
ИЗУЧЕНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ

THE STUDY AND REHABILITATION OF ECOSYSTEMS

УДК 632.69

РОЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КРОТА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ И НЕОБХОДИМОСТЬ ЕГО ОТПУГИВАНИЯ

Ю. С. ДУБНОВИЦКИЙ¹⁾, О. Г. ГОРОВЫХ²⁾, Н. В. ЖУКОВ³⁾, К. Ф. САЕВИЧ⁴⁾

¹⁾Белорусский государственный аграрный технический университет,
пр. Независимости, 99, 220023, г. Минск, Беларусь

²⁾Минский городской технопарк, «Белспецкомплект»,
ул. Солтыса, 187, 220070, г. Минск, Беларусь

³⁾Центральный Ботанический сад Национальной академии наук Беларуси,
пр. Независимости, 80, 220012, г. Минск, Беларусь

⁴⁾Белорусский государственный экономический университет, Партизанский пр., 26, 220070, г. Минск, Беларусь

В исследовании представлены данные охотничьего промысла на крота в нашей стране в прошлом веке. Указаны факторы, способствующие повышению численности его популяции в настоящее время: отсутствие естественных врагов, достаточность кормовой базы в течении всего года, отсутствие промышленного отлова. Приведены новые

Образец цитирования:

Дубновицкий ЮС, Горовых ОГ, Жуков НВ, Саевич КФ. Роющая деятельность крота обыкновенного в условиях Беларуси и необходимость его отпугивания. *Журнал Белорусского государственного университета. Экология.* 2023;1:4–11. <https://doi.org/10.46646/2521-683X/2023-1-4-11>

For citation:

Dubnovitsky YuS, Gorovykh OG, Zhukov NV, Saevich KF. Digging activity of the common mole under the conditions of Belarus and the need for its scaring. *Journal of the Belarusian State University. Ecology.* 2023;1:4–11. Russian. <https://doi.org/10.46646/2521-683X/2023-1-4-11>

Авторы:

Юрий Семенович Дубновицкий – старший преподаватель кафедры управления охраной труда.

Ольга Геннадьевна Горовых – кандидат технических наук, доцент; начальник лаборатории.

Николай Васильевич Жуков – эколог, охотовед-орнитолог.

Константин Федорович Саевич – доктор биологических наук, профессор; профессор кафедры физикохимии материалов и производственных технологий.

Authors:

Yuri S. Dubnovitsky, senior lecturer at the department of labor protection management.

dubprof@mail.ru

Olga G. Gorovykh, PhD (engineering), docent; head of the laboratory.

olgeda@tut.by

Nikolai V. Zhukov, ecologist, hunter-ornithologist.

Konstantin F. Saevich, doctor of science (biology), professor; professor at the department of physical chemistry of materials and production technologies.

saevich@tut.by

данные по средним размерам кротовин: диаметр $D_{кр} = 28 \pm 2$ см, высота $H_{кр} = 9,7 \pm 0,6$ см, а также их количество на исследуемых участках Пружанского р-на. На основе данных подсчета кротовин в Дзержинском, Столбцовском, Узденском, Пружанском и Пинском р-нах на участках, находящихся под естественными травами или засеянных злаковыми культурами. Установлено среднее количество кротовин в Брестской обл., в которое входит 36 единиц (средняя площадь $2,2 \text{ м}^2$) на участке $10 \times 10 \text{ м}^2$, что составляет около 2 % от общей площади. Определена примерная площадь (21,5 тыс. га), находящаяся под кротовинами в Брестской обл. Рассмотрено влияние крота на количество переработанной земли и связанной с этим гумусообразованием в зависимости от интенсивности отлова. Показано, сколько могло бы быть переработано земли не съеденными кротами дождевыми червями в период их промышленного отлова, что привело к снижению массы генерируемого червями гумуса, в частности, в 1975 г. эта величина составила 15,202 млн т грунта. Отмечена необходимость в отпугивании кротов, хотя бы с территорий интенсивного посещения людьми и домашними животными (садово-огородные участки) в связи с высокой зараженностью кротов эктопаразитами, опасными для человека и животных. Приведена информация о новом разработанном в Беларуси и освоенном к выпуску отпугивателе для кротов на основе дигидрата сульфата кальция, который не содержит ядохимикаты и не приводит к гибели животных, однако способствует покиданию той территории, которая обработана данным отпугивателем для кротов.

Ключевые слова: крот обыкновенный; кротовые выбросы (кротовины); ущерб; дождевые черви.

