

Българска академия на науките
Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания



Велислав Йорданов Зарев

**Разпространение и биология на
попчетата (сем. *Gobiidae*, *Pisces*) в България**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на
образователна и научна степен “Доктор“

Научна специалност: 01.06.11 „Хидробиология“.

Научен ръководител: доц. д-р Лъчезар Пехливанов

Научен консултант: доц. д-р Апостолос Апостолу

София, 2017 г.

Дисертацията е разработена по време на редовна докторантура в периода 2012-2017 в секция „Хидробиология“ на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при Българска Академия на Науките.

Дисертацията съдържа 155 страници, 9 таблици, 68 фигури и 2 приложения. Списъкът на използваната литература включва 155 заглавия, от които 53 на кирилица и 102 на латиница. Цитирани са 8 интернет източника.

Дисертационният труд е осъществен в рамките на:

- Проект „Картиране и определяне на природозащитното състояние на природни местообитания и видове – фаза I” към програма Натура 2000.
- Проект „Черноморските попчета – биологичен ресурс с неocenено стопанско значение“ 2009-2012 г. Финансиран от Фонд научни изследвания, Министерство на образованието, младежта и науката.
- Проект ОП "Човешки ресурси", BG051PO001-3.3.05-0001 „Наука и бизнес”, индивидуална задача по Конкурс за подбор на докторанти, пост докторанти и млади учени за едномесечни обучения във високотехнологични комплекси и инфраструктури, № Д02-857/10.10.2013г. Индекс: МУ-13-05/2013г., докторант Велислав Зарев, в Одески Национален Университет, Одеса, Украйна (2013-2014).
- Проект „Избор на изпълнител за теренни проучвания на разпространение и численост на рибите“, ИАОС-МОСВ, 2600/30.07.2013, "ФОРТИС ФАСИЛИТИ" ООД, НПМ-БАН (2013-2015).

Защитата на дисертационният труд ще се състои на 12 Декември 2017 г. От 14:00 ч. В заседателната зала в База 2 на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН на бул. Цар Освободител № 1, на открито заседание на петчленно Научно жури (назначено със Заповед на Директора на ИБЕИ – БАН № 76/21.09.2017 г.) в състав:

Вътрешни членове: проф. д-р Георги Даскалов (ИБЕИ-БАН) - председател
доц. д-р Апостолос Апостолу (научен консултант)

Външни членове: доц. д-р Галерида Райкова-Петрова (БФ – СУ)
доц. д-р Марина Панайотова (ИО-БАН)
доц. д-р Петя Иванова (ИО – БАН)

Рецензенти: проф. Георги Даскалов
доц. Галерида Райкова-Петрова

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се при научния секретар на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН, София, бул. Цар Освободител № 1.

I. Увод

Семейство попчета (Gobiidae Regan, 1911) е един от най-многобройните таксони сред костните риби, а и сред гръбначните животни, включващо повече от 2000 вида групирани в 5 подсемейства и 230 рода (Nelson, 1994; Hoese & Larsen, 2006).

Групата се е оформила преди около 38 милиона години (Miller, 2003). Попчетата принадлежат към надклас Osteichthyes – Костни риби, клас Actinopterygii – Лъчеперки, разред Perciformes – Костурообразни и семейство Gobiidae – Попчета. Семейството включва както сладководни, бракични така и напълно морски видове.

Попчетата имат малки размери, рядко надвишаващи 10 cm. Формата на тялото най-често е цилиндрична, източена, може да е в определена степен гръбно-коремно или странично сплесната. Тялото е покрито с ктеноидни, циклоидни или комбинация от двата вида люспи. Главата е голяма, устата най-често е терминална.

Характерен белег на семейството е наличието на вендуз, с помощта на който се прикрепват към различни субстрати. Това е диск образуван от сливането на коремните перки. Имат две гръбни перки. Първата има твърди, втората меки лъчи. Основите на втората гръбна и анална перка са по дълги от опашното стъбло (Hoese, 1984). Странична линия липсва, но функционално тя е заменена от система от чувствителни пори и канали по главата на рибите (Фиг. 1). Броят и разположението им са важен таксономичен белег. Окраската на тялото им е разнообразна, ярка или сива, а някои са прозрачни. Наблюдава се полов диморфизъм, по-силно изразен през размножителния период. Най-често мъжките са с по-големи размери и по-ярко оцветени от женските (Hoese & Moor, 1998).

При повечето видове мъжките изграждат гнездо и се грижат за яйцата до тяхното излюпване. Плодовитостта на попчетата варира в границите от няколко стотин до няколко хиляди хайверни зърна. Новоизлюпените рибки вероятно се задържат за кратко в гнездото около мъжкия, след което временно – от 3 до 20 дни участват в състава на планктона. След този период те преминават към придънен начин на живот.

Продължителността на живот на попчетата е различна, като най-често живеят от една до десет години. Попчетата биват класифицирани като зоопланктоноядни, всеядни и хищни (Miller, 2003).

Нуждата от допълнителни проучвания на редица недостатъчно изучени аспекти от разпространението и биологията на попчетата в България, изясняването на тяхното значение като компонент от структурата на ихтиоценозите, тяхната роля като обекти за стопански и любителски риболов у нас и инвазивният потенциал на част от тях, правят

настоящото изследване актуално и необходимо, както за науката, така и за ихтиологичната практика.

II. Литературен преглед

В направената литературна справка са прегледани и обобщени всички данни, отнасящи се до морфологичните особености на видовете попчета, срещащи се в български води, тяхното разпространение, размножаване и развитие, етология, физиология, екология и систематика. Прегледани са и публикации, съдържащи данни за попчетата от Северна Америка, Европа и Азия.

Според публикуваните досега данни, у нас са установени 25 вида, разпределени в 10 рода. Шестнадесет вида от тях имат понто-каспийски произход, а останалите девет са средиземноморски пришълци. Четири вида попчета са включени в Червената книга на Република България (Големански и др., 2015), а 12 вида – в Червената Книга на Черно море (1999); общо 18 вида присъстват в Червения списък на световно застрашените видове (IUCN Red List, 2015).

