

PRIVATE LIBRARY
OF WILLIAM L. PETERS

with the authors
compliments
B. Russev

АКАДЕМИЯ НА СЕЛСКОСТОПАНСКИТЕ НАУКИ
В БЪЛГАРИЯ

* AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN
WISSENSCHAFTEN — BULGARIEN

ИЗВЕСТИЯ НА ОПИТНАТА СТАНЦИЯ ПО СЛАДКОВОДНО РИБАРСТВО—ПЛОВДИВ
MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATION FÜR SÜSSWASSERFISCHZUCHT — PLOVDIV
TOM (BAND) 2, 1963

ХРАНА НА ЧИГАТА (*ACIPENSER RUTHENUS* L.) В РЕКА ДУНАВ
ПРЕД БЪЛГАРСКИЯ БРЯГ

Б. Русев

УВОД

Значението на чигата за дунавския ни риболов е голямо освен поради заеманото от нея четвърто място по количество на улова след шарана, сома и бялата риба, така също и благодарение на по-ценните и кулинарни качества в сравнение с повечето дунавски риби. Оскъдните данни върху биологията на този вид риба и особено върху нейната храна в българския сектор на р. Дунав дадоха основание на директора на ИРР — Варна — чл.-кор. проф. А. Вълканов да ми възложи през 1953 г. като извънредна задача проучването на храната на дунавската чига.

Първите проучвания върху биологията на чигата в Долния Дунав са извършени от известния румънски ихтиолог Antipa (1909). Според него чигата се храни с ракообразни и ларви на насекоми, като използва измежду тях най-вече ларвите на едnodневката *Palingenia longicauda* (Oliv). Българският ихтиолог В. Ковачев (1922) също така смята едnodневките като главна храна на чигите. Освен с тях чигата според него се храни и с ларви на Simulidae, Trichoptera, Chironomidae, Dixa, Ceratopogon, както и с видовете на Gammaridae, Cladocera и Copepoda.

Unger (1927), който окачествява р. Дунав като „вода на *Hydropsyche*, Gammaridae и *Palingenia*“, намира в четири стомаха от чиги, уловени в унгарския сектор на р. Дунав, *Corophium curvispinum* Sars. и ларви на *Palingenia*, Chironomidae и *Hydropsyche*.

По-подробни изследвания върху храната на 78 екземпляра чиги провежда румънската изследователка Dimitriu (1937) през май, юни, октомври и ноември край Гюргево (493-и речен км) и през септември край Хършова (253-и речен км). Резултатите от нейните проучвания също така водят до извода, че главната храна на чигата се състои на първо място от ларвите на едnodневките *Polymitarcis virgo* (Oliv.) и *Palingenia longicauda*, следвани от ларвите на рода *Hydropsyche* (разр. Trichoptera) и ларвите на Chironomidae. Съвсем второстепенно значение за изхранването на чигата според същата авторка имат ларвите на едnodневките от ро-

довете *Oligoneuriella*, *Epeorus*, *Ecdyonurus*,¹ *Baëtis*, *Cloëon*, ларвите на някои Plecoptera, ларви от сем. Polycentropidae (Trichoptera), ларвите на рода *Agrion* (разр. Odonata) и Gordiidae.

Русев (1956 и 1957) въз основа на данни върху биологията на едnodневките *Palingenia longicauda* и *Polymitarcis virgo* обяснява особеностите в сезонното изхранване на чигата, използването на *Palingenia* от рибарите като ценна стръв за ловене на повечето дунавски риби и пр. От друга страна, разглежда значението на отделните видове насекоми ларви за изхранването на чигата въз основа на получените резултати от количествено-тегловната обработка на 137 чиги, уловени в българския сектор на р. Дунав. Сравнявайки годишните улови на чига за периода 1952—1955 г., които са най-големи пред с. Долни Цибър, Ломско, Русе и Тутракан, а най-малки пред Видин, Оряхово и Свищов, същият автор идва до извода, че тези улови са в право пропорционална зависимост от количеството на *Palingenia longicauda* в съответния район.

Ferencz (1956) въз основа на обработката на 21 стомаха от чиги, уловени в р. Тиса (ляв приток на р. Дунав в Унгария), установява, че „главната храна на чигата са ларвите на *Palingenia*, покрай които се намират планктон, тиня, растителни отпадъци и различни ларви“.

Jančovič (1958) в своята монография върху екологията на дунавската чига отделя внимание и върху нейната храна. Въз основа на обработката на 585 стомаха от чиги, уловени в секторите Сланкамен — Белград и Рам — Дони Милановац, авторката установява като главна храна на чигата видовете: *Hydropsyche ornatula* (Trichoptera); *Corophium curvispinum* и *Gammarus* sp. (разр. Amphipoda); *Asellus* sp. (разр. Isopoda); сем. Chironomidae (*Chironomina*, *Ortocladina* и *Pelopina*);² мекотелите; ларвите на едnodневките (*Palingenia sublongicauda* Tschern. (?),³ *Oligoneuria rhenana* и др. неопределени) и *Ostracoda*. Гниещите растителни отпадъци имат според нея второстепенно значение. Важността на отделните видове за изхранването на чигата Jančovič изразява само в проценти към общия брой на организмите и в проценти към броя на рибите, които са се хранили с тях.

Коларов (1959) въз основа на обработката на 65 екземпляра, събирани в р. Дунав край Видин и Силистра през пролетния и есенния сезон на 1954 г., установява 18 вида организми в хранителния спектър на чигата, 8 от които са определени до вид. Тегловното значение на тези видове за изхранване на чигата, изразено в проценти спрямо общото ѝ тегло, според Коларов е следното: Trichoptera — 49,1%; Ephemeroptera — 22,7%; Chironomidae — 19,1%; Simuliidae — 3,5%; Amphipoda — 2,2%; Coleoptera — 2,1%, Mollusca — 0,6%, Mysidacea — 0,4% и Oligochaeta — 0,3%.

¹ Ларвите на *Epeorus* живеят само в бързо течащи, студени и чисти високопланински потоци, а тези на *Ecdyonurus* се срещат и в по-ниско разположени, средно големи реки, но и двата рода отсъствуват напълно от фауната на р. Дунав, поради което по всяка вероятност Dimitriugi е определила неправилно вместо широко разпространения в р. Дунав род *Heptagenia*.

² Jančovič съобщава в хранителния спектър на чигата общо 26 вида хириномиди, от които 14 са определени до вид.

³ Този вид по всяка вероятност трябва да е *Palingenia longicauda* (Oliv.) — масово разпространен в Долния Дунав, тъй като видът *Palingenia sublongicauda* Tschern. е установен досега само в Съветския съюз.

довете *Oligoneuriella*, *Epeorus*, *Ecdyonurus*,¹ *Baëtis*, *Cloëon*, ларвите на някои Plecoptera, ларви от сем. Polycentropidae (Trichoptera), ларвите на рода *Agrion* (разр. Odonata) и Gordiidae.

Русев (1956 и 1957) въз основа на данни върху биологията на едnodневките *Palingenia longicauda* и *Polymitarcis virgo* обяснява особеностите в сезонното изхранване на чигата, използването на *Palingenia* от рибарите като ценна стръв за ловене на повечето дунавски риби и пр. От друга страна, разглежда значението на отделните видове насекомни ларви за изхранването на чигата въз основа на получените резултати от количествено-тегловната обработка на 137 чиги, уловени в българския сектор на р. Дунав. Сравнявайки годишните улови на чига за периода 1952—1955 г., които са най-големи пред с. Долни Цибър, Ломско, Русе и Тутракан, а най-малки пред Видин, Оряхово и Свищов, същият автор идва до извода, че тези улови са в право пропорционална зависимост от количеството на *Palingenia longicauda* в съответния район.

Ferencz (1956) въз основа на обработката на 21 стомаха от чиги, уловени в р. Тиса (ляв приток на р. Дунав в Унгария), установява, че „главната храна на чигата са ларвите на *Palingenia*, покрай които се намират планктон, тиня, растителни отпадъци и различни ларви“.

Јапковић (1958) в своята монография върху екологията на дунавската чига отделя внимание и върху нейната храна. Въз основа на обработката на 585 стомаха от чиги, уловени в секторите Сланкамен — Белград и Рам — Дони Милановац, авторката установява като главна храна на чигата видовете: *Hydropsyche ornatula* (Trichoptera); *Corophium curvispinum* и *Gammarus* sp. (разр. Amphipoda); *Asellus* sp. (разр. Isopoda); сем. Chironomidae (*Chironomina*, *Ortocladina* и *Pelopina*);² мекотелите; ларвите на едnodневките (*Palingenia sublongicauda* Tschern. (?),³ *Oligoneuria rhenana* и др. неопределени) и *Ostracoda*. Гниещите растителни отпадъци имат според нея второстепенно значение. Важността на отделните видове за изхранването на чигата Јапковић изразява само в проценти към общия брой на организмите и в проценти към броя на рибите, които са се хранили с тях.

Коларов (1959) въз основа на обработката на 65 екземпляра, събрани в р. Дунав край Видин и Силистра през пролетния и есенния сезон на 1954 г., установява 18 вида организми в хранителния спектър на чигата, 8 от които са определени до вид. Тегловното значение на тези видове за изхранване на чигата, изразено в проценти спрямо общото ѝ тегло, според Коларов е следното: Trichoptera — 49,1%; Ephemeroptera — 22,7%; Chironomidae — 19,1%; Simuliidae — 3,5%; Amphipoda — 2,2%; Coleoptera — 2,1%; Mollusca — 0,6%; Mysidacea — 0,4% и Oligochaeta — 0,3%.