DIGGING ACTIVITY OF THE COMMON MOLE UNDER THE CONDITIONS OF BELARUS AND THE NEED FOR ITS SCARING

Yu. S. DUBNOVITSKY^a, O. G. GOROVYKH^b, N. V. ZHUKOV^c, K. F. SAEVICH^d

^aBelarusian State Agrarian Technical University, 99 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220023, Belarus

^bMinsk City Technopark, «Belpetskomplekt», 187 Soltysa Street, Minsk 220070, Belarus

^cCentral Botanical Garden, National Academy of Sciences, 80 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220012, Belarus

^dBelarusian State Economic University, 26 Parcizanski Avenue, Minsk 220070, Belarus

Corresponding author: O. Gorovых (olgreда@tut.by)

The article presents the data of hunting for the mole in the republic in the last century, during the period when the hunting for the mole was carried out, the factors contributing to the increase in the number of the mole population at the present time are indicated: the absence of natural enemies, the adequacy of the food supply throughout the year, the lack of industrial catching. New data on the average size of molehills are given: diameter $D_{cr} = 28 \pm 2$ cm, height $H_{cr} = 9.7 \pm 0.6$ cm and their number in the studied areas of the Pruzhany region. Based on the data of counting molehills in Dzerzhinsky, Stolbtsovsky, Uzdensky, Pruzhany and Pinsk districts in areas under natural grasses or sown with cereal crops, an average number of molehills in the Brest region was established, which amounted to 36 molehills (average area 2.2 m^2) per plot $10 \times 10 \text{ m}^2$, which is about 2 % of the total area. An approximate area was determined, amounting to 21.5 thousand hectares, located under molehills in the Brest region. The influence of the mole on the amount of processed land and the humus formation associated with this, depending on the intensity of catching, is considered; this year, this value amounted to 15.202 million tons of soil. The need to scare away moles, at least from areas of intensive visitation by people and domestic animals (garden plots) was noted due to the high infection of moles with ectoparasites dangerous to humans and animals. Information is provided on a new mole repeller developed in Belarus and mastered for production, based on calcium sulfate dihydrate, which does not contain pesticides and does not lead to the death of animals, but helps to leave the territory treated with this mole repeller.

Keywords: common mole; wormholes; damage; earthworms.

Введение

До 1980-х годов крота в большом количестве отлавливали для изготовления меховых изделий. Мех крота высоко ценился (и ценится) благодаря достаточной прочности и грязеотталкивающим свойствам, не имеющим по этому показателю аналогов, поэтому кроты являлись промысловыми животными, их мех прочнее, чем мех кролика или зайца [1]. Промысел крота интенсивно проводился начиная с 1920-х гг. По данным Международного независимого эколого-политологического университета, в 1935 г. на территории СССР было добыто 31 млн шкурок крота [2]. В начале 1990-х гг. только в одной Псковской обл. заготовки этого пушного зверя колебались от 101,5 до 743,3 тыс. шкурок в год. Как утверждал автор журнала «Уральский следопыт», до 1932 г. ежегодная добыча крота на Урале составляла 10–15 тыс. шкурок, но уже в 1934 г. эта цифра достигала уже более 1 млн штук. Заготовка кротов в послевоенные годы в среднем составляла 20–25 % всего пушного выхода в Беларуси [3]. За сезон старая самка может принести два помета по 7–9 детенышей, при наличии достаточной кормовой базы выживаемость молоди высокая. Естественных врагов у зверька почти нет, его не едят ни кошки, ни собаки – отпугивает сильный мускусный запах. Даже при поимке крота, они его выбрасывают. Употребляют кротов в пищу только немногие хищные млекопитающие:

лисица, лесной хорь и другие мелкие куньи. Но если они не очень голодны, то бросают задушенного зверька. Несколько чаще поедают кротов хищные птицы (канюк, малый подорлик, коршуны, а также некоторые совы, аисты, врановые). Однако хищники не оказывают существенного влияния на динамику численности кротов. Отлов более существенно сказывался на численности их популяции, по сравнению с его уничтожением естественными врагами, поэтому крот практически не встречался на садово-огородных участках в период его отлова до 1980-х гг. С 1980-х гг. заготовка пушнины крота в Беларуси прекратилась, и рост популяции кротов стал вызывать обеспокоенность, особенно на частных подворьях. Известны различные методы избавления приусадебных участков от кротов: а) применение химических средств, приводящих к гибели животного; б) отлов с применением кротоловков; в) отпугивание различными методами: ультразвуком, вибрацией, сильно пахучими веществами; г) газация нор; д) механические ограждения.

Применение химических средств для уничтожения сельскохозяйственных вредителей отравляет почву и растения ядохимикатами, поэтому внесение их в почву не желательно, поскольку одновременно подвергаются опасности домашние животные, птицы, дети, а погибшие от отравления в недоступных местах и не убранные своевременно зверьки представляют дополнительную экологическую опасность.

Отлов – метод трудоемкий, длительный, требует работы опытных специалистов, часто не эффективный не только из-за применения некачественных кротоловков, но и от известности кротов избегать ловушек, которые ставят им в норы. Кроты засыпают землей подходы к ловушкам и прорывают вокруг них обходные ходы [4]. Также требует решения вопрос о дальнейшей судьбе пойманных зверьков. Если крот пойман, то вскоре данная территория вновь заселится уже другими кротами.

