

# ВИТАМИН Р.

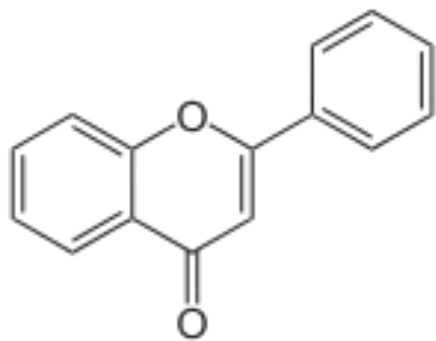


Работу выполнил  
Студент ХТб-2501-07-00  
Глызин Максим

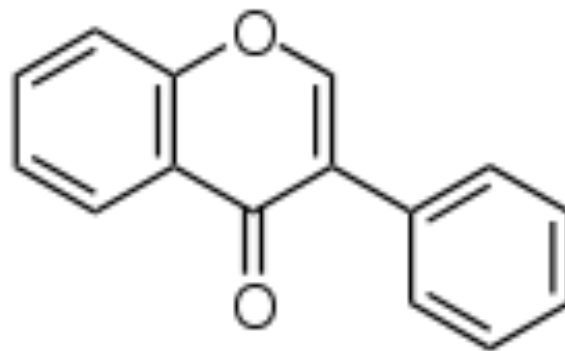
Витамин Р (другие наименования биофлавоноиды, рутин, флавоноиды) — общее название группы соединений, обладающих способностью уменьшать проницаемость капилляров и тормозить действие гиалуронидазы (фермента, ускоряющего гидролиз гиалуроновых кислот). Данные нутриенты относят к витаминоподобным веществам, поскольку их нехватка в организме не вызывает серьезных осложнений.



- Основу молекулы флавоноидов составляют  $\gamma$ -пироновое кольцо, в частности фенилбензо- $\gamma$ -пирон (флаван), изофлавоны, флавоны, флавонолы. В природе данные соединения встречаются в свободном состоянии в виде гликозидов, образуя растительные пигменты цветов, плодов, коры, листьев.



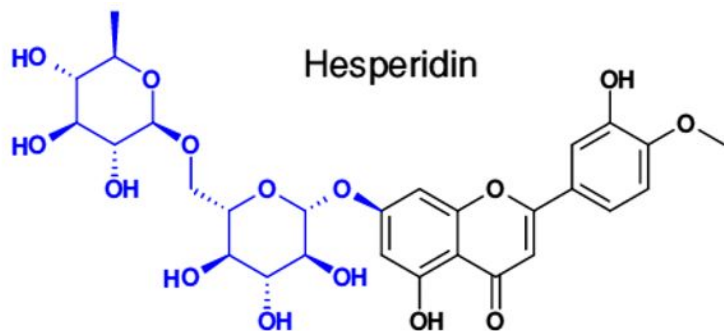
ФЕНИЛБЕНЗО- $\gamma$ -ПИРОН (ФЛАВОН)



ИЗОФЛАВОН



- На сегодня учёные описали около 5 000 соединений, которые проявляют Р – витаминные свойства. Наиболее изученные из них – рутины, геспередины, кверцетины, цитрины, лутеолины, катехины, антоцианидины. Данные вещества по антиоксидантным свойствам в 50 раз превосходят токоферолы, и в 20 раз – витамин С.



- Биофлаваноиды, помимо поддержки резистентности капилляров, активируют окислительные процессы в тканях, регулируют синтез ферментов, расслабляют гладкие мышцы жёлчных протоков, подавляют активизацию канцерогенных агентов. Наряду с этим, рутин усиливает восстановление дегидроаскорбиновой кислоты в активный метаболит аскорбиновой, за счет чего элемент приобрел название «незаменимый спутник витамина С».



# ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФЛАВОНОИДОВ

- В 1936 – 1937 годах венгерский биохимик Альберт Сент-Дьердьи, во время поиска противогинготных факторов пищи, синтезировал из лимона субстанцию (цитрин), которая проявляла капилляроукрепляющие свойства и усиливала противогинготное действие аскорбиновой кислоты. Учёный назвал новое вещество витамином Р, а его способность влиять на прочность сосудистой стенки – Р-витаминной активностью. Позднее термин распространился на другие соединения, которые проявляли подобные свойства.





- В ходе исследований биохимики обнаружили общность данных веществ — наличие в молекулярной решётке ароматических бензольных колец. Ввиду этого, в 1952 году английский учёный Т. Гройссман предложил присвоить нутриентам группы Р наименование «биофлавоноиды». При этом, механизм их воздействия на человеческий организм продолжительное время оставался неясным.



Т. ГРОЙССМАН



- В 1971 году биолог Ричард Пассвотер внёс неоценимый вклад в понимание процессов, происходящих при использовании веществ — антиоксидантов, в том числе флавоноидов. В научных трудах химик описал процесс замедления возрастных изменений во внутренних органах посредством борьбы со свободными радикалами. Спустя 14 лет, группа американских учёных установили принципиальные пути образования флавоноидов из растительных тканей. Данные исследования стали «прорывом» в области изучения физиологической роли веществ группы Р для оздоровления организма



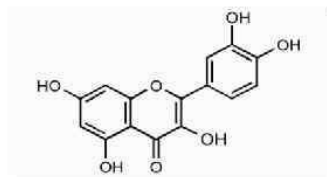


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

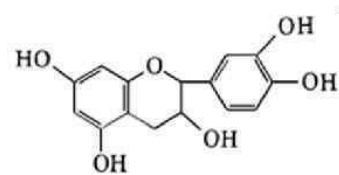
Биофлавоноиды, ввиду особенностей кристаллической решётки, относят к фенольным соединениям ряда С6 – С3 – С6.

