

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
им. Б. В. Всесвятского
(с международным участием)

Номинация: «Зоология и экология беспозвоночных животных»

Экология копрофильных пластинчатоусых лесостепной зоны
окрестностей города Кемерово

Выполнил:

Прянишников Михаил,
МБОУ СОШ № 26, 10 класс

Руководители:

Волкова Юлия Леонидовна
педагог дополнительного образования
ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр
«Юннат»

Будаев Федор Алексеевич
педагог дополнительного образования МБОУ ДО
«Дворец творчества детей и молодежи»

Кемерово 2026 год

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	5
1.1. Особенности среды обитания копрофильных жуков	5
1.2. Экология и биология исследуемых групп жуков	5
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	8
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ	9
3.1. Количественный анализ собранных жуков окрестностей г. Кемерово	9
3.2. Структуру доминирования видов копрофильных жуков окрестностей г. Кемерово	11
3.3. Аннотированный список пластинчатоусых собранных на пастбищах в окрестностях города Кемерово	12
3.4. Трофические предпочтения относительно части кормового объекта ...	15
ВЫВОДЫ	22
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	23

ВВЕДЕНИЕ

Копрофильные жуки (обитатели экскрементов) относятся к надсемейству Пластинчатоусые (*Scarabaeoidea*), включающее по приблизительным оценкам более 25000 видов (Зинченко, 2004). Жуки характеризуемого таксона составляют важнейшее звено общего биоразнообразия и играют существенную роль в функционировании экосистем.

Копрофаги, утилизируя навоз рогатого скота и диких копытных, повышают плодородие почвы, участвуют в трансформации органического вещества почвы. Некоторые из них, (например, виды подсемейства *Scarabaeinae*) запасая пропитание для личинок, способствуют миграции веществ в почве, создают гумусовый горизонт (Фролов, 2000; Шабалин, 2020). Жуки являются конкурентами синантропным двукрылым, препятствуя их чрезмерному размножению. Будучи трофически связанными с пометом животных и человека, они нередко служат промежуточными хозяевами и переносчиками гельминтов и патогенных микроорганизмов (Зинченко, 2004).

Между тем, несмотря на высокую степень биоценотического, хозяйственного и санитарного значения, копрофильные жуки в России и ее отдельных территориях, находятся на начальных этапах изучения, остаются вне сферы внимания экологов и природопользователей (Зинченко, 2004; Шабалин, 2020;). Данные по видовому составу копрофильных пластинчатоусых территории Кузбасса представлены в общих сводках по Сибири и Уралу. Исследования в Кузбассе проводились, спорадически, не охватывая всей территории. Настоящая работа пытается восполнить этот пробел.

В связи с этим были поставлены цель и задачи работы.

Цель работы: изучить состав и особенности экологии копрофильных жесткокрылых на пастбищах в окрестностях города Кемерово.

Задачи:

1. Изучить видовое разнообразие копрофильных пластинчатоусых в окрестностях г. Кемерово.

2. Установить доминантность видов копрофильных пластинчатоусых выбранных территорий.

3. Установить трофические предпочтения копрофильных пластинчатоусых жуков относительно их распространения внутри кормового объекта.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Особенности среды обитания копрофильных жуков

Фекальные массы разных животных обладают своим комплексом насекомых, развивающихся на нем. Копрофаги – насекомые, питающиеся экскрементами. Одним из основных обитателей помета являются различные группы насекомых разных стадий развития, значительная часть которых относится к отряду жесткокрылые (Coleoptera). Они активно участвуют в круговороте веществ, утилизируя помет позвоночных, и выступают конкурентами синантропных двукрылых, тем самым препятствуя их чрезмерному размножению.

Помет животных, как биотоп, является постоянным элементом самых разнообразных ландшафтов. Разделяют на пометы хищников и травоядных. Помет хищников – относительно скудный источник полезных веществ, его почти полностью утилизируют бактерии и грибы, реже насекомые. Помет травоядных содержит значительное количество органического вещества, поэтому служит многим насекомым питательным материалом и местом для размножения. Кроме того, он достаточно широко распространен в среде, чтобы поддерживать свою собственную характерную фауну, которая состоит из специализированных потребителей.

1.2. Экология и биология исследуемых групп жуков

В настоящей работе рассматриваются четыре рода копрофильных жуков, обнаруженных на территории исследования.

Род *Aphodius* включает около 1650 описанных видов, из них в России обитает более чем 240 видов. Род традиционно считается распространенным во всех географических зонах, есть мнение, что его ареал ограничивается Северным полюсом и в меньшей степени тропическими районами Восточного полушария, с максимальным числом видов в Палеарктике (Европа, Азия к северу от Гималаев, Северная Африка до пустыни Сахара). Образ жизни у всего рода *Aphodius* сходен.

Жуки быстро слетаются на свежий помёт животных. После чего погружаются и начинают рыться в нём. *Aphodius* не зарывают навоз в землю и не скатывают из него навозных шариков, как это делают другие навозные жуки. Откладывают свои яйца непосредственно в помёт. Из них выходят белые личинки. Они питаются навозом и быстро растут под покровом подсохшей сверху кучи помёта. В конце своего развития личинки зарываются в землю и окукливаются.

Широко распространенный род *Onthophagus* насчитывает более 2300 видов, следовательно, считается одним из крупнейших родов в мире. Большинство видов в России летают днём. Типичны они и для пастбищ степной и лесостепной зоны.

Большинство видов являются копрофагами имаго и личинки питаются фекалиями разнообразных животных, особенно копытных, птиц, иногда экскрементами человека. Ряд видов являются некрофагами (собирают кусочки мяса, кожи, перьев, волос). Некоторые виды предпочитают разлагающиеся растительные вещества. Многие живут в норах животных, особенно сурков и сусликов.

Жуки имеют развитый инстинкт заботы о потомстве. Они копают норы с запасами питательных веществ для личинок. В большинстве случаев активное участие в заботе о потомстве принимают одни самки. Пищевые продукты для питания личинок взрослые особи обычно собирают в шары для удобства перемещения. Необычный факт, что они могут отнять готовый шар у соседа.

