

УДК 631.461

Б.К. ЕСИМОВ

ПРОТОФАУНА ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

(Казахский Национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы)

Впервые исследована фауна и структура *Protozoa* пойменных почв юго-востока Казахстана для использования их в целях диагностики и мониторинга режимов почв. В болотистом лугу зарегистрировано 32 вида одноклеточных, относящихся к 15 семействам, в настоящем - 38 видов, относящихся к 10 семействам. На оステпненном лугу зарегистрировано 18 видов, относящихся к 7 семействам. Фауна одноклеточных болотистого и настоящего пойменных лугов весьма близки, фауна простейших оステпненного луга отличается от других изучаемых луговых ценозов.

В Казахстане насчитывается более 7 тысяч больших и малых рек, основная часть которых протекает по территории юга республики. В речных долинах или поймах выделяются три части: приречная, центральная и притеррасовая поймы. В целом в поймах господствует луговой тип почвообразования, но перечисленные части речной долины существенно отличаются друг от друга характером почвенного покрова.

Луговые почвы формируются в речных долинах, по лиманам и мелким понижениям, в тех местах, где накапливается больше влаги. Верхний горизонт темной окраски, но мощность его невелика - обычно не более 15-20 см, и в отличие от черноземов, у которых переходы от одного горизонта к другому постепенные, у этих почв, напротив резкий и горизонт В по своей окраске ближе к материнской почвообразующей породе.

Гумуса луговые почвы могут содержать до 5-6 %. Общего азота содержится до 0,3 %. Они характеризуются довольно широким отношением углерода гумуса к общему азоту. Величина С:N около 10 [1].

Почвеннаяprotoфауна пойменных луговых ценозов Казахстана до настоящего времени не изучена. В то же время полные знания о ее составе крайне важны для теории и практики, так как усиливающиеся антропогенные факторы вызывают значительные изменения в почвенной фауне. Одноклеточные - одна из немногих групп беспозвоночных, которые, несмотря на такое воздействие, сохраняют достаточно высокую численность и видовое разнообразие. Работы последних лет показали, что роль этих животных в деструкционных трофических цепях заключает-

ся не столько в регуляции активности микроорганизмов [2,3]. Поэтому изучение почвенных простейших важно не только с зоологических и экологических позиций, но и дает возможность более полно охарактеризовать почвообразовательный процесс.

Целью настоящего исследования было изучение фауны и структуры населения *Protozoa* пойменных почв юго-востока Казахстана для использования их в целях диагностики и мониторинга режимов почв. Большое видовое и экологическое разнообразие позволяют считать одноклеточных весьма удобными объектами сравнительно-фаунистических и сравнительно-экологических исследований почв.

Материалы и методы

Работу проводили в 2003-2006 г. на юго-востоке Республики Казахстан в основных зональных и интразональных ценозах региона.

Поймы рек Или, Карагал, Аксу и Лепсы, протекающих по территории Алматинской области представляют собой ценнейшее сельскохозяйственное угодье, пригодное для всестороннего использования. Прежде всего это сенокосные угодья, где с помощью несложных мероприятий-уничтожения малоценных кустарников, подсева трав и других - можно получить значительное количество кормов. Луговые почвы исследованных речных долин используются под овощеводство и в качестве кормовых угодий. В зависимости от условий рельефа, степени увлажнения, поемности, мощности аллювиальных отложений, засоленности почв, исследованные пойменные луга отнесены к 5 типам формаций:

1. Настоящие луга (разнотравно-корневищно-

злаковые луга) приурочены к средним уровням центральной части поймы;

2. Болотистые луга (крупно-злаковые и крупно-осоковые) занимают низкие уровни поймы на лугово-болотных солонцеватых суглинистых почвах (Каратальский массив рисосеяния Алматинской области);

3. Остепненные луга (мелко-злаковые и мелко-осоковые) развиваются на повышенных участках поймы;

4. Засоленные луга широкого распространения не имеют и встречаются, главным образом, в поймах рек степной зоны (окрестности села Куйган, Кольбай Алматинской области);

5. Пастбищные луга на средних и влажных уровнях поймы, которые распространены в соответствующих почвенных зонах и залегают преимущественно в отрицательных элементах рельефа - западинах, имеющих различную, но обычно небольшую, не более нескольких десятков гектаров величину. Все они в естественном состоянии резко выделяются на фоне зональных почв характером растительности. Преобладают луговые злаки: пырей, мятыник, тимофеевка и другие, причем травостой бывает более густым по сравнению с растительностью окружающих степных пространств.

