

ДУЖИНСКО – ТЕЖИНСКИ ОДНОСИ КОД СКОБАЉА (*CHONDROSTOMA NASUS*)

Тања Вујановић¹, Миленко Радевић^{†1}, Маја Манојловић¹, Александар Иванц², Радослав Декић¹

¹ Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци, Босна и Херцеговина.
² Државни универзитет Нови Пазар, Вука Караџића бб, Нови Пазар, Србија.

Abstract

VUJANOVIĆ, Tanja¹, M. RADEVIĆ^{†1}, Maја MANOJLOVIĆ¹, A. IVANC², R. DEKIĆ¹:
LENGHT-WEIGHT RELATIONSHIPS WITH SNEEP SPECIES (*Chondrostoma nasus*). Skup
3: 57-69. [¹Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka, Bosnia and
Herzegovina; ²State University of Novi Pazar, Vuka Karadzica bb, 36300 Novi Pazar, Serbia]

The samples of *Chondrostoma nasus* sneep species analysed in this paper were collected at the sites of Klasnice and Laktasi – profiles V and VI. The smallest total body length among all the samples was 230 millimetres measured with the unit caught on September 17, 2007 at the Klasnice site profile V. On the other hand, the largest total body length was 460 millimetres measured with the unit also caught on September 17, 2007 at the same site. The most frequent were units sized 321-350 millimetres, with the participation of 16 units (40% of the total catch of fish). There is a pattern showing the length intervals of 230-260 mm and 261-290 mm have the body length somewhat larger in comparison to the body weight.

Key words: *Chondrostoma nasus* sneep species, length-weight relationships, the Vrbas River, profiles V and VI.

Сажетак

Узорци скобаља *Chondrostoma nasus*, анализирани у овом раду су прикупљени на локалитетима Клашнице и Лакташи – профили V и VI. Најмања тотална дужина тијела у цијелом узорку износила је 230 mm, а измјерена је код јединке уловљене 17.09.2007. године на локалитету Клашнице профил V, а највећа тотална дужина у цијелом узорку износила је 460 mm измјерена код јединке уловљене такође 17.09.2007. године на истом локалитету. Најзаступљеније су јединке дужинске класе од 321-350 mm, са учешћем од 16 јединки (40% од укупног улова). Уочава се да је код дужинских класа за интервал од 230-260 mm и 261-290 mm вриједност дужине тијела нешто већа у односу на тежину тијела.

Кључне ријечи: скобаљ (*Chondrostoma nasus*), дужинско-тежински односи, ријека Врбас, профили V и VI.

УВОД

Ријека Врбас је у периоду од 1994-1996. била предмет бројних хидробиолошких истраживања. Истраживања су вршена на 9 локалитета на подручју Републике Српске. Од биолошких истраживања посебна пажња је посвећена фауни риба и њиховим најважнијим еколошким својствима.

Анализом ихтиофауне детерминисане су 52 врсте из 11 фамилија, у три региона:

-Салмонидни регион, средњи ток Врбаса (профил I, II, III) - 27 врста из 5 фамилија,

-Салмонидно-циприни регион, доњи ток (профил IV, V, VI)

-Ципринидни регион, подручје ушћа Врбаса (профил VII, VIII, IX) (Радевић, 2000).

Доњи ток ријеке Врбас насељава 31 врста риба из 8 фамилија и представља гранични дио мренског подручја, са лошијим квалитетом воде. Поред ципринидних овде се срећу и појединачни примјерци салмонидних врста. Разноврсност ихтиофауне овог дијела ријеке Врбас омогућена је сталним дотоком воде из ријеке Врбање.

Скобаљ је реофилна риба, тј. риба хладних вода. Јединке су узорковане на профилима V и VI, сламноидно-мренског типа, који припадају општини Лакташи. На овом подручју је утврђена већа разноврсност риба у односу на профиле средњег тока ријеке Врбас. Велики утицај на ихтиофауну овог подручја представљају комуналне отпадне воде, које се отпуштају у средњи и доњи ток ријеке Врбас. Богате су органским материјама, које служе микроорганизмима као храна. Повећање разноврсности микроорганизама је довело до већег присуства врста које се њима хране (Радевић, 2000).

Циљ рада је мјерење дужинско-тежинских односа код скобаља на основу 40 узорака уловљених у периоду од 02.09.-17.09.2007. године. Проучавање дужинско-тежинских односа је посебно значајно при узгоју комерцијалних врста, а овај рад би могао допринијети даљем научно-истраживачком раду.

ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Скобаљ (*Chondrostoma nasus*)

Скобаљ (*Chondrostoma nasus*) насељава текуће воде. Живи на каменитом или тврдоглиновитом дну. Скобаљ је риба која живи у јако покретљивим јатима. Скобаљ насељава претежно воде средње Европе и то циприцидних региона. Распрострањен је у сливу Црног, Азовског и Каспијског мора. Највећа бројност популације је у Дунаву и Рајни (Mikavica, 1997; Mikavica, 1988).

Храни се претежно алгатама и икром других риба које се мријесте на камењу. Има рожнате усне, јер њима струже алге са камења и дна. Млађ се у прво вријеме храни животињском храном, а одрасли воденим биљкама и детритусом (Bogot et al., 2006).

Скобаљ се мријести од марта до маја зависно од температуре воде, када женка по плићаку полаже око 100 000 јајашаца икре пречника око 1,5 mm, која се лијепе на камење и шљунак по дну.

Мријести се у плиткој води гдје постоји шљунковита подлога. У току мријеста код мужјака на предњем дијелу трупа и на глави јављају се брадавичасти израштаји, док се код женке брадавичасти израштаји јављају само на глави (Vuković, 1977).

Скобаљ је веома значајан за спортски риболов и може се рећи да спада у групу риба од прворазредног значаја (Mikavica, 1997).

Скобаљ је распрострањен у цијелом току ријеке Врбас. Најбројнији је у Врбасу на станишту липљена, мрене и деверике на прелазу средњег у доњи ток (Радевић, 2000).

Профили Клашнице и Лакташи

Узорци скобаља анализирани у овом раду су прикупљени на локалитетима Клашнице и Лакташи – профили V и VI.

Профил V – Клашнице (слике 1 и 2) је удаљен од ушћа 63 km и налази се на надморској висини од 130 m. Ширина корита износи 40-50 m, а дубина је 1-2 m. Дно је шљунковито са смањеним нагибом и ријека је осунчана. На овом локалитету је констатовано 25 врста риба из фамилија *Salmonide*, *Esocidae*, *Cyprinidae*, *Cobitidae*,

Siluridae, *Gadidae*, *Percidae* i *Cottidae*. На овом локалитету *Chondrostoma nasus* се јавља са процентуалним учешћем од око 9.12 %.



Слика бр.1: Клашнице, профил V



Слика бр.2: Клашнице, профил V

Заједницу фауне дна профила V чини 5 група макрозообентоса. *Oligochaeta* и *Chironomidae* чине 92.59 % заједнице, док су *Mollusca*, *Ephemeroptera* и *Isopoda* од мањег значаја за заједницу. Кључна група је *Ephemeroptera*.

Профил VI – Лакташи (слике 3 и 4) је удаљен од ушћа 52 km и налази се на надморској висини 123 метра. Ширина корита износи 45 – 50 m, а дубина 1-2 m. На овом дијелу свог тока Врбас прима отпадне воде.



Слика бр.3: Лакташи, профил VI



Слика бр.4: Лакташи, профил VI

Дно је шљунковито и муљевито, а нагиби падина су смањени и износе 0.64%. На овом локалитету констатовано је 27 врста риба из фамилија *Salmonidae*, *Esocidae*, *Cyprinidae*, *Siluridae*, *Gadidae*, *Percidae* и *Cottidae*. На овом локалитету *Chondrostoma nasus* се јавља са заступљеношћу од око 10.87%.

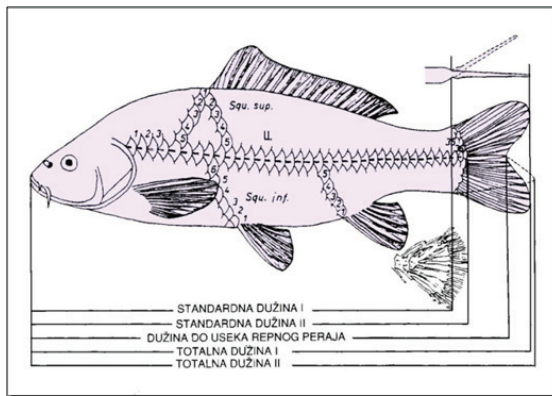
Фауну дна профила VI чини 6 група макроинвертебрата. Овде се јавља нешто разноврснија заједница, као последица улива воде доброг квалитета ријеке Турјанице на 200 m узводно. *Oligochaeta* се јавља са око 43.96 %, док се *Chironomidae* јављају са око 31.90 %. На профили VI кључна група је *Ephemeroptera* као и на профилу V.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Репрезентативни улов скобаља *Chondrostoma nasus* L. је обављен на ријеци Врбас –локалитет Клашнице и Лакташи у периоду од 02.09.-17.09.2007. године. Кориштени су рибички штапови са малим удицама.

