

УДК 597.442 (262.81)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭПИГЕННОГО НАСЛЕДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕГЕНЕРАЦИИ В ПЕЧЕНИ КАСПИЙСКИХ ОСЕТРОВЫХ

Земков Г.В.,* Журавлева Г.Ф.**

Астраханский Государственный Технический Университет, Астрахань,**Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Астрахань*

Адаптивная модификация в организме каспийских осетровых под влиянием токсических веществ проявляется в двух формах. Первая характеризуется отсутствием патологических нарушений в печени рыб, и сохраняется под контролем естественного отбора. Вторая форма модификации проявляется деструктивными нарушениями в печени, как «болезни адаптации», которые по ряду признаков обратимы, вследствие эпигенного наследования.

Влияние на ихтиофауну природных водоемов загрязнения различными веществами следует признать постоянным, как бы не изменялся качественный и количественный их состав. В итоге это приводит к относительному накоплению вредных, безразличных и полезных (приспособительных) изменений в популяциях. Анализ литературных данных и собственных наблюдений показывает, что в организме животных и рыб приспособительные реакции возникают в процессе мутаций и адаптивных модификаций под контролем естественного отбора. В связи с этим возникает сложная исследовательская задача дифференциации этих процессов.

Принято считать, что адаптивные модификации осуществляются в пределах нормы реакции, заданной генотипом. К неадаптивным модификациям относят морфозы, нередко напоминающие фенотипические проявления известных мутаций [7]. Часто морфозы выражаются в форме уродств, которые в последние годы зарегистрированы среди осетровых [4,1,8]. Такие формы расцениваются как отклонения от стандартного фенотипа. Известны и фенкопии нормы. На микроорганизмах фенкопирование нормы получило название фенотипической супрессии, которая в отличие от генетической не наследуется.

Исследования в области генетики позволили получить фактические данные о длительности происходящих модификаций в онтогенезе. Многие модификации исчезают после прекращения действия внешнего фактора, который вызвал данную модификацию. Морфозы и фенкопии не исчезают, если действие фактора произошло на ранних стадиях онтогенеза и сохраняется в течение всей жизни особи [3]. Необратимость этих изменений объясняют необратимостью индивидуального развития.

На клеточном уровне известны примеры длительных модификаций, которые наблюдали в культуре соматических клеток печени. Такие модификации получили название эпигенного наследования, т. е. наследования негенетических изменений. Эпигенетические изменения определяют как наследуемые изменения генной активности в ряду клеточных поколений [2]. Тот же автор приводит сведения других исследователей о специфичности для каждой ткани соотношения блокированных и деблокированных участков генетического материала. При этом у таких клеток 90-95% генетического материала заблокировано, и с него не считывается генетическая информация. В эмбриогенезе генная активность наследуется в ряду клеточных поколений, поэтому такие изменения наследуемые. При культивировании примером могут служить миообласты скелетных мышц с наследуемой способностью синтезировать миозин, сливаться в миопласты с формированием сократительных миофибрилл.

Возвращаясь к собственным данным кинетики деструктивных изменений в печени осетровых, с определенной вероятностью можно утверждать о различных формах модификации, каждую из которых представляет определенная субпопуляция. Первая из них характеризуется отсутствием деструктивных изменений, вторая – нарушениями различной тяжести [6, 5]. Допуская, что обе субгруппы обитают в одних и тех же условиях внешней среды, насыщенной токсическими веществами, сам факт их существования свидетельствует о различной степени реализации адаптивной модификации, и эти различия отражают по-существу индивидуальную устойчивость. Исходя из понятия упругой и резистентной устойчивости популяций [9], можно утверждать, что обе разновидности устойчивости имеют место в популяции каспийских осетро-

вых. На основании этого положения упругой устойчивостью обладает субпопуляция без видимых патологических структурных нарушений. Численность этой группы заметно увеличилась в последнее 15 лет в силу влияния естественного отбора. Судьбу особей второй группы значительно труднее пролонгировать, но зафиксированные факты регенерации уже свидетельствуют о резистентной устойчивости этих особей, часть из которых элиминирует. В организме других особей, возможно происходит полное восстановление (реституция) структурных нарушений, и они пополняют численность первой субпопуляции. Эти соображения не претендуют на бесспорность, а лишь выдвигаются в качестве рабочей гипотезы, необходимой для дальнейших исследований.