Род *Geotrupes* насчитывает до 120 видов, большинство из которых обитает в Палеарктике. В фауне бывшего СССР до 15 видов. Тело крупное или средних размеров. Форма тела чаще продолговато-овальная. Окраска жуков, как правило, с металлически-синим или зелёным блеском, но нередко жуки бывают совершенно чёрные. Имаго питаются навозом копытных животных, плодовыми телами грибов или лесной подстилкой. Норы роют неглубокие – до 40 см. Устройство норы относительно простое: в нижней её части делается несколько горизонтальных ячеек, где запасается корм для личинок. Яйца откладывают непосредственно в запасы пищи. Имаго питаются навозом копытных животных, плодовыми телами грибов или лесной подстилкой. Норы роют неглубокие до 40

см. Устройство норы относительно простое: в нижней её части делается несколько горизонтальных ячеек, где запасается корм для личинок. Яйца откладывают непосредственно в запасы пищи.

Род *Anoplotrupes* включает всего три вида. Эти жуки населяют влажные смешанные и хвойные леса. Взрослые особи размером до 12–20 миллиметров в длину. Цвет корпуса в основном сине–черный, а низ обычно синий металллик. Надкрылья имеют продольные слегка точечные бороздки. Крылья могут быть синими, фиолетовыми или зелеными. Усики красновато–коричневые.

Взрослых особей можно встретить с мая до октября. Эти навозные жуки питаются фекалиями, гниющими грибами и древесным соком. Весной они откладывают яйца в камерах в конце коридора, вырытого в почве, длиной примерно 70–80 сантиметров, в которые помещают фекалии травоядных и всеядных животных для кормления личинок. Они также могут питаться плесенью, разлагающимися грибами. Личинки зимуют и окукливаются весной, для завершения развития требуется год.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работу проводили в пределах административной территории Кемеровской области – Кузбасса на пастбищных лугах деревни Сухово и села Елыкаево. С мая по октябрь 2022- 2025 годах. За весь период исследования нами собрано и обработано 1372 экземпляров копрофильных пластинчатоусых. Большая часть жуков обнаружена непосредственно в фекальных массах копытных (в основном коровьих), реже других животных. Сбор осуществляли методом изъятия насекомых из субстрата. Так как собирать жуков приходилось путем непосредственного изъятия каждой особи, для сбора использовали различные приспособления: пинцеты, медицинские перчатки и лопату. Найденные коровьи испражнения (лепешки), осматривали для обнаружения жуков на поверхности, после чего лопатой постепенно снимали слои, собирали всех обнаруженных жуков, так же собирали под лепешкой на траве и в земле на штык лопаты. Собранных жуков помещали на сутки в морилку с этилацетатом, после в бутылку с раствором средства для мытья посуды, затем жуков извлекали и выкладывали на сухие салфетки, раскладывали по матрасикам, записывая дату, место, и часть лепешки, в которой собран жук.

Для определения жуков использовали определитель насекомых Дальнего Востока СССР (Шатровский, 1989), пользовались сайтом Зоологического института Российской академии наук (ЗИН РАН), используя его всевозможные электронные данные. Правильность определения подтверждена Ефимовым Д. В; к.б.н; Кемеровский государственный университет.

Для определения структуры доминирования вычисляли процентную долю особей каждого вида от количества всех собранных особей за период исследования. Полученные значения округляли до целых чисел и оценивали по шкале обилия Ренконена [Renkonen, 1938]: более 10 % – супердоминант, 5 – 10 % – доминант, 2 – 5 % – субдоминант и менее 2 % – редкий вид.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Количественный анализ собранных жуков окрестностей г. Кемерово

Наиболее многочислен род *Aphodius*, представленный 1036 экземплярами. Вторым по численности является род *Onthophagus* - 193 экземпляра. Наименее распространенными на исследуемых территориях роды *Geotrupes* и *Anoplotrupes*, представители этих родов были собраны в количестве 133 и 10 экземпляров, но стоит отметить, что в 2025 году наблюдался резкий скачек численности *Geotrupes baicalicus* (117 экз.).

В ходе исследования копрофильных пластинчатоусых пастбищ в окрестностях г. Кемерово было собрано 1372 экземпляра имаго жуков, которые относятся к 29 видам и 4 родам. Первый род – *Aphodius* (23 вид), второй – *Geotrupes* (1 вид), третий – *Onthophagus* (4 вида) и четвертый – *Anoplotrupes* (1 вид).

Таблица 1

Видовой и численный состав пластинчатоусых пастбищ
в окрестностях города Кемерово

Вид	Число особей
<i>Anoplotrupes</i>	10
<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Hartm. in Scriba, 1791)	10
<i>Aphodius</i>	1036
<i>Aphodius</i> (<i>Acrossus</i>) <i>depressus</i> Kugelann, 1792	5
<i>Aphodius</i> (<i>Acrossus</i>) <i>rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	119
<i>Aphodius</i> (<i>Acrossus</i>) <i>superatratus</i> Nomura et Nakane, 1951	1
<i>Aphodius</i> (<i>Alocoderus</i>) <i>rufus</i> (Moll, 1782)	213
<i>Aphodius</i> (<i>Bodilus</i>) <i>lugens</i> Creutzer, 1799	10
<i>Aphodius</i> (<i>Chilothorax</i>) <i>distinctus</i> (Muller, 1776)	5
<i>Aphodius</i> (<i>Chilothorax</i>) <i>ivanovi</i> Lebedev, 1912	2
<i>Aphodius</i> (<i>Colobopterus</i>) <i>erraticus</i> (Linnaeus, 1758)	76
<i>Aphodius</i> (<i>Otophorus</i>) <i>haemorrhoidalis</i> (Linnaeus, 1758)	11
<i>Aphodius</i> (<i>Phaeaphodis</i>) <i>rectus</i> Motsh., 1866	305

<i>Aphodius (s.str.) fimetarius (Linnaeus, 1758)</i>	60
<i>Aphodius (Teuchestes) fossor (Linnaeus, 1758)</i>	133
<i>Aphodius circumcinctus Schm</i>	1
<i>Aphodius lividus (Olivier, 1789)</i>	2
<i>Aphodius prodromus (Brahm, 1790)</i>	10
<i>Aphodius quadratus Reiche, 1874</i>	1
<i>Aphodius№1</i>	3
<i>Aphodius№2</i>	4
<i>Aphodius№3</i>	14
<i>Aphodius№4</i>	50
<i>Aphodius№5</i>	2
<i>Aphodius№6</i>	1
<i>Aphodius№7</i>	3
Geotrupes	133
<i>Geotrupes baicalicus Reitter, 1892</i>	133
Onthophagus	198
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus (Pall.)</i>	74
<i>Onthophagus (Palaeonthophagus) vitulus (Fabricius, 1776)</i>	1
<i>Onthophagus fracticornis (Preyssler, 1790)</i>	120
<i>Onthophagus semicornis Pz.</i>	3
Общий итог	1372