Отбор и подготовка к анализу образца почвы проводилось общепринятыми методиками. Почвенные пробы отбирались при помощи металлической рамки площадью 25 см² в 4-5 повторностях. При изучении вертикального распределения простейших образцы делились по по-

ченному профилю: 0-5 см, 5-10 см, 10-20 см, 20-30 см и глубже. В открытых пойменных луговых и степных ценозах применяли случайную выборку проб.

Определение количества почвенных простейших производилось методом предельного разведения образца жидкой питательной средой. Определение количества почвенных голых амеб методом агаровых пластинок с кольцами [4].

При изучении сезонной динамики фауны и структуры населения одноклеточных серии проб отбирали в весенний период (апрель-май), летом (июль) и осенью (сентябрь-октябрь).

Виды, составляющие более 10 % от общего обилия, считали доминирующими, субдоминирующими - 5-10 %, малочисленные - численность которых менее 2 % от общего обилия.

Результаты исследований

При исследовании фауны простейших болотистого луга зарегистрировано 32 вида, относящихся к 20 родам 15 семейств. Особенно богат видовой состав жгутиконосцев (обнаружено 18 видов). Меньше разнообразие ресничных - 10, саркодовых встречено 4 вида (табл.1).

Количество простейших в 1 г почвы колебалось в пределах от 10 до 300 тыс. клеток и в среднем составила 200 тыс. особей. Из 15 семейств, отмеченных для данного ценоза, по числу видов преобладают среди *Mastigophora* семейства *Bodonidae* (6 видов) и *Monadidae* (5 видов). В семействах, относящихся к саркодовым и ресничным, обнаружено один или два вида одноклеточных (рис.1).

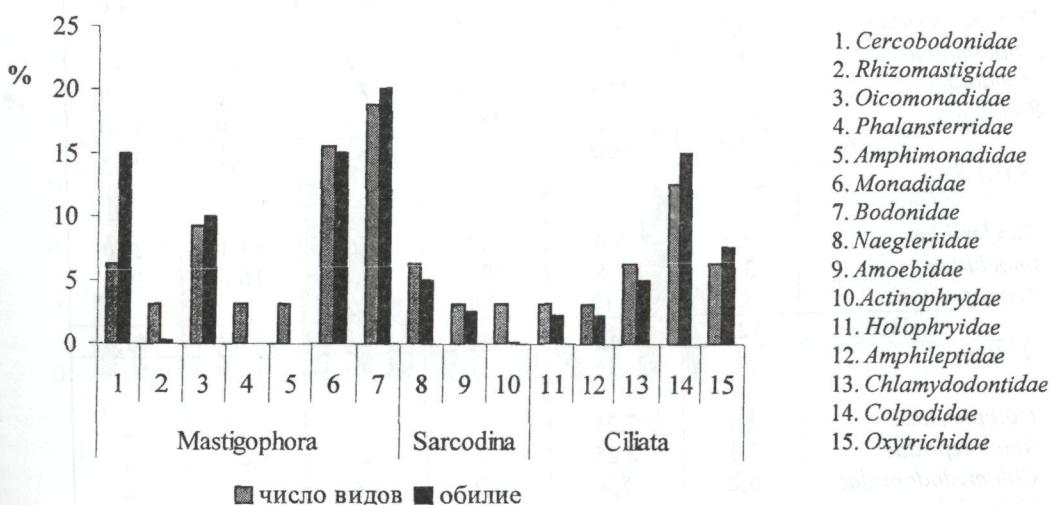


Рис. 1. Соотношение видов различных семейств одноклеточных на болотистом лугу (в % от общего числа видов и общего обилия в ценозе)

Массовыми видами на болотистом лугу являются *Cercobodo longicauda*, *Cercobodo agilis*, *Oicomonas termo*, *Oicomonas steinii*, *Monas minima*, *Dinomonas vorax*, *Bodo saltans*, *Bodo variabilis*, *Bodo lens*, *Colpoda cucculus*, *Colpoda steini*. Их обилие в среднем составляет 75,0 % общего обилия одноклеточных в ценозе. К субдоминирующему видам были отнесены: *Oicomonas mutabilis*, *Monas elongata*, *Bodo uncinatus*, *Naegleria bistadialis*, *Chilodonella uncinata*, *Gonostomum affine*.

Единично на болотистом лугу отмечены: *Plalansterium solitarium*, *Amphimonas globosa*, *Mastigella commutans*.

