

6. ДИСКУСИЈА

Опишана за прв пат од страна на Steindachner во 1892 година, присутна единствено во водите на преглацијалното, карстно, тектонско, олиготрофно и едно од најстарите езера во светот, охридската белвица (*Acantholingua ohridana*) претставува редок, реликтен и ендемичен вид што го населува Охридското Езеро уште од почетокот на неговиот живот. Оваа пастрмка со ситен раст, крупни очи и депигментирано тело, на кое одвај се забележуваат темните и црвени дамки, претставува жител на сублиторалот и на длабочинската зона на езерото. Многу малку проучувана, охридската белвица, заедно со другите ендемични видови риба, го потврдува високиот ендемизам изразен во Охридското Езеро како резултат на интралакустриската специјација на живиот свет во него.

Со оглед на тоа што податоците за охридската белвица се многу скудни, изучувањето на нејзините биометриски и морфолошки карактеристики, масовиот и ткивниот состав, како и на исхраната во природните услови на средината дава можност за нејзино подобро познавање, како од биолошки така и од стопански аспект. Сето тоа, пак, дава реална можност за нејзино евентуално вештачко (контролирано) одгледување и внесување на потомството, повторно во езерскиот екосистем.

Резултатите од испитувањето на должината и на масата на белвицата (Таб. 3) покажуваат дека средните вредности на тоталната должина на телото, во зависност од локалитетот, изнесуваат од 217,40 до 221,90 mm, во вегетативната фаза, и од 220,40 до 225,00 mm, во репродуктивната фаза на развој на белвицата. Аналогно на тоталната должина, должината според Smitt се движи од 198,00 до 202,90 mm,

односно од 202,00 до 206,25 mm. Овие вредности се нешто пониски од тие што ги утврдила Petrova-Rečkoska (1993). Имено, тоталната должина што авторката ја утврдила изнесува од 236,65 до 249,15 mm, а должината спорд Smitt се движи од 218,80 до 239,60 mm, во зависност од сезоната на ловење на белвицата.

Средните вредности на вкупната маса на белвицата, во зависност од локалитетот, варираат од 95,25 до 99,60 g, во вегетативната фаза, и од 90,50 до 100,00 g, во репродуктивната фаза на развој на белвицата (Таб. 3). Вредностите за масата на целата белвица што ги утврдила Petrova-Rečkoska (1993) се значително повисоки и се движат од 121,75 до 166,70 g.

Врз основа на податоците за масата и должината на белвицата, пресметан е факторот на кондиција, т.е. Фултонов и Кларков коефициент на ухранетост. Коефициентите на ухранетост се релативно добри показатели за моменталната состојба на рибата, односно за нејзината кондиција. Jones и сор. (1999) наведуваат дека кондицијата е показател на општата благосостојба на рибните популации.

Средните вредностите на коефициентот на ухранетост според Fulton, утврдени во овие истражувања (Таб. 4), во зависност од локалитетот, се движат од 1,08 до 1,24. Овие вредности се во границите (0,9–1,43) што ги утврдила Илиќ–Боева (2004) кај белвицата од различни локалитети на Охридското Езеро. Stojanovski (1997) утврдил нешто понизок (0,80–0,97) коефициент на ухранетост според Fulton, а во еден друг труд (Stojanovski и сор., 2005) се дадени многу слични вредности (0,87–0,89). Разликите во вредностите на коефициентот на ухранетост се резултат на влијанието на повеќе фактори: исполнетоста на дигестивниот тракт со храна, степенот на зрелост на гонадите, локалитетот, сезоната и др. Tesch (1968) и Riker (1975) истакнуваат дека вредностите на коефициентот варираат во зависност од полот, сезоната или местото на ловење. Спирковски (1994) наведува дека

промените на популациите на одделните организми кои служат за исхрана на рибите се одразуваат и врз вредноста на овој коефициент.

Слични вредности (1,03–1,10 и 1,27–1,38) на Фултоновиот коефициент се утврдени и кај охридската пастрмка (Stojanovski и сор., 1998 и Спирковски, 1994). Блиски вредности (0,902–1,053) дава и Сидоровски (1971), а повисоки (1,3–1,92) Georgiev (2003) за пастрмката од Мавровската акумулација.

Вредностите на коефициентот на ухранетост според Clark, утврдени во овие истражувања (Таб. 5), во зависност од локалитетот, се движат од 0,93 до 1,05. Во литература што ни беше достапна не успеавме да најдеме податоци за Кларковиот коефициент на ухранетост кај белвицата. Затоа ќе наведеме податоци за друг салмониден вид. Така, Czerniejewski и Czerniawski (2004) кај *Coregonus albula* од езерото Morzyczko во Полска, утврдиле средна вредност на коефициентот од 0,90, а од езерото Pełcz – 0,85. Кај истиот салмониден вид од езерото Miedwie, Czerniejewski и сор. (2004) установиле коефициент кој се движи од 0,60 до 0,72, во зависност од сезоната на ловење.

За разлика од коефициентот на ухранетост според Fulton, врз големината на Кларковиот коефициент нема големо влијание ниту степенот на зрелост на гонадите, ниту пак моментната исполнетост на дигестивниот тракт со храна.

Резултатите од истражувањата на меристичките карактеристики на охридската белвица (Таб. 6) покажуваат дека бројот на лушпи во страничната линија (*linea lateralis*) изнесува 107,5, а варира од 104 до 115. Овие вредности се многу блиски до тие што ги утврдиле Sušnik и сор. (2006) кај охридската белвица (106,67, со варијации 102–116). Според Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971) бројот на лушпи во *linea lateralis* кај белвицата изнесува 105, а според Šorić (1990) и Наумовски (1995) варира меѓу 105 и 110.

Бројот на редови лушпи над страничната линија (Таб. 6) изнесува 14,3 (13–18). Утврдениот број е во рамките на вредностите што ги

установиле Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971) (15–17), како и Šorić (1990) и Наумовски (1995) (13–19).

Утврдениот број на редови луспи под страничната линија е 13,5 (13–16). Слични вредности наведуваат и Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971) (13–15), како и Šorić (1990) и Наумовски (1995) (13–18).

Границите на варирање на бројот на тврди (неразгранети) зраци во грбната перка (3–5) во овие истражувања (Таб. 6) се идентични со вредностите што ги утврдиле Sušnik и соp. (2006). Според Šorić (1990) и Наумовски (1995) тој број варира меѓу 4 и 5, додека според Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971) бројот на тврди зраци во *pinna dorsales* изнесува 4.

Варирањето на бројот на меки (разгранети) зраци во грбната перка (8–10), утврден во овие истражувања (Таб. 6) е исто со податоците што ги изнесуваат Sušnik и соp. (2006). Karaman (1924), Vuković и Ivanović (1971), Šorić (1990), Marić (2002) и Наумовски (1995) наведуваат дека овој број варира меѓу 8 и 9.

Бројот на тврди (неразгранети) зраци во градната перка е константен и изнесува 1. И други автори констатирале иста вредност (Karaman, 1924; Vuković и Ivanović, 1971; Šorić, 1990; Наумовски, 1995).

Во однос на варирањето на бројот на меки (разгранети) зраци во градната перка (11–12) (Таб. 6) блиски вредности утврдиле и Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971) (11); Šorić (1990) како и Наумовски (1995) (11–12) и Sušnik и соp. (2006) (11–13). Според Marić (2002) бројот на меки зраци во пекторалната перка се движи од 8 до 10.

Во нашите истражувања, бројот на тврди (неразгранети) зраци во стомачната перка се движи од 1 до 2 (Таб. 6). Според Karaman (1924) и

Vuković и Ivanović (1971) тој број е 2, а според Šorić (1990) и Наумовски (1995) изнесува 1.

Бројот на меки (разгранети) зраци во stomачната перка (8–9) кај истражуваните единки (Таб. 6) се поклопува со податоците на Sušnik и сор. (2006), Šorić (1990) и на Наумовски (1995), додека според Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971) тој број изнесува 8.

