

Учение о гене и генотипе

- **Ген и генотип.**
- **Норма реакции и фенотип.**
- **Классификация генов.**
- **Механизм генной регуляции.**

Ген и генотип

Ген – участок ДНК, ответственный за синтез одного белка

На генах записана наследственная программа синтеза белков, которая реализуется в клетке

Генотип – совокупность всех генов организма

Гены подразделяются на две категории:

- – **структурные**, кодирующие строение определенных белков (именно они определяют строение рибосомной РНК);
- – **функциональные** (регуляторные), служащие местами специфического присоединения белков-репрессоров и белков-активаторов.

К функциональным генам относятся: ген-оператор, ген-регулятор, промотор, терминатор

- **Ген-оператор** координирует проявление соседних генов, составляющих **оперон**.
- **Оперон** – функциональная генетическая единица, которая представляет собой совокупность транскрибируемых генов, обычно контролирующими родственные биохимические функции.
- **Ген-промотор** – это стартовые точки на ДНК, к которым присоединяются РНК полимеразы с тем, чтобы начать транскрипцию.

- **Ген-регулятор** – регулирует генетическую транскрипцию структурных генов в опероне, контролирует синтез репрессора, который ингибирует действие гена оператора и таким образом включает оперон.
- **Терминатор** – специфическая область ДНК (последовательность в опероне), ответственная за прекращение синтеза иРНК у конца оперона или отдельного гена.

Регуляция активности генов

- На разных этапах роста и развития организма в его клетках с ДНК считывается лишь часть наследственной программы и синтезируются лишь те белки, которые необходимы в данный момент.
- Благодаря этому возникают клетки с разными белковыми комплексами.
- Между организмом и средой существует тесная связь: конкретному комплексу факторов среды отвечает соответствующая реакция генотипа.

- При изменении условий среды изменяются биохимические процессы происходящие в клетке.
- Часть генов, с которых считывалась наследственная информация, подавляются и синтезируются новые белки, которые отвечают изменившимся условиям.
- При этом изменяются внутренние и внешние признаки и свойства организма.
- Следовательно генотип любого организма обладает известной широтой

- В организме сразу никогда не реализуется вся наследственная информация.
- Всегда имеется запас наследственных возможностей, позволяющий организму, приспособливаться к новым условиям среды.

Норма реакции – способность генотипа обеспечивать в определенных пределах изменчивость организма в зависимости от меняющихся условий среды.

Фенотип – результат реализации генотипа в конкретных условиях среды.

Регуляция активности генов

- **Регуляция активности генов осуществляется опероном, который состоит из различных генов, расположенных друг за другом.**
- **Процесс включения генов делится на три стадии.**

Первая стадия: Производство молекулы репрессора

- **ген регулятор, находящийся на некотором удалении от оперона, синтезирует белок – репрессор;**
- **при отсутствии субстрата репрессор блокирует синтез РНК-полимеразы;**
- **это препятствует транскрипции генов, кодирующих производство конкретного фермента**

Вторая стадия: Присоединение индуктора к белку репрессору

- **реакция происходит только при высокой концентрации субстрата;**
- **индуктор соединяется с репрессором, что предотвращает соединение репрессора с РНК-полимеразой;**
- **РНК-полимераза может выполнять свои функции, и структурные гены могут синтезировать белок.**