При исследовании настоящего луга обнаружено 38 видов простейших, относящихся к 15 родам 10 семейств (табл.1). Средняя численность одноклеточных в исследуемом ценозе составила 150 тыс. клеток в 1 г почвы. Из 11 семейств, отмеченных для данного ценоза, по числу видов преобладают сем. *Monadidae* и *Bodonidae* (по 7 видов), *Oicomonadidae* (6 видов), составляющие в

сумме 52,6 % от общего числа видов; количественно преобладающими являются виды сем. *Amoebidae* (24,8 % общего обилия) и *Monadidae* (18,2 % общего обилия) (рис.2).

Доминирующими видами на настоящем лугу являются *Vahlkampfia tachypodia*, *Hartmanella rhysodes*, *Amoeba gorgonia*, *Monas elongata*, *Monas vulgaris*, составляющие в среднем 43,0 % общего обилия одноклеточных в ценозе. В различные сроки учета в группу доминантов входили также *Oicomonas mutabilis*, *Oicomonas rostrata*, *Cercobodo longicauda*, *Bodo saltans*, *Colpoda cucculus*.

На оstepненном лугу зарегистрировано 18 видов одноклеточных, относящихся к 9 родам 7 семейств (табл.1).

Средняя численность простейших данного ценоза составляет 86 тыс. клеток в 1 г почвы. Из 7 семейств, отмеченных для данного ценоза, по числу видов преобладают сем. *Monadidae* (4 вида), *Cercobodonidae* (3 вида), *Bodonidae* (3 вида) и *Amoebidae* (3 вида), составляющие в сум-

Таблица 1. Соотношение семейств одноклеточных в пойменных луговых ценозах юго-востока Казахстана
(в % от общего числа видов и общего обилия в ценозе)

Семейства	Болотистый луг		Настоящий луг		Остепненный луг	
	число видов	обилие	число видов	обилие	число видов	обилие
<i>Mastigophora:</i>						
1. <i>Cercobodonidae</i>	6,2	15,0	7,8	13,4	16,6	4,4
2. <i>Rhizomastigidae</i>	3,1	0,25	2,6	0,32	-	-
3. <i>Oicomonadidae</i>	9,3	10,0	15,7	16,8	11,1	11,0
4. <i>Phalansterridae</i>	3,1	0,05	-	-	-	-
5. <i>Amphimonadidae</i>	3,1	0,05	2,6	0,6	-	-
6. <i>Monadidae</i>	15,5	15,0	18,4	18,2	22,2	16,5
7. <i>Bodonidae</i>	18,7	20,0	18,4	9,4	16,6	11,0
Итого:	59,0	60,3	65,5	58,7	66,5	42,9
<i>Sarcodina:</i>						
8. <i>Naegleriidae</i>	6,2	5,0	5,2	5,6	11,1	22,0
9. <i>Amoebidae</i>	3,1	2,5	10,5	24,8	16,6	29,0
10. <i>Actinophryidae</i>	3,1	0,12	2,6	0,6	-	-
Итого:	12,4	7,62	18,3	31,0	27,7	51,8
<i>Ciliata:</i>						
11. <i>Holophryidae</i>	3,1	2,25	-	-	-	-
12. <i>Amphileptidae</i>	3,1	2,25	-	-	-	-
13. <i>Chlamydodontidae</i>	6,2	5,0	5,2	3,6	-	-
14. <i>Colpodidae</i>	12,5	15,0	10,5	6,7	5,5	5,3
15. <i>Oxytrichidae</i>	6,2	7,5	-	-	-	-
Итого:	31,1	32,0	15,7	10,3	5,5	5,3

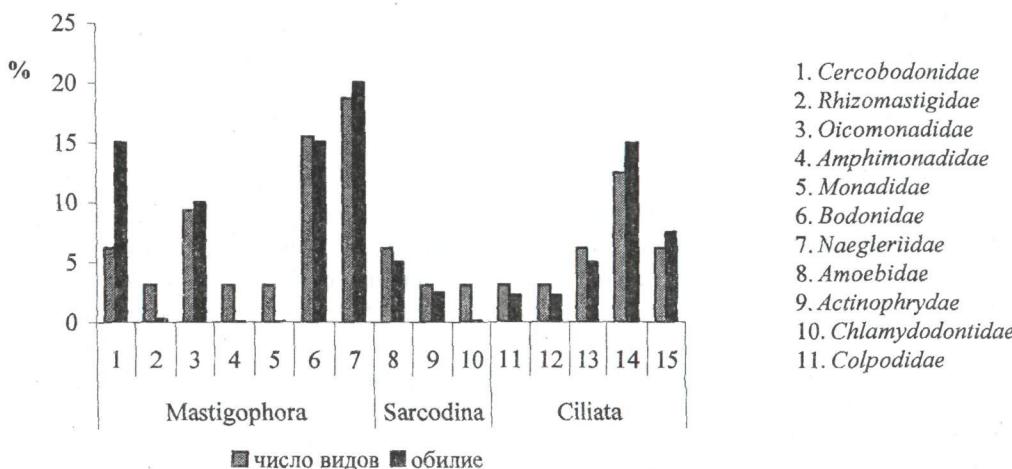


Рис. 2. Соотношение видов различных семейств одноклеточных на настоящем лугу
(в % от общего числа видов и общего обилия в ценозе)

