РОЛЬ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ГИДРОБИОЛОГИИ

Шурова Н.М.

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, Отдел популяционной экологии беспозвоночных

37 Пушкинская, Одесса 65125, Украина,
shmussel@paco.net

Задачи данного сообщения

- Показать перспективность проведения популяционного исследования гидробионтов на примерах выявленных закономерностей временной и пространственной изменчивости популяционных характеристик, влияния факторов среды на жизнедеятельность черноморской мидии

Материал исследования

- Материалом для данного исследования послужили пробы мидий, собранные в различных участках северо-западной части Черного моря в 1984-2007г.г.

методы исследований

- Разработанный нами метод выявления сезонных (разноокрашенных) приростов во внутреннем перламутровом слое раковины мидии на продольном ее распиле явился основой для определения индивидуального возраста черноморской мидии. Применение этого метода дало возможность осуществлять популяционные исследования и выявлять состояние поселений моллюска не только на шельфе Украины, но и в качестве приоритетного направления эти исследования были включены в международный проект «Black Sea Ecosystem Recovery», где в виде специальных заданий выполнялись на протяжении нескольких лет.

КОЭФФИЦИЕНТ СМЕРТНОСТИ (Z) рассчитывали по соотношению численности возрастных классов моллюсков как угловой коэффициент уравнения линейной регрессии:

$$\mathrm{Ln}\ N_t = \ln N_0 - Z\ t,$$

N_t – количество мидий возраста t;

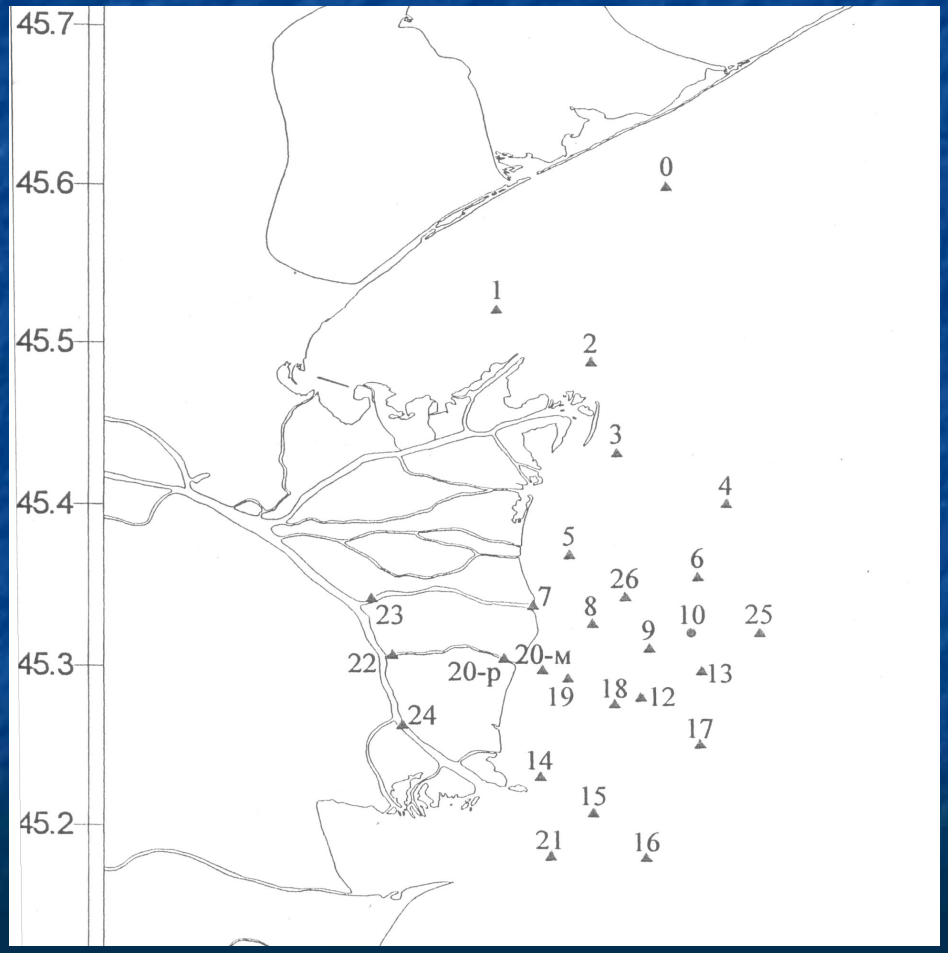
N_0 – количество мидий начального возрастного класса моллюска

Ежегодную выживаемость мидии (V=%) вычисляли по формуле:

$$V = \exp(-Z)$$

- Продолжительность жизни мидии оценивали либо на основе максимального возраста моллюска, либо на основе возраста до которого доживает 95 % численности мидии .

Схема станций отбора проб мидии при мониторинге морской части глубоководного судового хода Дунай–Черное море



Популяционные характеристики поселений мидий, расположенных в районе складирования грунта глубоководного судового хода Дунай–Черное море (ноябрь 2004г.).

