

УДК 574.635 (262.5)

И. А. Говорин

**ВАРИАЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ,
РАЗМЕРНО-МАССОВОЙ И ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ
СТРУКТУРЫ ДОННЫХ ПОСЕЛЕНИЙ МИДИЙ
MYTILUS GALLOPROVINCIALIS В ПРИБРЕЖНЫХ
РАЙОНАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО
МОРЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

Изучена структура поселений мидий *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) в трех акваториях северо-западной части Черного моря (у м. Аджияск, в районе устья Григорьевского лимана и возле одесского побережья) летом 2016 г. и с октября по апрель 2016—2017 гг. В каждом из районов исследованы межсезонные вариации численности моллюсков, их размерного и фенотипического состава в поселении, общей и индивидуальной массы животных, отношения разных составляющих массы тела особи.

Ключевые слова: мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam., донные популяции, численность и размерно-массовые характеристики, фенотипическая структура поселений, северо-западная часть Черного моря, южно-бугский и одесский регионы, зимний период.

В прибрежных биотопах северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) наиболее массовым видом двустворчатых моллюсков являются мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. [7]. Поселения этих моллюсков-фильтраторов способны позитивно влиять на санитарно-экологические характеристики морской среды, в частности элиминируя в процессе жизнедеятельности значительные количества аллохтонных микроорганизмов, поступающих в море с береговым стоком [2, 6]. Соответственно, от биологического процветания популяций мидий во многом зависит и эффективное функционирование этого «природного биофильтра», что особенно актуально для прибрежных районов СЗЧМ, испытывающих значительную антропогенную нагрузку со стороны многочисленных населенных пунктов и крупных городских агломераций [3].

Изучению функционирования популяций мидий в сложных климатических и гидрологических условиях СЗЧМ посвящено много работ, в основном рассматривающих реакцию моллюсков на состояние морской среды под влиянием аномально высоких температур [5], в условиях длительной гипоксии при заморных явлениях [7, 9] и т. п. В то же время данные о тенденциях изменения структуры донных зооценозов обрастания, в частности по-

© И. А. Говорин, 2019

пуляций мидий, в этом регионе в зимний период довольно ограничены [1]. Целью исследований было изучение межсезонных вариаций численности, размерно-массовой и фенотипической структуры донных поселений мидий *Mytilus galloprovincialis* и соотношения отдельных составляющих массы животных в южно-бугском и одесском регионах СЗЧМ летом 2016 г. и с осени по весну 2016—2017 гг.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в трех равноудаленных друг от друга точках СЗЧМ: 1) в районе м. Аджияск (южно-бугский регион; координаты: 46°36,090' СШ, 31°20,756' ВД); 2) рядом с устьем Григорьевского лимана (одесский регион; 46°36,708' СШ, 31°16,873' ВД); 3) в районе биостанции Одесского национального университета (прибрежная акватория в городской черте; 46°26,450' СШ, 30°46,394' ВД).

Пробы отбирали летом и осенью 2016 г. и весной 2017 г. Во всех трех исследуемых акваториях мидий собирали из обростания донного грунта (камни) на глубине $3,0 \pm 0,5$ м, рамкой размером 10×10 см (площадь отбора 0,01 м²), в четырех повторностях¹.

Собранных мидий подсчитывали (N , экз.), взвешивали (M , г) и измеряли длину створок каждой особи (L , мм) для последующего анализа распределения их численности в поселении по размерным группам (10—20, 21—30, 31—40, 41—50, 51—60, 61—70 и 70—80 мм). Затем из каждой размерной группы отбирали по четыре экземпляра разной длины (с шагом 2,0 мм) и разной фенотипической принадлежности для последующего полного вскрытия с целью определения их индивидуальной общей массы (M_1 , г), массы сырого мягкого тела животного (M_2 , г), створок (M_3 , г) и сухого остатка мягкого тела (M_4 , г) как показателя упитанности животного и, соответственно, его процветания или деградации в данном районе моря [5, 10].

Длину створок мидий (L , мм) измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм, взвешивание производили на электронных весах ТМ «Техно-ваги» (Украина) марки ТВЕ-0,21 с точностью до 0,01 г.