III. Цели и задачи на дисертацията

Целта на настоящата дисертация е да допълни и обобщи информацията за разпространението и биологията на видовете от сем. *Gobiidae* в България като се определят и оценят видовете попчета, които са обект на стопански риболов у нас.

За постигане на поставената цел бяха определени следните **ЗАДАЧИ**:

- Да се изясни актуалният видов състав на сем. *Gobiidae* в България.
- Да се направи анализ на наличните данни за систематиката, разпространението и биологията на видовете от сем. *Gobiidae*, обитаващи българските води.
- Да се установи и картира актуалното разпространение на видовете от сем. *Gobiidae* в България, срещащи се в Черно море, р. Дунав, представителни реки и стоящи водни обекти от Дунавския, Черноморския, Източноромановия и Западноромановия басейни.

- Да се изследват сезонните изменения в кондицията и особеностите на размножаването при целеви видове (напр. стронгил, речно попче, сладководно мраморно попче и др.).
- Да се събере информация за видовете попчета, обект на стопански и любителски риболов.
- Да се разработи база данни за представителите на сем. Gobiidae в България, включваща новите и известните в литературата находища.

IV. Материали и методи

VI.1. Период и район на изследване

Изследванията, представени в този труд, са проведени в периода април 2008 – октомври 2014 година. Посетени бяха 147 пункта в цялата страна, в това число: 21 пункта по р. Дунав, 41 по притоците ѝ, 26 пункта по реките Струма, Марица, Тунджа, Арда, Бяла река, Луда Камчия, Камчия, 12 езера и язовири, 25 пункта по крайморски реки и езера, 22 морски пункта в Черно море. Използвани са и материали от колекцията на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН.

IV.2. Методи на събиране

Събирането на попчетата в реките и някои стоящи водоеми е извършвано с помощта на електроагрегат тип „раница“ Samus 725MS (2,5-99 Hz, 640-800 V, 50-250 W, 10-25 A). Пробонабиранията са извършвани като са спазвани основните изисквания на БДС EN14011. В устията на големите черноморски реки и в р. Дунав са използвани дънни и плаващи хрилни мрежи с големина на „окото“ от 10 до 40 mm. В река Дунав и някои стоящи водоеми е използван греб с дължина 8 m, височина 1,5 m и големина на „окото“ 5 mm.

Пробите от Черно море са събирани чрез дънни хрилни мрежи с размер на „окото“ от 10 mm до 40 mm, винтери с размери 80 cm на 40 cm, дънна въдица и подводен риболов с харпун. Ихтиологичният материал е фиксиран на място в 4% формалинов разтвор. Използвани са и материали събрани в периода 2005 – 2009 г. по проекти, изпълнявани в секция „Хидробиология“ на Института по зоология - БАН.

Всички улови са извършвани съгласно изискванията и ограниченията в Закона за рибарството и аквакултурите от 15.02.2013 г. и Закона за биологичното разнообразие от

26.07.2013 г., както и със съответните разрешителни за улов на риба с научноизследователски цели.

IV.3. Лабораторна обработка

В лабораторни условия определянето до вид е извършено по Милер (Miller, 2003) и Васильева (2007). С помощта на шублер са измервани обща (тотална, TL) и стандартна дължина (SL). С помощта на електронна везна с разделителна способност 0,001 g е измервано общо тегло (W) и тегло без вътрешности (We). Отпрепарирани са гонадите на женските индивиди от следните видове: 161 бр. *Pr. semilunaris*, 758 бр. *N. melanostomus*, 161 бр. *N. fluviatilis*, 206 бр. *G. niger*. След подсушаване с попивателна хартия, с помощта на електронна везна е измерено теглото на гонадите (GW) с точност до 0,001 g.

Под бинокулярна лупа е определян стадият на тяхното развитие по шестобалната скала на Киселевич (Pravdin, 1966). Определяна е общата плодовитост, като са измервани точни части от гонадите и яйцата са изброявани ръчно под бинокулярна лупа.

Отделени и фиксирани в 4% разтвор на формалин са стомаси от различни локации на по-масовите видове за по-нататъшно изследване. Изследваните риби по видове, включени в статистическите изследвания са както следва: *Gobius cobitis* – 56 екземпляра, *Gobius niger* – 327 екз., *Gobius paganellus* – 34 екз., *Knipowitschia caucasica* – 70 екз., *Mesogobius batrachocephalus* – 18 екз., *Neogobius eurycephalus* – 175 екз., *Neogobius fluviatilis* – 610 екз., *Neogobius gymnotrachelus* – 60 екз., *Neogobius melanostomus* – 2019 екз., *Pomatoschistus marmoratus* – 58 екз., *Proterorhinus semilunaris* – 458 екз. или общо 3885 индивида.

IV.4. Картиране и моделиране

Картите на разпространението на видовете попчета в България са създадени чрез софтуер Quantum GIS 2.6.1. В тях е представена цялата налична информация за всеки вид от началото на XX век до 2015 година. С жълти кръгове е представена информацията преди 2008 година, а с червени звезди са представени оригиналните данни събрани в периода 2008-2015 година.

IV.5. Статистически анализи

Статистическата обработка на данните е извършена чрез IBM SPSS Statistics ver. 20, PAST и Microsoft Excel 2016.

Изчислени са честотите на срещане на някои от видовете попчета спрямо даден субстрат и отдалеченост от р. Дунав, изчислени в проценти на всеки един от тези видове спрямо типовете субстрат и разстояние на пункта от р. Дунав, спрямо целия брой срещи.

Гонадосоматичният индекс (GSI) е определен по формулата:

$$GSI = (GW/We) \times 100$$

където GW – общо тегло на гонадите, We – тегло (g) без вътрешности.

Общата плодовитост е определена по формулата:

$$F = (GW/GPW) \times Ne$$

където F – плодовитост, GW – общо тегло на гонадите, GPW – тегло на яйцата в подпробата, Ne – брой на яйцата в подпробата.

