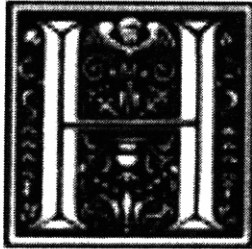


Лист 224

Періодичне видання 4 (27) 2005

ПРОВ 2010



наукові записки

Серія: біологія

Спеціальний випуск:
ГІДРОЕКОЛОГІЯ



Институт биологии
рыбных морей МН СССР

БИБЛИОТЕКА

№ 35 кр.

**Чернопільський
педуніверситет**

ім. Володимира Гнатюка

показано для *A. aurita* при 23°C и *P. rhodopsis* при 25 °C. Отмечая температурную зависимость обмена у трех видов желтелых, нельзя исключить возможность того, что состояние этих видов и их метаболизм в море находится под влиянием многих других факторов особенно сезонной обеспеченностью пищей – зоопланктона, обильное развитие которого в 80-годы наблюдалось в связи с возросшей эвтрофикацией моря.

Согласно установленным температурным зависимостям обмена, *M. leidy* является наиболее теплолюбивым, а *A. aurita* – холодолюбивым видом. *P. rhodopsis* ближе к *Aurelia*, чем к *M. leidy*.

Выводы

Таким образом, есть основание считать, что способность *M. leidy* поддерживать максимальную интенсивность обмена при летней температуре верхних горизонтов моря, а также обилие кормового зоопланктона, явилось физиологическим фактором, важным для вселения и размножения этого вида в прогреваемой зоне моря, где ни один из аборигенов желтелого макропланктона не мог быть ему конкурентом. Температура, превышающая 19°C действует угнетающе на обмен *A. aurita*, а 20°C – на обмен *P. rhodopsis*.

Можно предположить, что по этой причине, указанные виды лишь иногда проникают в прогреваемые горизонты моря и не могут в полной мере использовать их пищевые ресурсы. В свою очередь, теплолюбивое сообщество кормовых организмов при появлении мнемипсиса пострадало в значительной степени, а некоторые виды практически исчезли.

Появление в конце 90-х годов в Черном море нового вселенца – гребневика *Beroe ovata*, потребляющего в качестве пищевого объекта, исключительно, мнемипсиса, позволило контролировать численность популяции мнемипсиса, а через нее – динамику и структуру планктонного сообщества в целом, что привело в последние годы к увеличению численности кормового зоопланктона в Черном море.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболмасова Г.И. Скорость энергетического обмена у *Mnemiopsis leidy* (Agassiz) в зависимости от температурных и пищевых условий // Гидробиол. журн. -2001.- Т. 37, № 2.- С.90-96.
2. Аннинский Б.Е. Энергетический баланс медузы *Aurelia aurita* L в условиях Черного моря / Биоэнергетика гидробионтов.-К.: Наук думка,1990.- С.11-32.
3. Лазарева Л.П. О поглощении кислорода гребневыми *Pleurobrachia rhodopsis* O.F.Müller разных размеров в зависимости от температуры и солености окружающей среды/ Тр. Карадаг. биол.ст.- 1961.-Вып.17.- С.97-102.

УДК 582.52:581.4(262.5)

В. В. Александров, Е. В. Киреева

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

АНАТОМИЧЕСКАЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛИСТЬЕВ *ZOSTERA MARINA* L. В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОГО ОПТИМУМА И У НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Глубина произрастания является одним из важнейших экологических факторов для морских цветковых растений, жизненный цикл которых полностью проходит под водой. Однако морфологические и анатомические особенности морских трав, произрастающих на различных глубинах, изучены еще недостаточно. В связи с этим была поставлена цель работы: сравнить анатомо-морфометрические особенности листьев *Z. marina* в районе эколого-фитоценотического оптимума популяций данного вида – 3 м, [5, 6]) и вблизи нижней границы произрастания.

Матеріал і методика досліджень

Матеріал для морфометричних досліджень *Z. marina* зібран в правому рукаві бухти Казачья в чистих сообществах зостери в період активної вегетації морських трав (в липні 1999 і 2001 гг.) на глибині 3, 8, 10 і 12 м.

Вивчення кількісних анатомічних і морфологічних параметрів проводили на свіжесібраних зрілих вегетативних пагонах за загальноприйнятими методиками [1, 3]. Визначали товщину листа (Sl) і епідермиса (Se), лінійні розміри і кількість повітряноносних порожнин листа. Вимірювання проводили в середній частині листової пластинки в 20-кратній повторності. На основі отриманих результатів розраховували об'єм порожнин на сегмент листа (Vl), використовуючи оригінальну методику [4]. З морфологічних параметрів листа *Z. marina* визначали довжину і ширину в'ягалища (Lvl, svl) і листової пластинки (L, s), площу поверхні окремого листа (a) і всіх листків рослини (A), повітряно-сухий вага листків (wl), внесок листків в вагу пагона (wl/W), кількість листків на пагоні (Nl). Об'єм вибірки становив 20 – 67 особин, виключаючи глибину 12 м, де було досліджено 5 рослин. Всього було виконано 1697 анатометричних і морфометричних вимірювань. Для статистичної обробки використовували однофакторний дисперсійний аналіз (в якості фактора виступала глибина вирощування) і t-критерій Стюдента [2].

