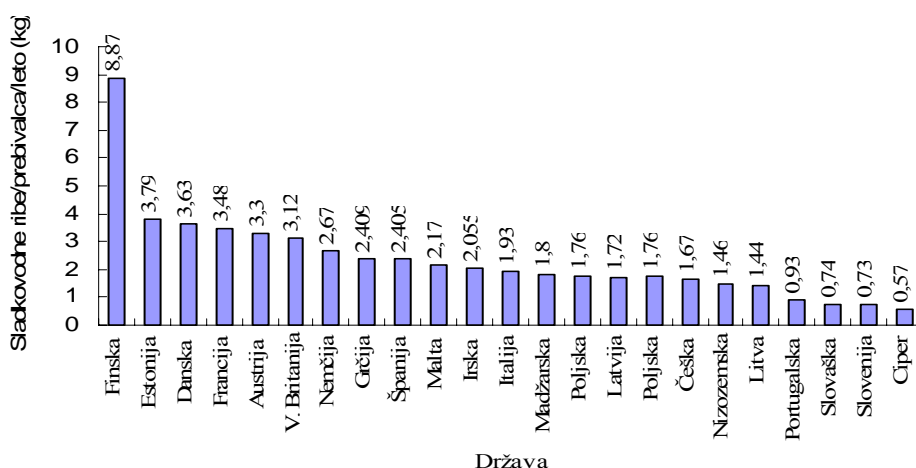
V ZDA so v letu 2002 na prebivalca porabili 90,9 kg vsega mesa, od tega 7,1 kg rib in školjk. Poraba ribjega mesa od leta 1920 do 2002 je zrasla za okoli 25 %, medtem, ko je poraba vsega mesa zrasla za 45 %, predvsem zaradi perutninskega mesa. Tudi v Angliji so spremljali porabo rib na prebivalca in ugotovili, da se poraba nekoliko povečuje: od leta 1979 do 1999 se je poraba rib in ribjih izdelkov povečala za 13%. Količina rib, rakov in školjk, ki jih porabimo v Sloveniji se z leti povečuje (FAOSTAT 2004, cit. po Marin, 2005).

Na sliki 1 je prikazana poraba rib, rakov in školjk na prebivalca v različnih državah. Poraba v Sloveniji v letu 2002 je najmanjša od prikazanih držav. Tradicionalno imajo države kot so Islandija, Japonska, Portugalska in Norveška največjo porabo rib in ribjih izdelkov na svetu. V večini evropskih držav je poraba rib in drugih sorodnih organizmov (rakov, školjk, ...), ki jih včasih imenujejo tudi »morski sadeži« med 20 in 30 kg na prebivalca.



Slika 1: Poraba rib, rakov in školjk v različnih državah na prebivalca v letu 2002 (FAOSTAT, 2007)

Na sliki 2 je prikazana poraba sladkovodnih rib na prebivalca v različnih državah v Evropski uniji. Poraba na Cipru v letu 2004 je najmanjša od prikazanih držav, takoj za njim sledi Slovenija.



Slika 2: Oskrba s sladkovodnimi ribami v nekaterih državah v EU v letu 2004 (FAOSTAT, 2007)

Poleg mesa klavnih živali je meso rib že stoletja del jedilnikov večine narodov. Poraba ribjega mesa je v posameznih državah različna in je odvisna od tradicije, klime, socialne kulture in kupne moči prebivalstva, ter na drugi strani od organiziranosti in oskrbe tržišča (Bogut in sod. 1996). Ugotovili so, da sta dva glavna razloga, ki odvrčata posameznika od nakupa rib in sicer prisotnost kosti in visoka cena. Odločitev posameznika za ribe se razlikuje glede na spol, starost, prisotnost otrok v družini, dohodek, stopnjo izobrazbe in regijo. Ženske zaužijejo več rib kot moški. Poraba rib se povečuje s starostjo, s prisotnostjo otrok v gospodinjstvu pa poraba rib pada. Ljudje z manjšimi dohodki redkeje segajo po ribah. Prav tako ljudje ob obalah pogosteje uživajo ribe kot tisti v notranjosti države (Marin, 2005).

Vendar pa razlogov za majhno porabo ribjega mesa ne gre iskati v majhni proizvodnji, slabem ulovu, neprimerni predelavi in ponudbi, temveč tudi v nepoznavanju prednosti ribjega mesa, kljub velikemu obsegu strokovnih in znanstvenih del. Ravno ozaveščanje prebivalstva glede pomembnosti hranilne in biološke vrednosti ribjega mesa je bodoča naloga prehranskih strokovnjakov, pa tudi predelovalne ribje industrije (Marin, 2005).

### 2.3.1 Sladkovodno ribištvo

Po zakonskih določilih ribištvo obsega gojitev, varstvo in lov rib, ribjih iker, rakov, žab, školjk in drugih vodnih živali. Celinske vode v Sloveniji so razdeljene na 11 ribiških rajonov (2 v okviru jadranskega povodja, 9 v donavskem povodju) in 65 ribiških okolišev

(8 v okviru jadranskega povodja, 57 v donavskem povodju). Z ribjimi populacijami na osnovi ribiškogojitvenih načrtov gospodari 64 upravljavcev (63 ribiških družin in Zavod za ribištvo Slovenije) (ARSO, 2007).

Vodna površina, na kateri se izvaja ribiško upravljanje v Sloveniji, znaša 11.824 ha. V teh vodah se večinoma izvaja športni ribolov (10.796 ha), kar pomeni, da je več kot 88 % vodnih površin v obeh povodjih namenjeno tej dejavnosti. Površina športnoribolovnih tekočih voda (7.379 ha) je večja kot stoječih (3.417 ha). Sonaravni vzreji avtohtonih vrst je namenjenih 849 ha varstvenih vodnih površin oz. 6 – 7 % vseh ribolovnih površin. Rezervati obsegajo 177 ha ali 1,5 % celotne ribolovne površine. Vodnih površin brez aktivnega upravljanja je okrog 33 ha. Glede na značaj vode je v skupini športnoribolovnih revirjev skoraj 20 % površin salmonidnega in 80 % ciprinidnega značaja. V skupini varstvenih revirjev pa je po podatkih ribiškega katastra 64 % površin salmonidnega in skoraj 36 % ciprinidnega značaja. Nerazvrščenih ostaja še 0,04 % površin, torej nekaj revirjev, katerih površine so sicer znane, ni pa poznan vrstni sestav rib in značaj revirja (ARSO, 2007).

Tabela 2: Površine športnoribolovnih in gojitvenih revirjev ter rezervatov v Sloveniji po vodjih (ARSO, 2007)

Povodje	Športnoribolovne vode športni revirji (ha)		Varstvene vode gojitveni revirji (ha)		Rezervati (ha)	Skupaj aktivnih površin (ha)
	tekoče	stoječe	tekoče	stoječe		
Jadransko	836	203	58	12	42	1.151
Donavsko	6.544	3.214	556	224	135	10.673
Skupaj	7.380	3.417	614	236	177	11.824

Sladkovodne površine v Sloveniji naseljuje 77 ribjih vrst in podvrst (od tega 63 avtohtonih), 4 vrste piškurjev in 3 vrste (2 vrsti in 1 podvrsta) višjih potočnih rakov. Vse v Sloveniji razširjene vrste piškurjev in potočnih rakov so uvrščene na rdeči seznam ogroženih živalskih vrst (ARSO, 2007).

