

*Журнал «Научное обозрение»
Биологические науки»
зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС77-57454
ISSN 2500-3399*

**Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 0,366
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,262**

*Учредитель, издательство и редакция:
ООО НИЦ «Академия Естествознания»*

*Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47
Адрес редакции и издателя: 410056, Саратовская
область, г. Саратов, ул. им. Чапаева В.И., д. 56*

**Founder, publisher and edition:
LLC SPC Academy of Natural History**

**Post address: 105037, Moscow, p.o. box 47
Editorial and publisher address: 410056,
Saratov region, Saratov, Chapayev V.I. street, 56**

*Подписано в печать 31.03.2022
Дата выхода номера 29.04.2022
Формат 60×90 1/8*

*Типография
ООО НИЦ «Академия Естествознания»,
410035, Саратовская область,
г. Саратов, ул. Мамонтовой, д. 5*

**Signed in print 31.03.2022
Release date 29.04.2022
Format 60×90 8.1**

**Typography
LLC SPC «Academy Of Natural History»
410035, Russia, Saratov region,
Saratov, 5 Mamontovoi str.**

*Технический редактор Доронкина Е.Н.
Корректор Галенкина Е.С., Дудкина Н.А.*

*Тираж 1000 экз.
Распространение по свободной цене
Заказ НО 2022/1
© ООО НИЦ «Академия Естествознания»*

Журнал «НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ» выходил с 1894 по 1903 год в издательстве П.П. Сойкина. Главным редактором журнала был Михаил Михайлович Филиппов. В журнале публиковались работы Ленина, Плеханова, Циолковского, Менделеева, Бехтерева, Лесгафта и др.

Journal «Scientific Review» published from 1894 to 1903. P.P. Soykin was the publisher. Mikhail Filippov was the Editor in Chief. The journal published works of Lenin, Plekhanov, Tsiolkovsky, Mendeleev, Bekhterev, Lesgaft etc.



М.М. Филиппов (M.M. Philippov)

С 2014 года издание журнала возобновлено
Академией Естествознания

**From 2014 edition of the journal resumed
by Academy of Natural History**

Главный редактор: Н.Ю. Стукова

Editor in Chief: N.Yu. Stukova

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ • БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

SCIENTIFIC REVIEW • BIOLOGICAL SCIENCES

www.science-education.ru

2022 г.



***В журнале представлены научные обзоры,
статьи проблемного
и научно-практического характера***

***The issue contains scientific reviews,
problem and practical scientific articles***

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.б.н., проф. Абдуллаев Абдуманон (Душамбе), д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Айдосов Аллаярбек (Алматы), д.м.н., проф. Аксенова В.А. (Москва), д.м.н., проф. Аллахвердиев А.Р. (Баку), д.б.н., проф. Аллахвердиев С.Р. (Москва), д.м.н., проф. Ананьев В.Н. (Москва), д.т.н., проф. Артюхова С.И. (Пушино), д.м.н., доцент Барышева Е.С. (Оренбург), д.б.н., к.с.-х.н., доцент Белоус О.Г. (Сочи), д.б.н., проф. Бельх О.А. (Иркутск), д.м.н., проф. Бриль Г.Е. (Саратов), д.б.н., проф. Буданцев А.Ю. (Пушино), д.б.н., проф. Бударков В.А. (Вольгинский), д.б.н., проф. Ворсанова С.Г. (Москва), д.м.н. Гансбургский А.Н. (Ярославль), д.б.н. Гемеджиева Н.Г. (Алматы), д.м.н., проф. Герасимова Л.И. (Чебоксары), д.б.н., доцент Годин В.Н. (Москва), д.б.н., проф. Гречитаева М.В. (Белгород), д.с.-х.н., к.б.н., проф. Дементьев М.С. (Ставрополь), д.м.н., доцент Евстропов В.М. (Ростов-на-Дону), д.м.н. Извин А.И. (Тюмень), д.б.н. Кавцевич Н.Н. (Мурманск), д.б.н., проф. Калаев В.Н. (Воронеж), д.м.н., к.т.н., проф. Кикун П.Ф. (Владивосток), д.б.н., доцент Князева О.А. (Уфа), д.м.н. Косарева П.В. (Пермь), д.б.н. Ларионов М.В. (Балашов), д.б.н. Лебедева С.Н. (Улан-Удэ), д.б.н., д.м.н. Медведев И.Н. (Москва), д.б.н. Мосягин В.В. (Курск), д.б.н. Околелова А.А. (Волгоград), д.с.-х.н., проф. Партоев Курбонали (Душамбе), д.б.н. Петраш В.В. (Санкт-Петербург), д.т.н. Похиленко В.Д. (Оболенск), д.м.н., проф. Пучиньян Д.М. (Саратов), д.б.н. Романова Е.Б. (Нижний Новгород), д.м.н. Самигуллина А.Э. (Бишкек), д.б.н., проф. Сафонов М.А. (Оренбург), д.м.н., проф. Сентюрова Л.Г. (Астрахань), д.б.н. Симонович Е.И. (Ростов-на-Дону), д.б.н. Смирнов А.А. (Магадан), д.б.н., проф. Соловых Г.Н. (Оренбург), д.м.н., проф. Сомова Л.М. (Владивосток), д.б.н., проф. Тамбовцева Р.В. (Москва), д.б.н., доцент Хацаева Р.М. (Москва), д.м.н., доцент Хворостухина Н.Ф. (Саратов), д.б.н. Хованский И.Е. (Хабаровск), д.б.н. Шабдарбаева Г.С. (Алматы), д.б.н., проф. Шалпыков К.Т. (Бишкек), д.б.н., проф. Юров И.Ю. (Москва)