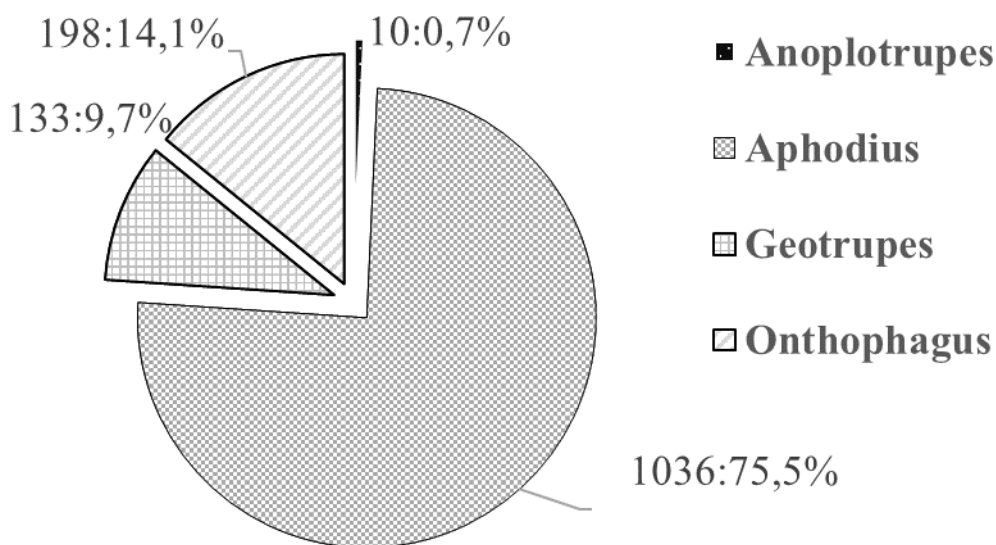


Рисунок 1. Видовое разнообразие копрофильных пластинчатоусых различных родов в окрестностях города Кемерово

Все собранные насекомые относятся к одному из четырех родов: наиболее многочисленным родом на территории Кузбасса является *Aphodius* (1036 экз; 75,5%), второй по численности род *Onthophagus* (198 экз; 14,1%), наименее богато на исследуемых территориях представлены рода: *Geotrupes* (133 экз; 9,7%) наименее богато на исследуемых территориях представлены жуки рода *Anoplotrupes* (10 экз; 0,7%) (рис. 1).

3.2. Структура доминирования видов копрофильных жуков окрестностей г. Кемерово

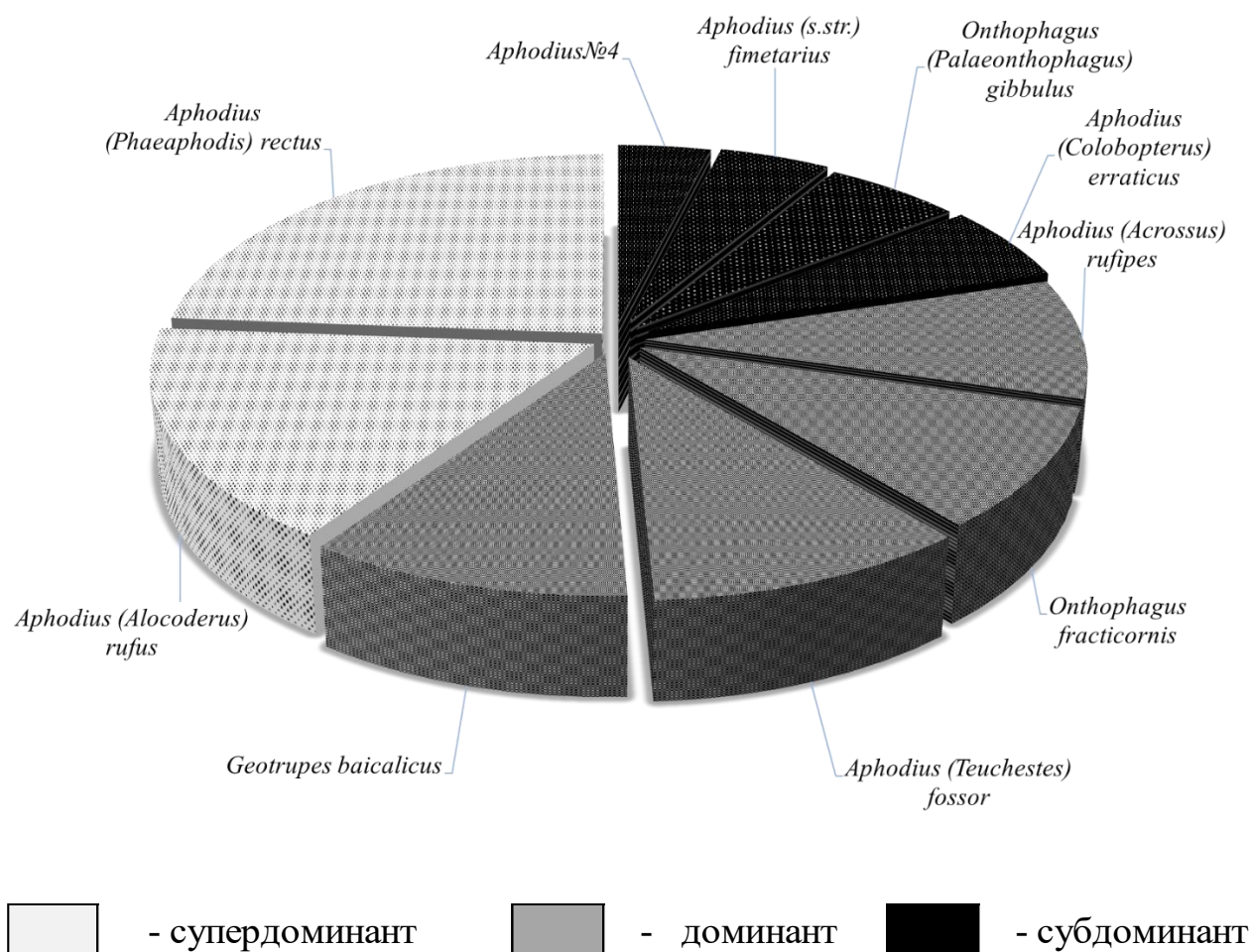


Рисунок 2. Структуру доминирования видов копрофильных жуков окрестностей г. Кемерово

При анализе собранного материала установлено, что в г. Кемерово, **супердоминантными** являются 2 вида копрофильных жуков, которые относятся к роду *Aphodius* (*Aphodius* (*Phaeaphodis*) *rectus* Motsh; 1866 и *Aphodius* (*Alocoderus*) *rufus*.