Кондицията на отделните популации за всеки вид е определяна чрез коефициента на Фултон (Anderson & Neumann, 1996; Froese, 2006), като е използвана следната формула:

$$K = (We/SL^3) \times 100$$

където K – коефициент на кондиция, We – тегло без вътрешности, SL – стандартна дължина.

Пресметнати са честотите на срещане на видовете според типа на местообитанията (морски, езерни или речни), като процент от общия брой изследвани пунктове за съответния хабитат.

За изчисляване на сходство между видовия състав на попчетата според типа на обитавания от тях хабитат и според водосбора, в който са установени, е използван метода йерархично клъстериране по средно сходство. Средното сходство е изчислено по коефициента на Жакар за качествени данни:

$$J = a / a+b+c$$

където **a** - брой на споделените видове, **b** - брой на видовете срещащи се само в една от сръвняваните проби, **c** - брой на видовете в останалите проби. По правилото, колкото по-сходни са две проби, толкова по-малки стойности има J. Изчисленията и създадените дендрограми са направени чрез статистическа програма PAST (Hammer et al. 2001).

IV.6. Други методи за събиране на данни

Проведени са анкети сред професионални рибари и любители по българското черноморско крайбрежие относно количеството и присъствието на определени видове

попчета в уловите им. Извършени са наблюдения на рибните борси във Варна, Бургас, малки крайморски градове и на нерегулирани пазари директно на пристанищата.

V. Кратка характеристика на изследваните водни обекти

В настоящият дисертационен труд са представени изследвания върху голяма част от водните тела в България, в които присъствието на попчетата е исторически документирано или е възможно. Изследвано е цялото българско Черноморско крайбрежие.

Сладките води, представени от реки, езера и язовири намиращи се в някой от четирите басейнови района - Дунавски, Черноморски, Западнобеломорски и Източнобеломорски.

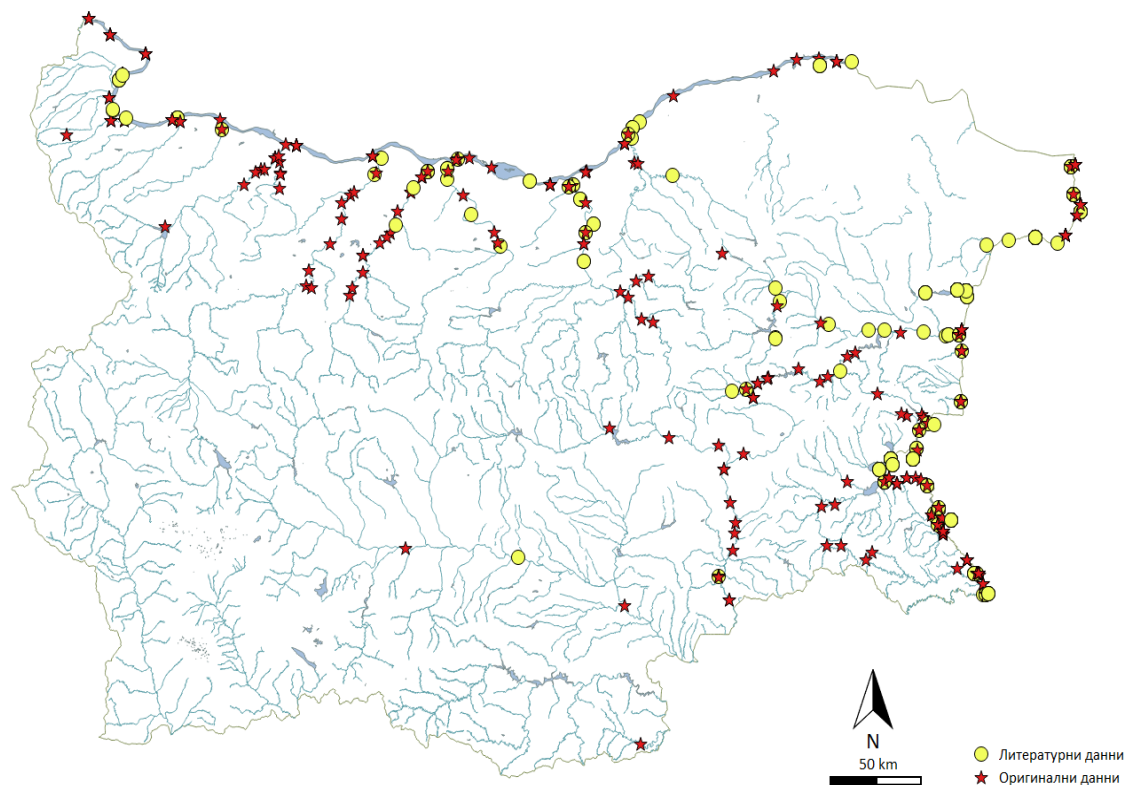
VI. Резултати и обсъждане

Традиционно в българската литература и ихтиологична практика е приета класификацията на Милер (Miller, 2003) и Васильева (2007). По време на настоящите изследвания в български води бяха установени 22 вида от общо 25 вида попчета, описани в българската ихтиофауна (Табл. 2).

В резултат на ихтиологичните изследвания не бяха установени следните три вида попчета: Голямоглаво попче (*Neogobius cephalargoides* Pinchuk, 1976), Сирман (*Neogobius syrman* Nordmann, 1840) и Далаче (*Pomatoschistus minutus* Pallas, 1770).

VI.1. Географско разпределение на видовете от сем. *Gobiidae* в България.

От създадената сборна карта (Фиг. 4) на всички известни в исторически план находища на представителите на семейство Попчета за територията на страната, съпоставени с получените в настоящото изследване данни, се вижда, че са установени много нови находища за семейството.



Фиг. 4. Карта на разпространението на сем. Gobiidae в България.

Сравнението на получените резултати с данните от предишни изследвания дава основание да се предполага, че установяването на нови находища на сем. Gobiidae е свързано главно с по-широкомащабните и продължителни целенасочени настоящи проучвания. При някои видове обаче, например при стронгила *N. melanostomus* и мраморното попче *P. semilunaris*, регистрирането на нови находища вероятно са резултат и от активно разширяване на ареала и заемане на нови местообитания.

