АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина
Научный совет по проблемам генетики и селекции

ФЕНЕТИКА ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Материалы IV Всесоюзного совещания

(Борок, ноябрь, 1990 г.)

Москва 1990

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Институт биологии развития им.Н.К.Кольцова

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина

Научный совет по проблемам генетики и селекции

ФЕНЕТИКА ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Материалы IУ Всесоюзного совещания

(Борок, ноябрь 1990 г.)

Москва 1990

УДК 632.937.2 + 591.526

В сборнике публикуется краткое содержание докладов, представленных на IУ Всесоюзное совещание по фенетике природных популяций (Борок, ноябрь 1990 г.). Рассмотрены общие и методические вопросы фенетики популяций (состояние и задачи исследований), конкретные результаты изучения фенетической, фенотипической структуры популяций растений, животных и микроорганизмов, а также материалы по использованию фенотипических признаков в качестве маркеров генотипической структуры популяций.

Ответственные редакторы:
член-корреспондент АН СССР А.В.Яблоков
кандидат биологических наук А.С.Баранов

© Институт биологии развития им.Н.К.Кольцова АН СССР,1990

ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНЕТИКИ

А.Г.Васильев

Институт экологии растений и животных УрО АН СССР,
Свердловск

Фенетика как специфическое направление популяционной биологии (Яблоков, 1980, 1987) привлекает в последние годы по-прежнему многих исследователей, хотя и не прекращаются споры о ее теоретических основах. В то же время заметно возрос интерес к различным, в том числе эволюционным проблемам эпигенетики (Шишкин,

1984, 1988; Alberch, 1980, 1985 и др.). Ведущая роль эпигенетики в развитии теоретических основ фенетических исследований представляется сегодня бесспорной.

Н.В.Тимофеев-Ресовский и В.И.Иванов писали, что "лишь критики генетики, не имеющие к ней отношения, приписывают генетикам примитивные линейные схемы ген - признак". По словам Б.В.Конюхова (1986), "фенотип многоклеточного организма рассматривается сейчас не как мозаика признаков, контролируемых отдельными генами, а как общий продукт взаимодействия многих тысяч генов в онтогенезе. Следовательно, генотип развивающегося организма представляет собой эпигенетическую систему, или, как назвал его Уоддингтон, эпигенотип". Уже из этих высказываний ясно, что фены в генетическом отношении далеко не элементарны.

Хорошо известно, что не сами гены взаимодействуют друг с другом, а их продукты (Конюхов, 1986). Эти "надгенетические" взаимодействия продуктов работы генов, собственно, и называются эпигенетическими. Такие фундаментальные явления генетики, как доминантность и рецессивность, - свойства признаков, а не генов, т.к. гены на молекулярном уровне функционируют кодоминантно (Митрофанов, 1977; Конюхов, Нончев, 1981). Трудно в свете этого сомневаться в том, что явления доминантности и рецессивности обеспечиваются эпигенетическими механизмами морфогенеза. Таким образом, нам представляется, что эпигенетические явления и теория эпигенетики (Шишкин, 1988) и есть та основа, на которой должно строиться здание фенетики.

Развиваемые нами представления об эпигенетическом ландшафте популяции и порождаемой им закономерной эпигенетической изменчивости (Васильев, 1988) позволили придти к следующим положениям:

1. Каждая особь содержит информацию о едином для популяции эпигенетическом ландшафте. Это не противоречит тому, что генотип каждой особи уникален, т.к. по определению эпигенетическая система устойчива к различного рода помехам не только внешней, но и внутренней среды.

2. Фенотип отдельной особи, поэтому, можно рассматривать как вероятностную копию общей для популяции эпигенетической модели, что теоретически позволяет на выборке из популяции статистически рассмотреть основной "контур" эпигенетического ландшафта популяции. Известные нам факты не только не противоречат этому положению, но могут быть истолкованы лишь с позиций реальности существования единой эпигенетической системы популяции. Порождаемая

этой системой закономерная изменчивость реализации процессов развития может быть названа эпигенетической изменчивостью. Эпигенетическая изменчивость представляет собой вероятностное осуществление имеющегося в пределах нормы реакции набора устойчивых эпигенетических траекторий.

3. Разные популяции вида в силу уникальности их исторического взаимодействия с локальной экологической обстановкой будут эпигенетически различными. Смежные, соседние популяции поэтому будут иметь сходный, но всегда не тождественный эпигенетический ландшафт.

4. Устойчивость и ограниченный набор конечных результатов развития обеспечиваются пороговыми механизмами его регуляции (Шишкин, 1988). Пороговые механизмы переключения альтернативно варьирующих признаков и явление эпигенетического "полиморфизма" обнаружены в 50-60^{х} гг. на линейных мышах (Gruneberg, 1963; Berry , Searle , 1963). Согласно этим взглядам множество альтернативно варьирующих признаков имеют на самом деле количественную основу варьирования, на которую в ходе развития накладываются пороговые ограничения. При достижении критической пороговой величины такой признак может проявиться в фенотипе, но если в эмбриогенезе пороговый уровень не будет достигнут, то он вообще не проявится.

5. Один и тот же пороговый признак может иметь несколько устойчивых состояний - пороговых уровней, преодолевая которые он качественно изменяется. Есть все основания, поэтому, определить фен как устойчивое состояние порогового признака, т.к. на практике подавляющее большинство таких дискретных и морфологически хорошо различимых состояний пороговых признаков рассматриваются как фены. Следует различать собственно фены и их композиции, т.е. сочетания фенов разных признаков (дискретности второго порядка).

6. В единых по происхождению группировках (линиях, популяциях) местоположение эпигенетических порогов на единой количественной шкале варьирования признака устойчиво сохраняется, поэтому частоты встречаемости фенов высоко устойчивы в популяции и маркируют ее эпигенетическую специфику. Именно на этом основан метод оценки "фенетических дистанций" по комплексу пороговых неметрических признаков, широко применявшийся Берри и его последователями.