

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кафедра Молекулярной биологии и генетики

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»

Тема: Оценки частот генов и приспособленности генотипов.

Студентка гр. 301 _____ Петрова Мария Игоревна

Преподаватель _____ Антон Александрович Замарин

Волгоград

2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1.Закон Харди — Вайнберга	4
2..Приспособленность генотипов.....	6
2.1.Естественный отбор.....	6
2.2. Приспособленность.....	6
Заключение.....	10
Список использованных источников	11

Введение

Целью данной работы является изучить оценку частот генов и приспособленности генотипов.

Задачей данной работы является изучение закона Харти- Вайнберга, естественного отбора и приспособленности генотипов.

При определённых условиях популяция находится в состоянии генетического равновесия , т. е. её генофонд не изменяется из поколения в поколение. Это принцип равновесия, или закон Харди — Вайнберга .

Существует два вида приспособленности генотипов:

1) Абсолютная приспособленность — это участие особи в создании следующего поколения.

2) Относительная приспособленность — это вклад в следующее поколение по сравнению с вкладом какого-либо другого генотипа, имеющегося в данной популяции, обычно такого, который обладает более высокой абсолютной приспособленностью.

1. Закон Харди — Вайнберга

В 1908 г. немецкий врач В.Вайнберги английский математик Г.Харди независимо друг от друга обосновали правило, которому подчиняются частоты распространения гомозигот и гетерозигот в панмиктических популяциях. Это правило получило название «закон Харди-Вайнберга». Основным постулатом этого закона является утверждение, что в отсутствие элементарных эволюционных процессов (мутации, миграции, отбор, дрейф генов) частоты генов из поколения в поколение остаются неизменными.

В идеальной популяции в ряду поколений сохраняется без изменений постоянное соотношение частот генов, гомозигот и гетерозигот.

Закон Харди — Вайнберга позволяет определять частоты генов и генотипов. Частоту доминантного гена A обычно обозначают буквой p , а частоту рецессивного гена a — буквой q . Составим схему скрещивания и установим возможные сочетания аллелей гена и их частоты.

Аллель (частота)	$A (p)$	$a (q)$
$A (p)$	$AA (p^2)$	$Aa (pq)$
$a (q)$	$Aa (pq)$	$aa (q^2)$

Значит, частота доминантных гомозигот AA равна p^2 , частота гетерозигот Aa — $2pq$, а частота рецессивных гомозигот aa — q^2 .

Если аллельных генов два, то сумма их частот равна единице (или 100 %):

$$p + q = 1.$$

Сумма частот генотипов тоже равна единице (или 100 %):

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1 .$$

По формуле Харди — Вайнберга можно определять частоты генов в природных популяциях, например вычислять частоты полезных и вредных мутаций в популяциях растений и животных при восстановлении исчезающих видов или создании новых сортов и пород.

В естественных условиях идеальных популяций не существует. Мутации происходят всегда, имеют место миграции особей и отбор. Но для количественной оценки многих генетических явлений закон Харди — Вайнберга применим.

2. Приспособленность генотипов

2.1. Естественный отбор

Естественный отбор — это процесс, определяющий дифференциальный вклад особей в следующее поколение. Этот относительный вклад в создание следующего поколения называют приспособленностью или адаптивной ценностью. Число потомков, которое данный организм вносит в следующее поколение, зависит от ряда факторов

В некоторых популяциях растений и животных наблюдаются циклические колебания численности, выражающиеся в периодических всплесках и спадах числа особей. В период увеличения численности популяции большинство особей, по всей вероятности, оставит некоторое число выживающих потомков, в период спада потомство производят лишь немногие члены популяции. Однако в каждый момент времени некоторые особи будут производить относительно большее число выживающих потомков, чем другие. Чтобы упростить изучение отбора на всех стадиях цикла численности и на протяжении нескольких поколений, генетики оперируют не абсолютными численностями, а частотами.

2.2. Приспособленность

Абсолютная приспособленность — это участие особи в создании следующего поколения, относительная приспособленность — это вклад в следующее поколение по сравнению с вкладом какого-либо другого генотипа, имеющегося в данной популяции, обычно такого, который обладает более высокой абсолютной приспособленностью. Обозначим абсолютную приспособленность данной особи через w , а относительную приспособленность — через w ; M и W — средняя абсолютная и средняя относительная приспособленности для данной популяции. Таким образом, строчными буквами обозначается индивидуальная приспособленность, а прописными — соответствующие значения для популяции в целом. Далее,

при сравнении действия отбора на разных членов популяции, всегда исходят из того, что отбор направлен скорее против потомков определенного организма, чем в их пользу.

