

Др Божина Ивановић

Исхрана скадарске укљеве

Alburnus albidus alborella (Filippi)

Скадарско језеро је највећи слатководни риболовни објект Црне Горе, који у укупном годишњем улову слатководних риба Црне Горе учествује са 95%, или 1/3 улова свих отворених вода Југославије. То је типично ципринидско језеро, у којем циприниди учествују са 84,2%. Међу рибама језера најбројнија и економски најважнија врста је укљева — *Alburnus albidus alborella* Filippi. Не се годишње улови, у дијелу Језера који припада нашој земљи, близу 550.000 kg (десетогодишњи просјек).

Изучавањем годишњег циклуса исхране ове најбројније врсте рибе хтјело се утврдити: чиме се риба храни; интензитет исхране; исхрана рибе разног узраста; топографски и временски распоред рибе у зависности од бројности и распореда елемената исхране у води језера; сезонска исхрана.

А) МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИКА

Материјал за испитивање исхране сакупљан је од септембра 1962. до септембра 1963. године. Циљ је био: изучити годишњи циклус исхране. Материјал је у јесењем и зимском периоду узиман из улова риболовних „ока“ Вучког блата, а у прољетњем и љетњем периоду из непосредне близине моста који спаја острво Врањину и Лесендро са Танким ртом, на сјеверозападној обали Скадарског језера. Свакога мјесеца узето је најмање по 10 дигестивних трактова испуњених храном, ради анализе њених компонената и по 30 дигестивних трактова, ради субјективног оцјењивања степена напуњености.

Анализирано је 140 желудаца а субјективно је оцјењиван степен напуњености дигестивног тракта код 329 риба. Укупно је испитано 469 дигестивних трактова.

Аналізу садржаја дигестивног тракта извршила је Анђелија Живковић, у Биолошком институту у Београду. Одређивање компонената исхране било је отежано и тиме што је садржај желудаца често представљао полусварену или сварену масу. Таквих желудаца нарочито је било код риба уловљених прибором, због посебне технике лова који траје и по неколико часова. За тај период

се њежни планктонски организми у желуцима риба знатно оштеће, те је одређивање појединих компонената исхране вршено по хитинским остацима (оквир, ножице, антене и др.).

Дужина испитиваних риба кретала се од 8,5 до 19 cm. Старост од 1+ до 4+ годишта. Компоненте исхране нађене у желуцима риба, разврстане су у групе по систематским категоријама. Бројањем елемената исхране утврђиван је проценат заступљености појединих компонената по мјесецима, сезонама, дужинама и полу риба.

Б) КВАЛИТАТИВНИ САСТАВ ИСХРАНЕ УКЉЕВЕ

Основну храну укљеве из Скадарског језера сачињавају планктонски организми. За исхрану, укљеве узимају и организме који су везани за макрофитску вегетацију, пливају или падају на површину воде. Поред планктонских организама у дигестивном тракту могу да се нађу Chironomidae, њихове ларве и лутке, као и ларве и лутке неких других инсеката када се нађу у слободној води.

Прве студиозне податке о исхрани скадарске укљеве дао је Недељковић (1959), испитујући органску продукцију Скадарског језера. Он је анализирао исхрану само у периоду октобар — април, тј. у сезони лова укљеве, када констатује потпуно доминацију планктона (Cladocera 96,2%, Copepoda 3,2% и остали облици 0,2%). Аутор истиче да Cladocera имају главни удио у исхрани, али да су овако велики резултати последица тога што нијесу узимане пробе у љетњем периоду када Copepoda у води има знатно више.

Испитивањима, током годишњег циклуса, у дигестивном тракту укљева нађени су биљни и животињски организми дати у следећој табели:

Таб. 1.