Стан-ция	Коэф-фициент смерт-ности (Z)	V, доля (%) ежегодного выживания	Макси-мальный возраст, год	Пополнение, % от общего числа
4	0.43	65.0	4	2.4
12	1,28	27.3	2	76.5
13	0.92	39.7	4	23.8

Изменение количественных характеристик мидии

Станция	Средняя численность, (экз./м^2)		Биомасса, (г/м^2)		Максимальная длина, (мм)	
	2004г	2007г.	2004г	2007г	2004г.	2007г.
6	180	680	2.6	285.4	16.0	39.9
9	100	137	0.1	44.1	5.5	26.5
10	0	230	0	61.6	-	34.4
13	315	80	819.7	43.6	47.0	41.2

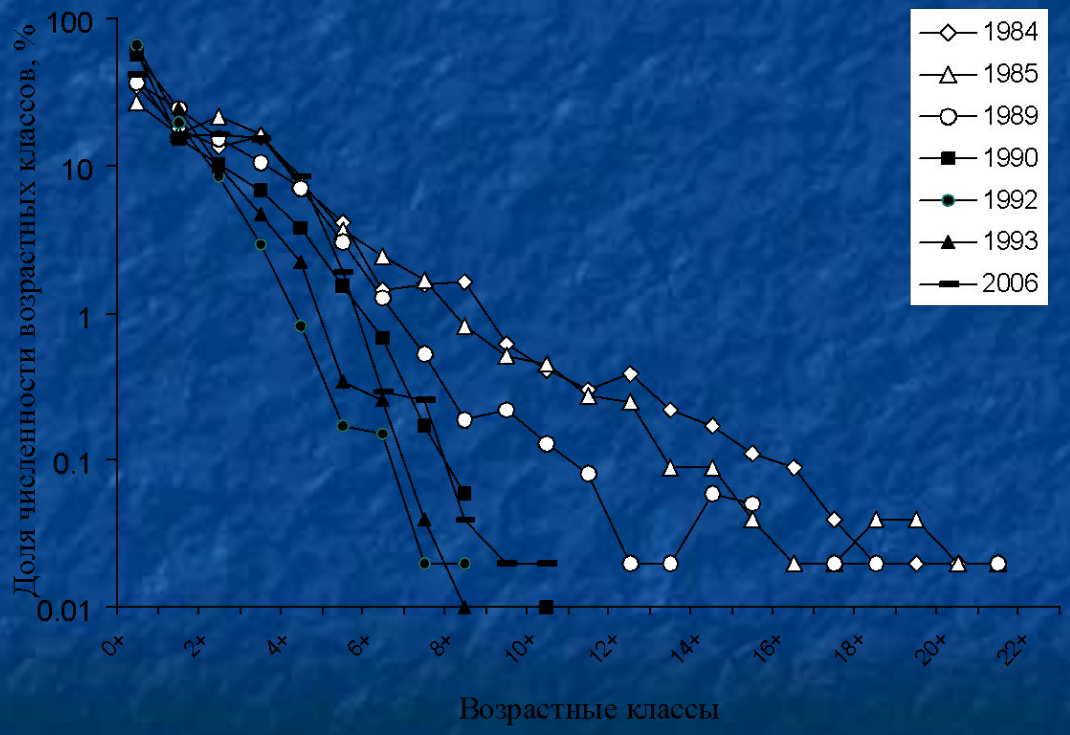
Изменение популяционных характеристик мидии

Станция	Коэффициент смертности (Z)		Доля (%) ежегодного выживания		Продолжитель-ность жизни (год)		Новое поколение, % от общего числа	
	2004г.	2007г.	2004г	2007г.	2004г.	2007г.	2004г.	2007г.
6	-	0.79	0	41.7	0.5	3	100	86.7
9	-	0.57	0	56.8	0.5	3	100	85.1
10	-	1.25	0	28.7	-	3	0	87.0
13	0.92	1.24	39.7	28.9	4	4	23.8	87.5

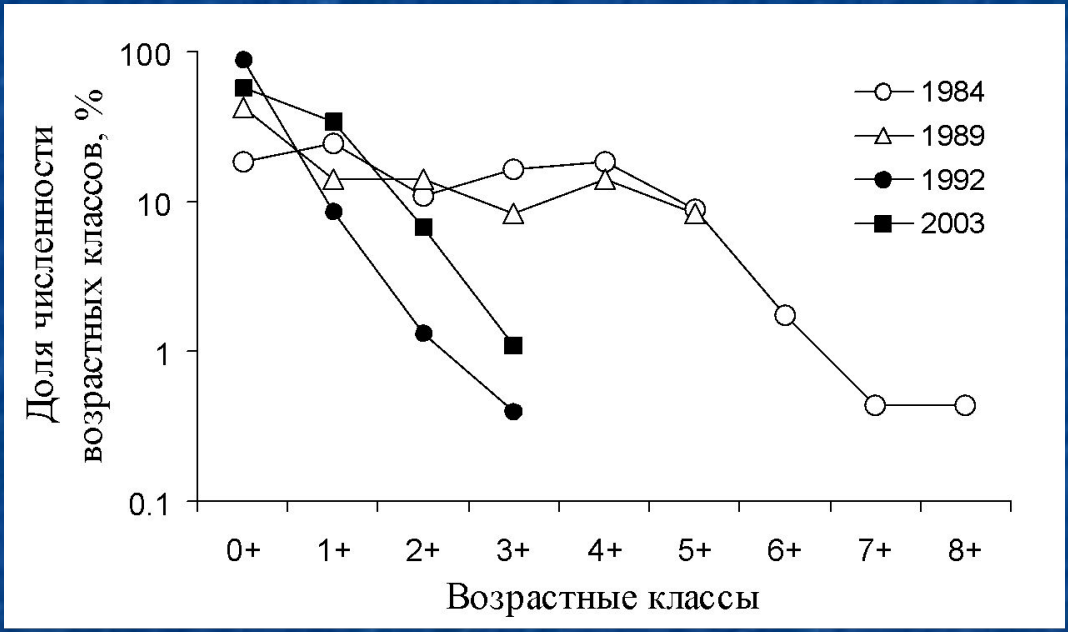
Средняя плотность, биомасса, смертность, выживаемость и продолжительность жизни мидии в разных заливах Днепровско-Бугского региона

