

УДК: 599.32.575

DOI 10.33514/1694-7851-2023-2-207-213

**Шаршеналиева Г.А.**

биол. илим. канд., проф. м.а.

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

sharshenalieva@mail.ru

**Муратбекова А.Т.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

**Юсупова М.Э.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

### СОКУЛУК РАЙОНУН ЖЕРДЕГЕН КЕМИРҮҮЧҮЛӨРДҮН (RODENTIA) КАРИОТИПТЕРИ

**Аннотация.** Үй чычканынын *Mis musculus* сокулук популяциясынын кариотиби биринчи жолу сүрөттөлгөн:  $2n=40$ ,  $NF^a=38$ ; бардык хромосомалар акроцентрдик формага ээ жана алынган маалыматтарды башка микропопуляциялардын кариотиптери менен салыштырганда эч кандай өзгөрүү табылган эмес. Көк кескетин – *Cricetulus migratorius* сокулук популяциясынын кариотиби биринчи жолу сүрөттөлгөн:  $2n=22$ ,  $NF=44$ ,  $10(M)+2(Sm)+10(St)$ ; жыныстык хромосомалар табылган жок. Бул түрдүн кариотиптерин, обочолонгон микропопуляцияларын салыштырганда хромосомалардын диплоиддик жыйнагынын морфологиясына ылайык мейкиндик-биотиптик хромосомалык полиморфизм аныкталган. Биринчи жолу кыр чеке момолойдун – *Microtus gregalis* сокулук популяциясынын кариотибинин цитогенетикалык мүнөздөмөлөрү аныкталган:  $2n=36$ ,  $NF^a=50$ .  $10(M)+6(Sm)+18(Ac)+X(M)+Y(Ac)$  жана бул түрдүн микропопуляцияларынын кариотиптеринин полиморфизми аныкталган. Бул түрдүн обочолонгон микропопуляцияларынын кариотиптери экологиялык жана эволюциялык факторлордун таасири астында полиморфтук мүнөзгө ээ.

**Негизги сөздөр:** цитогенетика, кариотип, кариограмма, хромосома, аутосома, полиморфизм, микропопуляция, кемирүүчүлөрдүн популяциясы.

**Шаршеналиева Г.А.**

канд. биол. наук, и.о. проф.

Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева

г. Бишкек

sharshenalieva@mail.ru

**Муратбекова А.Т.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

muratbekova89-89@mail.ru

**Юсупова М.Э.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

**КАРИОТИПЫ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA) ОБИТАЮЩИХ В СОКУЛУКСКОМ РАЙОНЕ**

**Аннотация.** Впервые описан кариотип домовой мыши *Mus musculus* сокулукской популяции:  $2n=40$ ,  $NF^a=38$ ; все хромосомы имеют акроцентрическую форму и при анализе сравнений полученных данных с кариотипами других микропопуляций изменчивость не обнаружена. Впервые описан кариотип серого хомячка *Cricetulus migratorius* сокулукской популяции:  $2n=22$ ,  $NF=44$ ,  $10(M)+2(Sm)+10(St)$ ; половые хромосомы не обнаружены. При сравнении кариотипов, обособленных микропопуляций данного вида, определена пространственно-биотипический хромосомный полиморфизм по морфологии аутосом диплоидного набора хромосом. Впервые установлены цитогенетические характеристики кариотипа узкочерепной полевки – *Microtus gregalis* сокулукской популяции:  $2n=36$ ,  $NF^a=50$ ,  $10(M)+6(Sm)+18(Ac)+X(M)+Y(Ac)$  и выявлен полиморфизм кариотипов микропопуляций данного вида. Кариотипы, изолированных микропопуляций данного вида, полиморфны под воздействием экологических и эволюционных факторов.

**Ключевые слова:** цитогенетика, кариотип, кариограмма, хромосома, аутосома, полиморфизм, микропопуляция, популяция грызунов.

