

GERD GRÜN

SPERMOPHILUS CITELLUS

ZIESEL

2021

Spermophilus citellus, Ziesel (der oder das)

e Souslik, Ground Squirrel

p Susel

č Sysel

Bilder:

<https://metager.de/meta/meta.ger3?eingabe=Spermophilus%20citellus&focus=bilder>

Einordnung ins System

Linné nahm die Ziesel anhand eines Exemplars aus Niederösterreich als *Mus citellus* 1766 in sein Systema naturae auf. Oken ersetzte 1816 die Zuordnung zu den Mäusen („*Mus*“) durch die neue Gattung *Citellus*. Diese Gattung wird heute nicht mehr anerkannt und als gültig gilt nur der Name *Spermophilus*, den Cuvier der Gattung gab. Neben dem hier behandelten Europäischen Ziesel zählt diese Gattung 24 weitere Arten, welche weit über die Holarktis (nördliche erdumspannende Zone) verbreitet sind. Genauer gesagt: von der Linie Alaska/Mexiko ostwärts bis Ohio und von Mitteleuropa bis Kamtschatka. Ziesel gehören zu den Nagetieren und dort in die Familie der Sciuridae, also in die Verwandtschaft der Eichhörnchen und Murmeltiere. Sie stehen aber den Murmeltieren viel näher als den Hörnchen.

Habitus

Ziesel sind den Murmeltieren ähnlich in ihrem langen, keine 10 cm über dem Boden erhobenen und dennoch stämmigen Körper. Kopf und Rumpf sind zusammen 17 bis 24 cm lang bei einer Höhe von 9 cm über den Vorderbeinen. Dahinter folgt ein Schwanz von 5 bis 8 cm Länge. Ihr Gewicht beträgt ca 500 g. Männlich Tiere übertreffen die weiblichen in Länge und Gewicht, was sich schon bei Jungtieren nach der Entwöhnung zeigt. Bei allen aber nimmt das Gewicht zum Winter hin zu und ist im Frühjahr am niedrigsten.

Der Kopf ist eher flach, die Ohren unauffällig, die mandelförmigen Augen sind hingegen sehr groß, sitzen hoch am Kopf und stehen an der breiten Stirn weit auseinander. Links und rechts haben Ziesel kleine Backentaschen.

Das Fell aus kurzen, dicht beieinanderstehenden Haaren ist an der Oberseite, an

Stirn und Scheitel gelbgraubraun mit ockergelber Tönung.

Wenige Millimeter große, weißgelbe runde Flecken im Rückenfell fallen kaum auf. Zur Bauchseite hin wird das Fell heller und ist an der Unterseite von Kopf und Hals weiß. Davon hebt sich das Schwarz der Nasenspitze und der Augen ab. Der Schwanz ist gefärbt wie der Rumpf, enthält allerdings schwarze Haare, welche seine Spitze dunkler aussehen lassen. Füße und Sohlen sind weiß behaart

Die festen Grannenhaare sind auf dem Rücken bis zu 1 cm, am Kopf aber höchstens halb so lang. Im Winterfell erreichen sie 18 mm. Die schwarzen Tastaare an der Schnauze ragen 5 cm weit.

Ziesel besitzen 22 Zähne. Auf beiden Seiten oben und unten je einen Nagezahn (Schneidezahn), oben einen und unten zwei Vormahlzähne und oben wie unten drei Mahlzähne. Eckzähne fehlen.

Verbreitung

Europäische Ziesel leben zwischen 12° W und 29° O, 40° S und 51° N. Anders gesagt: Nicht westlicher als die Linie Erzgebirge/Salzburg, nicht südlicher als Dalmatien/Bulgarien/Thrakien, nicht östlicher als Kiew und nicht nördlicher als Kiew. Da dieser Bereich auch von Flüssen und Wäldern durchsetzt ist, welche nicht ihre Lebensräume sind, kommen Ziesel in Europa nur in isolierten Gebieten vor, deren Anzahl und Umfang stark schrumpft. Zu nennen sind Vorkommen in der Ukraine, in Polen, Tschechien (bis 2001 waren es dort noch 83 Stellen, darunter 7 mit mehr als einhundert Tieren), in der Slowakei, in Österreich, in Ungarn, Rumänien, Nord-Mazedonien, Griechenland und dem europäischen Teil der Türkei. In Deutschland gibt es vermutlich keine Ziesel mehr. Sie waren in Sachsen und Schlesien heimisch. Ihr letz-

tes bekanntes Vorkommen lag bei Oelzen-Breitenau im Erzgebirge; nach 1961 oder 1968 wurden Ziesel dort nicht mehr gesehen.