Доминантными являются 4 вида, 2 вида из рода *Aphodius*, 1 вида рода *Onthophagus* и один вид рода *Geotrupes*. Преобладает *Geotrupes baicalicus* Reitter 1892 и *Aphodius* (*Teuchestes*) *fossor* (Linnaeus, 1758). Незначительно меньшем числом представлены доминантные виды: *Onthophagus fracticornis* (Preyssler, 1790) -9%, *Aphodius* (*Acrossus*) *rufipes* (Linnaeus, 1758) -9%. **Субдоминантными** видами являются *Aphodius* (s.str.) *fimetarius* (Linnaeus, 1758), *Aphodius* №4, *Aphodius* (*Colobopterus*) *erraticus* (Linnaeus, 1758), *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *gibbulus* (Pall.) (n = 1372).

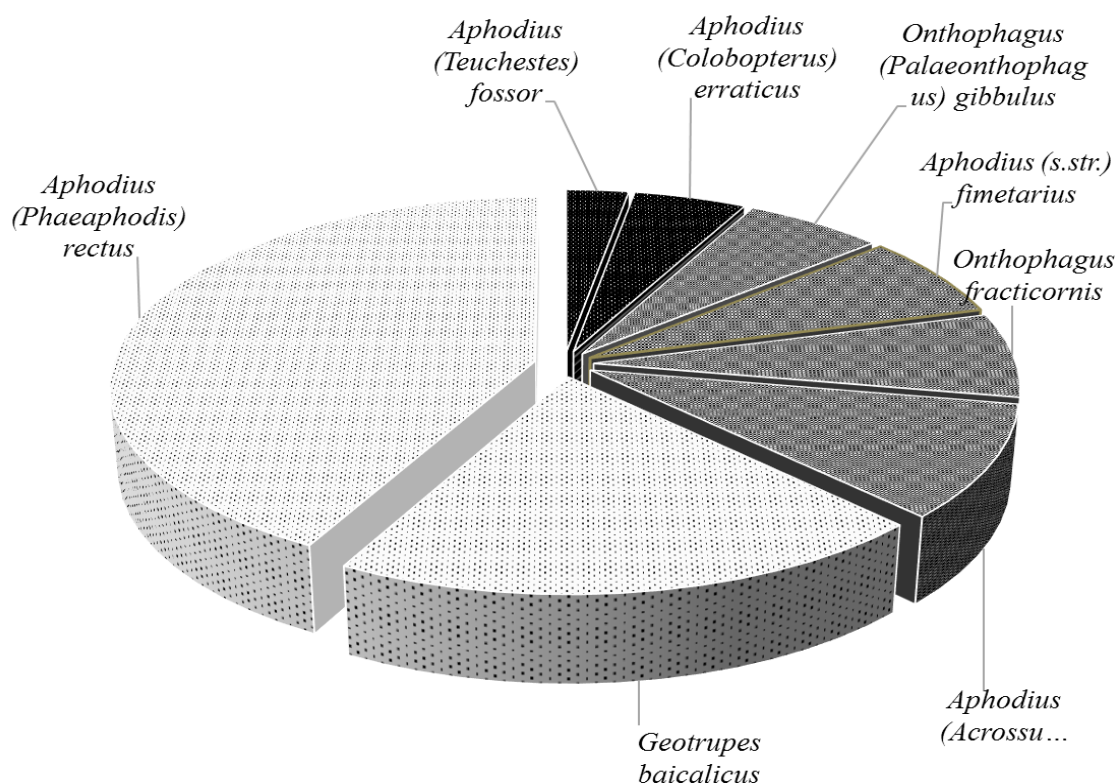
Остальные 19 видов в окрестностях г. Кемерово являются редкими. Незначительно большим числом из них представлен один вид, количество процентов которого *больше* или *равно* 1%: *Aphodius* №3.

Каждый из оставшихся 18 видов составляет *меньше* 1% от всех собранных экземпляров (n = 1372): *Anoplotrupes stercorosus* (Hartm. in Scriba, 1791), *Aphodius* (*Acrossus*) *depressus* Kugelann, 1792, *Aphodius* (*Bodilus*) *lugens* Creutzer, 1799, *Aphodius* (*Chilothorax*) *distinctus* (Muller, 1776), *Aphodius* (*Chilothorax*) *ivanovi* Lebedev, 1912, *Aphodius* (*Otophorus*) *haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *Aphodius lividus* (Olivier, 1789), *Aphodius prodromus* (Brahm, 1790), *Aphodius* №1, *Aphodius* №2, *Aphodius* №5, *Aphodius* №7, *Onthophagus semicornis* Pz.

Наиболее редкими являются 5 видов из рода *Aphodius* и 1 вид рода *Onthophagus* собранные в единичном экземпляре: *Aphodius* (*Acrossus*) *superatratus* Nomura et Nakane, 1951, *Aphodius circumcinctus* Schm, *Aphodius quadratus* Reiche, 1874, *Aphodius* sp. 3, *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *vitulus* (Fabricius, 1776).

3.3. Сравнение структуры доминирования видов для 2 основных модельных участков (д. Елыкаево и д. Сухово)

Сравнивая структуру доминирования, мы видим, что 2 супердоминантных вида *Geotrupes baicalicus* Reitter, 1892, *Aphodius (Phaeaphodis) rectus* Motsh., 1866 (в общем для территории, Рисунок 2) отличаются по численности на разных модельных участках исследования и являются **супердоминантами** для разных участков исследования: *Aphodius (Phaeaphodis) rectus* Motsh., 1866 – для Елыкаево, а *Aphodius (Alocoderus) rufus* (Moll, 1782) – для д. Сухово.



- супердоминант
 - доминант
 - субдоминант

Рисунок 3. Структуру доминирования видов копрофильных жуков д. Елыкаево

Предполагаем, что подобное распределение связано с тем, что, *rufus* более конкурентен в условиях антропогенной нагрузки (в д. Сухово) в отличие от *rectus* и других видов, которые более чувствительны к составу почвы. При этом же на территории с. Елыкаево *rufus* является довольно малочисленным и на других территориях вообще не встречается. Село Елыкаево находится в зоне меньшей

антропогенной нагрузке, поэтому у *rufus* больше конкурентов в его части субстрата (С-D1, Рисунок, 3). Возможно, на обилие видового состава влияет консистенция и состав почвы, особенно при развитии куколки, в с. Елыкаево почвы песчаные и глинястые, тогда как в д. Сухово чернозем.