¹ Ларвите на *Epeorus* живеят само в бързо течащи, студени и чисти високопланински потоци, а тези на *Ecdyonurus* се срещат и в по-ниско разположени, средно големи реки, но и двата рода отсъствуват напълно от фауната на р. Дунав, поради което по всяка вероятност Dimitrić ги е определила неправилно вместо широко разпространения в р. Дунав род *Heptagenia*.

² Јапковић съобщава в хранителния спектър на чигата общо 26 вида хириномиди, от които 14 са определени до вид.

³ Този вид по всяка вероятност трябва да е *Palingenia longicauda* (Oliv.) — масово разпространен в Долния Дунав, тъй като видът *Palingenia sublongicauda* Tschern. е установен досега само в Съветския съюз.

Russev (1960) установява закономерност в разпределението на дунавския макрозообентос в унисон със закона на Baer — Babinet, според който реките в Северното полукълбо рушат десните си брегове, а продуктите на рушението наслагват по левите. В резултат на отнасянето на по-дребните частици чакълестото дъно с чакълестолюбива биоценоза преобладава ясно пред десния (българския) бряг на реката и пр. Чигата, която се изхранва предимно с обитателите на чакълестото дъно, би трябвало според същия автор да извършва хранителните си миграции край българския дунавски бряг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Изследвани бяха 387 стомаха, събирани от 1953 до 1958 г. от чиги, взети от рибните тържища от Видин до Силистра, както и по време на самите улови с дифани, сетки и въдици по целия ни дунавски бряг. Измерена бе дължината и теглото на всяка чига поотделно, а стомасите бяха фиксирани с 4—6% формалин. Обработката на материала бе извършена лабораторно. Всеки компонент на храната бе броен и теглен поотделно — влажно тегло. Видовете от сем. Chironomidae поради малките си размери се теглят трудно и често пъти погрешно, особено в случаите, когато се срещат в храната поединично. Затова при всички случаи бе използвано стандартното тегло 1,7 мг, получено при претеглянето на няколко стотици екземпляра, взети от стомасите на дунавските чиги. Определянето на видовата принадлежност ставаше при самата обработка на стомасите. Видовете от разр. Amphipoda бяха определени впоследствие от ст. н. сътр. Кънева-Абаджиева, ИРР — Варна, а видовете от сем. Chironomidae — от н. сътр. М. Димитров — Опитна станция по сладководно рибарство — Пловдив, за което им изказвам моята благодарност.

За да охарактеризираме количествените отношения между отделните хранителни компоненти и тяхното значение за изхранване на чигата използвахме няколко общоприети метода:

1. *По проценти от теглото на цялата храна.* Според този метод, разяснен в „Руководство по изучению питания рыб“ (АН СССР, 1961, стр. 47), теглото на всеки отделен компонент, както и общото тегло на храната от всички изследвани стомаси се събира. Отношението на теглото на отделните хранителни компоненти към общото тегло на храната е равно на тяхното процентно съотношение. Този метод е най-добър за правилното изясняване на значението на отделните видове или групи организми за изхранването на рибите и затова го използвахме нашироко за изясняване възрастовите, годишни, сезонни и районни изменения в изхранването на чигата.

2. *По проценти от общия брой на хранителните индивиди в храната.* Този метод дава неправилна представа за значението на отделните компоненти в храната на рибите, тъй като тегловното различие между едрите и дребни организми не може да се отчете. „Обикновено той се използва само в комбинации с други методи. Той е задължителен при тегловния метод, особено когато се използват възстановените тегла“ [1].

Таблица 1

Хранителен спектър на чигата и количествени отношения между отделните хранителни компоненти

Видов състав	Показатели	Тегло на хранителните компоненти в %	Брой на индивидите в хранителните компоненти в %	Честота на срещането в %	Доминиращи хранителни компоненти в %
		1	2	3	4
Oligochaeta (indet.)		5,280		1,02	1,56
Isopoda (indet.)		0,001	0,004	0,21	
Amphipoda					
Gammaridae		1,040	0,530	0,80	
<i>Dikerogammarus haemob. fluviat.</i> Mart.					
<i>Chaetogammarus tenellus behningi</i> Mart.					
<i>Pontogammarus sarsi</i> (Sov.)					
<i>Pontogammarus crassus</i> Grimm.					
<i>Pontogammarus robustoides</i> (Grimm.)					
Gammaridae (indet.)					
Corophiidae		1,770	15,340	2,04	3,41
<i>Corophium maoticum</i> Sov.					
<i>Corophium robustum</i> Sars					
<i>Corophium curvispinum</i> Sars					
Mysidacea					
<i>Limnomysis benedeni</i> Czern.		0,007	0,025	0,43	
Odonata		0,380	0,062	1,59	1,24
<i>Gomphus flavipes</i> (Charp.)					
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (L.)					
Ephemeroptera		40,260	7,490	33,19	35,07
<i>Oligoneuriella rhenana</i> (Imhoff)		0,150	0,420	5,23	
<i>Heptagenia flava</i> (Rostock)		0,009	0,084	0,53	
<i>Heptagenia</i> sp.					
<i>Ametropus</i> sp.			0,004	0,21	
<i>Bnetis</i> sp.			0,004	0,21	
<i>Choroterpes picteti</i> (Eaton)		0,007	0,004	0,21	
<i>Ephemerella ignita</i> (Poda)		0,005	0,006	0,21	
<i>Caenis</i> sp. [larvae, imago]		0,014	0,020	0,96	
<i>Palingenia longicauda</i> (Oliv.)		30,130	2,430	14,67	22,96
[larvae, subimagines, imagines]					
<i>Polymitarcis virgo</i> (Oliv.)		9,730	4,490	10,00	11,48
Ephemeroptera (indet.)		0,137	0,030	0,74	
Plecoptera					
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> (L.) — imago		0,004	0,002	0,11	
<i>Perla</i> sp.		0,007	0,002	0,11	
Heteroptera (indet.)		0,005	0,004	0,21	
Diptera					
Chironomidae		5,010	18,770	20,58	3,41
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i> Kieff.					
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>lobatifrons</i> Kieff.					
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i> Kieff.					
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> Kieff.					
<i>Limnochironomus</i> gr. <i>nervosus</i> Staeg.					
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> Walk.					
<i>Tendipes biappendiculatus</i> Kruglova					
<i>Chironomus</i> f. l. <i>thummi</i> Kieff.					
<i>Eukiefferiella similis</i> Gtgb.					
<i>Orthocladius bathophilus</i> Kieff.					
Chironomidae (indet.)					

	1	2	3	4
Heleidae (Ceratopogonidae)				
<i>Culicoides</i> sp.	0,002	0,010	0,21	
<i>Bezzia</i> sp.	0,007	0,037	1,36	
Simuliidae				
<i>Simulium columbaczense</i> (Schönb.) ?	0,190	1,020	1,38	0,31
Stratyomiidae				
<i>Nemotelus</i> sp.	0,001	0,002	0,11	
Tabanidae				
<i>Tabanus</i> sp.	0,05	0,040	0,53	
Diptera (indet.)	0,01	0,010	0,75	
Trichoptera	45,89	56,530	34,34	54,62
<i>Hydropsyche ornatula</i> M c. Lachl. (?)				
<i>Hydropsyche</i> sp.				
<i>Setodes punctata</i> F b r.				
Trichoptera — [larvae, pupae, imagines] — (indet.)				
Pisces (indet.)	0,040	0,006	0,32	

3. По проценти от честотата на срещането на хранителните индивиди в храната. Честота на срещането е отношението на броя рибни стомаси, в които е намерен видът (или група видове), към общия брой на изследваните стомаси. Този метод е най-прост, бърз и разпространен, но той дава възможност да се изясни само относителната картина на храненето, преобладаването в храната на един или друг хранителен компонент. Данните от честотата на срещането обаче са свършено необходими за изясняване въпроса за избирателност на храната и въпроса за взаимоотношенията между рибите при храненето [1].

4. Метод на доминирането. Този метод се заключава в следното: броят на рибните стомаси, в които даден хранителен компонент е установен като доминиращ, се изразява в проценти от общия брой на изследваните стомаси. При този метод отпадат напълно второстепенните хранителни компоненти, но затова пък изпъкват съвсем ясно онези от тях, които са с решаващо значение за изхранването на дадения вид риба [1].

Независимо от това, че използваните от нас втори и четвърти метод нямат особено голяма стойност за изясняване значението на хранителните компоненти за изхранване на чигата, ние считаме, че получените количествени резултати (изложени сравнително на табл. 1) ще допринесат за правилното решение на въпроса, дали съществува или не изразена селективност при храненето на чигата.

Общият индекс на напълване на стомасите, който е важен показател при храненето на рибите, е изчислен по метода на Зенкевич — Бродская (1931). Той представлява отношение на теглото на храната, погълната от рибата, към общото ѝ тегло, умножено на 10 000.

Неопределимият остатък беше разпределен между теглата на останалите групи, пропорционално на тяхната величина, съгласно инструкцията на Жадин (1960).