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (03.01.00, 03.02.00, 03.03.00)

СТАТЬИ

ПЛЮСОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ СОСНЫ И ГЕОАКТИВНЫЕ ЗОНЫ <i>Рогозин М.В.</i>	5
ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ ЧАТКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА) <i>Алибоева М.А., Жаббаров З.А., Фахрутдинова М.Ф.</i>	10
ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ <i>MACHOZETUS LEHMANNI MENETRIES</i> , 1848 – ЭНДЕМИКА СРЕДНЕЙ АЗИИ <i>Зокирова Д.Ф., Алимова Л.Х., Халимов Ф.З.</i>	16
БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ И ЛУКА <i>Исомиддинов З.Ж., Исагалиев М.Т., Юлдашев Г.Ю.</i>	22
ИССЛЕДОВАНИЕ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ С ОЦЕНКОЙ МЕСТНОРАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ СУБСТАНЦИИ DMAE 7–16 <i>Соловьев Н.В., Щуровская К.В., Жунусов Н.С., Сазонова В.Е., Черняева С.С., Ефименко С.В.</i>	28
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ В ВОПРОСАХ ИЗУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НЕЙРОННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ <i>Кириллова Г.А., Урунова Г.</i>	33
ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИЗОБИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОУДОБРЕНИЯ ДЛЯ КУЛЬТУРЫ СОИ (<i>GLYCINE MAX</i> (L.) MERR.) <i>Смирнова И.Э., Баймаханова Г.Б., Файзулина Э.Р., Даугалиева С.Т., Татаркина Л.Г.</i>	38
ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕДОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ <i>Холикулов М.Р., Хамидов Г.Х.</i>	44
НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖЕНЩИН В ПОКОЕ И АКТИВНОМ БОДРСТВОВАНИИ В ДНИ С РАЗЛИЧНОЙ ГЕЛИОГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКОЙ ЗЕМЛИ <i>Аллахвердиева А.А., Бабаев Э.С., Аллахвердиев А.Р.</i>	50

ОБЗОР

АДАПТАЦИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ К СОЛЕВОМУ СТРЕССУ <i>Рахматуллина Н.Ш., Насриддинова П.М., Акинишина Н.Г., Азизов А.А., Мирходжаев У.З.</i>	56
---	----

СТАТЬИ

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗМА ПРИ КОНТРОЛИРУЕМОМ УМЕРЕННОМ ДЫХАНИИ <i>Шушков С.В.</i>	62
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛИСИТОРА, ЭФФЕКТИВНО ВЛИЯЮЩЕГО НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА <i>CYNARA SCOLYMUS</i> L. <i>Собирова М.Б., Муродова С.С.</i>	68
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ЖИВОТНЫХ С КАТЕХОЛАМИНОВЫМ КАРДИОНЕКРОЗОМ ПРИ КРАТКОСРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛДРОНАТА <i>Таалайбекова М.Т., Махмудова Ж.А.</i>	73

CONTENTS
BIOLOGICAL SCIENCES (03.01.00, 03.02.00, 03.03.00)
ARTICLES

PLUS TREES AND GEOACTIVE ZONES

Rogozin M.V. 5

 INFLUENCE OF NATURAL FACTORS ON CHEMICAL PROPERTIES
 OF MINING SOIL (ON THE EXAMPLE OF SOILS
 OF THE CHATKAL STATE BIOSPHERE RESERVE)

Aliboeva M.A., Jabbarov Z.A., Fakhrutdinova M.F. 10

 A STUDY OF MORPHOMETRIC FEATURES OF *MACHOZETUS LEHMANNI*
 MENETRIES, 1848 – ENDEMIC OF CENTRAL ASIA

Zokirova D.F., Alimova L.Kh., Khalimov F.Z. 16

BIOGEOCHEMICAL FEATURES OF GRAY-BROWN SOILS AND ONIONS

Isomiddinov Z.Zh., Isagaliev M.T., Yuldashev G.Yu. 22

 STUDY OF SUBCHRONIC TOXICITY WITH ESTIMATION
 OF LOCAL IRRITATING EFFECT OF SUBSTANCE DMAE 7-16

*Solovev N.V., Schurovskaya K.V., Zhunusov N.S.,
 Sazonova V.E., Chernyaeva S.S., Efimenko S.V.* 28

 MODERN METHODS OF NEUROPHYSIOLOGY IN THE STUDY
 OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEURAL INTERFACES

Kirillova G.A., Urunova G. 33

 ISOLATION AND IDENTIFICATION OF RHIZOBIA PROMISING
 FOR CREATING A BIOFERTILIZER FOR SOYBEAN

Smirnova I.E., Baymakhanova G.B., Fayzulina E.R., Daugaliyeva S.T., Tatarkina L.G. 38