Организми	Фреквенција	Организми	Фреквенција
Cladocera:		Остало:	
1. Bosmina	++++	11. Chironomidae (ад.)	+++
2. Diaphanosoma	++++	12. Ларве Chironomidae	+
3. Daphnia	++++	13. Лутке Chironomidae	+++
4. Leptodora	++	14. Разни инсекти	+
5. Alona	+	15. Ларве инсеката	+
6. Moina	+	16. Лутке инсеката	+
Copepoda:		17. Diatomeae	+
7. Eudiaptomus	++++	18. Spirogyra	++++
8. Mesocyclops	+++	19. Zygnema	++
9. Cyclops	+++	20. Detritus и биљни отпадци	+++
10. Nauplius-ларве	+	21. Хитински лиџел	+++

НАПОМЕНА: Фреквенција означена (по К. П. Јанулову) врло ријетко (+), ријетко (++), често (+++) и врло често (++++).

Организми нађени у исхрани доста су разноврсни, али је посебно важно да је број поједених организама у желуцима риба јако велик. Само у једном желуцу у периоду интензивне исхране може се избројити по неколико стотина поједених организама. Истина, тешко је у полусвареној маси тачно избројати све организме. Организми нађени у исхрани сврстани су у групе: Cladocera, Copepoda и остало.

У исхрани, без сумње, преовлађује зоопланктонска компонента док је биљна само у извјесним случајевима нешто више заступљена.

У годишњем циклусу исхране највише је заступљена група Cladocera (60,64^{0/0}); затим Copepoda (30,08^{0/0}), док су остали елементи заступљени свега са 9,35^{0/0} (Таб. 2).

Таб. 2.

Бројност и фреквенција компонента исхране (у ^{0/0})

Компоненте	Бројност организама (у %)	Фреквенција (у %)
Cladocera;		
1. <i>Bosmina longirostris</i>	22,93	32,5
2. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	21,15	41,8
3. <i>Daphnia cucullata</i>	14,81	40,8
4. <i>Leptodora kindtii</i>	1,57	9,2
5. <i>Alona guttata</i>	0,05	2,0
6. <i>Moina micrura</i>	0,05	2,0
У к у п н о:	60,64	
Copepoda:		
7. <i>Eudiaptomus coeruleus</i>	17,49	37,7
8. <i>Mesocyclops leucarti</i>	8,92	25,4
9. <i>Cyclops strennus</i>	3,63	16,4
10. Nauplius — ларве	0,02	1,0
У к у п н о:	30,08	
Остало:		
11. Chironomidae	0,70	9,2
12. Ларве Chironomidae	0,11	5,1
13. Лутке Chironomidae	0,67	1,0
14. Разни инсекти	0,30	9,2
15. Ларве инсеката	0,22	5,1
16. Лутке инсеката	0,19	3,0
17. Diatomeae	0,67	1,0
18. Spirogyra	6,56	10,2
19. Zygnema	0,33	1,0
20. Хитински дијелови		
21. Биљни детритус		

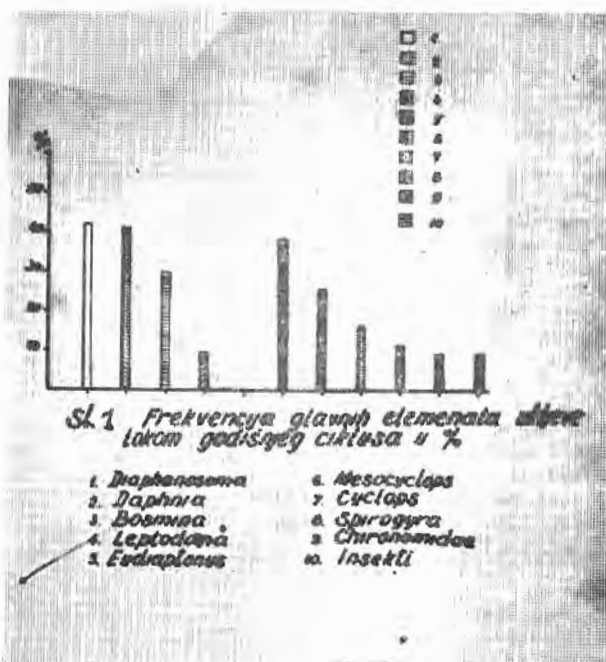
Од Cladocera најбројнија је *Bosmina* (22,98^{0/0}). Затим слиједи: *Diaphanosoma* (21,15^{0/0}), *Daphnia* (14,81^{0/0}). Остали елементи Cladocera много су мање заступљени: *Leptodora* (1,57^{0/0}), *Alona* (0,05^{0/0}) и *Moina* (0,05^{0/0}).

