BIOLOGIYA

UDK: 591.491.062.2 DOI: 10.56292/SJFSU/vol29_iss2/a146

SURXONDARYO TABIIY GEOGRAFIK HUDUDIDA BEZGAK CHIVINI–*ANOPHELES SUPERPICTUS* GRASSI (1899) TURINING MORFOLOGIK VA MOLEKULYAR-GENETIK TAVSIFI

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВИДА МАЛЯРИЙНОГО КОМАРА *ANOPHELES SUPERPICTUS* GRASSI (1899) В СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR GENETIC DESCRIPTION OF THE MALARIOUS MOSQUITO *ANOPHELES SUPERPICTUS* GRASSI (1899) IN THE SURKHANDARYA NATURAL GEOGRAPHICAL REGION

Mardanova Gavhar Dobilovna[1], Xurramov Alisher Shukurovich[2]

Mardanova Gavhar Dobilovna[1] – Termiz davlat universiteti o‘qituvchisi
Xurramov Alisher Shukurovish[2] – Termiz davlat universiteti professori, b.f.d.

Annotatsiya

Ushbu maqolada Surxondaryoda Anopheles Meigen (1818) avlodiga mansub bezgak tarqatuvchi chivinlar bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar e’lon qilingan. Jumladan Culicidae oilasini Anopheles Meigen (1818) avlodiga mansub Anopheles superpictus Grassi (1899) turi tarqalgan kuzatuv nuqtalarining aniqlagan koordinatalari asosida ularning morfologik xususiyatlari va molekulyar-genetik tahlil natijalari yuzasida ma’lumotlar berilgan.

Аннотация

В данной статье опубликовано исследование, проведенное на малярийных комаров из рода Anopheles Meigen (1818) в Сурхандарьинской области. В частности, дана информация на основе координат точек наблюдения о морфологических признаках и результатах молекулярно-генетического анализа вида Anopheles superpictus Grassi (1899) из рода Anopheles Meigen (1818), принадлежащего к семейству Culicidae.

Abstract

This article published a study conducted on malarial mosquitoes of the genus Anopheles Meigen (1818) in the Surkhandarya region. In particular, information is given on the basis of the coordinates of observation points on morphological features and the results of molecular genetic analysis of the species Anopheles superpictus Grassi (1899) from the genus Anopheles Meigen (1818), belonging to the family Culicidae.

Kalit so‘zlar: *Anopheles, bezgak chivini, identifikatsiya, imago, gipopigium, morfologik, molekulyar-genetika, DNK, SOI.*

Ключевые слова: *Anopheles, малярийный комар, идентификация, имаго, гипопигиум, морфология, молекуляр-генетика, ДНК, COI.*

Key words: *Anopheles, malarial mosquito, identification, adult, hypopygium, morphology, molecular genetics, DNA, COI.*

KIRISH

O’zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligining ma’lumotlari ko’ra, - “Odamga bezgakni qo’zgatuvchilarini tashuvchilar *Anopheles* avlodiga mansub chivinlardir. Hozirda *Anopheles* avlodiga mansub taxminan 500 turi ma’lum bo’lib, ulardan faqatgina 100 yaqin turi Tabiiy sharoitda bezgak tashuvchilari hisoblanadi hamda ularning taxminan yarmi eng muhim tashuvchilardir.

Oxirgi yillarda bezgak chivinlarining faqat tashqi ko’rinishi emas, balki ularning genetikasi va tsitologik xususiyatlari bo’yicha ham aniqlay oladigan uslublarni qo’llanishi natijasida bizga ma’lum bo’lgan bezgak chivinlarining soni ortib bormoqda. Avvalgi uslublar bo’yicha bezgak chivinlarining majmuaviy turlari aniqlangan xolos, ularga mansub turlarning yashashi va kasal qo’zgatuvchilarini yuqtirishi ximf-xilligi inobatga olinmagan.

So'nggi o'n yilliklar davomida bezgak chivinlarida insektitsidlarga qarshi chidamlilik va tirnash xususiyati rivojlanishi jiddiy muammoga aylandi va har biri nafaqat amaliy, balki nazariy jihatdan ahamiyatli bo’lib, muammoning ko'p jihatlari ekologiya, fiziologiya va biokimyoning umumiy masalalari bilan chambarchas bog‘liqdir. Shu bois bu kabi hasharotlar bezgak vektorining asosiy ekologik xususiyatlaridan biri sanalib endofiliya bilan bog‘liqligini o'rganish dunyo olimlarning oldidagi bugungi kunning dolzarb masalalari biri bo’lib qolmoqda.

BIOLOGIYA

Qon so‘ruvchi hasharotlar vakili *Anopheles* Meigen, 1818 avlodi chivinlarining 500 ga yaqin turi aniqlangan bo‘lib, shulardan 100 yaqini tabiiy sharoitda odamlarda bezgak plazmodiysi tashuvchi bo‘lib xizmat qilishi mumkin [3]. Shu avloddagi anofel chivinlarning 22 turi MDH davlatlari va 7 ta turi O‘zbekistonda topilgan [4]. *Anopheles* chivinlari avlodlari Sharq va Palearktika mintqalarida keng tarqalgan bo‘lib, ular orasida nafaqat bezgak [7] balki, yapon ensefaliti virusini ham yuqtirishga qodir bo‘lgan bir qator turlari mavjud [17].

