

Meriones Cinsinə Daxil Olan Qum Siçanlarının (İran, Vinqradov, Qırmızıquyruq Qum Siçalarının) Xromosom Homologiyası (Rodentia, Gerbilinae, Meriones)

Q.N.Quliyev

AMEA Zoologiya İnstitutu, A.Abasov küç., Bakı AZ1073, Azərbaycan; E-mail: qiyas_q@mail.ru

Meriones cinsinə daxil olan *M.persicus* Blanford, 1875 ($2n=42$; $NF=78$), *M.vinoqradovi* Heptner, 1931 ($2n=44$; $NF=78$), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (= *erythrourus* Gray, 1842) ($2n=44$; $NF=86$) karyotipləri adi, G- və C-rəng metodları öyrənilmiş və müqayisə edilmişdir. G-rəngləmə metodu ilə bu növlərin karyotipində əksəriyyət xromosom cütləri homoloqdur və təkamüldə Tandem translokasiyaları müəyən edilir. Ehtimal ki, bu növlərin əcdadı daha yüksək xromosoma malik olmuşdur. C-metodunun tətbiqi ilə *M.libycus* növündə populyasiya arası polimorfizm aşkar edilmişdir.

GİRİŞ

İran qum siçanının (*Meriones persicus* Blanford, 1875) karyotipi ilk dəfə R.Matthey (Matthey, 1957) tərəfindən öyrənilmiş və diploid xromosom sayı ($2n=42$) müəyən olunmuşdur. Sonradan onun çiyinlərinin əsas sayı ($NF=74$) dəqiqləşdirilmişdir (Nadler and Lay 1967). N.N.Vorontsov və K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробитина 1970), Q.N.Quliyev (Кулиев, 2003) tərəfindən $2n=42$, $NF=78$ müəyən olunmuşdur.

Vinqradov qum siçanının (*M.vinoqradovi* Heptner, 1931) karyotipi R.Matthey (Matthey, 1957), N.N.Vorontsov, K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробитина 1970)], V.N.Orlov (Орлов 1969), Q.N.Quliyev (Кулиев, 2003) tərəfindən öyrənilmiş və onun diploid xromosom sayı ($2n=44$), xromosomların çiyinlərinin sayı ($NF=78$) müəyən olunmuşdur.

Qırmızıquyruq qum siçanının karyotipi R. Matthey (Matthey, 1954) tərəfindən tədqiq edilmiş və onun diploid xromosom sayı $2n=44$, çiyinlərinin əsas sayı $NF=74$ müəyən olunmuşdur. N.N.Vorontsov və K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробитина. 1970) çiyinlərin əsas sayını $NF=72$ göstərmişlər. N.Q. Şubina və N.P. Xmelniçkiyə (Шубина и Хмельницкая 1975.) görə $2n=44$ və 40, Q.N. Quliyevə görə (Кулиев, 2003) $2n=44$, $NF=86$ -dır. Qum siçanlarının müxtəlif qruplarının təkamülü ilə əlaqədar tədqiqat işləri aparılmışdır (Картавецва, 1988.).

Bu məqalədə üç növün (*Meriones persicus*, *M. vinoqradovi*, *M. erythrourus*) adi və differensial rənglənmə metodlarının tətbiqi nəticəsində xromosom homologiyası və təkamülünü müəyən etməkdən ibarətdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

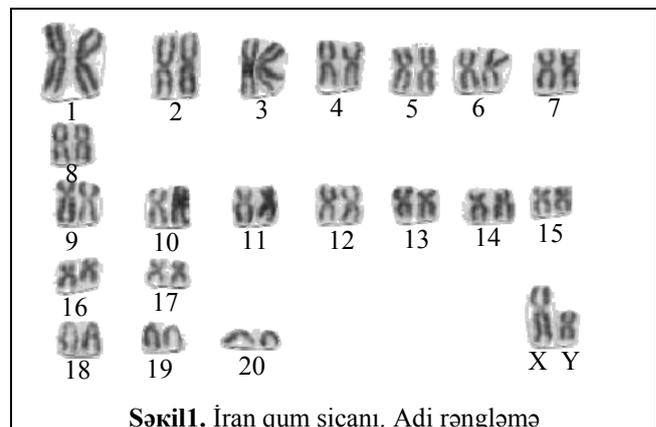
Göstərilən üç növ üzrə material 1990-2007-