Принадлежность моллюсков к той или иной фенотипической группе определяли исходя из окраски наружного слоя их створок. Различали три группы: коричневые морфы с полным отсутствием фиолетового пигмента (гомозиготы, фенотип F_a), фиолетовые морфы с равномерным распределением пигмента по всему призматическому слою раковины (гомозиготы, фенотип F_b) и «полосатые», у которых фиолетовый пигмент присутствовал в виде радиальных продольных полос различной ширины и интенсивности, которые чередовались с коричневыми участками створок (гетерозиготы, фенотип F_c) [8].

В дальнейшем для каждого из трех исследованных биотопов рассчитывали среднюю численность ($N \pm n$, тыс. экз/м²) и биомассу ($M \pm m$, кг/м²) ми-

¹ Водолазный отбор проб произведен м.н.с. Института морской биологии НАН Украины А. П. Куракиным. Данные по температуре и солености морской воды в исследуемых районах СЗЧМ предоставлены н.с. В. В. Адобовским.

дий, среднюю индивидуальную массу моллюска ($M_i \pm m_i$, г), а также анализировали распределение животных в поселении по размерным группам (P , %) и фенотипам (PF , %). Одновременно с отбором проб моллюсков определяли температуру ($^{\circ}\text{C}$) и соленость (‰) морской воды в поверхностном и придонном горизонтах (0,5 и 3,0 м).

Результаты исследований и их обсуждение

Всего за период исследований было собрано и обработано 1039 экз. мидий (318 экз. у м. Аджияск, 257 экз. возле устья Григорьевского лимана, 464 в районе биостанции). Из них методом полного вскрытия для последующего определения соотношений отдельных составляющих массы животного между собой, было исследовано 190 экз., в том числе 65 экз. коричневого окраса (фенотип F_a), 100 экз. темно-фиолетовых (F_b) и 25 экз. полосатых (F_c). Длина створок мидий в исследованных районах варьировала от 15,7 до 77,3 мм в июне и октябре 2016 г., и от 7,9 мм до 70,5 мм в апреле 2017 г. При этом общая масса особи в створке (M_1) также изменялась в широких пределах — от 0,275 до 31,740 г летом и осенью 2016 г. и от 0,060 до 22,390 г весной 2017 г.

Как показали гидрологические наблюдения, выбранные акватории лишь незначительно различались по температуре. Минимальная температура воды у дна (горизонт отбора моллюсков) варьировала от 7,0 до 9,0 $^{\circ}\text{C}$ в весенний период и не превышала 23,0 $^{\circ}\text{C}$ летом. В то же время соленость колебалась в довольно широких пределах: 5,10—16,40‰ в приповерхностном слое и 10,10—16,60‰ на глубине 3,0 м. При этом во все сезоны самая низкая соленость на обоих горизонтах отмечена именно в районе м. Аджияск, наиболее подверженном влиянию опресняющего стока рек Южный Буг и Днепр, а самая высокая — у одесского побережья в районе биостанции (табл. 1).

Как показал анализ численности мидий в поселениях, наиболее «стабильной» была популяция моллюсков в районе устья Григорьевского лимана, где этот показатель практически не менялся с лета по весну, варьируя от $2,000 \pm 0,235$ до $2,275 \pm 0,485$ тыс. экз/м². В других районах численность была максимальной летом: $3,825 \pm 0,357$ тыс. экз/м² у м. Аджияск и $5,400 \pm 0,944$ тыс. экз/м² у биостанции (табл. 2).

За период исследований численность возле м. Аджияск и устья Григорьевского лимана практически не изменилась, оставаясь в пределах 2,0—2,3 тыс. экз/м². В то же время в районе биостанции за этот период она снизилась почти в два раза — с $3,875 \pm 0,528$ до $2,325 \pm 0,417$ тыс. экз/м². Такое снижение может быть обусловлено штормовой активностью при восточных (лобовых) направлениях ветра, преобладающих в этом районе в зимний период. В результате сильного шторма часть моллюсков может быть элиминирована из донных поселений, о чем свидетельствуют массовые выбросы на побережье.

В отличие от численности, биомасса моллюсков во всех трех биотопах за период октябрь — апрель существенно снизилась. У м. Аджияск и возле устья Григорьевского лимана это было обусловлено уменьшением M_i , а в районе биостанции снижением N , поскольку за период наблюдений M_1 здесь заметно увеличилась (с $6,48 \pm 1,49$ до $7,94 \pm 1,68$ г) (см. табл. 2).

1. Гидрологические условия в исследованных акваториях во время отбора проб моллюсков (2016—2017 гг.)