Доминантные для всей территории *Aphodius (Teuchestes) fossor (Linnaeus, 1758)* и *Geotrupes baicalicus Reitter, 1892*, являются **супердоминантными** для отдельных локаций: *Geotrupes baicalicus Reitter, 1892* (для с. Елыкаево, а *Aphodius (Teuchestes) fossor (Linnaeus, 1758)* (для д. Сухово), вместе с ними супердоминантным в д. Сухово является *Onthophagus fracticornis (Preyssler, 1790)*. Вероятнее всего *fossor* предпочитает степные участки и поэтому он преобладает на территории д. Сухово. На территории соседних регионов и других частей Кузбасса, по нашим сборам он встречается, везде в степных районах а пастбище в с. Елыкеево окружено бором и рекой. До 2025 года *Baicalicus* встречался в основном в единичных экземплярах, в 2025 году случился резкий скачек численности в с. Елыкаево.

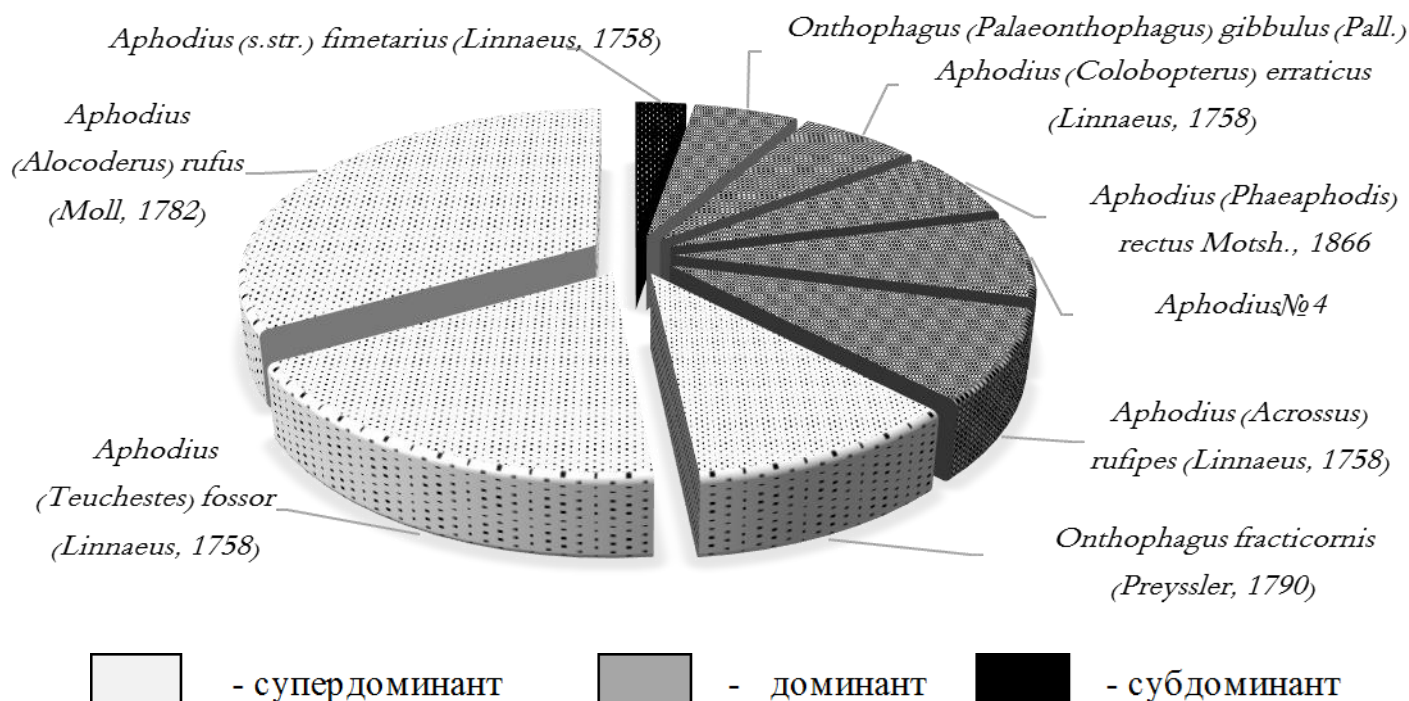


Рисунок 4. Структуру доминирования видов копрофильных жуков д. Сухово

Доминантными видами в с. Елыкаево являются: *Aphodius (Acrossus) rufipes (Linnaeus, 1758)*, *Onthophagus fracticornis (Preyssler, 1790)*, *Aphodius (s.str.)*

fimetarius (Linnaeus, 1758), *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *gibbulus* (Pall.).
Субдоминантными: *Aphodius* (*Colobopterus*) *erraticus* (Linnaeus, 1758), *Aphodius* (*Teuchestes*) *fossor* (Linnaeus, 1758). Остальные 18 видов являются редкими, в единичном экземпляре было поймано 6 видов.

В д. Сухово **супердоминантными** являются 3 вида принадлежащие к двум родам *Aphodius* и *Onthophagus*: *Aphodius* (*Alocoderus*) *rufus* (Moll, 1782), *Aphodius* (*Teuchestes*) *fossor* (Linnaeus, 1758), *Onthophagus* *fracticornis* (Preyssler, 1790).
Доминантными являются: *Aphodius* (*Acrossus*) *rufipes* (Linnaeus, 1758), *Aphodius* №4, *Aphodius* (*Phaeaphodis*) *rectus* Motsh., 1866, *Aphodius* (*Colobopterus*) *erraticus* (Linnaeus, 1758), *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *gibbulus* (Pall.).
Субдоминантным на этой территории представлен только один вид *Aphodius* (*s.str.*) *fimetarius* (Linnaeus, 1758). Все остальные 7 видов являются редкими, единичных видов не было обнаружено, в основном встречаются виды в больших количествах.

Остальные являются редкими для д. Сухово *Anoplotrupes stercorosus* (Hartm. in Scriba, 1791), *Aphodius* (*Acrossus*) *depressus* Kugelann, 1792, *Aphodius* (*Bodilus*) *lugens* Creutzer, 1799, *Aphodius* (*Otophorus*) *haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *Aphodius* №3, *Geotrupes baicalicus* Reitter, 1892, *Onthophagus* *semicornis* Pz. Наиболее редкий для с. Елыкаево: *Aphodius* (*Acrossus*) *depressus* Kugelann, 1792, *Aphodius* *circumcinctus* Schm, *Aphodius* *lividus* (Olivier, 1789), *Aphodius* *quadratus* Reiche, 1874, *Aphodius* №4, *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *vitulus* (Fabricius, 1776) эти виды были пойманы единично. На территории д. Сухово единичных экземпляров не было поймано, скорее всего это связано с тем что, д. Сухово находится рядом с чертой города и из-за этого на данной территории низкое видовое разнообразие.

