

УДК 599.322(575.1)

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ УЧАСТИЯ В БИОЗАЩИТЕ *SPERMOPHILUS FULVUS*, ВСТРЕЧАЮЩЕГОСЯ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ УЗБЕКИСТАНА

Турсунов О.Т.

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,
Ташкент, Узбекистан, e-mail: azizovkhamid@gmail.com

Данная статья посвящена изучению применения Zn3p2 в снижении участия в биозащите *Spermophilus fulvus*, встречающегося в южных районах Узбекистана. Текущие исследования показывают, что современные методы подсчета в этой области недостаточно развиты и требуют новых подходов, основанных на экологических исследованиях. Целью исследования являлся систематический анализ нор, колоний и динамики популяции вида *Spermophilus fulvus*, обитающего в южных регионах Узбекистана, проведенный в течение 2022 г. Полученные результаты позволили определить, что использование этого Zn3p2 снижает роль *Spermophilus fulvus* в биозащите, способах адаптации вида к Zn3p2 и его повторного появления на обработанных территориях. Кроме того, эти исследования подчеркивают важность сохранения биоразнообразия *Spermophilus fulvus* и обеспечения стабильности экосистем. Было обработано 200 нор, обнаруженных в экспериментальной зоне. Исследование на территории эксперимента проводилось в три основных периода, один период с 26 марта по 10 апреля. Исходя из приведенных данных, эффективность Zn3p2 составила 90%. В результате этих исследований были получены данные о расположении наклонных и вертикальных нор, пробуждении от зимней спячки и увеличении количества молодых особей в колониях *Spermophilus fulvus*. После обработки вертикальных и наклонных нор Zn3p2 было изучено состояние нор и произошедшие в них изменения. В результате описаны современное экологическое состояние вида, его участие в различных биоповреждениях, а также изменения, наблюдаемые в популяции вида вследствие применения Zn3p2 против *Spermophilus fulvus*, и показатели эффективности данного Zn3p2. Определение эффективных методов снижения участия вида в биоповреждении путем обработки вертикальных и наклонных нор *Spermophilus fulvus*, встречающихся в южных регионах Узбекистана, Zn3p2.

Ключевые слова: *Spermophilus fulvus*, грызун, этология вида, синантроп, ландшафт, популяция, адаптации

METHODS FOR REDUCING THE INVOLVEMENT OF *SPERMOPHILUS FULVUS* IN BIOPROTECTION IN THE SOUTHERN REGIONS OF UZBEKISTAN

Tursunov O.T.

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan, e-mail: azizovkhamid@gmail.com

This article is devoted to the study of the use of the Zn3p2 preparation in reducing the participation of *Spermophilus fulvus*, found in the southern regions of Uzbekistan. The purpose of the study was to systematically analyze the nests, colonies, and population dynamics of *Spermophilus fulvus* species in the southern regions of Uzbekistan in 2022. The objective of this study, conducted in 2022, was to perform a systematic analysis of the burrow structures, colony organization, and population dynamics of *Spermophilus fulvus* inhabiting the southern regions of Uzbekistan. It was calculated that the use of this preparation reduces the role of *Spermophilus fulvus* in bioprotection, methods of adaptation of the species to the preparation, and its reappearance in treated areas. Furthermore, these studies emphasize the importance of preserving the biodiversity of *Spermophilus fulvus* and ensuring ecosystem stability. As a result of these studies, data were obtained on the location of inclined and vertical nests, awakening from hibernation, and increasing the number of young individuals in *Spermophilus fulvus* colonies. 200 nests found in the experimental zone were processed. The nests in the experimental area were divided into 3 main periods. In it: 1 period from March 26 to April 10. Based on the data presented, the effectiveness of the Zn3p2 preparation was 90%. After treating vertical and inclined burrows with the Zn3p2 preparation, the condition of the burrows and the changes that occurred in them were studied. As a result, the current ecological state of the species, its participation in various biodamages, as well as the changes observed in the species population due to the use of the Zn3p2 preparation against *Spermophilus fulvus*, and the effectiveness of this preparation have been described. Definition of effective methods to reduce the species' involvement in biotic damage through the treatment of vertical and slanted burrows of *Spermophilus fulvus*, found in the southern regions of Uzbekistan, with the cyanplav preparation. The working hypothesis, which determines that the Zn3p2 preparation is used for rodent control.