Годы	Сезоны	Температура, °С		Соленость, ‰	
		поверхность	дно	поверхность	дно
В районе м. Аджияск					
2016	Лето	22,0	21,0	5,10	10,10
	Осень	10,0	10,4	11,90	12,20
2017	Весна	10,2	9,0	8,80	11,80
Возле устья Григорьевского лимана					
2016	Лето	23,0	21,5	9,90	10,20
	Осень	11,4	12,0	15,50	15,55
2017	Весна	10,2	8,0	13,50	14,70
В районе биостанции					
2016	Лето	24,0	23,0	12,00	13,00
	Осень	10,8	10,2	16,07	16,20
2017	Весна	7,2	7,0	16,40	16,60

Анализируя распределение мидий по отдельным размерным группам необходимо отметить, что лишь возле м. Аджияск наиболее многочисленная группа (31—40 мм) практически не изменилась за весь исследуемый период. При этом их доля в общей численности особей в поселении (P , %) за зимний период даже увеличилась с $36,1 \pm 11,6$ до $46,7 \pm 14,9\%$. В районе устья Григорьевского лимана наиболее представленная размерная группа моллюсков (21—30 мм) также оставалась практически неизменной с осени по весну (соответственно $P = 24,8 \pm 11,3$ и $28,7 \pm 6,9\%$), хотя летом здесь доминировала размерная группа 41—50 мм ($46,7 \pm 7,6\%$). В то же время в районе биостанции наиболее многочисленная группа осенью 21—30 мм весной следующего года сменилась группой 41—50 мм, хотя P несколько снизился (с $37,0 \pm 12,9$ до $32,3 \pm 6,7\%$, табл. 3). Такую динамику можно объяснить элиминацией в первую очередь мелкоразмерных особей из-за воздействия штормов.

Кроме изучения межсезонных вариаций численности и размерно-массовых показателей моллюсков в исследованных районах, особый интерес представлял анализ фенотипической структуры поселений мидий в сложный с гидрологической точки зрения зимний период. Известно, что изменения в соотношении фенотипов моллюсков в популяции могут служить одним из критериев оценки состояния популяции в биотопах с различными условиями обитания и ее реакции на возможные изменения этих условий [7, 9, 11].

В районе м. Аджияск фенотипическая структура популяции мидий за период исследований практически не изменилась (табл. 4). В то же время в районе устья Григорьевского лимана в осенне-зимний период значительно

2. Численность мидий *Mytilus galloprovincialis* (N), их биомасса (M), средняя масса моллюска в поселении (M_i) и наиболее многочисленная размерная группа животных (LN_{max}) в исследованных акваториях (2016—2017 гг.)

Сезоны	N , тыс. экз/м ²	M , кг/м ²	M_i , г	LN_{max} , мм
В районе м. Аджияск				
Лето	3,825 ± 0,357	13,04 ± 3,39	3,32 ± 0,75	31—40
Осень	2,800 ± 0,324	12,40 ± 1,82	4,43 ± 0,42	31—40
Весна	2,150 ± 0,494	9,10 ± 1,29	4,67 ± 0,90	31—40
Возле устья Григорьевского лимана				
Лето	2,000 ± 0,235	16,81 ± 3,50	8,29 ± 1,24	41—50
Осень	2,275 ± 0,485	16,20 ± 1,19	7,94 ± 1,38	21—30
Весна	2,160 ± 0,296	13,02 ± 1,59	6,26 ± 0,74	21—30
В районе биостанции				
Лето	5,400 ± 0,944	15,40 ± 0,57	3,28 ± 0,82	31—40
Осень	3,875 ± 0,528	22,79 ± 1,74	6,48 ± 1,49	21—30
Весна	2,325 ± 0,417	16,56 ± 1,98	7,94 ± 1,68	41—50

уменьшилась доля моллюсков с коричневым окрасом створок (F_a) — с 36,04 ± 1,65 до 27,59 ± 3,04% и увеличилась доля «полосатого» фенотипа (F_c) — с 0,70 ± 0,50% осенью до 5,95 ± 3,30% весной. При этом относительное количество особей фенотипа F_b практически не изменилось. Аналогичное увеличение доли моллюсков фенотипа F_c было отмечено и в районе биостанции — с 0,52 ± 0,45% осенью до 5,03 ± 1,36% весной, что превышало даже летний показатель (2,33 ± 0,96%). В то же время доля особей фенотипа F_b снизилась с 62,14 ± 0,83 до 55,85 ± 1,77%.