Заливы	Средняя плотность (экз./м2)	Средняя биомасса, г/м2	Коэф-фици-ент смерт-ности	Доля (%) ежегод-ного выжива-ния-	Максима-льный возраст, год
Егорлыц-кий	846±2.3	6561.7±1.4	0.095	90.5	18
Тендров-ский	1102±0.7	4861±0.7	0.451	63.8	8
Одес-ский	355±3.8	1363.8±4.8	0.704	49.7	7

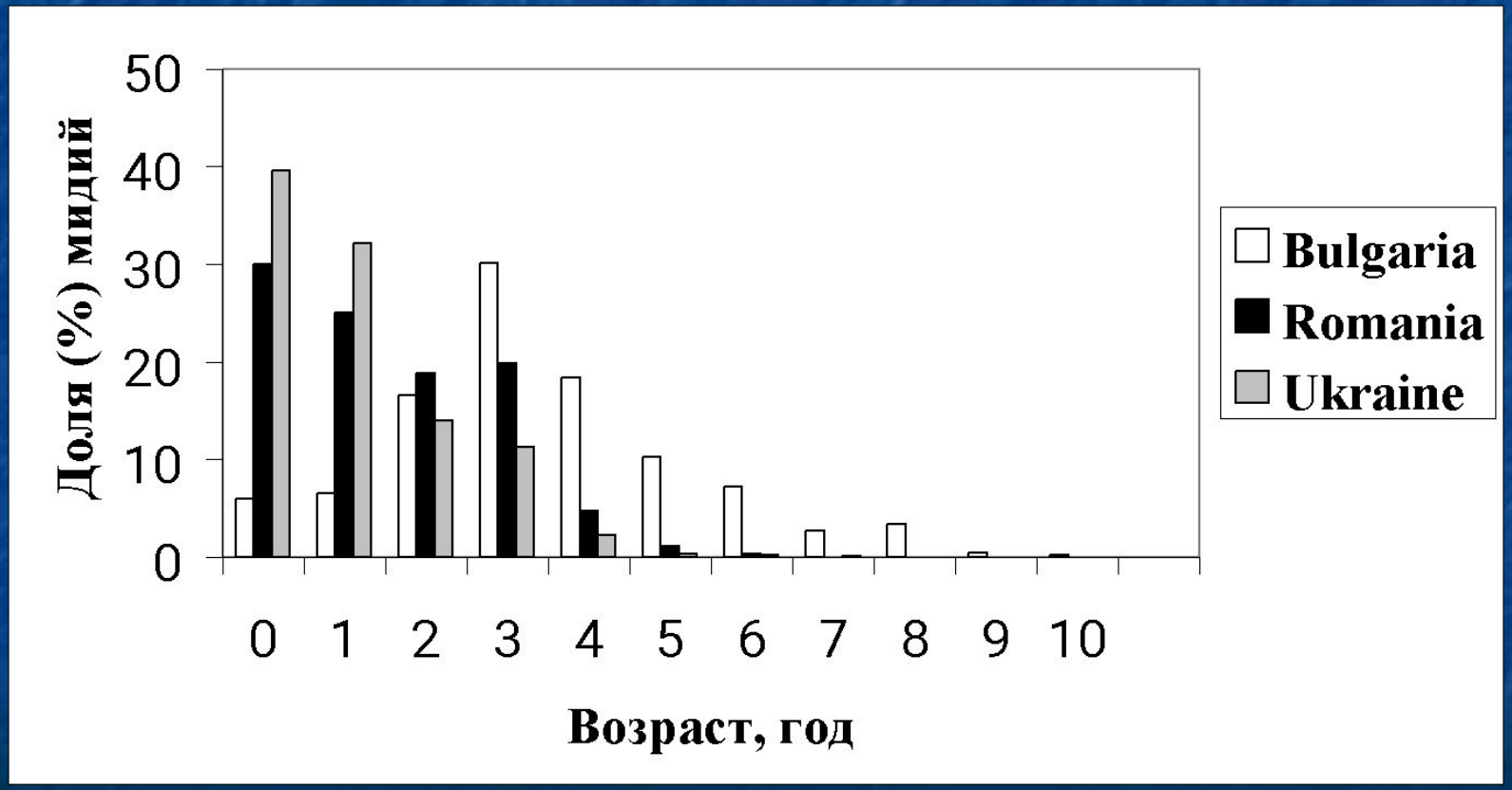
Межгодовые изменения возрастной структуры популяции мидии



Возрастная структура поселения мидий в районе филлофорного поля Зернова на глубинах 26–28 м в 1984–2003 г.



Возрастная структура поселений мидии северо-западного и западного шельфа Черного моря (сентябрь 2003г)



