

УДК 581.526.3:581.93(581.524.3:58.02)(282.243.76)(477)

Т.Н. ДЬЯЧЕНКО

Институт гидробиологии НАН Украины  
пр. Героев Сталинграда, 12, Киев, 04210, Украина

## **ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ФЛОРЫ МАКРОФИТОВ В ЗАЛИВАХ КИЛИЙСКОЙ ДЕЛЬТЫ ДУНАЯ**

Рассматриваются смены экологической структуры флоры водных макрофитов в ходе сукцессии в опресненных и солоноватоводных заливах Килийской дельты Дуная.

*Ключевые слова:* Килийская дельта Дуная, водные макрофиты, сукцессия, экологическая группа

Килийская дельта Дуная (КДД) относится к дельтам выдвигания. Водоемы здесь возникают между двумя рукавами как открытые со стороны моря мелководные заливы. С развитием дельты заливы постепенно отгораживаются косами от моря и рукавов, превращаются во внутридельтовые водоемы или захватываются плавней. По мере изоляции залива, показатели минерализации воды, внешнего водообмена и состава донных отложений меняются, что вызывает изменения в составе макрофитов.

Преобладающее направление ветров и различия в величине стока по разным рукавам способствуют тому, что заливы, расположенные в северной части дельты (Перебоина – заливом Перебоина считается северная, наиболее удаленная от моря, затока Белгородского залива, Солёный, Шабаш), менее опреснены, чем заливы, расположенные в ее восточной части (Малый Лазаркин, Делюков, Ананькин).

### **Материал и методы исследований**

Макрофиты понимаются в объеме экотипов гидрофитов (без макроскопических водорослей и водных мхов) и гелофитов [4].

Состав макрофитной флоры анализируется по данным К.К. Зерова [1] за 1948 г. и материалам автора, полученным в вегетационные сезоны 2010-2013 гг. общепринятыми в гидробиологии методами [2].

При анализе экологической структуры рассматриваются традиционные экологические группы (э.г.), выделяемые по расположению фотосинтезирующих органов относительно поверхности воды и связи растений с донными отложениями; по отношению к минерализации, степени проточности, богатству донных отложений питательными веществами.

Целью работы является анализ изменений в экологической структуре флоры водных макрофитов опресненных и солоноватоводных заливов за период 1948-2013 гг.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

В 40-е гг. XX в. опресненные заливы свободно соединялись с морем. Разная степень изоляции и опреснения обеспечивали различия во флористическом составе (табл. 1). В каждом заливе насчитывалось 19–25 видов, относящихся к 6 э.г. [4]. Биотопическое разнообразие и слабая конкуренция обеспечивали доминирование 11–13 видов разной экологической природы. Наибольшее количество видов отмечалось среди э.г. погруженных укореняющихся гидрофитов, но максимальные площади занимали укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями, лимнофильные и детритопелофильные в верхних частях заливов и псаммопелофильные и более реофильные в нижних.

Динамика макрофітов опреснених заливів

Кут	Делюков		М. Лазаркин		Ананькин	
	1948	2013	1948	2013	1948	2013
Вид /год						
<i>Phragmites australis</i> *	0	0	0	0	0	0
<i>Typha angustifolia</i>	0	+	0		0	0
<i>T. latifolia</i>		+		+		
<i>Shoenoplectus lacustris</i>	+					
<i>Sh. triquetra</i>					0	
<i>Bolboschoenus maritimus</i> **	0					
<i>Sparganium erectum</i>	0	0	0		0	
<i>Glyceria maxima</i>		+		+		
<i>Butomus umbellatus</i>		+				
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	0	+	0			
<i>Nymphaea alba</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nuphar lutea</i>	+	+	0			
<i>Nymphoides peltata</i>	0		0		0	+
<i>Trapa natans</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Potamogeton nodosus</i>	0	+	0		0	
<i>Salvinia natans</i>	+	+	+	0	+	+
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Hydrocharis morsus ranae</i>		+		+		+
<i>Lemna minor</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Azolla caroliniana</i>						+
<i>Utricularia vulgaris</i>	+					
<i>Stratiotes aloides</i>	+	+	0	+	+	+
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	+		+		0
<i>L. trisulca</i>			+		+	+
<i>P. pusillus</i>	+				0	
<i>P. perfoliatus</i>	0		0		0	
<i>P. pectinatus</i>	+	+	0	+	0	
<i>P. crispus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Vallisneria spiralis</i>					0	
<i>Najas marina</i>	+					
<i>Batrachium</i> sp.	+				0	
<i>Elodea canadensis</i>					+	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+		+		0	
<i>M. verticillatum</i>	0		0		+	
Всього видів	25	19	19	13	22	14
Всього екологічних груп	6	6	6	6	6	5