### 2.3.1.1 Sladkovodno ribogojstvo

V letu 2005 se je z vzrejo sladkovodnih rib kot ekonomsko dejavnostjo ukvarjalo 223 oseb. Število v sladkovodnem ribogojstvu delovno udeleženih oseb je bilo precej večje od števila oseb, ki so delale v tej dejavnosti s polnim delovnim časom (teh je bilo le 90), in od števila

polnovrednih delovnih moči, opravljenih v tej dejavnosti (le 141). To pomeni, da je manj kot polovica oseb, udeleženih v sladkovodnem ribogojstvu (40,4 %), delala s polnim delovnim časom. Za vse druge pa je bilo to delo zaposlitev s skrajšanim delovnim časom, sezonsko delo ali priložnostno delo. Število delovno aktivnih oseb v športnem ribolovu je v letu 2005 ostalo enako kot v letu 2004 (SURS, 2006).

Tabela 3: Akvakultura - vzreja vodnih živali v kilogramih, Slovenija, po letih (SURS, 2006)

Leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sladkovodne ribe: Hladnovodne ribe (kg)	878.699	869.182	919.895	894.963	1.027.283	851.964
Sladkovodne ribe: Hladnovodne ribe: Šarenka (kg)	840.337	819.556	891.157	861.166	1.000.441	804.632
Sladkovodne ribe: Toplovodne ribe (kg)	205.426	238.428	248.275	253.205	269.836	268.265
Akvakultura – SKUPAJ (kg)	1.200.363	1.261.371	1.288.099	1.354.337	1.574.308	1.347.199
Sladkovodna vzreja – SKUPAJ (kg)	1.084.125	1.107.610	1.168.170	1.148.168	1.297.119	1.120.229

Ribogojci so v letu 2005 vzredili 1120 ton sladkovodnih rib. Ribogojnice so pridelale in prodale 1042 ton ribjih proizvodov, dodatnih 78 ton pa so prispevali ribniki za trženje športnega ribolova. Skupna proizvodnja je bila za 13,6 % manjša od tiste iz leta 2004, in sicer predvsem zato, ker se je zmanjšala vzreja hladnovodnih rib (šarenke) – zaradi ponudbe cenejših rib s trgov drugih držav EU (SURS, 2006).

### 2.3.1.2 Športni ribolov

Ribiške družine same na podlagi ribiškogojitvenih načrtov načrtujejo ribiško upravljanje: velikost ulova posameznih ribjih vrst, prodajo ter ceno ribolovnih dovolilnic, porabljanja in obseg sonaravne vzreje. Športni ulov rib se kot turistično rekreativna dejavnost izvaja v športnoribolovnih vodah. Vse avtohtone lovne ribje vrste imajo zakonsko določeno najmanjšo lovno mero, lovopust v času drsti, ulov je reguliran tudi s številom dovoljenega uplena ene vrste na ribolovni dan v določeni reki. Gospodarskega ulova sladkovodnih vrst rib v Sloveniji ni (ARSO, 2007).

Tabela 4: Športni ulov rib v Sloveniji v obdobju 2000-2005 (SURs, 2006)

Leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Toplovodne ribe (kg)	192.206	173.127	186.916	183.416	178.398	166.641
Hladnovodne ribe (kg)	36.729	33.572	39.148	34.768	30.526	35.037
Hladnovodne ribe: Šarenka (kg)	21.002	21.246	24.815	23.457	21.917	23.481
Hladnovodne ribe: Potočna postrv (kg)	8.875	7.331	8.095	6.070	5.989	5.584
Športni sladkovodni ribolov – SKUPAJ (kg)	228.935	206.699	226.064	218.184	208.924	201.678

Športni ulov rib v obdobju 2000-2005 je v zadnjih letih v rahlem upadu (tabela 4). Največji delež (čez 67 %) v ulovu obsega šarenka, potočna postrv pa samo 16 %. Ulov potočne postrvi je v upadanju.

Na osnovi dokumenta MKGP si bo Slovenija prizadevala postati turistično privlačnejša dežela in izboljšati ter povečati ribiško - turistično ponudbo, za to obstajajo realne možnosti. Ohranili smo relativno čiste vode, katerih kakovost pa bomo morali v prihodnje predvsem vzdrževati. S tem je pogojena tudi ohranjenost in biološka pestrost ribjih populacij, po čemer smo znani preko meja. Dovolj zgovoren je program repopulacije avtohtone genetsko čiste soške postrvi. Uspešno pa se vzrejajo tudi druge vrste avtohtonih rib za potrebna poribljavanja (MKGP, 2006).

Slovenija želi v prihodnje še povečevati ribolovni turizem, za kar pa mora nadaljevati z vzrejo avtohtonih ribjih vrst ter ohranjati pestrost voda v tolikšni meri kot do sedaj. Predvsem bo potrebno vložiti velike napore v ohranjanje čistosti voda, kar trenutno predstavlja velik izziv. Na drugi strani pa stimulirati upravljavce voda k večjemu trženju ribolovnega turizma (MKGP, 2006).



## 2.4 POTOČNA POSTRV

Potočna postrv (*Salmo trutta fario*) ima vretenast, bočno rahlo stisnjen trup. Glava je srednje velika, gobec sega nazaj čez zadnji očesni rob, usta so končna. Pri spolno zrelih samcih je spodnja čeljust kavljasto zakrivljena navzgor. Na ralniku so zobje, prav tako v čeljustih, na jeziku in na nebnicah. Hrbet je zelenkast do rjavkast, včasih skoraj črn, boki so svetlejši, rumeni do zlato rumeni, trebuh belkast. Po hrbtu ima črne pike, obrobljene s svetlim robom, po bokih pa so pike tudi rdeče in obrobljene belo ali svetlo modro. Mlade postrvi imajo 6 - 9 prečnih temnejših prog po bokih. Rob repne plavuti je pri mlajših ribah zarezan, pri starejših pa raven. Potočna postrv spolno dozori v 2., običajno pa v 3. letu starosti. Drsti se od oktobra do februarja na prodnatih predelih potokov. Samica odloži 1000 - 3000 relativno velikih iker. Zraste do 50 cm, redki primerki so veliki tudi do 70 cm. Velikost osebkov pri določeni starosti je odvisna predvsem od razpoložljive količine krme in od temperature vode. Odrasle ribe se hranijo pretežno z nevretenčarji in delno z ribami. Potočna postrv naseljuje vodotoke od hitro tekočih gorskih potokov do širokih nižinskih rečnih tokov (Potočna postrv ..., 2007a; Potočna postrv ..., 2007b; Ribiška družina Tolmin ..., 2007; Ribiška družina Slovenska Bistrica ..., 2007).



Slika 3: Potočna postrv (*Salmo trutta fario*) (foto: Golobič M.)

Potočna postrv je najštevilnejša in najbolj razširjena avtohtona vrsta postrvi v Evropi. Živi v rekah in jezerih do nadmorske višine 2500 m, izjemoma tudi višje. Naseljuje vse slovenske vodotoke donavskega porečja od velikih rek do najmanjših potokov. V 20. stoletju so jo naselili tudi v porečje reke Soče. Padanje populacije potočne postrvi opazimo v vodah, kjer so pogosti pogini in stalno onesnaževanje ali pa so reke regulirane. Predpogoj za obstoj vrste je namreč življenjski prostor za vse stopnje razvoja, to pa so tolmunji, skrivališča ob brežinah, čisti pritoki za drstišča itd. Na populacijo potočne postrvi negativno vplivajo takšni posegi, zaradi katerih se spreminja vodostaj v rekah, da pozimi voda celo presahne, poleti pa se preveč segreje. Zaščitena je z lovopustom, lovno mero, dovoljenim številom uplenjenih kosov in z načinom ribolova. Najučinkovitejše varstvo pa je uspešna vzreja. Potočna postrv je ena najbolj priljubljenih športno ribolovnih rib (Potočna postrv ..., 2007a; Potočna postrv ..., 2007b).