Morfologik identifikatsiya hozirgi vaqtda eng keng tarqalgan va umuman samarali vositadir, lekin eskirgan, ziddiyatli va asosiy fikrlar bilan tushuntirish qiyin bo‘lishi mumkin [21]. Morfologik identifikatsiyalash bilan bog‘liq muammolar (masalan, muhim identifikatsiya qilinuvchi xususiyatlarning shikastlanishi, yangi yoki mavhum turlarning mavjudligi, bir-biriga o‘xshash yoki asossiz xususiyatlarni namoyon qiluvchi turlar, shuningdek, tur ichidagi morfologik o‘zgarishlar) noto‘g‘ri identifikatsiyaga olib kelishi mumkin [21]. Bundan tashqari, to‘g‘ri morfologik identifikatsiyaga erishish uchun har tomonlama va qat’iy tayyorgarlik talab etiladi. Molekulyar identifikatsiya ko‘proq natijalarga erishishi mumkin va bu juda ko‘p vektorlar va yangi, noma’lum va turdosh turlar bilan yuqori xilma-xillikka ega bo‘lgan hududlarda aniqroq natija bo‘lishi mumkin [10].

Mitoxondrial genom tuzilishi va evolyusiyasi bo‘yicha onalik merosiga qat’iy rioya qilgan holda, genetik va filogenetik populyatsiyani o‘rganish uchun juda ko‘p ma’lumotlarga ega. *Anopheles* chivinlarining mitoxondrial genomi 13 ta protein kodlovchi genlardan, 22 ta transfer RNK (tRNK) genlari, ikkita ribosomali RNK (rRNK) genlari va ATga boy nazorat hududidan iborat [8; 9; 11]. Hozirgi vaqtda turlararo yoki tur ichidagi farqlarni tahlil qilish uchun mitoxondrial genomning ma’lum genlari ishlatilgan. Misol uchun, SOI ketma-ketligi chivin turlarini ajratish uchun DNK shtrix kodlash sifatida ishlatilgan. [14], SOI [13], COII kabi genlar va ND5 [22] nazorat hududi [18] “*Hyrcanus”* guruhi a’zolarining genetik populyatsiya tuzilishini aniqlash uchun ishlatiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLARI

A.S. Monchadskiy (da dominant tur sifatida keng tarqalgan. Shuningdek, A.S. Monchadskiy va A.V. Gusevichlarning (1970) ma’lumotlariga ko‘ra O‘rta Osiyodagi *Aporheles hyrcanus* va Uzoq Sharqdagi *Ap. sinensis* bir tur ekanligi e’tirof etgan bo‘lsa, gibridologik tekshiruvlar asosida N.V. Beklemishev (1970) mazkur turlar alohida tur ekanligini isbotlagan. [2]

An. hyrcanus, *An. pulcherrimus* va *An. superpictus* turlari Tojikiston mamlakatining janubi-g‘arbiy mintaqasidagi sholi yetishtiriladigan hududlarda bezgak kasalligini yaqindan o‘rganish davomida ular “potensial” vektorlar sifatida aniqlangan [15; 20], oxirgi ikki tur esa Tojikistonning uzoq shimolida eng katta epidemiologik ahamiyatga ega deb taxmin qilinadi [19] [20]. Biroq, Tojikistonda ma’lum bo‘lgan to‘qqizta *Anopheles* turidan [15], faqat *An. superpictus* va *An. pulcherrimus*, asosan, mintaqaning ekologik, ekologik va madaniy sharoitlarini ifodalovchi qishloq xo‘jaligi obyektlarining har bir tadqiqot hududlarida 2010 yilning mayidan sentabrigacha har oy to‘rt kechadi (anofellar imagolar paydo bo‘lishi va paydo bo‘lishining asosiy oylari) va 2011 yilning xuddi shu oylar davomida har oyda ikki kechada chivinlarni kuzatish nuqtalari tanlandi.

Oxirgi yillarda Respublikamiz janubida noqulay ekologik sharoitga ega bo‘lgan chegaradosh davlat Afg‘onistondan bezgak plazmodiysini tashuvchisi bo‘lgan chivinlarning uchib o‘tish xavf-xatari mavjudligi tufayli, bezgakning ommaviy tus olish xavfi ehtimoldan holi emas. Shunga ko‘ra, bezgak hali ham respublikamiz janubida kasallik sifatida xalqimiz orasida jiddiy muammolardan biri hisoblanadi.

Surxondaryo viloyati hududida mazkur chivinlarning tarqalganligi va ularni bezgakni tarqatishdagi ahamiyatini o‘rganish juda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Tabiiyki, buning uchun *Aporheles* avlodiga mansub chivinlarni bioekologiyasini, tashqi morfologik tuzilishini yetarlicha o‘rganish, asosan turlarni morfologik identifikatsiya qilish nafaqat nazariy balki amaliy ahamiyatga ham egadir.

Tadqiqot ishining maqsadi Surxondaryo viloyatida *Apopheles* avlodiga mansub chivinlarning tur tarkibi, ularning morfologik va molekulyar-genetik jihatdan tavsiflashdan iboratdir.

Entomologik materiallar yig‘ish. Tadqiqot uchun materiallar 2019-2022-yillar davomida may-oktabr oylarida Surxondaryo viloyatining suvli muhitlardan, sholipoyalarga yaqin aholi yashash joylaridan hamda qoramol fermalaridan namunalar yig‘ilib, joylarni koordinata nuqtalari belgilandi.

Anopheles chivinlarining jami 161 tasi, shundan 94 tasi erkak va 67 tasi urg‘ochi individlaridan namuna sifatida yig‘ildi (1-jadval).