Примечания: \* – названия растений приводятся по [3], 0- доминирующий вид; \*\* – гигрогеллофит *Bolboschoenus maritimus* учитывается как низкотравный геллофит

Спустя 65 лет, опресненные морские заливы представляют собой внутридельтовые водоемы (М. Лазаркин, Ананькин), Делюков кут сохранил незначительную связь с Анкудиновым рукавом и морем. Показатели внешнего водообмена уменьшились, показатели минерализации выровнялись, в донных отложениях пески разной степени заиления постепенно заменяются черными грубодетритными илами. Площадь водного зеркала сократилась за счет разрастания тростниковых ценозов. Сократилось количество видов (до 13–19) и ценозообразователей (до 4–5). Практически исчезли доминанты среди низкотравных геллофитов. В мелководном Делюковом куту количество видов этой э.г. увеличилось, а в Ананькинском куту они вообще не встречаются. Максимальные площади в водоемах занимают укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями (*Trapa natans* и *Nymphaea alba*). В большинстве водоемов из состава группы выпали реофильные псаммопелофильный *Nymphoides peltata*, пеллобионтный *Nuphar lutea* и детрито-пелофильный *Potamogeton nodosus*. Во всех водоемах среди свободноплавающих гидрофитов появился типично-пресноводный

## ГІДРОЕКОЛОГІЯ

детритопелофильный *Hydrocharis morsus-ranae*, характерный для замкнутых или слабопроточных водоемов. Максимальные изменения произошли в э.г. погруженных укореняющихся гидрофитов – количество видов сократилось с 5–9 (2–6 доминирующих) до 1–2 с незначительным проективным покрытием. Связано это с преобладанием на плесах укореняющихся гидрофитов с плавающими листьями и вызываем ими затенением.

Иная картина наблюдается в солоноватоводных заливах. В 40-е гг. это были открытые заливы с более высокими показателями минерализации, чем в рассмотренных выше опресненных водоемах. Встречалось здесь от 3 до 10 видов (табл. 2) макрофитов из 1–3 э.г., большинство из них – виды-ценозообразователи.

Таблица 2

Динамика макрофитов солоноватоводных заливов

Кут Вид/год	Соленый		Шабаш		Перебоина	
	1948	2013	1948	2013	1948	2013
<i>Phragmites australis</i>	0	0	0	0		0
<i>Typha angustifolia</i>	0	+	0			0
<i>Typha latifolia</i>		+				
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	0					
<i>Schoenoplectus trigueter</i>	0	0	0	+		0
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	+	+				
<i>Sparganium erectum</i>		+				
<i>Trapa natans</i>		+				+
<i>Potamogeton nodosus</i>		+				
<i>Salvinia natans</i>		+				+
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		+				
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>				+		
<i>Lemna minor</i>		+				
<i>Lemna trisulca</i>		+		+		
<i>Ceratophyllum demersum</i>		+				0
<i>P. perfoliatum</i>	+	+	+	+		
<i>P. pectinatum</i>	0	0	0	+		
<i>P. pusillum</i>	0		0			
<i>P. crispum</i>				+		
<i>Elodea canadensis</i>				+		
<i>Najas marina</i>						+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0	0	0	+	0	
<i>Myriophyllum verticillatum</i>						
<i>Zannichellia major</i>	0				0	
<i>Zostera noltii</i>					0	
Всего видов	10	16	7	9	3	7
Всего экологических групп	3	6	2	4	1	5

Большим видовым богатством и количеством доминантов отличались э.г. погруженных укореняющихся гидрофитов и высокотравных гелофитов. В прибрежном поясе доминировали высокотравные гелофиты, выдерживающие засоление, на плесе – отдельные пятна погруженных укореняющихся гидрофитов широкой экологической амплитуды или типичных галофитов (Перебоина).

