

13. Телегин А.М., Калаев М.П., Сёмкин Н.Д. Обзор исследований проводимости диэлектриков и полупроводников под высоким давлением. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2011, 7(31), -С. 97-106.

14. Турсынбаев С.А., Камалов А.Б., Илиев Х.М., Тачилин С.А., Кушиев Г.А. Тензосвойства кремния с нанокластерами. // Физика полупроводников и микроэлектроника. 2019, Т. 1, вып. 4, -С. 62-67.

REZYUME. Ushbu maqolada marganets bilan legirlangan kremniyga tashqi bosim ta'sirining elektrofizik xususiyatlari eksperimental jihatdan o'rganildi. p-tipdagi monokristall kremniy namunalarida marganets atomlarining diffuziyasi amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari marganets klasterlari mavjud kremniyning yuqori sezgirlik xususiyatlariga ega ekanligini ko'rsatdi. Ushbu materiallar yuqori sezgir tenzodatchiklarni yaratishda istiqbolli deb hisoblanadi.

РЕЗЮМЕ. В данной статье экспериментально исследовано влияние внешнего давления на электрофизические свойства кремния, легированного марганцем. Диффузия атомов марганца проводилась в образцах монокристаллического кремния р-типа. Полученные результаты показали, что наличие кластеров марганца способствует высокой тензочувствительности материала. Данный материал является перспективным для создания высокочувствительных тензодатчиков.

SUMMARY. This article experimentally investigates the effect of external pressure on the electrophysical properties of manganese-doped silicon. The diffusion of manganese atoms was carried out in p-type monocrystalline silicon samples. The results indicate that the presence of manganese clusters enhances the material's high strain sensitivity. This material is considered promising for the development of high-sensitivity strain sensors.

Biologiya. Zoologiya. Ximiya. Ekologiya

UDK 595.722 (575.123)

FARG'ONA VILOYATI SUVARAKLAR (BLATTOPTERA, INSECTA) TURKUMI FAUNASI

M.K.Begjanov – *biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent*

M.A.Jumanov – *biologiya fanlari doktori, professor*

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

Tayanch so'zlar: Farg'ona viloyati, Blattoptera, Insecta, fauna, suvarak, turkum, oila, tur, tabiat, o'rmon, termit, ekologiya, tropika, Sibir, adir, landschaft, imago.

Ключевые слова: Ферганская область, Blattoptera, Insecta, фауна, таракан, отряд, семейство, вид, природа, лес, термит, экология, тропики, Сибирь, предгорья, ландшафт, имаго.

Key words: Fergana region, Blattoptera, Insecta, fauna, cockroach, order, family, species, nature, forest, termite, ecology, tropics, Siberia, foothills, landscape, imago.

Kirish. Sayyoramizda suvaraklarning 4000 ga yaqin turi ma'lum, ammo ularning atigi o'nga yaqini haqiqiy sinantropalar hisoblanishadilar. Qolganlari tabiatni afzal ko'rishadi [7]. Ko'pchilik suvaraklar tropik o'rmonlarda yashaydi, u yerda axlatga, daraxtlarning qobig'i ostiga va hatto chumolilar va termitlarning inlarida joylashadi. Shunday qilib, suvaraklar asosan issiqlik va namlikni yaxshi ko'radilar. Biroq, ular orasida hatto cho'l turlari ham bor. Suvaraklar Sibir sovuqlariga bardosh bera olmaydi va ular bunday o'lkalarda yashamaydi [2, 7].

Tadqiqotlardan ma'lumki, birinchi suvaraklarning tashqi ko'rinishi va hayotiy shakli zamonaviylardan unchalik farq qilmagan. Suvaraklar guruhlarining aksariyati turli xil ovqatlarni iste'mol qiladi. Ular fermentlarning juda keng doirasi tufayli o'simlik va hayvon qoldiqlarini eyishga qodir [2, 7]. Suvaraklar oziqlanmasdan bir oy yashaydi, lekin ular suvga muhtoj va muntazam ravishda suv ishishi kerak. Bir qator suvaraklar sinantrop bo'lib, inson yashaydigan joylarda yashaydilar, masalan, qizil suvarak yoki qora suvarak. Suvaraklar oziq-ovqat, charm buyumlari, kitob, tepasi tyopiq va issiqxona o'simliklariga zarar yetkazishi mumkin. Turli xil axlat, shu jumladan najas bilan oziqlanadigan ba'zi turlari yuqumli kasalliklar (masalan, dizenteriya) va qurt tuxumlari tashuvchisi hisoblanadi.

