

УДК 58.073, 574.589

**Кособокова С.Р.**

*Астраханский государственный университет*

## КОНСОРТИВНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СВОБОДНО ПЛАВАЮЩИХ НА ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ ГИДРОФИТОВ ВОДОЁМОВ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

**S. Kosobokova**

*Astrakhan State University*

## CONSORTIVE ANALYSIS OF SOME HYDROPHYTES FREE FLOATING ON THE SURFACE OF WATER BASINS OF THE VOLGA DELTA

**Аннотация.** Исследован функциональный состав экотонных консорций свободно плавающих по поверхности воды гидрофитов, являющихся детерминантами группировок *Saivinia – Lemna* и *Salvinia – Spirodela*. Выделено более 50 видов мезофауны для модельного спектра. Данные группировки включают пять групп консортивных связей. Проанализирован состав систематических групп организмов и их роль в консорциях. На основе вариантов каждого типа консортивных связей построены функциональные ряды консортов трех видов детерминантов.

**Ключевые слова:** консорции, детерминанты, консорты, консортивные связи.

**Abstract.** We study the functional composition of ecotone consortia of hydrophytes freely floating on the water surface, which are the determinants of *Salvinia* groups, namely, *Lemna* and *Salvinia-Spirodela*. Fifty species of mesofauna are identified for the model spectrum. The group data include five groups of consortive links. The composition of systematic groups of organisms and their role in the consortia are analyzed. Using the variants of each type of consortive links, we construct the functional rows of consorts of determinants of three types.

**Key words:** consortia, determinants, consorts, consortive links.

Поверхность водоёмов дельты Волги иногда полностью, а зачастую – вдоль берега, занимают 6 видов семейства *Lemnaceae Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.* – Многокоренник обыкновенный, *Lemna minor L.* Ряска малая, *L. trisulca L.* – Р. Трехраздельная, *L. gibba L.* – Р. Горбатая, *L. turionifera Landolt* – Р. Турионообразующая, *L. minuta Humb., Bonpl. Et Kunth* – Р. Мелкая и разноспоровый папоротник *Salvinia natans(L) All.*, которые относятся, согласно классификации Папченкова [3] к экогруппе – гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды. Находясь на границе воздушной и водной среды, они образуют экотонные группировки, создавая особую среду обитания для большого числа представителей мезофауны пресноводного водоёма. Детерминантами в таких группировках являются *Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.*, *Lemna minor L.* и *Salvinia natans(L) All.*[1], именно они образуют ядро консорций *Saivinia – Lemna* и *Salvinia – Spirodela*.

Изучение фитоконсорций проводилось с июня по октябрь. Сбор материала проводился на 15 стационарных участках: бассейне р. Кутум, ер. Солянка, ер. Избной, ер. Ножовский, ер. Казачий, ер. Черепаха. Изучение связей в *Saivinia – Lemna* и *Salvinia – Spirodela* консорциях проводилось с июня по октябрь. В связи с установленным объемом работ для анализа населения консорций была выбрана мезобиота (за исключением водорослей), выявлено более 100 видов организмов, из них более 50 выделено для модельного спектра. Выделение видов основывалось на их встречаемости в пробах более чем в 50 % случаев.

Единая классификация консортивных связей отсутствует, поскольку четкое представление о них в науке еще не сформировано. В нашей работе мы использовали классификацию,

© Кособокова С.Р., 2012.

которая была предложена В. В. Негрбовым и К. Ф. Хмелевым в 1999 г. [2]. *Salvinia* – *Lemna* и *Salvinia* – *Spirodela* консорции включают 5 групп консортивных связей: топические, трофические, форические, фабрические и фензивные, которые в свою очередь подразделяется на типы. Системообразующими являются топические и трофические, остальные относятся к второстепенным.

#### I. Группа топических связей

1. Субстратные связи – это отношения, возникающие при прикреплении к форофиту или размещении внутри его тела неподвижных стадий онтогеза организмов. Они могут иметь два варианта – эписубстратный и эндосубстратный. Эписубстратные связи с *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., *Lemna minor* L. и *Salvinia natans*(L) All. образуют взрослые стадии гидр (*Hydrozoa*). На стадии яйца (ovo) с ними связаны плоские черви (*Turbellaria*), пиявки (*Hirudinea*), моллюски (*Gastropoda*) и клещи (*Acarifomes*). Насекомые образуют связи на стадии ovo (*Diptera*, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*) и куколки (пура) (*Diptera*, *Coleoptera*).