Материалът (387 бр. чиги), с който разполагахме, ни даде възможност да разгледаме сравнително измененията в храната на чигата по размерни групи, по години, по сезони и по райони. Разпределихме го, както следва:

I. По размерни групи

от 5 до 10 см	—	4	екз.
" 11 " 20 "	—	11	"
" 21 " 30 "	—	127	"
" 31 " 40 "	—	151	"
" 41 " 50 "	—	50	"
" 51 " 61 "	—	18	"

II. По години

1953	—	55	екз.
1954	—	110	"
1955	—	49	"
1956	—	45	"
1957	—	102	"
1958	—	26	"

III. По сезони

пролет (април и май)	—	140	екз.
юни	—	111	"
лято (юли, август и септември)	—	118	"
есен (октомври, ноември и декември)	—	13	"
зима (февруари и март)	—	5	"

IV. По райони

Силистра—Тутракан	—	178	екз.
Русе—Свищов—Никопол	—	134	"
Остров—Долни Цибър—Видин—Ново село	—	73	"

Използвам случая да изкажа благодарността си на колегата Коларов за предоставените на мое разположение 139 стомаха (122 от чига, 6 от хибриди между чига и пъструга, 5 от пъструга, 5 от есетра и 1 от моруна), събирани през 1953 и 1954 г.

ХРАНИТЕЛЕН СПЕКЪР НА ЧИГАТА

В храната на чигата установихме 50 различни хранителни компонента, от които 31 бяха определени до вид и 10 до род. Те са изложени в систематичен ред на приложената табл. 1. Видовете от клас *Oligochaeta*, разр. *Isopoda* (само 1 вид), разр. *Heteroptera* (само 1 вид), една част от разр. *Trichoptera*, както и единични видове от някои групи не можах да бъдат определени. От определените групи с най-много видове са представени разр. *Ephemeroptera* (11 вида), сем. *Chironomidae* (11 вида) и разр. *Amphipoda* (9 вида).

По-голям интерес представлява намирането на 13 екземпляра от вида *Limnomysis benedeni* Czern. (разр. *Mysidacea*) в храната на 4 чиги с размери от 24 до 48 см, както и на три малки рибки (под 100 мг едната), попаднали в стомасите на три чиги с размери около 36 см. Поради голямата подвижност на тези видове попадането им в стомасите на чигата вероятно е рядко явление. В стомасите на чигата установихме и sub-*imago* и *imago* на *Palingenia longicauda*, както и *imago* на *Caenis* sp. (Ephem.) и *Taeniopteryx nebulosa* (Plescopt.), което показва, че чигите могат да използват за храна и носените от течението току-що метаморфозирали водни насекоми. Намирането на видовете *Ametropus* sp.,

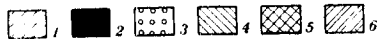
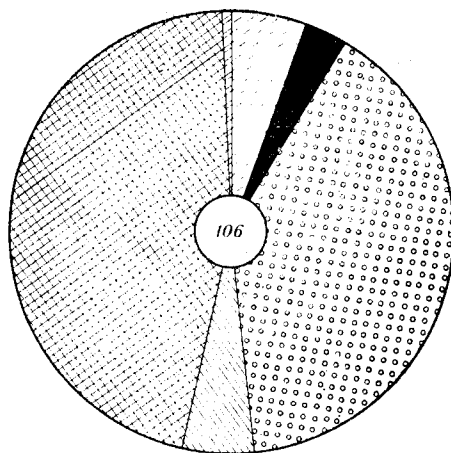
Choroterpes picteti (Eaton) (Ephemeroptera) и *Taeniopteryx nebulosa* (L.) — imago (Plecoptera) в храната на чигата представлява също така интерес, тъй като тези видове са твърде редки в българския сектор на р. Дунав. От друга страна, видовете *Tanytarsus* gr. *gregarius* Kieff., *Tanytarsus* gr. *lobatifrons* Kieff., *Limnochironomus* gr. *nervosus* Staeg., *Tendipes biappendiculatus* Kruglova, *Orthocladus bathophilus* Kieff. (всички от сем. Chironomidae), *Culicoides* sp. (Heleidae), *Simulium columbaczense* (Schönb.) (Simuliidae), *Nemotelus* sp. (Stratyomiidae) и *Tabanus* sp. (Tabanidae) — всичко 10 вида — не са съобщени още за фауната на българския сектор на р. Дунав (Русев, 1962). А ларвата на вида *Setodes punctata* Fbr. (Trichoptera), определена от д-р L. Botoșeanu — Букурещ, е нова за целия Дунав, тъй като тя все още не е описана.

В стомасите на чигата понякога сме намирали пясък, тиня и детрит, но в съвсем малко количество, поради което не сме отчитали този факт по количествените методи.

КОЛИЧЕСТВЕНИ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОТДЕЛНИТЕ ХРАНИТЕЛНИ ИНДИВИДИ

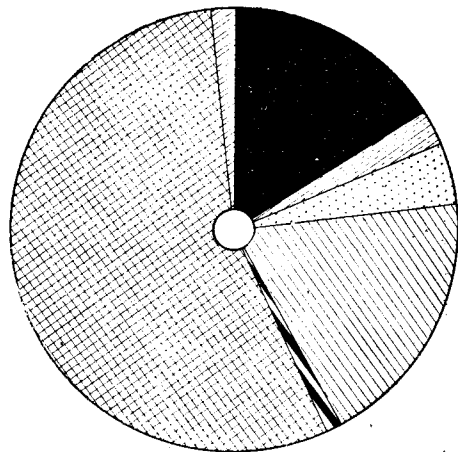
За да охарактеризираме значението на отделните хранителни индивиди за изхранването на чигата използвахме данните, получени по разгледаните по-горе методи:

1. По проценти от теглото на цялата храна. От табл. 1, кол. 1-ва и фиг. 1 се вижда, че най-голямо значение за изхранването на чигата имат ларвите на ручейниците — Trichoptera, които заемат 45,89% от общото тегло на хранителните индивиди, следвани от ларвите на едно-



Фиг. 1. Тегло на хранителните компоненти в проценти

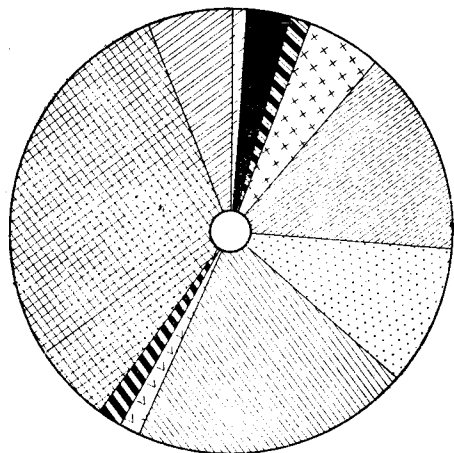
1—Oligochaeta; 2—Amphipoda; 3—Ephemeroptera; 4. Chironomidae; 5. Trichoptera; 6. Diversa. Числото в центъра на кръга означава средния обикновен индекс на напълване на стомасите на чигата



Фиг. 2. Брой на индивидите в отделните хранителни компоненти в проценти

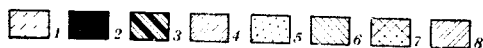
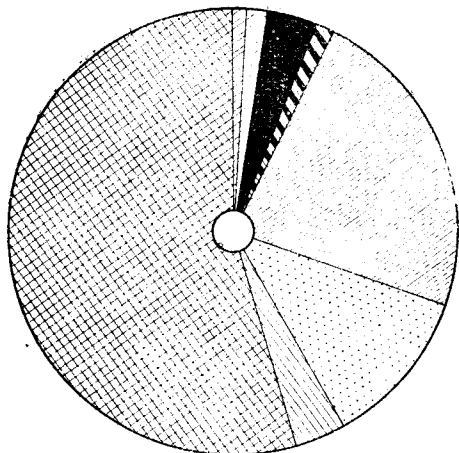
1 — Amphipoda; 2 — *Palingenia longicauda*; 3 — *Polymitarcis virgo*; 4 — Chironomidae; 5 — Simuliidae; 6 — Trichoptera; 7 — Diversa

дневките — Ephemeroptera, които заемат 40,26% от теглото на цялата храна. Много по-малко значение имат видовете от кл. Oligochaeta, сем. Chironomidae и от разр. Amphipoda. В действителност основната храна на чигата се състои на първо място от ларвата на ручейника *Hydropsyche ornatula* М. С. Lachl. (?) (около 44%), който е повсеместно разпро-



Фиг. 3. Честота на срещането на хранителните компоненти в проценти

1 — Oligochaeta; 2 — Amphipoda; 3 — Odonata;
4 — *Oligoneuriella rhenana*; 5 — *Palingenia longicauda*;
6 — *Polymitarcis virgo*; 7 — Chironomidae;
8 — *Bezzia* sp.; 9 — Simuliidae;
10 — Trichoptera; 11 — Diversa



Фиг. 4. Доминиране на хранителните компоненти в проценти

1 — Oligochaeta; 2 — Amphipoda; 3 — Odonata (Gomphus); 4 — *Palingenia longicauda*; 5 — *Polymitarcis virgo*; 6 — Chironomidae; 7 — Trichoptera;
8 — Diversa

странен в чакълестото дъно на р. Дунав пред българския бряг, а на второ и трето място от ларвите на едnodневките *Palingenia longicauda* (Oliv.) и *Polymitarcis virgo* (Oliv.). Трите вида заемат средно около 84% от общото тегло на храната на чигата. Останалите 16% се разпределят между видовете от кл. Oligochaeta, сем. Chironomidae и разр. Amphipoda. По-малко от 1% се пада на другите видове.