Keywords: *Spermophilus fulvus*, rodent, ethology of the species, synanthropus, landscape, population, adaptations

Введение

На сегодняшний день широко применяются несколько методов борьбы с представителями рода *Rodentia*. Также для южных районов Узбекистана внедрен в практику ряд методов борьбы с сусликами, считаю-

щимися одним из доминантных видов. Разработаны новые методы борьбы с грызунами, являющимися переносчиками различных инфекционных заболеваний и поражающими сельскохозяйственные культуры в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской

областях. В период с 2010 по 2020 г. десятки миллионов гектаров земли были очищены от сусликов с помощью Zn3p2 [1, с. 22–25; 2; 3, с. 3–13]. Методы Варшавской по борьбе с обыкновенными слепушонками оказались одними из самых эффективных [4, с. 612; 5; 6]. Естественные методы борьбы, разработанные Лукьянченко, были наиболее эффективными в районах, где распространены грызуны [7, с. 85–93; 8]. В вышеуказанных методах борьбы в норы на опытных участках вносили 1,5; 2 и 3 г Zn3p2. Эти эксперименты проводились на отобранных территориях, и результаты были получены путем подсчета вымерших грызунов. Согласно исследованиям, проведенным Бочарниковым, эффективность Zn3p2 была хорошей при применении в дозах 3 и 6 г [9, с. 105–112; 10; 11]. Работы начались задолго до того, как суслики проснулись от зимней спячки. Обработка нор Zn3p2 также проводилась в этот период [12; 13]. Относительная плотность сусликов на этих участках определялась за счет нор, которые они оставляли перед зимней спячкой. Природные условия южных районов Узбекистана, включая особенности климата и почвы, экологическое поведение флоры и фауны, также оказывают непосредственное влияние на грызунов [14; 15; 16, с. 5].

Климат южных районов Узбекистана характеризуется очень небольшим количеством осадков, особенно зимой, что означает ограниченность водных ресурсов для растений и других организмов. Такие климатические условия заставляют животных и растения проявлять различные приспособления к изменениям, включая экологические подходы и выживание. Кроме того, почвы южных районов Узбекистана, включая глинистые, некоторые соленые и песчаные почвы, по своей водоудерживающей способности и структуре определяют наличие и разнообразие экологического поведения популяций растений и животных. В то же время слабая экспрессия контрастов в растительных ассоциациях в этой области, в свою очередь, исключает миграции на большие расстояния для питания. Поскольку источники пищи растений и животных ограничены, их миграционные процессы происходят только на короткие расстояния и в менее изменчивых направлениях [17]. В целом климат, почвы и водные ресурсы южных районов Узбекистана формируют специфическое экологическое поведение растений и животных. Эти условия требуют определенных экологических механизмов, гибкости и эффективного использования ресурсов для поддержания баланса.

Цель исследования – систематический анализ нор, колоний и динамики популяции вида *Spermophilus fulvus*, обитающего в южных регионах Узбекистана, проведенный в течение 2022 г.