Малку варира (3–4) и бројот на тврди (неразгранети) зраци во analната перка (Таб. 6), додека според Sušnik и сор. (2006) овој број варира во малку пошироки рамки (3–5), а според Karaman (1924), Vuković и Ivanović (1971), Šorić (1990) и Наумовски (1995) тој број изнесува 4.

Бројот на меки (разгранети) зраци во analната перка (8–9) (Таб. 6) се поклопува со податоците на Karaman (1924) и Vuković и Ivanović (1971), а е близок со тој даден од Šorić (1990) и Наумовски (1995) (8–10), како и Sušnik и сор. (2006) (7–9).

Меките зраци во опасната (каудалната) перка варираат од 18 до 20 (Таб. 6). Други автори (Karaman, 1924; Vuković и Ivanović, 1971) наведуваат дека бројот е 19.

Бројот на коскени израстоци на жабрите, т.е. бранхиоспини кај белвицата во нашите истражувања се движи од 16 до 21, со средна вредност 18,8 (Таб. 6). Слични граници на варирање утврдиле и Sušnik и сор. (2006) (17–21), а Šorić (1990) и Наумовски (1995) наведуваат дека тој број изнесува 19.

Во однос на бројот на 'рбетни прешлени, утврдени се варијации од 47 до 53 (Таб. 6). Овој податок е сличен со резултатите (46–52) кои ги утврдиле Sušnik и сор. (2006). Нешто повисоки вредности (53–57) презентира Karaman (1924).

Бројот на пилорични израстоци (*appendices pyloricae*) кај белвицата варира од 28 до 56, со средна вредност 40,4 (Таб. 4). Овие вредности соодветствуваат со оние утврдени од страна на Sušnik и сор. (2006),

кај кои средната вредност изнесува 41, а варирањата се движат од 28 до 61. Šorić (1990) и Наумовски (1995) наведуваат дека бројот на пилорични израсоци варира меѓу 34 и 49, додека според Караман (1926) тој број изнесува 43.

Резултатите од испитувањето на морфометриските карактеристики се изразени во проценти од должината на телото според Smitt (Таб. 7). Sušnik и сор. (2006) ги изразуваат во проценти од стандардната должина на телото. Ако и нашите резултати се изразат во проценти од стандардната должина, тогаш добиените средни вредности за должината на трупот (77,88%), должината на главата (22,12%), должината на опашното стебло (18,19%), најголемата висина на телото (23,85%), предорзалното (44,55%) и постдорзалното (40,15%) растојание, пектоентралното (33,12%) и вентралното (21,33%) растојание, должината на основата на грбната перка (10,74%) и должината на стомачната перка (12,16%) се блиски до вредностите што ги утврдиле споменатите автори. Ако стандардната должина и должината на трупот, во нашите истражувања, се изрази во проценти од тоталната должина на телото, како што тоа го направиле Marić и сор. (2004), тогаш добиените вредности (86,22%, односно 67,15%) се блиски до тие (85,08%, односно 68,45%) што ги утврдиле овие автори.

Добиените резултати за морфометриските карактеристики на главата на белвицата, изразени во проценти од должината на главата (Таб. 8), покажуваат дека утврдените вредности за висината на главата во тилниот регион (72,04%), должината на средишниот дел на главата (75,33%) и должината на горната вилица (37,20%) се слични со тие (последователно: 71,64%, 75,53%, 37,82%) што ги установиле Marić и сор. (2004). Во однос на хоризонталниот дијаметар на окото, нашиот податок (27,25%) е во согласност со наодот на Наумовски (1995), кој наведува дека дијаметарот на окото кај охридската белвица изнесува 27,83% од должината на главата. Според Šorić (1990), окото на охридската белвица се содржи 3,8 до 4,2 пати во должината на главата и 1,9 до 2,4 пати во постокуларното растојание. Ако нашите податоци ги

поставиме во ваков однос, тогаш се добиваат пониски вредности. Имено, окото се содржи 3,2 до 3,8 пати во должината на главата и 1,6 до 1,9 пати во постокуларното растојание. Морфометриските карактеристики на главата на белвицата ги испитувале и Sušnik и sor. (2006). Добиените податоци ги изразиле во проценти од стандардната должина на телото, а нашите се во проценти од должината на главата. Ако и нашите податоци се изразат на ист начин, добиените вредности за висината на главата во тилниот регион (15,93%), висината на главата во орбиталниот регион (11,27%), предочното растојание (5,82%), хоризонталниот дијаметар на окото (6,03%), постокуларното растојание (10,27%), ширината на горната вилица (1,94%) и за должината на долната вилица (11,01%) се блиски до вредностите што ги утврдиле споменатите автори.

Резултатите од испитувањето на масовиот (физичкиот) состав на телото, односно процентуалното учество на одделните делови и органи во вкупната маса на белвицата (Таб. 9), покажуваат дека учеството на телото без внатрешни органи и на трупот без внатрешни органи во вегетативната фаза повисоко е во споредба со репродуктивната ($P < 0,05$). Разликите меѓу фазите во учеството на перките, срцето, рибниот меур, црниот дроб и бубрезите во вкупната маса на рибата се минимални и статистички безначајни, додека разликите во учеството на дигестивниот тракт и на гонадите се сигнификантни ($P < 0,05$). Поголемото учество на дигестивниот тракт во вегетативната фаза се должи на поинтензивната исхрана на рибите, односно поголемата исполнетост на дигестивниот тракт со храна. Разликите во учеството на гонадите се очекувани, бидејќи во репродуктивната фаза гонадите го постигнуваат својот максимален раст, односно се созреани и нивната маса е поголема.

Од практичен аспект потребно е да се знае учеството на делот што се јаде во вкупната маса на рибата, т.е. рандманот. Ако рибата се сервира со глава, тогаш рандманот е значајно ($P < 0,05$) повисок во вегетативната (85,65%), во споредба со репродуктивната (83,67%) фаза на развој на белвицата. Рандманот на чист труп (без глава, внатрешни органи и перки)

е исто така повисок во вегетативната (75,34%) од тој во репродуктивната (73,61%) фаза ($P < 0,05$).

Со оглед на тоа што кај охридската белвица досега не е испитуван масовиот состав, резултатите од овие истражувања ќе се споредат со податоци за други салмониди. Така, Панов и Ловоровскиј констатирале дека на исчистениот труп (без внатрешни органи) од калифорниската пастрмка отпаѓа 84,5%, на главата 10,73%, на перките 1,98%, на жабрите 2,89% од вкупната маса на телото (Веџка, 1987). Според Кажиќ и Мариќ (1991) масата на внатрешните органи зазема 8–12% од вкупната маса на калифорниската пастрмка. Hoffman и сор. (1999) утврдиле дека масата на внатрешните органи и ткива кај езерската пастрмка сочинуваат апроксимативно 11% од масата на телото, додека останатиот труп 85%. Беличовска (2006) констатирала дека, во вкупната маса на виножитната пастрмка, перките учествуваат со 1,54%, внатрешните органи со 15,01%, а кај речната пастрмка тие вредности изнесуваат 1,77%, односно 13,90%. Рандманот изнесувал 82,97%, кај виножитната, односно 84,50% кај речната пастрмка. Речиси ист рандман (82,35%) кај виножитната пастрмка установиле Garber и сор. (1995), а нешто повисок (85,07%) утврдил Milinković (1988).

Учеството на главата во вкупната маса на белвицата (6,71% во вегетативната и 6,45% во репродуктивната фаза) (Таб. 9) во споредба со виножитната (7,26%) и особено со речната (7,79%) пастрмка (Беличовска, 2006) е помало. Витченко и сор. (1981) наведуваат дека кај некои риби (харинга, лосос, *Coregonus lavaretus*) уделот на главата во масата на целата риба изнесува 10–12%, а кај други (есетра, бакалар, сом) 20–22%. Перките учествуваат со 1,5–4,5%.