2. Субстратно-стациональные связи – отношения, характерные для тех организмов, которые на подвижных стадиях своего онтогеза используют детерминанта как субстрат для обитания. Отмечены два варианта таких связей – эписубстратный и эндосубстратный. Эписубстратно-стациональные связи отмечаются у взрослых стадий подвижных гидр (*Hydrozoa*), моллюсков (*Gastropoda*), плоских червей (*Turbellaria*), пиявок (*Hirudinea*), ракообразных (*Crustacea*), а также на стадиях имаго (*Coleoptera*, *Trichoptera*, *Hemiptera*). Эндосубстратные связи устанавливаются с детерминантами насекомыми (*Lepidoptera*, *Diptera*) на стадии личинки.

3. Стациональные связи устанавливаются с детерминантом у организмов экзобионтов, они обусловлены ценотической ролью эдификатора, формирующего специфическое место обитания – стацию. В изучаемых консорциях отмечены аэростациональные связи у пауков (*Aranei*) и насекомых (*Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Odontata*). Гидростациональные

отношения отмечены у детерминантов с молодью рыб (*Osteichthyes*).

#### II. Группа трофических связей

В изучаемых фитоконсорциях нами отмечена биотрофия – потребление организмами живых органов или тканей детерминанта. В зависимости от расположения организмов-биотрофов относительно детерминанта, в биотрофических отношениях можно выделить три варианта: эндобиотрофию, эпibiотрофию и экзобиотрофию. Личиночные стадии насекомых (*Diptera*, *Lepidoptera*) являются эндобиотрофами. Моллюски (*Gastropoda*) и насекомые (*Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*) связаны с исследуемыми гидрофитами эпibiотрофическими отношениями. Рыбы (*Osteichthyes*) и птицы (*Aves*) – экзобиотрофы.

#### III. Группа форических связей

1. Зоохория – перенос диаспор детерминанта животными, обнаружена у амфибий (*Amphibia*) и птиц (*Aves*), представители которых переносят прилипшие к телу листецы *Lemna minor* и *Spirodela polyrhiza*, вегетативные почки размножения *Salvinia natans* – эпихория.

2. Энтомофилия – перенос пыльцы детерминанта при помощи насекомых. Во время наших исследований цветения ряски и многокоренника не отмечено, однако можно предположить, что бегающие по поверхности листецов клещи (*Acarifomes*) и насекомые (*Insecta*) в период цветения участвуют в опылении.

#### IV. Группа фабрических связей

Включает один тип взаимоотношений – биофабрию. Биофабрика – использование организмами живых особей или частей детерминанта для создания сооружений. Данный тип отношений образует Рясковая огневка – *Cataklysta lemna* (L), личинка которой использует листецы Ряски малой – *Lemna minor* (L) для создания своего чехлика.

#### V. Группа фензивных связей

Фензивные связи – использование детерминанта в качестве убежища и защиты от врагов. Фензивными отношениями с гидрофитами связаны организмы-фитобионты.

Это различные виды насекомых (*Insecta*) и рыб (*Osteichthyes*).

Итак, в ходе функционального анализа фитоконсорций гидрофитов свободно плавающих на поверхности воды водоемов Дельты Волги в 5 группах консортивных связей выделено 8 типов и 11 вариантов отношений (табл. 1).

Из проанализированных систематических групп беспозвоночных ведущее место по числу типов связей принадлежит насекомым (табл. 2).

Насекомые имеют 8 типов связей: субстратные, субстратно-стациональные, стациональные, биотрофические, сапротрофические, энтомофильные, биофабрические и фензив-

ные. Брюхоногие моллюски и паукообразные имеют по три типа связей. Первые – субстратные, субстратно-стациональные и биотрофные, вторые – стациональные, субстратно-стациональные и энтомофилию. Остальные классы беспозвоночных включают лишь 1-2 типа консортивных отношений. У рыб отмечено 4 типа связей: биотрофия, зоохория, субстратные, фензивные. У земноводных и птиц отмечено по 2 типа связей зоохория, фензивные и биотрофия, зоохория, соответственно. На основе вариантов каждого типа консортивных связей построены функциональные ряды консортов трех видов поверхностно-плавающих гидрофитов (табл. 3).

