

9. Iselbacher K., Carter H. A. Biochem. Biophys. Res. Commun., 39, 530—537, 1970.
10. Lowry O. H., Rosebrough N. T., Farr A. L. et al. J. Biol. Chem., 193, 2, 265—270.
11. Lanquist F. Eur. J. Clin. Invest., 13, 3, 183—184, 1983.
12. Stewart T., Mc. Quillin I. T. J. Chem. Soc., 2966—2967, 1955.
13. Wroblewski F., La Due T. S. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 90, 210—213, 1955.

Поступило 18.III 1986 г.

Биол. ж. Армения, т. 10, № 10, 819—823, 1987

УДК 576.312.32/35.697.553.2

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРИОТИПА ФОРЕЛИ АЛАБАЛАХ (*SALMO TRUTTA* M. FARIO)

Р. Г. РУХКЯН

Институт зоологии АН Армянской ССР, Ереван

Аннотация.—Проведен хромосомный анализ кариотипа форели алабалах, обитающей в притоках оз. Севан. Обнаружена высокая вариабельность кариотипа, обусловленная центрическими слияниями хромосом. В большинстве метафаз с $NF=100$ диплоидное число хромосом варьирует в пределах 80—88 при модальном значении 84. Показано, что в центрических слияниях избирательно участвуют лишь определенные акроцентрические хромосомы. Возможен также обратный процесс — разделение новообразовавшихся метацентрических хромосом. Слияние и разделение хромосом рассматриваются как два противоположных взаимосвязанных процесса, определяющих вариабельность кариотипа.

Անոտացիա.—Սեանի վտակներում տարածված ալաբալախ կարմրախայտի մոտ 1ալյտեարերվն է կարիոտիպի անօտական փոփոխականությունը որա պատճառը քրոմոսոմների ուղիղասեռյան ձևափոխություններն են, քանի որ դրանից նախաբաղադրի փոփոխությունը ($2n=80-88$) մեծ մասամբ նկատվում է քրոմոսոմների միենույն բնդանուր թվի դեպքում ($NF=100$)։ Քրոմոսոմների միանույնում ու տարանշատումը դիտվում է որպես երկու նակադիր, փոխադարձ կապված պրոցեսներ, որոնք առաջ են բերում կարիոտիպի փոփոխականություն։

Abstract.— The high variability of karyotype resulted from chromosome centric fusions was identified. In the majority of metaphases with $NF=100$ the diploid number of chromosomes varies from 80 to 88 (modal value 84). It was revealed that only certain acrocentric chromosomes participate selectively in centric fusions. The reverse process, the division of de novo formed metacentric chromosomes was possible as well. The chromosome fusions and divisions were discussed as two reverse interrelated processes determining the karyotype variability.

Ключевые слова: форель алабалах, кариотип, хромосомные перестройки, центрические слияния, оз. Севан.

Высокая индивидуальная вариабельность хромосомных наборов (мозаицизм) часто встречается у лососевых, что предположительно связано с полиплоидизацией генома предковой формы. Считается доказанным [16], что лососевые представляют собой древнюю тетраплоидную группу рыб, удвоение генома которых повысило вероятность структурных изменений кариотипа. Случаи мозаицизма у лососевых обусловлены либо геномными [1, 6, 15], либо хромосомными мутациями [2, 8,

Что касается изменчивости кариотипа при постоянстве $2n$, равном 100 ((рис. 2), то она может быть результатом только робертсоновских перестроек, о высокой частоте которых свидетельствуют приведенные выше данные. На рис. 2, помимо модального кариотипа (А), показаны хромосомные наборы (Б, В, Г), свидетельствующие о вариабельности, вызванной робертсоновскими перестройками. Первая (Б, Г) и пятая