Анализируя отношения отдельных составляющих массы тела моллюска осенью 2016 и весной 2017 г., следует отметить, что во всех исследованных районах у мидий отмечен значительный прирост массы мягкого тела, причем наибольшее увеличение ее доли в общей массе животного (M_2/M_1) зарегистрировано у м. Аджияск, а наименьшее — в районе биостанции.

Одним из косвенных показателей физиологической активности моллюска может служить степень его «упитанности». Известно, что у двустворчатых моллюсков при неблагоприятных условиях обитания происходит общее истощение организма, что проявляется, в первую очередь, в повышенной обводненности их тканей и органов и даже их частичной деградации. Соответственно, у таких особей заметно снижается масса сухого остатка мягкого тела относительно общей массы в створке [5]. Отношение M_4/M_1 у всех исследованных мидий за период с осени до весны определено, хотя и незначительно возросло, в наибольшей степени — в районе устья Григорьевского лимана (с 4,69 ± 0,21 до 7,36 ± 0,29%). В районе м. Аджияск и биостанции показатель M_4/M_1 составлял соответственно 4,03 ± 0,27 и 3,51 ± 0,11% осенью и 5,26 ± 0,24 и 4,66 ± 0,15% весной. Аналогичная тенденция отмечена и для

3. Распределение мидий *M. galloprovincialis* по отдельным размерным группам (P , %) в исследованных акваториях (2016—2017 гг.)

Сезоны	10—20 мм	21—30 мм	31—40 мм	41—50 мм	51—60 мм	61—70 мм
В районе м. Аджияск						
Лето	1,8 ± 1,2	16,1 ± 2,5	38,0 ± 7,7	23,0 ± 3,2	12,4 ± 7,2	2,1
Осень		17,6 ± 3,1	36,1 ± 11,6	32,9 ± 10,4	11,7 ± 2,8	0
Весна	7,5 ± 3,6	15,6 ± 2,5	46,7 ± 14,9	14,3 ± 4,3	9,5 ± 8,0	0,72
Возле устья Григорьевского лимана						
Лето	1,32	0	6,9 ± 2,4	46,7 ± 7,6	19,4 ± 4,6	18,9 ± 4,9
Осень	4,6 ± 1,9	24,8 ± 11,3	12,2 ± 2,2	23,3 ± 6,1	19,3 ± 5,7	12,3 ± 2,8
Весна	15,3 ± 3,6	28,7 ± 6,9	14,7 ± 3,8	14,5 ± 3,9	19,5 ± 5,8	6,0 ± 1,1
В районе биостанции						
Лето	0,4	17,6 ± 9,5	34,2 ± 8,5	19,1 ± 5,8	19,8 ± 6,4	10,9 ± 6,7
Осень	1,2 ± 0,7	37,0 ± 12,9	20,7 ± 4,3	16,9 ± 4,0	19,3 ± 11,3	4,3 ± 1,3
Весна	0	9,1 ± 3,7	21,9 ± 7,4	32,3 ± 6,6	26,2 ± 10,1	10,5 ± 6,0

П р и м е ч а н и е. Жирным шрифтом выделены значения для наибольших по численности групп.

4. Распределение численности мидий *M. galloprovincialis* по фенотипическим группам и доля каждого фенотипа в общей численности моллюсков в поселении (PF , %) в исследованных акваториях (2016—2017 гг.)

Сезоны	F_a	F_b	F_c
В районе м. Аджияск			
Лето	33,47 ± 1,62	64,10 ± 2,65	2,43 ± 1,42
Осень	35,30 ± 3,97	60,06 ± 4,88	4,64 ± 2,07
Весна	34,29 ± 6,89	60,86 ± 7,20	4,84 ± 3,23
Возле устья Григорьевского лимана			
Лето	34,39 ± 3,49	65,61 ± 3,48	0
Осень	36,04 ± 1,65	63,27 ± 1,39	0,70 ± 0,50
Весна	27,59 ± 3,04	66,47 ± 3,84	5,95 ± 3,30
В районе биостанции			
Лето	40,03 ± 1,00	57,64 ± 1,58	2,33 ± 0,96
Осень	37,34 ± 0,60	62,14 ± 0,83	0,52 ± 0,45
Весна	39,12 ± 2,04	55,85 ± 1,77	5,03 ± 1,36

показателя M_4/M_2 , что говорит о незначительной разнице в упитанности животных в исследованных районах СЗЧМ в послезимний период (табл. 5).