ci illərdə AMEA Zoologiya institutu tərəfindən təşkil edilmiş ekspedisiya zamanı toplanmışdır. İran qum siçanı üzrə material 5 fərd ($1♀♀, 4♂♂$), Lerik rayonu ərazisindən, Vinqradov qum siçanı üzrə material 7 fərd ($4♀♀, 3♂♂$) Naxçıvan MR Culfa şəhəri ətrafından, qırmızıquyruq qum siçanı üzrə material Abşeron yarımadasından 10 fərd ($5♀♀, 5♂♂$), Ceyrançöl ərazisindən 2 fərd ($1♀♀, 1♂♂$), Qobustan ərazisindən 9 ($4♀♀, 5♂♂$) fərd toplanmışdır.

Metafaza lövhələri preparatları almaq üçün C.E. Ford və J. L. Hamerton (Ford and Hamerton 1956), G-rəngləmə S.I.Rəcəbli və E.P.Kryukova (Раджабли и Крюкова 1973) metodu tətbiq edilmişdir. Heteroxromatin strukturunu və paylanmasını analiz etmək üçün C-rəng metodundan istifadə edilmişdir (Summer 1972).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İran qum siçanının (*M.persicus* Blanford, 1875) karyotipi. Bu növün karyotipində xromosom sayı $2n=42$. Xromosom çiyinlərinin əsas sayı $NF=78$. Karyotipdə autosom xromosomlarından 17 cüt meta və submetasentrik və 3 cüt akrosentrik müəyən olunur.

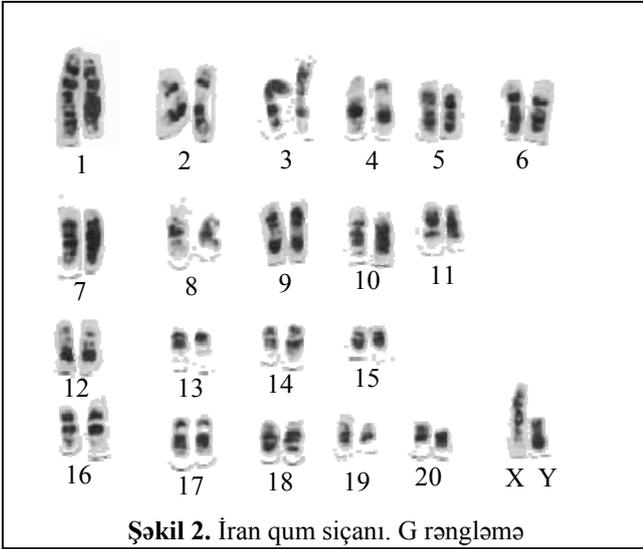


Şəkil 1. İran qum siçanı. Adi rəngləmə

X-xromosom ölçüsünə görə iri olub kariotipdə 2-ci cüt xromosoma uyğundur, forması submetasentrikdir.

Y-xromosom ikiçiyinli xromosomlar içərisində kiçikdir, forması metasentrikdir (Şəkil-1).

G-rəngləmə metodunun tətbiqi nəticəsində xromosom cütlərinin hamısı identifikasiya olunmuşdur (Şəkil-2).



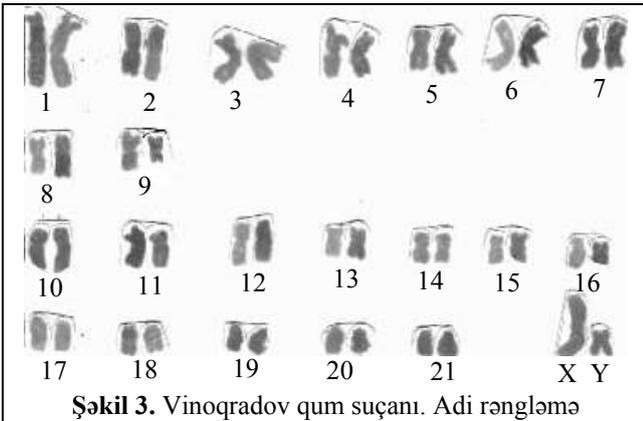
Şəkil 2. İran qum siçanı. G rəngləmə

2) Vinqradov qum siçanının sayı (*Meriones vinogradovi* Heptner, 1931) kariotipi.