Считается, у крота слух настолько чувствителен [5], что применение ультразвуковых устройств способно являться тем раздражителем, который вынудит крота покинуть место его пребывания¹. Эффективное отпугивание с помощью ультразвука требует дорогого оборудования. Недостатком способа является то, что в окружности зоны распространения звуковых волн не должно быть никаких препятствий, например в виде больших камней или пустот, поскольку это снижает эффективность воздействия. Поэтому для достижения лучших результатов производителем рекомендуется устанавливать на участке несколько таких отпугивателей на расстоянии 30–40 м друг от друга. Кроме того, исследования органа слуха крота, проведенные Г. Н. Симкиным², показали, что слуховая система обитающих под землей животных приспособлена к восприятию главным образом низкочастотных звуков. У обыкновенного крота она наиболее чувствительна к звукам частотой 0,4; 0,7 и 2–4 килогерца. Таким образом, ультразвук не может являться эффективным отпугивателем по причине не слышимости его кротами.

Вибрация приводит к покиданию данной территории червями (установлено еще Ч. Дарвином [6]), а вслед за ними и кротов, так как отсутствует их основная пища. Но снижение количества червей на данном участке приводит к снижению образуемого ими гумуса, что также не является положительным результатом. Кроме того, важной особенностью чувства прикосновения является то, что при постоянном действии раздражителя последний быстро перестает ощущаться живым объектом [4].

У крота очень чувствительное обоняние [7] (крот чует дождевого червя через слой почвы до 60 см). На этом основано отпугивание их с применением репеллентов, обладающих непереносимым для грызунов запахом^{3,4,5}, что создает неудобства также для людей и приводит к загрязнению почвы и воздуха небезопасными химическими веществами. А такие отпугивающие средства, как керосин, бензин, уксус и т. д. имеют один общий недостаток – быстро выветриваются, поскольку обладают высокой летучестью, и, как результат, кроты возвращаются на ранее обработанный участок.

При видимом обилии средств борьбы с кротами, известным сегодня, проблема избавления от этих животных не становится менее острой. Но все же наиболее гуманным методом отпугивания кротов является воздействие репеллентами.

Дождевые черви – основная пища крота, мелиорируют и структурируют почву. За летний период популяция из 50 червей в пахотном слое почвы на 1 м² прокладывает километр ходов (что суммарно больше, чем общая протяженность кротовых ходов на такой же площади) и выделяет на поверхность копролиты слоем 3 мм. Еще больше их остается в толще почвы. Каждый червь пропускает через пищеварительный канал за сутки количество почвы, равное массе его тела⁶. Открыты и новые грани деятельности дождевых

¹Щербань Г. А., Крупский С. А. Способ отпугивания кротов и других земляных вредителей. Патент РФ на изобретение № 2673177/ 23.06.2017. Оpubл. 22.11.2018.

²Слух у крота [Электронный ресурс]. URL: <https://pim7.info/sluh-u-krota/?ysclid=19xwr1h3m1964100277> (дата обращения: 10.10.2022).

³Загоруйко Н. А., Битков А. А. Устройство для использования жидкого безводного аммиака для истребления вредных грызунов. Патент РФ на изобретение № 2132132/15.12.1997. Оpubл. 27.06.1999.

⁴Гафт Я. З., Яковина Е. Р. Устройство для борьбы с кротами. Патент РФ на изобретение № 181972/10.10.2017. Оpubл. 31.07.2018.

⁵Морозов С. В. Устройство для отпугивания грызунов и окуливания растений. Патент РФ на изобретение № 151003/30.09.2014. Оpubл. 20.03.2015.

⁶Kobayashi Shinkichi. Mole repellent. Patent JP № S61238707-A/17.04.1985.

червей. Они способны снижать длительно сохраняющиеся возбудители заболеваний в почве, например возбудителей сибирской язвы [8].

Однократный прием пищи у крота составляет примерно 20 г. Прием пищи осуществляется примерно каждые пять часов. За сутки этот зверек съедает столько пищи, сколько весит сам, а иногда и больше. Голодать крот не может, 17–18 ч без еды для него губельны [9]. Количество корма, поедаемого за сутки, превышает собственный вес на 15–25 % или равно ему (80–100 г). Питаются кроты в основном дождевыми червями (до 70–90 % рациона). В Беларуси самцы отличаются от самок более крупными размерами, хотя в других регионах самцы почти неотличимы от самок [10]. Средняя масса самцов 95 г, самок 75 г [11].

Совпадение факторов, влияющих на размер популяции кротов (отсутствие отлова, отсутствие естественных врагов, достаточность кормовой базы), привело к тому, что численность их выросла до таких размеров, что приняла значительные масштабы и это уже сказывается на потерях в сельском хозяйстве, в том числе на гумусообразование и, как следствие, на плодородие почвы. По результатам анкетного опроса специалистов сельского хозяйства в 1986–1988 гг., потери урожая озимых и пропашных культур не превышают 1,0–1,5 %. В противоположность этому в теплицах, на ягодных плантациях, в молодых садах и лесопитомниках, на огородах даже при незначительном заселении кротом ущерб может быть значительным.