Материалы и методы исследования

В 2022 г. было обработано 200 нор, обнаруженных на территории эксперимента. Эти процессы были осуществлены в соответствующее время, учитывая различные экологические циклы и биологическое состояние животных. Работа с норами на территории эксперимента проводилась в три основных периода. Первый период – с 26 марта по 10 апреля. Этот период совпал с окончанием пробуждения животных от зимней спячки, поэтому в этот период были обработаны норы. Второй период – с 11 апреля по 1 мая. Это время беременности, родов и размножения молодых особей сусликов, поэтому самки животных и их детеныши пострадали в этот период. Третий период – со 2 по 25 мая. В этот период молодые суслики начинают жить самостоятельно – был нанесен ущерб в разные периоды активности взрослых и молодых животных. Расположение пораженных нор и время посева учитывают отдельно, а также норму расхода Zn3p2. Норы подвергались нескольким простым осмотрам, а также контрольным измерениям через 2–5 дней после выкапывания нор. Всего в 2022 г. было раскопано 146 из 200 обработанных нор, а также изучено экологическое состояние и ущерб нор. Кроме того, после гибели кормящих самок наблюдали за норами, вырытыми для размножения, с целью определения судьбы молодых сусликов. С этой целью в период лактации отлавливали и уничтожали кормящих самок, а норы заполняли землей и закрывали травяными пробками. Были проведены регулярные наблюдения за этими норами, которые впоследствии были выкопаны. Всего было вырыто 6 нор для размножения. В дополнение к вышеупомянутым экспериментам, в 2022 г. колонии и норы на экспериментальных площадках было трудно полностью обработать, поэтому в период с 25 марта по 17 мая были созданы специальные зоны и маршруты для точного подсчета нор грызунов. При этом были выбраны участки площадью один акр (100 м × 100 м) и линейные маршруты (5 м × 2000 м). Работы по определению сусликов в районах, где проводились посадки и маршруты, проводились только в недавно выкопанных норах. Это позволило получить полную информацию о пропущенных норах и изменившихся условиях окружающей среды.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента наблюдались отравленные норы и были получены следующие результаты. Когда критерий Zn3p2 составлял 3 г на нору, смертность сусликов, без рытья нор и заполнения их землей или травяными пробками, составляла от 76 до 78,4%. Однако после рытья нор и заполнения их землей или травяными пробками уровень смертности увеличился с 76,1 до 84,9%. Когда критерий Zn3p2 составлял 6 г на нору, смертность сусликов варьировалась от 81,8 до 87,5% и от 86,9 до 91,4% соответственно. Когда количество Zn3p2 было увеличено с 3 до 6 г, смертность сусликов от застревания в норе, в случае заполнении нор травяными пробками, увеличилась в среднем с 6,5 до 10,8%. Опыт показывает, что и в первом, и во втором случаях летальность сусликов была практически одинаковой. В вертикальных норах гибель сусликов была несколько меньше, чем в наклонных. Например, в вертикальных норах смертность составляла от 73,3 до 85,8%, а в наклонных норах – от 85,4 до 94,9%. В ходе эксперимента было установлено, что из 146 выкопанных нор в 101 содержатся отравленные суслики. Заражение составило 69,2% от общего числа нор. Эти данные приведены в табл. 1 с указанием результатов эксперимента и их анализа.

Приведенные данные показывают, что в некоторых норах, обработанных Zn3p2, отравленных сусликов не обнаружено. При этом живых сусликов в выкопанных норах также не обнаружено. Было отмечено, что в норах, где не было обнаружено

мертвых сусликов, выходы из нор не были повреждены, но были обнаружены заново выкопанные выходы из нор.

После того, как погибли кормящие самки, было отмечено следующее: в норе № 1 самка была поймана и уничтожена 16 апреля; 5 мая нора была вскрыта, в норе было обнаружено 5 мертвых детенышей суслика, которые еще не были покрыты шерстью. В норе № 2 самка была уничтожена 18 апреля. При раскопках норы 15 мая было обнаружено 3 мертвых детеныша суслика, которые еще не были покрыты шерстью. В норе № 3 самка была уничтожена 22 апреля. 2 мая при раскопках норы были обнаружены 2 мертвых детеныша суслика, которые еще не были покрыты шерстью. В норе № 4 самка была уничтожена 25 апреля. А 29 апреля возле этой норы было обнаружено 6 молодых детенышей суслика.