Ein Projekt zur Wiederansiedlung des Ziesels in Deutschland wurde von der Forstzoologie der TU Dresden in Gang gesetzt, hat aber noch nicht zu einem publizierten Erfolg geführt. In mehreren südosteuropäischen Ländern wird versucht, die Lebensräume von Zieseln zu erweitern oder wiederherzustellen. In Ungarn zum Beispiel kann abnehmende Siedlungsdichte wieder gefördert werden durch die Boden- und davon abhängig die Vegetationsstruktur. Nicht zu hohes Gras auf tiefgründig sandigem Boden ist wohl eine wichtige Voraussetzung.

Lebensraum, Aufenthalt

Ziesel leben in offenem, trockenem, niedrig bewachsenem Gelände, in welchem sie mit ihren hochsitzenden Augen weite Sicht haben. Im Einzelnen heißt das: Wiesen mit niedrigen Gräsern, abgemähte Wiesen, Weiden, Feldraine, Dämme, auch Straßenränder, Südhänge. Weniger bevorzugt werden echte Steppen, in welchen der Bewuchs sehr hoch werden kann, wie auch Felder und Äcker. Am ehesten schätzen sie noch Luzernfelder. Strauchvegetation, feuchte Böden oder gar Wälder suchen sie nicht dauerhaft auf.

In Wiesen bevorzugen sie auch bestimmte Grasarten wie das Rispengras *Poa bulbosa*, das Bartgras *Hydropogon ischaemicum*, das Hundszahngras *Cynodon dactylon*, den Schwingel *Festuca sulcata* und, soweit es auf trockenem Boden steht, das Borstengras *Nardus stricta*. Weiterhin mögen sie die Wolfsmilch *Euphorbia gerardiana*, den Hopfenklee *Medicago lupulina* sowie die wilde Pfingstrose *Paeonia tenuifolia*. Sie sind aber nicht darauf festgelegt. Mangels passender Bedingungen gehen Ziesel immer mehr doch auf Acker mit höherem Bewuchs und auf Strauchgelände über.

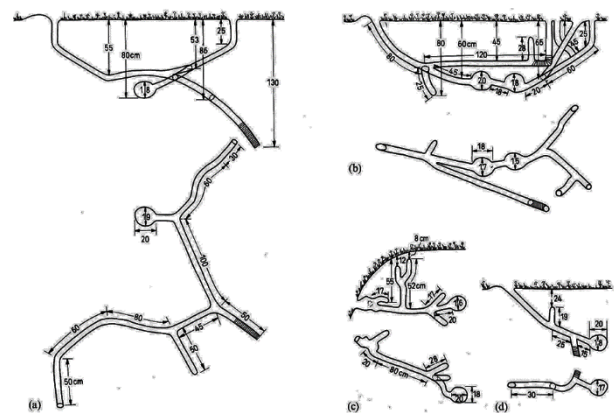
Überwiegend leben sie im Flachland, gehen im Mittelgebirge bis zu 200 m hoch, in der südlichen Balkanhalbinsel aber auch auf 1500 m.

Sie lassen sich durchaus in der Nähe von menschlichen Siedlungen nieder, zum Beispiel außerhalb von Wien. Durch Drainage der Donau und Kontrolle des Wasserstandes war ein Gelände für Ziesel bewohnbar geworden (ohne dass dies das Ziel der Maßnahmen gewesen wäre). Nachträgliche

Urbanisierung dieser Vorortgegend ließ die Anzahl der Ziesel aber wieder schrumpfen.

Von Menschen dominierte Landschaft kann aber dennoch zu höherer Stressbelastung bei Zieseln führen, nicht nur direkt bei menschlicher Anwesenheit, sondern auch über die vermeintlich besseren Nahrungsbedingungen auf Alfalfa-Feldern, wo sich dann allzu hohe Siedlungsdichten der Tiere bilden.