От друга страна, изчезването на семейството от редица съобщавани в литературата находища (Фиг. 4) най-вероятно се дължи на промени в условията на средата вследствие на засилен антропогенен натиск.

В дисертационният труд е събрана и представена цялата налична информация и данни от литературата описващи разпространението на видовете попчета у нас.

За видовете *Aphia minuta*, *Benthophiloides brauneri*, *Gobius bucchichi*, *Gobius cobitis*, *Gobius niger*, *Gobius paganellus*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Neogobius eurycephalus*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Proterorhinus marmoratus*, *Zosterisessor ophiocephalus* не се забелязва значителна промяна в разпространението им спрямо литературните данни.

Тревното попче обитава почти изключително хабитати от обраствания на морската трева *Zostera* spp., като за определяне на пунктовете за пробонабиране, описани в дисертацията, не е използван специално този критерий и приемаме, че има повсеместно разпространение по нашето черноморско крайбрежие.

За част от морските видове (*Aphia minuta*, *Gobius cobitis*, *Gobius niger*, *Gobius paganellus*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Neogobius eurycephalus*, *Pomatoschistus marmoratus*) не се изключва и възможността да са засегнати от антропогенното замърсяване пред големите морски градове като Варна и Бургас, и това да е причината за тяхното отсъствие в настоящите изследвания от тези морски пунктове.

При други попчета (*Knipowitschia caucasica*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Neogobius fluviatilis*, *Neogobius melanostomus*, *Neogobius gymnotrachelus*, *Neogobius kessleri*, *Proterorhinus semilunaris*) оригиналните данни представени в дисертационния труд показват увеличение на ареала на разпространение на тези видове.

Така например при *Knipowitschia caucasica* оригиналните данни разширяват известните досега две находища на вида от 2 на цели 16 пункта, като показват много по-широкото разпространение на вида у нас обхващащо сладките и бракичните води от Варненското езеро до река Силистар.

Речното попче постепенно разширява ареала си в българските вътрешни води. Стронгилът *Neogobius melanostomus* е съобщен за 23 нови пункта. Оригинални данни за головратото попче *Neogobius gymnotrachelus* съобщават за първи път вида в 45 нови пункта. Това е много значимо увеличаване на известният ареал на вида, като показва, че видът се среща в почти всички черноморски реки от приустиевите части до средните и горните течения на по-големите от тях.

Съвременното разпространение на Кеслеровото попче *Neogobius kessleri* потвърждава литературните данни от 5 пункта и добавя нови 14 пункта. Ареалът на сладководното мраморно попче *Proterorhinus semilunaris* показва увеличение с 21 нови находища или над един път спрямо находищата съобщени в литературата.

При *Benthophilus stellatus* и *Knipowitschia longicaudata* се наблюдава свиване на ареала на видовете. За вида *Benthophilus stellatus* това трябва да се потвърди чрез допълнителни изследвания, тъй като видът може да присъства, но поради различни причини да не е регистриран при пробонабирането в определени пунктове по р. Дунав

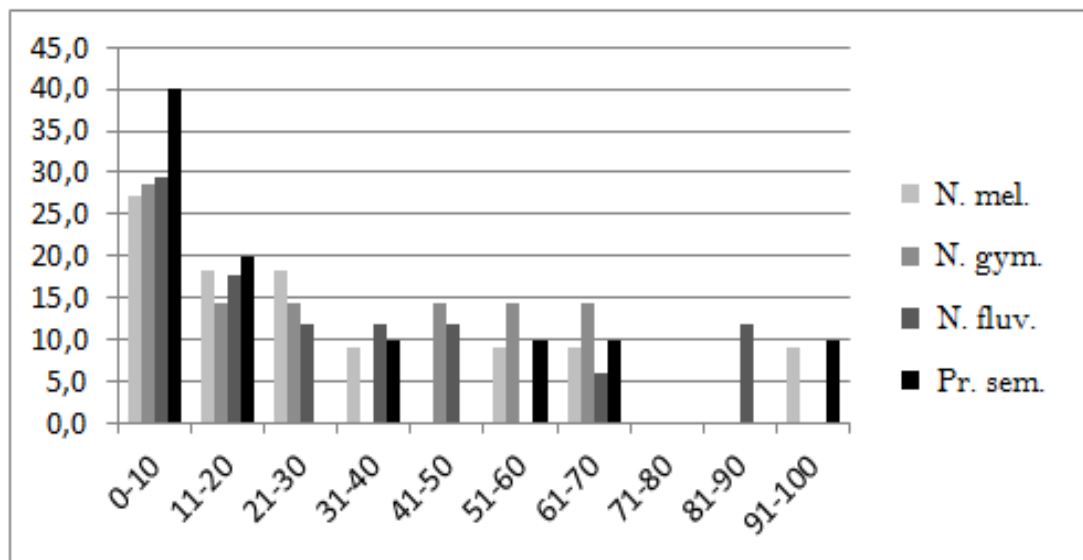
Видовете *Chromogobius quadrivittatus* и *Neogobius ratan* са установени само в по 1 пункт, с което може да се заключи, че двата вида са рядко срещани у нас. Видът мраморноглаво попче (*Chromogobius quadrivittatus*) е потвърден за нашата ихтиофауна

след 56 години от първата и единствена регистрация от Георгиев (1966) с един екземпляр изваден от устата на лихнус, уловен с винтер.

Видът *Pomatoschistus bathi* е установен в български води за първи път през 2009 година. Съвременното разпространение на вида е представено с оригинални данни от три морски пункта: Каварна, Синеморец и Маслен нос.

Три вида не са установени в хода на дисертационния труд - *Neogobius cephalargoides*, *Neogobius syrman* и *Pomatoschistus minutus*. Това поставя въпросите за голямата рядкост на видовете, тяхното възможно изчезване от българските води.

Извършени са анализи за установяване на сходство между видовия състав на попчетата според типа на обитавания от тях хабитат и според водосбора в който са установени. Дендрограмите показват фаунистично сходство между видовете установени в Егейския водосборен басейн и тези от Черноморския водосборен басейн, а според типа на хабитат сходство показват речния и морския тип.