1-jadval

Surxondaryo viloyatida *Anopheles superpictus* turiga mansub chivinlarining tur tarkibi va tarqalish nuqtalar koordinatlari

№	Yig‘ilgan joylar nomi	Yig‘ilgan sana	Nuqta koordinatasi		Jami yig‘ilgan chivinlar	Shu jumladan:	
			Kenglik	Kenglik		♀	♂
1	Angor tumani, Navshahar	26.05.2019	37°39'06"N	67°07'54"E	7	5	2
2	Bandixon tumani, Kaldirg‘och	04.06.2020	37°78'67"N	67°42'82"E	12	7	5
3	Boysun tumani, Sayrob	11.06.2020	38°07'21" N	66°97'26"E	8	5	3
4	Denov tumani, Dunyotepa	26.07.2021	38°01'41" N	67°86'23"E	8	5	3
	Denov tumani, Burijarsoy	27.07.2021	38°17'34" N	67°84'40"E	13	7	6
5	Jarqo‘rg‘on tumani, Uchko‘l	30.05.2019	37°34'17" N	67°46'18"E	11	7	4
6	Qiziriq tumani, Bo‘ston	05.06.2019	37°74'22" N	67°13'79"E	15	8	7
7	Qumqo‘rg‘on tumani, Guliston	21.08.2022	37°73'60" N	67°62'34"E	13	7	6
8	Muzrobod tumani, Sho‘rob	15.08.2019	37°40'04" N	67°04'72"E	9	5	4
9	Uzun tumani, Serharakat	17.06.2022	38°27'76" N	67°99'41"E	7	4	3
10	Sariosiyo tumani, Chakar	18.06.2022	38°38'80" N	68°08'86"E	7	4	3
	Sariosiyo tumani, O‘rmon xo‘jaligi	19.06.2022	38°40'10" N	67°95'74"E	5	3	2
11	Oltinsoy tumani, Dagrez	14.07.2022	38°19'36" N	67°77'92"E	11	7	4
12	Termiz tumani, Manguzar	20.07.2020	37°24'67" N	67°33'20"E	10	6	4
13	Sherobod tumani, Istiqlol	16.10.2022	37°49'39" N	66°77'97"E	5	3	2
14	Sho‘rchi tumani, Azad	12.07.2022	38°01'41" N	67°86'23"E	7	4	3
15	Termiz shahri, Alpomish	06.10.2020	37°23'84" N	67°28'97"E	13	7	6
	Jami:				**161**	**94**	**67**

Morfologik tadqiqotlar. Morfologik identifikatsiyalash uchun chivinlarning imagosini yig‘ish E.N. Pavlovskiyning [1; 5; 6] usuli yordamida amalga oshirildi. A.S.Monchadskiyning "O‘ziga tutish" usulida eksgauster va kanopli tuzoq bilan olib borildi [1; 2].

Yig‘ilgan namunalarning tur tarkibini aniqlashda Gusevichning standart kalitlari hamda M.I. Gordeev va A.B. Zvansovlarning tahliliy materiallaridan foydalanildi [2].

Tadqiqot hududidan yig‘ilgan *Anopheles* avlodiga mansub *An. superpictus* turining namunalaridan molekulyar genetik tadqiqotlar o‘tkazildi. Yig‘ilgan materiallarni 96 %li etanol eritmasida fiksatsiya qilindi. *Anopheles* avlodiga mansub *An. superpictus* turini morfologik va morfometrik belgilariga asoslangan holda, ushbu turlarni molekulyar genetik tadqiqotlar uchun tanlab olindi.

Molekulyar-genetik tadqiqotlar. *DNK ajratish*. *Anopheles* turlarining turli populyatsiyalardan yig‘ilgan 3 ta namunalaridan *GeneJET Genomic DNA* Purification Kit to‘plami yordamida genom DNKsi ajratib olindi.

BIOLOGIYA

PZR-amplifikatsiya. Amplifikatsiya uchun «Sileks» firmasi to‘plami reaktivlari - 10x PZR bufferi, dNTP eritmasi, Taq-polimerazasi, distillangan suv va molekulyar taksonomiyasida qo‘llanilayotgan mitoxondrial DNK SOI cohasi tegishli 1 subbirlik (F-LCO-1460: GGYCAACAAATCATAAAGATATTGG; R-HCO-2198: TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA) praymerlardan foydalanilib amplifikatsiya qo‘yildi (Gilligan, T.M., 2009). Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) uchun dasturlashtiriluvchi avtomatik amplifikator (Touchgene Gradient, UK) yordamida amalga oshirildi. PZR quyidagi sxema bo‘yicha amalga oshirildi: 1-bosqich - 3 daqiqa davomida DNK ning 95˚S sharoitda denaturatsiyalanishi, 2-bosqich - DNKning 93˚S sharoitda 20 soniya davomida denaturatsiyalanishi, 3-bosqich - DNKda 55˚S sharoitda 30 soniya davomida praymerlarning yopishishi, 4-bosqich - 72˚S sharoitda 2 daqiqa davomida elongatsiyalanish, 5-bosqich - 72˚S sharoitda 10 daqiqa davomida zanjirning elongatsiyalanishi. Ikkinchidan to‘rtinchi bosqichgacha jarayon sikl ko‘rinishida 35 martagacha takrorlangan.