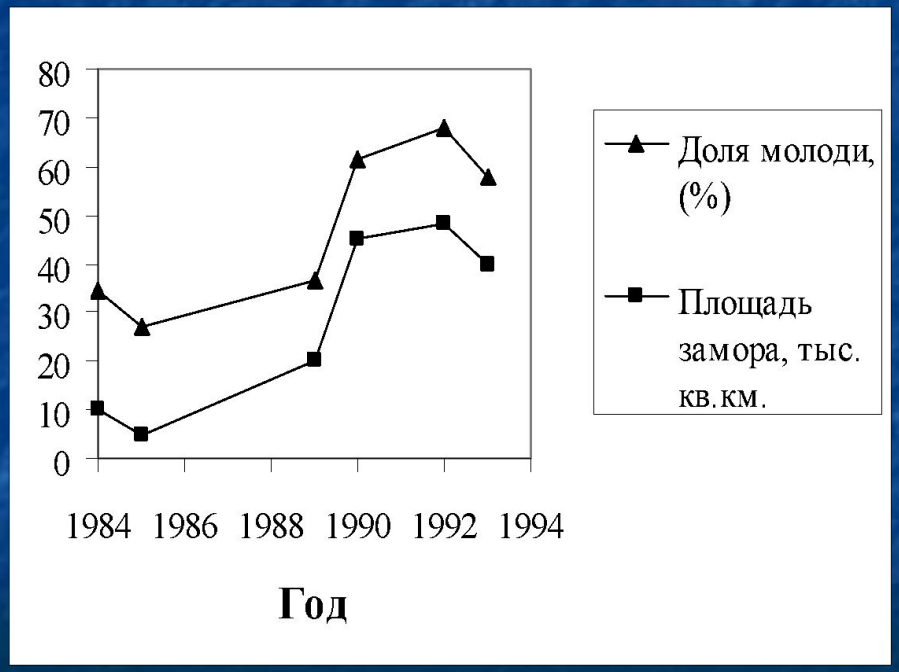
Региональные различия , чем дальше от стока рек, тем выживаемость мидии выше

Регион	Продолжитель-ность жизни, год	Коэффициент смертности	Ежегодная выживаемость, % от численности
Болгария	7	0,365	69,4
Румыния	4	0,770	46,3
Украина	3	0,985	37,3

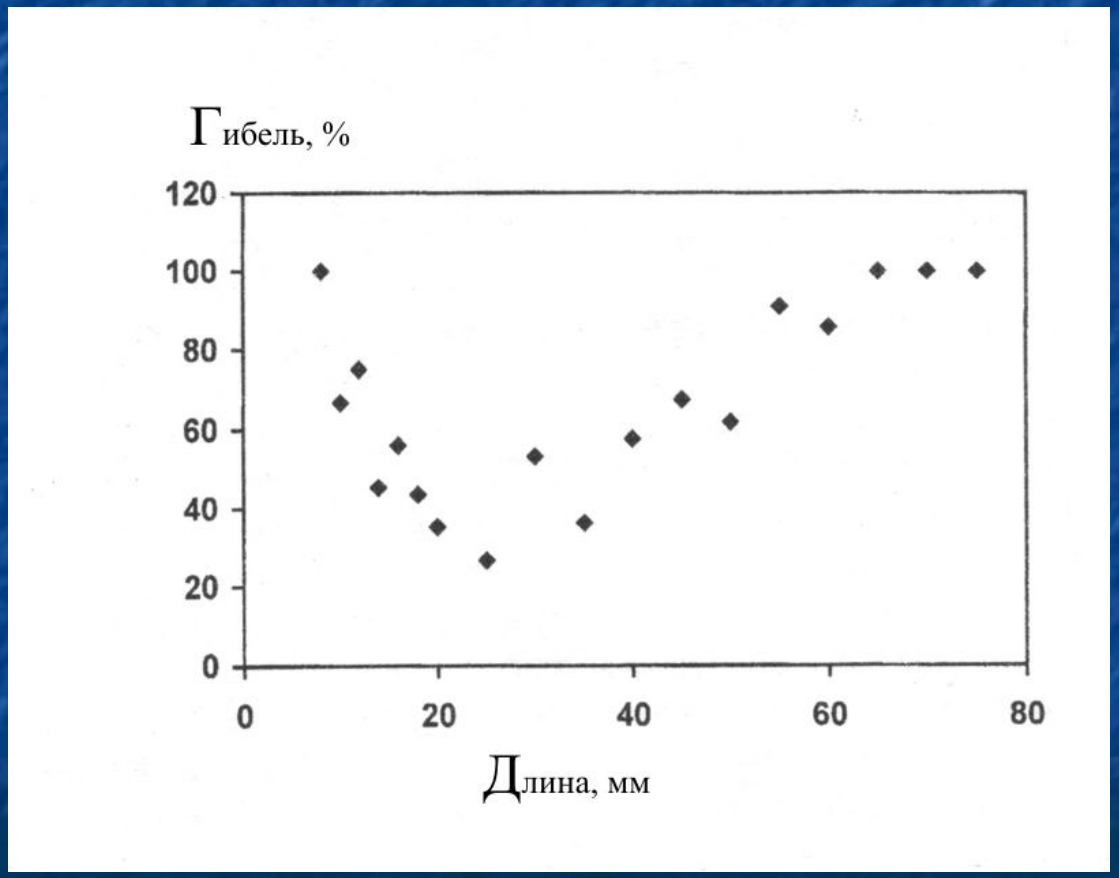
Изменения популяционных характеристик мидии по мере удаления поселения от устья Днестра (июль 2006г.)