Bugungi kunda hasharotlar populyatsiyasida epizootiya va ularning ommaviy o'limiga olib keladigan yangi avlod biologik dori vositalaridan foydalanish bilan bog'liq. Biroq, bir muncha vaqt o'tgach, migratsiya tufayli suvaraklar soni tiklanishi mumkin.

Farg'ona viloyati geografik joylashuvi jihatdan respublikamizning tog'li hududlaridan biri sanaladi va tabiati ham betakrordir [1]. Bu viloyatning atrofi tog'lar bilan o'ralgan. Viloyatga vodiyning tekislik qismi, Oloy va Turkiston tizmalarining tog'oldi hududlari kiradi.

Shu nuqtayi nazardan, to'g'riqanotsimon hasharotlarning tur tarkibini o'rganish faunamizni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Tadqiqot materiallari va usullari.

Hasharot namunalarini yig'ish ishlari 2022-2025-yillar davomida Farg'ona viloyatining turli biotoplarida olib borildi. Materiallarni yig'ishda umumentomologik va turkum uchun ishlab chiqilgan usullardan foydalanildi. Yig'ilgan hasharot namunalari matratslarga joylanib, ularga ish olib borilgan joy nomi, muddati, landschaft to'g'risida qisqacha ma'lumotlar yozilgan yorliqlar (etiketi) yopishtirilib chiqildi. Suvaraklar taksonomik holati (Klyuge N.Yu. 2020.) sistematikasi asosida zamonaviy ro'yxati shakllantirildi [5, 6]. Aniqlangan turlar namunalaridan kolleksiya materiallari tayyorlandi [3, 4].

Hasharotlarni identifikatsiyalash mos keladigan identifikatsiya jadvallari yordamida lichinka va hayotiy rivojlanish bosqichlariga muvofiq amalga oshirildi.

Materiallarni yig'ishda standart entomologik usullar qo'llanildi [2, 3, 4, 5, 6]. Bunga ko'ra to'g'ri qanotli hasharotlarni tutish entomologik tutqich orqali 1m² yerdagi tur soni ro'yxatga olindi. Turlarni tarqalishi va ularning zichligi quyidagicha shartli belgilashlar, ya'ni entomologik tutqich bilan bir soat davomida 1-3 dona hasharot yig'ilgan

holatda ularning miqdori “juda kam tur (vid edinichen) - jkt.” (bir soat davomida 4-10 hasharot yig‘ilgan holatda), “kam tur - kt.” (vid redkiy), “doimiy tur - dt.” (1 soat davomida 11-20 dona hasharot) va shuningdek “ko‘p sonli, lekin to‘da hosil qilmaydigan tur - kst” (1 soat davomida 20-100 dona hasharot) qabul qilindi [7].

Turlarning taksonomik holati, ularning tarqalishi to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni yig‘ishda internet sayti manbalaridan foydalanildi. Materiallarni yig‘ishda ular taralgan hududlar koordinatlari «GARMIN – GPS 60» markali navigatori yordamida begilab olindi. Bu ma‘lumotlar hasharotlar tarqalishini kartalar yordamida o‘rganishda foydalanildi. MZ orqali ma‘lumotlari yig‘ish Arc GIS dasturlar asosida o‘tkazildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili

Orthopteroidea (Polyneoptera) – To‘g‘ri qanotsimonlar katta turkumi.

Katta turkum Dictyoptera – Suvaraksimonlar

Dictyoptera katta turkumi ikkita, Suvaraklar (Blattoptera) va Beshiktervatlar (Mantoptera) turkumlarini birlashtiradi.

Suvaraklar (Blattoptera yoki Blattodea) turkumi.

Katta oila: Corydiodea

Oila: Corydiidae (Sauss 1864)

Kenja oila: Corydiinae (Sauss 1864)

Avlod: *Polyphaga* (Brulle 1835)

1. Tur: *Polyphaga saussurei* (Dohrn, 1888).

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Yozyovon tumani, N 40°38’36.4, E 071°31’02.3 (8♀. 3♂. 12.07.2022 y.), Farg‘ona tumani N 40.289574, E 71.607762 (3♀. 1♂. 13.07.2023 y.), Oltariq tumani N 40.344242, E 71.495271 (2♀. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Janubiy Qazog‘iston, O‘zbekiston, O‘rto Osiyo, Shimoliy Afg‘oniston, Sharqiy Iron.

Avlod: *Hemelytroblatta* Chopard, 1929.