Учеството на жабрите во вкупната маса на белвицата (2,49% во вегетативната и 2,45% во репродуктивната фаза) (Таб. 9) покажува дека тие имаат приближно ист удел како и кај другите салмонидни видови: обична виножитна пастрмка (2,29%), жолта виножитна пастрмка (2,73%), речна пастрмка (2,75%) (Беличовска, 2006). Вредностите за уделот на перките (опашна, грбна, анална, градни и стомачни) (1,12% и 1,17%) се

блиски до тие установени за жолтата (1,77%) и за обичната (1,55%) виножитна пастрмка, како и за речната пастрмка (1,77%) (Беличовска, 2006).

Уделот на црниот дроб во вкупната маса на белвицата (1,03% и 1,04%) (Таб. 9) е нешто помал во споредба со обичната (1,47%) и жолтата (1,63%) виножитна пастрмка, како и со речната пастрмка (2,43%) (Беличовска, 2006), а значително помал во споредба со *Salvelinus alpinus* (2,067%) (Blanaг и сор., 2005).

Уделот на срцето во вкупната маса на белвицата (0,14%) (Таб. 9) има приближна вредност со таа кај обичната виножитна и речната пастрмка (0,16%) и со жолтата виножитна пастрмка (0,15%) (Беличовска, 2006). Учеството, пак, на слезенката во вкупната маса на белвицата (0,23% во вегетативната и 0,19% во репродуктивната фаза) има нешто поголема вредност од онаа кај *Salvelinus alpinus* (0,135%) (Blanaг и сор., 2005). Учеството на рибниот меур во вкупната маса на белвицата (0,66% во вегетативната и 0,62% во репродуктивната фаза) има поголеми вредности од оние кај обичната виножитна (0,23%), жолтата виножитна (0,22%) и речната пастрмка (0,19%) (Беличовска, 2006).

Гонадосоматскиот однос е однос на масата на гонадите и тоталната маса на рибата. Меѓутоа, имајќи го предвид нееднаквиот интензитет на исхрана на рибите во текот на годината, поточно е ако масата на гонадите се изрази во проценти од масата на рибата без внатрешни органи, со што би се избегнала грешката која би се јавувала како последица на интензитетот на исхраната во моментот на уловот (Janковиќ, 1958). Односот на масата на гонадите и тоталната маса на рибата Правдин (1966) и Heese (1990) го нарекуваат коефициентот на зрелост на гонадите, а Witkowski и сор. (1989) го користат терминот гонадосоматски индекс. Односот на масата на гонадите и масата на рибата без внатрешни органи Chełkowski (1974) го нарекува релативна маса на гонадите. Двата односа се параметри кои имаат и практично значење, зашто според нив може да се суди за подготвеноста на популацијата за мрест.

Многу поголеми вредности на овие коефициенти (4,90, односно 5,86) се констатирани во репродуктивната фаза (зимскиот период), кога најголем дел од испитуваните единки имаа максимално развиени гонади (Таб. 10). Тоа е всушност периодот кога најголем дел од популацијата на белвицата се наоѓа пред мрест или во време на активен мрест. Во вегетативната фаза на развој на белвицата (есенскиот период) се утврдени помали вредности на коефициентите (0,14, односно 0,16) затоа што тогаш масата на гонадите е мала. Според Ракај и Filoko (1995), гонадосоматскиот индекс во максималниот развој на охридската белвица достигнува 22–23% од тежината на телото.

Во однос на ткивниот состав на белвицата (Таб. 11), констатирано е дека разликите меѓу вегетативната и репродуктивната фаза на развој се минимални и статистички безначајни. Со оглед дека во литературата нема податоци за ткивниот состав на белвицата, добиените резултати во овие истражувања ќе се споредат со слични такви за други салмониди.

Учеството на месото (85,95% во вегетативната и 85,40% во репродуктивната фаза) во масата на чистиот трупот (без глава, внатрешни органи и луспи) на белвицата е поголемо во споредба со тоа што го утврдила Беличовска (2006) кај обичната виножитна (83,90%), жолтата виножитна (84,62%) и речната пастрмка (84,39%). Вредностите за уделот на коските (5,44%, односно 5,41%) кај белвицата се нешто пониски од тие кај обичната (5,30%) и жолтата (5,73%), како и кај речната (5,86%) пастрмка.

Анализата на хемискиот состав на месото од белвицата (Таб. 12) покажа дека месото на единките во вегетативната фаза содржи значајно ($P < 0,01$) помалку вода (76,22%), а повеќе масти (2,54%) и протеини (19,53%), во споредба со месото на единките во репродуктивна фаза (вода 78,25%, масти 1,59%, протеини 18,57%). Разликите во хемискиот состав на месото меѓу фазите веројатно се резултат на интензитет на исхраната во различните фази на развој на белвицата. Имено, во вегетативната фаза белвицата поинтензивно се храни и депонира повеќе протеини и масти, а во репродуктивната фаза помалку се храни, троши

најпрво од резервите на масти, а потоа, при подолго гладување, и од протеините. Кај *Abramis brama*, Војно забележал најмало количество масти во периодот пред мрестењето, а најголемо на крајот на периодот на интензивна исхрана (Neja и Komrowski, 2001). Содржината на вода во месото е пониска во вегетативната фаза поради повисоката содржина на масти, зашто, како што наведуваат Tumbas и Vujković (1978), содржината на вода во месото на рибите е варијабилна и колку месото има повеќе вода, толку процентот на масти е помал. И Шапкарев (1954 и 1955) дошол до истата констатација при испитувањето на содржината на вода во телото на охридската пастрмка, кога утврдил дека процентот на вода е поголем во репродуктивната, а на масти во вегетативната фаза.

Вредностите за хемискиот состав на месото, утврдени во овие истражувања, се многу слични со резултатите што ги добила Petrova-Rečkoska (1993), која единствено го испитувала хемискиот состав на месото од охридската белвица. Авторката утврдила дека месото од белвицата содржи 76,27% вода, 19,42% протеини и 1,93% масти.

Процентот на вода во месото на белвицата е многу сличен со тој кај виножитната пастрмка, што го утврдиле повеќе автори (Yildiz, 2004; Gamperl и соp., 2004; Kinsella и соp., 1978; Teskeredžić и Pfeifer, 1984; Milinković, 1988; Savić и соp., 2004 и др.). И процентот на масти кај белвицата е близок со тој кај виножитната пастрмка (Apostolski и соp., 1983; Teskeredžić и Pfeifer, 1984; Milinković, 1988 и др.).

Содржината на протеините во месото на белвицата е, исто така, во границите познати во литературата за виножитната пастрмка (Teskeredžić и Pfeifer, 1984; Milinković, 1988; Стевановски, 1999; Grujić, 2000; Savić и соp., 2004; Беличовска, 2006 и др.).

Количеството на масти во месото на рибите е најваријабилна материја. Кај белвицата процентот на мастите се движи од 1,58 до 3,20%. Овие вредности се во рамките што ги утврдиле повеќе автори во месото

на виножитната пастрмка (Apostolski и соp., 1983; Teskeredžić и Pfeifer, 1984; Milinković, 1988 и др.).

Процентот на минералните материи во месото на белвицата (0,93–1,26) е нешто понизок од тој кај виножитната пастрмка (1,20–1,48) што го установиле повеќе автори (Stevanovski, 1981; Marošević, 1982; Apostolski и соp., 1983; Žlender и соp., 1984; Kažić и Marić, 1991; Savić и соp., 2004; Francesco и соp., 2004, (1,29%); Gunther и соp., 2005, (1,21–2,09%); Blanar и соp., 2005, (1,48%); Беличовска, 2006; Celik и соp., 2008 и др.).

Резултатите од утврдувањето на енергетската вредност на месото од белвицата (Таб. 12) покажуваат дека единките од вегетативната фаза (434,04 кJ/100 g) имаат значајно ($P < 0,05$) повисока енергетска вредност во споредба со оние од репродуктивната фаза (380,54 кJ/100 g месо). Овие вредности се во рамките на вредностите што ги утврдила Petrova-Rečkoska (1993) кај белвицата од зимскиот улов (378,66–446,70 кJ/100 g месо). Слични вредности установила Беличовска (2006) за обичната виножитна (430,62 кJ/100 g месо) и речната пастрмка (427,88 кJ/100 g месо), додека нешто поголема вредност за жолтата виножитна (471,20 кJ/100 g месо). Блиски вредности за калифорниската пастрмка (428–479 кJ/100 g месо) наведуваат и Teskeredžić и Pfeifer (1984).