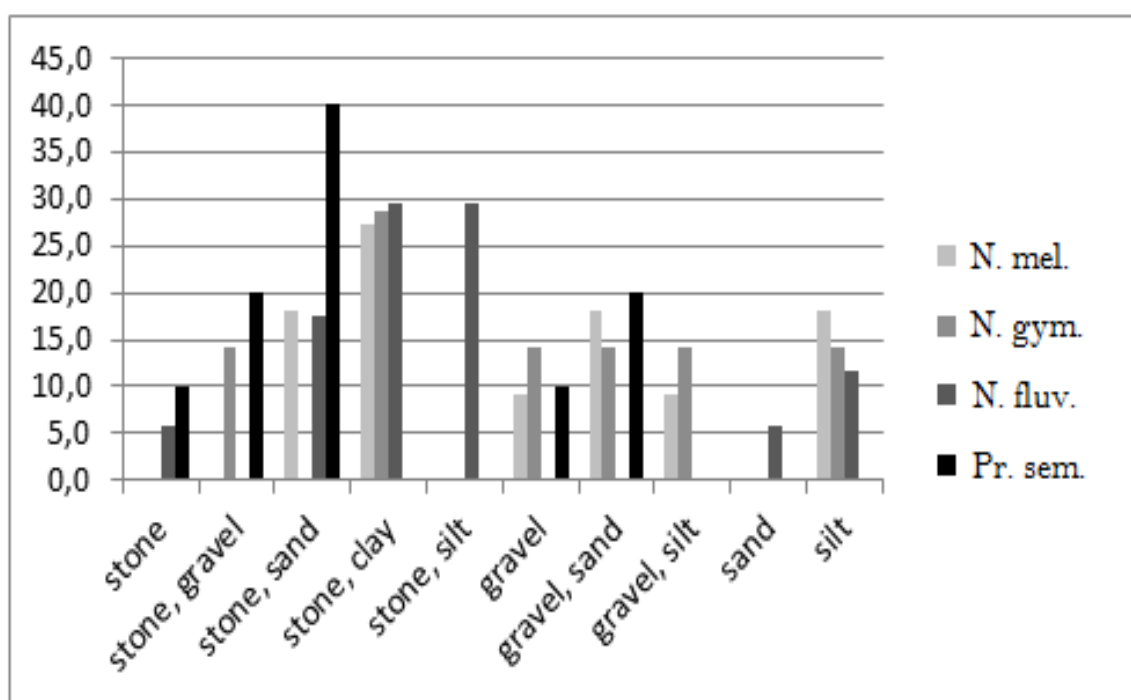


Фиг. 7. Честота на срещане на видове попчета спрямо отдалечеността на пункта от р. Дунав. По абсцисата е представена дистанцията от р. Дунав в km, а по ординатната ос – честотата на срещане на видовете за съответният пункт в проценти спрямо общия брой на всички срещи. Използвани са следните съкращения: N. fluv. – *Neogobius fluviatilis*, N. gym. – *Neogobius gymnotrachelus*, N. mel. – *Neogobius melanostomus*, P. sem. – *Proterorhinus semilunaris*.

Изследвана е и честотата на срещане на сладководните попчета върху различни типове субстрат в реките от Дунавския водосборен басейн (Табл. 7). В изследваните пунктове са установени четири вида: *N. gymnotrachelus*, *N. fluviatilis*, *N. melanostomus* и *Pr. semilunaris*.

След сравняване на броя на видовете открити върху отделните видове субстрат (Табл. 8), е установено, че и четирите вида предпочитат смесените субстрати или границата между различните субстрати пред хомогенните такива (Фиг. 8). Това разпространение вероятно се дължи на факта, че хетерогенните по своя характер дъна предлагат повече възможности за намиране на укрития и избягване от хищници.

Наблюдава се отклонение при глинения тип субстрат, където честотата на срещане на три от видовете е сравнително висока. Това най-вероятно се дължи на факта, че този тип субстрат е много подходящ за развитието на малки, дребни, безгръбначни животни, с които попчетата се хранят.



Фиг. 8. Честота на срещане на видове попчета спрямо типа на субстрата върху, който е установен всеки вид. По абсцисата са представени видовете субстрат, а по ординатната ос – честотата на срещане на видовете за съответният тип субстрат в проценти спрямо общия брой на всички срещи. Използвани са следните съкращения: N. fluv. – *Neogobius fluviatilis*, N. gym. – *Neogobius gymnotrachelus*, N. mel. – *Neogobius melanostomus*, P. sem. – *Proterorhinus semilunaris*.

VI.2. Биологични особености на масово представените видове

Въз основа на събрания през периода на настоящите изследвания ихтиологичен материал са изследвани биологичните особености и са събрани нови данни за по-масово представените в пробите видове.

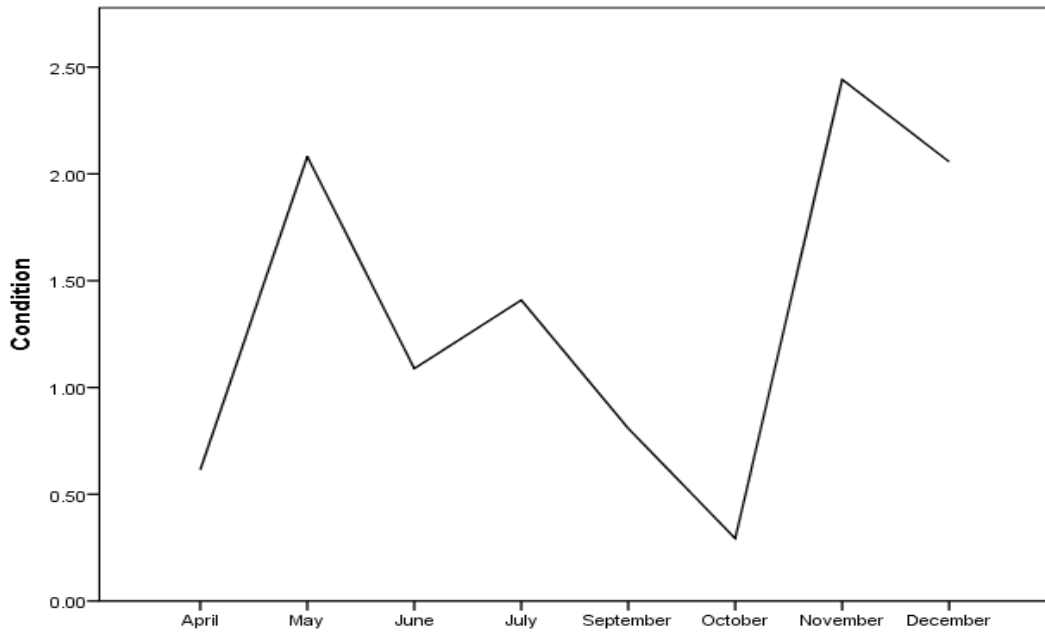
Установени са нови максимални размери за някои от видовете попчета. Те са по-големи от съобщените такива в наличната и използвана литература. При вида *G. niger* – мъжки с TL – 156 mm, *G. paganellus* – мъжки с TL – 231 mm, *N. eurucephalus* – мъжки с TL – 222 mm.