**Sharshenalieva G.A.**

Candidate of Biological Sciences, Acting Professor  
Kyrgyz State University named after I. Arabaev  
Bishkek c.

sharshenalieva@mail.ru

**Muratbekova A.T.**

Master's Student  
Kyrgyz State University named after I. Arabaev  
Bishkek c.

muratbekova89-89@mail.ru

**Yusupova M.E.**

Master's Student  
Kyrgyz State University named after I. Arabaev  
Bishkek c.

**RODENTIA KARYOTYPES IN SOKULUK DISTRICT**

**Abstract.** The karyotype of the house mouse *Mis musculus* of the Sokuluk population was described for the first time:  $2n=40$ ,  $NF^a=38$ ; all chromosomes have an acrocentric shape, and when analyzing comparisons of the obtained data with karyotypes of other micropopulations, no variability was found. The karyotype of the gray hamster *Cricetulus migratorius* of the Sokuluk population was described for the first time:  $2n=22$ ,  $NF=44$ ,  $10(M)+2(Sm)+10(St)$ ; no sex chromosomes were found. When comparing karyotypes, isolated micropopulations of this species, spatial-biotypic chromosomal polymorphism was determined according to the morphology of autosomes of the diploid set of chromosomes. For the first time, the cytogenetic characteristics of the narrow-skulled vole *Microtus gregalis* karyotype of the Sokuluk population were established:  $2n=36$ ,  $NF^a=50$ ,  $10(M)+6(Sm)+18(Ac)+X(M)+Y(Ac)$  and polymorphism of karyotypes of micropopulations of this species was revealed. Karyotypes of isolated micropopulations of this species are polymorphic under the influence of environmental and evolutionary factors.

**Keywords:** cytogenetics, karyotype, karyogram, chromosome, autosome, polymorphism, micropopulation, rodent population.

В последнее время кариологические исследования играют большую роль в систематике и выяснении филогении отдельных таксонов грызунов. Сравнительные цитогенетические исследования являются неотъемлемой частью изучения видов животных, давая значительный вклад в решении спорных вопросов систематики, в установлении филогенетических связей между таксонами различного ранга. В отличие от морфологических подходов хромосомный анализ кариотипов отражает не только филогенетическое родство исследуемых видов, но и дает информацию об изменениях в их геномной организации, зависимой от экологических условий, таких как обособленность популяций вида, влияние естественных абиотических и антропогенных факторов.

До настоящего времени многие ученые в своих исследованиях не выходили за рамки морфо-географических параметров, поэтому очень мало сведений, связанных с цитогенетикой животных. В этой связи уместно отметить труды А. А. Малыгина (1983) [3], А.Т. Токтосунова, Т.А. Токтосунова (1998, 2000) [4], Г.А. Шаршеналиевой (2004, 2014, 2017) [6, 7, 8, 9] работавших в направлении по изучению цитогенетики млекопитающих. Тема данной диссертации актуально тем, что кариотипы грызунов сокулукской популяции до настоящего времени не изучены. Цитогенетические исследования животных имеют важное значение в установлении таксономии и селективной ценности животных. Подобные исследования позволят разработать стратегию по сохранению генофонда животных Кыргызстана, а также генетические исследования животных позволят увеличить банк данных цитогенетических особенностей животных. Поэтому изучение кариотипов позвоночных животных представляет определенный научный и практический интерес.

Поэтому целью нашей работы является изучить морфологию хромосом диплоидного набора для выявления цитогенетической дифференциации некоторых грызунов Сокулукского района с помощью сравнительной кариологии.

### Материалы и методика исследования

Объектами исследований данной работы послужили экспедиционные сборы животного проведенное в Сокулукском районе с 2021 по 2023 гг. и лабораторные исследования, сделанные на кафедре Общей биологии и технологии её обучения КГУ им. И. Арабаева по методике Форда и Хамертона (1952).