Глубина (м)	Продолжитель-ность жизни, год	Коэффициент смертности	Ежегодная выживаемость, %
16	1,7	1,761	17,2
19,5	2,2	1,392	24,9
21,5	2,6	1,144	32,0
23,1	3,2	0,939	39,2

Взаимосвязь доли молоди мидии в поселении моллюска с величиной площади замора северо-западного шельфа Черного моря



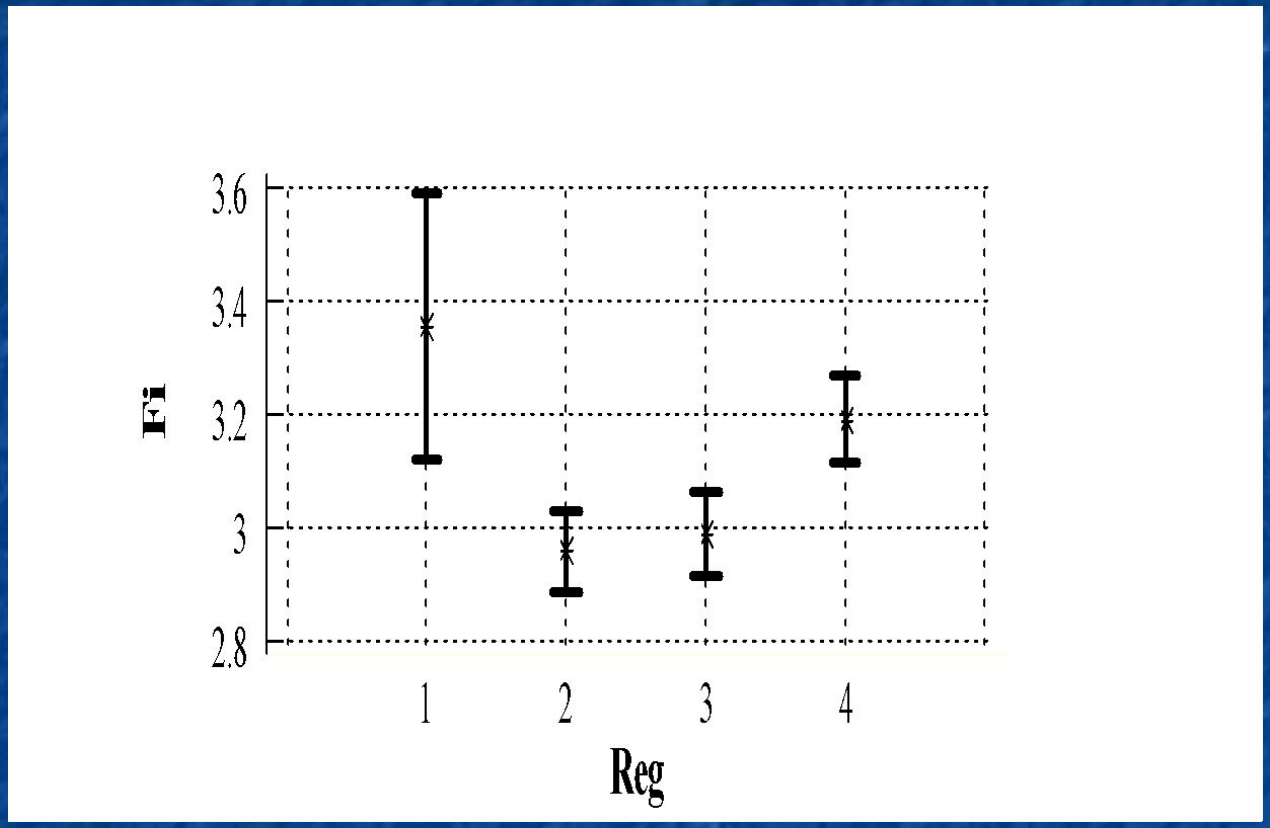
Смертность мидий (% от первоначальной численности) в результате длительной (более двух недель) аноксии в северо-западной части Черного моря



Межгодовые изменения показаний среднего и максимального возраста мидий на северо-западном шельфе Украины

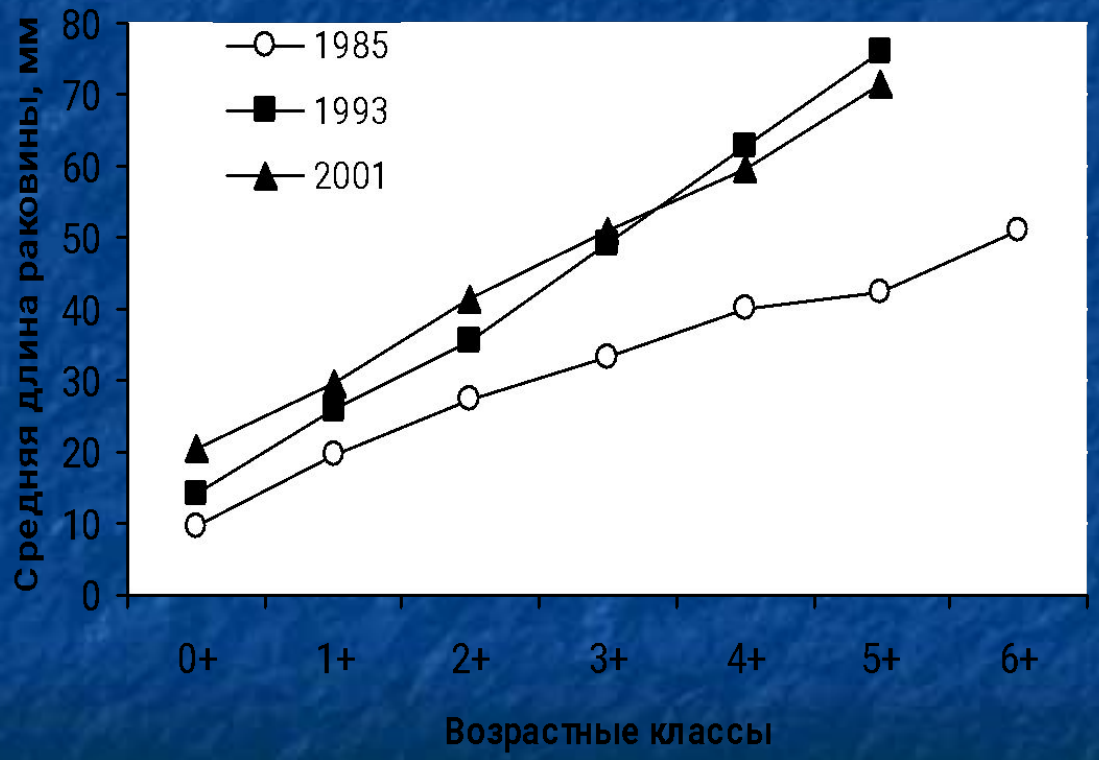
Годы	Средний возраст, год	Максимальный возраст, год
1984	2.34	28
1985	2.26	20
1986	2.31	21
1989	1.68	21
1990	1.16	10
1991	1.14	11
1992	0.92	8
1993	1.15	8
2006	1.63	10

