

**ПИТАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОЛЁВОК  
НА РАННЕМ ЭТАПЕ ЗАСЕЛЕНИЯ ЗОНАЛЬНОЙ РАВИНЫ  
В ГЛИНИСТОЙ ПОЛУПУСТЫНЕ ЗАВОЛЖЬЯ**

**К.О. Ларионов<sup>1</sup>, А.В. Быков<sup>2</sup>, А.А. Вышивкин<sup>3</sup>, М.Б. Шадрина<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН  
Россия, 119071, Москва, Ленинский просп., 33*

*E-mail: kirill.larionov@email.ru*

<sup>2</sup> *Институт лесоведения РАН*

*Россия, 143030, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское, Советская, 21*

<sup>3</sup> *Институт водных проблем РАН*

*Россия, 119333, Москва, Губкина, 3*

Поступила в редакцию 26.12.09 г.

**Питание общественных полёвок на раннем этапе заселения зональной равнины в глинистой полупустыне Заволжья.** – Ларионов К.О., Быков А.В., Вышивкин А.А., Шадрина М.Б. – Видовой состав и доля различных растений в рационе общественной полёвки определялись методом микрогистологического кутикулярно-копрологического анализа непереваренных остатков. Общественные полёвки исчезли с зональной равнины Волжско-Уральского междуречья в начале 1970-х гг. и вновь появились в 2009 г. В их питании возросла роль злаков, а доля полыней резко снизилась. Отмеченные особенности питания обусловлены многолетним отсутствием этих массовых фитофагов и отражают произошедшие за 40 лет существенные изменения среды обитания.

*Ключевые слова:* *Microtus socialis*, фитофаги, питание, изменения среды обитания.

**Feeding of Social vole at the beginning stage of colonization of a zonal plain in a clayey semi-desert of the Trans-Volga region.** – Larionov K.O., Bykov A.V., Vyshyvkin A.A., and Shadrina M.B. – The specific composition and fraction of various plants in the diet of *Microtus socialis* Pall. were determined by microhistological cuticular-coprological analysis of undigested remains. *Microtus socialis* disappeared from the zone plain of the Volga-Ural interfluvium in the early 1970s and appeared again in 2009. The role of cereals in their nutrition has increased, and the fraction of wormwoods has sharply decreased. The noted features of nutrition are caused by the long-term absence of these mass phytophagous and reflect the essential changes in the environment occurred for 40 years.

*Key words:* *Microtus socialis*, phytophagous, feeding, environment change.

**ВВЕДЕНИЕ**

В западной части полупустынного Заволжья до начала 1970-х гг. общественные полёвки (*Microtus socialis* Pall.) являлись ландшафтным видом. Будучи активными рыхлителями почвы, создателями развитых норных систем, потребителями значительных объемов растительной продукции и, в свою очередь, являясь основным объектом питания ряда хищников, эти грызуны оказывали значительное влияние на природу региона. Во многом они определяли структуру фауны, характер и динамику населения позвоночных и беспозвоночных животных Заволжской полупустыни, играли важную роль в процессах динамики почвенного и раститель-

ного покровов. (Формозов, Воронов, 1939; Ходашова, 1960; Абатуров, 1964, 1984; Быков и др., 2008). Тем не менее, биогеоэкологическая роль этих полёвок мало изучена, что связано с тем, что они покинули зональные ландшафты несколько десятков лет назад. Недавнее возвращение общественных полёвок в зональные экосистемы делает актуальным не только фиксацию этого процесса, но и оценку особенностей отдельных черт их биологии и, в первую очередь, питания на ранних этапах заселения бессточной равнины.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал по питанию общественных полёвок собран в 2009 г. на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН на участке степи, где на протяжении нескольких десятилетий отсутствует сенокосение и выпас скота. Исследуемая территория представляет собой морскую аккумулятивную равнину с развитым мезо- и микрорельефом и характеризуется комплексным почвенно-растительным покровом. Элементы микрорельефа – микроповышения с солонцовыми почвами – прежде были заняты чернопольно-прутняковыми (Каменецкая, 1952; Гордеева, Ларин, 1965) ассоциациями пустынного типа, западины (микроразножжения) с лугово-каштановыми почвами – злаково-разнотравными ассоциациями степного типа. За последние десятилетия растительность солонцов существенно изменилась. Они ныне заняты злаково-прутняковыми ассоциациями, а черная полынь – прежде фоновый вид солонцов – практически исчезла (Новикова и др., 2007; Вышивкин, 2009). Климат в целом характеризуется резкой атмосферной засушливостью и безводностью (Доскач, 1979). Начиная с середины 1970-х гг. он становится более влажным за счет увеличения летних осадков и более теплым за счет повышения зимних температур (Сапанов, 2002, 2006; Сотнева, 2004).