Опубликованные фактические данные, упомянутые выше, об уродствах среди личинок осетровых, также свидетельствуют о дифференциации новых поколений на две группы: первая – нормальные личинки и вторая – с аморфозами. Однако первая из них, обладающая упругой устойчивостью, выживает, вторая в большинстве своем погибает, и эту группу следует признать как утратившую полностью амплификацию к внешним воздействиям. По количественному соотношению этих групп возможно практически рассчитать уровень промыслового возврата.

Морфологические аномалии (уродства) или в нашем употреблении аморфозы получили довольно широкое распространение и с общим падением численности осетровых представляют опасность для их естественного воспроизводства. Причины возникновения морфологических отклонений у рыб, по мнению многих исследователей, заключаются в загрязнении водоемов, что проявляется в виде высокого процента аномальных личинок в водоемах, возникающих в результате мутаций. По утверждению И.И. Шмальгаузена [10], крупные мутации изменяют характер уродств. В генетике принято считать, что мутации и модификация принципиально отличаются, первые возникают в результате изменения генетического материала (комбинации, перекомбинации генов), вторые отражают изменение активности генов, но обе формы изменчивости взаимосвязаны. Наиболее распространенным типом модификаций является адаптивная, возникающая под влиянием внешних факторов, которая не наследуется и исчезает как только действие фактора, вызвавшего ее, прекращает свое влияние. Но в условиях постоянного загрязнения модификации сохраняются, т.к. каждое новое поколение развивается в тех же условиях, что и предшествующее поколение. Известно, что адап-

тивная модификация, как и мутация, проявляется в виде морфозов, аморфозов. Для наблюдений они более доступны. Сложнее обстоит дело с изучением модификационной изменчивости на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях исследования.

Остается открытым вопрос: передается ли новая норма реакции на воздействие токсических веществ следующим поколениям? Ответ на этот вопрос связан с генотипической обусловленностью адаптивной модификации, которая в сущности является отражением ранних мутаций в длительной истории развития.

Таким образом, адаптивная модификация в организме каспийских осетровых под влиянием токсических веществ, видимо, проявляется в двух формах. Первая характеризуется отсутствием патологических нарушений в печени рыб, и сохраняется под влиянием естественного отбора. Вторая форма модификации проявляется в виде деструктивных нарушений «болезни адаптации», которые по ряду признаков обратимы.

Несмотря на такое толкование адаптивной модификации на основе кинетики деструктивных нарушений и регенерации органов и тканей в организме осетровых, установить количественное соотношение фонового уровня мутагенеза и модификаций, вызванных влиянием токсических веществ, остается задачей дальнейших комплексных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева Е.С. //Кр. тез. докл. «Осетровое хозяйство водоемов СССР». Астрахань. 1984. С.101.
2. Вахтин Ю.Б. Генетическая теория клеточных популяций. Л. Наука.1980. 167 с.
3. Воробьева Э.И., Медведева И.М. //Сб. науч. тр. «Внутривидовая изменчивость в онтогенезе животных». М. Наука. 1980. С.5.
4. Горюнова В.Р., Соколова С.А., Сторожук Н.Г. //Тез.докл. I Конгресса Ихтиологов России. ВНИРО. М. 1997. С.147.
5. Журавлева Г.Ф., Земков Г.В. // Успехи современного естествознания. М. 2002. № 3. С. 28.
6. Земков Г.В., Журавлева Г.Ф. // 4-rd International Symposium on Sturgeon. Oshkosh. Wisconsin USA. 2001. P. 133.
7. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М. Высшая школа. 1989. 592 с.
8. Лепилина И.Н., Федорова Н.Н. // Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности. С.-Пб. 1999. С. 214.
9. Одум Ю. Экология. М. Мир. 1986. Т.1. 328 с.
10. Шмальгаузен И.И. Избранные труды. М. Наука. 1983. 359 с.

Theoretical aspects of epigenic genotype during the process regeneration in Caspian sturgeons liver

Zemkov G.V., Zhuravleva G.F.

Adaptive modification in Caspian sturgeons exposed to toxic substances has two forms. The first has no pathological changes in liver of fishes. It is concerned by natural selection control. The second modification form demonstrated destructive changes in liver as the diseases of adaptation. It has reversible consequences because of epigenic genotype.