Уловљено је укупно 40 узорака на основу којих су рађене анализе дужинско-тежинских односа. Анализиране су слиједеће карактеристике:

- тотална дужина тијела (*longitudo totalis, l.t.*), која је мјерена у милиметрима од врха горње вилице до краја најдужих жбица у репном перају,
- стандардна дужина тијела (*longitudo caudalis, l.caud.*), која је мјерена од врха горње вилице до репног пераја (Слика 5).



Слика бр.5: Морфометријске карактеристике риба

Мјерење дужине тијела обављено је помоћу мјерне траке, а тежина тијела помоћу техничке ваге.



Слика бр.6: Мјерење тоталне дужине уловљене јединке скобаља (*Chondrostoma nasus*)

На самом почетку анализе, израчуната је процентуална дистрибуција дужинских класа у цијелом узорку, а потом су вршене статистичке обраде података. За цијели узорак урађена је корелациона и регресиона анализа односа тоталне дужине (*l.t.*) и тежине тијела (Ricker, 1975).

Коефицијент корелације тоталне дужине (*l.t.*) и тежине тијела је одређен према следећој формули:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{N \cdot S_x \cdot S_y} \tag{1}$$

односно према радној формули:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \tag{2}$$

гдје X представља тоталну дужину тијела (l.t.), Y тежину тијела, N број свих јединки у узорку, а S_x и S_y стандардне девијације датих својстава.

Коефицијент регресије изражава повезаност два својства, али се изражава у именованим јединицама, за разлику од коефицијента корелације чије се вриједности изражавају у неименованим јединицама. Коефицијент регресије је рачунат по формули:

$$b_{xy} = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} \quad (3)$$

односно, према радној формули:

$$b_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}} \quad (4)$$

Коефицијент a је рачунат из једначине праволинијске регресије:

$$a_{yx} = \bar{y} - b_{yx} \cdot \bar{x} \quad (5)$$

односно, према радној формули:

$$a_{yx} = \frac{\sum y - b_{yx} \cdot \sum x}{N} \quad (6)$$

Када је коефицијент регресије $b=3$ онда се ради о изометријском расту, који указује да риба има непромјењену тјелесну форму. Многе врсте су приближне овом «идеалу», иако се тежина мијења у времену. Неке врсте имају коефицијент регресије b већи или мањи од 3. Тада је ријеч о алометријском расту. У неким случајевима забиљежене су видљиве разлике између различитих популација исте врсте или унутар исте популације у зависности од године, што је наравно у вези са њиховом исхраном (Ricker, 1975).

Алометријски однос тоталне дужине (l.t.) и тежине је одређен експоненцијалном функцијом:

$$W = aL^b \quad (7)$$

или логаритамски:

$$\log W = \log a + b \log L \quad (8)$$

гдје је W тежина, L је тотална дужина (l.t.), a је константа, а b је фактор алометрије.

Да би се упоредила тежина и дужина код одређене јединке, користи се кондициони фактор. Најчешће се примјењује *Фултонов кондициони фактор*, познатији као кубни фактор кондиције:

$$K = WL^{-3} \quad (9)$$

Алометријски кондициони фактор, познат као емпиријски фактор кондиције, се израчунава по формули:

$$C = WL^{-b} \quad (10)$$

гдје b представља регресиони коефицијент.

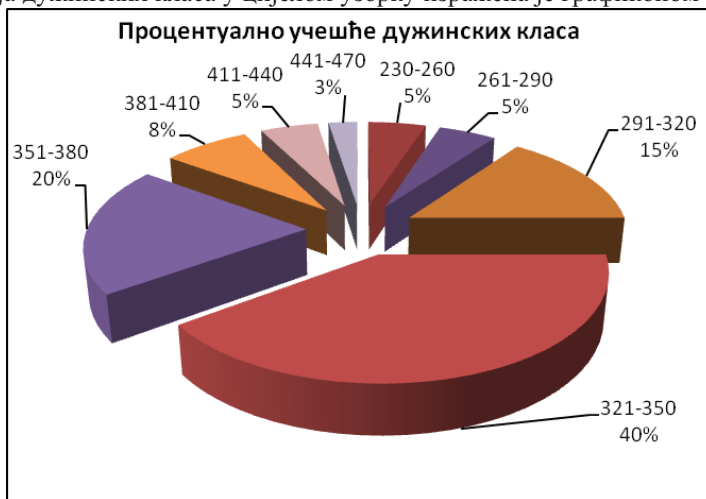
У овом раду урађена је корелациона и регресиона анализа односа тежине тијела и тоталне дужине тијела према наведеним формулама (1), (2), (3), (4), (5), (6). Израчунати су фактори кондиције према формулама (9) и (10).