Vinqradov qum siçanının kariotipində $2n=44$, $NF=78$ -dir. Kariotipdə autosom xromosomlardan 16 cütü meta və submetasentrik, 5 cütü akrosentrikdir.

X-xromosom submetasentrik olub ölçüsünə görə 1-ci cüt xromosoma uyğundur.

Y-xromosom ölçüsünə görə kiçik xromosomlardan biridir, forması submetasentrikdir (şəkil 3).

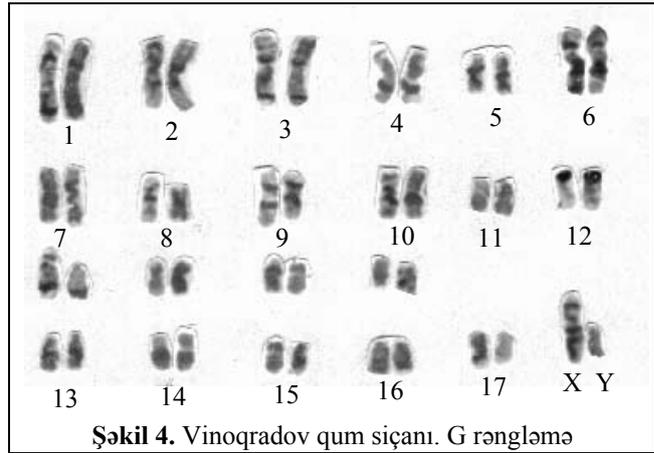


Şəkil 3. Vinqradov qum siçanı. Adi rəngləmə

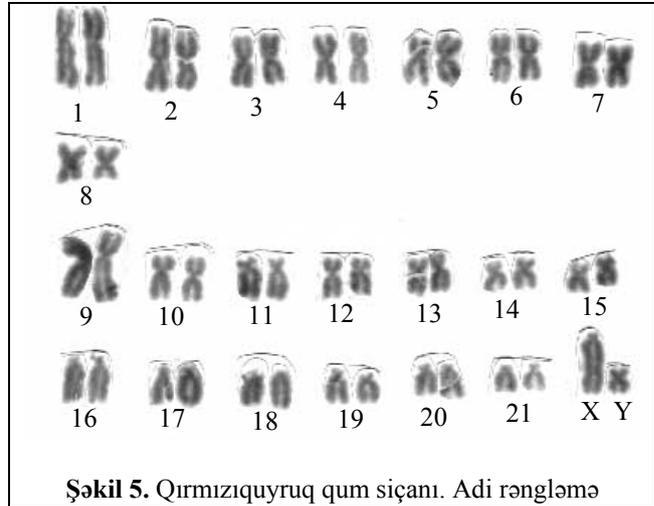
G-rəngləmə metodu ilə xromosomların hamısı identifikasiya edilir (Şəkil 4).

3) Qırmızıquyruq qum siçanının (*Meriones libycus lichtenstein* 1823=*erythrourus* Gray, 1842) kariotipi. $2n=42$: $NF=86$. kariotipdə autosom xromosomlardan 8 cütü metasentrik, 7 cütü

submetasentrik, 5 cütü subtelosentrik, 1 cütü iso akrosentrikdir.



Şəkil 4. Vinqradov qum siçanı. G rəngləmə



Şəkil 5. Qırmızıquyruq qum siçanı. Adi rəngləmə

X-xromosom akrosentrik formaya malik olub, ölçüsünə görə kariotipdə ən iri xromosomlardan biridir.

Y-xromosom submetasentrik formaya malikdir (şəkil 5).