Варијациите во енергетската вредност на месото, главно се резултат на варирањето на процентот на масти, кои се главен извор на енергија, а тие во месото на рибите варираат во широки граници поради зависноста од влијанието на низа надворешни фактори (исхраната, квалитетот на водата, фазата на развoтoк, возраста, масата, полот и др.).

Во врска со истражувањето на храната на белвицата утврдени се: коефициентот на исполнетост, односно испразнетост на дигестивниот тракт со храна, гастроинтестиналниот индекс и односот на должината на дигестивниот тракт и тоталната должина на телото.

Коефициентот на исполнетост на дигестивниот тракт со храна е во директна зависност од периодот на годината, односно од сезоната.

Авторите со овој коефициент се служат заради следење на дневната и сезонската промена во исхраната (Spataru, 1977; Jamet и соp., 1990; Palloro и Jardas, 1991; Kovačić, 1998), за следење на корелацискиот однос меѓу растот на рибата и исполнетоста на алиментарниот тракт со храна (Spataru и Gophen, 1985), како и за варијациите во интензитетот на исхраната (Kara и Alp, 2005).

Коефициентот на исполнетост на дигестивниот тракт со храна (Таб.13) покажува најмала вредност кај единките колекционирани на локалитетот Елешец, во текот на репродуктивната фаза (0,64%), а најголема вредност кај единките од локалитетот Канео, во текот на вегетативната фаза (1,26%). Анализата на вредностите добиени при истражувањето покажува една периодичност која се поклопува со промената на еколошките фактори во езерото, односно покажува голема зависност на коефициентот на исполнетост на дигестивниот тракт со храна од сезоната кога е колекциониран обработениот материјал. Овој коефициент е во директна врска со коефициентите на ухранетост според Fulton и според Clark. Истите констатации што важат за овие два коефициента, можат да важат и за коефициентот на исполнетост на алиментарниот тракт со храна. Имено, големата исполнетост на дигестивниот тракт со храна, во текот на вегетативната фаза на развоток на рибите, се должи на периодот кога белвицата ги населува слободните води на пелагијалот и кога за нејзиниот развоток постојат оптимални услови, па таа интензивно се храни, присутно е големо количество зоопланктон во езерската вода, кој е нејзина основна храна, и рибите се карактеризираат со добра кондициска способност. Тоа е период кога на дигестивниот тракт се наоѓаат значителни количества адипозни наслаги, наталожени околу пилоричните израстоци.

Малата исполнетост на цревето со храна во периодот на репродуктивната фаза на рибите (зимскиот период) е резултат, пред сè, на слабата исхрана во зимските месеци, која е поврзана со малото количество зоопланктон, кој е главен и составен дел на храната на белвицата. Затоа, во овој период, рибите ги трошат резервите од масното

ткиво наталожено на дигестивниот тракт, како заради исхрана така и заради процесот на растење и созревање на половите продукти. Со промената на поголем број еколошки фактори, а пред сè, со намалувањето на температурата, исто така се забавува процесот на примање на хранливи материји. Големината на гонадите, кои што ја исполнуваат стомачната празнина, е причина плус за малата исполнетост на цревето со храна.

Добиените вредности на коефициентот се блиски до наодите на Rikardsen и сор. (2006) кои, кај морската анадромна пастрмка *Salmo trutta* од фјордот Балсфјорд, утврдиле најниска вредност на овој коефициент во периодот ноември–декември и март–април (0,15–0,44), а највисока вредност од мај до септември (0,88–1,86), додека кај пастрмките од фјордот Ранафјорд, утврдиле највисок степен на исполнетост на цревето во април и мај–јуни (1,49), а најнизок во септември (0,24). Слични вредности утврдиле Eickmann и сор. (2002) кај *Coregonus lavaretus* (во мај 1,1%, а во октомври 0,25%). Catalan и сор. (2004) утврдиле повисоки вредности за овој коефициент кај речната пастрмка од езерото Редон во Шпанија (максимална вредност во јуни – 4,4, а минимална во ноември – 1,9). Исто така, високи вредности за овој коефициент кај речната пастрмка од реката Laxá, во Исланд, добиле и Gíslason и Steingrímsson (2004) (1,1 во јуни и 4,3 во август).

Коефициентот на испразнетост на дигестивниот тракт со храна претставува однос меѓу бројот на празните дигестивни трактови и вкупниот број на сите испитани трактови (Reyes–Marchant и сор., 1992). Тој е, исто така, во директна зависност од сезоната и од интензитетот на исхраната на рибите. Се употребува за детерминација на сезонската активност на примероците и ритамот на хранење (Collares–Pereira и сор., 1996).

Кај рибите испитувани во текот на вегетативната фаза, во сите истражувани локалитети, овој коефициент има вредност 0 (Таб.13), што значи дека сите испитани единки се карактеризираат со полни дигестивни

трактови. Додека, во текот на репродуктивната фаза, вредноста на овој коефициент на локалитетите Калишта и Канео изнесува 70, што значи дека 70% од испитаните црева се празни, а за локалитетот Елешец вредноста изнесува 60, односно 60% од испитаните единки имаат празен дигестивен тракт. Ова кореспондира со намалената исхрана во текот на зимскиот период, кога најголем дел од популацијата на белвицата е во периодот пред или во периодот на мрест, кога е намален интензитетот на исхраната, заради малата присутност на расположива храна и заради еколошките услови во езерскиот екосистем, како и заради мрестењето на рибите во овој период, кога гонадите заземаат прилично голем дел од стомачната празнина, па просторот за исполнување на дигестивниот тракт со храна е многу мал.

При испитувањето на исхраната на рибите, повеќе автори утврдиле празни дигестивни трактови кај одделни салмонидни видови. Така, при испитувањето на исхраната на охридската пастрмка, Стефановиќ (1948) утврдила од 60% до 88,6% празни дигестивни трактови во зимските месеци, што се совпаѓа со периодот на мрестење на пастрмката. При испитувањето на исхраната на *S. trutta* од Мавровската акумулација, Georgiev (2003) констатирал додека во текот на зимата 90% од испитаните црева биле празни. Pothoven и Nalepa (2006) утврдиле дека 24% од испитаните примероци *Coregonus clupeaformis* биле со празни дигестивни трактови. Kara и Alp (2005) ја испитувале исхраната на речната пастрмка во реките Seyan и Euphrates во Турција и констатирале 24,24% празни дигестивни трактови во декември, за време на периодот на мрестење. Rikardsen и sor. (2006), кај морската анадромна пастрмка *Salmo trutta*, констатирале празни дигестивни трактови главно од октомври до ноември (45–48%). Испитувајќи ја исхраната на белата риба „vendace“ во езерото Miedwie, во Полска, Więski (2002) констатирал дека 33% од дигестивните трактови биле празни.

Гастроинтестинален индекс претставува однос меѓу масата на дигестивниот тракт и масата на рибата без внатрешни органи. Тој е во директна зависност од коефициентот на исполнетост на дигестивниот

тракт со храна. Имено, овој однос има поголема вредност кога е поголема исполнетоста на дигестивниот тракт со храна.

Гастроинтестиналниот индекс покажува поголеми вредности кај единките испитувани во текот на вегетативната фаза на трите локалитети (Таб. 14), што е и очекувано заради интензивната исхрана во текот на оваа фаза на разиток на рибите, кога и еколошките услови на средината се најповолни, било да станува збор за температурата, количеството на растворен кислород, изборот и достапноста на храна и др.. Утврдените разлики во гастроинтестиналниот однос меѓу единките од вегетативната и од репродуктивната фаза на сите истражувани локалитети се статистички значајни ($P < 0,01$).