К 2013 г. куты частично отгородились косами от моря, показатели минерализации снизились. Количество видов возросло до 7–16, а доминантов уменьшилось до 1–4. Появились укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями; гидрофиты, свободно плавающие в толще и на поверхности воды (т.е. количество э.г. увеличилось до 4–6). Большая часть появившихся видов более гликофильны и менее реофильны, чем развивающиеся там ранее.

### Выводы

Анализ экологической структуры макрофитов заливов КДД, проведенный с интервалом в 65 лет, показал ведущие факторы сукцессий в растительном покрове. В солоноватоводных

заливах это снижение прессы солености, вызванное частичной изоляцией заливов от моря. В опресненных – уменьшение проточности и накопление детрита в донных отложениях (из-за превращения заливов во внутридельтовые водоемы), а также затенение погруженных укореняющихся гидрофитов, вызванное чрезмерным развитием водяного ореха.

1. *Зеров К. К.* Водная растительность Килийской дельты Дуная / К. К. Зеров // Дунай и сопредельные водоемы в пределах СССР. – К.: Изд-во АН УССР, 1961. – С. 37–49.
2. *Катанская В. М.* Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР / В. М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
3. *Определитель* высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин [и др.]. – К.: Наукова думка. – 548 с.
4. *Папченко В. Г.* О классификации растений водоемов и водотоков / В. Г. Папченко // Гидробиотаника: материалы, методы : Материалы школы по гидробиотанике ( 8–12 апреля 2003 г., Борок). – Рыбинск: ОАО Рыбинский дом печати, 2003. – С. 23–26.

*Т.М. Дьяченко*

Інститут гідробіології НАН України, Київ

### **ЗМІНА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ФЛОРИ МАКРОФІТІВ В ЗАТОКАХ КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ**

Розглядаються зміни екологічної структури флори водних макрофітів в ході сукцесій в опреснених і солоноватоводних затоках Кілійської дельти Дунаю.

*Ключові слова:* Кілійська дельта Дунаю, водні макрофіти, сукцесія, екологічна група

**T.M. Dyachenko**

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

### **CHANGE IN ECOLOGICAL STRUCTURE OF MACROPHYTES FLORA IN THE BAYS OF THE KILIA DANUBE DELTA**

The changes in the ecological structure of aquatic macrophytes flora during the successions in desalination and brackish bays of Kilia Danube Delta are considered.

**Keywords:** Kilia Danube delta, aquatic macrophytes, succession, ecological groups

УДК 54.2.66.061.3

**В.О. ДЯКІВ**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, Львів, 79005, Україна

### **МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ САМОІЗОЛЯЦІЇ БОРТІВ, ГРАВІТАЦІЙНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА ХВИЛЬОВОГО ЗМІШУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ОЗЕРНИХ ВОД В ПРОЦЕСІ ЗАТОПЛЕННЯ ДОМБРОВСЬКОГО СОЛЯНОГО КАР'ЄРУ (м. КАЛУШ)**

Змодельовано вплив головних природних чинників, які супроводжують затоплення соляного кар'єру в м. Калуші (Івано-Франківська область) та визначають формування хімічного складу озерних вод. Доведено, що внаслідок руйнування бортів кар'єру, береги і дно озера ізолюються від соленосних відкладень. Внаслідок відмінності у мінералізації та густині вод на ділянках вилуговування соляних мінералів, відбувається їх гравітаційна диференціація. Потужність зони хвильового змішування залежить від інтенсивності вітрів та призводить до усереднення