 FLORISTIC COMPOSITION OF HONEY PLANTS OF THE FERGANA VALLEY
 AND WAYS OF THEIR RATIONAL USE AND PROTECTION

Kholikulov M.R., Khamidov G.Kh. 44

 NONSPECIFIC BRAIN SYSTEMS OF WOMEN AT REST
 AND ACTIVE WAKEFULNESS ON DAYS WITH DIFFERENT
 HELIOGEOMAGNETIC CONDITIONS OF THE EARTH

Allakhverdieva A.A., Babaev E.S., Allakhverdiev A.R. 50

REVIEW

ADAPTATION OF PLANTS PHOTOSYNTHETIC APPARATUS TO SALT STRESS

Rakhmatullina N.Sh., Nasriddinova P.M., Akinshina N.G., Azizov A.A., Mirkhodzhaev U.Z. 56

ARTICLES
 THE REGENERATIVE POTENTIAL OF THE ORGANISM
 WITH CONTROLLED MODERATE RESPIRATION

Shushkov S.V. 62

 ELICITOR ISOLATION TECHNOLOGY THAT EFFECTIVELY AFFECTS
 THE BIOLOGICAL PROPERTIES OF *CYNARA SCOLYMUS* L.

Sobirova M.B., Murodova S.S. 68

 COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF LIPID METABOLISM PRODUCTS
 IN BLOOD SERUM IN ANIMALS WITH CATECHOLAMINE
 CARDIONECROSIS IN SHORT-TERM ADAPTATION
 IN THE BACKGROUND OF MILDRONATE APPLICATION

Taalaybekova M.T., Makhmudova Zh.A. 73

УДК 595.762.12

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ *MACHOZETUS LEHMANNI* MENETRIES, 1848 – ЭНДЕМИКА СРЕДНЕЙ АЗИИ

¹Зокирова Д.Ф., ²Алимова Л.Х., ¹Халимов Ф.З.

¹Самаркандский государственный университет, Самарканд,
e-mail: zokirova_dilnoza2257@bk.ru, xalimov1968@list.ru;

²Бухарский государственный университет, Бухара, e-mail: liz.a@mail.ru

Machozetus lehmanni отмечается как эндемический вид Средней Азии, но морфобиологические и экологические его особенности изучены очень слабо. В статье приводятся данные о распространении видов рода *Machozetus* и морфологическое описание *Machozetus lehmanni*. Изучены и статистически анализированы морфометрические показатели. Длина тела *Machozetus lehmanni* – 29,6–42,8 мм, а другого вида, *Machozetus concinnus*, – 20,2–25,5 мм. Наиболее варибельным из морфометрических показателей является длина головы, а наименее варибельным – ширина надкрылий. Анализирована корреляционная взаимосвязь между морфометрическими показателями разных частей тела. Наименьшая коррелятивная зависимость выявлена между длиной головы (ДГ) и длиной переднеспинки (ДП) ($r = 0,31$). Высокая корреляционная зависимость выявлена между шириной переднеспинки (ШП) и шириной надкрылий (ШЭ), между длиной надкрылий и общей длиной тела ($r = 0,9$). Выявлено различие в размерах отдельных частей тела на исследованных точках ареала. Более крупными оказались жуки из участка Чурукчул, длина тела которых составляла 42,8 мм ($\pm 2,31$), а у жуков из участка Алан – 39,1 мм ($\pm 2,3$). Разница в размере тела на разных участках ареала обеспечивается в основном более крупными размерами головы, причины которого требуют более детального изучения.

Ключевые слова: *Machozetus lehmanni*, *Machozetus concinnus*, морфометрические показатели, коэффициент вариации, корреляция

A STUDY OF MORPHOMETRIC FEATURES OF *MACHOZETUS LEHMANNI* MENETRIES, 1848 – ENDEMIC OF CENTRAL ASIA

¹Zokirova D.F., ²Alimova L.Kh., ¹Khalimov F.Z.

¹Samarkand State University, Samarkand, e-mail: zokirova_dilnoza2257@bk.ru, xalimov1968@list.ru;

²Bukhara State University, Bukhara, e-mail: liz.a@mail.ru

Machozetus lehmanni is noted as an endemic species of Central Asia, but its morphobiological and ecological features have been studied very poorly. The article provides data on the distribution of species of the genus *Machozetus* and a morphological description of *Machozetus lehmanni*. Studied and statistically analyzed morphometric parameters. The body length of *Machozetus lehmanni* is 29.6–42.8 mm, while another species, *Machozetus concinnus*, is 20.2–25.5 mm. The most variable of the morphometric parameters is the length of the head, and the width of the elytra was the least variable. The correlation relationship between the morphometric parameters of different parts of the body was analyzed. The smallest correlation was found between the length of the head (DH) and the length of the pronotum (PR) ($r = 0.31$). A high correlation dependence was found between the width of the pronotum (SP) and the width of the elytra (SE), between the length of the elytra and the total body length ($r = 0.9$). A difference in the sizes of individual body parts at the studied points of the range was revealed. The beetles from the Churukchul site turned out to be larger, the body length of which was 42.8 mm (± 2.31), while in the beetles from the Alan site it was 39.1 mm (± 2.3). The difference in body size in different parts of the range is mainly due to larger head sizes, the reasons for which require more detailed study.