### Домовая мышь – *Mus musculus* Linnaeus (1758).

Кариотип домовой мыши широко изучен. Сведения о кариотипе домовой мыши имеются в работах А.С.Графодатского, С.И.Раджабли [1], В.Н. Орлова, Н.Ш.Булатовой и Е.В Котенкова [5]. По их данным кариотип  $2n=40, NF^a=38$  и представляет собой плавно убывающий ряд акроцентрических хромосом.

По нашим данным, диплоидный набор хромосом домовой мыши сокулукской популяции представлен  $2n=40$ , число плеч аутосом  $NF^a=38$ . Кариотип представляет собой плавно убывающий ряд акроцентрических хромосом (рис. 1.).

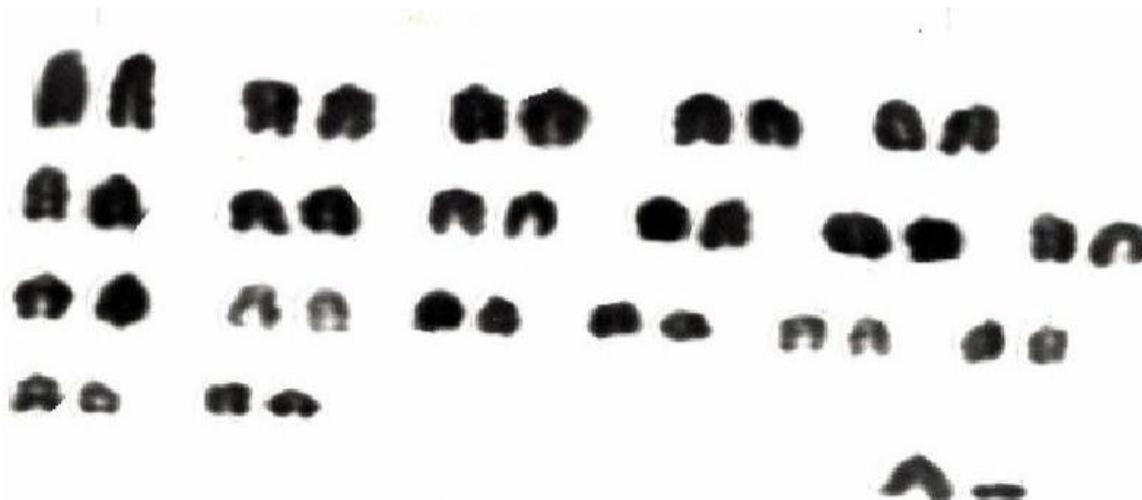


Рисунок 1. Кариограмма домового мыши *Mus musculus* Linnaeus, 1758 сокудукской популяции  $2n=40$ ,  $NF^a=38$

Полученные нами данные сравнили с данными других исследователей. По сравнению и анализируемому данным выявили, что фактор изоляции на кариотип не влияет. Хромосомный набор этого вида по морфологической структуре стабилен (табл. 1.)

Таблица 1. Сравнение кариотипа домового мыши *Mus musculus* Сокудукской популяции

Исследованные объекты	2n	N F <sup>a</sup>	M	Sm	St	Ac	Половые хромосомы
Домовая мышь <i>Mus musculus</i> сокудукской популяции (по нашим данным)	40	38	-	-	-	38	X-Ас(макро)Y-Ас (микро)
Домовая мышь <i>Mus musculus</i> (В.Н. Орлов, Н.Ш.Булатова и Е.В. Котенкова, 1984)[5]	40	38	-	-	-	38	X-Ас (макро)Y-Ас (микро)
Домовая мышь <i>Mus musculus</i> (А.С. Графодатский, С.И. Раджабли, 1988)[1]	40	38	-	-	-	38	X-Ас (макро)Y-Ас (микро)
Домовая мышь <i>Mus musculus</i> чонкеминской популяции (Г.А. Шаршеналиева, 2014)[8]	40	38	-	-	-	38	X-Ас (макро)Y-Ас (микро)

### Серый хомячок – *Cricetulus migratorius*

По данным Ержанова (1996) изучены 2 самца и 1 самка из окр. Ерментауских гор. Диплоидное число хромосом  $2n=22$ , число плеч хромосом  $NF^a=34$ . X-хромосома – субметацентрик, Y-хромосома – субметацентрична по форме.

