

А. Ю. Варигин

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

ЭКСПРЕССНАЯ ОЦЕНКА ВОЗРАСТА ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЙ ПО ТОЛЩИНЕ ИХ СТОРОК

Изучение возрастной изменчивости толщины створок мидий *Mytilus galloprovincialis*, определяемой в области макушки как расстояние между их наружной и внутренней поверхностью, проводили на моллюсках, собранных в различных районах северо-западной части Черного моря. Приведены уравнения прямо пропорциональной зависимости между толщиной створок и возрастом изученных мидий. Используя полученные зависимости, можно проводить экспрессные оценки возраста мидий по толщине их створок.

Известно, что мидии, как и все двустворчатые моллюски, наращивают раковину в течение всей своей жизни [1, 2]. В процессе роста происходит координированное увеличение размеров раковины в длину, высоту и ширину. При этом, створки раковины растут также и в толщину, определяемую как расстояние между их наружной и внутренней поверхностью.

В настоящее время для наиболее точного определения возраста черноморских мидий применяется метод, разработанный Н.М.Шуровой и В.Н.Золотаревым [3]. Метод основан на подсчете слоев роста во внутреннем перламутровом слое раковины мидии. Здесь слои нарастания представляют собой чередование светлых и темных полос, параллельных внутренней поверхности раковины. Образование этих полос носит отчетливый сезонный характер. Более темная полоса формируется летом, более светлая – в осенне-весенний период. Определение числа этих сезонных элементов используется для оценки индивидуального возраста моллюсков.

Однако эта методика довольно трудоемка. Для выделения слоев роста створки моллюсков необходимо распилить алмазным диском бормашины перпендикулярно наружной поверхности в направлении от макушки к заднему краю. Изучение деталей внутреннего строения раковины, необходимых для анализа сезонных приростов, обычно проводят на полированных поверхностях таких радиальных срезов при увеличении в 4 – 8 раз. При этом у некоторых особей мидий слои роста во внутреннем перламутровом слое раковины очень трудно различимы. В этом случае для определения возраста мидий можно использовать измерение толщины створок, так как расстояние между их наружной и внутренней поверхностью продолжает увеличиваться в течение всей жизни моллюска.

Цель данной работы – обосновать вспомогательный способ экспрессной оценки возраста черноморских мидий по толщине их створок с помощью изучения характера возрастной изменчивости этого показателя.

Материал и методика. Материалом для работы послужили пробы мидий, собранные в 1985 г. в 13 различных районах северо-западной части Черного моря. Возраст моллюсков определяли методом склерохронологии

по сезонным слоям роста, выделяемым во внутреннем перламутровом слое раковин на радиальных (от макушки к заднему краю) срезах створок [3]. Толщину створок мидий измеряли штангенциркулем в районе макушки с точностью до 0,1 мм.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что толщина створки, измеряемая в районе макушки, связана с возрастом мидий прямо пропорциональной зависимостью, описываемой уравнением линейной регрессии [4]. Коэффициенты уравнения $Th = a + bt$ (где Th – толщина створки, мм, t – возраст моллюска, годы) показаны в табл.1.

Как следует из данных, представленных в табл.1, толщина створки связана с возрастом мидий очень тесной корреляционной зависимостью. Значения коэффициента корреляции r колеблются в пределах от 0,9316 до 0,9975. Коэффициент b в уравнении линейной регрессии, определяющий угол наклона прямой к оси абсцисс (то есть скорость роста створки в толщину), оказался наибольшим у моллюсков из мелководных заливов. Как было показано ранее, для мидий из Джарылгачского, Тендровского и Егорлыцкого заливов характерны наиболее высокие скорости линейного роста, по сравнению с моллюсками из других изученных районов моря [5].

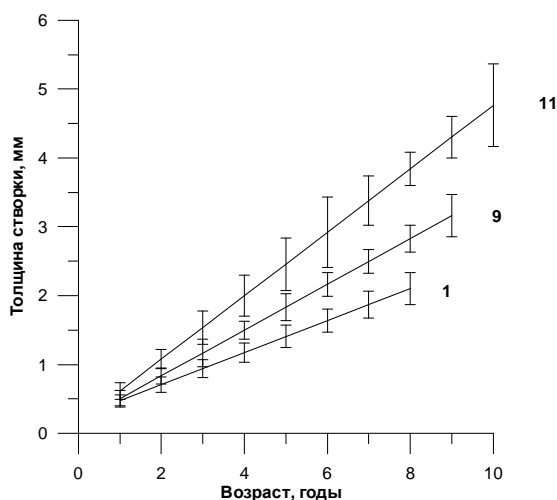
Наименьшими темпами роста створки в толщину обладали мидии из глубоководных районов северо-западной части Черного моря, где, в свою очередь, были отмечены наиболее низкие темпы роста моллюсков [6].

На графиках, представленных на рис., показана возрастная изменчивость толщины створки у мидий из районов, характеризующихся высокими, средними и низкими темпами линейного роста моллюсков.

Т а б л и ц а 1. Характеристики роста створки в толщину у мидий из различных районов северо-западной части Черного моря.