Эти результаты предоставляют важную информацию о размножении сусликов, выживании и смертности, а также отражают влияние крупных экологических изменений в неблагоприятных условиях на процесс роста и выживания. В последующих работах были пойманы 6 молодых сусликов через различные ловушки, а также выкопаны их норы. При раскопках ничего обнаружено не было. 7 мая возле норы № 5 были обнаружены 2 суслика, которые еще не заметили присутствия человека. В результате норы были закопаны. При раскопках норы 10 мая было обнаружено, что в норе было 5 живых сусликов. Однако в норе № 6 самка суслика была уничтожена 27 апреля, а через 8 дней вокруг этой норы было обнаружено 5 молодых сусликов.

Таблица 1

Частота встречаемости сусликов в норах, обработанных Zn3p2

П/н	Состояние нор	Количество нор, обработанных Zn3p2	Состояние сусликов после повреждения		Процент повреждения (%)
			Выжившие	Раненые	
1	Естественно вырытые норы	14	–	–	0
2	Норы с выкопанной верхней частью	19	–	15	78,9
3	Нераскрытые норы	47	–	47	100
4	Открытые норы (естественно)	37	–	31	83,8
5	Недавно вырытые норы в радиусе до 2 м от обработанной территории	26	–	5	19,2
6	Норы с ловушками	3	–	3	100
	Общий	146	0	101	

Примечание: норы сусликов обработаны Zn3p2, а входы в норы заделаны; составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования.

Таблица 2

Состояние и результаты повторного заражения нетронутых домов на исследуемой территории

Единицы учета	Общее количество нор	Норы, не обработанные Zn3p2		Норы, повторно обработанные Zn3p2	
		вертикальный	наклонный	вертикальный	наклонный
Маршруты	68	3,8	13,3	0,53	2,35
Площадки	121	2,3	12,8	0,85	4,6

Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования.

Наблюдения были продолжены, чтобы уточнить, с какого периода суслики могут расти и развиваться без матери, а также уточнить время половозрелости сусликов. Полученные данные свидетельствуют о том, что несмотря на смертность кормящих самок сусликов, часть их потомства продолжает развиваться.

Последующие опыты показывают, что в течение сезона на 1 га исследуемой территории норы были обработаны Zn3p2 в среднем 17,1 по маршрутному методу и 15,1 по стационарному методу на небольших площадках. При повторном обследовании маршрутным методом в этом районе были обнаружены незараженные норы, их количество составило 2,9, а по стационарному методу на небольших площадках – 5,5. Количество нор на территории, обследованной по стационарному методу на небольших площадках, составляло от 2 до 46, а методом маршрута – от 6 до 45.

После обработки исследуемой территории Zn3p2, количество вертикальных и наклонных нор, не обработанных Zn3p2, было пересчитано маршрутным методом и стационарным методом на небольших площадках. Эти результаты представлены в табл. 2.

Приведенные данные показывают, что при маршрутном и стационарном методе на небольших площадках на участке площадью 1 га выявлено от 1 до 5 вертикальных нор, оставшихся невредимыми, а наклонных нор – от 6 до 10.

Видно, что и наклонные норы остались неповрежденными. Однако в процентном отношении показатель сохранности вертикальных нор относительно выше, чем наклонных. После обработки Zn3p2 суслики в наклонных норах поражались больше, чем суслики в вертикальных норах. В вертикальных норах смертность сусликов от воздействия Zn3p2 была значительно ниже. Если в природе наклонных нор больше, чем вертикальных, то и обработанных наклонных нор будет больше, чем вертикальных. После обработки Zn3p2 размножение новых нор в этом районе наблюдалось в ос-

новном в период выхода молодых сусликов на поверхность и их распространения. Следует отметить, что количество зараженных нор напрямую связано с количеством незараженных нор. Потому что суслики прячутся в ближайшей норе, когда возникают опасные ситуации. В результате через определенное время на территории, обработанной Zn3p2, появляется новая нора. Повторное обследование помогает точно рассчитать оставшихся живых сусликов и новые норы. Во второй раз в процессе заражения нор Zn3p2 было задержано 79 оставшихся сусликов. Из 79 пойманных сусликов 29 были взрослыми самками, 26 взрослыми самцами и 24 молодыми самками и самцами. Проведенные работы показывают, что возраст и половой состав сусликов, выловленных в исследуемом районе, был различным, молодые суслики составили 30,3 % от общего количества сусликов. Таким образом, численность молодых сусликов превышала численность старых сусликов, а в соотношении полов преобладали самки. Показатель выживаемости сусликов в результате различных внешних воздействий соответствует периоду, когда молодые суслики заканчивают лактационный период и начинают самостоятельно питаться, в то время как у старых сусликов наблюдается более осторожное поведение (остаются в норе до устранения опасности). Обычно в конце мая и начале июня участки, где встречаются суслики, обрабатываются Zn3p2, после чего численность сусликов уменьшается. Это время соответствует периоду размножения в популяции вида и большому количеству молодых особей.