Разликите во односот на дигестивниот тракт и апсолутната должина на телото, како меѓу локалитетите така и меѓу фазите, се мали и статистички безначајни (Таб. 15). Може да се констатира дека должината на дигестивниот тракт на белвицата е нешто помала од должината на телото, не земајќи го во предвид, секако, учеството на пилоричните израстоци во должината на дигестивниот тракт.

За односот на должината на дигестивниот тракт и должината на телото, кај различни видови риба, во ихтиолошката литература можат да се најдат доста податоци. Повеќето автори дошле до констатација дека овој морфолошки карактер е зависен од видот, особено од начинот на неговата исхрана, но и од еколошките услови. Утврдено е дека односот меѓу должината на цревниот тракт и должината на телото кај рибите постепено се стеснува од фитофагите спрема зоофагите (Das и Moitra, 1958, цит. Илиев и Џинева, 1974; Šorić, 1982). Повеќе автори (Aganović и Vuković, 1966; Vuković, 1966, 1968; Aganović и Kapetanović, 1970; Илиев, 1971; Vuković и сор., 1972; Aganović и сор., 1976) заклучуваат дека должината на цревниот тракт кај рибите зависи, пред сè, од нивниот начин на исхрана, односно од нејзиниот квалитативен и квантитативен состав. Имено, должината на цревниот тракт кај рибите во чија исхрана преовладува анималната компонента

(карниворни видови риби) е помала, за разлика од тие кај кои преовладува растителната храна.

Кај зоофагите, должината на цревниот тракт во однос на должината на телото може да изнесува до 50%. Видовите риба, кои според начинот на исхраната се карактеризирани како зоофитофаги заземаат интермедијарно место. Најкраток дигестивен тракт имаат типичните грабливи риби, како на пример пастрмката, смуѓот и др., што е и нормално со оглед на начинот на нивната исхрана. Општо земено, кај сите видови риба кои во текот на својот живот се хранат исклучително со животинска храна, односот на должината на цревниот тракт спрема должината на телото секогаш е помал од 1, или достигнува максимално околу 1 (ихтиофаги, зообентофаги и зоопланктофаги). Кај оние риби кои, покрај исхрана со зоопланктон, повремено користат и растителни компоненти во исхраната, анализираниот однос варира од 1 до 3, а кај оние кај кои растителната компонента е превалентна во исхраната, цревниот тракт е над 3 пати подолг од должината на нивното тело (Aganović и Kapetanović, 1970).

Кај грабливите риби цревата е кусо и право, кај омниворите е со средна должина, а кај хербиворите и микропланктофагите тоа е до петнаесет пати подолго од должината на телото (Јовановиќ-Кршњанин, 1989, цит. Талевски, 2003). Должината на цревниот тракт може да се користи и како систематска карактеристика на рибите (Šorić, 1982; Aganović и Kapetanović, 1970).

Проучувањето на исхраната на охридската белвица беше една од поважните задачи на ова истражување. Исхраната е животен процес кој ја обезбедува потребната енергија за одржување на животот. Таа е неопходна за оптималниот развиток, прирастот и репродукцијата на рибите. Исхраната на пастрмките е главно ограничена од местото на живеалиштето (Bridcut и соp., 1993; Knutsen и соp., 2001), сезоната (Lehane и соp., 2001; Knutsen и соp., 2001; Heggnes и соp., 1993; Kreivi и соp., 1999), расположливоста и достапноста на

пленот (Lagarrigue и соp., 2002), онтогенијата (Knutsen и соp., 2001) и полот на рибата (Elliot, 1997; Monitori и соp., 2006).

Квалитетот на храната зависи од квалитетот на водата во езерото (Naumoski, 2001; Novevska и Naumovski, 2002; Novevska и соp., 2002), квалитативниот и квантитативниот состав на фитопланктонот (Mitić и соp., 2002; Mitić и Patčeva, 2007), зоопланктонот (Gušeska, 2004a, 2004b; Gušeska и соp., 2006, 2007; Kostoski и соp., 2001, 2004a, 2004b; Tasevska и соp., 2004), литофитската вегетација (Чадо, 1971, 1977) и фауната на дното (Krastanovski и Trajanovski, 2001, 2002; Krstanovski и соp., 2005), како и од останатите еколошки услови кои егзистираат во Охридското Езеро.

Квалитативниот и квантитативниот состав на храната на рибите кореспондира со периодот на максималната достапност на храна во езерото. Развивокот на зоопланктонот зависи од температурата и достапноста на неговата храна, па затоа неговиот сезонски циклус е поврзан со тој на фитопланктонот. Зоопланктонот и бентосните микроинвертебрати ги издржуваат економски значајните рибни популации. Зоопланктонот е најголемиот облик на енергетски трансфер помеѓу фитопланктонот и рибите, додека бентосните макроинвертебрати го потпомагаат рециклирањето на детритусот и тие се, исто така, значаен извор на храна за рибите. Варијациите во составот на зоопланктонот во времето и локалитетот на појавување можат, исто така, да имаат значајни влијанија врз прирастот и развивокот на рибите (Talevski, 2006).

Извршените испитувања овозможиле да се установат повеќе важни моменти во исхраната на белвицата од три локалитети на Охридското Езеро. Пред сè, овој вид перманентно и интензивно се исхранува во текот на вегетативната фаза на развивок и во есенскиот период. Најдобра илустрација за тоа дава графичкото прикажување на степенот на исполнетоста и степенот на испразнетоста на дигестивниот тракт со храна (Граф. 8). Во зимските месеци, односно во текот на половата фаза, тој е најмал. Празни црева се среќавани исклучително во зимскиот период,

односно во текот на репродуктивната фаза, и нивниот број во однос на бројот на вкупно анализираните, во одделните проби од различните локалитети, се движи од 60% до 70%.

Послабата исхрана на белвицата во зимскиот период може да се доведе во врска со влошените животни услови на кои е таа изложена во тоа време, а пред сè на нискиот температурен режим и на недостигот на соодветна храна во регионот од езерото во кој таа се задржува, т.е. на недостигот на зоопланктон во литоралниот регион.

Резултатите од анализата на содржината на дигестивните трактови на рибите покажуваат дека тие содржат компоненти од анимално потекло, и тоа главно елементи на зоопланктонот и на фауната од дното. Овие две серии на елементи ја чинат основата на исхраната на охридската белвица. Од зоопланктонските ракчиња најдени се: Cladocera (првенствено *Daphnia pulex* и кај два примероци *Leptodora kindtii*), Copepoda (*Eudiaptomus gracilis*, *Cyclops ohridanus* и нивни науплијални и копеподитни стадиуми), потоа јајца од Crustacea, како и Rotifera (*Trichocerca* sp.) и школки (ларви од *Dreissena*). Од фауната на дното најдени се ракчиња: Amphipoda (првенствено *Gammarus* sp. и во мал број *Niphargus* sp. и *Synurella* sp.), Isopoda (*Asellus* sp.), Ostracoda, потоа Insecta (ларви од *Chironomidae*, од *Odonata* и од *Trichoptera*). Од фитопланктонот најдени се Diatomeae (*Navicula* sp.). Во цревната содржина на белвицата се утврдени и паразити од групите Cestoda (*Cyathocephalus truncatus*) и Nematoda (*Pseudocapillaria salvelini* и *Salmonema ephemeridarum*).

Од испитувањето на цревната содржина може да се констатира дека основна храна на белвицата претставува зоопланктонот, од кој најзастапен е видот *Daphnia pulex*. Важноста на зоопланктонот во исхраната на белвицата, впрочем, најдобро ја илустрираат Граф. 11–19, каде што е претставена бројноста и фреквенцијата на среќавањето на одделните компоненти на зоопланктонот во нејзината исхрана.