Цель исследования: оценить вред, оказываемый кротами сельскому хозяйству и культурным ландшафтам Беларуси.

Влияние, оказываемое кротами, рассматривали по таким показателям, как площадь земли, выведенная из оборота за счет образования кротовин, гумусообразование.

Европейский крот, или обыкновенный крот (*Talpa europaea*) – млекопитающее семейства кротовых отряда насекомоядных. Название «крот» буквально обозначает «копатель». Семейство кротовых включает около 20 видов. Все виды и подвиды кротов похожи друг на друга, а отличаются величиной и строением зубов, скелета и некоторыми особенностями образа жизни. По размерам тела, черепа и особенно структуре зубной системы кроты, распространенные на территории Беларуси, относятся к подвиду южнорусский крот (*Talpa europaea brauneri Satun*). Он отличается несколько меньшими размерами тела и черепа [12]. Крот имеет 44 зуба с верхними хорошо развитыми клыками. Глаза у крота слабо развиты, однако, слух у зверька хороший. Ещё лучше развито обоняние благодаря осязательным волоскам, разбросанным по всему телу, что позволяет чувствовать присутствие дождевых червей через значительный слой почвы (до 60 см). мех покрывает все тело, кроме лап, подошв, кончика хвоста и хоботка, не пропускает влагу и не мешает кроту двигаться в тесных подземных ходах.

Как отмечает И. Н. Сержанин [12], наибольшее количество крота наблюдалось в Витебской области, наименьшее в Брестской. Причем по сравнению с 1932–1939 гг. в 1948–1952 гг. выход крота (количество кротовин на единице площади) увеличился в 3–4 раза.

Места обитания и численность крота в основном зависят от достаточности кормовой базы – обилия почвенных беспозвоночных и пригодности почвы для передвижения. В связи с этим крот предпочитает уголья с мягким влажным грунтом – лесные поляны, опушки смешанных и лиственных лесов, луга. Крот одиночное животное. Один крот занимает участок примерно 100 м².

Урон сельскому хозяйству от деятельности кротов выражается не только в потерях зерна (люцерны, гороха, фасоли), рассады, свеклы и капусты, семян газонных трав, но и в снижении продуктивной деятельности дождевого червя – основного генератора гумуса [13].

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на территории Минской (эффективность действия средства отпугивания на кротов), а также в Брестской областях (количество и размер кротовин), в Борисовском, Дзержинском, Столбцовском, Узденском, Пружанском и Пинском р-нах на участках как находящихся под естественными травами, так и на засеянных злаковыми культурами.

Размеры кротовин определяли на участках размером 20×20 м². На данных участках проводили диагональ и вдоль нее линейным измерительным инструментом замеряли размеры (диаметр и высота) 11 кротовин. Учет кротовых выбросов на участках вдоль дорог проводили с отступлением 2 м от дорожного покрытия.

Общее количество кротовин определяли путем простого подсчета их на участках размером 10×10 м².

По результатам средопреобразующей деятельности крот отличается от остальных представителей насекомых и от мышевидных грызунов не просто прокладкой норной сети, но и образованием почвенных выбросов и приповерхностных тоннелей (ходовых валиков). Статистическую обработку полученных результатов измерений проводили в соответствии с ГОСТ 8.207-76.

Площадь среднего кротового выброса определяли по формуле (1):

$$S_{\text{ср}} = \pi R_{\text{кр}}^2 \text{ м}^2, \quad (1)$$

где $R_{\text{кр}}$ – средний радиус кротовины, м.

Общая площадь кротовых выбросов определялась по формуле (2)

$$S_{об} = S_{ср} \cdot N \text{ м}^2, \quad (2)$$

где N – число кротовых выбросов на участке, шт.

Общий объем вытолкнутой на поверхность почвы $V_{об}$ определяли, приняв в расчет, что кротовый выброс имеет правильную коническую форму с высотой конуса, равной средней высоте кротовин, а диаметр основания конуса – диаметру кротовины:

$$V_{об} = V_{кр} \cdot N = V_{кр} = \frac{1}{3}\pi \cdot R_{кр}^2 \cdot H_{кр} \cdot N, \quad (3)$$

где $V_{кр}$ – средний объем кротового выброса, м^3 ;

$H_{кр}$ – средняя высота кротового выброса, м.

Количество червей, не съеденных отловленными кротами, определяли по формуле (4)

$$N_{чер} = (N_{кр} \cdot m_{кр} \cdot 365) / 0,5, \quad (4)$$

где $N_{кр}$ – количество отловленных в год кротов, шт.;

$m_{кр}$ – средняя масса одного крота в Беларуси, приравненная к массе съеденных червей, г;

365 – количество дней питания крота в году;

0,5 – средняя масса одного червя, г.

Статистическую обработку полученных результатов измерений проводили в соответствии с ГОСТ 8.207-76.