По данным Н.Т. Кариповой (2016) [2] кариотип серого хомячка каратал-жапырыкской популяции представлен набором хромосом  $2n=22$ ,  $NF^a=44$ . Аутосомы состоят из 4 пар метацентриков, 5 пар субметацентриков и 1 пары субтелоцентриков. Половые хромосомы: XX-крупный и средний метацентрики.

Кариотип серого хомячка сокудукской популяции представлен диплоидным набором хромосом  $2n=22$ . Число плеч хромосом равен  $NF^a=44$ . Аутосомы состоят из 5 пар метацентриков, 1 пара субметацентриков и 5 пар субтелоцентриков. Половые хромосомы не идентифицированы (рис. 2.).

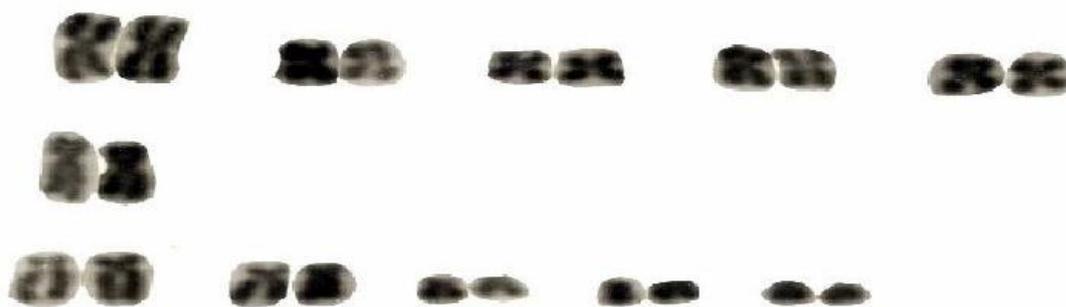


Рисунок 2. Метафазная пластинка и кариограмма серого хомячка *Cricetulus migratorius* сокулукской популяции  $2n=22$ ,  $NF=44$

Полученные нами данные сравнили с данными других исследователей. В таблице 2 показано сравнение наших данных с данными других ученых. При сравнении и анализе данных было установлено, что фактор изоляции влияет на кариотип серого хомячка. Поэтому наблюдается хромосомный пространственно-биотипический полиморфизм по морфологии хромосом.

Таблица 2. Сравнение кариотипа серого хомячка *Cricetulus migratorius* сокулукской популяции

Исследованные объекты	2n	N F <sup>a</sup>	NF	M	Sm	St	A	Половые хромосомы
Серый хомячок <i>Cricetulus migratorius</i> сокулукской популяции	22		44	10	2	10	-	Половые хромосомы не выявлены
Серый хомячок <i>Cricetulus migratorius</i> кеминской популяции (Г.А. Шаршеналиева, 2014, 2017) [8, 9]	22		44	10	2	10	-	Половые хромосомы не выявлены
Серый хомячок <i>Cricetulus migratorius</i> из окр. Ерментауских гор (Казахстан) (Н.Т. Ержанова, 1996)	22	34		5	5	-	12	X-Sm (макро) Y-Sm (микро)
Серый хомячок <i>Cricetulus migratorius</i> каратал-жапырыкской популяции (Н.Т. Карипова, 2016) [2]	22	44		8	10	2	-	X-M (макро) X-M (микро)