Copropoda су у укупном броју организама мање заступљени од Cladocera. Од њих су најбројније: Eudiaptomus (17,49%) Mesocyclops (8,92%) док су Cyclops (3,63%) и ларве науплиус (0,02%) знатно рјеђе.

Из групе „Остало“, нешто чешће су кончасте алге, нарочито Spirogira (6,56%) док је преосталих елемената испод 1%.

Интересантно је потпуно одсуство Rotatoria у исхрани укљеве, тим више што је А. Живковић (рад у рукопису) утврдила да су Rotatoria у Вучком блату бројно заступљени.

Фреквенција учествовања појединих елемената у исхрани током године различита је (Таб. 3). За анализу заступљености узети су у обзир само желуци испуњени храном и лабораторијски анализирани (сл. 1).



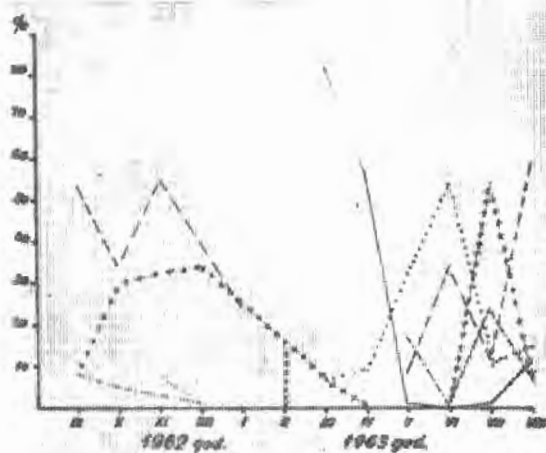
Најчешће су, током годишњег циклуса у исхрани сретани Cladocera: Diaphanosoma (41,8%), Daphnia (40,8%) и Bosmina (32,5%). Од Copropoda: Eudiaptomus (37,7%), Mesocyclops (25,4%) и Cyclops (16,3%). Из групе „Остало“: Spirogira (10,2%), Chironomidae (9,2%), разни инсекти (9,2%) и други елементи, који се рјеђе јављају.

У годишњем циклусу исхране запажа се смјена Cladocera и Copropoda. Cladocera преовлађују у исхрани у прољећним мјесецима. Средином љета, број Copropoda у исхрани расте, и у јулу

Таб. 3.

САСТАВ ИСХРАНЕ УКЉЕВЕ ПО МЈЕСЕЦИМА (у % по броју)

КОМПОНЕНТЕ	М												V	VI	VII	VIII	
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
Cladocera:																	
1. Bosmina	1,92											81,32	55,72	1,13		1,41	11,41
2. Diaphanosoma	52,88	35,16	54,63	0,01										8,65	33,33	10,19	58,50
3. Daphnia												6,79	8,59	32,34	53,49	9,54	14,73
4. Leptodora	21,11													0,22	1,64	2,58	1,65
5. Alona	0,96											0,15					
6. Moina																	0,41
Copepoda:																	
7. Eudiaptomus	7,69	29,69	32,03	33,33								6,79	0,26			0,41	50,32
8. Mesocyclops	7,69	4,39	2,60									0,77		16,62	0,41	23,61	6,84
9. Cyclops												0,30	18,26	8,20	0,41	2,19	0,20
10. Nauplius-ларве																	0,20
ОСТАЛО:																	
11. Chironomidae			0,22		4,76											0,41	0,20
12. Ларве Chironomidae												3,26			0,41	0,20	0,20
13. Лутке Chironomidae					9,52									14,28	8,64		
14. Разни инсекти			0,67		4,76							0,15	0,78				0,20
15. Ларве инсеката	6,70																
16. Лутке инсеката																	
17. Diatomeae				33,33													
18. Spirogyra		17,58															
19. Zygema		13,80															
20. Хлџински дјелови																	
ИНТЕНЗИТЕТ ИСХРАНЕ (%)	2,91	2,55	0,77	0,08	0,68	0,19	18,17	10,77	12,31	6,78	21,26	13,49					