3.3. Аннотированный список пластинчатоусых собранных на пастбищах в окрестностях города Кемерово

***Aphodius* (*Phaeaphodis*) *rectus* Motsh, 1866**

Места сбора. Село Елыкаево, коровий навоз 27.05.2022 – 10 экз; 14.09.2022 – 70 экз; 29.08.2023 – 18 экз; 17.09.2023 – 3 экз; 14.05.2024 – 11 экз; 22.06.2024 – 7 экз; 6.10.2024. – 34 экз; 6.10.2024 – 37 экз; д.Сухово 30.6.2023 – 5 экз; там же

19.7.2023 – 5 экз; 04.6.2023 – 16 экз; 22.6.2023 – 2 экз; 02.09.2023 – 1 экз; 26.6.2023 – 2 экз; 28.7.2023 – 1 экз; 01.16.2024 – 1 экз; 16.06.2024 – 2 экз; 22.06.2024 – 2 экз; 30.08.2024 – 4 экз. в близи пруда Байкал г. Топки, общественный туалет 26.5.2024 – 1 экз.; г. Кемерово, Металлопшадка, коровий навоз 03.06.2024 – 1 экз.

Aphodius (Alocoderus) rufus (Moll, 1782)

Места сбора. д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 49 экз; 19.07.2023 – 81 экз; 02.09.2023 – 2 экз; 26.06.2023 – 2 экз; 28.07.2023 – 19 экз; 25.07.2023 – 13 экз; 27.06.2024 – 5 экз; 22.06.2024 – 2 экз; 19.07.2024 – 19 экз; 30.08.2024 – 16 экз; 18.08.2024 – 20 экз.; с. Елыкаево, коровий навоз 06.10.2024 – 1 экз;

Aphodius (Teuchestes) fossor (Linnaeus, 1758)

Места сбора. с. Елыкаево, коровий навоз 29.08.2023 – 1 экз; 15.06.2024 – 2 экз; 22.06.2024 – 7 экз; 19.07.2024 – 5 экз; деревня Сухово, коровий навоз 30.06.2023–21 экз. 19.07.2023–15 экз. 16.06.2023–11 экз; 04.06.2023 – 29 экз; 26.06.2023 – 15 экз; 28.07.2023 – 2 экз; 25.07.2023 – 1 экз; 01.06.2024 – 11 экз; 16.06.2024 – 5 экз; 27.06.2024 – 3 экз; 22.06.2024 – 1 экз; 19.07.2024 – 2 экз. деревня Шестаково, коровий навоз. 25.06.2023 – 1 экз; 24.06.2023.–1 экз.

Onthophagus fracticornis (Preysslner, 1790)

Места сбора. с. Елыкаево, коровий навоз 27.05.2022 – 3 экз; 29.08.2023 – 10 экз; 14.05.2024 – 2 экз; 19.07.2024 – 1 экз; 06.10.2024 – 2 экз; 2.05.2025-1 экз; конский навоз 06.10.2024 – 3 экз; д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 3 экз; 04.06.2023 – 17 экз; 02.09.2023 – 2 экз; 26.06.2023 – 2 экз; 28.07.2023 – 2 экз; 27.06.2024 – 1 экз; 30.08.2024 – 39 экз; 04.06.2023 – 3 экз; 18.08.2024–7 экз.

Aphodius (Acrossus) rufipes (Linnaeus, 1758)

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 14 экз; 19.07.2024 – 3 экз; д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 3 экз; 19.07.2023 – 4 экз; 02.09.2023 – 8 экз; 26.06.2023 – 3 экз; 28.07.2023 – 21 экз; 16.06.2024 – 4 экз; 27.06.2024 – 1 экз; 22.06.2024 – 3 экз; 19.07.2024 – 1 экз; 30.08.2024 – 7 экз; д. Шестаково, коровий навоз. 25.06.2023.–4 экз; 24.06.2023 – 2 экз.

Aphodius (Colobopterus) erraticus (Linnaeus, 1758)

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 27.05.2022 – 2 экз; – 3 экз; 29.08.2023 – 3 экз; д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023– 5 экз; 04.06.2023 – 1 экз; 22.06.2024 – 12 экз; 19.07.2024 – 11 экз; 01.06.2024 – 10 экз; 16.06.2024 – 16 экз; 27.06.2024 – 1 экз; 22.06.2024 – 3 экз; 19.07.2024 – 4 экз. д. Шестаково, коровий навоз. 25.06.2023.–4экз; 24.06.2023.–4экз.

Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus (Pall.)

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 10 экз; 14.09.2022 – 2 экз; 17.09.2023 – 4 экз; 22.06.2024 – 1 экз; 19.07.2024 – 3 экз; 06.10.2024 – 3 экз; 2.05.2025-1 экз; конский навоз 06.10.2024 – 1 экз; д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 2 экз; 19.07.2024 – 2 экз; 04.06.2023 – 4 экз; 26.06.2023 – 3 экз; 28.07.2023 – 3 экз; 25.07.2023 – 4 экз; 30.08.2023 – 12 экз; 22.06.2024 – 1 экз; 18.08.2024–9экз.

Aphodius (s.str.) fimetarius (Linnaeus, 1758)

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 24 экз; 14.09.2022 – 2 экз; 17.09.2023 – 1 экз; 22.06.2024 – 2 экз; 19.07.2024 – 6 экз; 06.10.2024 – 2 экз; конский навоз 29.08.2023 – 1 экз; 06.10.2024 – 1 экз; д. Сухово, коровий навоз 19.07.2023 – 4 экз; 04.06.2023 – 2 экз; 27.06.2024 – 5 экз; 30.08.2024 – 6 экз; 18.08.2024–1экз.

Geotrupes baicalicus Reitter, 1892

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 4 экз; 14.09.2022 – 1 экз; 6.10.2024 – 1 экз; 2.05.2025-2 экз; конский навоз 6.10.2024–1экз. д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 1 экз; 02.09.2023– 1 экз; 26.06.2023 – 2 экз; 1.06.2024 – 1экз; 27.06.2024.– 2 экз; 19.07.2024 – 1 экз; 30.8.2024 – 1 экз; 18.08.2024–3экз.