Режимот на исхрана на охридската белвица квалитативно е прилично едноличен, исто како што тоа го навестила Стефановиќ (1948) кај охридската пастрмка, во споредба со режимот на повеќе видови

макростомни салмониди. Имено, планктонот застапен во цревната содржина на охридската белвица, како и на охридската пастрмка, речиси исклучиво е претставен од еден вид планктонски организми, *Daphnia pulex*. Ретко се среќаваат уште и две типични копеподи од охридскиот зоопланктон, *Eudiaptomus gracilis* и *Cyclops ohridanus*, како и една кладоцера, *Leptodora kindtii*, и тоа во исклучителни случаи. Може да се констатира дека охридската белвица врши строга селекција на својата планктонска храна, земајќи го од планктонот претежно видот *Daphnia pulex*, бидејќи според процентот на бројност на одделните хранливи компоненти во дигестивниот тракт е застапен од 41,5 до 59,42%, а според процентот на честота на среќавање од 75 до 100%. Ако се исклучат Cestoda и Nematoda од анализата, бидејќи тие претставуваат паразити на пастрмката, а не плен, тогаш овие проценти ќе бидат повисоки.

Daphnia pulex претставува најкрупен вид организам на охридскиот планктон зад кој видно заостануваат останатите видови на планктонските Crustacea во Охридското Езеро. А бидејќи охридската белвица гледа до 2 cm далечина од очите (усно соопштено од м-р Зоран Спирковски, од Хидробиолошкиот завод во Охрид) можеби и тоа е причината што најдобро ја забележува *Daphnia pulex* во околината во која се движи, зашто како што наведува Ricker (цит. Стефановиќ, 1948) големината на пленот е еден од основните фактори, иако не и единствен, кој ја објаснува селекцијата на планктонскиот вид на исхрана на подмладокот на пастрмката *Oncorhynchus nerca*.

Наодите во овие истражувања за исхраната на охридската белвица ги потврдуваат констатациите на авторите кои утврдиле дека таа се храни претежно со планктон. Така, Стефановиќ (1948) констатирала дека цревната содржина на белвицата, уловена во август 1936 година, се состои исклучително од планктон, и тоа од многубројни примероци на *Daphnia pulex*. Планктонски начин на исхрана кај белвицата утврдил и Караман кај примероците уловени летото 1933 година (Стефановиќ, 1948). Stanković (1957), пак, наведува дека главните економски важни

видови риби во Охридското Езеро, како што се пастрмката, белвицата и плашицата, се хранат во голем дел, ако не и претежно, со зоопланктон. Истиот автор (1957, 1959) наведува дека белвицата и пастрмката, во извесен период од годината, се хранат со длабочинските ракчиња (*Synurella*, *Gammarus*, *Niphargus*). Стојановски (1997, 2005) наведува дека исхраната на охридската белвица се состои од зоопланктон и бентосна фауна. Според Ракај и Филоко (1995), охридската белвица се храни главно со зоопланктон, бентосни инвертебрати, ларви од риби или слатководни ракчиња. Поповска–Станковиќ (1958) и Костовски и сор. (2002) наведуваат дека *Cladocera* е една од најважните групи во исхраната на планктонофагните риби.

Видот *Daphnia pulex* е карактеристична и значајна компонента на зоопланктонот во Охридското Езеро и претставува типичен еупланктер. Во водите на средна и северна Европа претставниците на овој вид не водат планктонски начин на живот. Тие нормално се среќаваат во малите непротечни води или во езерата како типични жители на литоралот. Само во некои високопланински езера на Алпите и на Карпатите, колонии од овој вид влегуваат во состав на лимнопланктонот. Напротив, во многубројни езера на Северна Америка, според испитувањата на Woltereck, *Daphnia pulex*, издиференцирана во голем број ендемични раси, води исклучително планктонски начин на живеење (Серафимова–Хаџишче, 1957).

Во планктонот на пелагијалот на Охридското Езеро *Daphnia pulex* се сретнува во текот на целата година, меѓутоа квантитативно не доминира дури ни во периодот на својата најголема абунданција (Стефановиќ, 1948). Секогаш периодот на најголема густина е и период на најголема продукција на јајца (Серафимова–Хаџишче, 1986).

Иако бројно не е доминантен вид, со својата големина и биомаса, планктонското ракче *Daphnia pulex* De Geer е најзначаен облик на планктонската заедница и таа претставува главна храна на охридската пастрмка, особено во нејзината вегетативна фаза (Gjorgjovoska и сор.,

1985). И други автори (Хаџишче, 1967; Серафимова–Хаџишче, 1958 и 1986а, Точко, 1969) установиле дека дафниите се главна храна на охридската пастрмка. Од нашите истражувања, може да се констатира дека ова планктонско ракче, покрај тоа што претставува главна храна за охридската пастрмка, претставува и основна храна на охридската белвица, како во вегетативната, така и во репродуктивната фаза. Па оттука може да се заклучи дека охридската пастрмка и охридската белвица се конкуренти една на друга во нивната исхрана.

Истражувањата што ги извршила Стефановиќ (1948) за исхраната на охридската пастрмка, покажуваат годишно присуство на планктон во цревната содржина од 24,8%, додека присуството на планктон во цревната содржина на анализираниите единки во нашите истражувања изнесува дури 100% според честотата на среќавање и до 94,54% според бројноста. Тоа значи дека охридската белвица е многу поселективна спрема зоопланктонот за разлика од охридската пастрмка, во чии цревни содржини се сретнува и значителен процент на риби, како и икра од салмониди, што не е случај со белвицата, веројатно заради тоа што има помала уста.

Во својот период на максимумот, т.е. во текот на јули и август, *Daphnia pulex* во Охридското Езеро е претежно распространета во длабочинскиот слој меѓу 10 и 50 метри, покажувајќи најголема густина меѓу 30 и 40 метри. Во есенскиот период настапува постепено опаѓање на популацијата, додека во зимските месеци *Daphnia pulex* е во состојба на минимум. И покрај тоа што во есенскиот и во зимскиот период е најмалата застапеност на ова ракче во планктонот на Охридското Езеро, белвицата го следи тој извор на храна менувајќи го своето место на длабочината на живеење. Познато е дека пастрмките, како и другите видови риба, во различен период од годината живеат на различни длабочини од езерото. Така, во текот на вегетативната фаза и во текот на есента, рибата селективно користи планктонска храна, се движи далеку од брегот, води начин на живеење на езерската широчина и интензивно се храни, бидејќи има на располагање големо количество зоопланктон. Во текот на зимата,

т.е. во периодот на репродуктивната фаза, режимот на исхрана се менува, интензитетот на исхраната се намалува, и дури речиси сосема престанува за извесно време. Тогаш рибата се приближува кон брегот и кон супстратите на мрестење (значи кон дното) и како храна ги користи и жителите на дното.

Значително учество во дигестивниот тракт на охридската белвица заземаат јајцата од Crustacea, дури до 100% според честотата на среќавање и од 22,25 до 35,06% според бројноста (Таб. 16, 17 и 18). Големата застапеност на јајца од Crustacea во цревната содржина на сите испитани единки и од сите истражувани локалитети укажува дека белвицата од Охридското Езеро, покрај тоа што го селектира планктонското ракче *Daphnia pulex*, како храна користи и големи количества од неговите јајца, јајца од копеподните ракчиња, како и јајца од други Crustacea.

Во дигестивните трактови на белвицата утврдено е и присуство на претставници од Rotifera, и тоа видови од родот Trichocerca, со максимална застапеност од 1,38%, според процент на бројност, кај единките од репродуктивната фаза на локалитетот Елешец (Таб. 18). Видови од овој род се среќаваат во литоралниот регион, додека мал број се жители на пелагијалниот регион, водната растителност, на дното, во тињата и детритусот (Тасевска, 2002). Најголема абундантност популациите на Rotifera достигнуваат во летно–есенскиот период и просторно и временски се најнестабилна компонента на зоопланктонот на Охридското Езеро (Серафимова–Хаџишче, 1957; Костоски, 1993, 1998; Тасевска, 2002). Претставниците од Rotifera имаат големо значење во исхраната на рибите (O'Brien, 1979; Тошко, 1987).