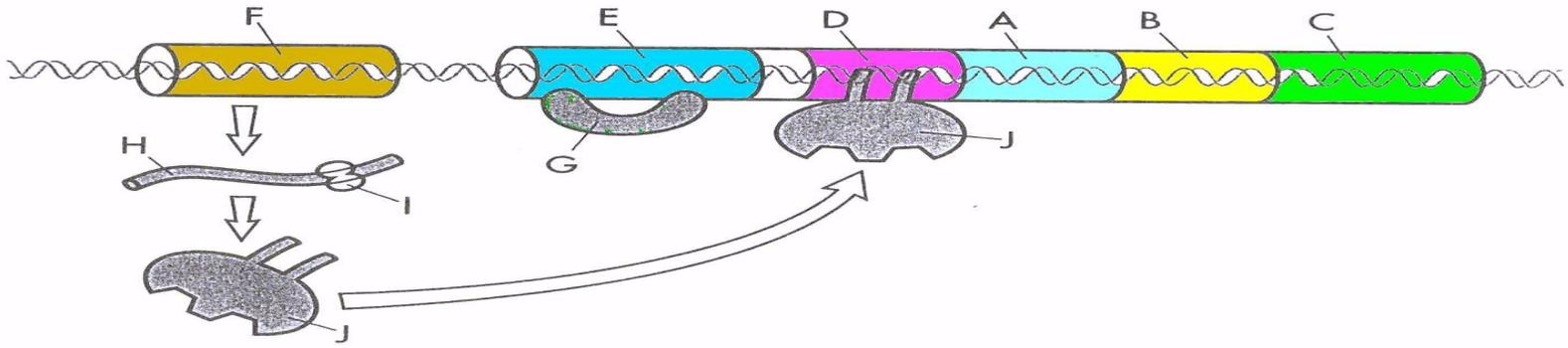
Третья стадия: Транскрипция генов и производство фермента

- как только белок репрессор блокируется, РНК-полимераза получает доступ к гену оператору;
- ген - оператор включает структурные гены, синтезируется фермент;
- такой механизм регуляции генов происходит только при достаточной концентрации субстрата, то есть производство фермента индуцируется наличием субстрата;

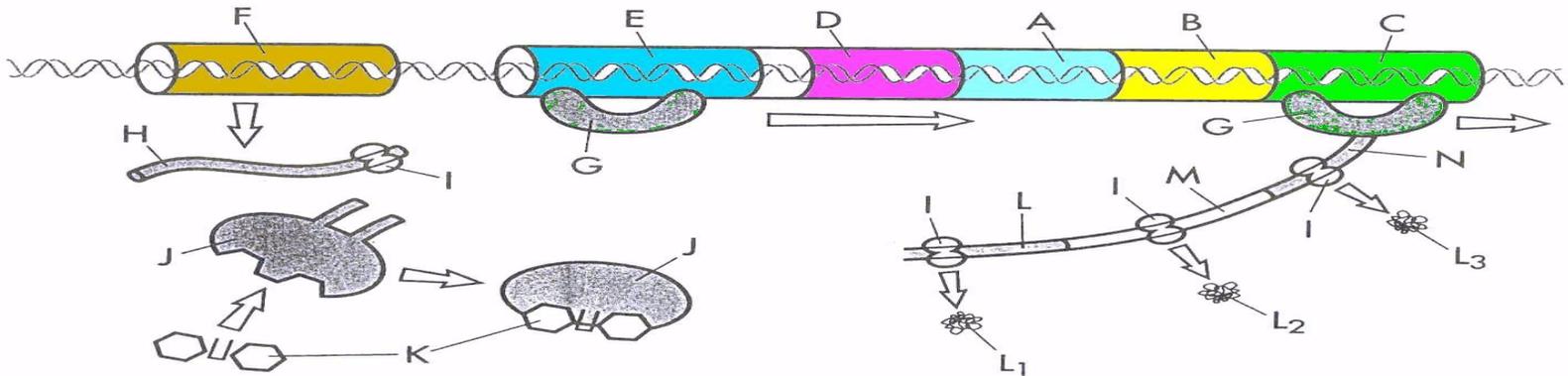
В 1965 году Франсуа Жакоб и Жак Моно получили Нобелевскую премию

ГЕННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ (ЛАКТОЗА)

а. Без лактозы



б. С лактозой



Генная регуляция (лактоза)