За два от изследваните видове са установени нови минимални размери на полово зрели женски индивиди. При вида *N. fluviatilis* – TL – 61mm с гонади в 5-ти стадий на развитие, *N. melanostomus* – TL – 54 mm с гонади в 4-ти стадий на развитие и SL – 43 mm с гонади в 5-ти стадий на развитие.

Обобщените данни за кондицията на видовете попчета в българските води показват, че кондицията е с по-високи стойности преди започване на размножителния период. По време на размножаването намалява, а в периода между две хвърляния на хайвер при порционен размножаващите се видове, кондицията отново нараства. В края на размножителния период кондицията е ниска, но започва да се увеличава. През есенния период рибите са приключили с размножаването, хранят се активно и кондицията им достига до високи стойности. През зимния период показателя кондиция постепенно намалява, което е свързано с намаляване на хранителната база и понижена хранителна активност на попчетата заради ниските температури през тези месеци (Фиг. 64).

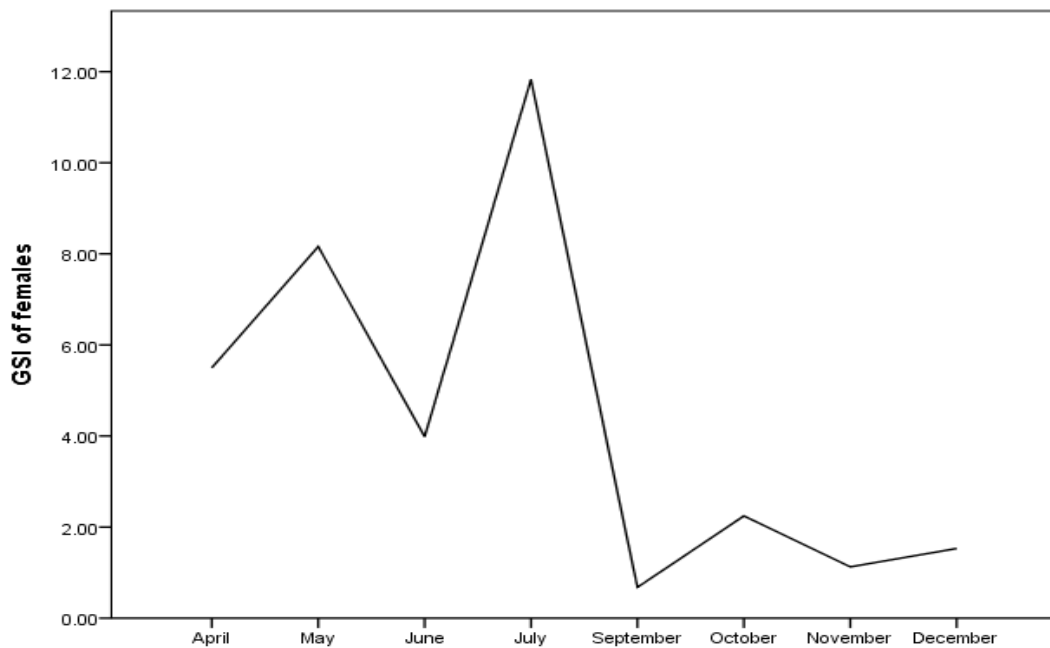
Максималните размери и кондиция сравнени по находища за някои от видовете показва, че рибите обитаващи по-големите водни тела достигат най-големи размери имат и по-висока кондиция. При вида *N. melanostomus* най-големи размери и най-висока кондиция имат морските популации, което поставя под въпрос становището, че Долен Дунав е част от нативния ареал на вида. При *N. gymnotrachelus* това са популациите от устията на черноморските реки. При *N. fluviatilis* това са популациите от устията на черноморските реки, следвани от тези от р. Дунав. При *Pr. semilunaris* това са популациите от р. Дунав.

Гонадосоматичният индекс има най-високи стойности в пика на размножителния период. Чрез неговото изследване може да се твърди с точност, кога е най-активното размножаване за всеки от видовете попчета у нас. Най-ниските стойности показват периода непосредствено след приключило размножаване. През есента след приключване на размножаването рибите започват да образуват новите гонади и гонадосоматичният индекс нараства (Фиг. 67).



Фиг. 64. Средни стойности на кондицията на вида *Neogobius melanostomus* по месеци.

Изчислена по формулата $K = (We/SL^3) \times 100$.



Фиг. 67. Средни стойности на гонадосоматичния индекс (GSI) на женските от вида

Neogobius melanostomus.

Тъй като попчетата досега не са били обект на мониторинг и специализирани изследвания, няма данни за запасите, на базата на които да се определи степента на риболовна експлоатация и да се дадат препоръки за допустимият улов.

През 2009-2012 г. са извършени първите у нас задълбочени изследвания на видовия състав на попчетата попадащи в уловите от стопанския риболов (Zarev et al., 2013b). Получените данни събрани по време на изследванията представени в дисертацията дават относителна представа за обилието на видовете попчета по българското крайбрежие и тяхното процентно съотношение в уловите на рибарите.