Namunalardagi DNKni aniqlash 2 %li agaroza gelida 100 voltdagi elektroforezda qo‘yildi va 40-45 daqiqadan so‘ng gelni transillyuminator nurlarida ko‘rildi va rasmga olindi, natijalar qayd qilindi. Elektroforez natijasidan hosil bo‘lgan kerakli DNK fragmentlari skalpel yordamida geldan kesib olindi va 1,5 mlli eppindorf probirkaga joylashtirildi. DNKni geldan ajratib olishda ishlab chiqaruvchi ko‘rsatmalariga amal qilgan holda, «Sileks M» (Rossiya, Moskva) tomonidan ishlab chiqarilgan reaktivlar to‘plamidan foydalanildi.

Sikvenirlash. Geldan tozalangan PZR mahsulotlarini sikvenirlashga berishda, geldan tozalangan DNK konsetratsiyalari o‘lchandi hamda PZRga qo‘yilgan praymerlar yordamida sekvenirlashga berildi (2-jadval).

2-jadval

Sikvenirlashga berilgan *Anopheles superpictus* Grassi (1899) turi

№	*Anopheles* Meigen avlodi turlari	DNK konsentra-siyasi (ng/ml)	Sikvenirga berilgan DNK miqdori (mkl)
1	***Anopheles superpictus***	**11,6**	**1,5**
2	***Anopheles superpictus***	**11,3**	**1,6**
3	***Anopheles superpictus***	**14,2**	**1,6**

DNKni sikvenir qilishda ABI PRISM® BigDye™ Terminator v. 3.1 reaktivlar to‘plami yordamida amalga oshirilib, reaksiya mahsulotlari ABI PRISM 3100-Avant avtomatik sikveniratorida qayd qilindi (SKP «Genom» («Gentotex», Moskva).

Sikvens ma’lumotlari “ab1” formatda olinib, “Chromas version 1.45” (McCarthy, 1996-1998) dasturi yordamida tahlil qilindi. Sikvenirdan olingan ma’lumotlarning xatoliklarini to‘g‘rilash maqsadida to‘g‘ri va teskari praymerlar yordamida o‘qitilgan sikvenir natijalarni FASTA-formatga aylantirildi. Keyin ikkita xromatografiya natijalarini birlashtirish uchun «Clustal X version 1.81» (Thompson, Gibson, 2000) dasturi yordamida amalga oshirildi. «Gendoc version 2.5.000» (Nicholas, 1999) dasturi yordamida keraksiz nukleotidlar olib tashlanadi. Nexus-formatga o‘tkazish uchun «ForCon version 1.0 for Windows» (Raes, Van de Peer, 1996) dasturida amalga oshirildi.

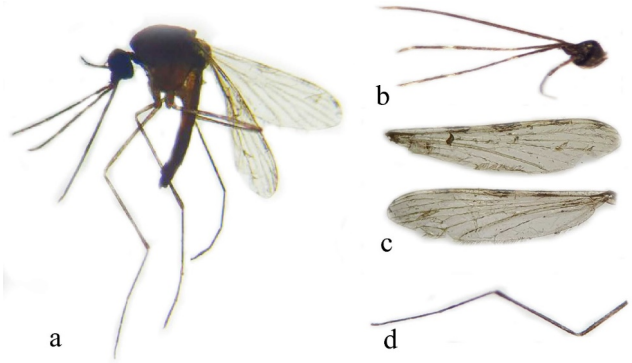
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Morfologik tadqiqotlar. Surxondaryo viloyatida olib borilgan tadqiqotlarmiz davomida *Apopheles* avlodiga mansub tur - *Anopheles superpictus* Grassi (1899) qayd etildi.

Apopheles superpictus Grassi, 1899

Morfologiyasi. Tana uzunligi o‘rtacha 6-7 mm. Tashqi tana ko‘rinishi rangi kulrang-sarg‘ish. rangda juda kuchli o‘zgarishlarga uchragan. Chivin boshining yon tomonlarida jigarrang tangachalar qoplangan, tepa qismida esa oq tangachalar bilan qoplangan (2A-rasm).

Mo‘ylovlari uzunligi 1,2-1,3 mm patsimon mo‘ylovlari bo‘g‘imlarga bo‘lingan, bo‘g‘imlardagi tutam tuklar qo‘ng‘irrangda, uchki qismi nimtatir jigarrang. Xartumini uzunligi 2,1-2,2 mm urg‘ochi chivinlarda xartumining uchki qismi to‘g‘nog‘ich shaklida, uzun va ingichka, tepasi ochiq rangli. Paypaslagichlar uzunligi 2,0-2,1 mm deyarli xartum uzunligi teng, 5 tagacha bo‘g‘imga bo‘lingan, rangi to‘q jigarrang, uchta oq xalqacha va uchki qismi oqimtir (2B-rasm). Erkak ♂ chivinlarda xartumsimon og‘iz organlari reduksiyalangan. Ko‘krak qafasi ochiq qo‘ng‘ir, yuqori qismi kulrang, yon tomoni jigarrang ko‘rinishda mayda tuklar bilan, oldingi qismi oq rangli tangachalar bilan qoplangan. O‘rta ko‘krak qismini ustki qalqoni yumolaq yaxlit shakliga ega. Urg‘ochi ♀ chivinlarda qanotlarining uzunligi 3,5-4,5 mm, eni 0,9-1,0 mm, erkak ♂ chivinlarda qanotlarining uzunligi 3,0-4,4 mm, eni 0,8-0,95 mm.