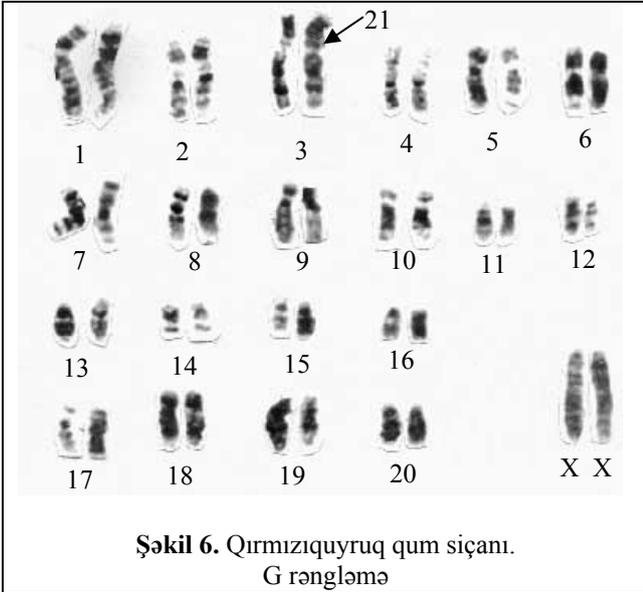
G-rəng metodu vasitəsilə xromosom cütlərinin hamısı bir-birindən fərqlənir (şəkil 6).

C-metodu ilə Ceyrançöl, Abşeron və Qobustan ərazisindən tutulmuş heyvanlarda heteroxromatin strukturu və paylanması müəyyən edilmişdir. Şəkil 7-da yalnız Ceyrançöl fərdlərinin kariotipi verilmişdir.

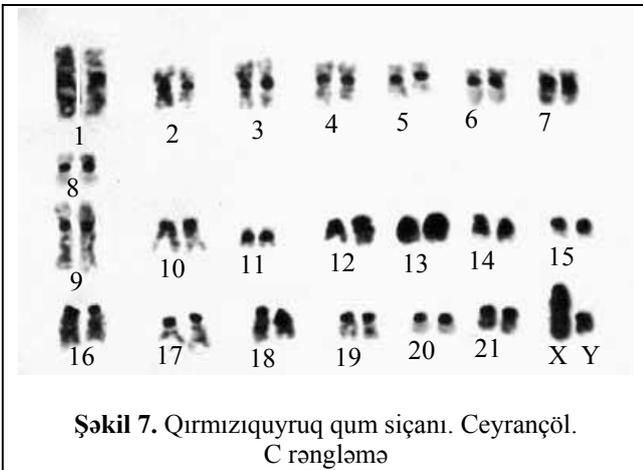
Adi rəngləmə metodu ilə tədqiq edilmiş üç növün kariotiplərinin müqayisəsi 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Göstərilən üç növün İran qum siçanı, Vinqradov qum siçanı, qırmızıquyruq qum siçanları kariotip göstəricilərinə (adi rənglənmə) görə bir-birindən müəyyən dərəcədə fərqlənir. İran qum siçanının xromosom sayı digər iki növdən nisbətən az olması ilə fərqlənir ($2n=42$). Qalan iki növdə xromosom sayı $2n=44$ -dir. Autosom xromosomlarından metasentriklərin

sayı hər üç növdə eyni olub 8-cütdür. Submetasentriklərin sayı Vinqradov qum siçanlarında 7 cüt, qalan iki növdə isə 9-cütdür. Subtelosentrik xromosomlar yalnız qırmızıquyruq qum siçanlarında müəyyən olunur. Akrosentrik xromosomların sayı müxtəlif olub İran qum siçanında 3 cüt, Vinqradov qum siçanında 5 cüt, Qırmızıquyruq qum siçanında 1 cütdür.



Şəkil 6. Qırmızıquyruq qum siçanı. G rəngləmə



Şəkil 7. Qırmızıquyruq qum siçanı. Ceyrançöl. C rəngləmə

X-xromosom yalnız qırmızıquyruq qum siçanında akrosentrik formaya malikdir. Qalan iki növdə isə submetasentrikdir.

Qırmızıquyruq qum siçanı üçün G- rəng ilə aldığımız nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edilmişdir (Коробицына и Каргавцева 1992). Əksər xromosom cütləri zolaqlarına görə oxşardır. Lakin bununla yanaşı fərqlər də istisna olmamışdır. İkinci cüt xromosomların çiyinləri uyğun olsa da, aşağı çiyinlər nisbətən fərqlidir. 4-cü cüt xromosomlarda kiçik fərqlər müşahidə olunur. 13-cü və 14-cü cüt xromosomların hər bir homoloyunda zolaqlar bir-birinə tam uyğundur. 13 və 14-cü cüt xromosomlarda

heteromorfluq qeydə alınmışdır.