2. По проценти от общия брой на хранителните индивиди в храната. Получените резултати, отбелязани в табл. 1, кол. 2-ра и фиг. 2, отразяват повишеното значение на видовете от сем. Chironomidae, които заемат вече цели 18,74%, от сем. Simuliidae — 1,02%, от разр. Trichoptera — 56,53%, докато видовете от сем. Gammaridae заемат само 0,53%, от рода Gomphus — 0,062% и *Polymitarcis virgo* — 4,49% от общия брой на хранителните индивиди. Естествено забелязва се значително повишият процент на видовете, които имат дребни размери, и обратното — по-ниският процент на видовете с големи размери. Така например, докато видовете от сем. Corophiidae, които имат малки размери, заемат 15,34% от общия брой на хранителните индивиди, то същите видове предста-

вляват едва 1,77% от общото тегло на цялата храна и обратно: видът *Palingenia longicauda*, който има големи размери, заема само 2,43% от общия брой на хранителните индивиди, обаче цели 30,13% от общото тегло на храната.

3. По проценти от честотата на срещането на хранителните индивиди в храната. Данните от табл. 1, кол. 3-та и фиг. 3 потвърждават този път най-голямото значение на видовете от разр. Trichoptera, Ephemeroptera и Chironomidae. Особено видовете от сем. Chironomidae показват голямо увеличение, което ни дава основание да смятаме, че те са най-често срещаните хранителни компоненти заедно с ручейниците и едnodневките, макар малките им размери силно да понижават тяхното значение за изхранването на чигите. От значение е също така повишението на процента на видовете от разр. Odonata, *Oligoneuriella rhenana* (Imh.) (Ephem.), *Polymitarcis virgo*, *Bezzia* sp. (Heleidae) и видовете от сем. Simuliidae, макар това повишение да означава само по-честото им срещане в стомасите на чигата.

4. Метод на доминирането. Резултатите от нашите проучвания, получени по този метод (вж. табл. 1, кол. 4-та и фиг. 4), показват, че в храната на чигата са доминиращи само 8 хранителни компонента: Trichoptera — почти изключително видът *Hydropsyche ornatula* (?), *Palingenia longicauda*, *Polymitarcis virgo*, Corophiidae и Chironomidae — по 3,41% и пр. Впрочем тези резултати не влизат в противоречие с онези, получени при количествената обработка на храната на чигата по останалите методи.

Независимо от това, че в общи черти разгледахме количествените отношения между отделните хранителни компоненти, ние считаме за необходимо да дадем и някои други числени данни, които да осветлят по-добре възможностите за хранене на чигата.

От особен интерес е общият индекс на напълване на стомасите. Средният общ индекс на напълване стомасите на чигите според нашите изследвания е 106, докато максималните общи индекси са 718, 477, 460 и пр.

Максималното тегло на цялата храна в един стомах на чига според нашите изследвания е 12,5 г, а максималното тегло на всички екземпляри от един хранителен компонент в един стомах от чига е, както следва: Oligochaeta — 6,490 г, *Palingenia* — 8,242 г, Chironomidae — 3,843 г, *Hydropsyche* — 6,828 г и пр.

Максималното число на екземплярите от един хранителен компонент в един стомах от чига е, както следва: Corophiidae — 1959 екземпляра, *Palingenia* — 180 екземпляра, Chironomidae — 1075 екземпляра, *Hydropsyche* — 1138 екземпляра и пр., докато средното число на всички екземпляри от различните видове хранителни организми в един стомах от чига е 133.

ИЗМЕНЕНИЯ В ХРАНАТА НА ЧИГАТА

1. По размерни групи. Според Dimitriu (1937) възрастта и големината на чигите не влияят върху видовия състав на тяхната храна. Jančovič (1958) от своя страна идва до извода, че малките чиги до 6-месечна възраст се изхранват почти изключително с ларвите на ручей-

ника *Hydropsyche ornatula* и най-дребните представители от сем. Chironomidae, докато при по-големите чиги не съществува вече разлика в състава на храната им. Коларов (1959) обаче намира разлика в храната на чигите през различните възрасти. Така според него нулевогодишните екземпляри използват за храна на първо място Chironomidae (73%), Amphipoda (19,5%), Mysidacea (3,3%) и едва накрая Trichoptera (2,9%) и Ephemeroptera (0,7%). Храната на двуетните чиги се характеризира според него „с рязко намаление на значението на хириноmidните ларви, заемане първостепенно място от *Hydropsyche ornatula*, увеличаване ролята на еднодневките и разширяване на видовия състав на организмите в хранителния спектър“. Храната на три-, четири-, пет- и шестлетните чиги Коларов обединява в една група поради незначителните им различия в хранителния спектър. Най-голямо значение в храната на тази сборна група според него имат представителите на Trichoptera (60,3%), следвани от еднодневките (35,6%).

Нашите проучвания върху измененията в храната на чигата във връзка с различните размерни групи показват явното предпочитание на малките чиги към най-дребните хранителни компоненти, което впрочем е в хармония с получените резултати от Коларов. Така първото място в изхранването на чигите с размери 5—10 см се пада на видовете от сем. Chironomidae, заемащи 35,95% от теглото на храната на малките чиги, следвани от дребните екземпляри от разр. Trichoptera — 35,14% и от еднодневката *Polymitarcis virgo* — 28,92%. Чигите с размери 11—20 см, 21—30 см, 31—40 см и 41—50 см разнообразяват повече храната си, но използват за изхранване главно видовете *Hydropsyche ornatula*, *Palingenia longicauda* и *Polymitarcis virgo*. Най-големите чиги с размери 51—60 см използват за храна големите екземпляри от червеите *Oligochaeta*, които заемат 52,23% от тяхната храна, следвани от ручейниците (разр. Trichoptera) — 30,21% и еднодневката *Palingenia longicauda* — 15,54%. Всички останали видове, които са по-малки по размери, заемат само 2,02% от храната на най-възрастните чиги (вж. фиг. 5).

Това явно предпочитание на по-възрастните чиги към по-едрите безгръбначни животни може да бъде онагледено, ако използваме средното тегло на всички организми, с които са се хранили изследваните от нас чиги от даден размер и го приведем към 1 чига. По този метод получаваме, че чигите от даден размер използват за храна организми със средно тегло, както следва:

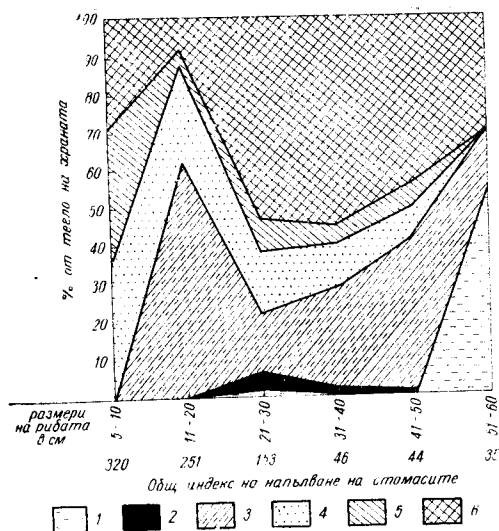
Размер на чигите	Мг на 1 екз.	Размер на чигите	Мг на 1 екз.
5 до 10 см	— 1,59	31 до 40 см	— 6,54
11 „ 20 „	— 4,41	41 „ 50 „	— 8,43
21 „ 30 „	— 5,26	51 „ 60 „	— 14,70.

Малките чиги обаче се изхранват значително по-добре от големите, ако съдим по общия индекс на напълване (фиг. 5). Така средният общ индекс на напълване на stomасите на чиги с размери

от 5 до 10 см е 320,	от 31 до 40 см е 46,
„ 11 „ 20 „ „ 251,	„ 41 „ 50 „ „ 44,
„ 21 „ 30 „ „ 153,	и „ 51 „ 60 „ „ 35.

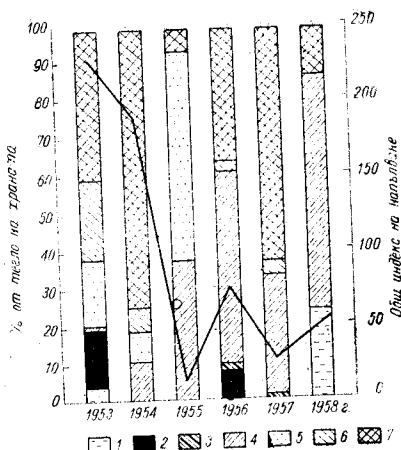
2. По години. Получените резултати за изменението в храната на чигата по години са дадени на фиг. 6.

Годината 1953 може да бъде охарактеризирана като година със значително разнообразие в храната на чигата. Макар използването на ручейниците (разр. Trichoptera) да има най-голяма стойност (39,55%), го-



Фиг. 5. Изменение в храната на чигата по размерни групи

1 — Oligochaeta; 2 — Amphipoda; 3 — *Palingenia longicauda*; 4 — *Polymitarcis virgo*; 5 — Chironomidae; 6 — Trichoptera



Фиг. 6. Изменение в храната на чигата по години

1 — Oligochaeta; 2 — Amphipoda; 3 — Odonata; 4 — *Palingenia longicauda*; 5 — *Polymitarcis virgo*; 6 — Chironomidae; 7 — Trichoptera

лям интерес представлява повишеното значение на ларвите на хириноидите (21,25%), едnodневката *Polymitarcis virgo* (16,98%) и видовете от сем. Corophiidae (15,80% от теглото на храната).