Значително учество на зоопланктон во исхраната на салмонидите констатираат повеќе други автори за други локалитети. Имено, Antonsson (1992) установил дека раковидниот зоопланктон учествува со 50 до 100% во анализираната храна кај пелагичната планктиворна арктичка пастрмка *Salvelinus alpinus* (L.) во пелагичната зона на езерото

Thingvallavatn, Исланд, со најголема застапеност на *Cyclops* во лето, а на *Daphnia* во есен. За време на зимската сезона, виножитната пастрмка во езерото Bad Medicine селективно се храни со крупни *Daphnia pulex* (Hirsch и Negus, 2000). Според наодите на Rikardsen и сор. (2006), анадромната пастрмка *Salmo trutta*, од два фјорда во северниот дел на Норвешка, во раната и доцна зима, главно се храни со морски крустацеи. Pothoven и Nalera (2006) наведуваат дека исхраната на езерската бела риба *Coregonus clupeaformis* се храни главно со поголеми примероци на зоопланктон (клагоцери) во летото, каде што *Daphnia* spp. учествува со 98% од изедениот зоопланктон. По хирономидите, кладоцерите биле секундарен плен во исхраната на *Salmo trutta* (примарно планктонската *Daphnia* sp.) и *Salvelinus alpinus* (особено *Eurycercus lamellatus*) со учество од 17% до 53% (Malmquist и сор., 2002). Летната исхрана на белата риба „vendace“ (*Coregonus albula*) во езерото Miedwie, во Полска, се состои од 7 зоопланктонски видови: *Leptodora kindtii* (доминантен вид), *Daphnia cucullata*, *Bosmina longirostris*, *Bosmina coregoni*, *Bythotrephes longimanus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops oithonoides*, како и претставници на родовите *Eudiaptomus* и *Cyclops* (Więski, 2002). Основни хранителни компоненти на *Coregonus albula*, пак, од езерото Wigry (североисточна Полска) биле *Cyclops vicinus* и *Daphnia* spp. (Czarkowski и сор., 2007). Во езерото Charzykowski (Полска) доминантен плен бил *Cyclops strenuus* (Mamcarz и Błoniarczyk, 1995), а во езерата Volmen и Mälaren (Шведска) доминирале *Bosmina* spp. и *Daphnia* sp. (Hamrin, 1983; Northcote и Hammar, 2006). Исхраната на пелагичната езерска златовчица, *Salvelinus alpinus*, во езерото Ness, е бројчано доминантна со крупни Cladocera: *Bythotrephes longimanus*, *Daphnia hyalina* и *Leptodora kindtii* (Martin и Shine, 1993). Слична е ситуацијата и за пелагичната златовчица во езерото Rannoch (Walker и сор., 1988), во езерото Windermere и други води од англиската езерска област (Frost, 1977).

Покрај кладоцерните и копеподните ракчиња, во цревната содржина на охридската белвица се присутни и претставници од групите Amphipoda (*Gammarus*, *Niphargus* и *Synurella*) и Isopoda (*Asellus*). Овие две групи на Crustacea претставуваат најзначајни жители на длабочинската зона (фауната на дното) на Охридското Езеро. Тие ги населуваат литоралната и сублиторалната зона на езерото (Станковиќ, 1957, 1959; Тошко и Ѓаркарев, 1978; Караман, 1985) Регистрирани се и претставници на нижите ракчиња од групата Ostracoda, кои се, исто така, претставници на длабочинската зона, односно бентосот. Фактот што охридската белвица ги консумира овие претставници на виши и нижи ракчиња покажува дека таа се храни и со елементи од фауната на дното, односно видови од литоралот и сублиторалот. Учеството на овие ракчиња, во цревната содржина на белвицата на сите истражувани локалитети, значително е поголемо во текот на репродуктивната (N%=26,87 на локалитетот Калишта, N%=10,66 на локалитетот Канео и N%=15,59 на локалитетот Елешец), во споредба со вегетативната фаза (N%=5,22, 3,50 и 4,10 последователно) (Таб. 16, 17 и 18).

Во цревната содржина на белвицата многу малку (0,56–3,67% според бројноста) се застапени и претставници на ларви од Insecta. Забележани се видови кои припаѓаат на групите Chironomidae, Odonata и Trichoptera. Станковиќ (1959) наведува дека населбата на ларвите од Chironomidae е ограничена претежно на литоралната и сублиторалната зона, иако ретки поединечни примероци допираат дури и до длабочинската зона, сè до длабочина од 170 m, додека ларвите на Trichoptera се и жители на подводните ливади од крајбрежната зона на езерото. Ним им се придружуваат и ларвите од множеството на видовите од Odonata.

Повеќе автори наведуваат значително учество на компоненти од фауната на дното во исхраната на одделни салмонидни видови риба. Според Kozhov (1963), *Coregonus lavaretus* од Бајкалското Езеро, се исхранува на дното, главно со гамариди и мекотелци. *Gammarus lacustris* е

значителен плен за *Salvelinus alpinus* и *Salmo trutta*, особено во август (Amundsen и сор., 2003). Според Gregersen и сор., (2006), исхраната на речната пастрмка се состои само од зообентос, со најголема застапеност на *Gammarus lacustris*. Кај речната пастрмка од реката Ozark, Johnson и сор. (2006) констатирале доминантност на изоподи во исхраната. Во исхраната на *Coregonus lavaretus*, гамаридите се значајна компонента во ноември и декември (Mlabrouck и сор., 2005). Според Scott и Crossman (1973), адултните езерски бели риби се бентиворни и нивната исхрана се состои главно од ларви на инсекти, мекотелци и амфиподи. Според Gíslason и Steingrímsson (2004) и Steingrímsson и Gíslason (2002), исхраната на речната пастрмка во субарктичката река Laxá, североисточен Исланд, се состои претежно од бентосни инвертебрати. Анадромната форма на *Salvelinus alpinus* од реката Revelva (Vest Spitsbergen), се исхранува, главно, со амфиподи (*Gammaridae*), со честота на среќавање од 88,2%, а потоа со ларви на *Diptera* (47,1%) и мали риби – пешови (35,3%) (Heese, 1993). Амфиподите и адултните *Diptera* се примарен плен на *Oncorhynchus kisutch* (Wolf и сор., 1983). Индексот на релативна застапеност покажал најголемо присуство на *Gammarus sp.* (49,72%) во стомачната содржина на речната пастрмка од реките Seyan и Euphrates во Турција (Kara и Alp, 2005). За речната пастрмка, Filipović и Janković (1978) истакнуваат дека главно се храни со групи од фауната на дното, *Amphipoda*, како и во одделни сезони со адултни форми на водни и копнени инсекти. Kaćanski и Kosorić (1970) констатирале дека во исхраната на речната пастрмка од реките Дољанка и Требишњица, покрај инсекти, најден е нешто поголем удел на *Amphipoda* (*Gammaridae*), додека примероците од Жабљак се карактеризирани со висок процент на учество на *Amphipoda* (*Gammaridae*) и *Isopoda* (*Asellus aquaticus*). При анализа на содржината на дигестивниот тракт на речната пастрмка уловена во Плива, Šenk и Aganović (1968) утврдиле најголем удел на *Amphipoda* (*Gammaridae*), а потоа на инсектите (*Chironomidae*, *Ephemeroptera*,

Plecoptera). Според наодите на Ellis и Gowing (1957), во исхраната на речната пастрмка од Мичигенскиот поток најголемо учество имаат *Asellus*. За мавровската и речната пастрмка, за *Salmo montenegrus* и за *Salmo obtusirostris*, кои живеат во реката Радика и во Мавровското Езеро, Караман (1957) наведува дека се хранат главно со ситни организми од дното и со наплав.

Мекотелците повремено се сретнуваат во цревната содржина на одделни единки и нивната улога во исхраната на охридската белвица е незначителна. Претставниците на Mollusca се ларвите од школката *Dreissena*, кои се сретнуваат во сосема ограничен број случаи. Со оглед на тоа дека една од особеностите на охридскиот зоопланктон е присуството на ларвите од школката *Dreissena* во текот на целата година, извонредно многубројна во Охридското Езеро, може да се констатира дека мекотелците не претставуваат нормални елементи на режимот на исхрана на охридската белвица.