Ihre Aufenthaltsorte graben Ziesel in den Boden. Zunächst entsteht ein schräg abwärts führender Gang, so lang wie der Körper des Tieres und 7 cm weit. Bei 9 cm Schulterhöhe und kurzen Beinen ist er also recht eng. Der Gang wird am Ende in eine bis zu 20 cm weite Kammer ausgebaut. In dieser Form wird der Bau als vorübergehender Ruheort oder zur Zuflucht genutzt. Er kann aber noch erheblich ausgebaut werden für den üblichen Aufenthalt in der Nacht und im Winter. Solche Baue sind dann am Ende mit einer einzigen Nestkammer ausgestattet, weiter mit Seitengängen, darunter auch blind endenden, und mit senkrecht nach oben führenden und nach außen geöffneten Gängen. Der Hauptgang kann vier Meter lang und die abzweigenden Seitengänge insgesamt sechs Meter lang werden. Bei der Anlage eines Baues oder um einen Gang zu verlängern, graben sie mit den Vorderfüßen die Erde auf und befördern gelöste Erde mit allen Pfoten nach hinten. Dafür stehen ihnen kräftige Schulter- und Armretraktormuskeln und ebensolche Oberarmknochen zur Verfügung. Sie machen auch einen härteren Boden zugänglich.



Beispiele für Baue von Zieseln. Aus: Ružić 1978

Für das Nest nehmen Ziesel das Schwingelgras *Festuca pseudoovina*, soweit verfügbar, und zwar am liebsten frisch gerupft. Fri-

sches Gras erhöht die Isolierung gegen Feuchtigkeit und Kälte.

Populationsdynamik

Eine Wohnpopulation setzt sich im Frühjahr zu zwei Dritteln aus einjährigen Tieren, zu einem Viertel aus zweijährigen Tieren zusammen. Die übrigen sind drei oder mehr Jahre alt. Sie besiedeln ihre Lebensräume in Dichten von 5 bis >30 Tieren pro Hektar (= 100x100 m).

Unter den Jungtieren sind gleichviele weibliche wie männliche Ziesel zu finden. In späteren Jahrgängen und im Winter finden sich mehr männliche Tiere.

Aktivität

Ziesel verlassen zwei bis drei Stunden nach Sonnenaufgang ihren Bau und verbringen die folgenden sieben bis zwölf Stunden überwiegend außerhalb. Für die Nacht suchen sie den Bau spätestens drei Stunden vor Sonnenuntergang wieder auf. Sie sind also niemals im Dämmerlicht außerhalb des Baus und nehmen auch nicht den Übergang zwischen Tages- und Nachtlicht wahr, können ihn also abends auch nicht drei Stunden vorher voraussehen. Ihr täglicher Rhythmus muss sich also unabhängig von äußerer Steuerung einrichten. Tagsüber ziehen sie sich immer wieder mal zu kurzer Ruhe in ihre Gänge zurück. An heißen Mittagagen geschieht das sogar für längere Zeit. Besonders Tiere mit dunkler Kopffärbung scheinen empfindlich auf Hitze zu reagieren und an solchen Tagen sieht man draußen mehr hellköpfige als dunkelköpfige Ziesel. Gibt es keinen Sonnenschein, sondern Regen und Kälte, dann bleiben sie ganz in den Bauen.

Die Stunden des lichten Tages verbringen sie zu drei Vierteln mit Nahrungssuche, sitzen aber auch viel in der Nähe des Baus herum. Der Bau ist Zentrum eines Streifgeländes, welches sich nach der vorgefundenen Nahrung und der Siedlungsdichte bestimmt und vermutlich werden er und seine Umgebung geruchlich markiert. Da er viele Zugänge hat, können die Tiere durchaus längere Strecken zurücklegen, ohne sich mehr als 20 m von einem Zugang zu entfernen. Finden sie sich nicht mehr in der Nähe eines Zugangs, so können sie einen neuen, vorüber genutzten Schutzbau anlegen.

Schützen müssen Ziesel sich im freien Gelände hauptsächlich vor Verfolgern in der

Luft, also Bussarden, Weihen, Falken sowie Kaiser- und Zwergadlern. Auf dem Boden stellen ihnen Wiesel, Iltisse und Füchse nach. Außerdem Hunde und Menschen.