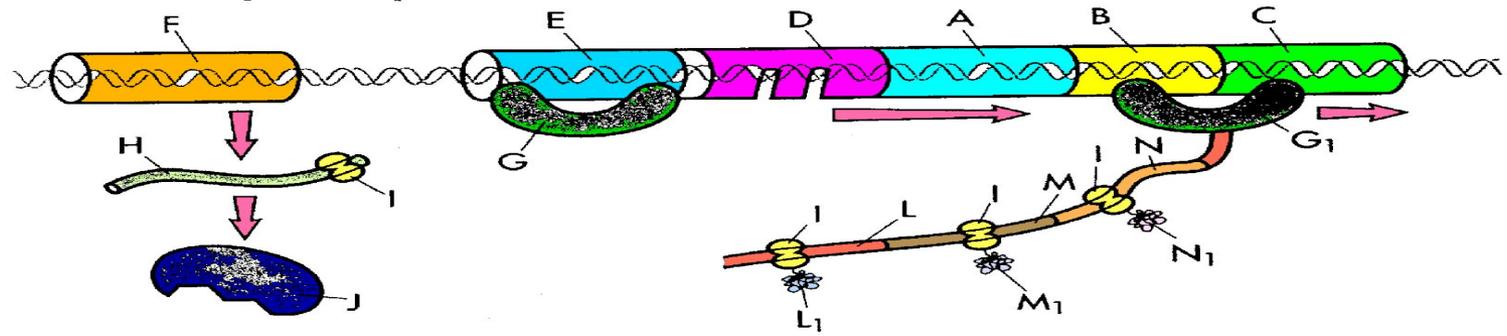
Структурный ген А А
 Структурный ген В В
 Структурный ген С С
 Область оператора D
 Область промотора E
 Регуляторный ген F

Полимераза РНК G
 иРНК для репрессора ... Н
 Рибосомный комплекс.. I
 Белок-репрессор J
 Молекула лактозы K

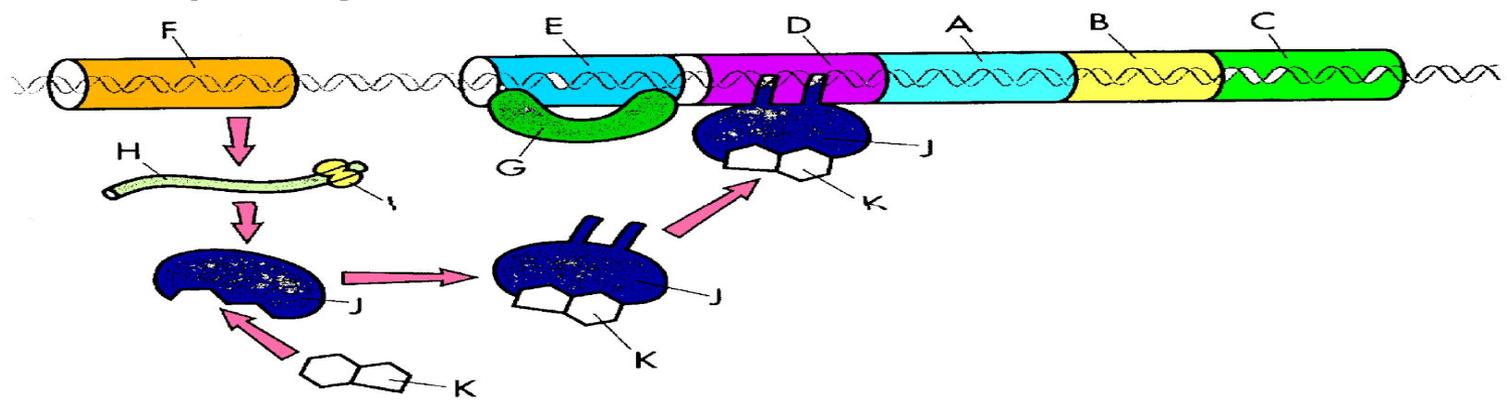
иРНК для энзима 1 L
 иРНК для энзима 2 M
 иРНК для энзима 3 N
 Энзим 1 L₁
 Энзим 2 L₂
 Энзим 3 L₃

ГЕННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ (ТРИПТОФАН)

а. Без триптофана



б. С триптофаном



Генная регуляция (триптофан)					
Структурный ген А	А	РНК полимераза	Г	иРНК для энзима 2	М
Структурный ген В	В	иРНК для репрессора ...	Н	Энзим 1	Л ₁
Структурный ген С	С	Рибосома	І	Энзим 2	М ₁
Область оператора	Д	Белок-репрессор	Ј	Энзим 3	N ₁
Область промотора	Е	Триптофан	К		
Регуляторный ген	F	иРНК для энзима 1	L		