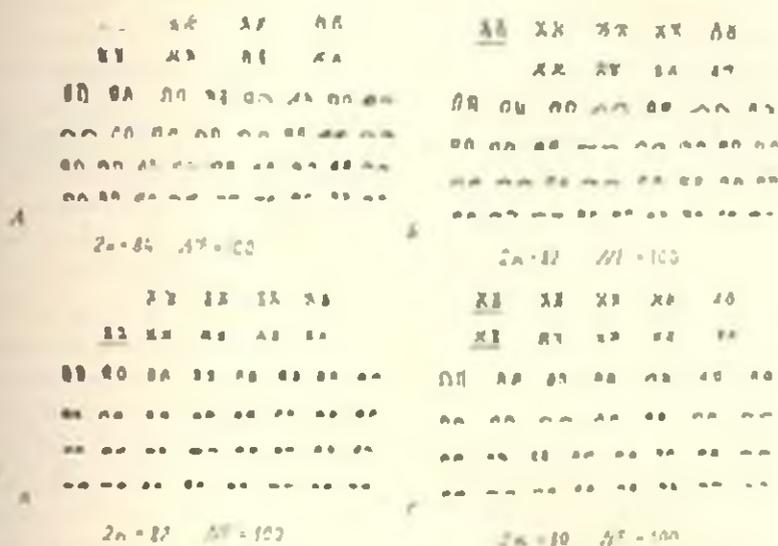


Рис. 2. Варианты хромосомных наборов фореи алабала

(В, Г) подчеркнутые пары метацентрического ряда хромосом, очевидно, являются вновь сформированными, так как их нет в модальном кариотипе. Среди 8 пар двулучных хромосом модального кариотипа, присутствующих во всех приведенных кардиограммах, 4-я и последние две пары представляют собой четко выраженные субметацентрические хромосомы, которые использовались как маркеры при составлении кардиограмм. Субметацентриками можно считать также новообразованные хромосомы первой пары (Б, Г), пятая же выделенная пара (В, Г) представлена равноплечими метацентриками. Морфометрическим анализом хромосом выявлена идентичность указанных пар субмета- и метацентриков во всех исследованных наборах, где количество двулучных хромосом было больше 16. Установлено полное соответствие центромерных индексов для данных пар хромосом. У всех метацентриков модального кариотипа центромерный индекс (42–50%) больше, чем у первой выделенной пары субметацентрических хромосом. Гомологи указанной пары несколько различаются между собой по центромерному индексу. Для первого субметацентрика эта величина составляет 35–37,5, для второго—32–35%, причем указанная закономерность соблюдается у аналогичных хромосом во всех изученных метафазах. Интересно, что обе новообразованные пары двулучных хромосом имеют свои аналоги в кариотипах других форелей Армении. Субметацентрические хромосомы 1-й пары обнаруживаются в кариотипах севанской фореи гегаркуни и летнего ишхана [8]. Из пятой пары метацентриков алаба-

лаха (центромерный индекс 50%) в карiotине боджака, карликовой расы севанской форели, имеется лишь одна хромосома [11]. И, наконец, все 10 пар двуплечих хромосом алабалаха (Г) полностью воспроизводят метацентрический ряд в карiotине ручьевой форели ведикской популяции [10]. Идентичность центромерных индексов указанных хромосом у изученных рас форелей Армении позволяет предположить, что в робертсоновских слияниях избирательно участвуют лишь определенные акроцентрические хромосомы. Возможно, эти хромосомы обладают специальными «локусами слияния», обуславливающими их слияние. Можно допустить, что этот процесс обратим, если судить по литературным данным, прямо указывающим на возможность центрических разделений хромосом [3, 7, 14]. В нашем случае в хромосомных наборах алабалаха с $2n=86$ и 88 при одинаковом $NF=100$ увеличение числа акроцентрических хромосом ($A=72-76$) также может быть результатом центрических разделений метацентриков. Однако скорее всего, указанные диплоидные числа были характерны для предковых форм, поскольку акроцентрическое состояние карiotипа, согласно общепринятому взгляду, более архаично. Карiotип предка лососевых, по Саймону [17], содержал около 100 акроцентрических хромосом. Из этих более примитивных с цитогенетической точки зрения карiotипов путем робертсоновских слияний мог образоваться модалный карiotип алабалаха. В свете этих представлений слияние и разделение хромосом следует рассматривать как два противоположных взаимосвязанных процесса. Большая вариабельность новообразованных метацентриков у алабалаха свидетельствует об их неустойчивости, т. е. эти хромосомные перестройки еще не зафиксированы, не закреплены отбором. Пока протекают оба процесса, в карiotипе будет иметь место большая вариабельность диплоидного числа хромосом, и лишь закрепленные отбором хромосомные перестройки могут дать начало новым формам.