Първото място заема стронгилът с относителна численост 72% и относителна биомаса 60% от всички попчета в уловите. На второ място е черното попче, заемащо съответно 9% и 5% от числеността и биомасата, следвано от кадънката (8% и 15%) и широкоглавото попче (7% и 10%). Като приулов се улавят лихнус (3% и 9%), тревно попче (<1% и <1%) и скално попче (<1% и <1%). Видът на субстрата има определящо значение за присъствието на определени видове попчета.

Проведените наблюдения и анкети на рибните тържища и борси извършени за целите на дисертационния труд показваха, че с относително най-голям процент в уловите попада стронгилът, следван от широкоглавото попче за Северното ни Черноморие и кадънката за Южното ни Черноморие. След тях на трето място се нарежда лихнусът. Основните начини на риболов на попчета в промишлени количества са хрилни, дънни мрежи, винтери и въдица тип „чуконта“.

Рибарите използващи мрежи и винтери са задължени да имат издаден лиценз за стопански риболов от ИАРА, докато ловящите на дънни въдици не попадат под регулация за стопански риболов. От нашите изследвания (Zarev et al., 2013b) става видно, че е често срещано един рибар да улови за един ден 8 или повече килограма попчета на дънна въдица, докато разрешеното количество от закона е 3 килограма на човек за ден. Рибарите, използващи винтери, за една нощ могат да уловят до 5 кг риба от винтер, като улова се състои основно от попчета. Така също според неофициални анкетни данни рибарите регистрират едва около 10% от уловите си.

VII. Обобщени резултати и изводи

Изследването е първото по рода си в България, което изследва попчетата, като обект в стопанския риболов. То показва, че попчетата са важна част от уловите на рибарите, но и поставя редица въпроси относно контрола на рибарите и декларирането на техните улови.

Поради разнообразие в наименованията на попчетата в България, което се дължи на недобро разграничаване на видове, липса на народно наименование или други

причини, представените в дисертацията (Табл. 1) български имена следва да се приемат като официални.

Създадена е база данни, включваща цялата налична информация за разпространението на всички видове от сем. Gobiidae в България. Тя включва общо 661 записа, като повече от 50% от тях (367) са нови (Приложение 2).

За част от изследваните видове попчета (*A. minuta*, *B. brauneri*, *G. buccichi*, *G. cobitis*, *G. niger*, *G. paganellus*, *M. batrachocephalus*, *N. eurycephalus*, *Pom. Marmoratus*, *Pr. marmoratus*, *Z. ophiocephalus*) нашите данни потвърждават съобщените в литературата ареали. При някои от видовете (*K. longicaudata*, *N. ratan*) оригиналните данни показват значително ограничаване на ареала в сравнение с литературните данни. При други видове се наблюдава голямо увеличаване на находищата с регистрирани нови: *B. stellatus* – 4 нови находища, *C. quadrivittatus* – 1 ново находище, *K. caucasica* – 14 нови находища, *N. fluviatilis* – 60 нови находища, *N. melanostomus* – 23 нови находища, *N. gymnotrachelus* – 45 нови находища, *N. kessleri* – 8 нови находища, *P. bathi* – 3 нови находища, *Pr. semilunaris* – 21 нови находища. Три вида попчета (*N. cephalargoides*, *N. syrman*, *P. minutus*) не са установени в събраният в периода на изследванията ихтиологичен материал. За тези видове са необходими допълнителни изследвания, които да дадат повече информация за тяхното актуално разпространение и присъствие в българската ихтиофауна.

Установени са нови максимални размери за някои от видовете попчета. Те са по-големи от съобщените такива в наличната и използвана литература. При вида *G. niger* – мъжки с TL – 156 mm, *G. paganellus* – мъжки с TL – 231 mm, *N. eurycephalus* – мъжки с TL – 222 mm.

За два от изследваните видове са установени нови минимални размери на полово зрели женски индивиди. При вида *N. fluviatilis* – TL – 61mm с гонади в 5-ти стадий на развитие, *N. melanostomus* – TL – 54 mm с гонади в 4-ти стадий на развитие и SL – 43 mm с гонади в 5-ти стадий на развитие.

За вида *Proterorhinus semilunaris* съотношението между половете женски към мъжки по литературни данни и по оригинални данни е 1:1, което се явява потвърдителен принос.

За вида *Knipowitschia caucasica* съотношението между половете женски към мъжки по литературни данни е 1:1,5, докато нашите данни установяват съотношение 1:1. се различава при този и този вид и е оригинален принос. За вида *Knipowitschia caucasica* *Pomatoschistus marmoratus* съотношението между половете женски към мъжки по

литературни данни е 1,5:1, докато нашите данни установяват съотношение 3:1, което е два пъти разлика в съотношението в полза на женските и е оригинален принос.

Обобщените данни за кондицията на видовете попчета в българските води показват, че кондицията е с по-високи стойности преди започване на размножителния период. По време на размножаването намалява, а в периода между две хвърляния на хайвер при порционно размножаващите се видове, кондицията отново нараства. В края на размножителния период кондицията е ниска, но започва да се увеличава. През есенния период рибите са приключили с размножаването, хранят се активно и кондицията им достига до високи стойности. През зимния период показателя кондиция постепенно намалява, което е свързано с намаляване на хранителната база и понижена хранителна активност на попчетата заради ниските температури през тези месеци.

Максималните размери и кондиция сравнени по находища за някои от видовете показва, че рибите обитаващи по-големите водни тела достигат най-големи размери имат и по-висока кондиция. При вида *N. melanostomus* най-големи размери и най-висока кондиция имат морските популации, което поставя под въпрос становището, че Долен Дунав е част от нативния ареал на вида. При *N. gymnotrachelus* това са популациите от устията на черноморските реки. При *N. fluviatilis* това са популациите от устията на черноморските реки, следвани от тези от р. Дунав. При *Pr. semilunaris* това са популациите от р. Дунав.