Изменение средних значений показателя роста φ′ (Fi) для мидий, собранных в разных районах северо-западного шельфа Черного моря в июле-августе 1992г.



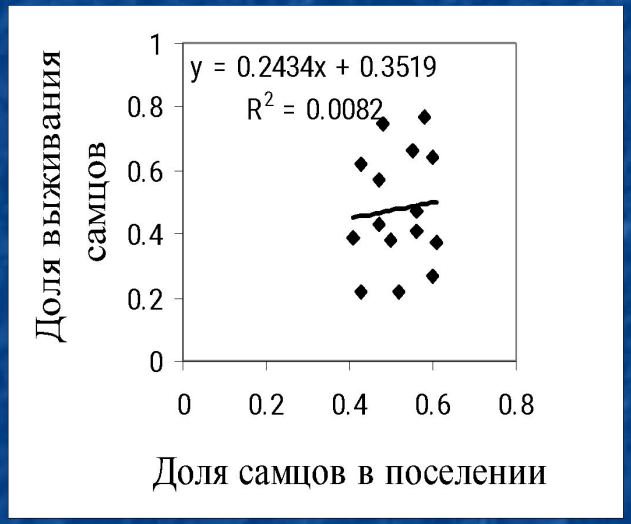
(Reg : 1 – Днепровско-Бугский; 2 – Днестровский; 3 – Дунайский; 4 – Каркинитский)

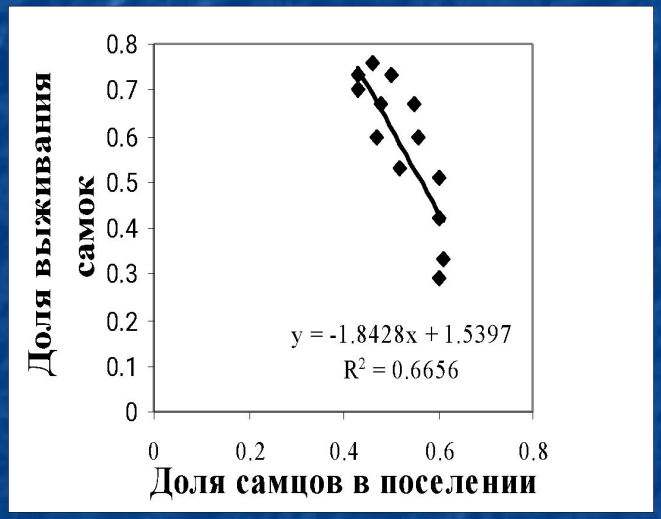
Кривые роста мидий в Одесском заливе на глубине 2 м в 1985–2001 гг.



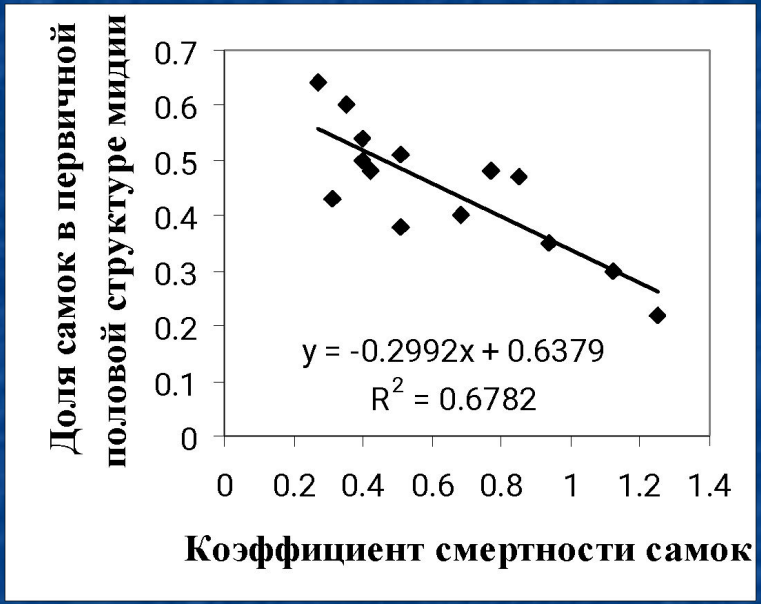
Кривые роста мидий в районе о-ва Змеиный на глубине 14 м