Sl. 2. Učešće (u %) glavnih elemenata ishrane iz grupe Cladocera i Copepoda i njihovo smještavanje tokom godine

— Bosmina -·-·-·- Eudiaptomus
 --- Diaphanosoma - - - - Mesocyclops
 ····· Daphnia ····· Cyclops

Сорерода знатно пресвлађују. На слици 2. дато је процентуално учешће главних група Cladocera и Сорерода, као и њихово смјењивање током године.

Ц) ИСХРАНА УКЉЕВЕ РАЗЛИЧИТИХ РАЗМЈЕРА

У исхрани укљева, дужине до 12 cm, преовлађују Сорерода (у бројитељу мужјаци, у именитељу женке), и то: Eudiaptomus $\frac{35,39}{51,75}$ Mesocyclops $\frac{19,69}{33,47}$ 0/0. Од Cladocera најчешћа је Daphnia $\frac{22,34}{0}$ 0/0, Diaphanosoma $\frac{9,95}{3,47}$ 0/0 и Bosmina $\frac{8,18}{3,91}$ 0/0. Из групе „Остало“ чешће се среће Spirigуга $\frac{0}{6,52}$ 0/0, док се друге компоненте рјеђе налазе.

Код риба дужине од 12—14 cm доминирају Cladocera: Bosmina $\frac{43,81}{23,94}$ 0/0 и Diaphanosoma $\frac{22,61}{34,71}$. Сорерода су мање заступљени: Cyclops $\frac{4,12}{6,84}$, Eudiaptomus $\frac{8,53}{1,31}$ 0/0.

Доминација Cladocera констатована је и у исхрани код осталих крупнијих примјерака (дужине од 14 — 19 cm) (Табела 4).

Запажа се код крупнијих примјерака нешто чешће налажење одраслих Chironomidae и њихових лутака, затим разних других одраслих инсеката и Spirogyra.

У карактеру исхране између мужјака и женки једнаких размјера није запажена битнија разлика. Највжнији елементи исхране оређу се, са мањим или већим колебањем, у исхрани код свих дужинских група.

Таб. 4.

Фреквенција компонената исхране код укљева различитих размјера %

Дужина у cm	Пол	Број же- лутаца	Састав главних елемената исхране										
			Cladocera				Copepoda			Остало			
		Diapha- nosoma	Daphnia	Bosmina	Leptodora	Eudiapto- mus	Mesocyc- lops	Cyclops	Chirono- midac	Лутке Chiron.	Разни инсекти	Spirogyra	
До 12	м.	11	9,95	22,3	8,1	○	5,3	19,9	3,7	○	○	0,6	○
	ж.	11	3,4	○	3,9	○	4,7	33,4	○	0,4	0,4	○	6,5
12—14	м.	21	22,6	2,7	43,8	○	8,5	1,2	4,1	0,4	○	0,2	11,5
	ж.	11	34,7	5,9	23,9	2,3	1,5	2,3	6,8	○	0,9	○	3,4
14—16	м.	15	20,0	25,3	24,7	2,9	6,7	6,4	6,1	0,8	0,1	○	4,4
	ж.	21	23,2	18,8	6,6	1,4	2,3	1,1	10,1	4,3	0,2	0,5	22,6
16—18	м.	4	10,9	21,4	9,6	2,1	7,8	○	2,1	○	○	○	1,7
	ж.	9	11,1	13,4	69,0	0,7	0,7	3,1	○	○	○	0,7	○
18	м.	2	31,2	33,7	28,7	9,2	3,7	1,7	1,2	○	○	○	5,0
	ж.	2	11,2	37,2	39,0	0,4	0,4	○	○	0,4	0,8	0,4	○

Д) СЕЗОНСКА ИСХРАНА УКЉЕВЕ

Сезонска исхрана риба знатно се поклапа с годишњим осцилацијама динамике планктона и фауне дна у води Скадарског језера.