До 1970-х гг. общественные полёвки равномерно заселяли всю территорию солонцового комплекса. С начала 1970-х гг. наступила депрессия столь глубокая, что почти на 40 лет этот вид абсолютно исчезает с территории комплексной равнины (Линдеман и др., 2005), но весной 2009 г. общественные полёвки вновь появляются здесь. Уже в конце апреля (начало наблюдений) их небольшие колонии отмечены на водораздельной равнине на пространстве между озерными понижениями Эльтона, Булухты, Боткуля и Боткульско-Хакской депрессии. На участке заповедной степи Джаныбекского стационара их поселения с 5 – 12 норными отверстиями, сгруппированными в пятна, не превышающие 2.5 м<sup>2</sup>, отмечены приблизительно в каждой пятой западине.

На таких поселениях в середине июня 2009 г. определялся состав потребляемых растений и их доля в рационе. Определение проводилось методом микрогистологического кутикулярно-копрологического анализа непереваренных остатков (экскрементов) (Розенфельд, 1997; Абатуров, Петрищев, 1998; Owen, 1975; Pekka, 1980; Philipson et al., 1983). Собирались только свежие экскременты приблизительно десятидневной давности; таким образом, представленные материалы отражают питание полёвок фактически в самом начале месяца. Суть метода заключается в том, что кутикулярная пленка эпидермиса (кутикула) представляет собой сложное высокомолекулярное производное насыщенных и ненасыщенных жирных

оксикислот (или смеси сложных эфиров), устойчива к воздействию внешних факторов, в том числе к окислению сильными неорганическими кислотами. Она не изменяется под действием пищеварительных ферментов (энзимов) и после прохождения через пищеварительный тракт в том же количестве выделяется с неперева-ренными остатками, сохраняя видоспецифические характеристики, что позволяет идентифицировать видовую принадлежность фрагментов кутикулы. Соотношение видов растений в рационе оценивали под микроскопом по доле фрагментов кутикулы каждого вида в непереваренных остатках.

Для идентификации кутикулярных фрагментов в экскрементах предварительно был подготовлен атлас полученных под микроскопом фотографий клеточной структуры кутикулы видов растений, имеющих на исследуемых участках. Образцы для подготовки препаратов брали отдельно из разных частей растения: листьев, стебля, цветков и семян (Ларионов, 2008 *а, б*; Ларионов и др., 2008). Эпидермис и кутикулу в лабораторных условиях отслаивали от мезофилла, используя кислотную мацерацию. Для мацерации использовали концентрированную азотную кислоту при нагревании до 40°C в течение 2 – 3 мин, пока растительные ткани не меняли цвет с зеленого на оранжевый. Неповрежденные фрагменты промывали в воде и готовили постоянные препараты в глицерол-желатине на предметном стекле. Края покровных стекол оконтуривали лаком. Полученный таким образом эталонный набор препаратов от разных видов и частей растений исследовали под микроскопом и заносили в компьютерную базу данных.

