

УДК 576.316.2:595.727

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СИБИРСКОЙ КОБЫЛКИ (Orthoptera, Acrididae) ИЗ ГОРНОГО АЛТАЯ

© 1993 г. А. М. Гусаченко, Л. В. Высоцкая, А. Г. Бугров

Представлено академиком В.К. Шумным 20.10.92 г.

Поступило 20.10.92 г.

Сибирская кобылка (*Aegorpus sibiricus* L.) – весьма обычный, иногда дающий вспышки численности элемент травянистых биогеоценозов. Этот вид саранчовых имеет полизональный транспалеарктический ареал, характерная черта которого – обособление популяций в горных системах юга Евразии [1]. Эти особенности распространения сделали сибирскую кобылку удобным объектом исследования популяционного полиморфизма, микроэволюционного и адаптационного процессов, в том числе и на цитогенетическом уровне [2 - 5]. Нами предпринята попытка сделать вклад в изучение кариофонда *A. sibiricus*, дополнив его сведениями о кариотипических особенностях номинативного подвида кобылки *A. sibiricus sibiricus* из горных степей центральной (6 самцов, древняя терраса р. Катунь, окр. с. Эдиган) и южной (14 самцов, Чуйская долина, окр. с. Ташанта) частей Горного Алтая.

Давленные препараты из семенников предварительно колхицинированных самцов окрашивались по обычной методике и С-дифференциально. Изучались такие цитогенетические параметры, как число и морфология хромосом, локализация и относительные размеры С-гетерохроматических районов и частота хиазм, отражающая уровень рекомбинации.

Кариотип *A. s. sibiricus* обычно содержит 8 пар аутосом и одну X-хромосому у самцов при системе XO-определения пола [6]. Из них 3 пары крупных субметацентрических, 5 пар акроцентрических аутосом и акроцентрическая X. В прицентромерном районе каждой хромосомы локализован довольно крупный контрастный блок С-гетерохроматина (рис. 1а). Наряду с этим 6 особей из Ташанты и 2 особи из Эдигана содержали 2 - 4 добавочные хромосомы (Vm), по размерам и характеру распределения гетерохроматина сходные с 5-й парой аутосом основного набора (рис. 1б). В мейозе добавочные хромосомы образуют уни-, би- и триваленты, не конъюгируя с аутосомами 5-й пары. Кроме того, у двух особей из

Ташанты найдены добавочные элементы (Bs) мельче самой короткой 8-й пары хромосом. Анализ распределения С-гетерохроматина выявил добавочные гетерохроматические блоки. У одной особи из Эдигана добавочный блок обнаружен на 2-й хромосоме в прицентромерной области малого плеча. Три особи из обеих популяций несли крупный двойной добавочный блок гетерохроматина в гетерозиготном состоянии рядом со стандартным прицентромерным блоком (рис. 1в).

Частоты хиазм подсчитывались у особей из Ташантинской популяции. Данные приведены в табл. 1 и соответствуют полученным ранее для европейских подвидов [3]. Статистический анализ не выявил зависимости частоты хиазм от наличия В-хромосом или добавочного гетерохроматина.

Сравнивая полученные нами результаты с анализом хромосомного полиморфизма в испанских популяциях *A. sibiricus pyrenaicus* [3, 4], можно видеть, что добавочные элементы и полиморфизм по добавочным теломерным С-блокам на 7-й хромосоме характерны для обоих подвидов. Но следует отметить более высокую частоту В-хромосом средних размеров в алтайских популяциях (50%) против 20% в испанских. На природу добавочных элементов у *A. sibiricus* нет единой точки зрения. Госалвес с соавторами [3] считали этот случай полисомией по 5-й хромосоме, но в последующей работе [4] склоняются к тому, что это В-хромосома. Возможно, эти добавочные хромосомы возникли в результате полисомии по 5-й хромосоме и морфологически еще сходны с ней, но, по-видимому, уже сложились механизмы, блокирующие образование поливалентов с хромосомами основного набора.

Необычен крупный двойной блок интеркалярного гетерохроматина, не описанный ранее у *A. sibiricus*. Добавочный гетерохроматин у представителей трибы Gomphocerini, как правило, локализован теломерно [5 - 7]. Появление крупной вставки рядом со стандартным прицентромерным гетерохроматином не удается объяснить