2. Tur: *Hemelytroblatta roseni* (Brancsik, 1898).

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Yozyovon tumani, N 40°38’36.4, E 071°31’02.3 (5♀. 3♂. 12.07.2022 y.), Farg‘ona tumani N 40.289574, E 71.607762 (3♀. 2♂. 13.07.2023 y.), Oltariq tumani N 40.344242, E 71.495271 (1♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Shimoliy Afrika, Sharqiy O‘rta yer dengizi, Markaziy Osiyo, O‘zbekiston.

Katta oila: Blaberoidea

Oila: Ectobiidae

Kenja oila: Blattellinae

Avlod: *Blattella* Caudell, 1903

1. Tur: *Blattella germanica* (Linneus, 1767)

MATERIAL: Farg‘ona viloyati Farg‘ona tumani, N 40.273060, E 71.511522 (3♀. 2♂. 13.07.2024 y.), Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (4♀. 3♂. 13.07.2024 y.), Rishton tumani, N 40.343457, E 71.218520 (2♀. 13.07.2024 y.), O‘chko‘prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (4♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Kosmopolit.

Avlod: *Ignaboliaria* Chopard, 1929

2. Tur: *Ignaboliaria bilobata* Chopard, 1929.

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Farg‘ona tumani, N 40.273060, E 71.511522 (4♀. 1♂. 13.07.2024 y.), Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (5♀. 2♂. 13.07.2024 y.), Rishton tumani, N 40.343457, E 71.218520 (3♀. 1♂. 13.07.2024 y.),

O‘chko‘prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (2♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Qazog‘iston, O‘zbekiston.....

3. Tur: *Ignaboliaria similis* Bekuzin, 1970.

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (2♀. 1♂. 13.07.2024 y.), O‘chko‘prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (1♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: O‘zbekiston, Tajikiston, Qirg‘iziston.

Avlod: *Tartaroblatta* Bei-Bienko, 1936.

4. Tur: *Tartaroblatta tartara* (Saussure, 1874).

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (1♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: O‘zbekiston, Tajikiston, Qirg‘iziston.

5. Tur: *Tartaroblatta tianschanica* Bekuzin, 1970.

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (1♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: O‘zbekiston, Tajikiston, Qirg‘iziston.

Kenja oila: Ectobiinae

Avlod: *Phyllodromica* Fieber, 1853

6. Tur: *Phyllodromica (Turanoblatta) irinae* (Bey-Bienko, 1932).

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (1♀. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Qazog‘iston, O‘zbekiston, Tajikiston, Qirg‘iziston.

Avlod: *Ectobius* Stephens, 1835

7. Tur: *Ectobius (Ectobius) heteropterus* Bey-Bienko, 1963.

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Farg‘ona tumani, N 40.273060, E 71.511522 (2♀. 1♂. 13.07.2024 y.), Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (2♀. 2♂. 13.07.2024 y.), Rishton tumani, N 40.343457, E 71.218520 (1♀. 13.07.2024 y.), O‘chko‘prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (1♀. 1♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: O‘zbekiston.

Katta oila: Blattoidea Latreille, 1810

Oila: Blattidae Latreille,

Kenja oila: Blattinae Latreille, 1810

Avlod: *Blatta* Linnaeus, 1758

1. Tur: *Blatta orientalis* Linnaeus, 1758

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Farg‘ona tumani, N 40.273060, E 71.511522 (5♀. 2♂. 13.07.2024 y.), Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (6♀. 4♂. 13.07.2024 y.), Rishton tumani, N 40.343457, E 71.218520 (2♀. 1♂. 13.07.2024 y.), O‘chko‘prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (3♀. 2♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Yevropa, Aziya, Afrika, Rossiya, Qazog‘iston, O‘zbekiston.

Avlod: *Shelfordella* Adelung, 1910

2. Tur: *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868).

MATERIAL: Farg‘ona viloyati, Farg‘ona tumani, N 40.273060, E 71.511522 (6♀. 3♂. 13.07.2024 y.), Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40.3352235, E 71.3786556 (7♀. 5♂. 13.07.2024 y.), Rishton tumani, N 40.343457, E 71.218520 (4♀. 2♂. 13.07.2024 y.), O‘chko‘prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (5♀. 3♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Markaziy Osiyo, Kavkaz, Afrika, Afg'oniston, Ozarbayjon, Misr, Hindiston, Eron, Iroq, Isroil, Pokiston, Amerika, Rossiya, O'rto Osiyo, O'zbekiston.