У растений и животных, размножающихся половым путем, потомки отличаются по своему генному составу как от одной, так и от другой родительской особи. А поэтому проще изучать действие отбора на гены, чем на организмы. Приспособленность генотипа, передающегося следующему поколению с наивысшей частотой, обычно принимается равной единице, независимо от действительного числа выживающих потомков. Однако следует ясно понимать, что отбор действует на отдельные организмы и лишь через них — на генотипы и гены. Только когда различия в приспособленности между отдельными особями связаны с наличием или отсутствием определенного аллеля или группы аллелей в генотипе особи, отбор, действуя на этот аллель в генотип, в состав которого он входит. Следовательно, результат действия отбора, определяющий направление эволюции, задается совместным влиянием всех генов на приспособленность организма. Большинство, если не все новые мутации, понижают приспособленность особи, которая гомозиготна по этой мутации. Многие мутантные гены в гомозиготном состоянии обладают летальным действием, т. е. особи, несущие двойную дозу мутантного гена, гибнут. Другие мутации полуплетальны, т. е. большинство гомозиготных по ним особей гибнет, хотя некоторые выживают. Наконец, существуют сублетальные мутации, понижающие приспособленность гомозиготных по ним особей, но не слишком резко. Однако в гетерозиготном состоянии летальные, полуплетальные и сублетальные аллели могут как снижать приспособленность своих носителей, так и быть совершенно нейтральными (рецессивы) или даже повышать приспособленность. В первом случае мутация не обладает доминантностью по приспособленности (строго говоря, доминантность промежуточная). Во

втором она полностью рецессивна, поскольку в гетерозиготе действие мутантного гена полностью замаскировано. В третьем случае мутантный ген обладает сверхдоминантностью или гетерозисным эффектом (рис. 6.6).



Рис. 6.6. Доминирование по приспособленности.

Гетерозиготы могут иметь фенотипы: / — промежуточные между фенотипами двух гомозиготных родительских особей (кодоминирование); // — сходные с доминантным родительским фенотипом, но не идентичные ему (неполное доминирование); /// — неотличимые от гомозиготного родительского доминантного фенотипа (полное доминирование); /V—выходящие за пределы изменчивости гомозиготных родительских фенотипов (гетерозис или сверхдоминирование). Под фенотипом понимается любой признак организма — морфологический, физиологический или репродуктивный.

Поведение аллеля как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии определяет его селективное преимущество или неблагоприятный эффект в данной популяции. При своем первом появлении мутантный аллель всегда находится в гетерозиготном состоянии, его судьба на ранних этапах зависит от того, каким он обладает действием в этом состоянии. Только после того как частота мутантного гена повышается (в результате отбора), он становится у некоторых особей гомозиготным.

Гены в хромосомах данной особи взаимодействуют друг с другом и что приспособленность каждого отдельного гена в известной степени зависит от других генов. Например, некоторые гены полностью рецессивны в одних генотипах но обладают неблагоприятным действием даже

в гетерозиготном состоянии в других генотипах. Соответственно, когда приписываем определенному аллелю некоторую приспособленность, имеем в виду среднюю приспособленность этого аллеля по популяции в целом.

Отбор имеет место во всех тех случаях, когда определенный фенотип подвержен более высокой смертности, чем другие фенотипы в данной популяции, когда он производит меньше потомков или когда суммарный результат смертности и скорости размножения выражается в уменьшении числа выживающих потомков. С точки зрения конечного результата не имеет значения, когда и как происходят эти явления, если только организм гибнет до того, как произвел потомство. Смерть, наступающая после завершения размножения, не оказывает влияния на отбор, за исключением тех случаев, когда родители заботятся о подрастающем потомстве, как у человека и у многих других позвоночных. Высокая доля в популяции особей, уже завершивших размножение, может также оказывать косвенное влияние на отбор, поглощая ресурсы, необходимые молодым. Это последнее обстоятельство, однако, представляет особый случай и наблюдается главным образом у человека и домашних животных. В природе особи большинства, если не всех, видов гибнут в том возрасте, когда они еще сохраняют способность к половой активности.

Заключение

Благодаря данной работе была изучена ценка частот генов и приспособленности генотипов.

Формулировка закона Харди-Вайнберга. Частота генотипов по определенному гену в популяции остается постоянной в ряду поколений и соответствует уравнению $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

По формуле Харди — Вайнберга можно определять частоты генов в природных популяциях, например вычислять частоты полезных и вредных мутаций в популяциях растений и животных при восстановлении исчезающих видов или создании новых сортов и пород.

Естественный отбор — это процесс, определяющий дифференциальный вклад особей в следующее поколение.

Приспособленность к конкретным условиям существования формируется только благодаря действию естественного отбора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

https://amgpgu.ru/Evolution/Lectures/Part_3/Colloquium/Selection.pdf

https://studref.com/373744/agropromyshlennost/opredelenie_chastot_genov_sootnoshenii_genotipov_populyatsiyah

<https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/osnovy-evoliucionnogo-ucheniia-246743/genetika-populiatcii-249358/re-f99377e5-e5d9-4b5e-8e46-909267bc28ed>

<https://foxford.ru/wiki/biologiya/estestvennyy-otbor-ego-mehanizmy-i-formy>