Заключение

Эффективность Zn3p2, применяемого в борьбе с сусликами в южных районах Узбекистана, у представителей рода, в частности у сусликов, показана неодинаково. Исходя из приведенных данных, эффективность Zn3p2 составила 90%. Для достижения этой эффективности важны такие факторы, как роение нор сусликов, их расположение, строение колоний. Обработкой Zn3p2 и за-

капыванием обработанных выходных отверстий нор определили масштабы работы, показатели гибели сусликов и относительную защитную реакцию на Zn3p2.

Для достижения высокой эффективности учитывали такие факторы, как географическое положение, климат, растительный покров района, где расположены нора. Для обеспечения эффективности Zn3p2 в борьбе с сусликами было учтено несколько ключевых факторов. Эти факторы включают в себя различные аспекты, и они оказывают большое влияние на успех эффективной борьбы.

1. Улучшить изучение биологических факторов, а именно фенологии и поведения сусликов. Это включает скорость и сроки выхода сусликов из зимней спячки, интенсивность и сроки размножения (процессы беременности и родов), питание.

2. Точный расчет химических факторов, а именно структуры Zn3p2 и количества цианистой кислоты в его составе. Эффективность Zn3p2 напрямую зависит от этого фактора, а количество цианистой кислоты и ее влияние играют важную роль в оптимизации поражения. Учет физических факторов, а именно температуры и влажности воздуха и почвы.

3. Движение воздуха и влияние этих условий на работу Zn3p2 также важны. Температура и влажность обеспечивают эффективную диффузию синильной кислоты, что ускоряет процесс обработки.

4. Эдафические факторы, структура почвы и ее состав имеют большое значение. В глинистых и песчаных почвах диффузионные свойства синильной кислоты различаются, что определяет эффективность Zn3p2. Таким образом, влияние каждого фактора и связи между ними важны в борьбе с сусликами. Когда они работают вместе, эффективность выше.

Эти работы оказывают практическую помощь в оценке эпидемиологической ситуации в районах, зараженных сусликами, и определении реальной эффективности применяемых методов борьбы.

Список литературы

1. Брандлер О.В. Крапчатый суслик – от ненависти до любви // Охрана дикой природы. 2023. № 1 (41). С. 22–25. URL: <https://biodiversity.ru> (дата обращения: 05.10.2025).
2. Жигарев И.В., Румянцев В.Ю. Современное состояние популяций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus*) в лесостепи европейской части России // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2024. Т. 129. Вып. 6. С. 3–13. URL: https://moip-bio.msu.ru/wp-content/uploads/moip_2024_129_6.pdf (дата обращения: 02.10.2025).
3. Дудников А.А., Чернышова О.В., Симаков М.Д., Титов С.В. История изучения, распространение и современная популяция сусликов Самарского края // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2022. № 7 (1). С. 1–11. DOI: 10.21685/2500-0578-2022-1-1.

4. Нумеров А.Д., Венгеров П.Д., Соколов А.Ю., Климов А.С., Ушаков М.В., Масалькин А.И., Труфанова Е.И., Транквиловский Д.В., Квасов Д.А. Наземные позвоночные Воронежской области. Кадастр. Белгород: Изд-во Сангалова К.Ю., 2021. 612 с. EDN: XSZLLX. ISBN 978-5-6046090-4-0.