ме 72,0 % общего числа видов. Количественно преобладают виды сем. *Amoebidae* (29,8% общего обилия), *Naegleriidae* (22,0 % общего обилия) и *Monadidae* (16,5 % общего обилия) (рис.3).

Доминирующими видами на оステпненном лугу являются *Vahlkampfia tachypodia*, *Hartmanella rhysodes*, *Amoeba gorgonia*, *Monas elongata*, *Monas vulgaris*: их суммарное обилие в среднем составляет 68,3 % общего обилия простейших в ценозе. В летний период в группу доминантов входит также *Cercobodo longicauda*.

Единично для оステпненного луга отмечены *Oicomonas rostrata*, *Bodo edax*, *Colpoda taipasi*.

При исследовании вертикального распределения одноклеточных в почвах оステпненного луга (в весенний период) установлено, что максималь-

ное количество видов обнаруживается в верхнем 5-ти сантиметровом слое почвы - 9 видов. В нижних слоях почвы количество видов убывает: в слое 5-10 см - 7 видов; в слое 10-15 см - 4 вида; в слое 15-20 см - 2 вида. На глубине 25-30 см обнаружен 1 вид. Максимальное обилие наблюдается в слое 5-10 см (63,4 % общего обилия); в нижних слоях почвы численность исследуемых животных значительно сокращается.

Определенные черты сходства и различия фауны одноклеточных изучаемых формаций пойменных лугов (болотистый, настоящий, оステпненный) выявлены при их сопоставлении. Число видов, обнаруженных на болотистом и настоящем лугах, различается незначительно - соответственно 32 и 38 вида. На оステпненном лугу на-

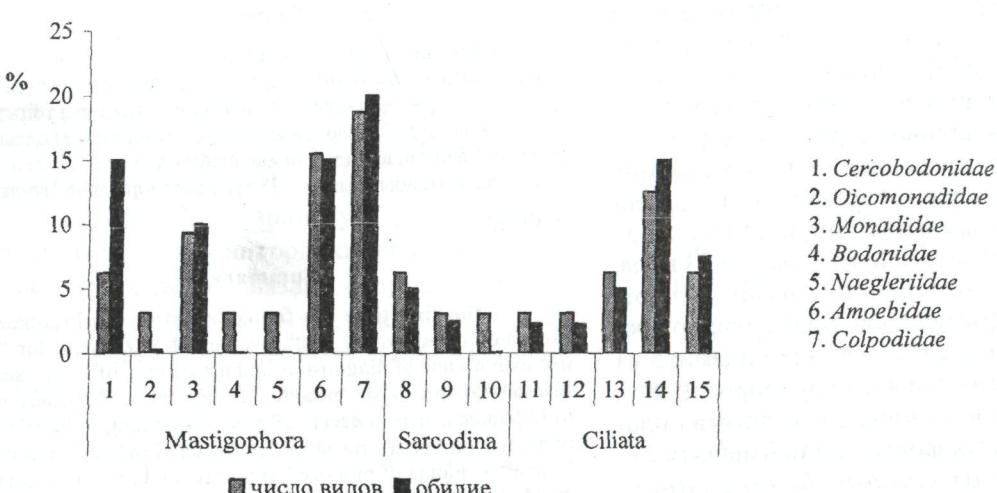


Рис. 3. Соотношение видов различных семейств одноклеточных на оステпненном лугу
(в % от общего числа видов и общего обилия в ценозе)

блюдается значительное обеднение фауны - здесь обнаружено только 18 видов.

Представительство различных семейств в изучаемых ценозах неодинаково: на болотистом лугу - 15 семейств, на настоящем - 11, на оステпненном - 7. На настоящем и оステпненном лугах не найдены представители семейств *Phalansteriidae*, *Holophrystidae*, *Amphileptidae*, *Oxytrichidae*, *Rhizomastigidae*, *Amphimonadidae* и *Actinophryidae*.