1. Јесењи период

Основну исхрану у овом периоду (IX, X и XI мјесец) сачињавају Diaphanosoma (46,80%) и Eudiaptomus (27,28%) док су остале компоненте исхране много слабије заступљене. Често се у исхрани у јесење доба налазе алге: Spirogyra (3,34%) Zygnema (2,07%). Од октобра Cladocera и Copepoda у води Скадарског језера налазе се у минимуму (Недељковић, 1959., А. Живковић — рад у рукопису), све до марта, односно маја, када достижу пролећњи максимум.

Смјењивање Cladocera и Copepoda и њихова бројна заступљеност у води Језера непосредно се одражава на исхрану укљеве бела 5).

Таб. 5

Процентуално учешће елемената исхране за јесењи период

Компоненте	М ј е с е ц и			% за читаву јесењу сезону
	IX	X	XI	
Cladocera:				
Daphanosoma	52,88	35,16	47,92	46,80
Daphnia	4,08	—	7,15	7,52
Leptodora	21,11	—	—	3,97
Bosmina	4,92	—	—	0,54
Alona	—	—	6,71	0,17
Copepoda:				
Eudiaptomus	7,69	29,67	32,03	27,28
Mesocyclops	7,69	4,39	2,60	5,79
Cyclops	1,01	1,22	1,22	1,17
Остало:				
Chironomidae	—	—	0,22	0,17
Разни инсекти	—	—	0,67	0,51
Spirogyra	—	17,58	—	3,34
Zygnema	—	13,18	—	2,07

2 Зимски период

Основни елементи исхране у води Скадарског језера у зимском период (XII, I и II мјесец) налазе се у минимуму. Риба је концентрисана на релативно малом простору субблакустричних извора „ока“. Интензитет исхране јако је смањен, остале животно функције такође, те је расположива храна уз сакупљене резерве масти, за вегетирање довољна. Процент празних желудаца је максималан.

У овом периоду у исхрани преовлађују елементи из групе „Остало“: Spirogyra (44,11%), лутке Chironomidae (8,82%) и Diatomeae (8,82%). У желуцима се често налазе остаци хитинских дијелова поједених разних инсеката и инсекти у цјелини (2,94%), а нарочито ларве Chironomidae (5,88%). Планктонски организми су незнатно заступљени (Табела 6).

Значи, укљева у зимском периоду мијења спектар исхране пошто је планктон у води Језера у минимуму, то је исхрана оријентисана на другостепене организме, односно на организме из групе „Остало“.

Процентуално учешће елемената исхране у зимском периоду

Таб. 6

Компоненте	М ј е с е ц и			Процент за читаву зимс. сезону
	XII	I	II	
Copepoda:				
Eudiaptomus	33,33	—	—	2,94
Cyclops	33,33	—	—	2,94
Остало:				
Chironomidae	16,24	4,76	—	2,94
Ларве Chironom.	—	—	28,57	5,84
Лутке Chironom.	—	8,52	14,28	8,82
Разни инсекти	—	4,76	—	2,94
Diatomeae	—	21,80	—	14,70
Spirogyra	16,24	21,66	—	41,11
Хитински дијелови	—	—	42,85	8,82

3. Прољетњи период

Крајем зиме са настајањем повољних услова (пораст температуре воде, смањење водостаја, опадање интензитета вјетра и др.) основни елементи исхране почињу се интензивније размножавати.

У марту за Cladocera почиње прољетњи максимум, Chironomidae су у максимуму а Copepoda су још увијек рјеђе од Cladocera (Недељковић, 1959; А. Живковић — рад у рукопису).

Овакво стање елемената исхране у води Језера сасвим се поклапа са фреквенцијом организама у желуцима риба (Табела 7).