Ziesel richten sich auf den Hinterbeinen auf, wenn sie misstrauisch oder wachsam sind. Droht eine Gefahr, flüchten sie mit lauten Schreien („Pfeifen“) in den nächsten Eingang ihres Baus oder eines Schutzbaues. Dadurch werden andere Ziesel ebenfalls aufgeschreckt, ohne dass man eine Warnabsicht dahinter annehmen kann. Ein solcher Alarmlaut dauert nur 100 ms an und setzt sich aus zwei Tönen von 8 bzw. 12 KHz zusammen, welche einzeln oder ineinander übergehend ausgestoßen werden. Verschiedene Populationen und vielleicht auch Individuen rufen mit verschiedenen Frequenzmustern.

Weitere Laute, „Knurren“ und „Klagen“, geben sie gelegentlich von Auseinandersetzungen oder in Erregung von sich.

In warmen Sommern fallen manche Ziesel in manchen Gegenden in eine sommerliche Lethargie. Da aber der Winterschlaf schon recht früh beginnen kann, ist zwischen Sommerlethargie und Winterschlaf nicht immer klar zu unterscheiden. Normalerweise sind Ziesel im Spätsommer noch recht aktiv und sammeln Nahrung – nicht in Vorratskammern, sondern in ihren Körpern als Fettreserven. Beginn, Tiefe und Ende des Winterschlafs sind regional und gruppenweise sehr variabel. Die Umgebungstemperatur hat dabei einen gewissen Einfluss, aber auch der Ernährungszustand. Weibliche Ziesel, welche nur eine einzige Reproduktionsphase im Jahr haben, können dennoch den Ansatz eines zweiten Östrus bekommen, der zwar nicht mehr zur Reproduktion führt, wohl aber zu einer intensiven Phase der Gewichtszunahme („Auffetten“) kurz vor der Winterpause.

Alte männliche Tiere können schon im August mit dem Winterschlaf beginnen, weibliche folgen wenige Wochen später und Jungtiere halten sich bis in den Herbst hinein wach. Sie schlafen in ihren Nestkammern, vor die Zugänge haben sie zuvor Erde aufgehäuft und einen Seitengang gegraben, der bis dicht unter die Oberfläche führt, aber nicht offen ist. Ihre Körpertemperatur, die während des Schlafs anfangs auf 20°C und später im Winter auf 4° abgesenkt ist, steigt immer wieder mal an. Das wird weniger von der Außentemperatur gesteuert als von einem inneren (Jahres?) Rhythmus. Änderungen im Schlaf-Stoff-

wechsel betreffen vor allem die Anlage von Fett und die Muskulatur, nicht aber die Leber. Vor dem Aufwachen, steigt die Körpertemperatur ebenfalls leicht an. Zwischen Anfang März und Anfang April wachen sie dann endgültig auf, haben also im Durchschnitt ein halbes Jahr lang geschlafen. Lange genug, um nachweislich einiges von dem, was sie zuvor gelernt hatten, wieder vergessen zu haben. Nicht vergessen haben sie aber die ihnen bekannten Mitglieder der Wohngruppe.

Soweit bekannt, scheinen Ziesel mindestens rot und blau unterscheiden zu können.

Nahrung

Der Name *Spermophilus*, welchen Cuvier dem Ziesel gegeben hat, bedeutet: Samenliebhaber. Pflanzensamen und Körner sind auch ein Hauptbestandteil ihrer Ernährung. Daneben fressen sie grüne Teile von Pflanzen, Knollen und Blüten sowie Insekten. Je nach Jahreszeit besteht ihre Nahrung aus zahlreichen Süßgräsern (Poaceae), beispielsweise dem Knolligen Rispengras *Poa bulbosa*, der Wolfsmilch *Euphorbia gerardiana*, der Schafgarbe *Achillea millefolium*, weiter aus Schneckenklee-Arten (*Medicago*), Vogelknöterich *Polygonum aviculare*, Löwenzahn, Mais, Sonnenblumkeimlingen, Gurken, Erbsen, Körnern von Weizen, Gerste, Roggen, Hafer und Hirse, Erdbeeren, Zuckerrüben, Tomaten, Melonen, Luzerne, Klee (*Trifolium*). Die Anteile an Insekten, z. B. Feldgrillen, können im Sommer 50% erreichen.

Ziesel fressen in der Regel an Ort und Stelle, tragen aber auch in ihren Backentaschen Nahrung vor einen Baueingang, um dort zu fressen. Vorräte legen sie nicht an.