## 2.5 TOPLOTNA OBDELAVA RIB

Cilj toplotne obdelave je, da ribje meso pridobi določene jedilne lastnosti in postane bolj prebavljivo oziroma užitno. Pri tem pa mora ohraniti prehransko vrednost in pridobiti zdravstveno neoporečnost. Zato moramo izbrati kakovostno surovino, jo prej ustrezno pripraviti in šele na to toplotno obdelati (Skvarča, 2001).

Predpriprava rib je odvisna od vrste (različne po aromi, teksturi), oblike (cele, z odstranjeno drobovino, kuhinjsko oblikovane, steaki, fileji), distribucije (sveže, zamrznjene ali predelane) in kakovosti rib (svežost ribe) (Skvarča, 2001).

Sveže ribe morajo biti čvrste, elastične, ustrezne barve (na primer smetanasto bela mišičnina postrvi, rožnata do rdeče oranžna postrv), brez vonja po kislem in amoniaku. Slaba zakisanost je osnovni razlog za njihovo hitrejšo pokvarljivost. Kvar rib je tesno povezan tudi z ravnanjem po ulovu. Zato je nujno hitro hlajenje na temperaturo  $-1^{\circ}\text{C}$  ali pa čimprejšnje zamrzovanje. Tudi neprimerno tajanje zmrznjene ribe lahko vpliva na slabšo senzorično kakovost pripravljene ribe (najbolje je v hladilniku pri temperaturi od  $0$  do  $4^{\circ}\text{C}$ ) (Skvarča, 2001).

Za toplotno obdelavo rib je pomembno, da temperatura obdelave in središčna temperatura nista previsoki, ker to zmanjša sočnost in poveča izgubo mase ribjega mesa ter povzroči neprimerno teksturo. Najpogostejši postopki toplotne obdelave rib so pečenje, skrknjenje, cvrenje in mikrovalovno segrevanje. Kakšno metodo priprave izberemo je predvsem odvisno od vrste ribe, vsebnosti masti in vrste ribje jedi (Skvarča, 2001).

Načeloma poteka izbira toplotnega postopka na podlagi vsebnosti maščobe v ribah. Meja med pustimi in mastnimi ribami ni jasno postavljena, saj sestava ribjega mesa ni odvisna le od vrste rib, temveč tudi od njihove velikosti, sezone ulova, starosti, načina prehranjevanja in druga. Nekateri imajo za puste ribe tiste z manj kot 1 % maščobe, srednje mastne z manj kot 5 % in mastne z nad 5 % maščobe. Drugi menijo, da predstavlja 5 % majhno vsebnost maščobe in več kot 15 % veliko vsebnost maščobe v ribah (Skvarča, 2001).

Mastne ribe se tako pripravljajo s postopki pečenja, pečenja na žaru, kuhanja, parjenja in mikrovalovnega segrevanja. Puste ribe pripravljamo s cvrenjem, dušenjem in podobnimi postopki. Z izjemo cvrenja so vsi ostali postopki taki, da pri uporabi majhne količine dodane maščobe ribje jedi ohranijo lastnost varnih jedi. Obenem pa je sprejemljivejša tudi njihova senzorična kakovost. Med toplotno obdelavo potečejo v ribah spremembe v zgradbi, kemijske spremembe sestavin in izguba mase. Vse to vpliva na senzorične lastnosti pripravljenih rib, zato je pri njihovi pripravi nujna zmerna toplotna obdelava (Skvarča, 2001).

Med toplotno obdelavo potekajo v ribjem mesu denaturacija, koagulacija, želiranje beljakovin. Denaturacija beljakovin v ribjem mesu se prične pri temperaturi 30 do 35° C, končana je pri 60 do 65° C. Poslabša se predvsem topnost miofibrilarnih beljakovin, manj sarkoplazmatskih. Beljakovine začnejo koagulirati pri temperaturi med 60 in 100° C. Okoli 10 % miofibrilarnih beljakovin (tropomiozin) ostane topnih pri podaljšanem segrevanju pri temperaturi 100° C. Pri višjih temperaturah se oblikujejo disulfidne vezi iz sulfhidrilnih skupin. Vezivno tkivo, ribji kolagen, se hitro razgradi, ker je zelo termolabilen. Hidrolizirani prične že pri 35° C (kolagen v mesu klavnih živali pri 60° C), zato se mišični segmenti ločijo eden od drugega in to vpliva na hitro mehčanje ribjega mesa (Skvarča, 2001).

Maščobne spremembe so hidroliza, oksidacija in polimerizacija. Segrevanje lahko povzroča oksidacijo ribjih maščob in sekundarni proizvodi lahko negativno vplivajo na aromo ribjega mesa. Med segrevanjem poteče pri višjih temperaturah neencimsko porjavenje (Maillardova reakcija), ki prispeva k oblikovanju določene barve (melanoidi) in arome mesa. Med toplotno obdelavo se zmanjša količina nekaterih vitaminov B kompleksa (piridoksin), in rudnin (fosfor, magnezij, kalcij, klor) (Skvarča, 2001).

Izguba mase med toplotno obdelavo je odvisna od več dejavnikov: temperature obdelave, končne središčne temperature, časa toplotne obdelave, velikosti in površine rib, vrste rib, dodateka soli in drugo (Skvarča, 2001).

Pri enakem času toplotne obdelave se izguba mase povečuje z zviševanjem temperature in končne središčne temperature v mesu rib. Izguba mase je zelo spremenljiva in je odvisna od vrste rib in načina same priprave. Čas toplotne obdelave srednje velikih rib je največ 20 minut in v tem času meso izgubi največ mase. Ob nadaljnjem segrevanju je delež odpuščenega soka vse manjši in se približno po 45 minutah ustavi oziroma doseže končno najvišjo vrednost (Skvarča, 2001).

Povprečna izguba mase pustih rib po kuhanju v pari je okrog 18 %. Nekoliko večja izguba mase je pri ribah, ki so manj ventralno sploščene (okrog 21 %) v primerjavi s ploščatimi (14 %). Več mase izgubijo mastne ribe (21 %), vendar so izgube maščob med toplotno obdelavo razmeroma majhne. Zmerno več mase izgubijo ribe, pripravljene v obliki filejev, v primerjavi s celimi ribami. Izguba mase se s paniranjem zmanjša. Dodatek soli v kombinaciji s tripolifosfati zmanjša izgubo mase med toplotno obdelavo (Skvarča, 2001).

Tabela 5: Izguba mase po tajanju in toplotni obdelavi postrvi in krapov (Trop-Ponikvar, 1992, cit. po Skvarča 2001)

	Izguba mase (%) tajanje	Izguba mase (%) toplotna obdelava	Čas obdelave (min.)
<b>POSTRV</b>			
Pečenje na žaru	2,15	22,76	9,50
Kuhanje v vodi	1,87	5,96	14,50
Mikrovalovno segrevanje	2,08	11,56	5,00
<b>KRAP</b>			
Pečenje na žaru	2,12	23,21	12,50
Kuhanje v vodi	2,03	4,89	21,50
MV segrevanje	1,65	11,99	5,30

### 2.5.1 Cvrenje

Cvrenje je eden najpopularnejših postopkov priprave hrane. Je hiter postopek in daje zelen vonj, okus in videz ocvrte hrani. Uporablja se predvsem za pripravo mesa perutnine in rib, ki ne vsebujejo prevelikih količin maščob. Cvrenje je suh toplotni postopek, ki poteka v maščobi pri zelo velikih temperaturah (170-180 ° C), pri čemer maščobe razpadejo in se spreminja njihova kemijska sestava (Zadnik, 2003).