Таблица 1

**Классификация консортивных связей группировок *Saivinia – Lemna* и *Salvinia – Spirodela***

Группа связей	Тип связей	Вариант связи
1. Топические	субстратные	Эписубстратные
	субстратно-стациональные	Эндосубстратно-стациональные
		Эписубстратно-стациональные
	стациональные	Гидростациональные
Гидростациональные		
2. Трофические	биотрофические	Эндобиотрофические
		Экзобиотрофические
		Эпибиотрофические
	сапротрофические	Эписапротрофный
3. Форические	зоохорические	Эпихорические
	энтомофильные	Энтомофильные
4. Фабрические	биофабрические	Биофабрические
5. Фензивные	фензивные	Фензивные

Таблица 2

**Типы консортивных связей в различных систематических группах консортов**

Классы	Количество модельных видов			Типы связей
	<i>Salvinia natans</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Spirodela polyrhiza</i>	
Coelenterata	4	0	2	Субстратные
Turbellaria	3	0	0	Субстратные
Hirudinea	2	2	2	Субстратные
	3	3	3	Субстратно-стациональные
Gastropoda	5	0	5	Субстратные
	5	5	5	Субстратно-стациональные
	5	5	5	Биотрофия

Arachnoidea	3	3	3	Субстратные
	4	3	3	Субстратно-стациальные
	7	6	7	Стациальные
	0	6	6	Энтомофилия
Crustaceae	3	3	3	Стациальные
Insecta	7	8	8	Субстратные
	13	12	13	Субстратно-стациальные
	14	10	13	Стациальные
	6	4	6	Биотрофия
	3	3	3	Сапротрофия
	0	14	14	Энтомофилия
	3	4	4	Биофабрика
	5	5	5	Фензивные
Osteoichthies	0	3	3	Биотрофия
	4	4	4	Зоохория
	4	4	4	Фензивные
	4	0	0	Субстратные
Amphibia	3	3	3	Зоохория
	2	2	2	Фензивные
Aves	0	2	2	Биотрофия
	2	2	2	Зоохория

Таблица 3

**Функциональные ряды организмов консорций  
поверхностно-плавающих гидрофитов**

Функциональный ряд	Число видов		
	<i>Salvinia natans</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Spirodela polyrhiza</i>
1. Эписубстратный	28	13	20
2. Эписубстратно-стациальный	28	20	22
3. Эндосубстратно-стациальный	1	1	1
4. Гидростациальный	4	4	4
5. Аэростациальный	6	5	5
6. Эндобиотрофный	1	1	1
7. Эпибиотрофный	13	13	13
8. Экзобиотрофный	5	5	5
9. Эписапротрофный	6	6	6
10. Эпихорный	9	9	9
11. Энтомофильный	0	8	8
12. Биофабрический	4	4	4
13. Фензивный	13	13	13

Функциональный спектр содержит 5 топических, 3 трофических, 2 форических функциональных ряда, а также по 1 фабрическому и фензивному. Ведущими среди 5 топических рядов поверхностно-плавающих гидрофитов являются эписубстратные и эписубстрат-

но-стациальные всех трех видов, которые содержат в от 28 до 13 видов. Наименьшее число видов наблюдается в эндосубстратно-стациальных рядах. Малочисленность таких связей объясняется небольшим числом видов, обладающих адаптациями для обитания

внутри тканей растений. В 3 трофических рядах первенство принадлежит эпибиотрофным рядам, содержащим по 13 видов консортов. Минимальным числом представлены эндобиотрофные ряды, содержащие по 1 виду. Среди фотических рядов доминирует эпихорный. Биофабрический и фензивные функциональные ряды в консорциях поверхностно-плавающих гидрофитов имеют одинаковый состав консортов у всех трех видов. Полученная в результате нашего исследования информация может быть использована не только для анализа экологического состояния биогеоценоза, но и позволит судить о степени целостности биогеоценотической системы, её стабильности и устойчивости.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кособокова С.Р. Функциональный анализ консорций поверхностно-плавающих гидрофитов водоемов г. Астрахани. / С.Р. Кособокова, В.Н. Пилипенко // Естественные науки. № 9. Астрахань, 2004. С. 64-73.
2. Негроров В.В. Консорционный анализ семейства кувшинковых Nymphaeaceae Salisb. бассейна Среднего Дона. / В.В. Негроров, К.Ф. Хмелев // Монография. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 1999. 184 с.
3. Папченков В.Г. О классификации растений водоемов и водотоков // Гидробиотаника: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотанике (п. Борок, 8–12 апреля 2003 г.). Рыбинск, 2003. С. 23-26.