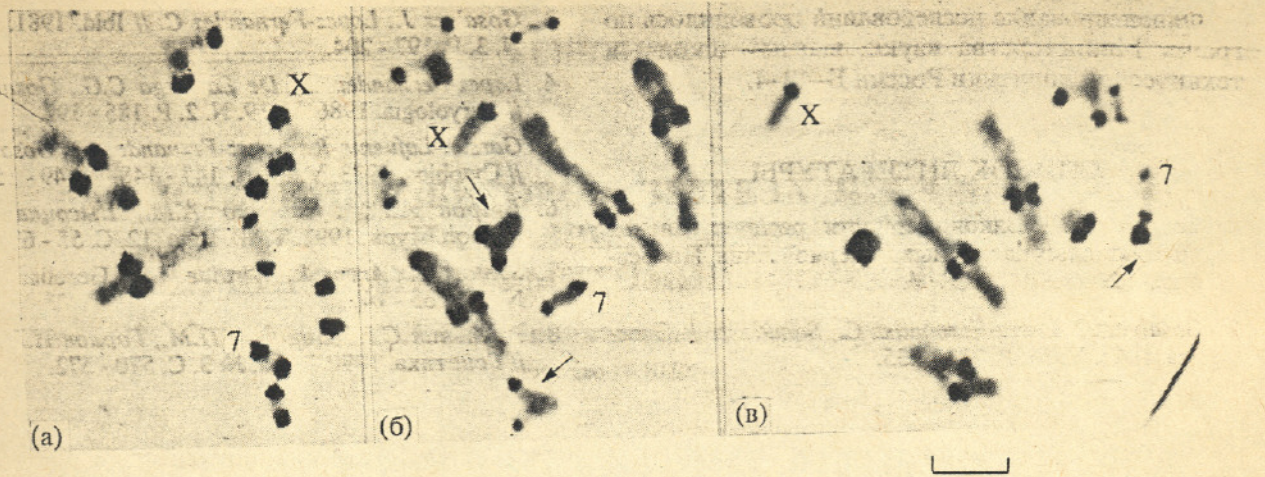


Рис. 1. Варианты кариотипов у *A.s. sibiricus*, диплотепа, С-дифференциальная окраска. Обозначены X-унивалент и 7-й бивалент. Масштаб 10 мкм. а – стандартный кариотип; б – кариотип с двумя V-хромосомами, стрелкой указаны 5-й и V-биваленты; в – кариотип с добавочным гетерохроматическим блоком, стрелкой указан центромерный район вблизи блока.

простой инверсией, захватывающей теломерный блок. Возможно, это инсерция с последующей инверсией, как в случае, описанном у мыши [8].

В целом, оценивая уровень полиморфизма цитогенетических признаков в изученных нами популяциях, мы сталкиваемся с необычно высокой частотой добавочных структур как зу-, так и гетерохроматической природы. Высокий уровень

полиморфизма может быть следствием изоляции популяций в горах Южной Сибири, что особенно характерно для популяций из Южного Алтая (например, Ташантинской), образующих “кружево” на границе сплошного ареала. Это предположение послужит рабочей гипотезой в дальнейших цитогенетических исследованиях сибирской кобылки из разных частей ареала.

Таблица 1. Наличие V-хромосом, добавочного гетерохроматина и частота хиазм у особей в популяции из Ташанты. (Размеры V-хромосом: Vm – средняя, Vs – мелкая)

№	V-хромосомы	Добавочный гетерохроматин		Число клеток	Частота хиазм	σ
		прицентромерный	теломерный			
1	–	–	–	36	16.56 ± 0.30	1.780
2	2Vm	–	–	25	17.2 ± 0.35	1.732
3	–	7: +/–*	–	25	15.8 ± 0.25	1.258
4	2Vm	–	7: +/–	25	17.72 ± 0.03	1.837
5	–	–	–	25	14.88 ± 0.25	1.269
6	2Vm	–	–	25	16.20 ± 0.28	1.384
7	2Vm, 4Vm, 4Vm + 2Bs**	–	–	25	18.52 ± 0.22	1.122
8	2Vm, 3Vm	–	–	25	16.64 ± 0.33	1.655
9	0-4Vm	–	–	50	16.22 ± 0.19	1.329
10	2Bs	–	–	25	19.0 ± 0.33	1.633
11	–	–	–	25	15.92 ± 0.25	1.228
12	–	–	–			
13	–	–	7: +/–	25	15.24 ± 0.23	1.164
14	–	7: +/–	–	25	16.88 ± 0.25	1.236
Общее				361	16.56 ± 0.11	2.118

* Гетерозигота по добавочному блоку, 7-я хромосома.

** Мозаики, несущие в разных группах сперматоцитов различное число V-хромосом.

Финансирование исследований проводилось по гранту Министерства науки, высшей школы и технической политики России Б-42-4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сергеев М.Г.* Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1986. 237 с.
2. *Gosalvez J., Lopez-Fernandez C., Sanudo A.* // *Genetica*. 1981. V. 54. P. 233 - 235.
3. *Gosalvez J., Lopez-Fernandez C.* // *Ibid.* 1981. V. 56. N. 3. P. 197 - 204.
4. *Lopez-Fernandez C., De La Vega C.G., Gosalvez J.* // *Caryologia*. 1986. V. 39. N. 2. P. 185 - 192.
5. *Garsial-Lafuente R., Lopez-Fernandez C., Gosalvez J.* // *Cytobios*. 1983. V. 37. N. 147 - 148. P. 149 - 155.
6. *Бугров А.Г., Гусаченко А.М., Высоцкая Л.В.* // *Зоол. журн.* 1991. Т. 70. Вып. 12. С. 55 - 63.
7. *Santos J.L., Arana P., Giraldez R.* // *Genetica*. V. 61. N. 1. P. 65 - 74.
8. *Агульник С.И., Бородин П.М., Горлов И.П. и др.* // *Генетика*. 1990. Т. 26. № 3. С. 570 - 572.