Keywords: *Machozetus lehmanni*, *Machozetus concinnus*, morphometric parameters, coefficient of variation, correlation

Энтомофауна Узбекистана очень разнообразна и включает много эндемичных для Центральной Азии видов. Одними из таких видов являются представители рода *Machozetus* Chaudoir, 1850 из семейства жужелиц (Carabidae). Этот род жужелиц является эндемическим родом Центральной Азии и включает всего два вида: *Machozetus lehmanni* Menetries, 1848 и *Machozetus concinnus* C.A. Dohrn, 1885. Они отмечены в пустынных и предгорных районах Узбекистана, Туркменистана, Таджикистана и Северного Афганистана [1]. В последние годы на основе музейных материалов было до-

казано распространение этих видов в Иране [2]. Виды рода *Machozetus* являются специализированными фитофагами, питающимися семенами растений, в основном ферулы [3]. *Machozetus lehmanni*, как своеобразный монофаг зонтичных растений, отмечен в Заповеднике Репитак (Туркменистан) на песчаных барханах [4].

Жизнь и развитие *Machozetus lehmanni* проходит в специальной норе в почве. Самки роют норы в вертикальном направлении на глубине до 4 м, где откладывают по одному яйцу и запасают семена ферулы для кормления личинок [3]. Личинки раз-

виваются в почве и впервые были описаны И.Х. Шаровой и К.В. Макаровым. Личинки 3 возраста до 34 мм, тело покрыто светлыми и мелкими волосками, глаза неразвиты. Эти особенности свидетельствует об их малоподвижном и скрытом образе жизни [5]. А.Ш. Хамраевым (2013) в Харезмской области и Республике Каракалпакистан *Machozetus lehmanni* и *Machozetus concinnus* отмечаются как представители подсемейства Nebrinae [6].

Хотя в вышеперечисленных исследованиях имеются сведения о распространении видов рода *Machozetus*, их морфологические и биологические особенности остаются особо не изученными. У насекомых морфологические особенности, обеспечивающие способность к расселению, эффективность поиска пищи и питания, определяют их взаимодействие с окружающей средой [7, 8]. В последние годы широкое распространение получил подход оценки структуры популяций насекомых по морфометрическим признакам [9, 10]. На примере агроценозов и урбанизированных ландшафтов выявлены значительные вариации морфометрических показателей у жуужелиц. Например, *C. granulatus* уменьшается в размерах при обитании в пригороде, а *C. cancellatus* – в городе [11]. И даже фенотипическая пластичность самок и самцов на действие какого-либо фактора среды у жуужелиц одного и того же вида может быть различной [12].

Хотя некоторые морфологические особенности *Machozetus lehmanni* были сообщены нами ранее [13], в этой статье приводятся данные по морфологии и морфометрическим показателям, а также вариациям (в том числе на разных участках ареала) данного вида.

Необходимо отметить, что в последнее время происходит значительное сокращение естественных местообитаний одного из ценных лекарственных растений – ферулы вонючей. Так как виды рода *Machozetus* являются специализированными фитофагами растений ферулы, детальное изучение как их морфо-биологических, так и популяционно-экологических особенностей, может иметь важное хозяйственное значение.

Материалы и методы исследования

Сбор материала проводился в пустынных регионах Бухарской, Кашкадарьинской и Навоийской областей Узбекистана в 2020–2021 гг. (рис. 1). Сбор материала проводился весной и летом методом ручного сбора, в основном ночью, так как жуки наиболее активны в ночное время. Собранных жуков фиксировали этилацетатом и раскладывали в ватные матрасики. Дальнейшее изучение морфологии жуков проводили в энтомологической лаборатории биологического факультета СамГУ. С материалом можно ознакомиться в энтомологической коллекции университета, где хранится весь собранный материал.