2-rasm. *Anopheles superpictus* Grassi.
a-umumiy ko‘rinish, b-bosh o‘simtalari (mo‘ylovlari, paypaslagichlari, xartumi), c- qanotlari, d-orqa oyoq panjalari.

Qanotlarining oldi tarafi qora qo‘ng‘ir tangachalar bilan qoplangan. Odatda qanotning old chetida 4 ta oq tangachali dog‘lari bor. Ulardan biri qanotining eng tepasida joylashgan. Qanotning old chetining oraliq qismlaridagi ochiq, to‘q dog‘lari kostal, subkostal va R_1 radial tomirlar tomonida joylashgan, qora dog‘lar ko‘pincha R_4+R_5 asosiy qismidagi R_1 va R_2 tomirlarda, ko‘pincha kubital va anal tomirlarida uchraydi. Vizildoqlari qo‘ng‘ir qoramtir boshchali (2C-rasm).

Oyoqlari uzun va ingichka, oyoqlarining son qismi jigarrang, boldir va panjalari qoramtir qo‘ng‘irrang hamda kam rivojlangan ingichka oq xalqalarga ega (2D-rasm).

Qorni 10 ta segmentdan iborat. Qorin qismi jigarrang och sarg‘ich mayin tuklar bilan qoplangan. Erkak chivinlarda gipopigium klapanlaring birinchi bo‘g‘imi nisbatan juda qisqa va qalin, tagida beshta tukchalari joylashgan.

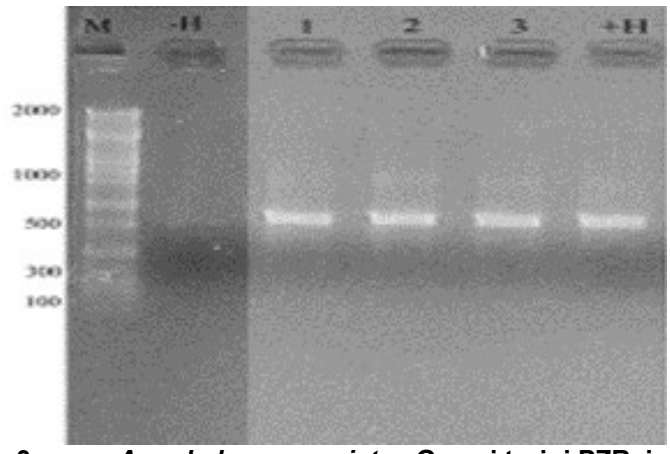
Morfologik tadqiqotlar natijasiga ko‘ra bu turdagi voyaga yetgan chivin(imago)larning o‘ziga xos sistematik belgilari tanasi kulrang-sarg‘ish. rangda, paypaslagichlari to‘q jigarrang, uchta oq xalqachali va uchki qismi oqimtir. Xartumi qo‘ng‘irrangda. Qanotning old tarafi qora tangachalar bilan qoplangan, old chetida 4 ta oq tangachali dog‘lari bor. Panjalari to‘q qo‘ng‘irrang hamda kam rivojlangan oq halqalari bor. Qorinchasi tangachalar bilan qoplanmagan. Gipopigiumi asosida beshta tukchalar joylashganligi bu tur *Anopheles superpictus* ekanligini tasdiqlaydi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasiga ko‘ra, Surxondaryo viloyatida 3ta turga mansub anofeles chivinlari aniqlandi. Mazkur qon so‘ruvchi chivinlarni turga mansubligi aniqlashtirish maqsadida uchun molekulyar-genetik tadqiqotlar o‘tkazildi.

***Anopheles* avlodi turining molekulyar-genetik identifikatsiyasi**

Molekulyar tadqiqotlar uchun *Anopheles superpictus* turlari mtDNK SOI sohasi bo‘yicha amplifikatsiya qilindi.

Olingan PZRdan mahsulotni gelelektroforezda yurgizildi va 680 yaqin juft nukleotidlar ajraldi (3-rasm).



3-rasm. *Anopheles superpictus* Grassi turini PZRsi

Izoh: M-markyor, -N-nazorat, *Anopheles superpictus* (1,2,3 namunalar), +N-nazorat.

***Anopheles superpictus* Grassi (1899) turining molekulyar-genetik identifikatsiyasi**

Anopheles avlodiga mansub *Anopheles superpictus* turini PZRdan olingan mahsulotlarni tozalab, sikvenirga berildi.