РЕЗУЛТАТИ РАДА И ДИСКУСИЈА

Дужинска дистрибуција

У овом раду вршена је анализа 40 узорака скобаља. Јединке означене бројевима од 1 до 15 су уловљене на профилу VI Лакташи, док су јединке нумерисане од 16 до 40 уловљене на профилу V Клашнице. Најмања тотална дужина тијела у цијелом узорку износила је 230 mm, а измјерена је код јединке уловљене 17.09.2007. године, а највећа тотална дужина у цијелом узорку износила је 460 mm измјерена код јединке уловљене такође 17.09.2007. године. Приликом анализе јединки скобаља мјерене су тотална (l.t.) и стандардна (l.caud.) дужина тијела, али се у циљу обраде добијених података, користила искључиво тотална дужина (l.t.).

Добијени резултати су распоређени по дужинским класама у интервалима од по 30 mm (нпр. 230-260 mm). Најзаступљеније су јединке дужинске класе за интервал од 321-350 mm, са учешћем од 16 јединки (40% од укупног улова). Процентуална дистрибуција дужинских класа у цијелом узорку изражена је графиконом (Сл. 7).



Сл. 7: Процентуална дистрибуција дужинских класа у цијелом узорку

Може се констатовати да је дужинска класа за интервал од 441-470 mm, била најслабије заступљена, само једном јединком (3%), док су остале класе била заступљене приближно једнаким бројем јединки (Сл. 7). На профилу V јединке су се кретале од 230 до 460 mm. Већински су припадале дужинској класи 321-350 mm (9 од 25 јединки или 36%). Најмања јединка овог профила одликовала се тоталном дужином тијела од 230 mm и тежином од 100 g, док је најдужа јединка (460 mm) имала тјелесну тежину од 1200 g. На профилу VI уловљене јединке су имале тјелесну дужину од 251 до 375 mm, већински су припадале дужинској класи 321-350 mm (7 од 15 или 46,7%), као и јединке са профила V. Најмања јединка (251 mm) била је тешка 300 g, док се најдужа јединка (375 mm) одликовала тежином тијела од 520 g.

Уочава се да јединке ове врсте достизањем полне зрелости (дужине сса 200 mm) успоравају дужински раст, док им се маса тијела повећава из године у годину.

На оба профила јединке су ловљене истим прибором и материјалом исти временски период, истовремено на оба профила. Добијени улов наводи на закључак да је профил V богатији јединкама ове врсте од профила VI. Такође, може се уочити, према карактеристикама уловљених јединки, да су јединке профила VI нешто веће од јединки профила V, мада је број уловљених јединки премален за стварање валидне тврдње.

Дужинско-тежински односи

Темпо индивидуалног раста је изузетно значајан при изучавању појединих врста. Он првенствено индицира трофички ступањ станишта. Као предмет изучавања најчешће се узимају врсте од комерцијалног значаја, било да су у питању алохтоне или аутохтоне врсте.

Ради утврђивања оквира рационалне експлоатације комерцијално значајних врста, потребно је познавати односе дужине и тежине у датој популацији (Гуцић, 2000).

Појединачним мјерењем уловљених јединки добијени су подаци (Таб. 1), на основу којих су израчунати дужинско-тежински односи (Таб. 2).