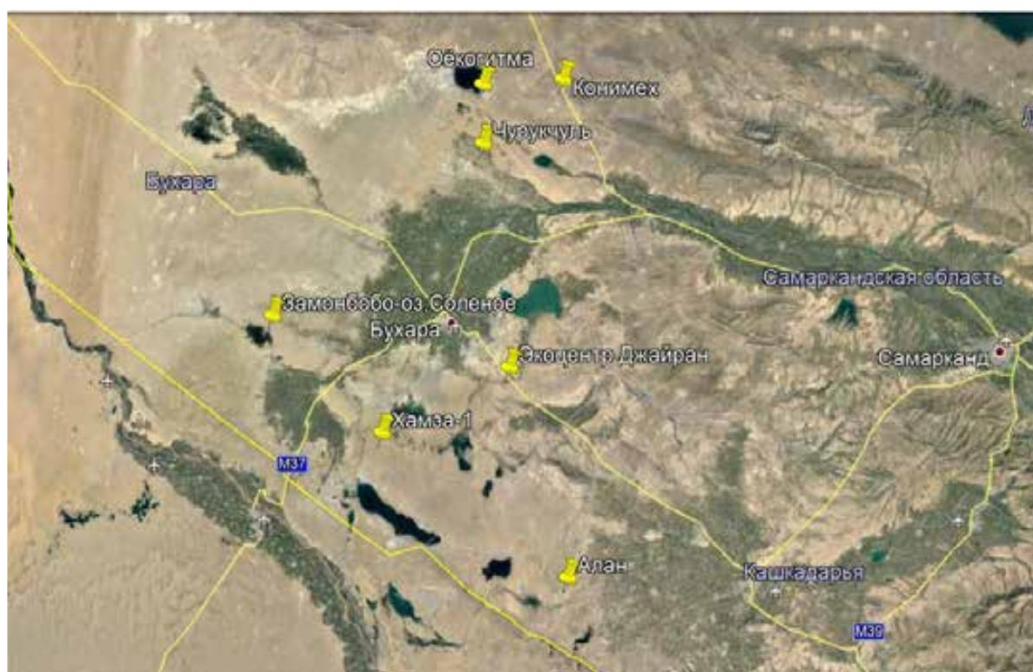


Рис. 1. Точки сбора материала

Изучение морфометрических показателей проводили с помощью мерного бинокулярного микроскопа МВС-9 с мерной линейкой.

Исследованы следующие морфометрические показатели: ДГ – длина головы, ШГ – ширина головы, РГ – расстояние между глаз, ДП – длина переднеспинки, ШП – ширина переднеспинки, ДЭ – длина элитры, ШЭ – ширина элитры и ДТ – общая длина тела (ДГ+ДП+ДЭ) (рис. 2). Дополнительно изучена пропорция разных частей тела: ДГ/ДТ, ШГ/ДТ, РГ/ДТ, ДП/ДТ, ШП/ДТ, ДЭ/ДТ, ШЭ/ДТ, ШП/ДП и ШЭ/ДЭ.

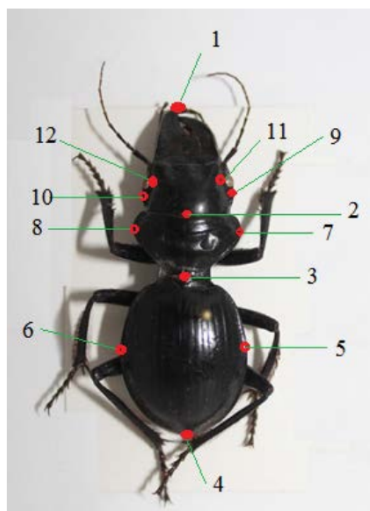


Рис. 2. Схема морфометрических измерений:
1–2 – длина головы – ДГ, 2–3 – длина переднеспинки – ДП, 3–4 – длина элитры – ДЭ, 5–6 – ширина элитры – ШЭ, 7–8 – ширина переднеспинки – ШП, 9–10 – ширина головы – ШГ, 11–12 – расстояние между глаз – РГ

Статистическая обработка полученных данных проводилась со стандартным пакетом Statistica 10. При этом были рассчитаны среднеарифметические значения, стандартное отклонение, стандартная ошибка, коэффициент вариации и коэффициент корреляции между размерами разных частей тела.

Результаты исследования и их обсуждение

Виды рода *Machozetus* *Machozetus lehmanni* и *Machozetus concinnus* являются морфологически очень похожими видами, и их разница в основном проявляется в размерах тела. В исследованных территориях численность популяции этих двух видов существенно различается. Если *Machozetus lehmanni* было зарегистрировано во всех семи исследованных точках, то *Machozetus concinnus* выявлено только в двух точках (Экоцентр «Жайран», Бухарская обл., и пу-

стыня Алан района Минишкор Кашкадарьинской обл.) и малой численностью.

Machozetus concinnus – жук блестяще-черного цвета, длиной тела 20,2–25,5 мм. По морфологическим признакам очень похож на *Machozetus lehmanni* (рис. 3). Так как численность этого вида невысокая (всего собрано около 20 экземпляров) и собранный материал не подлежит статистической обработке, ниже приводим морфологическое описание только *Machozetus lehmanni*.

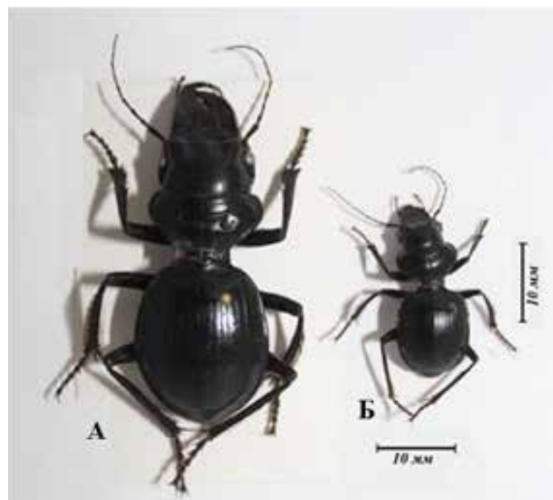


Рис. 3. Виды рода *Machozetus* Chaudoir, 1850:
А – *Machozetus lehmanni*;
Б – *Machozetus concinnus* (опус.)