Soziales

Jeder Ziesel hat zwar seinen Bau für sich allein, dennoch leben sie in mehr oder weniger umfangreichen Wohnbereichen zusammen. Dort scheinen sie einander gut zu kennen und an den jeweiligen Alarmrufen unterscheiden zu können.

Reproduktion

Mit dem Ende des Winterschlafs beginnt die Paarungszeit und dauert ca drei Wochen, in Gebirgslagen wohl nur eine Woche. Die männlichen Ziesel wachen zu meist zwei Wochen vor den weiblichen Tieren auf und sind innerlich bereits auf die Paarung vorbereitet. Sie sind nicht mehr

gesellig, markieren ihre Bauöffnung mit einem Duftsekret, ihre Wachsamkeit ist aber geringer. Kommen die weiblichen Ziesel wieder heraus, suchen sie eine Partnerin und folgen dieser ununterbrochen. Treten Rivalen auf, werden sie bekämpft und der Unterlegene wird verjagt. Die weiblichen Tiere verhalten sich dabei neutral bis desinteressiert. Kein männliches Tier darf in ihren Bau hinein. Diese werden aber immer zudringlicher, reiben Rücken an Rücken und Kopf an Kopf, springen über die Partnerin oder drehen sich, auf der Seite liegend, um sie herum. Es kann Tage dauern, bis die weiblichen Ziesel ihrem Verfolger den Zutritt zum Bau nicht mehr verweigern. Dort paaren sie sich. Nach einigen Tagen verlässt der männliche Ziesel seine Partnerin und sucht eine andere. Durch die Anstrengungen beim Werben um eine Partnerin nach der anderen und bei den Auseinandersetzungen mit Rivalen verlieren sie gleich nach dem Winterschlaf noch weiter an Gewicht.

So lang wie die Paarungszeit, so lang ist auch die Dauer der Trächtigkeit, etwa drei Wochen. Ziesel haben danach keinen weiteren Wurf im laufenden Jahr. Die drei bis sieben Jungtiere werden bis Ende April geboren. Sie sind mit Schwanz 5 cm lang und noch nicht behaart. Die Haut schimmert rötlich, ist aber stellenweise schon pigmentiert. Die Jungen geben schwache Töne von sich und können offenbar Töne der Mutter vernehmen. Von nun an werden sie vier Wochen lang im Bau gesäugt. Wenn die Mutter anwesend ist, trinken sie ständig und nehmen in zwei Tagen um 1 cm an Länge zu. Verlässt die Mutter vorübergehend die Jungen, so deckt sie sie mit Nistmaterial zu. Die Rückenpartie des Körpers wird immer stärker pigmentiert und vom 5. bis zum 7. Tag erscheinen die ersten Haare und die Tastaare. Die Jungtiere fangen nun an, sich mit Rumpf und Beinen zu bewegen. Nach 10 Tagen bringt die Mutter sie in einen neuen Nestbau, in welchen sie selbst nur noch zum Säugen kommt. Nach zwei Wochen öffnen sich bei den Jungen die Ohren und nach drei Wochen die Augen. Sie werden ab der 4. Wochen auch außerhalb des Baues gesäugt und lernen es, feste Nahrung aufzunehmen. Ab der 6. Woche werden sie gar nicht mehr gesäugt und sind nun praktisch auf sich allein gestellt. Sie suchen einen freien Bau, wirken aber noch recht ängstlich. Zu Recht, denn die Sterblichkeitsrate von Jungtieren ist in dieser Phase am höchsten, höher als in den

kommenden Wintermonaten. Immerhin entfernen sie sich bis zu 500 m vom Wurfbau und manche wandern auch mehr als doppelt so weit. Junge Ziesel geben bereits Alarmrufe von sich, die sich jedoch von denen der ausgewachsenen Tiere unterscheiden und nur aus einem Ton bestehen; der zweite Ton kommt erst im nächsten Frühjahr hinzu.

An den Paarungen im kommenden Frühjahr beteiligen sich die männlichen Tiere noch nicht oder höchstens jedes zehnte. Vermutlich werden sie noch von älteren Rivalen verdrängt. Denn im Falle geringer Populationsdichte können im Vorjahr geborene Tiere sich doch paaren. Äußerlich sind sie nicht mehr von ausgewachsenen Tieren zu unterscheiden.