Результати досліджень і їх обговорення

Дисперсійний аналіз і t-критерій показали значимість відмінностей товщини листа і об'єму повітряних порожнин за глибинами ($p < 0,05$); зміна товщини епідермиса листа недостовірно (табл. 1, 2). Товщина листової пластинки зменшується до глибини 10 м більше ніж в 2 рази, на нижній межі (12 м) відбувається незначительне збільшення даного параметра (табл. 1). Встановлено, що в найбільшій ступені від глибини вирощування залежить об'єм повітряноносних порожнин. Максимальні значення цього параметра зареєстровані на глибині 8 м (табл. 1). В діапазоні глибин від 8 до 10 м відбувається зменшення об'єму порожнин, в основному за рахунок зменшення їх лінійних розмірів. На глибині 12 м об'єм повітряноносних порожнин збільшується. Всі параметри, що відображають розвиток повітряноносною системою рослини, мають високу ступінь варіабельності, в особливості на глибинах 10 – 12 м (табл. 1).

Кількісні морфологічні ознаки листків на зміну глибини реагують схожим чином, виключаючи кількість листків на пагоні. Значення параметрів листків зменшуються від 3 до 10 м, кілька зростаючи знову на 12 м (табл. 1, 2). Кількість листків на рослині з глибиною змінюється слабо, помітно знижуючись лише на 12 м. Найбільша змінюваність морфометричних ознак (табл. 1) виявлена на глибинах 8 і 10 м, а найменша – на 12 м (крім кількості листків, змінюваність якого підвищується з ростом глибини).

Дисперсійний аналіз показав, що відмінності рослин між глибинами по всьому комплексу морфометричних ознак достовірні (табл. 2). З допомогою t-критерія Стюдента встановлено статистично значиме відміння рослин, вирощуваних на глибині 3 м від рослин з глибини 8, 10, 12 м по більшості морфопараметрів. Рослини зостери, вирощувані на глибинах 8, 10, 12 м, достовірно між собою не відзначались, виключаючи зменшення ширини листа і в'ягалища, а також площу листа в діапазоні глибин 8 – 10 м.

Отримані дані дозволяють зробити висновок про достовірне зменшення листової поверхні, товщини листа і об'єму повітряних порожнин зостери поблизу нижньої межі вирощування. Однак товщина епідермиса і кількість листків при збільшенні глибини не змінюються. Відмічене підвищення значень більшості анатомічних і морфологічних ознак на глибині 12 м може бути пов'язано з ослабленням хвальної активності і дуже низькою щільністю ценопопуляції зостери у нижній межі вирощування, що зменшує конкуренцію за світло.

Таблиця 1

Анатомо- и морфометрические параметры листа *Z. marina* в бухте Казачья

Глубина, м	VI	SI	Se	NI
3	15,6 ± 6,0	342,3 ± 72,2	14,5 ± 2,9	5,10 ± 0,43
8	18,5 ± 5,2	166,6 ± 25,7	12,8 ± 3,6	4,76 ± 0,72
10	3,8 ± 2,1	145,6 ± 35,6	15,1 ± 3,8	5,05 ± 0,89
12	14,2 ± 5,1	168 ± 37,5	12,5 ± 4,4	4,20 ± 0,84
Глубина, м	L	s	Lvl	svl
3	40,9 ± 10,2	0,60 ± 0,09	16,1 ± 3,92	0,67 ± 0,11
8	36,1 ± 10,0	0,48 ± 0,08	13,4 ± 3,94	0,57 ± 0,09
10	31,9 ± 10,7	0,43 ± 0,07	12,1 ± 4,08	0,50 ± 0,09
12	32,1 ± 4,8	0,48 ± 0,03	11,1 ± 1,41	0,54 ± 0,05
Глубина, м	a	A	WI	wl/W
3	36,2 ± 11,8	179,9 ± 69,1	0,73 ± 0,31	0,67 ± 0,09
8	18,1 ± 6,6	106,9 ± 50,5	0,50 ± 0,29	0,64 ± 0,11
10	14,1 ± 5,9	90,7 ± 39,9	0,37 ± 0,19	0,58 ± 0,12
12	15,8 ± 3,3	105,5 ± 35,7	0,50 ± 0,21	0,68 ± 0,06

Таблиця 2

Результаты однофакторного дисперсионного анализа анатомо- морфологических признаков *Z. marina*

	VI	SI	Se	NI	L	s	Lvl	svl	a	A	wl	wl/W
Df	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
F	41,01	78,79	2,29	4,77	5,18	30,98	8,17	19,85	39,53	16,88	10,33	4,02
P	0,000	0,000	0,085	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009

Выводы

Таким образом, на организменном уровне подтверждается известный факт, что эколого-фитоценотический оптимум популяций *Z. marina* приурочен к глубине 3 м [6]. Морфологические параметры листьев на этой глубине принимают максимальные значения. Однако воздухоносная система листа наиболее развита на 8 м, кроме того, ранее показано, что наивысшие значения анатомических признаков листа zostеры характерны для глубин 5 – 7 м [5]. Это свидетельствует о различной реакции анатомических и морфологических параметров на фактор глубины и указывает на несовпадение оптимальных условий существования zostеры на популяционном, организменном и тканевом уровнях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березовская Т. П., Дошинская Н. В., Серых Е. А. Методы микроскопического анализа ботанических объектов. - Томск: Красное знамя, 1978. - 139 с.
2. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М: Наука, 1984. – 424 с.
3. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
4. Киреева Е. В. Методика определения объема полостей листа и стебля высших водных и наземных растений // Экология моря. – 2001. – Вып. 58. – С. 84 - 86.
5. Киреева Е. В. Влияние глубины произрастания на строение листа морской травы *Zostera marina* L. // Экология моря. – 2002. – Вып. 60. – С. 33 – 38.
6. Мильчакова Н. А. О жизнеспособности ценопопуляций *Zostera marina* и *Zostera noltii* (Zosteraceae) в фитоценозах бухты Казачьей Черного моря // Ботан. журн. – 1988. – № 10 (73). – С. 1434 – 1437.