Avlod: *Periplaneta* Burmeister, 1838

3. Tur: *Periplaneta americana* L.

MATERIAL: Farg'ona viloyati, Farg'ona tumani, N 40.273060, E 71.511522 (7♀. 5♂. 13.07.2024 y.), Oltariq tumani N 40.350551, E 71.481170; N 40,3352235, E 71,3786556 (7♀. 4♂. 13.07.2024 y.), Rishton tumani, N 40.343457, E 71.218520 (5♀. 3♂. 13.07.2024 y.), O'chko'prik tumani N 40.495311, E 71.050854 (4♀. 2♂. 13.07.2024 y.).

Tarqalishi: Kosmopolit.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida aniqlangan suvaraklar turkumiga mansub turlarning sistematik tuzilishi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Farg'ona viloyati sharoitida tarqalgan Suvaraklar - Blattoptera turkumi hasharotlari

Katta oila	Oila	Kenja oila	Avlod	Tur
Suvaraklar turkumi - Blattoptera				
Corydiodea	Corydiidae	Corydiinae	2	2
Blaberoidea	Ectobiidae	Blattellinae	3	5
		Ectobiinae	2	2
Blattoidea	Blattidae	Blattinae	3	3
Jami:	3	3	4	10
			10	12

Adabiyotlar

1. Баратов П., Маматкулов М., Рафиқов А. Ўрта Осиё табиий географияси. - Тошкент: "Ўқитувчи", 2002. 440-б.
2. Бекузин А.А. Эндеми горных осыпей Средней Азии (на основе изучения прямокрылых насекомых и таракановых). // В кн.: Пятое совещание Всесоюз. энтомол. о-ва: Тез. докл. - М.: Ленинград, 1963. - С. 7.
3. Голуб В.Б., Негроров О.П. Методы сбора наземных беспозвоночных и составления коллекций: Методическое пособие. - Воронеж: 1998. -С. 25.
4. Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. -М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. -С. 339.
5. Клюге Н.Ю. Современная систематика насекомых. -С.-Петербург: "Лань". 2000. -С. 336.
6. Клюге Н.Ю. Современная систематика насекомых. // В книге «Принципы систематики живых организмов и общая система насекомых с классификацией первичнобескрылых и древнекрылых». -Санкт-Петербург: "Лань", 2000. Ч. 1. -С. 333.
7. Мирам Э.Ф. Blattodea (таракановые), Mantodea (богомолы), Phasmodea (привиденьевые) и Orthoptera (прямокрылые) Таджикистана. -Тр. Тадж. базы АН СССР, 1935. Т. 5. - С. 219 -236.

REZYUME. Maqolada Respublikamizning sharqiy qismi hisoblanadigan Farg'ona viloyatining turli xil landshaftlaridan aniqlangan suvaraklar turkumining faunasi va tarqalishi bo'yicha olingan natijalar keltirilgan. Suvaraklarning o'rganilayotgan hududda 3 ta katta oila, 3 ta oila, 4 ta kenja oila, 10 ta avlodiga mansub 12 ta turni tashkil qilishi aniqlanilgan. Mazkur hududning qulay tabiiy iqlimi suvaraklarning qadimiy hasharotlar bo'lishiga qaramay ijobiy bo'lganligi ma'lum bo'ladi. Aniqlangan turlardan 2 ta turi kosmopolitlar, 4 tasi Polarktikadan tashqariga chiquvchi turlar, 5 tasi markaziy osiyo turlari, 1 tasi O'zbekiston endemik tur ekanligi qayd etilgan.

РЕЗЮМЕ. В статье представлены полученные результаты по фауне и распространению отряда тараканов, выявленных из различных ландшафтов Ферганской области, которая считается восточной частью нашей Республики. Установлено, что тараканов на исследуемой территории представлены 12 видами, относящимися к 3 большим семействам, 3 семействам, 4 подсемействам и 10 родам. Известно, что природный климат этого региона был благоприятным, несмотря на то, что тараканы являются древними насекомыми. Из выявленных видов 2 являются космополитными, 4-внеполярными, 5- центральноазиатскими и 1 - эндемиком Узбекистана.

SUMMARY. The article presents the results obtained on the fauna and distribution of the order of cockroaches, identified from various landscapes of the Fergana region, which is considered the eastern part of our Republic. It was established that cockroaches in the studied area are represented by 12 species belonging to 3 large families, 3 families, 4 subfamilies and 10 genera. It is known that the natural climate of this region was favorable, despite the fact that cockroaches are ancient insects. Of the identified species, 2 are cosmopolitan, 4 are non-polar, 5 are Central Asian and 1 is endemic to Uzbekistan.