Таким образом, изменчивость карiotипа, обнаруженная у форели алабалаха, обусловлена в основном робертсоновскими слияниями и разделениями новообразованных метацентрических хромосом, ибо в большинстве исследованных мегафаз при любом диплоидном числе в пределах $80-88$ хромосом число хромосомных плеч постоянно и равно 100. Робертсоновские перестройки можно рассматривать как промежуточный этап в процессе становления карiotипа, представляющие богатый материал для отбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баршине Я. В. Цитология, 23, 6, 692—700, 1981.
2. Васильев В. П. Вопр. ихтиол., 15, 3, 417—430, 1975.
3. Васильев В. П. Журн. общ. биологии, 38, 3, 380—392, 1977.
4. Васильев В. П. Эволюционная картиология рыб. М., 1985.
5. Гиндилис В. М. Цитология, 8, 2, 144—157, 1966.
6. Горшкова Г. В. Автореф. канд. дисс., Л., 1979.
7. Горшкова Г. В., Горшков С. А. Зоол. ж., 60, 1, 84—96, 1981.
8. Дорифеева Е. А., Рухкян Р. Г. Вопр. ихтиол., 22, 1, 36—48, 1982.
9. Павуласонс С. А., Норданский А. Б. Генетика, 7, 4, 149—153, 1971.
10. Рухкян Р. Г. Биолог. ж. Армении, 34, 4, 412—414, 1981.
11. Рухкян Р. Г. Цитология, 24, 1, 66—77, 1982.

12. Рухкян Р. Г. *Вопр. ихтиол.*, 24, 3, 368—373, 1984.
13. Рухкян Р. Г., Аракелян Г. М. *Тр. Севан. гидробиол. ст.*, 17, 143—152, 1979.
14. Свасрин С. О. Автореф. канд. дисс., Л., 1985.
15. Черненко Е. В. *Вопр. ихтиол.*, 16, 3, 416—423, 1976.
16. Ohno S. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 99, 1, 120—132, 1970.
17. Simon R. C. J. *Morphol.*, 112, 1, 77—97, 1963.

Поступило 3.1 1987 г.

Биол. ж. Армения, т. 40, № 10, 823—828, 1987

УДК 547.96:597.553.2:577.1

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДОРАСТВОРИМЫХ БЕЛКОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ СЕВАНСКОГО СИГА

С. С. МИСИРЯН

Севанская гидробиологическая станция АН Армянской ССР,
лаборатория экспериментальной экологии

Аннотация—Изучали электрофоретический спектр водорастворимых белков, выделенных из различных органов севанского сига *Coregonus lavaretus* L. в преднерестовый и нерестовый периоды. Отмечена органоспецифичность электрограмм и денситограмм выделенных белков. В белковых спектрах преднерестового и нерестового периодов особых различий не обнаружено.

Շեղանցքի — Հետազոտվել է Սևանի սիգի *Coregonus lavaretus* L. տարբեր օրգաններից անջատված սպիտակուցների էլեկտրաֆորետիկ կազմը նախքան արգիլման և կվարման շրջաններում: Նշվել է, որ էլեկտրաֆորեցրամաները նախուկ և նաև նր օրգանի ճամար: Սպիտակուցների կազմում չի եկատվել զգալի տարբերություն տարբեր ժամանակաշրջաններում:

Abstract — The study represents the organospecificity of watersoluble proteins in gel electrophoretic analysis of different organs of white-fish from the Lake Sevan. There have not been found any specific differences of protein spectre while comparing the spawning and prespawning periods. Each organ has its peculiar gel electrophoretographic spectre.

Ключевые слова: сиг севанский, водорастворимый белок, органоспецифичность.

Общезвестно, что определенные сдвиги в белковом составе различных органов наступают гораздо раньше физиологических изменений. Любая специализированная физиологическая функция находит свое материальное выражение прежде всего в превращениях белков. Белки являются тем динамическим структурно-функциональным субстратом, посредством которого происходит реализация генетической информации молекул ДНК в трехмерную структуру и разнообразные функции конкретных органов [6, 8]. Именно качественное и количественное разнообразие белкового состава клеток каждого дифференцированного органа лежит в основе его специфики.

Изучение молекулярных основ специфических функций конкретного органа, по всей вероятности, должно основываться на выявлении тех молекулярных субстратов и процессов, которые качественно отличают его от любого другого органа. Иными словами, исследуя функции реальных живых систем следует иметь в виду вполне определенные ти-