Pri postopku cvrenja se srečujemo s številnimi dejavniki, ki vplivajo tako na kakovost olja kot tudi na kakovost živila. Vsa olja so občutljiva na povišano temperaturo, svetlobo, vlago, kisik in komponente živila, ki ga cvremo. Poleg navedenega so tu še čas obdelave živila, metoda cvrenja, ki lahko poteka v ponvi ali v cvrtnjaku z električnim, plinskim ali parnim ogrevanjem, fizikalno – kemijske lastnosti in sestava maščobe za cvrenje in drugo. Med cvrenjem dobi živilo značilno zlatorjavo barvo površine, ki je rezultat porjavenja (Maillardove reakcije), ustrezno hrustljivost, ki se je oblikovala na površini hrane zaradi dehidracije in polno aromo, h kateri prispeva tudi absorbirana maščoba (Zadnik, 2003).

Kakovost ocvrtega živila je odvisna od (Zadnik, 2003):

- vrste in kakovosti maščobe,
- količine uporabljene maščobe,
- pogojev cvrenja (temperatura, čas),
- končne središčne temperature, ki jo dosežemo v živilu,
- vrste živila, ki se cvre.

Cvrenje ima določene prednosti in pomanjkljivosti. Prednosti so predvsem naslednje (Zadnik, 2003):

- hrana postane užitna, lažje prebavljiva in okusnejša,
- zaradi direktnega prenosa toplote velja za hiter postopek toplotne obdelave,
- maščoba predstavlja medij za prenos nekaterih, v maščobah topnih vitaminov in maščobnih kislin v človeški organizem,
- omogoča pestrost priprave živil.

Pomanjkljivosti cvrenja so naslednje (Zadnik, 2003):

- absorpcija maščobe v živilo,
- zmanjšanje prehranske in zdravstvene kakovosti živila, zaradi absorpcije razgradnih produktov skupaj z maščobo,
- poslabšanje nekaterih senzoričnih lastnosti (aroma, vonj, oljavost) zaradi absorpcije maščobe.

Najpogostejše napake pri cvrenju so običajno (Zadnik, 2003):

- previsoke temperature toplotne obdelave
- prekoračeno število zaporednih cvrenj v istem olju,
- spremenjene senzorične in kemijske lastnosti maščobe,
- slaba procesna kontrola.

## 2.6 SENZORIČNE LASTNOSTI RIB

Jedilna ali gastronomska kakovost rib je skupek senzoričnih lastnosti, ki jih ocenimo na osnovi vizualne analize (videz, barva, oblika, napake), ocene teksturnih lastnosti (mehkoba, sočnost, tekstura), z okušanjem in vonjanjem (vonj, aroma, priokus), ter poslušanjem (hrustljivost) (Skvarča, 2001).

Barva ribjega mesa se med toplotno obdelavo bistveno ne spremeni, ker je vsebnost mišičnega barvila mioglobina zelo majhna. Segrevanje pri določenih pogojih vpliva na neencimsko porjavenje, ki razvije porjavenje površine rib po pripravi s suhimi postopki (Skvarča, 2001).

Segrevanje spremeni prosojno, želeju podobno mišično maso v neprosojno, drobljivo, zmerno čvrsto in prožno maso ribjega mesa. Pri tem pride do skrčenja mišičnine in odpuščanje soka kot posledice denaturacije beljakovin. Vezivo, ki povezuje mišična vlakna, se razgradi in mišični segmenti se lahko ločijo med seboj. Posledica tega je razmeroma hitro mehčanje ribjega mesa (Skvarča, 2001).

Vlaknata tekstura rib je posledica krajših mišičnih vlaken, kot jih ima na primer mišičnina klavnih živali. Ločena so z daljšimi segmenti in imajo malo vezivnega tkiva, ki je zelo toplotno nestabilno. Pri segrevanju se mišice rib skrčijo, če pa s segrevanjem pretiravamo, lahko malo otrdijo. Za primerno teksturo je zato potrebna kontrola segrevanja. Obdelava mora biti torej zmerna, a učinkovita, da ribe nimajo gumijastega ali suhega občutka v ustih. Zaželeno je torej sočnost pripravljenih rib. Na sočnost ribjega mesa vplivajo temperatura obdelave in temperatura središča (višja temperatura, slabša sočnost), čas obdelave, vrsta, velikost in površina rib (Skvarča, 2001).

Na teksturo ribjega mesa vplivajo tudi prehrana rib, bivalno okolje, vrsta in velikost rib, sezona ulova, pH, vsebnost vode in postopki zmrzovanja. Meso živali ženskega spola je med drstenjem praviloma bolj mehko in tekstura testasta ter vlaknata (Skvarča, 2001).

Ribe imajo najboljšo aromo in teksturo, če so toplotno obdelane do središčne temperature 80 do 85° C. Pri tej temperaturi se razvijejo nosilci vonja in okusa. Poleg središčne temperature vplivajo na aromo še kondicija, bivalno okolje in sezona ulova rib (Skvarča, 2001).

Senzorične lastnosti se odvisno od vrste rib in njihove priprave lahko razlikujejo. Vendar jih ne glede na to ocenjujemo v smislu analitičnega pristopa, če želimo strokovno ugotoviti senzorično kakovost katerekoli ribje jedi. Kot primer analitičnega ocenjevanja senzoričnih lastnosti so v nadaljevanju prikazane lastnosti toplotno obdelanih postrvi: videz površine (gladka, nepoškodovana), barva mišičnine (smetanasto bela do siva), enakomernost barve prereza (izenačena barva brez sivih predelov), intenzivnost vonja (značilen, izrazit), tekstura (ne drobljiva, ne prečvrsta), sočnost (dobro izražena), mastnost (malo izražena), strljivost (prisotnost drobnih koščic majhna), aroma (značilna, izrazita), priokus (malo izražen), skupni vtis (dobra skupna sprejemljivost) (Skvarča, 2001).

### **2.6.1 Volatilne spojine v ribah**

Okus rib večinoma karakterizirajo volatilne spojine v njih. To so vonji svežih rib različnih vrst, vonj mikrobiološko pokvarjenih rib, vonj rib po oksidaciji, vonj, ki ga dobijo iz okolice in vonj zaradi predelave. Vonj po sveži ribi prevladuje prvih nekaj dni po ulovu. Po tem času začnejo oksidacijski produkti in mikrobiološki metaboliti prevladovati nad aromo ribe. Sestavine povezane z okusom svežih rib so večinoma 6-, 8-, 9-karbon aldehidi, ketoni in alkoholi, ki izvirajo iz karakteristik nenasičenih maščobnih kislin v ribah z lipoksigenaznimi aktivnostmi. Ogljikove šest spojine (heksanal, trans-2-heksenal, cis-3-heksenal) dajejo aromo po zelenih algah. Povezane so z sladkovodnimi ribami in jih ponavadi ne najdemo v morskih vrstah rib. Ogljikove osem spojine (1-okten-3-ol, 1-okten-3-on, 1-cis-5-oktadien-3-ol, 1-cis-5-oktadien-3-on) najdemo po večini v vseh vrstah rib in dajejo okus po višjih vodnih rastlinah in okus po kovinah. Ogljikove devet spojine (3,6-nonadienal, 2,6-nonadienal, 3,6-nonadienal) prispevajo vonj in okus po svežih kumaricah, najdemo jih izjemoma v nekaterih sladkovodnih vrstah rib. Te spojine v svežih ribah so podobne spojinam, ki jih najdemo v nekateri zelenjavi, to pa je prav tako razvidno iz njihove specifične arome. Te spojine nastajajo z lipoksigenazo v rastlinah in ribah, le da je