През 1954 г. цели 74,01% се падат на ручейниците, 11,64% — на вида *Palingenia longicauda*, а останалите 15% — разпределени главно между *Polymitarcis virgo* и Chironomidae.

През 1955 г. главно значение имат ларвите на едnodневките *Palingenia longicauda* и *Polymitarcis virgo*, а през 1956 г. — отново *P. longicauda* (51,72%), Trichoptera (34,71%) и този път като изключение видовете от сем. Gammaridae, които заемат цели 9,17% от теглото на храната.

През 1957 г. чигата се е изхранвала предимно с ручейници (61,95%) и *Palingenia* (33,42%), докато през 1958 г. доминира *Palingenia* (57,94%) и като изключение Oligochaeta (24,53% от теглото на храната).

Забелязва се известна зависимост между годишните изменения в храната на чигата и разпределението на зообентоса в р. Дунав.

Така например метаморфозата и летежът на едnodневката *Palingenia longicauda* — най-търсената стръв от чигите — бяха най-масови през 1955, 1956 и 1958 г., докато през останалите години бяха твърде слаби. Това

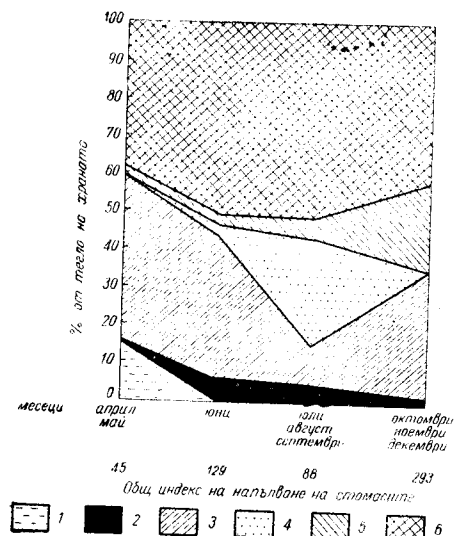
дава ясно отражение в участието на този вид в храната на чигата през съответните години, което се вижда и от дадените по-горе примери.

Средният общ индекс на напълване на чигата е най-голям през 1953 г. — 230 — и отговаря на най-големия годишен улов на чига в района Никопол—Силистра през същия период — 34,245 тона (по данни от

Русенската инспекция на риболова).

3. По сезони. Първи, макар и откъслечни данни върху сезонното хранене на чигата в Дунав ни дава Dimitriu (1937). Според нея едnodневката *Palingenia longicauda* се среща по-често в храната на чигата през октомври и ноември (1—40 екземпляра в една чига), а *Polymitarcis virgo* — през май и юни (26—449 екземпляра в една чига).¹ Видовете от рода *Hydropsyche* (28—678 екземпляра в 1 чига) и от сем. Chironomidae (61—530 екземпляра в 1 чига) се срещат по-изобилно през есента, докато едnodневката *Oligoneuria*² — изключително през май и юни (1—10 екземпляра в 1 чига).

Според проучванията на Jankovič (1958) най-съществено значение за изхранването на чигата през пролетните месеци в югославския дунавски сектор имат на първо място ларвите на хириномидите и много по-малко ларвите на ручейниците (Trichoptera) и мамарците (Amphipoda).



7. Изменение в храната на чигата по сезони

1 — *Oligochaeta*; 2 — *Amphipoda*; 3 — *Palingenia longicauda*; 4 — *Polymitarcis virgo*; 5 — *Chironomidae*; 6 — *Trichoptera*

По същото време ларвите на злата муха *Simulium colombaschense* представляват значителен елемент в изхранването на чигата в района Дони Милановац. През лятото според същата авторка най-голямо значение имат видовете от разр. Amphipoda, през есента — от разр. Trichoptera, а през зимата чигите се хранят единствено с ручейници, хириномиди и едnodневки.

Според Коларов (1959) видовете от разр. Trichoptera са застъпени 59,5% от теглото на храната на чигата през пролетта, но 34,7% — през есента; видовете от разр. Ephemeroptera — 20,7% през пролетта и 25,8% през есента, а видовете от сем. Chironomidae, респ. 8,9 и 33,4%.

Резултатите от нашите проучвания върху сезонното хранене на чигата, които са представени на фиг. 7, както и резултатите от проучванията на качествено и количествено разпределение на зообентоса на

¹ Тези изводи на Dimitriu стоят в пълен резрез с нашите резултати, изложени по-долу, които от своя страна хармонират много добре с данните относно биологията на двата вида едnodневки.

² Става дума навярно за широко разпространения в р. Дунав вид *Ologoneuriella rhenana* (Imhoff).

р. Дунав пред нашия бряг, свързани също така с някои биологични наблюдения върху масово срещащи се видове в българския дунавски сектор (Русев, 1956, 1957, 1959), ни дават основание да констатираме взаимна зависимост между промените в състава и количеството на зообентоса на р. Дунав и сезонните изменения в храната на чигата. Така например през април и май главната храна на чигата — ларвите на едnodневката *Palingenia longicauda* — заема 43,35% от общото тегло на храната на чигата, а през юни — 36,72%. Това изключително подчертано значение на този вид за изхранването на чигата през посочените месеци се дължи несъмнено на неговата биология. Известно е, че ларвата на вида *P. longicauda* живее 3 години в глинестото дъно на р. Дунав. В първата половина на юни ларвата на същия вид метаморфозира на повърхността на водата и от този момент започва животът на възрастното насекомо. Именно в последния период от живота си (април, май и началото на юни) тригодишната ларва проявява по-голяма активност: тя излиза твърде често от U-видните си дълбоки до 15 см ходове, особено нощно време; търси нови места за заселване по време на срутвания на глинестите брегове, където са разположени тези ходове-жилища; излиза на повърхността на водата, за да метаморфозира и пр. По време на тази активност палингениите са най-лекодостъпни за чигите и последните се хранят главно с тях.

През летния сезон — юли, август и септември — положението се изменя коренно. По това време тригодишните ларви са излетели напълно. В глинестите ходове са останали само еднoгодишните и двугодишните ларви, които са малки и не особено активни, поради което чигата независимо от специално пригодената за изсмукване източена уста не може да се добере лесно до тях. Ето защо през този сезон на палингениите се пада само 9,81% от храната на чигата, като нейното място се заема от *Polymitarcis virgo* — другия вид едnodневка, масово разпространена в глинесто-песъчливото дъно на р. Дунав. Голямото значение на този вид за изхранването на чигата през лятото (28,21% от теглото на храната) е също свързано с биологията му. През края на април и май полимитарцисите са съвсем малки и затова заемат едва 0,36% от теглото на храната на чигата. Ларвите метаморфозират през юли и особено през август и септември, като през този период са най-активни и най-лесно могат да бъдат използвани за храна на чигата.

През есенния период (октомври, ноември и декември) малките ларвички на *Palingenia longicauda*, които се излюпват от яйцата през юли, са вече поизраснали и са допълнили липсата на излетялото през юни тригодишно поколение. Останалите ларви на възраст 1+ и 2+ години са нараснали значително, поради което по-често напущат своите убежища в глината. Затова и значението на *Palingenia* за изхранването на чигата отново се увеличава (34,06% от теглото на храната), макар да не достига това на пролетните месеци. Ларвите на другия вид едnodневка — *Polymitarcis virgo* — през летните месеци са завършили ларвеното си развитие и до началото на есента са излетели напълно. Техните яйца остават в диапауза и от тях се излюпват малките ларвули, по всяка вероятност едва към края на април. Затова не само през есента, но и през зимата и началото на пролетта (до края на април) *P. virgo* не участва изобщо в изхранването на чигата.

Значението на видовете от разр. Trichoptera и особено на рода *Hydropsyche* за изхранването на чигата през цялата година е огромно. Само през април и май те отстъпват първенството на *Palingenia*, докато през юни заемат 50,99%, през юли, август и септември — 51,49% и през октомври, ноември и декември — 43,31% от теглото на храната на чигата.

Значението на видовете от сем. Chironomidae расте постоянно от пролетните към есенните месеци. Така, докато през април и май те заемат само 1,63% от храната на чигата, през юни — 2,53% и през летните месеци — 5,53%, то през есенните месеци тегловното им участие достига дори 21,83%. Тези резултати са в пълна хармония с данните на Dimitriu (1937) и Коларов (1959), но не съответствуват с тези на Janковиč (1958), според която значението на хириноmidите за изхранването на чигата в югославския дунавски сектор през пролетта е по-голямо от това през есента.

Измежду другите групи видовете от кл. Oligochaeta имат значение за изхранването на чигата само през април и май (15,36%). През юни те са застъпени само 1,04% от теглото на храната, а през лятото и есента — почти никак. Видовете от сем. Sogorhiidae участвуват само с 0,12% в храната на чигата през април—май, 1,15% — през юни, 4,41% — през летните и 1,05% — през есенните месеци. Тези резултати са близки в общи черти с изводите на Janковиč (1958).

Относно изхранването на чигата през зимните месеци ние разполагаме с твърде малко данни поради по-голямото затруднение при доставянето на материал. В малкото обработени стомаси от чига, уловени през фервуари и март, ние намираме само ларви на *Palingenia longicauda* на сем. Chironomidae и на разр. Trichoptera.