Значительные различия выявлены в соотношениях семейств по числу видов и обилию (табл. 1). Основную долю в фауне простейших сравниваемых ценозов составляют виды сем. *Bodonidae*, *Monadidae*, *Naegleriidae*, *Amoebidae*. Представители этих семейств составляют 42,5-68,3% общего обилия одноклеточных. Виды сем. *Phalansteriidae*, *Amphileptidae* на болотистом лугу представлены единично, а в остальных ценозах не обнаружены. На настоящем лугу богаче, по сравнению с другими луговыми формациями сем. *Amoebidae* и *Monadidae*. Отсутствие на оステпненном лугу семейств, присутствовавших в ценозе болотистого луга может быть объяснено значительным дефицитом влаги в данном ценозе по сравнению с другими.

Сравниваемые пойменные луговые ценозы различаются по общему обилию протозоа: наиболее высок этот показатель для населения болотистого луга (в среднем 200 тыс. клеток в 1 г почвы), наименьшее обилие одноклеточных - на оステпненном лугу (в среднем 86 тыс. клеток в 1 г почвы). Еще более существенными бывают различия в этом показателе в разные сроки учета.

Специализированные формы, единично встречающиеся на болотистом, настоящем и оステпненном лугах не обнаружены. максимальное обилие одноклеточных во всех изученных ценозах было отмечено в слое почвы 5-10-15 см; в нижних слоях почвы наблюдаются более или менее значительные вариации в сторону снижения.

При сравнении видовой структуры ядра группировок протозоа пойменных луговых ценозов установлено определенное их сходство, особенно между болотистым и настоящим лугом. Ядро группировки болотистого луга образует 23 вида, настоящего - 28 видов, причем 12 из них являются общими для обоих ценозов. Ядро группировки оステпненного луга представлено 11 видами, 5 из которых общие с видами ядра группировок других луговых ценозов. Общими массовыми видами для сравниваемых формаций пойменных лугов являются виды *Cercobodo longicauda*, *Monas elongata*, *Monas vulgaris*, *Bodo saltans*, *Vahlkampfia tachypodia*.

Общая структура ядра группировок сравниваемых ценозов несколько отличается: на болотистом лугу доминанты жгутиконосцы и ресничные (10 видов) составляют в среднем 75,0 % общего обилия, на настоящем (5 видов) составляют 43,0 %, на оステпненном (5 видов) - 68,3 %. Обилие субдоминирующих видов колеблется от 25,0 % общего обилия (на болотистом лугу) до 34,6 % (на настоящем). Малочисленные виды составляют 2,6-3,1 % общего обилия одноклеточных в ценозе.

На болотистом и настоящем лугах установлено 24 общих для обоих ценозов видов - коэффициент фаунистического сходства между этими ценозами составляет 44,2 %. На болотистом и оステпненном лугах выявлены 12 общих видов - коэффициент фаунистического сходства равен 31,2 %. На настоящем и оステпненном лугах обнаружено 16 общих видов - коэффициент фаунистического сходства 32,6 %.

Следовательно, фауна одноклеточных болотистого и настоящего пойменных лугов весьма близки, фауна простейших оステпненного луга отклоняется от других изучаемых луговых ценозов, что связано, очевидно, со значительными различиями в водном режиме этих ценозов.

ЛИТЕРАТУРА

- Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана. Алма-Ата: Кайнар. 1981. 152 с.
- Николюк В.Ф., Гельцер Ю.Г. Почвенные простейшие СССР. Ташкент. 1972. 310 с.
- Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А. Адаптация простейших к жизни в почве и их индикационное значение // Почвенные простейшие. Л.: Наука, 1980. С. 36-48.

4. Hausmann K., Patterson D.J. Taschenatlas der Einzeller Protisten // Arten und mikroskopische Anatomie. Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung, 1983. 210 p.

Резюме

Қазақстанның оңтүстік-шығыс жайылма шабындық топырактарының қарапайымдарының фаунасы және құрылымы алғашқы рет зерттеледі. Алынған нәтижелерді топырактарға өзгерістердің болжамдауға және мониторингке қолдануға болады. Сазды шабындықта қарапайымдарын 32 түрі аныкталды, нағызы шабындықта - 38 түр, дала төрізді шабындықта - 18 түр.

Summary

For the first time the fauna and structure Protozoa of inundated meadow soil southeast part of Kazakhstan for their use with a view of diagnostics and monitoring of modes soil is investigated. In a marshy meadow 32 kinds monocelled, concerning to 15 families, in the present - 38 kinds concerning 10 families are registered, on a prairie meadow it is registered 18 kinds concerning 7 families. Fauna of monocelled marshy and present inundated meadows are rather close, the fauna of the elementary prairie meadows deviates others studied meadow cenosis.