5. Отношение отдельных составляющих массы моллюска (%) у мидий *M. galloprovincialis* в исследованных акваториях (2016—2017 гг.)

Сезоны	M_2/M_1	M_3/M_1	M_4/M_1	M_4/M_2
В районе м. Аджияск				
Лето	35,26 ± 1,70	42,44 ± 1,21	4,58 ± 0,23	12,87 ± 0,39
Осень	30,24 ± 1,26	40,84 ± 1,38	4,03 ± 0,27	13,07 ± 0,44
Весна	42,96 ± 0,87	41,94 ± 0,89	5,26 ± 0,24	14,41 ± 0,50
Возле устья Григорьевского лимана				
Лето	38,27 ± 1,21	44,59 ± 1,16	6,08 ± 0,29	15,74 ± 0,38
Осень	32,38 ± 0,89	51,44 ± 1,30	4,69 ± 0,21	14,40 ± 0,42
Весна	41,35 ± 0,81	48,58 ± 0,85	7,36 ± 0,29	17,86 ± 0,71
В районе биостанции				
Лето	31,90 ± 0,84	60,78 ± 0,91	5,52 ± 0,28	17,25 ± 0,64
Осень	27,49 ± 0,86	47,75 ± 1,19	3,51 ± 0,11	12,82 ± 0,23
Весна	34,60 ± 0,60	54,90 ± 0,80	4,66 ± 0,15	13,46 ± 0,33

В то же время, за период наблюдений в разных районах отмечены значительные различия в массе створок мидий. Так, отношение M_3/M_1 осенью было наибольшим возле устья Григорьевского лимана ($51,44 \pm 1,30\%$), а наименьшим — у м. Аджияск ($40,84 \pm 1,38\%$). Весной значение M_3/M_1 было наибольшим в районе биостанции ($54,90 \pm 0,80\%$), а минимальное, как и осенью, — у м. Аджияск ($41,94 \pm 0,89\%$) (см. табл. 5). Следует напомнить, что именно этот район в наибольшей степени подвержен опреснению речным стоком. Как следствие, максимальная соленость морской воды на горизонте отбора проб здесь не превышала $12,20\%$, в то время как у устья Григорьевского лимана и биостанции она достигала соответственно $15,55$ и $16,60\%$ (см. табл. 1). Аналогичный эффект «тонкостенности» раковины и, как следствие, ее низкой массы зарегистрирован нами ранее у брюхоногого моллюска *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (= *Rapana thomasi* Crosse, 1861) в Придунайском районе СЗЧМ. Можно предположить, что это вызвано низкой минерализацией морских вод в акваториях, подверженных влиянию речного стока [4].

Выводы

Реакция структуры популяций мидий в осенне-зимний период на климатические и гидрологические условия в исследуемых регионах СЗЧМ была неоднозначной.

При отсутствии активного штормового воздействия, приводящего к элиминации части моллюсков, численность мидий и их размерная структура в прибрежных донных поселениях (глубина $3,0$ м) в зимний период может оставаться практически неизменной (акватории у м. Аджияск и в районе устья Григорьевского

лимана). В то же время, в районе биостанции ОНУ (одесское побережье) наиболее многочисленная осенью размерная группа 21—30 мм весной сменилась группой 41—50 мм, что указывает на частичную элиминацию мелкоразмерных особей.

Общая биомасса мидий в поселениях в осенне-зимний период имеет тенденцию к уменьшению, что связано либо со снижением индивидуальной массы моллюсков, как это наблюдалось у м. Аджияск и в районе устья Григорьевского лимана, либо с уменьшением их численности (одесское побережье).

За исследуемый период фенотипическая структура популяции мидий практически не изменилась лишь у м. Аджияск (южно-бугский регион). В районе устья Григорьевского лимана и биостанции ОНУ имели место как определенные вариации численности коричневых и темно-фиолетовых особей (фенотипы F_a и F_b), так и значительное увеличение доли особей «полосатого» окраса створок (F_c).

Доля массы сухого остатка мягких тканей в общей массе моллюска у всех исследованных мидий за исследованный период демонстрировала определенную тенденцию к увеличению, которое было наибольшим в районе Григорьевского лимана — с $4,69 \pm 0,21$ до $7,36 \pm 0,29\%$. В районе м. Аджияск и биостанции ОНУ этот показатель составлял соответственно $4,03 \pm 0,27$ и $3,51 \pm 0,11\%$ осенью и $5,26 \pm 0,24$ и $4,66 \pm 0,15\%$ весной, что свидетельствует о незначительной разнице в упитанности животных.