Результаты исследования и их обсуждение

Размеры кротовых выбросов в д. Ясень Пружанского р-на, Брестской обл. на участках под естественными травами представлены в табл. 1. До этого данная территория использовалась в сельском хозяйстве в течение 70 лет.

Таблица 1

Размеры кротовых выбросов на обследованных участках Пружанского района

Table 1

Sizes of molehills in the surveyed areas of the Puzhany region

Участок 1		Участок 2		Участок 3		Участок 4		Участок 5	
D, см	H, см	D, см	H, см	D, см	H, см	D, см	H, см	D, см	H, см
18	6	33	11	19	7	34	10	37	13
16	8	20	7	19	8	30	10	31	8
35	11	25	8	16	6	34	13	38	11
22	6	38	13	23	8	20	7	38	13
23	8	14	6,5	25	9	24	8	38	11
31	9	12	6 (min)	34	12	39	13	37	13
29	12	11 (min)	6 (min)	26	10	35	13	24	11
31	13	29	8	34	11	26	9	39	12
33	13	26	7	40 (max)	10	25	9	30	14 (max)
23	11	27	7	35	11	34	12	30	10
35	12	34	11	31	8	33	11	39	12

Средние размеры кротовин, вычисленные на основе данных табл. 1, следующие: диаметр $D_{кр} = 28 \pm 2$ см, высота $H_{кр} = 9,7 \pm 0,6$ см.

Максимальный диаметр кротового выброса равен $D_{крmax} = 40$ см, что на 20 % меньше, чем указанное в [14], и равное 50 см, а максимальная высота $H_{крmax} = 14$ см (на 44 % ниже высоты, ранее зафиксированной в литературе и равной 25 см [14]). Кротовые выбросы в Псковской обл. вообще достигают размеров в диаметре 71 см и 35 см высотой [15]. Факт небольших кротовин в Беларуси можно объяснить: 1) меньшими размерами самого подвида южнорусского крота (*Talpa europaea brauneri* Satun), проживающего на территории Беларуси; 2) более мягком грунте, что позволяет его частично вдавливать в боковые стенки; 3) пониженной текучести вытолкнутого грунта, что не дает ему растекаться и занимать большую площадь, при одной и той же массе.

Минимальные размеры кротовых выбросов следующие: диаметр $D_{крmin} = 11$ см, высота $H_{крmin} = 6$ см.

Площадь среднего кротового выброса по (1) равна

$$S_{\text{кр}} = \pi R_{\text{кр}}^2 = 3,14 \cdot (28/2)^2 = 615 \text{ см}^2.$$

На исследованном в апреле 2022 г. участке в д. Ясень площадью 0,57 га было обнаружено 745 кротовых выбросов, общая площадь кротовых выбросов по (2) составила 46 м².

$$S_{\text{об}} = S_{\text{кр}} \cdot N = 615,4 \cdot 745 = 458502 \text{ см}^2 \approx 46 \text{ м}^2.$$

Таким образом, общее количество кротовин и, соответственно, площадь, изъятая из посевов, составила 0,82 % (46,8·100/5700) от площади обследованного участка. Это хорошо соотносится с данными, полученными ранее другими авторами [16].

Общий объем вытолкнутой на поверхность почвы $V_{\text{об}}$ составил по (3):

$$V_{\text{кр}} = \frac{1}{3} \pi \cdot R^2 \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 14^2 \cdot 9,7 = 1989,9 \text{ см}^3,$$

$$V_{\text{об}} = V_{\text{кр}} \cdot 745 = 1989,9 \cdot 745 = 1482492,4 \text{ см}^3 \approx 1,5 \text{ м}^3.$$

Таким образом на поверхность на анализируемом участке было перемещено 1,5 м³ грунта с нижних горизонтов. Причем в поднятых на поверхность земли кротовых выбросах встречались камни размером до 10 см, появление которых сказывается на всхожести и на приживаемости растений.

В Дзержинском р-не возле р. Уса на участке размером 10×10 м² было учтено 58 кротовин, в Узденском р-не в д. Каменка – 48 кротовин, возле д. Зеньковичи – 34 кротовины, в Пинском р-не возле д. Лопатино – 16 кротовин, возле д. М. Дубрава – 24 кротовины.

Среднее количество кротовин на участке размером 10×10 м² в Брестской обл. составило 36 единиц, занимая площадь 2,2 м². Учитывая, что общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в 2022 г. в Брестской обл. в хозяйствах всех категорий (включая подсобные) составила 978,9 тыс. га, можно предположить, что примерно 21,5 тыс. га находилось под кротовинами.

Более интересно оценить количество недовоспроизведенного гумуса, создаваемого дождевыми червями, в результате уничтожения их кротами. Для расчетов использовали данные указанные в [17].

Учитывая, что количество самок и самцов 1:1, можно принять среднюю массу крота в Беларуси 85 г, тогда в день крот съедает не менее 85 г (max 106 г) червей или в год 31,025 кг (85·365). Расчет произвели на 365 дней в году, поскольку кроты имеют годовую активность.