Aphodius (Bodilus) lugens Creutzer, 1799

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 3 экз; 19.07.2024 – 1 экз; д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 1 экз; 27.06.2024 – 1 экз; 22.06.2024 – 4 экз.

Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis (Linnaeus, 1758)

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 27.05.2022. – 1 экз; 22.06.2024–4экз; 19.07.2024–1экз; д. Сухово, коровий навоз 16.06.2023 – 1экз; 22.06.2023 – 1экз; 19.07.2024–2экз; 18.08.2024–1экз.

***Anoplotrupes stercorosus* (Hartm. in Scriba, 1791)**

Места сбора. с. Елыкаево конский навоз 29.08.2023 – 1 экз; д. Сухово, коровий навоз 26.06.2023 – 1экз; 28.07.2023 – 1экз; 27.06.2024 –1 экз.

***Aphodius (Acrossus) depressus* Kugelann, 1792**

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 1 экз; д. Сухово, коровий навоз 30.06.2023 – 1 экз; 04.06.2023 – 1экз; 02.09.2023 –1 экз; 26.06.2023 – 1 экз;

***Onthophagus semicornis* Pz.**

Места сбора. д. Сухово, коровий навоз 04.06.2023 – 3 экз.

***Aphodius (Chilothorax) ivanovi* Lebedev, 1912**

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 14.09.2022 – 2 экз;

***Aphodius lividus* (Olivier, 1789)**

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 1 экз.

***Aphodius (Acrossus) superatratus* Nomura et Nakane, 1951**

Места сбора. Вблизи пруд Байкал г. Топки 26.05.2024 – 1 экз.

***Aphodius circumcinctus* Schm**

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 14.09.2022 – 1 экз.

***Aphodius quadratus* Reiche, 1874**

Места сбора. с. Елыкаево коровий навоз 29.08.2023 – 1 экз.

***Onthophagus (Palaeonthophagus) vitulus* (Fabricius, 1776)**

Места сбора. с. Елыкаево, коровий навоз, 22.06.2024 – 1 экз.

***Aphodius (Biralus) satellitius* Hbst.**

Места сбора. Кемерово, Металлопшадка, коровий навоз, 03.06.2024 –2 экз.

***Aphodius (Chilothorax) distinctus* (Muller, 1776)** *Места сбора.* с. Елыкаево коровий навоз 02.05.2025 – 4 экз; г.Новокузнецк коровий навоз 01.05.2025 – 1 экз.

***Aphodius prodromus* (Brahm, 1790)** *Места сбора.* с. Елыкаево коровий навоз 02.05.2025 – 8; г.Новокузнецк коровий навоз 01.05.2025 – 2 экз.

3.4. Трофические предпочтения относительно части кормового объекта

У всех собранных жуков отмечали место обнаружения относительно кормовой массы, исходя из этого были выделены следующие особенности распределения жуков на кормовом объекте, вероятно связанные с их экологическими, биологическими и трофическими особенностями.

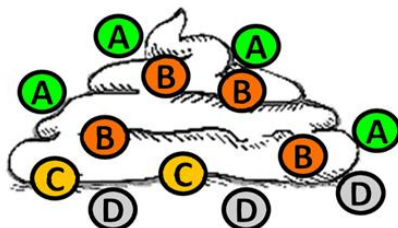


Рисунок 3. Схематичное обозначение слоев коровьих фекалий (лепешки)
Условные обозначения: А – на поверхности лепешки; В – непосредственно в лепешки;
С – под лепешкой, но на земле; D – в земле под лепешкой.

Рассмотрим встречаемость в разных слоях субстрата копрофильных пластинчатоусых. В поверхностном слое (А) было поймано наименьшее количество жуков 4 вида. *Aphodius rufus*, *Aphodius rectus*, *Geotrupes (Geotrupes) baicalicus* Reitter, 1892, *Onthophagus gibbulus*. Вероятно, это связано с тем, что жуки в слое (А) были пойманы в период расселения. Чаще всего встречались *Aphodius rectus*, скорее всего это связано с тем, что это дневной вид.

Во внутренней части субстрата (слой В) было зафиксировано 7 видов: *Aphodius (Acrossus) rufipes* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Alocoderus) rufus* (Moll, 1782), *Aphodius (Colobopterus) erraticus* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Phaeaphodis) rectus* Motsh; 1866, *Aphodius (Teuchestes) fossor* (Linnaeus, 1758), *Калоед Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pallas, 1781) *Onthophagus fracticornis* (Preysslner, 1790). Можно предположить, что их поймали во время кормления и расселения.

Наибольшее количество насекомых было собрано в части соприкасающаяся с травой (слой С), где по всей видимости, жуки питаются, живут и размножаются.

Множество пойманных относящиеся к 22 видам 4 родов: *Aphodius (Acrossus) depressus* Kugelann, 1792, *Aphodius (Acrossus) rufipes* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Acrossus) superatratus* Nomura et Nakane, 1951, *Aphodius (Alocoderus) rufus* (Moll, 1782), *Aphodius (Biralus) satellitius* Hbst.; *Aphodius (Bodilus) lugens* Creutzer, 1799, *Aphodius (Chilothorax) ivanovi* Lebedev, 1912, *Aphodius (Colobopterus) erraticus* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Phaeaphodis) rectus* Motsh.; 1866, *Aphodius (s.str.) fimetarius* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Teuchestes) fossor* (Linnaeus, 1758), *Aphodius circumcinctus* Schm, *Aphodius lividus* (Olivier, 1789), *Aphodius quadratus* Reiche, 1874, *Anoplotrupes stercorosus* (Hartm. in Scriba, 1791), *Geotrupes baicalicus* Reitter, 1892, *Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pall.), *Onthophagus fracticornis* (Preyssler, 1790), *Aphodius (Biralus) satellitius* Hbst., *Aphodius (Chilothorax) distinctus* (Muller, 1776), *Aphodius (Melinopterus) prodromus* (Brahm, 1790).