Zwischenartliche Beziehungen

Soweit Ziesel überhaupt wahrgenommen werden, besteht ihre Beziehung zu Menschen darin, dass sie mit ihren Bauarbeiten die Eigenschaften von Böden verändern können. Das beeinflusst die Bodenfauna und kann auch dazu führen, dass Erdböden einbrechen oder Dämme beschädigt werden. Sie werden aber wahrgenommen auf den Listen von Firmen, die Produkte zur Vernichtung von Schädlingen der Landwirtschaft (Pest Control) anbieten. Dabei wird darüber hinweggesehen, dass Ziesel in den entsprechenden Regionen (z. B. Rumänien) unter Schutz stehen. Sie werden in Rumänien zudem von dem invasiven Indigobusch (*Amorpha fruticosa*) arg verdrängt. Das zunehmende Verschwinden der Ziesel hat in der Slowakei vermutlich bei ihren Feinden, den Würgfalken (*Falco cherrug*), zum Gebietsverlust geführt. Auch bei ungarischen Kaiseradlern (*Aquila heliaca*) machen Ziesel nur mehr 0,03 % der Beute aus.

Literatur (bis 2020)

- Barkaszi, Z., Zagorodniuk, I. 2018 Living on the edge: distribution patterns of steppe mammals in Transcarpathia (Ukraine). Biol. Stud., 12, 3-4, 75-94 DOI: <https://doi.org/10.30970/sbi.1203.573>
- Cepaková, E., Hulová, S. 2002 Current distribution of the European souslik (*Spermophilus citellus*) in the Czech Republic. Lynx (Prague), 33, 89-103
- Codruța, S. 2018 The impact of alien species of plants on Mureș floodplain natural park fauna. Agricultural Management

/ Lucrari Stiintifice Seria I, Management Agricol. 20, 3, 162-167

- Fülöp, T., Hegyeli, Z. 2016 Pest control companies as threats to European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) and common hamster (*Cricetus cricetus*) populations in Romania. <https://www.researchgate.net/publication/312369137>
- Gedeon, C. et al. 2010 Nest material selection affects nest insulation quality for the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). J. Mammal., 91, 3, 636-641
- Hoffmann, I. E. 2003 Anthropogenic effects on the population ecology of European ground squirrels (*Spermophilus citellus*) at the periphery of their geographic range. Mamm. Biol., 68, 4, 205-213
- Hoffmann, I. et al. 2017 Stress load in European ground squirrels living in habitats with high and low human impact. J. Wildl. Biodivers. 1, 2, 94-109
- Horváth M. et al. 2018 Temporal changes in the diet composition of the Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) in Hungary. Ornis Hungarica, 26, 1, 1-26
- Hut, R. et al. 1999 Natural entrainment without dawn and dusk: The case of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). J. Biol. Rhythms, 14, 4, 290-299
- Jenß-Ratschker, A. 2011 Untersuchungen zur Raumnutzung des Europäischen Ziesels - *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) - im Rahmen eines Wiederansiedlungsprojektes im Osterzgebirge - Erfolgsaussichten und Empfehlungen. - Diplomarbeit TU Dresden. <https://tu-dresden.de/bu/umwelt/forst/forstbotanik/zoologie/forschung/forschungsprojekte/abgeschlossene-forschungsprojekte/abgeschlossene-forschungsprojekte/wiederansiedlung-des-ziesels>
- Kenyeres, Z. et al. 2018 Enhancement of a declining European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) population with habitat restoration. University of Debrecen Electronic Archive 2018 DOI: 10.1016/j.jnc.2018.08.006
- Kolosvary, G. 1934 A study of color vision in the mouse (*Mus musculus* L.) and the souslik (*Citellus citellus* L.). J. Genetic Psychol., (1934), 473-477
- Kopij, G. 2016 Distribution of rare and endangered mammal species in Silesia during the years 2004-2008. Acta Zoologica Cracoviensia. 59, 1, 1-23