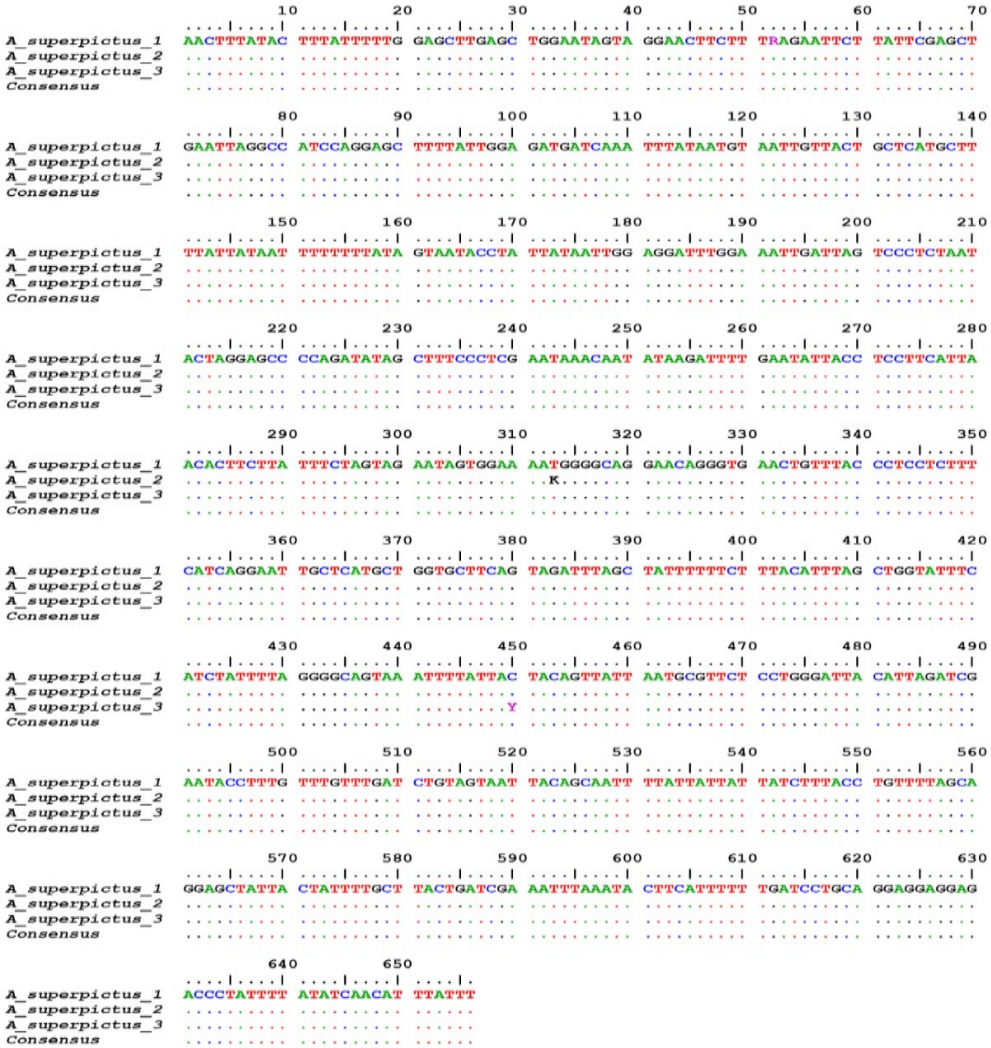
Sikvenirdan olingan ma'lumotlarni bioinformatik dasturlar yordamida tahlil qilindi (4-rasm).

4-rasm. Sikvenir materiallari asosida *Anopheles* Meigen avlodiga mansub *Anopheles superpictus* turini 3 ta namunasini mDNKsi COI sohasining nukleotidlar ketma-ketligini taqqoslash

Izoh: *An. superpictus* turini 3 ta namunasi. 1. Namuna, 2. Namuna. 3. Namuna. sonsensus - to'g'rilangan nukleotidlar ketma-ketligi (sohasi 5' dan 3'-yo'nalishda, nuqtalar bilan bir xildagi nukleotid asoslar belgilangan).

Anopheles superpictus turini 3ta populyatsiyalardan topilgan namunalarni sekvenez xromatografiya natijalariga ko'ra mDNKsi COI sohasining nukleotidlar ketma-ketligini bioinformatik dasturlar yordamida tahlil qilindi.

Tahlil natijalariga ko'ra, *Anopheles superpictus* turi namunalari mDNKsi COI sohasiga mansub



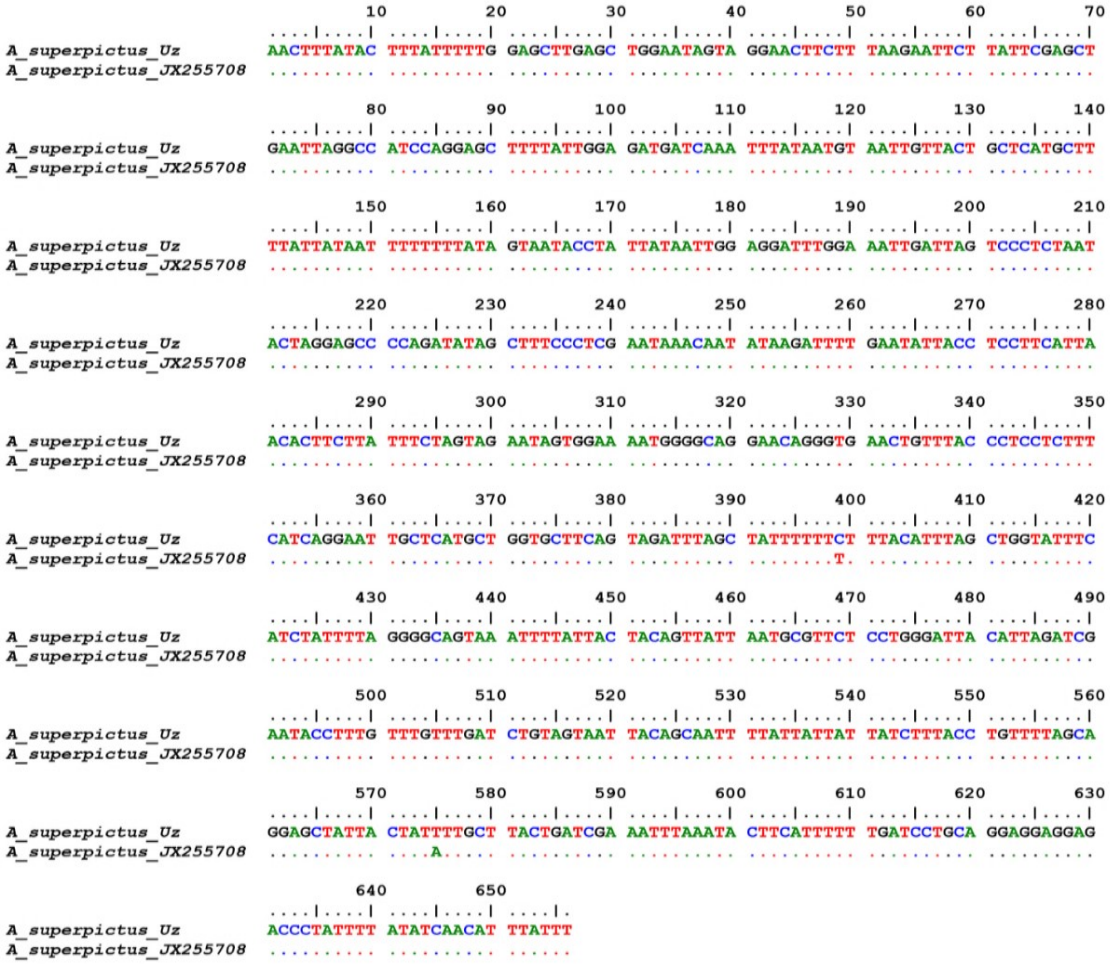
656 juft asosga ega nukleotidlar ajratib olindi.