Процент учешћа елемената исхране у прољетњем периоду

Таб. 7

Компоненте	М ј е с е ц и			Процент за читаву прољ. сезону
	III	IV	V	
Cladocera:				
Bosmina	81,32	55,72	1,13	50,64
Daphnia	6,79	8,59	32,34	14,88
Diaphanosoma	—	—	8,65	2,58
Leptodora	—	—	0,22	0,06
Alona	0,15	—	—	0,06
Copepoda:				
Eudiaptomus	6,79	0,26	—	30,05
Mesocyclops	0,77	—	16,62	5,30
Cyclops	0,30	18,22	8,20	7,34
Остало:				
Chironomidae	3,24	—	—	1,42
Разни инсекти	0,15	0,78	—	0,27
Лутке инсеката	—	1,82	—	0,47
Spirogyra	—	14,32	32,80	13,75

У прољетњем периоду преовлађују у исхрани риба Cladocera: Bosmina (50,64%) и Daphnia (14,83), Од Copepoda нешто чешће се срета: Eudiaptomus (30,5%) док су Cyclops (7,34%) и Mesocyclops (5,30%) рјеђи.

Chironomidae су заступљене 1,4%, ларве и лутке Chironomidae се такође често срећу, јер је то период њиховог интензивног кретања ка површини воде ради пресвлачења. Spnroguta је често налажена у желуцима риба 13,77%.

Интензитет исхране у прољетњем периоду је максималан. У желуцима појединих риба често се среће до неколико стотина појединих организама.

4. Љетњи период

Главне компоненте исхране — Cladocera и Copepoda заступљене су у води Језера у приближно једнаким количинским вриједностима.

Од Cladocera у желуцима чешће су: Diaphanosoma (29,84%) и Daphnia (18,56%) док је Bosmina (4,43%) мање заступљена.

Copepoda су у љетњем аспекту знатно бројније него у прољетњем, Eudiaptomus учествује у исхрани 28,15% а Mesocyclops 14,63%. (Табела 8).

Процент учешћа елемената исхране у љетњем периоду

Таб. 8

Компоненте	Мјесеци			% за читаву љетњу сезону
	VI	VII	VIII	
Cladocera:				
Bosmina	—	1,41	11,41	4,43
Daphnia	53,49	9,54	4,73	18,56
Diaphanosoma	33,33	10,19	58,60	29,84
Leptodora	1,64	2,58	1,65	2,16
Moina	—	—	0,41	0,13
Copepoda:				
Eudiaptomus	0,41	50,32	5,39	23,15
Mesocyclops	0,41	23,61	6,82	14,63
Cyclops	0,41	2,19	0,20	0,06
Nauplius-ларве	—	—	0,20	0,06
Остало:				
Chironomidae	0,41	—	0,20	0,13
Ларве Chironom.	0,41	—	0,20	0,13
Лутке Chironom.	3,64	—	—	1,41
Разни инсекти	9,82	—	0,20	0,20

У јеку мријешћења (мај и почетак јуна) долази до незнатног опадања интензитета исхране. Одмах последије мријешћења, мријесна популација се удаљава од мријестилишта и креће се у правцу пелагијала, гдје се планктонски организми налазе у највећем броју у води Језера.

Недељковић (1959) је констатовао да је продукција планктона увијек била мање-више богатија уколико је тачка била ближа отвореној воденој маси, и сматра да је регион централног пелагијала богатији планктоном од западне трећине Језера коју је испитивао.

Значи, риба се у љетњем периоду налази управо тамо гдје је максимална концентрација планктона, њене основне хране, па је ту интензитет исхране велик.

Измјене спектра исхране јасно се запажају у току годишњег циклуса исхране (Табела 9).