Machozetus lehmanni – крупный жук блестяще-черного цвета. Длина тела 29,6–42,8 мм. Голова крупная, вместе с челюстями длина головы составляет 10,7–17,5 мм, а ширина вместе с глазами – 7–11,3 мм, с очень сильно развитыми челюстями. Глаза крупные, черные или белые, в большинстве случаев черные глаза с белыми пятнами разных размеров в центре. Эти белые пятна иногда в центре глаз, иногда очень расширенные, в других случаях полностью охватывают глаза. В последнем случае глаза бывают белыми. Расстояние между глазами, в зависимости от ширины головы, составляет 6,3–9,6 мм. Усики 11-члениковые, 1-й членик очень крупный, 2-й членик в 1,5 раза короче остальных последующих члеников. 1–2-е членики усиков блестящие и имеют щетинки, начиная с 3-го членика, все остальные покрыты мелкими рыжими волосками. На кончике каждого членика расположены несколько щетинок – сенсилл.

Ротовой аппарат сильно развит. Верхняя губа покрыта рыжими волосками. Верхние челюсти крупные. Нижнечелюстные щупальца трёхчленные, черные, блестящие, кончик каждого членика желтоватый.

1-й членик крупный и толстый, в 1,5 раза длиннее 2-го членика. 3-й членик короткий, расширенный от основания к кончику, плоский. Щупальца нижних губ также трёхчленные, основной членик короткий, 2-й членик в 4–5 раза длиннее основного, 3-й членик в 1,5 раза длиннее основного, расширенный и плоский, кончик красновато-коричневый. Сама нижняя губа блестящего желтовато-коричневого цвета.

Ноги сильно развиты, бегательные, длинные, блестяще-черного цвета, покрыты коричневыми щетинками. Щетинки образуют плотные ряды по бокам голени.

Переднеспинка своеобразной сердцевидной формы, но нижняя часть не заостренная, всегда шире головы, в центре по вертикали проходит борозда. Длина переднеспинки – 5–7,1 мм, а ширина – 12–15,7 мм.

Элитра, как у большинства крупных жуков, сильно хитинизированная и сросшаяся. Блестяще-черного цвета. Места соединения двух надкрылий в виде узкой борозды. На каждой элитре имеются по 7–8 узких бороздок, которые делят надкрылия на полосы. Центральная бороздка, которая расположена между двумя надкрыльями, немного шире остальных. Ширина элитры составляет 12–15,7 мм, а длина – от 13,3 до 20,2 мм.

Вариация исследованных морфометрических показателей внутри популяции не очень высокая и является стабильными

признаками, так как для нестабильных признаков коэффициент вариации должен быть более 33,3 %. Статистический анализ данных показал, что наиболее вариабельной является длина головы ($C_v = 9,22$), а наименьшее значение коэффициента вариации ($C_v = 5,51$) наблюдается для ширины надкрылий (табл. 1).

Как известно, размеры разных органов тесно взаимосвязаны. Однако степени зависимости в размерах различных органов могут быть неодинаковыми. Для выяснения степени зависимости провели корреляционный анализ между морфометрическими показателями измеренных частей тела жуков (табл. 2).

Высокая корреляционная зависимость выявлена между шириной головы (ШГ) и расстоянием между глаз (РГ), между шириной переднеспинки (ШП) и шириной надкрылий (ШЭ), между длиной надкрылий и общей длиной тела ($r = 0,9$). Наименьшая коррелятивная зависимость выявлена между длиной головы (ДГ) и длиной переднеспинки (ДП) ($r = 0,31$). Также слабая зависимость отмечена между длиной переднеспинки (ДП) и шириной головы (ШГ), между длиной переднеспинки (ДП) и расстоянием между глаз (РГ) ($r = 0,50$). В общем, длина переднеспинки проявляет слабую зависимость от морфометрических показателей головной части.

Таблица 1

Морфометрические показатели жука *Machozetus lehmanni* и их вариации (n = 100)

Части тела	Max	Min	Средне-арифметическое, M	Стандартное отклонение, sd	Стандартная ошибка, m	Коэффициент вариации, C_v , %
ШГ	11,3	7	9,5	0,77	0,08	8,10 %
ДГ	17,5	10,7	13,7	1,26	0,14	9,22 %
РГ	9,6	6,3	7,6	0,62	0,07	8,15 %
ШП	13,3	10	11,7	0,69	0,07	5,95 %
ДП	7,1	5	6,0	0,39	0,04	6,57 %
ШЭ	15,7	12	13,6	0,75	0,08	5,51 %
ДЭ	20,2	13,3	17,3	1,17	0,13	6,77 %
ДТ	42,8	29,6	36,9	2,38	0,26	6,46 %
ШГ/ДТ	0,29	0,23	0,26	0,01	0,001	4,94 %
ДГ/ДТ	0,41	0,32	0,37	0,02	0,002	4,92 %
ШП/ДТ	0,36	0,3	0,32	0,01	0,001	3,72 %
ДП/ДТ	0,18	0,14	0,16	0,01	0,001	5,35 %
ШЭ/ДТ	0,43	0,34	0,37	0,01	0,001	3,60 %
ДЭ/ДТ	0,51	0,43	0,47	0,01	0,002	2,97 %
РГ/ДТ	0,24	0,19	0,21	0,01	0,001	5,55 %
ШП/ДП	2,32	1,73	1,96	0,10	0,01	5,11 %
ШЭ/ДЭ	0,98	0,71	0,79	0,04	0,004	4,85 %