pot do tega drugačna. Tudi v gobah so ogljikovi osem alkoholi in ketoni, katere so našli v vseh preiskovanih ribah. Te spojine imajo aromo po gobah oziroma krvomočnicah, vendar v svežih ribah podajo aromo rastlin. Ogljikove devet spojine najdemo v kumaricah in melonah, kar pa daje aromo po njih v ribah, v katerih so prisotne. Heksanal in 2-heksenal prispevata aldehydno aromo zelenih rastlin. Najdemo ju v vseh sladkovodnih ribah, heksanal pa so našli tudi v 5 do 6 dni starih morskih ribah (Högnadóttir, 1999).

V času skladiščenja se spojine, ki dajejo značilno aromo svežih rib kvarijo z avtolitično in mikrobiološko aktivnostjo. Aroma po svežosti, kovinah in rastlinah zgine in se zamenja z nevtralno, pusto aromo. Z večanjem mikrobiološke aktivnosti dajo žveplove spojine, fenoli in nekatere maščobne kisline pokvarjen vonj in aromo po gnilem. Vezava formaldehida z proteini spremeni teksturo mišičnine in jo naredi žilavo (Högnadóttir, 1999).

### 3 MATERIAL IN METODE

Anketirance smo rekrutirali med zaposlenimi na Oddelku za zootehniko. Vsak izmed zaposlenih, ki je na vprašanje ali jedo ribe odgovoril pritrdilno, je predstavljal potencialnega anketiranca. Izmed potencialnih anketirancev so bili v anketo vključeni tisti, ki so privolili, da se lahko na dan anketiranja ob določeni uri udeležijo testa. S takšnim načinom rekrutacije je bilo v test vključenih 34 anketirancev, ki so bili razdeljeni v 6 skupin. Vsakemu članu določene skupine smo ponudili v preizkus najprej gojeno potočno in ulovljeno potočno postrv. Anketiranec se je po ogledu in okušanju obeh rib, ki sta mu bili ponujeni hkrati, lahko izjasnil, da med obema ni zaznal razlike v ocenjevanih lastnostih ali pa je glede na vsako lastnost dal prednost eni. Pri tem anketiranec seveda ni vedel katera izmed ponujenih rib je ulovljena in katera gojena potočna postrv. Nato smo postopek ponovili s tem, da smo mu ponudili dve vzrejeni kalifornijski postrvi, ki sta obe izvirali iz iste populacije in za katere bi lahko pričakovali, da se v ocenjevanih lastnostih ne razlikujeta.

Lastnosti, ki so jih anketiranci ocenjevali so bile: videz, vonj, sočnost, občutek v ustih in splošni vtis.

Za izvedbo testa smo uporabili 34 postrvi, od tega je bilo 17 ulovljenih in 17 gojenih potočnih postrvi. Ulovljene ribe smo ulovili s športno-ribolovno tehniko, poznano kot muharjenje, v reki Hudinji, Krki, Idrijci in potoku Tesnica. Po ulovu smo ribe eviscerirali in jih v najkrajšem času zamrznili. Vse ribe niso bile ujete na isti dan. Dan po lovu smo kupili v ribarnici toliko gojenih potočnih postrvi, kot smo jih prejšnji dan ujeli. Postopek z gojenimi ribami je bil enak postopku z ulovljenimi ribami. Ker je bilo število anketirancev dvakrat večje od števila ulovljenih rib, ki smo jih imeli na voljo anketirancem nismo mogli ponuditi cele ribe pač pa smo vsako od postrvi prerezali transverzalno tik za dorzalno plavutjo in anketirancu ponudili prednji ali zadnji - repni del ribe. Kalifornijske postrvi so bile dan pred izvedbo poskusa ulovljene na ribogojnici Biotehniške fakultete, še isti dan eviscerirane in do časa priprave shranjene v hladilniku. Potočne postrvi so bile dan pred izvedbo testa odmrznjene na sobni temperaturi in do izvedbe testa shranjene v hladilniku.

Vsak od anketirancev je poleg odgovorov v zvezi z ocenjevanjem posameznih lastnosti odgovoril tudi na vprašanja o poznavanju rib in postrvi, pogostost porabe rib in postrvi, ter vprašanja o starosti in spolu. Anketa, ki je prikazana v prilogi je bila tako sestavljena iz 11 vprašanj.

Gojene in ulovljene postrvi smo pekli v litoželezni kuhinjski ponvi. Pred in med pripravo ribam nismo dodajali nikakršnih začimb razen soli, saj nismo želeli vplivati na same senzorične lastnosti. Za pripravo smo potrebovali, že prej omenjeno ponev, dve vrsti moke (ostro in gladko), ter sol. Za pripravo ene postrvi smo v povprečju uporabili 10 g olja, 30 g ostre, 30 g gladke moke ter sol.

Priprava postrvi je potekala na naslednji način: v litoželezno kuhinjsko ponev smo vlili olje (rafinirano sončnično olje blagovne znamke GEA oljarna Domžale d.o.o.) in ga na gorilniku segrevali do 170-190 °C. V mešanici ostre in gladke moke (znamke Klasje) smo pomokali že poprej soljene (SOLINE Pridelava soli d. o. o.) kose postrvi. Ribe, ki smo jih v paru ponudili v test posameznemu anketirancu smo pekli v isti ponvi, da bi na ta način izločili vpliv same priprave. Ribe smo pekli od 15 do 20 minut odvisno od velikosti posameznega kosa ribe. Na eni strani pečeno ribo smo obrnili s penovko in jo termično obdelali še z druge strani. Ali je riba pečena smo ugotavljali s pomočjo noža tako, da smo postrv zarezali po hrbtni strani. Če je meso odstopilo od kosti smo menili, da je bila postrv pečena. Pečene postrvi smo pobrali iz ponve in jih položili na pladenj s papirnato servieto, da se je vpila maščoba. Pečene postrvi smo anketirancem ponudili na krožnikih označenih s šifro, ki je predstavljala določen vzorec postrvi.

Pri raziskavah in poskusih s kvalitativnimi lastnostmi se vedno pojavi vprašanje, ali s poskusi ugotovljene vrednosti ustrezajo vrednostim v normalno porazdeljeni osnovni celoti kvalitativnih lastnosti. Rezultati analiz s kvalitativnimi lastnostmi se preizkusijo s pomočjo  $\chi^2$  (hi - kvadrat) testa. Večji kot je  $\chi^2$ , manjša bo P-vrednost (verjetnost za  $H_0$ ) in tako v statistiki velja načelo, da je  $P \leq 0,05$  kot značilen in  $P \leq 0,01$  kot zelo značilen. Hipoteza ničle ( $H_0$ ) omogoča, da iz razlike pričakovanih in ugotovljenih vrednosti izračunan  $\chi^2$ , primerjamo z  $\chi^2$  – vrednostmi in ocenimo verjetnost  $H_0$  (Ledinek, 1994).