Взаимосвязь долей самцов и самок в поселении мидии с ежегодной их выживаемостью

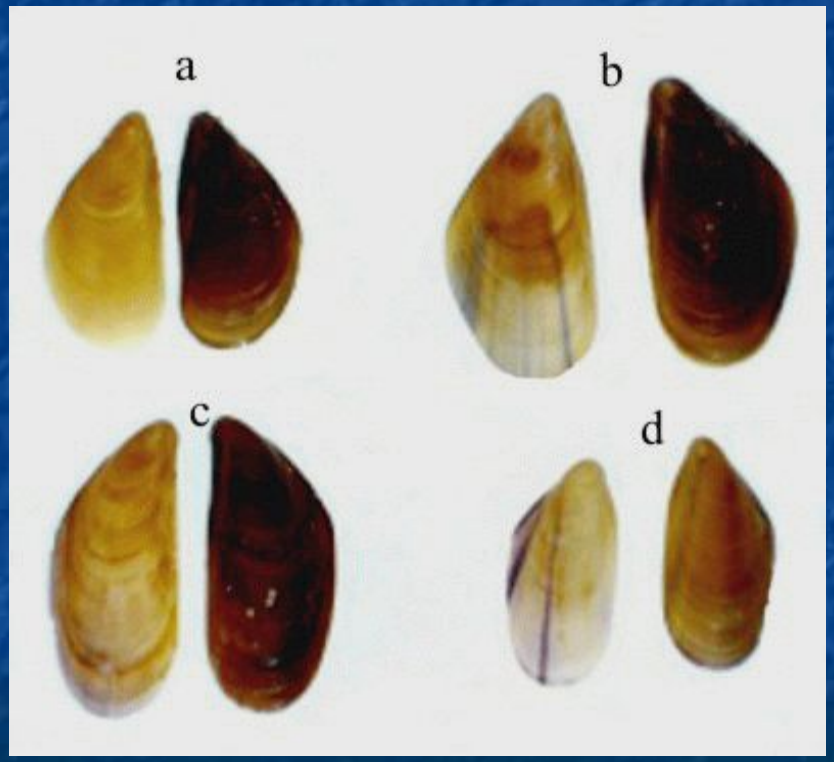




Соотношения доли самок в первичной половой структуре мидии с коэффициентом смертности самок в этом поселении



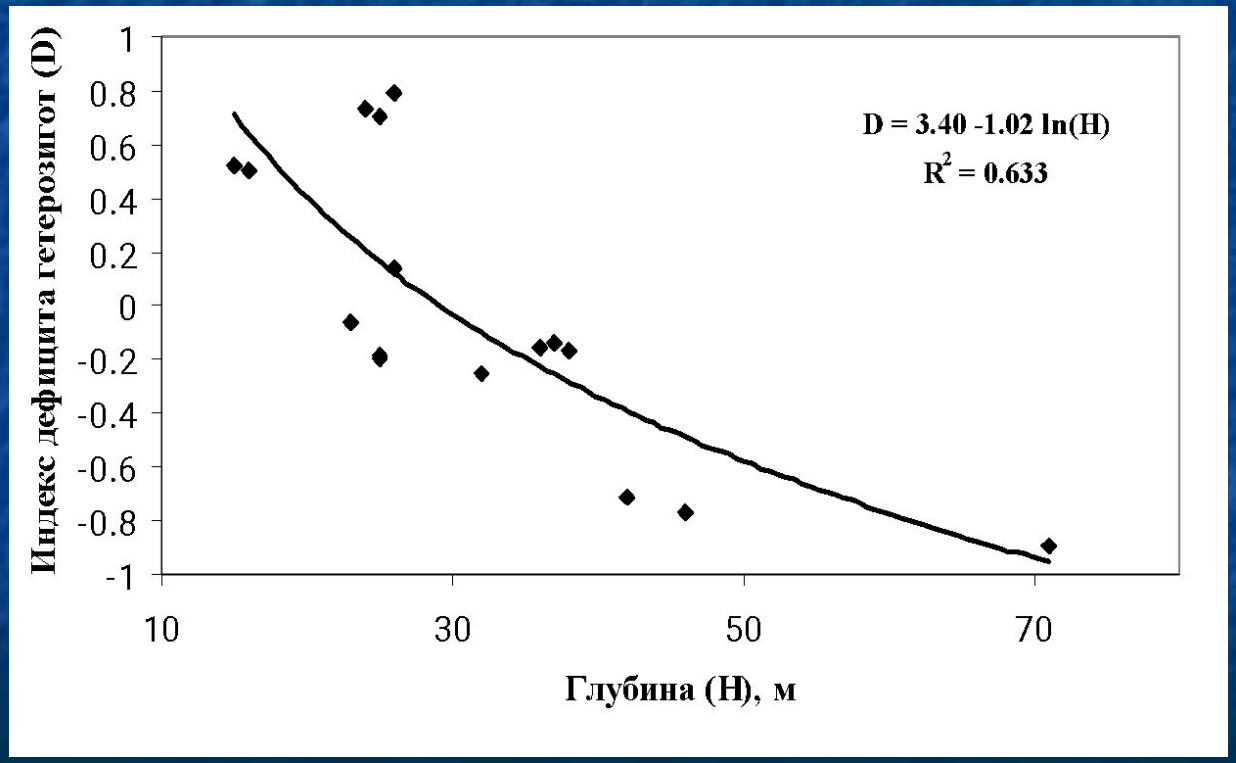
Фенотипы черноморской мидии, выявляемые на основе различия окраски наружно-призматического слоя раковин