Таким образом, если взять количество зверьков, отловленных в разные периоды промысла и соотнести количество не съеденных ими дождевых червей, то можно определить количество биогумуса, который был сгенерирован данными не съеденными дождевыми червями.

Согласно данным, приведенным в [18], известно, что средняя масса червя 0,5 г. При количестве их 50 особей на 1 м² (500000 на 1 га) за сутки на площади 1 га ими перерабатывается 250 кг почвы. В средней полосе активная деятельность червей продолжается 200 дней в году. Следовательно, за сезон они могут перерабатывать на гектаре 50 т почвы, обеспечив ее гумусом.

Результаты расчетов количества не съеденных червей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Количество отловленных кротов и переработанная дождевыми червями земля

Table 2

The number of moles caught and the land processed by earthworms

Год	Заготовлено шкурок в год	Количество не потребленной отловленными кротами пищи, т	Количество несъеденных червей, млн шт.	Переработанная земля не съеденными червями, млн т
1928	738 000	22896	45792	45,792
1969	488 000	15140	30280	30,280
1975	245 000	7601	15202	15,202
1980	Промысел прекращен			

С учетом данных [18], если 0,5 млн червей перерабатывает за сезон 50 т почвы, то в 1928 году 457920 (22896000000/0,5) млн червей переработали 45792000 т (45,792 млн т почвы).

Таким образом, количество выловленных кротов напрямую влияет на качественное состояние почвы, которая обогащается гумусом, за счет оставшихся в почве червей. Из таблицы следует, что снижение отлова приводит к снижению массы переработанной земли, а это снижает массу генерируемого червями гумуса.

Правомерен вопрос: какими современными техническими средствами (химизацией) можно заменить выполненную за год плодотворную работу по структурированию и гумусированию почвы дождевыми червями? Сравниться с дождевыми червями в этой их благотворной деятельности никто и ничто не может. Повышение количества кротов напрямую ведет к снижению количества дождевых червей и, соответственно,

плодородия почвы. Дождевой червь – главный потребитель мертвых растительных остатков. Поглощая вместе с почвой огромное количество растительного детрита (распадающихся мертвых растительных тканей), микробов, грибов, водорослей, простейших, нематод и т. д., они переваривают их, выделяя с копролитами большое количество собственной кишечной микрофлоры, ферментов, витаминов, биологически активных веществ, которые обладают антибиотическими свойствами и препятствуют развитию патогенной (болезненной) микрофлоры, гнилостных процессов, выделению зловонных газов, обеззараживают почву и придают ей приятный запах земли. В противовес этому выделения кротов тоже обогащают почву, но одновременно повышают в ней количество различных патогенных организмов.

Известно [15], что кроты заражены кровососущими эктопаразитами, причем степень зараженности значительно выше, чем у грызунов. При этом отдельные виды блох, паразитирующих на кротах, имеют широкий круг хозяев, паразитирующих и на других животных, что может явиться причиной заражения при контакте с кротами домашних животных, в том числе таких, как собаки. Всего на кротах обнаружено 28 видов эктопаразитов, из них 4 вида иксодид, 16 видов гамазид, 3 вида тромбикулид, 2 вида аноплор и 3 вида сифонаптер [19]

Повышенная численность блох на кроте, которые являются в том числе и переносчиками таких опасных для человека заболеваний, как туляремия, лептоспироз, трихинеллез и др., позволяет отнести крота к группе животных, важных в санитарно-эпидемиологическом отношении [20].

Поэтому появление кротов на дачных и садовых участках создает проблемы их владельцам и не только из-за испорченного облика участка и губительного действия на растения, но и в последующем обеднения почвы, за счет снижения деятельности дождевого червя и возможности заражения домашних животных различными, в том числе опасными заболеваниями.

Возродить утерянный кротовый промысел в настоящее время вряд ли удастся, найти предпринимателя-энтузиаста, который поставит и вернет его в масштабах прошлого века нет, но борьбу с кротами на участках, где возможен близкий контакт с ним человека или домашних животных, необходимо осуществлять. Поэтому следует найти другое решение, которое направлено на удаление кротов с территории садов, огородов, рекреационных зон без физического уничтожения. Несмотря на многочисленные методы удаления кротов, предложенные сегодня специалистами, эффективными не один из них назвать нельзя и в первую очередь потому, что эти средства содержат различные яды, которые даже при объявлении их экологической безопасности вносить в землю нежелательно. Известно, что кроты обладают обостренным обонянием [21] и, кроме того, вынуждены дышать ранее выдохнутым воздухом, поэтому внесение даже незначительного количества отпугивающего средства с низкой летучестью и слабой адсорбируемостью почвой позволяет длительное время оказывать воздействие на крота.

Изгнание кротов с участка можно проводить отпугивателем, состав которого был разработан специалистами ООО «Белспецкомплект» и представляет смесь, включающую в качестве основного компонента (не менее 75 %) мелкодисперсный порошок дигидрата сульфата кальция и высокомолекулярные углеводороды различной природы, при полном отсутствии соединений фосфора, хлора, фтора и мышьяка. Данный отпугиватель при его применении обеспечивает смещение кротов с площади обитания на 15–20 м. Испытания данного состава проводились на 27 частных садовых участках в Минской обл., которые показали, что уход кротов с освоенной ими территории составлял весь вегетационный сезон.