## 4 REZULTATI

V porabniškem panelu je sodelovalo 34 anketirancev, od tega je bilo 18 ženskega spola in 16 moškega. Največji delež 68 % anketirancev je predstavljalo starostno skupino od 30 do 50 let, nad 50 let jih je bilo 23 % in pod 30 let le 9 %.

### 4.1 REZULTATI PORABNIŠKEGA PANELA

Glede na majhno velikost vzorca in neenakomerno razporeditev anketirancev v posamezne demografske in vedenjske segmente, ni bilo mogoče proučiti ali na (ne)poznavanje vplivajo npr. starost, pogostost porabe in »poznavalskost« anketirancev.

V tabeli 6 so zbrani odgovori 34-ih anketirancev na vprašanja o tem kako so se do posameznih vzorcev opredelili glede videza, vonja, sočnosti, občutka v ustih in splošnega vtisa za posamezen vzorec.

Tabela 6: Število in odstotek porabnikov, ki so glede videza, vonja, sočnosti, občutka v ustih in splošnega vtisa dali prednost ulovljeni ali vzrejeni potočni postrvi

	N	Prednost ima ulovljena potočna postrv (%)	N	Prednost ima gojena potočna postrv (%)	N	Ne zaznam razlike (%)
Lastnost						
Videz	18	52,94	10	29,41	6	17,65
Vonj	18	52,94	8	23,53	8	23,53
Sočnost	7	20,59	25	73,53	2	5,88
Občutek v ustih	13	38,24	18	52,94	3	8,82
Splošen vtis	15	44,12	16	47,06	3	8,82

Iz tabele 6 je razvidno, da je več kot 50 odstotkov anketirancev glede videza in vonja dalo prednost ulovljeni potočni postrvi. Delež tistih, ki glede vonja med obema skupinama niso zaznali razlike je enak deležu, tistih, ki so dali prednost gojenim postrvem, glede videza pa je bilo tistih, ki so dali prednost gojenim postrvem nekoliko več kot tistih, ki niso zaznali razlike. Kar se tiče sočnosti in okusa v ustih pa so anketiranci dali prednost gojeni potočni postrvi. Tukaj zlasti izstopa sočnost, saj je skoraj  $\frac{3}{4}$  vseh anketirancev ocenilo za bolj sočno gojeno postrv. Ker smo anketirance vprašali tudi kateremu vzorcu bi dali prednost na podlagi splošnega vtisa – torej lastnosti, ki poskuša združiti vse prejšnje je zanimiva primerjava deleža tistih, ki so dali prednost gojenim in tistih, ki so dali prednost ulovljenim postrvem. Pri tej lastnosti je zanimivo, da so ostali »neopredeljeni« samo trije anketiranci,

medtem ko je število tistih, ki dajejo prednost eni ali drugi skupini skoraj enako (15 anketirancev je dalo prednost ulovljnejim in 16 gojenim potočnim postrvem).

Anketiranci se v podobnih testih na splošno želijo opredeliti in so najmanj naklonjeni odgovoru »ne zaznam razlike«, saj menijo, da se od njih pričakuje, da zaznajo razliko. Zato je povsem možno, da zaznajo razliko tudi takrat kadar je v resnici ni. Da bi ugotovili v kolikšni meri so bili takšni opredelitvi naklonjeni tudi naši anketiranci smo jim ponudili v presojo dva vzorca gojenih kalifornijskih postrvi, ki sta bila pripravljena na popolnoma enak način. Razlike med njima, ki bi nastale glede presojanih lastnosti bi bile posledice naključja in ne sistematskega vpliva. V tabeli 7 so zbrani odgovori porabnikov za enake lastnosti kot pri tabeli 6, le da sta oba vzorca predstavljala gojene kalifornijske postrvi in ni pričakovati, da bi bile med njimi razlike.

Tabela 7: Število in odstotek porabnikov, ki so glede videza, vonja, sočnosti, občutka v ustih in splošnega vtisa dali prednost eni ali drugi vzrejeni kalifornijski postrvi

Prednost	N	Prednost ima gojena kalifornijska postrv (%)	N	Prednost ima gojena kalifornijska postrv (%)	N	Ne zaznam razlike (%)
Lastnost						
Videz	9	26,47	11	32,35	14	41,18
Vonj	11	32,25	8	23,53	15	44,12
Sočnost	15	44,12	10	29,41	9	26,47
Občutek v ustih	12	35,29	14	41,18	8	23,53
Splošen vtis	11	32,35	13	38,24	10	29,41

Na splošno lahko rečemo, da se je precej večji delež anketirancev kot pri potočni postrvi opredelil, da med vzorci ni razlike. Razmerje med tistimi, ki so se odločili, da pri posameznih lastnostih dajejo prednost enemu ali drugemu vzorcu je bolj »uravnoteženo« kot to velja pri potočni postrvi. S tema ugotovitvama lahko utemeljujemo, da razlike, ki so jih anketiranci opazili pri potočni postrvi niso zgolj naključne, pač pa so rezultat dejanske razlike v zaznavanju lastnosti.

Ali obstajajo dejanske senzorične razlike med divjo in gojeno potočno postrvjo smo ugotavljali s pomočjo  $H_i$  – kvadrat testa. Tako oblikujemo  $H_0$  in v našem primeru predpostavimo, da porabniki ne ločijo med gojenimi in divjimi postrvmi v nobeni izmed opazovnih lastnosti.

Tabela 8: Hi-kvadrat vrednost ( $\chi^2$ ) in P – vrednosti za posamezno lastnost

Lastnost	$\chi^2$	P-vrednost
Videz	9,14	0,0104
Vonj	16,58	0,0003
Sočnost	13,01	0,0015
Občutek v ustih	6,19	0,0451
Splošen vtis	7,48	0,0237

Iz ocenjenih P - vrednosti za vsako posamezno lastnost lahko preverimo našo  $H_0$ . Tako lahko pri vseh lastnostih  $H_0$  zavržemo, kar pomeni, da so porabniki zaznali raziko med vzorcema pri vseh lastnostih. Lastnosti videz, občutek v ustih in splošen vtis so porabniki značilno (bistveno) ločili. Lastnosti vonj in sočnost pa so porabniki zelo značilno ločili. Tako smo ugotovili, da so dejanske senzorične razlike med vzorcema divje in gojene potočne postrvi.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Kot je omenjeno v poglavju Material in metode so bile potočne postrvi ulovljene v različnih rekah Slovenije (Tesnica, Hudinja, Idrijca, Krka).

Morda pa bi bilo bolje, če bi postrvi nalovili iz samo ene reke, saj je lahko vpliv reke na lastnosti različen in so za porabnika dejansko ribe iz ene reke glede posameznih lastnosti boljše, iz druge reke pa slabše kot gojene postrvi.

Kljub temu, da so anketiranci izhajali iz istega delovnega okolja, ki je na nek način povezano z mesom, ribami in hrano na sploh, menim, da jih še vedno glede poznavanja rib štejemo za »povprečne slovenske porabnike«. Seveda bi bilo bolje, če bi v panelnem testu sodelovalo večje število udeležencev, ker bi nam to omogočilo tudi zanesljivejšo statistično obdelavo.

Kot smo omenili, anketiranci niso svojih zaključkov zasnovali na vzorcu, ki bi predstavljal celo ribo, pač pa samo en kos. Postrvem smo namreč pred samo pripravo odstranili glave in jih razpolovili. Morda bi bilo bolje, če bi postrvi ostale v enem kosu. Ulovljene in gojene postrvi smo pekli v skupni ponvi, kar poveča verjetnost mešanja okusov in zmanjšujemo možnost razlikovanja. Glede tega bi bilo bolje, če bi jih pripravljali v ločenih ponvah in se s tem izognili možnemu mešanju okusa. Z ločeno pripravo pa bi bilo težko zagotoviti enakost postopka za oba vzorca.