Исхрана по сезонама

Таб. 9

Компоненте	С е з о н е			
	јесен	зима	прољеће	љето
Cladocera:				
Bosmina	0,34	—	50,64	4,43
Daphnia	5,52	—	14,88	18,56
Diaphanosoma	46,80	—	2,58	29,84
Leptodora	3,97	—	0,06	2,16
Alona	0,17	—	0,06	—
Moina	—	—	—	0,13
Copepoda:				
Eudiaptomus	27,28	2,94	3,05	28,15
Mesocyclops	3,79	—	5,50	14,63
Cyclops	0,17	2,94	1,42	0,13
Nauplius-ларве	—	—	—	0,06
Остало:				
Chironomidae	0,17	2,94	7,34	0,06
Ларве Chironom.	—	5,88	—	0,13
Лутке Chironom.	—	8,82	—	1,41
Разни инсекти	0,51	2,94	0,27	0,20
Ларве инсеката	1,20	2,94	—	—
Лутке инсеката	—	—	0,47	—
Spirogyra	3,34	44,11	13,37	—
Zygnema	2,07	—	—	—
Diatomeae	—	14,70	—	—
Хиљински дијелови и биљни детритус	—	8,88	—	—

Прољетњи спектар исхране састоји се од осам доминантних компонената, а зимски из свега двије такве компоненте.

Интензитет исхране током године мијења се у зависности од измјене хранљиве базе у води. Период најинтензивније исхране пада управо у моменту масовног појављивања Cladocera и Copepoda — компонената које сачињавају основну храну риба. С тим је у чврстој вези и сезонска ритмика исхране.

ЗАКЉУЧЦИ

1. Укљева, најбронија врста рибе у Скадарском језеру, узима као основну храну планктонске организме. Поред планктонских организама риба се храни Chironomidaма, њиховим ларвама и луткама као и ларвама и луткама других инсеката који се нађу у слободној води.

2. У исхрани пресвлађује зоопланктонска компонента. Највише су заступљени организми из групе Cladocera (60,64⁰/о); затим Serepoda (30,08⁰/о) и остали елементи (9,35⁰/о).

3. Сезонска исхрана риба поклапа се са годишњим осцилацијама динамике планктона и фауне дна у Језеру.

У јесењем периоду основну исхрану сачињавају Diaphanosoma (46,80⁰/о) и Eudiaptomus (27,28⁰/о).

У зимском периоду интензитет исхране код укљеве знатно се смањује. Основни елементи исхране — Cladocera и Serepoda — у води Језера су у минимуму. У исхрани преовлађују елементи из групе „Остало“: Spirogyra (44,11⁰/о) лутке Chironomidae (8,82⁰/о) и Diatomeae (8,82⁰/о). Процент празних желудаца је максималан.

У прољетњем периоду интензитет исхране укљева је максималан. У исхрани преовлађују Cladocera: Bosmina (50,64⁰/о) и Daphnia (14,88⁰/о).

У љетњем периоду у исхрани су Cladocera и Serepoda заступљени у приближно једнаким количинама.

4. У току годишњег циклуса исхране уочљиве су промјене у спектру исхране. Прољетњи спектар исхране састоји се од осам компонената које доминирају у исхрани док се зимски састоји од свега двије компоненте.

5. Интензитет исхране мијења се током године и те су промјене у зависности од промјена садржаја основних компонената исхране у води Језера.

ЛИТЕРАТУРА

- Академија наука СССР 1961: Руководство по изучењу питања риб в јестественых условијах. Академи наук СССР.
- Heckel, J., Knor, R. 1857: Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie. Wien.
- Мантејфель, В. П. 1959. Адаптивное значење периодических миграциј водних организмов. Вопр. ихтиол., вип. 13, Москва
- Миловановић, Д. и Живковић, А.: Планктон Скадарског језера (1957—1958.) (рад у рукопису).
- Недељковић, Р. 1959 Скадарско језеро — студија органске продукције у једном карсном језеру, Београд, 1959.

- Николаев, И. И. 1961. Планктон кат фактор распределенија и продуктивности планктонојадних риб Балтијско-во морја. Труди совештавија по динамике числености риб. Изд-во А. Н. СССР, Москва.
- Шербинин, И. А. 1955. К методике обраде исодержимово кишечников неких риб. Вол. ихтиол., вип. 4, Москва.
- Шољан, Т. 1953. Скрб риб за потомство и њена систематика. Збор. рад, посвећен Живојину Ђорђевићу, Београд.
- Талер, З. 1953. Распрострањење и полове слатководних риб Југославије. Глас. Прир. муз. срп. земље, Сер. Б, 5—6, Београд.