Ущерб, наносимый популяцией кротов, достаточно велик. Можно оценить его в денежном выражении по количеству и площади проплешин, образованных кротами в посевах, по количеству вывернутых саженцев в лесу и в питомниках. Однако методик оценки снижения рекреационных и эстетических возможностей садово-парковых и других мест отдыха в настоящее время не имеется, нет и достаточных данных для установления численной зависимости между количеством кротов и заболеваемостью домашних животных на данной территории.

Заключение

Прекращение с 1980-х гг. пушного промысла крота, а также мягкие зимы и другие факторы улучшения условий для размножения, питания и расселения вида, привели к значительному росту его численности, особенно на приусадебных участках. Роющая деятельность крота влияет на эстетические и рекреационные возможности предназначенных для этого ландшафтов и территорий. Установлено, что наличие кротов уменьшает используемую посевную площадь на 0,8 %. Рост популяции кротов приводит к снижению количества генерируемого червями гумуса, плодородного почвенного слоя на десятки млн т. Обилие кротов ухудшает санитарно-эпидемиологическую обстановку для домашних животных, которые могут иметь контакт с ними в зонах отдыха или на приусадебных участках. Борьба с кротами на приусадебных участках может помочь отпугиватель, разработанный фирмой «Белспецкомплект».

Библиографические ссылки

1. Яковлев АА, Бабич НВ. Кроты и защита от них. *Защита и карантин растений*. 2015;2:34–37.
2. Кротовый промысел поддерживает последний из могикиан. *Деловой Петербург*. 2001;4.09.

3. Сарафанов А. Кротовый промысел. *Уральский следопыт*. 1939;5:64–66.
4. Бертон Р. *Чувства животных*. Москва: Мир; 1972. 220 с.
5. Бурко ЛД, Гричук ВВ. *Позвоночные животные Беларуси*. Минск: БГУ; 2004. 391 с.
6. Странные эксперименты сэра Чарльза. *Наука и жизнь*. 2018;12:46–61.
7. Catania KC. Stereo and serial sniffing guide navigation to an odor source in a mammal. *Nature Communications*. 2013;4:1441.
8. Маринин ЛИ, Шишкова НА, Мокриевич АН, Дятлов ИА. Роль дождевых червей в распространении сибирской язвы. *Бактериология*. 2020;5(4):30-34. DOI: 10.20953/2500-1027-2020-4-30-34.
9. Skoczen S. On food storage of the Mole, *Talpa europaea* Linnaeus 1758. *Acta Theriologica*. Bialowieza. 1961;2:23–43.
10. Jimenez R, Burgos M, Barrionuevo FJ. The Biology and Evolution of Fierce Females (Moles and Hyenas). *Annual Review of Animal Biosciences*. 2022;11:97–114.
11. *Животный мир Беларуси. Позвоночные. Крот европейский — Talpa europaea Linnaeus*. Минск: Издательский центр БГУ; 2013. с. 315–316.
12. Сержанин ИН. *Млекопитающие Белоруссии*. Минск: Академии наук Белорусской ССР; 1961. 321 с.
13. Domenico Prisa. Earthworm humus for the growth of vegetable plants. *Sustainable Food Systems*. 2019;5:968–969.
14. Фалькенштейн БЮ. Положение и перспективы промысла крота в Ленинградской области. В: *Промысловая фауна и охотничье хозяйство Северо-Запада РСФСР*. Москва, Ленинград: Тип. им. Лоханкова; 1934. 96 с.
15. Галанцев ВП, Русаков ОС. Некоторые черты строения кровеносной системы крота в связи с экологическими особенностями вида. *Сборник научно-технической информации «Охота, пушнина и дичь»*. Киров: Экономика; 1967. Выпуск 20. с. 27–30.
16. Пилипко ЕН, Харченко НН, Вернодубенко ВС. Почвообразующее значение выносящей (перетолжной) деятельности крота европейского (*talpa europaea*, L) в таежном биогеоценозе. *Биосфера*. 2020;4:223–230.
17. *Жывёльны свет Беларусі*. Минск: Беларуская Савецкая Энцыклапедыя; 1978. с. 220.
18. Войтехов МЯ. О некоторых факторах, лимитирующих почвообразовательную роль дождевых червей в европейской части таежной зоны России. *Почвы и окружающая среда*. 2018;4:267–274.
19. Никитченко НТ. Насекомоядные (Insectivora) и их эктопаразиты на территории Центральной Лесостепи Украины. В: *Фундамент. и прикладные проблемы науки : Материалы VI Международного симпозиума*. – Москва: РАН; 2011. Том 3. с. 48–59.
20. Никитченко НТ. Эктопаразиты крота обыкновенного (*Talpa europaea* L.) в условиях Центральной Лесостепи Украины. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. Біологія. 2011. Выпуск 8. с. 168–173.
21. Catania KC. All in the Family – Touch Versus Olfaction in Moles. *American Association for Anatom*. 2019;1:65–76.