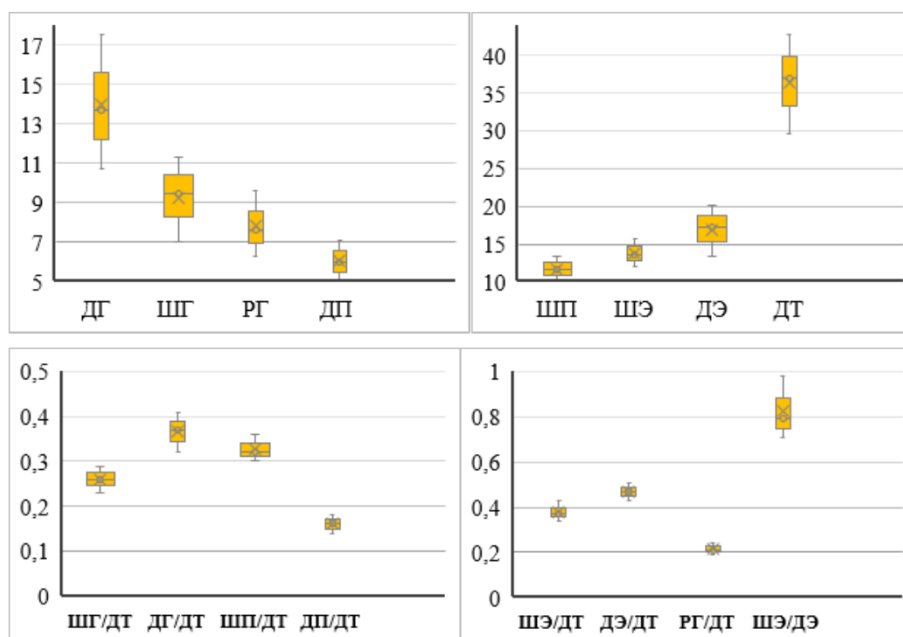


Рис. 4. Сдвиг в значениях морфометрических показателей у *Machozetus lehmani* (ед. изм. – мм, \times – среднеарифметическое значение, \square – станд. ошибка, T – станд. отклонение)

Таблица 2

Корреляционная зависимость (r) между размерами разных частей тела у *Machozetus lehmani* (n = 100)

Части тела	ШГ	ДГ	РГ	ШП	ДП	ШЭ	ДЭ	ДТ
ШГ								
ДГ	0,79							
РГ	0,90	0,70						
ШП	0,85	0,70	0,84					
ДП	0,50	0,31	0,50	0,69				
ШЭ	0,77	0,69	0,76	0,90	0,66			
ДЭ	0,61	0,56	0,57	0,71	0,69	0,74		
ДТ	0,80	0,85	0,73	0,83	0,67	0,84	0,90	

Хотя все исследованные жуки были собраны в схожих пустынных биотопах, провели сравнительный анализ морфометрических показателей жуков из наиболее отдалённых участков. Для этого была выбрана пустыня Алан (Кашкадарьинская область, 38°48'26.69»С, 64°59'06.65» В) и Чурукчул (Бухарская область, 40°25'29.43»С, 64° 42'55.88»В), расстояние между которыми составляло около 180 км. Из каждого участка измеряли по 30 случайных жуков. Полученные результаты показали некоторые различия в морфометрических показателях жуков (рис. 5).

Более крупными оказались жуки из участка Чурукчул, длина тела которых со-

ставляла 42,8 мм ($\pm 2,31$), а у жуков из участка Алан – 39,1 мм ($\pm 2,3$).

Интересен тот факт, что разница в размере тела в основном обеспечивается более крупными размерами головы. Так, среди измеренных морфометрических показателей существенные различия наблюдались только по размерам головы, а остальные показатели были практически на одном уровне. Вероятной причиной такой тенденции могут быть свойства (плотность) песка в исследованных участках, так как жуки *Machozetus lehmani* роют глубокие ходы в почве, там откладывают яйца и ухаживают за личинками, или же особенности кормового растения (соцветий и семян ферулы).