Bundan əlavə G-rəng metodu ilə İran qum siçanının və qırmızıquyruq qum siçanlarının kariotipləri müqayisə edilmişdir. Göstərilən iki növün kariotipində əksəriyyət xromosom cütləri xromosomda olan zolaqlara görə oxşardır. Lakin fərqlər də mövcuddur. Qırmızıquyruq qum siçanının 3-cü cüt xromosomunun üst çiyində zolaqların sayı daha çoxdur. Bu onu göstərir ki, 3-cü cüt xromosomlar əcdad növün müxtəlif xromosom cütlərinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, qırmızıquyruq qum siçanının bir fərdində 3-cü və 21-ci cüt xromosomlar arasında tandem translokasiyanın baş verdiyi aşkar olunmuşdur (şəkil 6). 7-ci cüt xromosomlarda da uyğun dəyişikliklər müşahidə olunur. Kiçik autosom xromosomlarının oxşarlığını müəyyən etmək mümkün olmamışdır.

İran qum siçanında 12-ci cüt xromosom olsunki, qırmızıquyruq qum siçanında 11-ci cütün aşağı hissəsi ilə və 13-cü cüt xromosomların tandem translokasiyası nəticəsində əmələ gəlmişdir. Qırmızıquyruq qum siçanında 11-ci cüt xromosomun yuxarı hissəsi başqa xromosom birləşməsi ilə əmələ gəlmişdir. Bundan başqa İran qum siçanında X-xromosom submetasentrik, qırmızıquyruq qum siçanında isə akrosentrikdir. Bu xromosomlarda zolaqların uyğun gəlməsi göstərir ki, X-xromosomlarının əmələ gəlməsi tandem translokasiyasının nəticəsidir.

Differensial rənglənmə (G-rəng) əsasında növarası müqayisə göstərdi ki, bu növlərin əcdadlarının kariotipində müasir növləri kariotipinə nisbətən daha çox birçiyinli xromosomlar olmuşdur. Deməli, bu növlər daha yüksək saylı xromosoma malik əcdadlardan əmələ gəlmişdir.

Qırmızıquyruq qum siçanının heteroxromatin tərkibi Abşeron, Qobustan və Ceyrançöl populyasiyalarından əldə edilmiş fərdlər üzərində öyrənilmişdir. Qırmızıquyruq qum siçanlarının Ceyrançöl populyasiyasının 1-ci qrupunu təşkil edən xromosomlarında Qobustan və Abşeron populyasiyasından fərqli olaraq interkalyar heteroxromatin aşkar olunmur. Heteroxromatin yalnız bu qrup xromosomların sentromer hissəsində bloklar şəklində aydın nəzərə çarpır.

Ceyrançöl populyasiyasının kariotipinin 2-ci xromosomlarının 4, 6 cütlərində (Ümumi kariotipdə isə 12 və 14-ci cüt xromosomlar) Qobustan populyasiya fərdlərinin kariotipində olan uyğun xromosom cütlərinin heteroxromatin tərkibinə oxşardır. Lakin Qobustan və Ceyrançöl populyasiyaları bu xromosomların heteroxromatin tərkibinə görə digər populyasiya,

yəni Abşeron populyasiyasından fərqlənir.

13-cü cüt xromosom hər üç populyasiya üçün xarakterik olan heteroxromatin cizgilərinə malikdir, yəni heteromorfudur. 13-cü cüt xromosomun homoloqlarından biri həm sentromer blokuna, həm üst qısa çiyinin telomer və həm də uzun çiyinin sentromerinə yaxın olan hissəsində iri və enli heteroxromatin blokuna malikdir. 13-cü cüt xromosomun homoloqlarından digəri isə yalnız sentromer və üst çiyinin telomer hissəsində olan heteroxromatinə görə birinci homoloji xromosoma uyğundur. Uzun alt çiyin isə heteroxromatinə malik deyil. Beləliklə, Qobustan və Seyrançöl populyasiyaları heteroxromatin tərkibinə görə bir-birinə daha yaxındır. Abşeron populyasiyası isə bunlardan nisbətən uzaqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, heteroxromatinin strukturu Y. K. Eyqelisin (Эйгелис 1980) göstərdiyi populyasiya bölgələrini təsdiq edir.