Ushbu turning namunalar o'rtasida xatoliklar aniqlanib, u xatoliklar, 1-chi namunani 52-nukleotitida R (A yoki T) 1 va 3-namunada A - adenin, 2-namunani 213 nukleotitida K (G yoki T), 1- va

2-namunada T - temin, 3- namunani 450 nukleotitida Y (C yoki T) 1- va 3-namunada C - sitozin nukleotidlari kelishligi bilan izohlandi.

Ushbu olingan ma'lumotlarni Biotexnologik axborotlar milliy markazi Genbanki bazasi (Genebank, NCBI)dagi *Anopheles superpictus* (kirish raqami: KU743225) turlar bilan solishtirilib o'rganildi (5-rasm).

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, *Anopheles superpictus* turi bilan (Genebank, NCBI) ba'zasidan olingan *Anopheles superpictus* turlari o'rtasida 1 ta nukleotidlar almashganligi aniqlanib, umumiy nukleotidlar o'rtasidagi farqlanish, 0,15 %ni tashkil qildi. Ushbu nukleotidlar o'rtasidagi farqlanishlar 399 nukleotidda *Anopheles superpictus* S-sitozin, *Anopheles superpictus* (kirish raqami: JX255710) turida T-temin nukleotidlari almashganligi bilan izohlandi.



5-rasm. Sikvenir materiallari asosida *Anopheles superpictus* turi bilan (kirish raqami: JX255708) *Anopheles superpictus* turlarini mDNKsi COI sohasining nukleotidlar ketma-ketligini taqqoslash

Izoh: *An. superpictus* va (kirish raqami: JX255708) *An. superpictus* turlarining mDNKsi COI sohasi (5' dan 3'-yo'nalishda, nuqtalar bilan bir xildagi nukleotid asoslar belgilangan).

Ushbu olingan ma'lumotlarni Biotexnologik axborotlar milliy markazi Genbanki bazasi (Genebank, NCBI)ga joylashtirildi hamda kirish (OP380866) raqami olindi.

XULOSA

O'zbekistonning Surxondaryo tabiiy geografik hududidagi turli xil tabiiy lanshaftlarda *Anopheles* avlodi chivinlarining 4 turini *Apopheles hyrcanus* (Pallas, 1771); *Apopheles pulcherrimus* (Theobald, 1902); *Apopheles superpictus* (Grassi, 1899) va *Anopheles claviger* (Meigen, 1804) uchratish mumkin.

BIOLOGIYA

Surxondaryo viloyatining barcha 14 tumanlaridan yig‘ilgan namunalar 3 ta *Anopheles superpictus* turi chivinlari yig‘ilib ular bo‘yicha molekulyar-genetik tahlil o‘tkazildi. Tahlillar natijasiga ko‘ra ular, ya’ni *Anopheles superpictus* Culicidae (Diptera) oilasining *Anopheles* Meigen (1904) kenja avlodiga mansub turligi ekanligi aniqlandi. Tadqiqotdagi *Apopheles superpictus* turdagi namuna bilan Genebank (NCBI) ba’zasidan olingan namunaviy *Apopheles superpictus* (Grassi, 1899) tur o‘rtasida 1 ta nukleotidlar almashganligi aniqlanib, umumiy nukleotidlar o‘rtasidagi farqlanish, 0,14 %ni tashkil qildi.