Претставниците на кремените алги Diatomeae играат ограничена улога во исхраната на охридската белвица, бидејќи според процентот на бројност се застапени од 1,52% до 4,83% (Таб. 16, 17 и 18). Забележан е единствено родот *Navicula*. Чадо (1971) наведува дека *Navicula* е ендемски, реликтен, воедно и најброен род на литоралните диатомеи на Охридското Езеро. Јуриљ забележал приличен број видови од дијатомејските алги кои живеат во сублиторалот, меѓу кои и претставници од родот *Navicula* (Станковиќ, 1959).

Пастрмките се риби кои ги јадат сопствените младенчиња, особено сопствената икра. Дури и малите рипчиња, особено машките („пичкарчиња“), се симнуваат на местото на мрестење и таму јадат од испуштената икра. Повеќе автори (Elliot, 1967; Kaćanski и Kosorić, 1970; Popovska–Stanković и Georgiev, 1973; Kaćanski и соp., 1977, 1978; и др.) наведуваат дека речната пастрмка консумира риба и икра. И корегонидите, особено *Coregonus lavaretus*, консумираат јајца од риби (Valtoten, 1980; Pomeroy, 1991; Hudd и соp., 1992). Тоа не е

случај со охридската белвица, бидејќи во цревата на сите испитани примероци не најдовме воопшто икра.

Истражувањето на исхраната на белвицата покажа и одредено присуство на паразити во дигестивниот тракт. Најдени се претставници од групите Cestoda и Nematoda. Од групата Cestoda е забележан ендопаразитот *Cyathocephalus truncatus* на локалитетот Калишта, во двете фази на развоток на белвицата (Таб. 16), а на локалитетот Елешец само во репродуктивната фаза (Таб. 18). Во дигестивниот тракт на примероците од локалитетот Канео не е најден овој паразит. Присуство на ендопаразитот *Cyathocephalus truncatus* во цревата на охридската белвица утврдиле и други автори (Šinžar, 1956; Hristovski, 1983; Stojanovski, 1997; Hristovski и соp., 1999). *Cyathocephalus truncatus* е раширен во Европа, Азија и Северна Америка, кај рибите од фамилиите Salmonidae, Thymallidae, Esocidae и др. (Čanković и соp., 1968).

Во дигестивниот тракт на белвицата установено е и присуство на два нематода кај единките колекционирани од сите три истражувани локалитети (Таб. 16, 17 и 18). Првата е *Pseudocapillaria salvelini* (Polyansky, 1952) (фамилија Capillariidae), единствен капиларид познат во цревата на европските салмониди. Регистриран е кај примероците од локалитетите Калишта и Канео, во двете фази на развоток на белвицата (Таб. 16 и 17). *Pseudocapillaria salvelini* е холарктичен вид широко распространет во палеарктичка Евроазија и Северна Америка, каде што се сретнува во многу видови кај различни салмониди (*Salvelinus*, *Salmo*, *Brachymystax*, *Hucho*, *Stenodus*, *Oncorhynchus*, *Thymallus*). Исто така, е пронајден и во земји од поранешна Југославија (Босна и Херцеговина, Црна Гора) (Moravec, 1994). Нема податок дека овој паразит досега е регистриран во дигестивниот апарат на охридската белвица.

Втората изолирана нематода е *Salmonema ephemeridarum* (Linstow, 1872), со синоним *Cystidicoloides tenuissima* (Zeder, 1800), најдена е во дигестивниот тракт на белвицата од локалитетот Елешец во

вегетативната фаза (Таб. 18). Тој е паразит во дигестивниот тракт на холарктичките салмонидни видови риба (Moravec, 1994, 2008; Poulin, 2007).

Различниот степен на инвадираност на белвцата со паразити во различните локалитети и развојни фази веројатно е резултат на различната густина на населеност на популацијата на белвицата и на присуството на преодните домаќини. При поголемо групирање на рибите, бројот на паразитите што е присутен во нивниот дигестивниот тракт е поголем и обратно. Салмонидните видови риба кои ги населуваат езерата се познати како домаќини на различни паразити кои се пренесуваат преку храната (Kristoffersen, 1993; Knudsen и Klemetsen, 1994; Curtis, 1995; Curtis и соp., 1995; Knudsen и соp., 1997). Некои од нив се инвадираат консумирајќи амфиподи (*Gammarus lacustris*, *Gammarus pulex*), како нивни посредни домаќини (Knudsen, 1995; Amundsen и соp., 2003; Atrashkevich и соp., 2005; Franceschi и соp., 2007).

Од анализите на исхраната на охридската белвица може да се констатира дека и во текот на вегетативната и во текот на репродуктивната фаза од развитокот на рибите, т.е. и во есенскиот и во зимскиот период од годината, доминантно место во исхраната на охридската белвица зазема зоопланктонот, со исклучително строга селекција на видот *Daphnia pulex*, а потоа елементите од фауната на дното, со најголема застапеност на видови од родот *Gammarus*. Треба да се истакне дека застапеноста на елементите од бентосот, и според процентот на бројност и според процентот на честота на среќавање, значително е поголема во текот на репродуктивната отколку во вегетативната фаза.

Ценејќи според компонентите на исхраната, бројот на бранхиоспини и должината на дигестивниот тракт може да се констатира дека белвицата од Охридското Езеро е зоопланктофаг, зообентофаг.

* *
*

И покрај олиготрофниот карактер што го сврстува Охридското Езеро во редот на тип езера сиромашни со органска продукција, според самото свое пространство кое го поставува во редот на најголемите балкански езера, ова езеро од секогаш претставувало еден прилично голем риболовен објект. Според квалитативниот состав и според економската вредност на својата рибна населба, ова езеро стои над многу други балкански езера, бидејќи главната рибна продукција е сведена на високо квалитетни риби со високо пазарна цена. Од вкупно 17 видови риби што ја сочинуваат рибната населба на Охридското Езеро, само два вида припаѓаат на семејството пастрмки, еден вид на семејството јагули, а останатите 14 видови на семејството крапови (Šarparev, 1958). Рибите грабливки се претставени само со благородни видови (пастрмки и јагула), што имаат голема економска вредност, и ваквиот состав на населбата на рибите, што е условен историски, има особено значење за риболовната вредност на Охридското Езеро. Охридските пастрмки, претставени со ендемични видови од особено фин квалитет и висока пазарна вредност, како најзначаен риболовен производ на езерото, познати се уште од најстарите времиња и далеку од охридската област.

Изразито сезонски карактер на охридскиот риболов е условен со фактот што ловот на одделните видови риби се врши главно во времето на мрестењето; ова се однесува, во прв ред, за економски најзначајните видови, пастрмката и белвицата, како и за ципринидите.

За времето на мрестот рибата се собира на одредени места блиску до бреговите и нејзиното ловење тогаш е релативно лесно. Полово зрелите примероци се собираат во маса на местата на мрестот во литоралната зона и делумно во сублиторалот. Декемри и јануари се месеци на најинтензивен лов на нашиот дел од езерото. Риболовот на белвицата во овие месеци го достигнува својот максимум, во февруари тој се одржува во прилична висина, а во април почнува и пролетниот улов на белвицата, особено во охридско-пештанското риболовно подрачје.

Со оглед дека поновите податоци укажуваат на загрозеност на белвицата, се наметнува потребата за воведување и примена на

перманентно изведување на вештачки мрест на овој вид и порибување на Охридското Езеро со нејзин подмладок. Тоа би било во функција на реанимација на популацијата на белвицата како по однос на бројноста, така и по однос на воспоставувањето на рамнотежата во популациските односи помеѓу автохтоните видови риба во езерото, а со тоа и рамнотежата на целиот екосистем, а воедно и би се зголемило производството на овој вид риба за човекова исхрана, бидејќи, како летницата, така и белвицата има прекрасно и вкусно месо кое е многу барано на пазарот.

Нејзиното одгледување би се темелело на слични принципи како тие кај летницата, со доминантност на *Daphnia pulex* во исхраната на адултни риби за пазар, односно со поситен зоопланктон за помалите рипчиња и со постојана контрола на условите на вештачката водна средина. Би се очекувале слични приноси како и кај летницата, а практично со време, би го насочувале одгледувањето во подетални насоки.