References

1. Yakovlev AA, Babich NV. *Kroty i zashchita ot nikh. Zashchita i karantin rasteniy* [Protection and quarantine of plants]. 2015;2:34–37. Russian.
2. Mole fishing supports the last of the Mohicans. *Delovoy Peterburg* [Business Petersburg]. 2001;4:09. Russian.
3. Sarafanov A. Mole fishing. *Ural'skiy sledopyt* [Ural tracker]. 1939;5:64-66. Russian.
4. Бертон Р. *Чувства животных* [Feelings of animals]. Moscow: Mir; 1972. 220 p. Russian.
5. Burko LD, Grichuk VV. *Pozvonochnyye zhivotnyye Belarusi* [Vertebrates of Belarus]. Minsk: BGU; 2004. 391 p. Russian.
6. Strannyye eksperimenty sera Charl'za. *Nauka i zhizn'* [Science and life]. 2018;12:46–61. Russian.
7. Catania KC. Stereo and serial sniffing guide navigation to an odor source in a mammal. *Nature Communications*. 2013;4:1441.
8. Marinin LI, Shishkova NA, Mokriyevich AN, Dyatlov IA. *Rol' dozhddevykh chervev v rasprostraneniі sibirskoy yazvy. Bakteriologiya* [Bacteriology.] 2020;5(4):30-34. DOI: 10.20953/2500-1027-2020-4-30-34. Russian.
9. Skoczen S. On food storage of the Mole, *Talpa europaea* Linnaeus 1758. *Acta Theriologica*. Bialowieza. 1961;2:23–43.
10. Jimenez R, Burgos M, Barrionuevo FJ. The Biology and Evolution of Fierce Females (Moles and Hyenas). *Annual Review of Animal Biosciences*. 2022;11:97–114.
11. *Zhivotnyy mir Belarusi. Pozvonochnyye. Krot yevropeyskiy* [Fauna of Belarus. Vertebrates. European mole – *Talpa europaea* Linnaeus]. Minsk: BSU Publishing Center; 2013. p. 315–316. Russian.
12. Serzhanin IN. *Mlekovpitayushchiye Belarusi* [Mammals of Belarus]. Minsk: Academy of Sciences of the Byelorussian SSR; 1961. 321 p. Russian.
13. Domenico Prisa. Earthworm humus for the growth of vegetable plants. *Sustainable Food Systems*. 2019;5:968–969.
14. Falkenstein BYu. Status and prospects of mole fishing in the Leningrad region. In: *Promyslovaya fauna i okhotnich'ye khozyaystvo Severo-Zapada RSFSR* [Commercial fauna and hunting economy of the North-West of the RSFSR, Sat. Promohotbiostantsii]. Moscow, Leningrad: Type named Lohankov; 1934. 96 p. Russian.
15. Galantsev VP., Rusakov OS. Some features of the structure of the circulatory system of the mole in connection with the ecological characteristics of the species. *Sbornik nauchno-tekhnicheskoy informatsii «Okhota, pushnina i dичь»* [Collection of scientific and technical information «Hunting, furs and game»]. Kirov: Economics, 1967. Volume 20. p. 27–30. Russian.
16. Pilipko EN, Kharchenko NN, Vernodubenko VS. Soil-forming significance of the enduring (redepositing) activity of the European mole (*talpa europaea*, L) in the taiga biogeocenosis. *Biosfera* [Biosphere]. 2020;4:223–230. Russian.
17. *Zhyvol'ny svet Belarusi* [Life is the light of Belarus]. Minsk: Belaruskaya Savetskaya Entsyklapedyya; 1978. 220 p. Belarusian.
18. Voitekhev MJ. On some factors limiting the soil-forming role of earthworms in the European part of the taiga zone of Russia. *Pochvy i okruzhayushchaya sreda* [Soils and the environment]. 2018;4:267–274. Russian.
19. Nikitchenko NT. *Nasekomoyadnyye (Insectivora) i ikh ektoparazity na territorii Tsentralnoy Lesostepi Ukrainy. Fundament. i prikladnyye problemy nauki* [Foundation. and applied problems of science]. Materialy VI Mezhdunarodnjgi simpoziuma. – Moscow: RAN; 2011. Part 3. p. 48–59. Russian.
20. Nikitchenko NT. *Ektoparazity krota obyknovennogo (Talpa europaea L.) v usloviyakh Tsentral'noy Lesostepi Ukrainy. Priroda Zakhidnogo Polissya ta prileglikh teritoriy* [Nature of the Western Polissya and adjacent territories]. *Biologiya*. 2011. Volume 8. p. 168–173
21. Catania KC. All in the Family – Touch Versus Olfaction in Moles. *American Association for Anatom*. 2019;1:65–76.