Tadqiqotlar davomida olingan ma’lumotlarni Biotexnologik axborotlar milliy markazi Genbanki bazasi (Genebank, NCBI)ga joylashtirildi va ularga OP380866 kirish raqami olindi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Андреева Ю.В. Морфологический анализ палеарктических видов малярийных комаров комплекса "Anopheles maculipennis" (Diptera, Culicidae) // Дисс. канд. биол. наук. Томск, 2007. -160с. С. 75, 142-160.
2. Гуцевич А.В. и др. Фауна СССР. Комары / авторы: Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Ленинград. «Наука». 1970. 384 с. С. 210.
3. Jahongirov Sh.M. Bezgak chivinlari va ularga qarshi kurash: O'quv qo'llanma. - Samarkand. «Nafis poligraf» MCHJ. - 2013. - 180 b
4. Jahongirov SH.M., Nurmamatov Sh., Hamzaev R.A. Tibbiy entomologiya. /O'quv qo'llanma. O'zbekiston sog‘liqni saqlash vazirligi L.M. Isaev nomidagi tibbiy parazitologiya ilmiy tekshirish instituti. Samarqand, «Navro’z poligraf» MCHJ. 2016. - 292 b
5. Павловский Е. Н. Методы изучения кровососущих комаров (Culicidae) / Сост. Е.Н. Павловский. - 2-е изд., расш. и перераб. - Москва; Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР, 1935. 176 с.
6. Штакельберг А.А. Фауна СССР: Насекомые двукрылые. Т. III. Вып. 4. Сем. *Culicidae*. Кровососущие комары. (Подсем. Culicinae). Новая серия № 11. Издат. АН СССР. М.-Л., 1937. - 260 с. С. 90-93, 96-99.
7. Alam M.S., Khan M.G., Chaudhury N., Deloer S., Nazib F., Bangali A.M. et al. Prevalence of anopheline species and their Plasmodium infection status in epidemic-prone border areas of Bangladesh. Malar J. 2010; 9:15. https:// doi.org/10.1186/1475-2875-9-15. 6.
8. Chen K., Wang Y., Li X.Y., Peng H., Ma Y.J. Sequencing and analysis of the complete mitochondrial genome in Anopheles sinensis (Diptera: Culicidae). Infect Dis Poverty. 2017;6(1):149.
9. Chu H., Li C., Guo X., Zhang H., Luo P., Wu Z., Wang G., Zhao T. The phylogenetic relationships of known mosquito (Diptera: Culicidae) mitogenomes. Mitochondrial DNA A DNA Mapp Seq Anal. 2018; 29(1):31-5. 9.
10. Davidson J.R., Wahid I., Sudirman R., Small S.T., Hendershot A.L., Baskin R.N. et al. Molecular analysis reveals a high diversity of Anopheles species in Karama West Sulawesi Indonesia. Parasit Vectors. 2020; 13:379. 27.
11. Demari-Silva B., Foster P.G., de Oliveira T.M., Bergo E.S., Sanabani S.S., Pessoa R., Sallum M.A. Mitochondrial genomes and comparative analyses of Culex camposi, Culex coronator, Culex usquatus and Culex usquatissimus (Diptera: Culicidae), members of the coronator group. BMC Genomics. 2015; 16:831.
12. Fang Y., Shi W.Q., Zhang Y. Research progress in classifcation of Anopheles hyrcanus group (Diptera: Culicidae). Chin J. Parasitol Paras Dis. 2016; 34(6):565-70 (in Chinese).
13. Feng X., Huang L., Lin L., Yang M., Ma Y. Genetic diversity and population structure of the primary malaria vector Anopheles sinensis (Diptera: Culicidae) in China inferred by cox1 gene. Parasit Vectors. 2017;10(1):75.
14. Gao B., Fang Y., Zhang J., Wu R., Xu B., Xie L. A DNA barcoding based study to identify Main mosquito species in Taiwan and its difference from those in mainland China. Comb Chem High Throughput Screen. 2017;20(2):147–52.
15. Habirov Z., D. Kadamov, F. Iskandarov, S. Komilova, S. Cook, E.Mc. Alister and R.E. Harbach. 2012. Malaria and the Anopheles mosquitoes of Tajikistan. J. Vector Ecol. 37: 419 Ð 427.
16. Harbach R.E. The phylogeny and classifcation of Anopheles. In: Manguin S., editor. Anopheles mosquitoes-new insights into malaria vectors. Rijeka: InTech; 2013. p. 3–55.
17. Jeong K.Y., Un S., Lee J., Lee I.Y., Yong T.S., Ree H.I. Population dynamics of fve Anopheles species of the Hyrcanus group in northern Gyeonggi-do, Korea. Korean J. Parasitol. 2010;48(4):351-3. https://doi.org/10.3347/kjp. 2010.48.4.351.
18. Jung J., Jung Y., Min G.S., Kim W. Analysis of the population genetic structure of the malaria vector Anopheles sinensis in South Korea based on mitochondrial sequences. Am J. Trop Med Hyg. 2007;77(2):310 -5.
19. Kadamov, D.S., A.B. Zvantsov, S.S. Karimov, M.I. Gordeyev, I.I. Goryacheva, M.N. Ezhov and A. Todzhiboyev. 2012. Malaria mosquitoes (Diptera, Culicidae, Anopheles) of North Tajikistan, their ecology and role in the transmission of malaria pathogens. Med. Parazitol. Parazit. Bolezni 2012 (3): 30 Ð34.
20. Kadamov, D.S., and A.B. Zvantsov. 2010. Teaching module for entomologists on the malaria vectors of Tajikistan and their control methods. Ministry of Health of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan.
21. Lobo N.F., Laurent B.S., Sikaala C.H., Hamainza B., Chanda J., Chinula D. Et al. Unexpected diversity of Anopheles species in eastern Zambia: implications for evaluating vector behavior and interventions using molecular tools. Sci Rep. 2015; 5:17952.
22. Makhawi A.M., Liu X.B., Yang S.R., Liu Q.Y. Genetic variations of ND5 gene of mtDNA in populations of Anopheles sinensis (Diptera: Culicidae) malaria vector in China. Parasit Vectors. 2013; 6:290.