Test je pokazal, da porabniki glede videza in vonja dajejo prednost ulovljeni oziroma divji potočni postrvi, glede sočnosti in občutka v ustih, pa so dali prednost gojeni potočni postrvi.

Pri splošnem vtisu so se porabniki razdelili skoraj natančno na polovico, razmerje med tistimi, ki so dali preferenco eni skupini in tistimi, ki so preferirali drugo je bilo 15:16.

Zanimivo je, da so porabniki preferirali vonj in videz ulovljene potočnice, prednost sočnosti in občutka v ustih, pa so dali gojeni potočni postrvi. Morda je to posledica dejstva,

da porabniki večinoma zauživajo gojene postrvi, saj so na trgu na voljo samo te. Dostop do ulovljenih postrvi imajo samo ribiči, ki jih seveda lahko tudi podarijo. Količina zaužitih postrvi v Sloveniji, ki izvira iz prostoživečih populacij je v primerjavi s količino vzrejenih zanemarljiva. Ribolov postrvi pa je tudi zahteven, saj moramo obvladati kar nekaj znanja in pravil kako jih loviti. Cena ribolovnih kart je previsoka, da bi jih lovili samo zaradi prehrane.

Pri poskusu preizkušanja enakih rib (gojenih kalifornijskih postrvi) se je pokazalo, da so deleži pri odgovoru »ni razlike« večji kot pri vzorcih, ki sta bila glede izvora različna.

Pri testiranju verjetnosti ničelne hipoteze ( $H_0$ ), smo ugotovili, da so porabniki značilno ločili vzorca potočnih postrvi. Kar pomeni, da dejansko obstajajo senzorične razlike med vzorcem gojene in divje potočne postrvi.



## 6 POVZETEK

Med ribami, ki jih ponujajo trgovci so takšne, ki so – preden so jih ulovili – prosto živele v naravnem okolju. V pogovornem jeziku se za takšne ribe uporablja izraz »divje« ribe ali »ulovljene« ribe. Prav tako pa so na trgu tudi ribe, vzrejene po principih, kakršni veljajo pri reji domačih živali, ki jih vzrejamo za meso. Te ribe porabniki poznajo pod izrazom »gojene« ribe.

Veliko uporabnikov meni, da so »divje« ribe določene vrste, okusnejše od istovrstnih rib, ki so »gojene«. Ker je ponudba »divjih« rib omejena, določeni porabniki pa zaradi prepričanja, da so takšne ribe okusnejše, povprašujejo prav po takšnih ribah, je cena »divjih« rib višja kot cena istovrstnih »gojenih« rib.

Zanimalo nas je, ali porabniki dejansko ločijo »divje« in »gojene« ribe, glede nekaterih lastnosti, ki jih je mogoče povezati s kulinaričnimi užitki.

Ali porabniki zaznajo razliko med »divjimi« in »gojenimi« potočnimi postrvmi smo ugotavljali na ta način, da so porabniki s panelnim testom ocenjevali senzorične lastnosti dveh vzorcev. Tako smo želeli ugotoviti ali porabniki zaznavajo razlike med prostoživečimi in vzrejenimi postrvmi v naslednjih lastnostih: videzu, vonju, sočnosti in občutku v ustih. Prav tako smo porabnike povprašali, kateri izmed vzorcev jim je bil v splošnem vtisu boljši.

Panelni test smo zastavili tako, da je vsak izmed anketirancev dobil dva vzorca postrvi in sicer vzorec »gojene« in vzorec »divje« potočne postrvi in tako odgovarjal na zastavljena vprašanja v anketi. Postrvi so bile pripravljene na način kakršen je najbolj običajen pri pripravi postrvi – klasičen način, pečenje v olju. Anketiranec se je lahko izjasnil, da med obema vzorcema ni zaznal razlike v ocenjevanih lastnostih ali pa je glede na vsako lastnost dal prednost enemu izmed vzorcev. Pri tem anketiranec seveda ni vedel kateri izmed obeh vzorcev je vzorec ulovljene postrvi in kateri vzorec gojene postrvi.

Tako smo ugotovili, da se je več kot 50 % porabnikov opredelilo za videz in vonj »divje« potočne postrvi. Medtem, ko se je za lastnost občutek v ustih in sočnost večji delež porabnikov odločilo za »gojeno« potočno postrv. Morda je iskati odgovor za takšno odločitev v mastnosti samih vzorcev gojenih postrvi. V splošnem vtisu pa so bili porabniki kar enakega mnenja in se niso bistveno opredeljevali. Zanimivo je, da le trije izmed štiriintridesetih porabnikov niso zaznali razlike v splošnem vtisu.

Pri poizkusu smo porabnikom prav tako ponudili dva vzorca gojene kalifornijske postrvi, med katerima naj ne bi bilo razlike. Na splošno lahko povzamem, da se je precej večji delež anketirancev kot pri potočni postrvi opredelil, da med vzorcema ni bilo razlike. Razmerje med tistimi, ki so se odločili, da pri posameznih lastnostih dajejo prednost enem ali drugemu vzorcu je bolj »uravnoteženo« kot to velja pri potočni postrvi. S tema ugotovitvama lahko utemeljujemo, da razlike, ki so jih anketiranci opazili pri potočni postrvi niso zgolj naključne, pač pa so rezultat dejanske razlike v zaznavanju lastnosti.

Prav tako smo testirali ničelno hipotezo ( $H_0$ ), ki smo jo zastavili tako, da smo predvidevali, da porabniki ne ločijo med gojeno in divjo potočno postrvjo v nobeni izmed opazovanih lastnosti.

Pri testiranju  $H_0$ , smo ugotovili, da so porabniki značilno ločili vse opazovane lastnosti med vzorcema. Tako lahko povzamemo, da dejansko obstajajo senzorične razlike med vzorcem divje in gojene potočne postrvi.