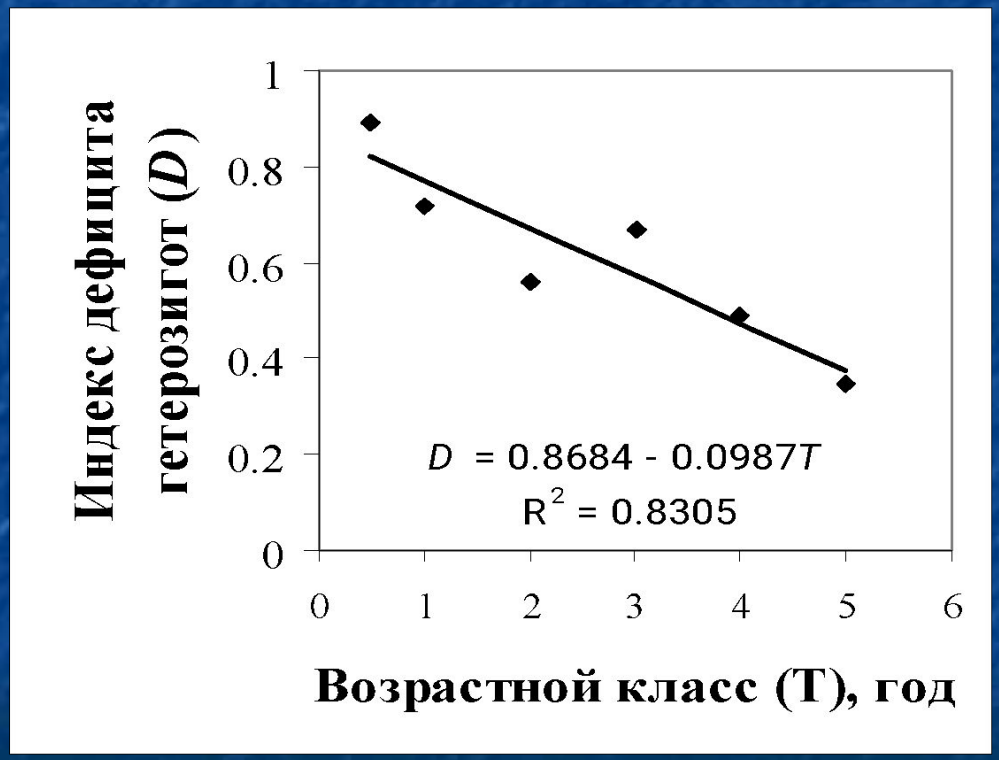
Межгодовая изменчивость фенотипической структуры и индекса дефицита гетерозигот мидий северо-западного шельфа Украины

Год	Доля Fa	Доля Fb	Доля Fc	Индекс дефицита гетерозигот	p
1985	0.42	0.33	0.25	0.39±0.09	0.01
1989	0.46	0.25	0.29	0.35±0.04	0.01
1990	0.46	0.27	0.27	0.42±0.03	0.01
1993	0.46	0.28	0.26	0.44±0.05	0.01
2003	0.51	0.27	0.22	0.47±0.14	0.01
2006	0.45	0.27	0.28	0.35±0.06	0.01

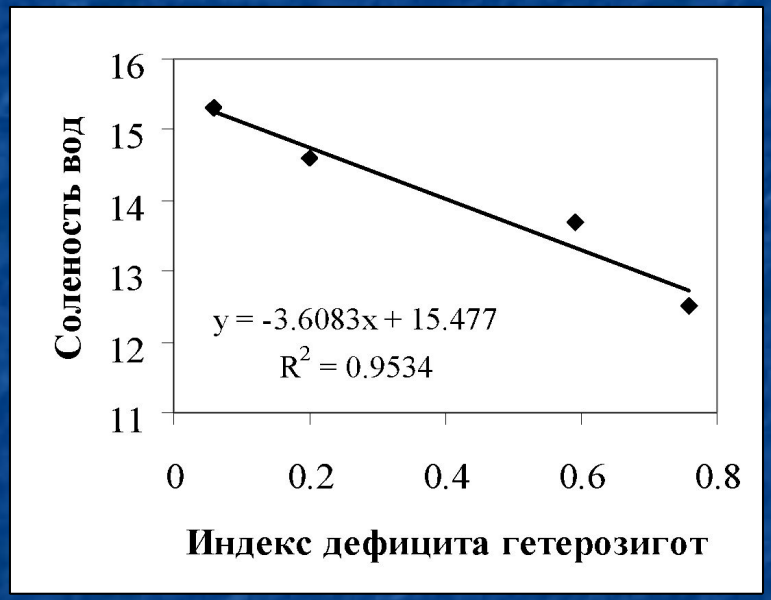
Зависимость индекса дефицита гетерозигот у мидий *Mytilus galloprovincialis* от глубины их обитания в западной и северо-западной частях Черного моря



Изменения значений индекса дефицита гетерозигот по мере увеличения возраста моллюска в поселении мидий



Увеличение индекса дефицита гетерозигот при снижении солености вод в бассейне с поступлением дренажных вод



Выводы

- Применение популяционного анализа, основанного на изучении размерно-возрастной структуры поселений моллюска, дает ясное представление о смертности, росте, продолжительности жизни гидробионта в данных условиях среды.

- Выявление популяционных характеристик моллюска позволяет не только анализировать современное состояние вида в данных условиях среды, но и создает возможность выявления степени изменчивости популяционных характеристик как в пространстве, так и во времени. При этом, имеется возможность раннего выявления негативных тенденций в смертности и выживаемости организма, и поэтому появляется возможность сохранения вида.

- Полученные нами в ходе исследования данные о средней численности и биомассе гидробионта не позволяют однозначно судить о состоянии поселений черноморской мидии, однако они могут быть использованы в качестве дополнительных характеристик при популяционном анализе данного гидробионта.

- Одновременное изучение размерно-возрастной, фенотипической и половой структур поселений мидий расширяют возможности выявлений особенностей популяционных характеристик, основанные на различиях пола и фена моллюска, что очень важно, особенно для промысловых видов, не только с точки зрения научных, но и для практических целей.

Благодарю за внимание