Для определения набора видов растений в непереваренных остатках животных собранные фекалии предварительно размачивали в воде с добавлением небольшого количества азотной кислоты, диспергировали с помощью магнитной мешалки, каплю взвеси размещали на предметных стеклах. В каждом образце (капля под покровным стеклом) исследовали не менее 10 полей зрения под микроскопом при увеличении  $\times 20$ . В каждом поле зрения все кутикулярные фрагменты растений идентифицировали и подсчитывали их количество. Наблюдения прекращали после того, как в последующих полях зрения переставали появляться новые виды растений. Как правило, в каждом образце идентифицировали более 100 фрагментов растений. На основании подсчета числа фрагментов каждого вида растений устанавливали их долю в процентах от суммы всех обнаруженных фрагментов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что в прошлом, в период обитания общественной полёвки на солонцовом комплексе, в ее питании преобладали массовые виды трав и полукустарничков, причем для этого вида была характерна резкая сезонная смена кормов. Ранней весной зверьки кормились всходами различных злаков, в основном житняка. В начале мая к злакам добавляется разнотравье: ромашник, полынок, подмаренник, люцерна, прутняк. Уже в первой половине лета роль злаков, за исключением житняка, снижалась, их замещали полыни (черная и полынок). В середине лета полыни вытеснялись прутняком, который вегетирует все лето и в период бутонизации накапливает много питательных веществ. Осенью при хорошем плодородии полёвки переходили на питание семенами, но при хорошей осенней вегетации охотно поедали всходы злаков и полынка (Ходашова, 1960).

## ПИТАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОЛЁВОК

В интересующий нас период начала лета, по данным К.С. Ходашовой (1960), встречаемость житняка в питании общественной полёвки достигала 25%, полынью – около 30%, около 25% составляла доля семян солянок, а доля мятлика, остреца, люцерны, подмаренника и прутняка не превышала 20%.

Обращаясь к материалам таблицы, мы видим, что по сравнению с прошлым периодом в питании общественной полёвки произошли определенные изменения. В 2009 г. в питании зверька абсолютно преобладали (около 70%) надземные части злаков, люцерны и лапчатки (таблица). По-прежнему значительную роль играет житняк (около 20%), но заметно возросла роль других злаков, прежде всего мятлика. В то же время доля полынью в питании полёвок резко снизилась, что естественно ввиду резкого снижения обилия данного вида.

Состав рациона общественной полёвки в июне 2009 г., %

Растение и его поедаемые части	Среднее значение ± ошибка среднего
<b>Однодольные</b>	
Житняк ( <i>Agropyron spp</i> ) (стебли, листья)	19±3.6
Мятлик ( <i>Poa bulbosa</i> L.) (стебли, листья)	10±2.4
Остец ( <i>Leymus ramosus</i> (Trin.) Tzvel.) (стебли, листья)	8±2.1
Типчак ( <i>Festuca valesiaca</i> Gaudin) (стебли, листья)	6±3.0
Мятлик ( <i>Poa bulbosa</i> L.) (надземные луковицы)	4±3.9
Осока ( <i>Carex stenophylla</i> Wahlenb.) (стебли, листья)	4±2.6
Мятлик ( <i>P. bulbosa</i> L.) (подземные луковицы)	1±1.0
Сумма	51.7
<b>Двудольные</b>	
Люцерна ( <i>Medicago romanica</i> Prod.) (стебли, плоды)	10±3.8
Лапчатка ( <i>Potentilla spp</i> ) (стебли, листья)	8±4.3
Полынь ( <i>Artemisia spp</i> ) (стебли, листья)	7±3.3
Грудница волосистая ( <i>Galatella villosa</i> (L.) Reichenb. fil.) (стебли, листья)	4±2.3
Горец ( <i>Polygonum novoascanicum</i> Клок.) (стебли, листья)	4±1.5
Марь ( <i>Chenopodium spp</i> ) (стебли, листья)	2±2.0
Лебеда ( <i>Atriplex spp</i> ) (стебли, листья)	3±2.0
Подмаренник ( <i>Galium spp</i> ) (стебли)	3±1.5
Бассия ( <i>Bassia spp</i> ) (стебли, листья)	3±1.0
Прутняк ( <i>Kochia prostrata</i> L.) (стебли, листья)	1±1.0
Камфоросма ( <i>Camphorosma monspeliaca</i> L.) (стебли, листья)	1±0.7
Ромашник ( <i>Tanacetum achilleifolium</i> (Bieb.) Sch. Bip.) (стебли, листья)	0.3±0.3
Сумма	47.3
Не определено	2±0.6
Всего	100

В свете этого необходимо хотя бы поставить вопрос о роли общественных полёвок, а также другого исчезнувшего одновременно с ней вида – степной пеструшки (*Lagurus lagurus* Pall.) – в формировании ботанического разнообразия растительного покрова зональной полупустыни.