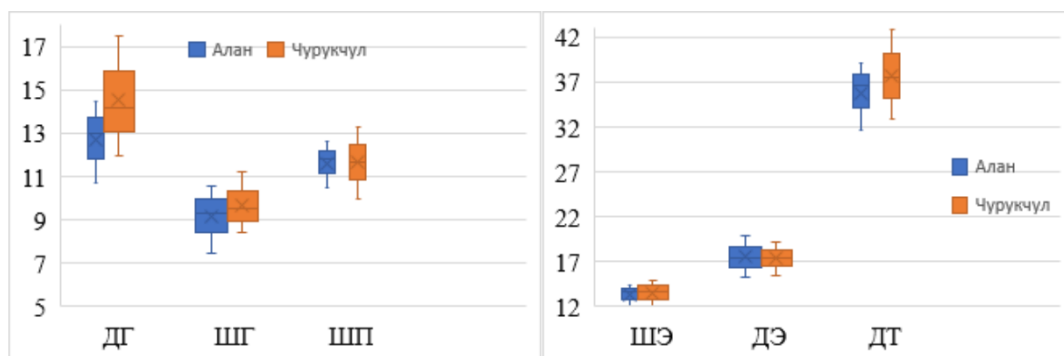


Рис. 5. Сравнение морфометрических показателей *Machozetus lehmani*, выявленных на двух наиболее отдалённых участках исследований (ед. изм. – мм, n = 30)

Хотя в некоторых работах для других видов жуужелиц размеры тела различались в зависимости от растительного покрова [14]. Однако это обстоятельство требует дальнейшего детального изучения.

Заклучение

Таким образом, *Machozetus lehmani* и *Machozetus concinnus* очень близкие по морфологическим особенностям виды, но сильно различаются по размеру тела. В настоящей работе проанализирована морфометрика и её вариации одного из уникальных видов жуужелиц Центральной Азии – *Machozetus lehmani*. Наиболее вариабельным признаком у *Machozetus lehmani* является длина головы, а наиболее стабильным признаком является ширина надкрылий. На разных участках ареала, в зависимости от почвенных условий, могут наблюдаться морфологические модификации, выражающиеся прежде всего в размерах головы.

Список литературы

1. Крыжановский О.Л. Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии (главным образом на материале по жесткокрылым). М. – Л.: Наука, 1965. 430 с.
2. Kataev B.M., Wrase D.W. Taxonomic and faunistic notes on certain Anisodactylina, Harpalina, Ditomina and Amblystomina from the Palaearctic, Ethiopian and Oriental regions (Coleoptera: Carabidae: Harpalini). *Vernate*. 2016. № 35. P. 251–279.
3. Давлетшина А.Г., Аванесова Г.А., Мансуров А.К. Энтомофауна Юго-Западного Кызылкума. Ташкент: «Фан» УзССР, 1979. 128 с.
4. Farkas J. Фауна жуужелиц Репетекского заповедника (Coleoptera, Carabidae) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение Биология. 1998. Т. 103. Вып. 5. С. 22–23.

5. Шарова И.Х., Макаров К.В. Личинка жуужелицы *Machozetus lehmani* Men. (Coleoptera, Carabidae) // Энтомологическое обозрение. 1983. Vol. LXII. № 3. С. 524–528.
6. Khamraev A.Sh. Soil organisms and entomocomplexes in Khorezm and Karakalpakstan (Uzbekistan). *Soil ecology. ZEF BONN*. 2013. № 6. P. 1–67.
7. Moretti M., Dias A.T., de Bello F., Altermatt F., Chown S.L., Azcárate F.M., Bell J.R., Fournier B., Hedde M., Hortal J., Ibanez S., Öckinger E., Sousa J.P., Ellers J., Berg M.P. Handbook of protocols for standardized measurement of terrestrial invertebrate functional traits. *Functional Ecology*. 2017. № 31. P. 558–567.
8. Wood S.A., Karp D.S., DeClerck F., Kremen C., Naem S., Palm C.A. Functional traits in agriculture: agrobiodiversity and ecosystem services. *Trends in Ecology & Evolution*. 2015. № 30. P. 531–539.
9. Bulgarella M., Trewick S.A., Godfrey A.J., Sinclair B.J., Morgan-Richards M. Elevational Variation in Adult Body Size and Growth Rate but Not in Metabolic Rate in the Tree Weta *Hemideina crassidens*. *J. of Insect Physiology*. 2015. Vol. 75. P. 30–38.
10. Rusynov V.I., Brygadyrenko V.V. Morphological Variability of a Population of *Anatolica Eremita* (Coleoptera, Tenebrionidae): Constancy of Morphometric Indices with Variation of Linear Parameters of the Body. *Baltic J. Coleopterol*. 2017. Vol. 17. № 2. P. 205–217.
11. Суходольская Р.А., Савельев А.А. Влияние экологических факторов на размерные признаки жуужелицы *Carabus granulatus* L. (Coleoptera, Carabidae) // Экология. 2014. № 5. С. 369–375.
12. Sukhodolskaya R. Variation in Body Size and Body Shape in Ground Beetle *Pterostichus melanarius* Ill. (Coleoptera, Carabidae). *J. of Agri-Food and Applied Sciences*. 2014. Vol. 2. № 7. P. 196–205.
13. Халимов Ф.З., Алимова Л.Х. Коврак визилдоғи (*Machozetus lehmani* Menetries, 1848) нинг морфологик хусусиятлари // Қарду хабарлари. 2021. № 3(49). P. 54–60 б.
14. Ng K., Barton P.S., Blanchard W., Evans M.J., Lindenmayer D.B., Macfadyen S., Mcfadyen S., Driscoll D.A. Disentangling the effects of farmland use, habitat edges, and vegetation structure on ground beetle morphological traits. *Oecologia*. 2018. Vol. 188. P. 645–657.