- Koshev, Y., Pandourski, I., 2008 Structure and variability of alarm calls of European ground squirrel *Spermophilus citellus* L. 1766 (Mammalia: Rodentia) from Western Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.*, 60, 1, 99-105
- Koshev, Y. et al. 2019 Translocations of European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) along altitudinal gradient in Bulgaria – an overview. *Nature Conserv.* 2019, 35, 63-95
- Lagaria, A., Youlatos, D. 2006 Anatomical correlates to scratch digging in the forelimb of European ground squirrels (*Spermophilus citellus*). *J. Mammal.*, 87, 3, 563-570
- Lammina, G. et al. 2004 Seasonal Variation in Daily Activity Patterns of Free-Ranging European Ground Squirrels (*Spermophilus citellus*). *Chronobiology Intern.*, 21, 1, 57-71
- Lindtner, P. et al. 2019 Development of physico-chemical and biological soil properties on the European ground squirrel mounds. *Geoderma*, 339, 85-93
- Lindtner, P. et al. 2020 Spider (Araneae) and harvestman (Opiliones) communities are structured by the ecosystem engineering of burrowing mammals. *Insect Conserv. & Divers.* 13, 3, 262-270
- Millesi, E. et al. 1998 Parameters of mating effort and success in male European ground squirrels, *Spermophilus citellus*. *Ethology*, 104, 4, 298-313
- Millesi, E. et al. 1999 Sex and age differences in mass, morphology, and annual cycle in European ground squirrels, *Spermophilus citellus*. *J. Mammal.*, 80, 1, 218-231
- Millesi, E. et al. 2001 Hibernation effects on memory in European ground squirrels (*Spermophilus citellus*). *J. Biol. Rhythms*, 16 (3): 264-271
- Millesi, E. et al. 2004, Reproductive strategies of male European sousliks (*Spermophilus citellus*) at high and low population density. *Lutra*, 47, 2, 75-84
- Németh, I. et al. 2009 Ambient temperature and annual timing affect torpor bouts and euthermic phases of hibernating European ground squirrels (*Spermophilus citellus*). *Revue Canad. Zool.*, 87, 3, 204-210
- Nikolić T. et al. 2019 Vijabilnost populacije tekunice (*Spermophilus citellus*) pod uticajem promene klime i staništa / Viability of European ground squirrel population (*Spermophilus citellus*) under climate and land use change. University of Novi Sad: Dissertations
- Noskovič, J. et al. 2016 Saker Falcon (*Falco cherrug*, Gray) and its relation to agricultural land Slovakia. *Res. J. Agr. Sci.* 48, 1, 106-113
- Ružić, A. 1978 *Citellus citellus* (Linnaeus, 1766) – Der oder das Europäische Ziesel. In: Niethammer, J. [Hrsg.]: *Handbuch der Säugetiere Europas. Rodentia 1: (Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae).* – 1978 *Handbuch der Säugetiere Europas*; 1
- Schneiderová, I., Policht, R. 2010 Alarm calls of the European ground squirrel *Spermophilus citellus* and the Taurus ground squirrel *S. taurensis* encode information about caller identity. *Bioacoustics*, 20, 1, 29-43
- Schneiderová I. et al. 2015 Differences in alarm calls of juvenile and adult European ground squirrels (*Spermophilus citellus*): Findings on permanently marked animals from a semi-natural enclosure. *Zoo. Biol.* 34, 6, 503-12
- Steinerberger, S. 2017 Prehibernation fattening in female European ground squirrels (*Spermophilus citellus*) with and without luteal activity during the non-breeding period. Masterarbeit, Universität Wien. Fakultät für Lebenswissenschaften. <http://othes.univie.ac.at/45579/>
- Szórádi, Z. et al. 2020 Habitat characteristics affecting the density of European ground squirrel colonies. *Természetvédelmi Közlemények.* 26, 93-108
- Strauss, A. et al. 2007 Effects of nutritional, factors on juvenile development in male European ground squirrels (*Spermophilus citellus*). *Mamm. Biol.*, 72, 6, 354-363
- Vaczi, O. R. et al. 2006 Modified ambient temperature perception affects daily activity patterns in the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). *J. Mammal.*, 87, 1, 54-59
- Vucetic, M. et al. 2013 The impact of cold acclimation and hibernation on antioxidant defenses in the ground squirrel (*Spermophilus citellus*): An update. *Free Rad. Bio. Med.*, 65, 916-924. DOI:-<http://dx.doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2013.08.188>
- Zaharia, Gh. et al. 2016 Site selection of European ground squirrels (*Spermophilus citellus*) in Eastern Romania and how they are influenced by climate, relief, and vegetation. *Turk. J. Zool.* 40, 6, 917-924