

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 макрофитов опресненных заливов

Кут	Делюков		М. Лазаркин		Ананькин	
	1948	2013	1948	2013	1948	2013
Вид /год						
<i>Phragmites australis</i> *	О	О	О	О	О	О
<i>Typha angustifolia</i>	О	+	О		О	О
<i>T. latifolia</i>		+		+		
<i>Shoenoplectus lacustris</i>	+					
<i>Sh. triqueter</i>					О	
<i>Bolboschoenus maritimus</i> **	О					
<i>Sparganium erectum</i>	О	О	О		О	
<i>Glyceria maxima</i>		+		+		
<i>Butomus umbellatus</i>		+				
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	О	+	О			
<i>Nymphaea alba</i>	О	О	О	О	О	О
<i>Nuphar lutea</i>	+	+	О			
<i>Nymphoides peltata</i>	О		О		О	+
<i>Trapa natans</i>	О	О	О	О	О	О
<i>Potamogeton nodosus</i>	О	+	О		О	
<i>Salvinia natans</i>	+	+	+	О	+	+
<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>	+	+	О	+	+	+
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	+		+		О
<i>L. trisulca</i>			+		+	+
<i>P. pusillus</i>	+				О	
<i>P. perfoliatus</i>	О		О		О	
<i>P. pectinatus</i>	+	+	О	+	О	
<i>P. crispus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Vallisneria spiralis</i>					О	
<i>Najas marina</i>	+					
<i>Batrachium sp.</i>	+				О	
<i>Elodea canadensis</i>					+	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+		+		О	
<i>M. verticillatum</i>	О		О		+	
Всего видов	25	19	19	13	22	14
Всего экологических групп	6	6	6	6	6	5

Примечания: \* – названия растений приводятся по [3], О- 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 псаммопеллофильный *Nymphoides peltata*, пеллобионтный *Nuphar lutea* и детритопеллофильный *Potamogeton nodosus*. Во всех водоемах среди свободноплавающих гидрофитов появился типично-пресноводный

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. perfoliatus</i>	+	+	+	+		
<i>P. pectinatus</i>	0	0	0	+		
<i>P. pusillus</i>	0		0			
<i>P. crispus</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