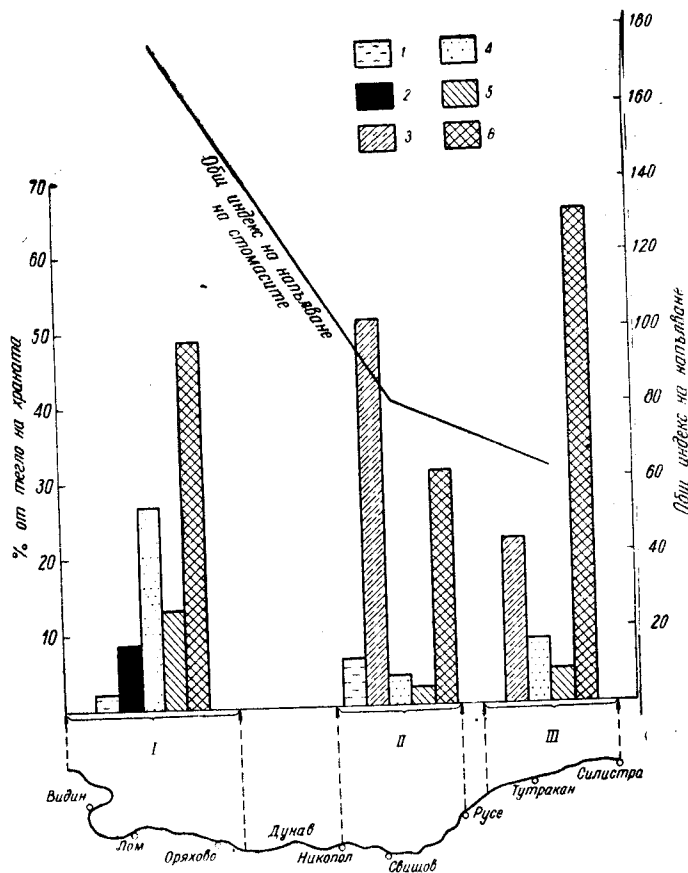
4. По райони. Първи сведения върху изхранването на чигата в българския сектор на р. Дунав дава Коларов (1959). Той установява много по-добро изхранване на чигите в Силистренския район с общ индекс на напълване 74,8, като в храната преобладават ларвите на Trichoptera (59,8%), в сравнение с Видинския район с общ индекс на напълване 55,7, където ларвите на Trichoptera са само 34,8%, а тези на Chironomidae нарастват от 15,0 на 24,9%.

Тези изводи на Коларов не съответствуват на получените от нас резултати. Ние установяваме, че средният общ индекс на напълване стомасите на чигата спада значително от запад към изток. Така например в сектора от 845-и до 665-и речен км той е 174; от 597-и до 495-и речен км е 80, а от 434-и до 375-и речен км — 63 (фиг. 8). Това значително влошаване на изхранването на чигата от запад към изток е в пълна хармония с разпределението на хранителния зообентос.¹ Неговата средна биомаса в западния сектор от 845-и до 690-и речен км е 6,280 г/м², в средния сектор от 689-и до 532-и речен км — 3,460 г/м², а в източния сектор от 531-и до 375-и речен км — само 1,683 г/м² (според нашите непубликувани резултати от проведените през 1956—1961 г. количествени проучвания на зообентоса на 721 станции в българския сектор на р. Дунав).

Независимо от общото разпределение на хранителния зообентос в българския сектор на р. Дунав, за което разполагаме с изчерпателни данни,

¹ Хранителен зообентос — безгръбначните животни без Mollusca и Decapoda.

особен интерес представляват, от една страна, сведенията за разпределението на отделни масови видове безгръбначни животни, използвани като главна храна от чигата, а, от друга — храненето на чигата в съответните райони. Така например в западния сектор на р. Дунав и особено



Фиг. 8. Изменение в храната на чигата по райони
 1 — Oligochaeta; 2 — Amphipoda; 3 — *Palingenia longicauda*;
 4 — *Polymitarcis virgo*; 5 — Chironomidae; 6 — Trichoptera

между 770-и и 845-и речен км, едnodневката *Palingenia longicauda* е разпространена много по-слабо в сравнение с останалите сектори на българския бряг, което се дължи според нас най-вече на ограниченото разпространение на чистото глинесто дъно, в което живеят тези ларви. Тук обаче поради глинесто-песъчливото дъно на реката се срещат в голямо изобилие ларвите на едnodневката *Polymitarcis virgo*. Това е дало отражение в изхранването на чигата в този сектор. *P. virgo* заема 26,72% от теглото на храната, а *P. longicauda* — само 0,68%. В сектора Русе—Николаев (495 — 597-и речен км) наблюдаваме точно обратното: *P. longicauda* — 51,32% и *P. virgo* — 3,64%, а в сектора Силистра — Тутракан (375 — 434-и речен км): *P. longicauda* — 21,75% и

P. virgo — 8,39% от теглото на храната, което отговаря напълно на по-масовото разпространение на палингенията и по-ограниченото такова на полимитарциса в тези сектори. Подобна ясно изразена зависимост наблюдаваме и между разпространението на разр. Amphipoda и по-специално на видовете от сем. Corophiidae и храненето на чигата. Така в секторите Силистра — Тутракан и Русе — Никопол, където видовете от сем. Corophiidae са разпространени в незначителни количества, използването им за храна на чигата е минимално: 0,003% от теглото на храната за първия сектор и 0,12% — за втория. В сектора с. Остръв, Оряховско, с. Ново село, Видинско (665-и до 834-и речен км), само на видовете от сем. Corophiidae се пада 8,73% от теглото на храната на чигата. В този сектор именно корофиумите са разпространени в значително по-големи количества (табл. 2).

Таблица 2

Годишни изменения в числеността и биомасата на корофиумите и общия хранителен зообентос на р. Дунав от 20 до 70 м пред 746⁷⁰⁰ речен км

Месец и година		<i>Corophium</i> sp.		Общ хранителен зообентос	
		екз./1 м ²	г/1 м ²	екз./1 м ²	г/1 м ²
Октомври	1956	10803	15,6	14656	19,9
Май	1957	2018	11,5	—	4,2
Октомври	1958	58450	54,7	75934	79,9
Октомври	1959	23528	28,2	24097	29,2
Юни	1960	75779	32,9	78025	35,1
Септември	1960	28805	52,7	31388	64,0
Април	1961	32138	60,3	33234	63,4

От таблицата става ясно, че не само корофиумите, но и целият хранителен зообентос са особено богати (дори до 78 000 екземпляра и 80 г/м²) на 20 — 70 м пред 746⁷⁰⁰ речен км.

Подобно е количеството и биомасата на корофиумите и изобщо на целия хранителен зообентос и на други места в западния сектор на р. Дунав: 665-и, 685-и, 690-и, 715-и, 720-и, 750-и, 755-и, 770-и, 800-и, 805-и, 834-и и др. речен км.

МАТЕРИАЛИ ВЪРХУ ХРАНИТЕЛНИЯ СПЕКТЪР НА НЯКОИ КОНКУРЕНТИ В ХРАНАТА НА ЧИГАТА

По време на изследванията върху храната на чигата в р. Дунав пред българския бряг беше проучен хранителният спектър и на други дунавски риби — конкуренти в храната на чигата. Изследвани бяха 72 екземпляра, измежду които 6 хибрида между чига и пъструга, 6 руски есетри, 7 пъструги, 1 моруна, 12 бели мрени, 20 шарана и 20 бели риби. Компонентите от хранителния спектър на споменатите риби са изложени в систематичен ред на табл. 3.

Получените резултати показват, че почти всички изследвани от нас дунавски риби се хранят с онези безгръбначни животни, които се използват за храна и от чигата.

В храната на хибридите между чигата и пъстругата се срещат най-често, както и при чигата, видовете на рода *Hydropsyche*, които са представени най-масово и заемат най-голям процент от теглото на храната, следвани от едnodневките (особено вида *Palingenia longicauda*) и видовете от сем. Chironomidae. Есетровите риби (руска есетра, пъструга и моруна) използват за храна, освен типичните за чигата хранителни компоненти, в много по-голяма степен и видовете от сем. Gammaridae, които поради сравнително по-големите си размери се използват по-рядко за храна, и то главно от по-големите чиги. Видът *Pontogammarus abbreviatus* (Sars), който беше намерен в стомасите на руската есетра и моруна, е съобщаван за фауната на българския сектор на р. Дунав. Неговите размери са твърде големи, поради което най-вероятно не се използва за храна от чигата.

Бялата мряна може да се посочи като сериозен конкурент в храната на чигата, особено по отношение на масовите видове *Palingenia longicauda* и *Hydropsyche ornatula*.

Измежду компонентите на хранителния спектър на шарана най-голямо значение имат ларвите на Chironomidae.

Бялата риба, макар и като хищник да използва главно малките риби за храна, твърде често прибегва и до споменатите масови бентосни видове, които се използват и от шарана.

В храната на последните три вида риби се срещат обаче и малки миди и охлюви, които изобщо не участвуват в хранителния спектър на чигата.

ИЗВОДИ

1. Хранителният спектър на чигата според нашите проучвания е съставен от 50 различни хранителни компонента, от които 31 са определени до вид и 10 до род. От тях 10 вида не са съобщени за фауната на българския сектор на р. Дунав.

2. Най-голямо значение за изхранването на чигата имат ларвите на ручейниците (разр. Trichoptera), които заемат 45,89%, следвани от ларвите на едnodневките (разр. Ephemeroptera) — 40,26% от теглото на цялата храна. Много по-малко значение имат видовете от клас Oligochaeta, сем. Chironomidae и разр. Amphipoda.