5. Сапельников С.Ф., Сапельникова И.И. Ретроспективный анализ состояния популяций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus*) в Центральном Черноземье с сопредельными территориями и возможные пути сохранения вида // Полевой журнал биолога. 2021. № 2. Т. 3. С. 167–212. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01011012403> (дата обращения: 09.10.2025).

6. Blagojević M., Prokić B.B., Čupić-Miladinović D.A. Hepatica kod tekunice (*Citellus citellus*) u poređenju sa drugim eksperimentalnim životinjama // Veterinarski glasnik. 2016. Vol. 70. Is. 1–2. P. 31–39. DOI: 10.2298/VETGL1602031B.

7. Lindtner P., Gömöryová E., Gömöry D., Stašiov S., Kubovčík V. Development of physico-chemical and biological soil properties on the European ground squirrel mounds // Geoderma. 2019. Vol. 339. P. 85–93. DOI: 10.1016/j.geoderma.2018.12.043.

8. Koshev Y., Kachamakova M., Arangelov S., Ragov D. Translocations of European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) along altitudinal gradient in Bulgaria – an overview // Nature Conservation. 2019. Vol. 35. P. 63–95. URL: <https://natureconservation.pensoft.net/article/30911/> (дата обращения: 04.10.2025).

9. Nedyalkov N., Koshev Y. Species composition and conservation of small mammals (Mammalia: Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia) in Vrachanska Planina Mountains, Bulgaria // ZooNotes suppl. 2016. Vol. 3. P. 277–284. URL: <http://www.zoonotes.bio.uni-plovdiv.bg/> (дата обращения: 04.10.2025).

10. Stefanov V., Stoyanov E., Bonchev L., Stanchev S. Restoration of the European ground squirrel in Kotlenska planina // Annuaire de l'Université de Sofia "St. Kliment Ohridski". Faculte de Biologie. 2016. Vol. 101. P. 166–170. URL: <https://ecologia-balkanica.com> (дата обращения: 04.10.2025).

11. Lobbová D., Hapl E. Conservation of European ground squirrel (Mammalia: Rodentia) in Slovakia: Results of current reintroduction programme // Slovak Raptor Journal. 2014. Vol. 8. Is. 2. P. 105–112. DOI: 10.2478/srj-2014-0012.

12. Bechev D., Georgiev D. Geographic features of Vrachanska Planina Mountains // ZooNotes, suppl. 2016. Vol. 3. P. 13–16. URL: <http://www.zoonotes.bio.uni-plovdiv.bg/> (дата обращения: 04.10.2025).

13. Kenyeres Z., Bauer N., Nagy L., Szabó S. Enhancement of a declining European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) population with habitat restoration // Journal for Nature Conservation. 2018. Vol. 45. P. 98–106. DOI: 10.1016/j.jnc.2018.08.006.

14. Surkova E., Popov S., Tchabovsky A. Rodent burrow network dynamics under human-induced landscape transformation from desert to steppe in Kalmykian rangelands // Integr. Zool. 2019. Vol. 14. P. 410–420. DOI: 10.1111/1749-4877.12392.

15. Flower C.E., Dalton J.E., Whelan C.J., Brown J.S., Gonzalez-Meler M.A. Patch use in the arctic ground squirrel: Effects of micro-topography and shrub encroachment in the Arctic Circle // Oecologia. 2019. Vol. 190. P. 243–254. DOI: 10.1007/s00442-019-04400-5.

16. Tursunov O.T., Mamarakhimov O., Khaknazarova L., Andakulova N., Kamolova Sh. The Current Status of *Citellus fulvus* Licht. in the Southern Regions of Uzbekistan today's status (using the example of Guzar district) // IV International Conference on Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture (EESTE2024). BIO Web of Conferences 160, 02005. 2025. P. 5. DOI: 10.1051/bio-conf/202516002005.

17. Андрейчев А.В., Жалилов А.Б., Кулахметов Р.М. Современное состояние популяций степных видов млекопитающих в Мордовии // Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии (г. Ростов-на-Дону, 17–19 апреля 2019 г.). М., 2019. С. 11–14.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.