Наибольшая доля массы створок в общей массе животного наблюдалась осенью возле устья Григорьевского лимана ($51,44 \pm 1,30\%$), а наименьшая — у м. Аджияск (район наиболее приближенный к зоне влияния рек Южный Буг и Днепр) — $40,84 \pm 1,38\%$. Весной этот показатель был наибольшим в районе биостанции ОНУ ($54,90 \pm 0,80\%$), а наименьшим, как и осенью, — у м. Аджияск ($41,94 \pm 0,89\%$), что может быть следствием низкой минерализации морских вод в этом районе.

**

*Вивчено динаміку структури поселень мідій *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) у трьох прибережних акваторіях північно-західної частини Чорного моря (район мису Аджияск, гирло Григор'євського лиману та Одеське узбережжя біля біостанції Одеського національного університету) влітку 2016 р. та з жовтня по квітень 2016—2017 рр. У кожному з біотопів досліджені міжсезонні варіації чисельності моллюсків, їх розмірного та фенотипового складу у поселенні, загальної і індивідуальної біомаси та співвідношення різних масових показників.*

**

*The seasonal changes in bottom populations of mussels *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) in three marine areas of the north-western Black Sea coast from summer 2016 to April 2017 are presented. In each biotope the interseasonal variability of the mollusks density, their size and phenotypic composition in populations, total and individual biomass and ratio of different mass parameters were analyzed.*

**

1. *Варигин А.Ю.* Состояние зооценоза обрастания Одесского залива Черного моря после аномально холодной зимы 2011—2012 гг. // Проблемы изучения краевых структур биоценозов: Материалы 3-й Междунар. науч. конф. Саратов, 2—4 окт. 2012 г. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. — С. 36—38.
2. *Говорин И.А.* Роль мидий в санитарно-бактериологической мелиорации морских вод // Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. — Киев: Наук. думка, 2006. — С. 538—543.
3. *Говорин И.А.* Мидийный биофильтр одесского побережья: современный биопотенциал и факторы, его лимитирующие // Причорномор. екол. бюл.: Проблеми оптимізації природокористування шельфових і приморських зон Чорноморсько-Азовського басейну. — 2009. — № 1. — С. 130—138.
4. *Говорин И.А., Куракин А.П.* Находка рапаны *Rapana thomasiana* в Придунайском районе северо-западной части Черного моря // Экология моря. — 2005. — Т. 69. — С. 18—19.
5. *Говорин И.А., Шаццло Е.И.* Перифитонные поселения мидий *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) и митилястера *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) в условиях аномально высокой температуры прибрежных морских вод // Ruthenica (Rus. Malacol. J.). — 2012. — Т. 22, № 2. — С. 101—110.
6. *Говорин И.А., Шаццло Е.И., Нігзвецька Л.М.* Накопичення гетеротрофних бактерій мідіями та мітилястерами у прибережних акваторіях південно-західної частини Чорного моря // Біологічні Студії/Studia Biologica. — 2015. — Т. 9, № 1. — С. 117—124.
7. *Шурова Н.М.* Структурно-функциональная организация популяции мидий *Mytilus galloprovincialis* Черного моря. — Киев: Наук. думка, 2013. — 207 с.
8. *Шурова Н.М., Золотарев В.Н.* Анализ фенотипической структуры поселений мидий *Mytilus galloprovincialis* Черного моря по окраске наружного призматического слоя раковины // Мор. экол. журн. — 2008. — Т. 7, № 4. — С. 88—97.
9. *Шурова Н.М., Стагниченко С.В.* Фенотипическая пластичность мидий *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) в разных условиях среды Черного моря // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. — 2016. — Вип. 41. — С. 77—80.
10. *Govorin I.A.* The mass-dimension relationships in the mussels *Mytilus galloprovincialis* (Mollusca, Bivalvia) from different phenotypical groups in periphyton populations near Odessa coast, the north-western part of Black Sea // *Vestnik zoologii*. — 2016. — Vol. 50, № 3. — P. 275—278.
11. *Novac A., Fusu L.* The phenotypic structure of *Mytilus galloprovincialis* Lam. population from the Romanian Black Sea shore // Scientific Annals of «Alexandru Ioan Cuza» University. Genetics and Molecular Biology. — 01/2006, VII.