3. Основната храна на чигата се разпределя в действителност само между три широко разпространени в р. Дунав насекомни ларви, които заемат общо около 84% от теглото на нейната храна: *Hydropsyche ornatula* Мс. L. (?) (44%), *Palingenia longicauda* (30,13%) и *Polymitarcis virgo* (9,73%).

4. Средният общ индекс на напълване стомасите е 106, докато максималните общи индекси са 718, 477, 460 и пр.

5. Максималното тегло на цялата храна в един стомах е 12,5 г, а максималното тегло на всички екземпляри от един хранителен компонент в един стомах от чига е 6,828 г (*Hydropsyche* sp.).

	x	x	x			xx	x
				x			x
	x	x				xx	
						x	x
	x	x		xx		x	
						xx	
	x	x	x	x		x	x

Ametropodidae							
<i>Ametropus</i> sp.							
Palingeniidae							
<i>Palingenia longicauda</i> (Oliv.)							
(larvae, subimagines, imagines)							
<i>Polymitarcis virgo</i> (Oliv.)							
Diptera							
Chironomidae							
<i>Tendipes biappendiculatus</i> Kruglova							
<i>Chironomus</i> f. <i>l. thummi</i> Kieff.							
Simuliidae (indet.)							
Trichoptera							
Hydropsychidae							
<i>Hydropsyche ornata</i> M. c. Lachl. (?)							
<i>Hydropsyche</i> sp.							
Pisces							
Percidae							
<i>Aspro</i> sp.							
Centrarchidae							
<i>Eupomotis gibbosus</i> L.							

6. Максималният брой на екземплярите от един хранителен компонент в един стомах е 1959 (сем. *Coqorhiidae*), докато средният брой на всички екземпляри от хранителните организми в един стомах от чига е 133.

7. Измененията в храната на чигата по отношение различните ѝ размерни групи беше наблюдавано най-ясно всред най-малките (5—10 см) и най-големите (51 — 61 см) чиги. Първото място в изхранването на най-малките чиги се пада на хириноmidите — 35,95% от теглото на храната, следвани от разр. Trichoptera — 35,14% и *Palingenia longicauda* — 28,92%. Най-големите чиги се изхранват с Oligochaeta — 52,23%, видовете от разр. Trichoptera — 30,21% и *Palingenia longicauda* — 15,54%.

8. Измененията в храната на чигата през отделните години (от 1953 до 1958) са свързани с измененията в количеството и разпределението на масовите бентосни видове в р. Дунав.

9. Измененията в храната на чигата през отделните сезони са тясно свързани с качествено и количественото разпределение на зообентоса и с промените в биологията на отделните масови хранителни видове.

10. Ларвите на *Palingenia longicauda*, които метаморфозират в първата половина на юни, се използват като най-главна храна от чигите именно през пролетните месеци (43,35% от теглото на храната). Точно обратното се наблюдава за ларвите на вида *Polymitarcis virgo*, които метаморфозират през летните месеци. Тогавате съставят 28,21% от теглото на храната на чигата, докато през есенните месеци изобщо не участвуват в нея. През края на април

и началото на май малките ларви на *P. virgo* заемат едва 0,36% от телото на храната на чигата.

11. Видовете от разр. Trichoptera са от изключително значение за изхранването на чигата през всички сезони. Значението на хириноmidите расте постепенно от пролетните към есенните месеци. Корофиумите се използват за храна най-много през летните месеци, а видовете от клас Oligochaeta — през април и май.

12. Храненето на чигата в различните райони на р. Дунав пред българския бряг е в тясна зависимост от разпределението на масовите хранителни видове.

13. Средният общ индекс на напълване стомасите на чигата спада значително от запад към изток, което съответствува на разпределението на хранителния зообентос.

14. Хибридите между чига и пъструга, руската есетра, пъстругата, моруната, бялата мряна, шаранът и бялата риба се явяват конкуренти в храната на чигата.

15. Интензивността на нашия риболов по отношение улова на чигата трябва внимателно да се увеличи в западния дунавски сектор, особено от с. Долни Цибър, Ломско (715-и речен км) до с. Ново село, Видинско (834-и речен км), където условията за изхранване не само на чигата, но и на останалите дънни риби са много по-добри благодарение на богатото развитие на хранителната им база.

16. Река Дунав е богата на хранителен зообентос пред 665-и, 685-и, 690-и, 715-и, 720-и, 747-и, 750-и, 755-и, 770-и, 800-и, 805-и, 834-и речен км. Същите места край българския бряг на Дунав биха могли да се пречистват и използват за риболовни тони. Особено богат е районът на 3 — 4 км западно от гр. Лом (746⁷⁰⁰ речен км), където според нас риболовът би бил най-резултатен.

ЛИТЕРАТУРА

- Ассман А. В., Е. В. Боруцкий и М. В. Желтенкова, Методика исследования питания рыб, Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях, Изд. АН СССР, 1961, стр. 18—58.
- Жадин В. И., Изучение состава пищи рыб, Методы гидробиологического исследования, Гос. Изд. Высшая школа, 1960, стр. 133—144.
- Ковачев В. Т., Сладководната ихтиологична фауна на България, Архив на Мин. зем. и държ. имоти, т. III, 1922, стр. 164, рис. 78.
- Коларов П. П., Материали върху храната на чигата от българското крайбрежие на р. Дунав, сп. Природа на БАН, кн. 4, 1959, стр. 62—65.
- Русев Б., Ларвите на водните насекоми — основна храна на чигата по българския бряг на р. Дунав, сп. Рибно стопанство, бр. 1, София, 1956, стр. 37—40, фиг. 6.
- Русев Б., Върху дънния живот на река Дунав пред нашия бряг, сп. Природа на БАН, кн. 2, София, 1957, стр. 44—49, фиг. 4.
- Русев Б., Насекомната фауна на р. Дунав пред българския бряг, Изв. Опитн. ст. сладков. рибарство, Пловдив, т. I, 1962, стр. 115—128.
- Antipa Gr., Fauna ichtiologică a României, București, Acad. Română, Publ. fondului Vasili Adamachi, No. XVI, 1909.
- Dimitriu M., Contribution à l'étude de la nourriture des sterlets (*Acipenser ruthenus* L.) du Danube, Ann. l'Inst. Nat. Zootechnique, t. VI, 1937, 265—276.
- Ferencz M., Untersuchungen des Fisch-Darminhaltes in den Gewässern von Szeged, Acta Univers. Szegediensis, Acta Biol., Tom II, fasc. 1—4, Szeged, Hungaria, 1956, 167—182.
- Jancovič Dr., Ecological research on Danubian sterlet (*Acipenser ruthenus* L.), Inst. Biol.-Monogr., Tome 2, Beograd, 1958, pp. 145, figs. 28, Tab. 36.

- Russev B., Beitrag zur Erforschung des Makrobenthos der Donau am bulgarischen Ufer, Compt. R. Acad. Bulg. Sci., T. 12, Nr. 4, 1959, 345—348.
- Russev B., Die Bedeutung des Gesetzes von Baer-Babinet zur Klärung der Zoobenthosverteilung in der Donau zwischen dem 375. und 845. km von der Mündung, C. R. Acad. Bulg. Sci., T. 13, No. 3, 1960, 327—330.
- Unger E., Magyar tav. és fol. term. haltápláléka, in Különlenyomat a Kis. Közl. XXX, 1927, 1—15 (Natürliche Fischnahrung im ungarischen Teiche und Flüße).

КОРМ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS* L.) В Р. ДУНАЙ ПЕРЕД БОЛГАРСКИМ БЕРЕГОМ

В. Русев

(Резюме)

Основными задачами этого труда являются подробное исследование кормового спектра стерляди, количественные отношения между отдельными компонентами корма и изменения в составе корма стерляди по размерным группам, годам, сезонам и районам р. Дунай перед болгарским берегом.

С 1953 по 1958 г. обработано 387 желудков стерляди со всего болгарского дунайского берега. При работе применены следующие общепринятые показатели: проценты веса всей пищи; проценты общего числа кормовых особей в пище; метод доминирования; проценты частоты встречающихся кормовых особей в корме; общий индекс наполнения желудков; максимальный вес и число всех экземпляров одного компонента в одном желудке стерляди, а также и максимальный вес общего корма в одном желудке стерляди. Наиболее реально отражает значение отдельных компонентов для питания стерляди метод „проценты веса общего корма“.

Пищевой спектр стерляди согласно нашим исследованиям составлен из 50 различных компонентов, из которых 31 определен до вида, а 10 до рода. Из них 10 видов до сих пор не сообщены как входящие в состав фауны болгарского дунайского сектора (табл. 1).

Самое большое значение для питания стерляди имеют личинки Trichoptera, составляющие 45,89%, за которыми идут личинки Ephemeroptera — 40,26% веса всего корма. Гораздо меньшее значение имеют виды класса Oligochaeta, семейства Chironomidae и разряд Amphipoda, составляющие соответственно 5,28, 5,01 и 2,81% всего корма.

Основной корм стерляди распределяется в сущности только между тремя широко распространенными на Дунае личинками насекомых, составляющими все вместе около 84% веса ее корма: *Hydropsyche ornatula* M. s. L. ? (44%), *Palingenia longicauda* (30,13%) и *Polymitarcis virgo* (9,73%).

В корме стерляди доминируют только несколько пищевых компонентов (8 групп), из которых самое большое значение имеют опять личинки Trichoptera (особенно рода *Hydropsyche*), — *Palingenia longicauda* и *Polymitarcis virgo*, виды семейства Corophiidae, из семейства Chironomidae и пр. (фиг. 4).