### Узкочерепная полевка – *Microtus gregalis* Palleas

Кариотип узкочерпной полевки сокулукской популяции состоит из набора хромосом с диплоидным числом  $2n=36$ . Количество плеч аутосом  $NFa=50$ . Аутосомы состоят из наборов хромосом, образующих три группы. Первая группа состоит из 5 пар метацентрических, вторая группа из 3 пар субметацентрических и третья группа из 9 пар акроцентрических хромосом, расположенных от наибольшей к наименьшей. Половые хромосомы: X-хромосома метацентрическая, а Y-хромосома акроцентрическая. Кариотип узкочерпной полевки сокулукской популяции сравнивали с кариотипами узкочерпной полевки аксайской и кеминской популяции, состоящим из диплоидного числа  $2n=36$ ,  $NFa=50$ . Сравнимые кариотипы популяций отличаются по морфологии аутосом, также по морфологии половых хромосом. Таким

образом, на основе этих сравнений можно наблюдать пространственно-биотопический хромосомный полиморфизм кариотипов узкочерепной полевки (рис.3, таб.3.).

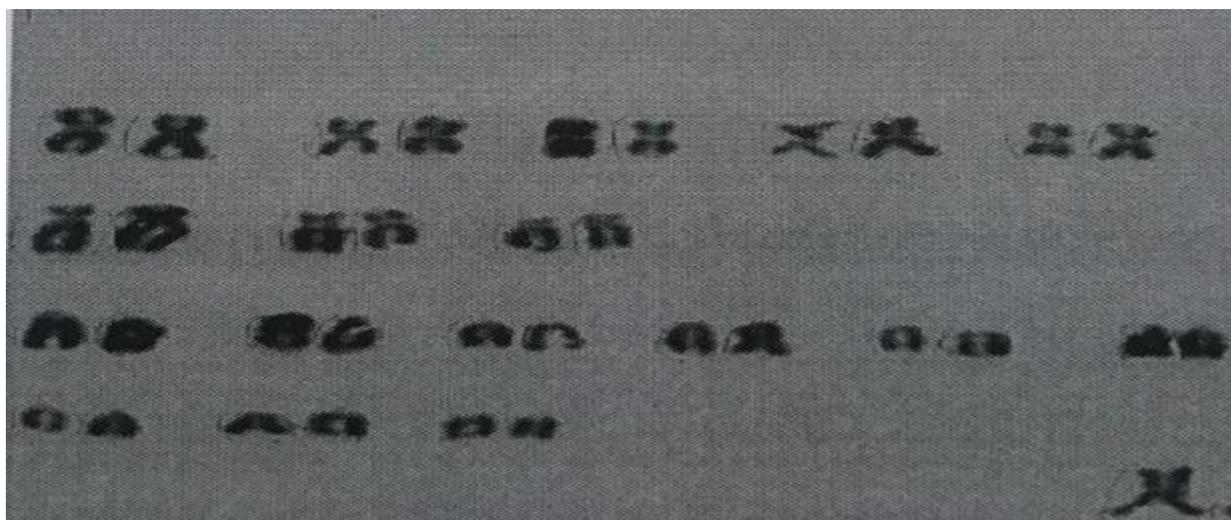


Рисунок 3. Кариограмма узкочерепной популяции -*Microtus gregalis* Palleas сокулукской популяции  $2n=36$ ,  $NF^a=50$ , ♂

В таблице 3.3 показано сравнение наших данных с данными других исследователей. При сравнении и анализе данных было установлено, что фактор изоляции влияет на кариотип узкочерепной полевки, наблюдается хромосомный полиморфизм по морфологии хромосом. Предполагаем, что кариотипы изолированных микропопуляций данного вида, полиморфны под воздействием экологических и эволюционных факторов.