Гонадосоматичният индекс има най-високи стойности в пика на размножителния период. Чрез неговото изследване може да се твърди с точност, кога е най-активното размножаване за всеки от видовете попчета у нас. Най-ниските стойности показват периода непосредствено след приключило размножаване. През есента след приключване на размножаването рибите започват да образуват новите гонади и гонадосоматичният индекс нараства.

VIII. Приноси

VIII.1. Научни

- За първи път са създадени подробни карти на разпространението на голямо семейство риби в България, в които е обобщена цялата налична информация от литературата, както и оригиналните авторски данни за видовете от сем. *Gobiidae*.

- Събрани са нови данни за биологията на видовете попчета у нас. Съобщени са нови максимални размери за някои от видовете; разгледани са: съотношението между половете, кондицията, плодовитостта и размножителните периоди на най-масово представените видове попчета и тяхното изменение през годината.

VIII.2. Приложни

- За първи път у нас е направено изследване на процентният състав на различните видове попчета в уловите при стопанския риболов, което показва, че масовите видове попчета, обект на риболов, са общо пет вида. Това са стронгилът, черното попче, кадънката, широкоглавото попче и лихнусът. Останалите морски видове се явяват като приулов и се улавят в твърде ограничени количества. Това може да послужи като една основа за създаване на квоти и регулации на улова на попчета у нас от съответните регулаторни органи.
- Създадена е база данни, включваща цялата налична информация за разпространението на всички видове от сем. *Gobiidae* в България. Тя включва общо 661 записа, като повече от 50% от тях (367) са нови. Тази база от данни може да бъде успешно използвана при едни бъдещи, сравнителни изследвания върху групата.
- Дисертацията може да служи като основно ръководство по отношение на актуалното разпространение на сем. *Gobiidae* у нас, както и при изготвянето на различни законови документи, ръководства и планове за управление и мониторинг.

IX. Свързани с дисертацията публикации, участия в научни мероприятия и специализации

IX.1. Публикации излезли от печат свързани с темата на дисертацията

Василев, М., А. Апостолу, Б. Велков, Д. Добрев, В. Зарев. 2012. Атлас на попчетата (*Gobiidae*) в България. ИБЕИ – БАН. 112 с.

Zarev V., A. Apostolou, B. Velkov, M. Vassilev, 2013. Review of the distribution of the Family Gobiidae (Pisces) in the Bulgarian Danube tributaries. *Ecologica Balkanica*, 5 (2), pp. 81-89.

Zarev V., A. Apostolou, B. Velkov, M. Vassilev. 2013. Bulgarian Black Sea gobies as important object in the commercial fishing. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19 (2), 2013: 233-236.

IX.2. Участия в научни форуми с постери и доклади

Зарев, В, А. Апостола, Б. Велков, М. Василев. 2012. Видове попчета по българското черноморско крайбрежие – обект на промишлен риболов. Младежка научна конференция „Климентови дни“, 22-23 Ноември 2012, Биологически факултет, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“.

IX.3. Специализации

Специализация в Одески национален университет, Одеса и Национален природонаучен музей, Киев, Украйна, март 2014 год. по проект BG051PO001-3.3.05-0001 “Наука и Бизнес“, с основна цел събиране на допълнителни материали, литература и обучение от водещи ихтиолози в областта на таксономията, биологията и екологията на понто-каспийските попчета – доц. д-р. Леонид Манило и доц. д-р. Олег Ковтун.

X. Благодарности

Искам да изкажа своите благодарности на научният ми ръководител доц. д-р. Лъчезар Пехливанов, на научният ми консултант доц. д-р. Апостолос Апостола, ас. Борис Велков, доц. Галерида Райкова-Петрова (Биологически факултет на СУ), проф. Пламен Митов (Биологически факултет на СУ), магистър Ивайло Стоянов и на всички други колеги от Института помогнали ми през годините в различни аспекти от моята работа. Искам също така да благодаря и на моето семейство за оказаната безрезервна подкрепа през годините.

Distribution and biology of the gobies (Family Gobiidae) in Bulgaria.

Velislav Zarev

(Summary of PhD Thesis)

The aim of this work is to revise and present new data for the distribution and biology of family Gobiidae in Bulgaria, also to study the gobies as object of the commercial fishing.

During this work all official and trivial names of each Bulgarian goby species were taken in consideration and the names presented in this work should be considered as official.

This work presents for the first time very detailed maps of the distribution of large fish taxon in Bulgaria. There are 25 maps for each species of goby that is found in Bulgarian waters. The work contains all available information on the distribution of family Gobiidae from the known literature compiled with the original data of the author into database containing a total of 661 entries as more than 50% of them (367) are new, original data of the author.

For *A. minuta*, *B. brauneri*, *G. buccichi*, *G. cobitis*, *G. niger*, *G. paganellus*, *M. batrachocephalus*, *N. eurycephalus*, *Pom. Marmoratus*, *Pr. marmoratus*, *Z. ophiocephalus* the original data of the author confirms the distribution described in the literature. For *K. longicaudata* and *N. ratan* the original data of the author shows significant decrease in their areals. It is observed big increase in the areals with uncovered new localities: *B. stellatus* – 4, *C. quadrivittatus* – 1, *K. caucasica* – 14, *N. fluviatilis* – 60, *N. melanostomus* – 23, *N. gymnotrachelus* – 45, *N. kessleri* – 8, *P. bathi* – 3, *Pr. semilunaris* – 21.

Three goby species (*N. cephalargoides*, *N. syrman*, *P. minutus*) were not registered during the period of this study.

New data was collected regarding the biology of some of the species from family Gobiidae in Bulgaria. New maximum lengths for three species are described: *G. niger* with TL – 156 mm, *G. paganellus* with TL – 231 mm, *N. eurycephalus* with TL – 222 mm. New data is presented for the most common species regarding the sex ratio, condition, fecundity, breeding periods and their changes during the year. Two species (*Kn. caucasica* and *Pom. marmoratus*) show new sex ratios that differ from the ones described in the literature.

This study is first of its kind that has studied in details the composition of the gobies found in industrial fishing catchings. The main goby species found in the industrial catches are: *N. melanostomus*, *G. niger*, *G. cobitis*, *G. eurycephalus* and *M. batrachocephalus*.