## 7 VIRI

- ARSO (Agencija Republike Slovenije za okolje). Kmetijstvo, gozdarstvo, lov in ribolov.  
<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/kmetijstvo.pdf> (11. apr. 2007)
- Bogut I., Opačak A., Stević I., Bogut S. 1996. Nutritivna i protektivna vrijednost riba s osvrtno na omega-3 masne kiseline. *Ribarstvo*, 54, 1: 21-37
- FAOSTAT. Global Aquaculture Production 1950-2005.  
[http://www.fao.org/figis/servlet/TabLandArea?tb\\_ds=Aquaculture&tb\\_mode=TABLE&tb\\_act=SELECT&tb\\_grp=COUNTRY](http://www.fao.org/figis/servlet/TabLandArea?tb_ds=Aquaculture&tb_mode=TABLE&tb_act=SELECT&tb_grp=COUNTRY) (11. apr. 2007)
- Högnadóttir Á. 1999. Flavor Perception and Volatile Compounds in Fish. A literature review submitted in partial fulfillment of the requirements of the degree of Master of science. Department of Food Science University of Iceland.  
[http://www.matis.is/media/utgafa//Skyrsla\\_01-00.pdf](http://www.matis.is/media/utgafa//Skyrsla_01-00.pdf) (11. apr. 2007)
- Ledinek M. 1994. Osnove biometrike v živinoreji. Skripta. Maribor, Univerza v Mariboru, Visoka kmetijska šola: 44–52
- Marin (Klakočer) M. 2005. Vpliv sezone na lipidno sestavo in senzorično kakovost jadranske sardele (*Sardina pilchardus*). Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živilstvo: 3-4
- MKGP. 2006. Nacionalni strateški načrt za razvoj ribištva v Republiki Sloveniji 2007-2013.  
[http://www.google.com/url?sa=t&ct=res&cd=1&url=http%3A%2F%2Fwww.mkgp.gov.si%2Ffileadmin%2Fmkgp.gov.si%2Fpageuploads%2FsaSSo%2FNacionalni\\_strateski\\_nacrt\\_osnutek.doc&ei=QUdRp35IpeQnQO\\_sd2nDQ&usq=FT34OrHhGdQKGuZYM4XbwJF1zno=&sig2=vwIaDaFD6dKDdcfZdHujzw](http://www.google.com/url?sa=t&ct=res&cd=1&url=http%3A%2F%2Fwww.mkgp.gov.si%2Ffileadmin%2Fmkgp.gov.si%2Fpageuploads%2FsaSSo%2FNacionalni_strateski_nacrt_osnutek.doc&ei=QUdRp35IpeQnQO_sd2nDQ&usq=FT34OrHhGdQKGuZYM4XbwJF1zno=&sig2=vwIaDaFD6dKDdcfZdHujzw) (11. apr. 2007)
- Peterson H. C., Fronc K. 2005. A White Paper on Marketing Research Needs for the North Central Region Department of Agricultural Economics Michigan State University for the North Central Regional Aquaculture Center.  
<http://ag.ansc.purdue.edu/aquanic/ncrac/wpapers/AquacultureMktg.pdf> (11. apr. 2007)
- Potočna postrv (*Salmo trutta fario*). 2007a.  
<http://www.josko.org/ribe/postrv.htm> (11. apr. 2007)
- Potočna postrv - *Salmo trutta m. fario*. 2007b.  
[http://www.ribicija.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6&Itemid=2](http://www.ribicija.info/index.php?option=com_content&task=view&id=6&Itemid=2) (11. apr. 2007)
- Ribiška družina Tolmin – ribe. Potočna postrv. 2007  
<http://www.ribiska-druzina-tolmin.si/ribe.php> (11. apr. 2007)
- Ribiška družina Slovenska Bistrica – potočna postrv. 2007  
[http://www.rdslbistrica-drustvo.si/index.php?option=com\\_content&task=view&id=21&Itemid=34](http://www.rdslbistrica-drustvo.si/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=34) (11. apr. 2007)

- Skvarča M. 2001. Priprava in senzorična kakovost rib. Meso in mesnine, 2, 1: 38-40
- SURS. 2006. Ulov in vzreja sladkovodnih rib, Slovenija, 2005.  
[http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=395](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=395) (11. apr. 2007)
- Ulov in vzreja sladkovodnih rib, Slovenija, 2005  
[http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=395](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=395) (11. apr. 2007)
- Zadnik B. 2003. Vpliv postopkov cvrenja na kakovost olja in paniranih osličev. Diplomsko naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živilstvo: 8-9
- Žlender B. 2000. Sestava in kakovost mesa rib. Meso in mesnine, 1, 1: 42-43

## **ZAHVALA**

Za vodstvo in strokovno pomoč se iskreno zahvaljujem mentorju prof. dr. Juretu Poharju. Prav tako se zahvaljujem ribiški družini Celje, ribičem: Tonetu Bačiču, Tonetu Tavčarju, Franju Lesjaku in šefu kuhinje hotela Dobrna, Boštjanu Rožancu. Obenem se zahvaljujem tudi vsem anketirancem, ki so se udeležili panelnega testa in Oddelku za zootehniko, Biotehniške fakultete.

## PRILOGE

### Priloga A: Vprašalnik

**1. Pred vami sta dva vzorca postrvi. Vsak je označen s svojo šifro. Prosimo, da ju primerjate glede videza, vonja, sočnosti in občutka v ustih. Če menite, da se v kateri od naštetih lastnosti vzorca razlikujeta, vpišite v polje šifro tistega vzorca, ki je glede na določeno lastnost po vašem mnenju boljši. Polja pri tistih vzorcih za katere menite, da med vzorci ni razlike, pustite prazna.**

Boljši videz ima vzorec s šifro: .....

Prijetnejši vonj ima vzorec s šifro: .....

Bolj sočen je vzorec s šifro: .....

Občutek v ustih je boljši pri vzorcu s šifro: .....

**2. Zdaj pa vas prosimo, da napišite v polje šifro vzorca, ki mu dajete prednost, če ga presojate kot celoto in ne po posameznih lastnostih. Če v celoti ne dajete prednosti nobenemu vzorcu, pustite polje prazno.**

Bolj všeč mi je vzorec s šifro: .....

**3. Če ste pri prejšnjemu vprašanju dali v celoti prednost določenemu vzorcu, vas prosimo, da zapišete glavni oz. najpomembnejši vzrok za takšno odločitev. (Vzrok je lahko ena od lastnosti, ki ste jih ocenjevali v točki 1. ali karkoli drugega)**

---

**4. Obkrožite v katero kategorijo bi se uvrstili glede vašega poznavanja postrvi (s kulinaričnega vidika)?**

Podpovprečni poznavalec      Povprečni poznavalec      Nadpovprečni poznavalec

**5. Obkrožite kako pogosto jeste postrvi?**

večkrat na teden    1x na teden    1x na 14 dni    1x na mesec    redkeje kot 1x na mesec

**6. Pred vami sta dva vzorca postrvi. Vsak je označen s svojo šifro. Prosimo, da ju primerjate glede videza, vonja, sočnosti in občutka v ustih. Če menite, da se v kateri od naštetih lastnosti vzorca razlikujeta, vpišite v polje šifro tistega vzorca, ki je glede na določeno lastnost po vašem mnenju boljši. Polja pri tistih vzorcih za katere menite, da med vzorci ni razlike, pustite prazna.**

Boljši videz ima vzorec s šifro: .....

Prijetnejši vonj ima vzorec s šifro: .....

Bolj sočen je vzorec s šifro: .....

Občutek v ustih je boljši pri vzorcu s šifro: .....

**7. Zdaj pa vas prosimo, da napišite v polje šifro vzorca, ki mu dajete prednost, če ga presojate kot celoto in ne po posameznih lastnostih. Če v celoti ne dajete prednosti nobenemu vzorcu, pustite polje prazno.**

Bolj všeč mi je vzorec s šifro: .....

**8. Če ste pri prejšnjemu vprašanju dali v celoti prednost določenemu vzorcu, vas prosimo, da zapišete glavni oz. najpomembnejši vzrok za takšno odločitev. (Vzrok je lahko ena od lastnosti, ki ste jih ocenjevali v točki 1. ali karkoli drugega)**

---

**9. Obkrožite v katero kategorijo bi se uvrstili glede vašega poznavanja rib (s kulinaričnega vidika)?**

Podpovprečni poznavalec      Povprečni poznavalec      Nadpovprečni poznavalec

**10. Obkrožite kako pogosto jeste postrvi?**

večkrat na teden    1x na teden    1x na 14 dni    1x na mesec    redkeje kot 1x na mesec

**11. Obkrožite ustrezen odgovor:**

**Spol:**    ženska              moški

**Starost:**      do 30              31 – 50              nad 50

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mitja GOLOBIČ

**PERCEPCIJA KAKOVOSTI PROSTOŽIVEČIH IN  
VZREJENIH POTOČNIH POSTRVI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007