В поверхностных слоях почвы (слой D1) собрано 118 экз. 28 видов. Были зафиксированы жуки, роющие небольшие норки: *Anoplotrupes stercorosus* (Hartm. in Scriba, 1791), *Aphodius (Acrossus) rufipes* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Alocoderus) rufus* (Moll, 1782), *Aphodius (Teuchestes) fossor* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Colobopterus) erraticus* (Linnaeus, 1758), *Geotrupes baicalicus* Reitter, 1892, *Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pall.), *Onthophagus fracticornis* (Preyssler, 1790) где также было поймано значительное количество экземпляров: *Aphodius (Acrossus) depressus* Kugelann, 1792, *Aphodius (Acrossus) superatratus* Nomura et Nakane, 1951, *Aphodius (Bodilus) lugens* Creutzer, 1799, *Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (s.str.) fimetarius* (Linnaeus, 1758), *Onthophagus (Palaeonthophagus) vitulus* (Fabricius, 1776), *Onthophagus semicornis* Pz. Получается, что большинство жуков поверхностных слоях почвы были пойманы именно в норах, где глубина нор составляла примерно 2–3 сантиметра. Были случаи, когда в норках *Onthophagus* находили *Aphodius (Alocoderus) rufus* (Moll, 1782). Вероятно, после того как калоеды перетаскивают частицы субстрата для своего потомства, афодии откладывают там свои яйца.

В глубоком слое почвы (D2) собраны 31 особь имаго жуков относящиеся к 6 видам. В основном были пойманы *Geotrupes baicalicus* Reitter, 1892 и *Anoplotrupes stercorosus* (Hartm. in Scriba, 1791). Это связано с их экологией, включающей рытье нор, которые достигают в длину до 20 см, в которые они перетаскивают частицы субстрата и откладывают яйца примерно на глубине 10–15 см. В норах выкопанных *Geotrupes* периодически находились *Aphodius (Acrossus) rufipes* (Linnaeus, 1758), *Aphodius (Alocoderus) rufus* (Moll, 1782), *Aphodius (Phaeaphodis) rectus* Motsh; 1866, *Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pall.), *Onthophagus fracticornis* (Preysslner, 1790). Предположительно, они также откладывают свои яйца в норах у *Geotrupes*, чтобы использовать субстрат, перенесенный геотрупесами, для размещения личинок.

Кроме того, в норах *Geotrupes* иногда можно было обнаружить небольших *Onthophagus*, что вероятно, также связано с тем что они могут жить вместе.

Жуки рода *Aphodius* обитают внутри или под пометом, вероятно в них питаются, размножаются. Они преобладают внутри жидкой массы лепешки или под лепешкой на траве, редко встречаются в земле и иногда бывают собраны с поверхности лепешки.

Жуки рода *Onthophagus* редко встречаются внутри жидкой массы лепешки, часто встречаются под ней на траве в земле,

Жуки рода *Geotrupes* и *Anoplotrupes* чаще встречаются в земле под, это связано с тем, что они перемещают субстрат частями в норы для выращивания личинок. Экземпляры, единично найденные в других слоях вероятно собраны в момент расселения жуков.

ВЫВОДЫ

1. Собрано в окрестностях на пастбищах собранно 29 видов - 1372 экземпляра копрофильных жуков, семейства пластинчатоусые, относящиеся к 4 родам: *Aphodius* (23 вида 1036 экз; 75,5%), *Onthophagus* (4 вида 198 экз; 14,1%), *Geotrupes* (1 вид 133 экз; 9,7%) и *Anoplotrupes* (1 вид 10 экз; 0,7%).

2. Наиболее многочисленно в окрестностях г. Кемерово распространен род *Aphodius* 75,5% (1036 экз) (второй по численности род *Onthophagus* (198 экз; 14,1%), *Geotrupes* (133 экз; 9,7%), самое низкое количество собранных жуков у рода *Anoplotrupes* (10 экз; 0,7%).

3. Установлено, что в окрестностях г. Кемерово среди копрофильных жуков супердоминантными являются 2 вида *Aphodius*. Доминантными 4 вида (из 3 родов *Aphodius*, *Geotrupes*, *Onthophagus*). Редкими являются 19 видов.

4. Структура доминирования также изучена в д. Сухово и с. Елыкаево.

Субдоминантные и доминантные виды для всего района исследования разделились по отдельным территориям. В с. Елыкаево было поймано 649 экз. относящиеся к 26 видам. Супердоминантными являются 2 вида, доминантными 4, субдоминантными 2, редкие 18 видов, в единичном экземпляре было поймано 6 видов. В д. Сухово всего было поймано 668 экз. относящиеся к 16 видам. Супердоминантными являются 3 вида принадлежащие к двум родам. Доминантными 5 видов, субдоминантный 1 вид, остальные 7 видов являются редкими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А. В., Берлов Э. Я., Гурьева Е. Л. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР / А. В. Алексеев, Э. Я. Берлов, Е. Л. Гурьева, А. Б. Егоров, О. И. Калинина, Г. О. Криволицкая, О. Л. Крыжановский, С. А. Курбатов, Г. Ш. Лафер, В. Д. Логвиновский, Л. Н. Медведев, Н. Б. Никитский, Г. В. Николаев, А. Б. Рывкин, А. Г. Шатровский // Жесткокрылые или жуки – Л.: Наука. – 1989. – Т.3. – 572с.
2. Зинченко В. К. Пластинчатоусые жуки (Coleoptera, Scarabaeoidea) гор южной Сибири автореф. дис. ... канд. биол. наук /В. К. Зинченко – Новосибирск, 2004. – 24 с.
3. Фролов А. В. Пластинчатоусые (Scarabaeidae) – Текст: электронный – URL://<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/incosc.htm>. 2000
4. Шабалин С. А. Ассамблея жуков-навозников (Coleoptera, Scarabaeidae) обитателей овечьего помёта на юге Сихотэ-Алиня. – 2020. Вып. 31. С. 185–198.
5. Жуки (Coleoptera): Зоологический институт СОРАН. – Текст: электронный – URL:<https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/atlas.htm> (Дата обращения: 10.10.2023)
6. Жуки (Coleoptera): Зоологический институт СОРАН. – Текст: электронный – URL: https://www.zin.ru/ANIMALIA/Coleoptera/rus/aphod_gn.htm (Дата обращения: 20.10.2023).
7. Навозники–землерои. – Текст: электронный – URL: <https://www.wikiznanie.ru/wp/index.php/Навозники–землерои>. (Дата обращения: 10.10.2023).
8. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. – Текст: электронный – URL:<https://www.dissercat.com/> (Дата обращения: 20.10.2023).
9. *Anoplotrupes stercorosus*. – Текст: электронный – URL:https://ru.wikibrief.org/wiki/Anoplotrupes_stercorosus (Дата обращения: 10.10.2023).
10. Renkonen, O. Statisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore. / O. Renkonen // *Annales Zoologici Societatis Zoologicae-Botanicae Fennicae Vanamo*. – 1938. –Vol. 6. – P. 1–231.