Таб. 1: Морфометријске карактеристике изловљених јединки

УЗОРЦИ	УКУПНА ТЕЖ. ТИЈЕЛА (X) (mm)	ДУЖИНА ТИЈЕЛА БЕЗ РЕПНОГ ПЕРАЈА (mm)	МАСА ТИЈЕЛА (Y) (g)	УЗОРЦИ	УКУПНА ТЕЖ. ТИЈЕЛА (X) (mm)	ДУЖИНА ТИЈЕЛА БЕЗ РЕПНОГ ПЕРАЈА (mm)	МАСА ТИЈЕЛА (Y) (g)
1.	340	280	397	21.	438	372	400
2.	320	277	350	22.	368	308	400
3.	351	301	550	23.	440	359	1100
4.	348	298	500	24.	340	291	410
5.	313	275	345	25.	350	300	400
6.	360	299	400	26.	330	275	390
7.	360	300	500	27.	370	310	590
8.	375	322	220	28.	290	245	210
9.	321	264	310	29.	310	260	300
10.	337	283	400	30.	340	290	400
11.	359	298	310	31.	310	260	300
12.	324	279	250	32.	320	275	310
13.	324	264	110	33.	350	290	400
14.	251	215	300	34.	310	260	230
15.	330	266	380	35.	340	290	420
16.	340	290	400	36.	290	250	210
17.	334	286	420	37.	230	195	100
18.	359	303	750	38.	390	325	590
19.	409	350	610	39.	460	390	1200
20.	387	326	1000	40.	350	292	400

Помоћу формула (7) и (8) добијена је следећа функција која се односи на цијели узорак:

$$W = aL^{1.623157} \text{ или } \log W = 1.623157 \log L$$

Добијени подаци су статистички обрађени, при чему су зрачунати Фултонов кондициони фактор (К) и Алометријски кондициони фактор (С) (Таб. 2).

Таб. 2: Дужинске класе и њихове средње вриједности за различите параметре

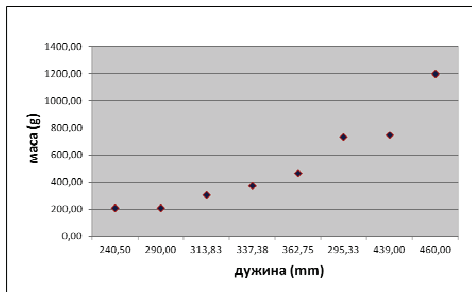
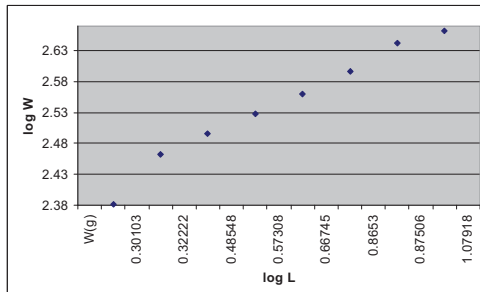
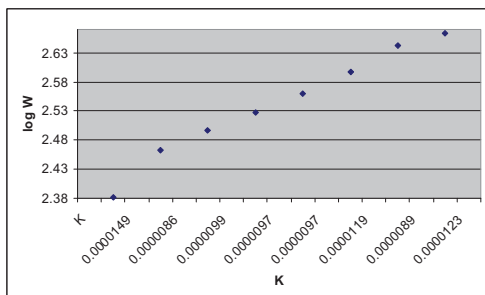
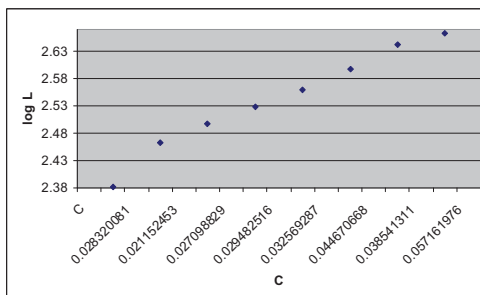
ДУЖИНСКЕ КЛАСЕ	БР. ЈЕДИНКИ	\bar{L} (mm)	$\log \bar{L}$	\bar{W} (g)	$\log \bar{W}$	\bar{K}	\bar{C}
230-260	2	240,5	2,38115	200	0,30103	0.0000149	0.02832
261-290	2	290	2,46239	210	0,32222	0.0000086	0.021152
291-320	6	313,833	2,49669	305.833	0,48548	0.0000099	0.027099
321-350	16	337,375	2,52811	374.187	0,57308	0.0000097	0.029483
351-380	8	362,75	2,5596	465	0,66745	0.0000097	0.032569
381-410	3	395,333	2,59696	733.333	0,8653	0.0000119	0.044671
411-440	2	439	2,64246	750	0,87506	0.0000089	0.038541
441-470	1	460	2,66275	1200	1,07918	0.0000123	0.057162

На основу добијених података може се закључити да је улов скобаља био знатно успјешнији на профилу V, иако је процентуално учешће јединки, према литературним подацима, веће на профилу VI који износи 10.87% од укупне ихтиофауне, док на профилу V износи 9.12% (Радевић, 2000).