Заметные изменения характера растительного покрова, отмеченные на комплексной равнине за последние десятилетия, принято объяснять подвижками климата и подъемом уровня грунтовых вод, что, безусловно, верно. Рядом исследователей (Новикова и др., 2007; Вышивкин, 2009) отмечается последовавшая за некоторой мезофитизацией климата нивелировка условий увлажнения на элементах

микрорельефа и мезофитизация растительного покрова. Увеличение ценотической роли дерновинных злаков (типчака, ковылей, житняков) позволяет охарактеризовать этот процесс как остепнение. В то же время отсутствие значительной группы фитофагов, безусловно, внесло значительные коррективы в этот процесс. В годы высокой численности общественные полёвки значительно повреждают и уничтожают растительность вокруг своих поселений, что обусловлено не только собственно поеданием растений, но и интенсивной роющей деятельностью зверьков, большими размерами поселений с обилием кормовых ходов, засыпанием растений выброшенной из нор землей. «Размеры оголенных участков вокруг колоний ... колебались от 4 – 5 до 50 м<sup>2</sup>, а иногда и значительно больше..., составляя 70 – 100% площади поселения... На этих оголенных участках зверьками было выедено от 34 до 76% растительности.» (Ходашова, 1960, с. 118). В результате ухода общественных полёвок с комплексной равнины возникла парадоксальная экосистемная ситуация. На равнине с ее богатыми травяными сообществами и огромными кормовыми ресурсами на протяжении 40 лет отсутствовали грызуны-фитофаги, что не могло не сказаться на растительном покрове рассматриваемой территории. В частности, можно предположить, что исчезновение с солонцов черной полыни связано с прекращением деятельности полёвок. Известно, что черная полынь – конкурентно слабый вид, предпочитающий именно солонцы с их разреженным травянистым покровом (Оловянная, 2004). Эта разреженность во многом обеспечивалась общественными полёвками, так как от их деятельности больше всего страдала именно растительность солонцов (Ходашова, 1960). Мы можем допустить, что современные изменения характера растительного покрова межпадинной равнины связаны не только с климатическими изменениями, но в определенной степени обусловлены многолетним отсутствием массовых видов фитофагов и землероев.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отмеченные изменения в питании полёвок, вернувшихся на зональную равнину после более чем 40-летнего отсутствия, отражают произошедшие за это время существенные изменения среды их обитания. Следует ожидать, что это возвращение, в свою очередь, приведет к изменениям продуктивности и видового состава растительности зональной равнины. В частности, изреживание ими растительности солонцов может вызвать деградацию злаково-прутняковых ассоциаций и возвращение прежнего фонового вида – черной полыни.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Б.Д.* Влияние деятельности степной пеструшки на почвенный и растительный покров сухих степей Казахстана // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1964. Т. 69, вып. 6. С. 24 – 35.
- Абатуров Б.Д.* Млекопитающие как компонент экосистем. М.: Наука, 1984. 286 с.
- Абатуров Б.Д., Петрищев Б.И.* Сравнительная оценка рациона свободнопасущего сайгака (*Saiga tatarica*) микроскопическим анализом растительных остатков в фекалиях и визуальным подсчетом поедаемых растений // Зоол. журн. 1998. Т. 77, № 2. С. 964 – 970.
- Быков А.В., Колесников А.В., Кулакова Н.Ю., Шабанова Н.П.* Аккумуляция влаги и эрозия почвы на поселениях общественных полёвок в Северном Прикаспии // Почвоведение. 2008. № 8. С. 1019 – 1024.

## ПИТАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОЛЁВОК

- Вышивкин А.А.* Современные тенденции в изменении растительности солонцового комплекса Северного Прикаспия // Материалы Моск. центра Рус. геогр. о-ва. Биогеография. 2009. Вып. 15. С. 121 – 129.
- Гордеева Т.К., Ларин И.В.* Естественная растительность полупустыни Прикаспия как кормовая база животноводства на примере Джаныбекского стационара. М.: Наука, 1965. 160 с.
- Доскач А.Г.* Природное районирование Прикаспийской полупустыни. М.: Наука, 1979. 142 с.
- Каменецкая И.В.* Естественная растительность Джаныбекского стационара // Тр. комплексной науч. экспедиции по вопросам полесозидательного лесоразведения. 1952. Т. 2, № 3. С. 101 – 162.
- Ларионов К.О.* Питание и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом в зависимости от особенностей растительности на пастбищах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2008 а. 25 с.
- Ларионов К.О.* Сезонная динамика питания сайгака (*Saiga tatarica*) в Калмыкии // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008 б. С. 207 – 208.
- Ларионов К.О., Джапова Р.Р., Розенфельд С.Б., Абатуров Б.Д.* Питание сайгаков (*Saiga tatarica*) на пастбищах Черных Земель Калмыкии в условиях восстановительной смены растительности и остепнения // Зоол. журн. 2008. Т. 87, №10. С. 1259 – 1269.
- Линдеман Г.В., Абатуров Б.Д., Быков А.В., Лопушков В.А.* Динамика населения позвоночных животных Заволжской полупустыни. М.: Наука, 2005. 252 с.
- Новикова Н.М., Хитров Н.Б., Волкова Н.А., Вышивкин А.А., Григорьева Ю.В.* Оценка изменения растительности на основании крупномасштабного картографирования // Геоботаническое картографирование / Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова РАН. СПб., 2007. С. 13 – 18.
- Оловяникова И.Н.* Динамика продуктивности растительного покрова в Заволжской глинистой полупустыне // Ботан. журн. 2004. Т. 89, № 7. С. 1122 – 1137.
- Розенфельд С.Б.* Методика копрологического анализа на примере изучения состава кормов гусей в тундрах Таймыра // Казарка: Бюл. Рабочей группы по гусям и лебедям Восточной Европы и Северной Азии. 1997. № 3. С. 38 – 52.
- Сапанов М.К.* Функциональная значимость осадков и грунтовых вод в развитии культуры дуба в Северном Прикаспии // Поволж. экол. журн. 2002. № 3. С. 257 – 267.
- Сапанов М.К.* Условия выращивания защитных лесных насаждений в полупустыне Северного Прикаспия в связи с изменением климата во второй половине XX в. // Лесоведение. 2006. № 6. С. 45 – 51.
- Сотнева Н.И.* Динамика климатических условий второй половины XX в. района Джаныбекского стационара Северного Прикаспия // Изв. РАН. Сер. геогр. 2004. № 5. С. 74 – 83.
- Формозов А.Н., Воронов А.Г.* Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях Западного Казахстана и ее хозяйственное значение // Учен. зап. МГУ. Зоология. 1939. Вып. 20. С. 3 – 122.
- Ходашова К.С.* Природная среда и животный мир глинистых полупустынь Заволжья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 140 с.
- Owen M.* An Assessment of Fecal Analyses Technique in Waterfowl Feeding Studies. WWT, Slimbrige // J. Wild. Manage. 1975. Vol. 39, № 2. P. 271 – 279.
- Pekka H.* Food Composition and Feeding Habits of the Roe Deer in Winter in Central Finland // Acta Theriologica. 1980. Vol. 25. P. 395 – 402.
- Phillipson J., Sarrasin-Comans M., Stomatopoulos C.* Food Consumption by *Agrestis* and the Unsuitability of Faecal Analysis for the Determination of Preference // Acta Theriologica. 1983. Vol. 28. P. 397 – 416.