**Таблица 3. Хромосомный полиморфизм кариотипа узкочерепной полевки *Microtus gregalis* Palleas сокулукской популяции**

Исследованные объекты	2n	NF <sup>a</sup>	M	Sm	St	A	Половые хромосомы
Узкочерепной полевки <i>Microtus gregalis</i> Palleas сокулукской популяции	36	50	10	6	-	18	X(M) Y(A)
Узкочерепной полевки <i>Microtus gregalis</i> Palleas аксайской популяции	36	50	10	4	4	16	X(Sm), Y(M)
Узкочерепной полевки <i>Microtus gregalis</i> Palleas чон-кеминской популяции	36	50	10	6	-	18	X(M) Y(A)

### Выводы

1. Кариотип домашней мыши *Mus musculus* сокулукской популяции состоит из диплоидного числа хромосом  $2n=40$ ,  $NF^a=38$ . Все хромосомы имеют акроцентрическую форму и при анализе сравнений полученных данных с кариотипами других микропопуляций изменчивость не обнаружена.

2. Впервые описан кариотип серого хомячка *Cricetulus migratorius* сокулукской популяции:  $2n=22$ ,  $NF=44$ ,  $10(M)+2(Sm)+10(St)$ . Половые хромосомы не обнаружены. При сравнении кариотипов, обособленных микропопуляций данного вида определена пространственно-

биотипический хромосомный полиморфизм по морфологии аутосом диплоидного набора хромосом.

3. Впервые установлены цитогенетические характеристики кариотипа узкочерепной полевки – *Microtus gregalis* сокулукской популяции:  $2n=36$ ,  $NF^a=50$ .  $10(M)+6(Sm)+18(Ac)+X(M)+Y(Ac)$  и выявлен полиморфизм кариотипов микропопуляций данного вида. Предполагаем, что кариотипы, изолированных микропопуляций данного вида, полиморфны под воздействием экологических и эволюционных факторов. Чтобы установить аллопатрические виды, предлагаем проводить гибридологические работы между микропопуляциями.

#### Список использованной литературы:

1. Графодатский А.С., Раджабли С.И. Хромосомы сельскохозяйственных и лабораторных млекопитающих: Атлас. – Новосибирск: Наука, Сибирск. отд. – 1988. – С. 25.
2. Карипова Н.Т., Кариотипы некоторых грызунов государственного заповедника Каратал-Жапырк // Вестник КНУ им. Ж. Баласагуна. – Серия 5. – 2003. – Т. 1. – С. 78–82.
3. Малыгин В.М., Значение кариологических исследований для монографических описаний видов // Вид и его продуктивность в ареале. Матер. 5-го всесоюзного совещания. – Тбилиси. – 10–12 ноября, 1988. – Вильнюс, 1988. – С. 44–47.
4. Токтосунов Т.А. Влияние сейсмоактивности на наследственность некоторых грызунов // Вестник КГНУ, естественно-техн. науки. – Б., 1997. – Вып. 1. – С. 147–153.
5. Орлов В.Н., Булатова Н.Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. – М.: Наука, 1983. – С. 85. – С. 124–365.
6. Шаршеналиева Г.А. Устойчивость кариотипов некоторых сравнительно-эвритопных млекопитающих // Известия Национальной академии наук республики Казахстан. – Серия 3. Биологическая и медицинская. – Алматы: НИЦ «Фылым», 2004. – С. 79–86.
7. Шаршеналиева Г.А. Хромосомный полиморфизм некоторых грызунов Тянь-Шаня // Вестник ПГУ. – 2004. – №4. – Серия химико-биологические науки. – Павлодар, 2004. – С. 83–88.
8. Шаршеналиева Г.А. Эколого-цитогенетическое своеобразие некоторых млекопитающих кеминского района // Известия ВУЗов. – Вып. 5. – Бишкек, 2014. – С. 107–109.
9. Шаршеналиева Г.А., Жумагазиева В., Нурлан кызы Жайкал Характеристика кариотипов некоторых позвоночных животных Кыргызстана // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Вып. 3. – Бишкек, 2017. – С. 35–38.
10. Ford R., Hamerton J.L. A colchicine hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosoma // Stain Technology. – 1956. – Vol 31. – №6. – P. 247–251.

Рецензент: канд. биол. наук, доц. Кендирбаева С.К.