№	район	n	a	s.e. a	b	s.e. b	r
1	о.Змеиный	416	0,246	0,0162	0,232	0,0041	0,9689
2	Шаганская банка	121	0,357	0,0122	0,209	0,0067	0,9609
3	Днестровская банка	285	0,239	0,0107	0,232	0,0065	0,9693
4	Санжейка	194	0,380	0,0151	0,214	0,0076	0,9524
5	Одесский залив	465	0,504	0,1381	0,324	0,0308	0,9781
6	Центральный район	184	0,214	0,0214	0,224	0,0031	0,9598
7	Филлофорное поле	138	0,333	0,0127	0,222	0,0045	0,9807
8	Тендровский район	102	0,181	0,0373	0,265	0,0083	0,9975
9	Межводное	165	0,170	0,0243	0,332	0,0072	0,9855
10	Черноморское	127	0,362	0,1011	0,249	0,0225	0,9801
11	Джарылгачский залив	329	0,155	0,0232	0,460	0,0312	0,9316
12	Тендровский залив	97	0,209	0,0947	0,436	0,0352	0,9597
13	Егорлыцкий залив	312	0,392	0,0121	0,333	0,0231	0,9555

П р и м е ч а н и я : n – количество исследованных мидий, экз.; a, b – коэффициенты уравнения $Th = a + bt$; r – коэффициент корреляции; s.e. $a, s.e. b$ – стандартные ошибки коэффициентов уравнения $Th = a + bt$.



Р и с. Возрастная изменчивость толщины створки у мидий из различных районов северо-западной части Черного моря: о.Змеиный (1), Межводное (9), Джарылгачский залив (11). Данные представлены с 95 %-ми доверительными интервалами.

Как видно из этих данных, у семилетних мидий из района о.Змеино-го толщина створки составляла 1,8 мм, в Межводном 2,5 мм, в Джарылгачском заливе 3,4 мм.

В данном случае толщина створки является функцией возраста моллюска. При столь тесной корреляции между этими двумя показателями несложно рассчитать параметры уравнений линейной регрессии, где в качестве аргумента выступала бы толщина створки мидий, выросших в том или ином районе моря. Например, для мидий из районов Джарылгачского залива (11), Межводного (9) и о.Змеиный (1) уравнения $T = c + dTh$ (где T – возраст моллюска, годы, Th – толщина створки, мм, c, d – коэффици-

енты, r – коэффициент корреляции, s.e. – стандартная ошибка) имеют вид:

$$\begin{aligned} T_{11} &= -0,337 + 2,1701Th_{11} \quad (r = 0,9316, \text{ s.e.} = 0,8196), \\ T_9 &= -0,511 + 3,0069Th_9 \quad (r = 0,9855, \text{ s.e.} = 0,3095), \\ T_1 &= -1,062 + 4,3085Th_1 \quad (r = 0,9689, \text{ s.e.} = 0,5529). \end{aligned}$$

Сравнение возраста моллюсков, определенного с помощью этих уравнений и методом склерохронологии, выявило возрастную изменчивость ошибки его определения, выраженную в процентах от показателей, полученных этими двумя методами. Как видно из данных, представленный в табл.2, ошибка определения возраста мидий по толщине их раковины по отношению к показателям, полученным методом склерохронологии, уменьшается с каждым возрастным классом. Например, в районе Межводного эта ошибка уменьшается от 30,2 (годовики) до 1,92 %

Т а б л и ц а 2. Возрастная изменчивость ошибки определения возраста мидий по толщине их раковины, выраженной в процентах от показателя возраста, полученного методом склерохронологии.

возраст- ной класс	район исследований		
	Джарылгач- ский залив	Межводное	о.Змеиный
1+	30,12	33,22	33,07
2+	15,94	10,49	9,03
3+	3,87	2,18	3,02
4+	1,51	7,01	2,58
5+	5,73	4,47	4,28
6+	1,27	1,43	2,12
7+	5,62	1,54	3,88
8+	9,11	1,79	3,65
9+	7,53	1,92	–
10+	8,31	–	–

(девятилетки). По-видимому, это связано трудностями точного измерения толщины раковины у молодых моллюсков.

Исходя из характера этих зависимостей, можно заключить, что измерение толщины створки черноморских мидий в районе макушки может служить в качестве дополнительного способа определения возраста мидий. Однако следует отметить, что применение этого способа оправдано, лишь в том случае, когда не удастся получить достоверные результаты методом склерохронологии в виду того, что у некоторых особей мидий слои роста во внутреннем перламутровом слое раковины трудно различимы. Для экспрессной оценки возраста мидий измерение толщины створки в области макушки можно проводить с помощью кронциркуля, не прибегая при этом к трудоемкой процедуре распиливания раковины.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что толщина створки черноморской мидии, измеряемая в районе макушки как расстояние между их наружной и внутренней поверхностью, связана с возрастом моллюска прямо пропорциональной зависимостью, что позволяет с достаточной степенью точности проводить экспрессные оценки возраста этих животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Заика В.Е., Валовая Н.А., Повчун А.С., Ревков Н.К.* Митилиды Черного моря.– Киев: Наукова думка, 1990.– 208 с.
2. *Золотарев В.Н.* Склерохронология морских двустворчатых моллюсков.– Киев: Наукова думка, 1989.– 112 с.
3. *Шурова Н.М., Золотарев В.Н.* Сезонные слои роста в раковинах мидии Черного моря // Биология моря.– 1988.– № 1.– С.18-22.
4. *Варигин А.Ю.* Возрастные изменения толщины створки черноморских мидий // II съезд гидроэкологов Украины: Тез. докл.– Киев, 1997.– ч.2.– С.78.
5. *Шурова Н.М., Золотарев В.Н., Варигин А.Ю.* Особенности роста мидии *Mytilus galloprovincialis* в северо-западной части Черного моря // Биология моря.– 1991.– № 4.– С.70-79.
6. *Варигин А.Ю.* Районирование северо-западной части Черного моря по показателям роста мидий // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002.– вып.6.– С.279-283.

Материал поступил в редакцию 19.09.2008 г.