Анализом вриједности добијених статистичком обрадом података уочава се да је: код дужинских класа за интервал од 230-260 mm и 261-290 mm вриједност дужине тијела нешто већа у односу на тежину тијела; код дужинске класе за интервал од 291-320 mm однос дужине и тежине тијела скоро изједначен; код дужинских класа 321-350 mm и 351-380 mm одступање вриједности тежине тијела је нешто веће у односу на вриједности дужине тијела; код дужинских класа 381-410 mm, 411-440 mm и 441-470 mm одступање вриједности тежине тијела је знатно веће у односу на вриједност дужине тијела.

Теоријски и емпиријски фактори кондиције су израчунати на основу дужинско-тежинских односа за сваку јединку из узорка. Кубни (теоријски) фактор кондиције се базира на идеалном односу дужине, па према томе може да послужи као мјера одступања сваке индивидуе од хипотетички идеалног примјерка. Ако је алометријски фактор односа дужине и тежине мањи од 3, онда кубни фактор кондиције пада са порастом дужине (Alegria Hernandez, 1983). Примјећује се да фактор алометрије b има нижу вриједност од 3, што представља индикатор негативне алометрије. Параметри корелације и регресије, као и средње вриједности тоталне дужине и тежине тијела укупног узорка дати су у табели 2.

Већи примјерци имају слабије стање кондиције, док мањи примјерци имају боље стање кондиције. У зависности о којој области се ради, фактор алометрије се разликује од пола и од животног стадијума. Према томе, може да послужи као карактер за диференцијацију група или субпопулација у оквиру једне популације, као и фактори алометрије сваког другог морфометријског односа (Alegria Hernandez, 1983). На овом узорку се може констатовати пораст вриједности кубног фактора кондиције (Сл. 10) у односу на дужину (дужинске класе од 230 до 470 mm).

Сл. 8: Однос масе и дужине тијела *Chondrostoma nasus*Сл. 9: Логаритамски однос масе и дужине тијела *Chondrostoma nasus*Сл. 10: Однос дужине тијела и теоријског фактора кондиције *Chondrostoma nasus*Сл. 11: Однос дужине тијела и емпиријског фактора кондиције *Chondrostoma nasus*

Емпиријски фактор кондиције (Сл. 11) расте у оквиру испитаних дужинских класа, што значи да промјена у дужини утиче на стање кондиције рибе.

ЗАКЉУЧАК

Истовременим уловом, обављеним од 02.09.-17.09. на локалитетима Клашнице и Лакташи, профил V и VI, добијено је 40 јединки скобаља *Chondrostoma nasus* L.

Тотална дужина тијела кретала се 230-460 mm, а маса од 100 до 1200 g. Највећи удио у улову су имале јединке дужинске класе од 321-350 mm (40%).

На основу добијених података може се закључити да је улов скобаља био знатно успјешнији на профилу V, иако је процентуални број јединки, према литературним подацима, већи на профилу VI (10.87% од укупне ихтиофауне) него на профилу V (9.12%). Такође, може се претпоставити из узорка, према карактеристикама уловљених јединки, да су јединке профила VI нешто веће од јединки профила V.

Фактор алометрије b добијеног узорка имао је нижу вриједност од 3, на основу чега се може констатовати присуство негативне алометрије, а такође утврђен је пораст вриједности кубног фактора кондиције у односу на дужину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alegria Hernandez, V. (1983): Length – weight relationship in sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) from the eastern Adriatic during spawning. Acta Adriat., 24 (1/2): 43-53.
2. Ricker, W.E. (1975): Computation and interpretation of Biological Statistics of Fish Population. Bull. Fish. Res. Board Can.
3. Bogot, I., D. Novoselić, J. Pavličević (2006): Biologija riba, Poljoprivredni fakultet, Osijek

4. Vuković, T., (1977): Ribe Bosne i Hercegovine, Svjetlost, Sarajevo.
5. Gucić, M. (2000): Određivanje dužinsko-težinskih odnosa kod grgeča *Perca fluviatilis*, Diplomski rad, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
6. Mikavica, D. (1988): Adaptacija autohtone ihtiofaune rijeke Drine na izmjene uslova u hidroakumulacijama Bajina Bašta i Zvornik, Doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad.
7. Mikavica, D., (1997): Biosistematika riba, Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni Fakultet, Banja Luka
8. Радевић, М. (2000): Еколошки и ценотички односи фауне риба у средњем и доњем току Врбаса и рибњаку Бардачи, Бања Лука.

Примљено: 15.11.2011.

Одобрено: 29.11.2011.