Средний общий индекс наполнения желудков равняется 106, в то время как максимальные общие индексы — 718, 477, 460 и пр.

Изменения в корме стерляди в отношении ее различных размерных групп наблюдались яснее всего среди самой мелкой (5—10 см) и самой крупной (51—60 см) стерляди. Первое место по весу в корме самой мелкой стерляди занимают виды семейства Chironomidae (35,96%), за которыми следует разряд Trichoptera (35,14%) и *Polymitarcis virgo* (28,92%). Самая крупная стерлядь питается Oligochaeta (52,23%), видами разряда Trichoptera (30,21 и *Palingenia longicauda* (15,54%) — фиг. 5.

Средний общий индекс наполнения желудков уменьшается с постепенным нарастанием стерляди.

Изменения в корме стерляди в отдельные годы (с 1953 по 1958 г.) связаны с изменением в количестве и распределении массовых бентосных видов в Дунае (фиг. 6).

Изменения в корме стерляди в отдельные сезоны тесно связаны с качественным и количественным распределением зообентоса и с изменением биологии отдельных массовых кормовых видов.

Личинки *Palingenia longicauda*, осуществляющие метаморфоз в первой половине июня, используются стерлядью в качестве самого главного корма именно в весенние месяцы (43,35% веса корма). Совсем обратное наблюдается с личинками вида *Polymitarcis virgo*, метаморфозирующими в летние месяцы. Тогда они составляют 28,21% веса корма стерляди, в то время как в осенние месяцы вообще не участвуют в нем.

Виды разряда Trichoptera имеют исключительное значение для питания стерляди во все сезоны. Значение видов семейства Chironomidae постепенно возрастает от весенних к осенним месяцам. Виды семейства Corophiidae используются в корм больше всего в летние месяцы, а виды класса Oligochaeta в апреле и мае.

Питание стерляди в различных районах р. Дунай перед болгарским берегом находится в тесной зависимости от распределения массовых видов корма.

Средний индекс наполнения желудков стерляди значительно уменьшается с запада на восток, что соответствует распределению кормового зообентоса.

Гибриды между стерлядью и севрюгой, русский осетр, севрюга, усач, белуга, карп, судак являются конкурентами стерляди в отношении корма.

Интенсивность болгарского рыболовного промысла в отношении улова стерляди нужно значительно увеличить в западном дунайском секторе (особенно от с. Долни Цибыр — 715 до Ново село 834 речного километра), где условия питания не только стерляди, но и остальных донных рыб значительно лучше, благодаря богатому развитию их кормовой базы.

Превел Б. Словачевски

DIE NAHRUNG DES STERLETS (*ACIPENSER*
RUTHENUS L.) IN DER DONAU
VOR DEM BULGARISCHEN UFER

B. Russev

(Zusammenfassung)

Die Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit besteht in der gründlichen Untersuchung des Nahrungsspektrums des Sterlets, des quantitativen Verhältnisses zwischen den einzelnen Nahrungskomponenten, ferner des Nahrungswechsels des Sterlets nach Altersgruppen sowie nach Jahren, Jahreszeiten und der einzelnen Abschnitten der Donau vor dem bulgarischen Ufer.

Es wurden die Mägen von 387 Sterlete bearbeitet, die in den Jahren 1953 bis 1958 vor dem bulgarischen Donauufer gefangen worden waren. Bei der Untersuchung wurde auch folgendes beachtet: Gewichtsanteil der einzelnen Nahrungskomponenten an der Gesamtnahrung (in %); zahlenmäßiger Anteil der Individuen der einzelnen Arten an der Gesamtzahl der Individuen in der Nahrung (in %); Dominanz der einzelnen Nahrungskomponenten; Frequenz der einzelnen Individuen in der Nahrung im Verhältnis zur Gesamtzahl der untersuchten Sterletmägen (in %); Gesamtindex der Füllung des Magens; Höchstgewicht und Höchstzahl aller Individuen einer Nahrungskomponente und höchstes Gesamtgewicht der Nahrung in einem Sterletmagen. Das wahrhafteste Bild von der einzelnen Nahrungskomponenten für die Ernährung des Sterlets vermittelt der prozentmäßige Gewichtsanteil der einzelnen Komponenten an der Gesamtnahrung des Fisches.

Das Nahrungsspektrum des Sterlets setzt sich aus 50 verschiedenen Komponenten zusammen, von denen 31 bis zur Art und 10 bis zur Gattung bestimmt wurden. Zehn Arten davon sind für die Fauna des bulgarischen Donauabschnitts neu (Tab. 1).

Die größte Bedeutung für die Ernährung des Sterlets haben die Larven von Trichoptera. Ihr Anteil am Gesamtgewicht der Nahrung beträgt 45,89%. Danach folgen die Larven von Ephemeroptera mit 40,26%. Eine wesentlich untergeordnetere Rolle spielen in dieser Beziehung die Larven von der Klasse Oligochaeta — 5,28%, der Familie Chironomidae — 5,01% und der Ordnung Amphipoda — 2,81%.

Die Hauptnahrung des Sterlets teilt sich eigentlich nur unter drei in der Donau weitverbreiteten Insektenlarven auf, die zusammen rd. 84% vom Gesamtgewicht seiner Nahrung ausmachen. Das sind *Hydropsyche ornatula* M. c. L. (?) mit rd. 44%, *Palingenia longicauda* (Oliv.) mit 30,13% und *Polymitarcis virgo* (Oliv.), mit 9,73% am Gesamtgewicht der Nahrung beteiligt (Abb. 1).

In der Nahrung des Sterlets sind nur einige Komponenten dominant (8 Gruppen), von denen wiederum die Larven von Trichoptera (insbesondere der Gattung *Hydropsyche*), *Palingenia longicauda* und *Polymitarcis virgo*, die Arten aus den Familien Corophiidae, Chironomidae u. a. die größte Bedeutung haben (Abb. 4).

Der durchschnittliche Gesamtindex der Füllung des Magens ist 106, während der maximale Gesamtindex im einzelnen 718, 477, 460 usw. beträgt.

Der Nahrungswechsel nach Altersgruppen ist am deutlichsten bei den kleinsten (5 — 10 cm langen) und den größten (51 — 60 cm langen) Sterlets zu beobachten. Die erste Stelle in der Ernährung der kleinsten Exemplare nehmen die Arten von der Familie Chironomidae ein — 35,96% vom Gesamtgewicht der Nahrung, gefolgt von den Arten der Ordnung Trichoptera — 35,14% und der Art *Polymitarcis virgo* — 28,92%.

Die größten Sterlete ernähren sich hauptsächlich mit Oligochaeta — 52,23%, mit den Arten von der Ordnung Trichoptera — 30,21% und mit *Palingenia longicauda* — 15,54% (Abb. 5).

Der durchschnittliche Gesamtindex der Füllung des Magens nimmt mit dem Größenzuwachs der Fische ab.

Der Nahrungswechsel des Sterlets in den einzelnen Jahren (1953 — 1958) und Jahreszeiten ist durch die Veränderungen in der qualitativen und quantitativen Verteilung des Zoobenthos sowie mit den Veränderungen in der Biologie der einzelnen massenhaft vorkommenden Benthosarten bedingt (Abb. 6).

Die Larven von *Palingenia longicauda*, die in der ersten Junihälfte metamorphosieren, bilden eben im Frühjahr die Hauptnahrung (43,35% vom Gesamtgewicht der Nahrung) des Sterlets. Gerade das Gegenteil kann von den Larven der Art *Polymitarcis virgo* behauptet werden. Sie metamorphosieren in den Sommermonaten und stellen dann 28,21% von der Nahrung des Sterlets dar, während sie in den Herbstmonaten überhaupt nicht an seiner Ernährung beteiligt sind.

Die Arten von der Ordnung Trichoptera sind für die Ernährung des Sterlets in allen Jahreszeiten von ausschließlicher Bedeutung, während die Arten von der Familie Chironomidae nur vom Frühjahr zum Herbst nach und nach an Bedeutung zunehmen. Die Arten von der Familie Corophiidae werden vom Sterlet meist in den Sommermonaten und die von der Klasse Oligochaeta im April—Mai als Nahrung verwendet (Abb. 7).

In den verschiedenen Abschnitten der Donau vor dem bulgarischen Ufer ist die Ernährung des Sterlets mit der Verteilung der seine Nahrung bildenden Arten eng verbunden.

Der mittlere Index der Füllung des Magens nimmt von West nach Ost erheblich ab. Dies steht im Einklang mit der Verteilung des als Nahrung dienenden Zoobenthos (Abb. 8).

Die Hybriden zwischen Sterlet und Sewrjuga sowie Russischer Stör, Sewrjuga, Hausen, Barbe, Karpfen, Zander sind Futterkonkurrenten des Sterlets (Tabl. 3).

Die Intensität der bulgarischen Fischerei muß in bezug auf den Sterletfang im westlichen Abschnitt der Donau, besonders vom Dorfe Dolni Zibär (715. Flußkm) bis zum Dorf Novo selo (834. Flußkm), erheblich gesteigert werden, da in diesem Flußabschnitt, dank der reichhaltigen Nahrungsgrundlage, sehr gute Ernährungsbedingungen nicht nur für den Sterlet, sondern auch für die übrigen Grundfische gegeben sind.

Превел Г. Ганчев