ƏDƏBİYYAT

- Воронцов Н.Н., Коробицина К.В.** (1970) Материалы по сравнительной кариологии песчанок. *Цитология*, **XII(2)**: 152-157.
- Картавцева И.В.** (1988) Изменчивость эволюции кариотипа песчанок (*Rodentia, Gerbillinae*). Автореф. канд. биол. наук. Владивосток, 17 стр.
- Коробицина К.В., Картавцева И.В.** (1992) Изменчивость эволюции кариотипа песчанок (*Rodentia, Cricetidae, Gerbillinae*) *Зоол. Журнал*, **71(вып. 3)**: 83-93.
- Кулиев Г.Н.** (2003) Кариотипы некоторых видов песчанок рода *Meriones (Rodentia, Gerbillinae)*. *Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri (biol. elm. seriyası)*, **№1-2**: 127-131.
- Орлов В.Н.** (1969) Хромосомные наборы песчанок Армении. В кн.: *Млекопитающие (эволюция, кариология, систематика, фаунистика)*. Новосибирск, с. 121-123.
- Раджабли С.И., Крюкова Е.П.** (1973) Сравнительный анализ дифференциальной окраски хромосом двух видов хомячков: даурского и китайского. *Цитология*, **15**: 1527-1531.
- Шубина Н.Г. Хмельницкая Н.П.** (1975) О хромосомном полиморфизме краснохвостой песчанки. Систематика и цитогенетика млекопитающих. *Мат. Всес. Симп.* Москва, с. 25.
- Эйгелис Ю.К.** (1980) Грызуны Восточного Закавказья и проблема оздоровления местных очагов чумы. Саратов, 262 стр.
- Ford C.E., Hamerton J.L.** (1956) A colchicines hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosomes. *Stain Technol.*, **31**: 247-251.
- Matthey R.** (1957) Cytologie et taxonomic des genere *Neriones* Liiger. *Saugetierkundliche Mitteilungen*, **5**: 145-150.
- Matthey R.** (1954) Nouvelles recherches sur les chromosomes des Muridae. *Cariologia (Pisa)*, **6**: 1-44.
- Nadler Ch. F., Lay D.M.** (1967) Chromosomes of some species of *Meriones (Mammalia, Rodentia)* *Z.Saugetierkundliche*, **32**: 285-291.
- Summer A.T.** (1972) A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell. Res.*, **75**: 304

Гомология Хромосом Песчанок (Персидская, Виноградова, Краснохвостная) Рода *Meriones (Rodentia, Gerbillinae)*

Г.Н.Кулиев

Институт зоологии НАНА

Изучены кариотипы *Meriones persicus* Blanford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.vinogradovi* Heptner, 1931 (2n=44; NF=78), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (= *erythrourus* Gray, 1842) (2n=44; NF=86), относящихся к роду *Meriones* методом обычного, G- и C-окрашивания. Метод G-окрашивания показал, что большинство хромосомных пар кариотипа этих видов гомологичны, и в эволюции кариотипов участвовали тандемные транслокации. Кариотипы предковых форм, возможно, имели большее число хромосом. Кроме того, у *M.libycus* обнаруживается межпопуляционный полиморфизм по гетерохроматину.

Chromosome Homology Of The Jirds (Persian, Vinogradovi, Libyan) From The Genus *Meriones* (Rodentia, Gerbilinae).

G.N.Guliyev

Institute of Zoology, ANAS

Karyotypes of *M.persicus* Blandford, 1875 ($2n=42$; $NF=78$), *M.vinogradovi* Heptnier, 1931 ($2n=44$; $NF=78$), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (= *erythrourus* Gray, 1842) ($2n=44$; $NF=86$) from the genus *Meriones* were studied by common, G and C-painting methods. G-method showed that a majority of chromosomes are homologous. Tandem translocations take part in evolution of karyotypes. Probabaly the karyotypes of the ancestral forms had more chromosomes. Besides, *M.libycus* have an interpopulation polymorphism.