Характерной чертой данных веществ является присутствие в структуре бензольных колец, которые соединены друг с другом трёхуглеродным фрагментом. При этом, нутриенты отличаются степенью окисленности пропановых звеньев, положением и количеством гидроксильных групп в ароматических ядрах. В природе чаще всего встречаются флавоноиды с четырьмя или пятью гидроксилами в молекуле, реже – с одним, двумя или шестью.

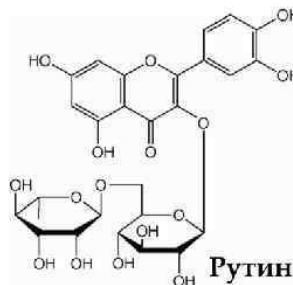
Биофлавоноиды



**Кверцетин**



**Катехин**



**Рутин**



Соединения грукристаллы жёлтого, оранжевого и желто – зелёного цвета. Большинство из которых растворимы в воде, не растворимы в хлороформе, бензоле, этиловом эфире. Отличительная особенность рутина и кверцетина – высокая температура плавления. Показатель первого вещества составляет 180 – 190 градусов, второго – 316 – 317. Данные субстанции трудно растворяются в кипятке и спиртах, практически не растворимы в холодной воде. С водными растворами щелочей, рутин и кверцетин образуют гомогенные смеси.



## КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

- При взаимодействии концентрата  $\text{FeCl}_3$  (1%) с флавоноидами в этаноле, соединения приобретают тёмный цвет. А именно, в реакциях на катехины – ярко – малиновый оттенок (при добавлении раствора ванилина (1%) в соляную кислоту), на гесперидин – оранжево – красный (при восстановлении магнием), на флавонолы – интенсивный жёлтый тон (при смешении водного концентрата гидроксидов щелочных металлов или аммиачной воды).

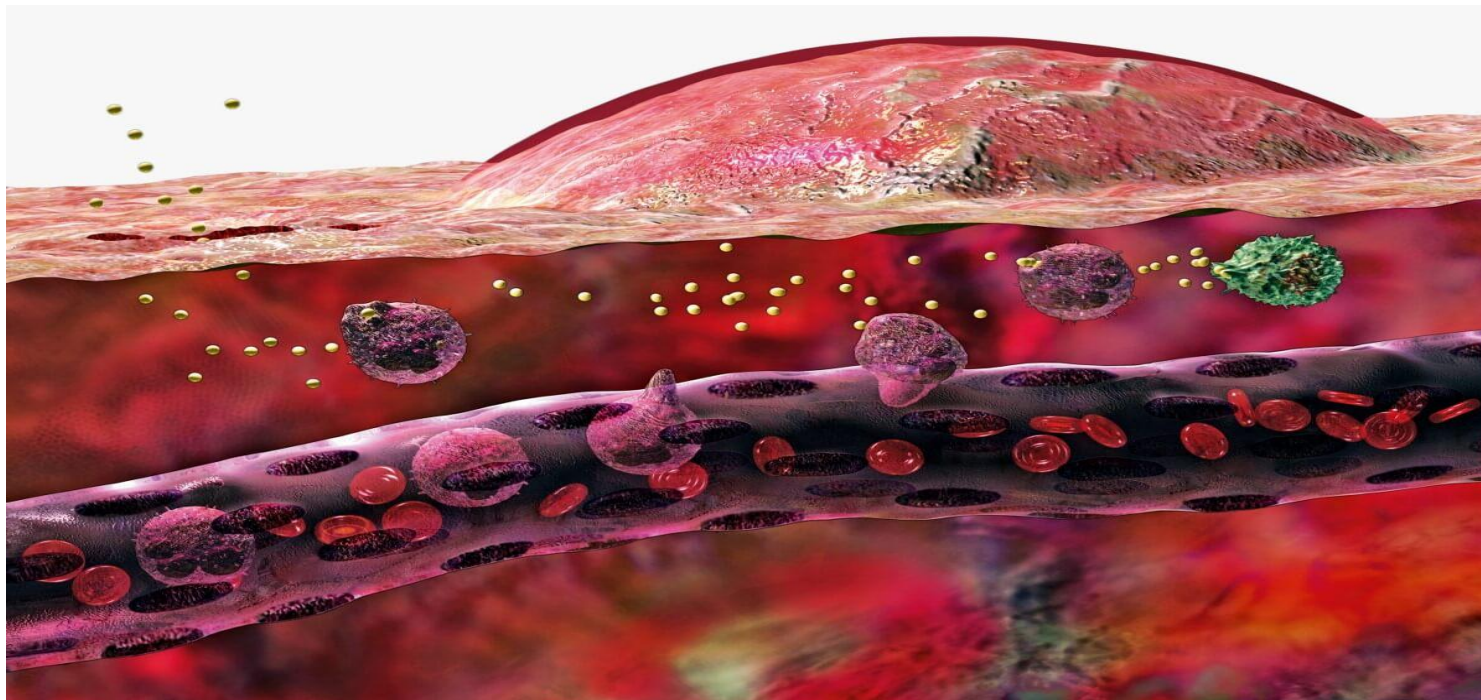


## ЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНА Р

- Нейтрализует свободные радикалы. Витамин Р, являясь мощным антиоксидантом, вступает в реакцию с ионами тяжёлых металлов, защищая организм от разрушительного воздействия окислённых элементов. Ввиду данных свойств, флавоноиды применяют для укрепления иммунитета, профилактики новообразований, предупреждения появления функциональных расстройств, сердечного приступа, сохранения молодости кожи.

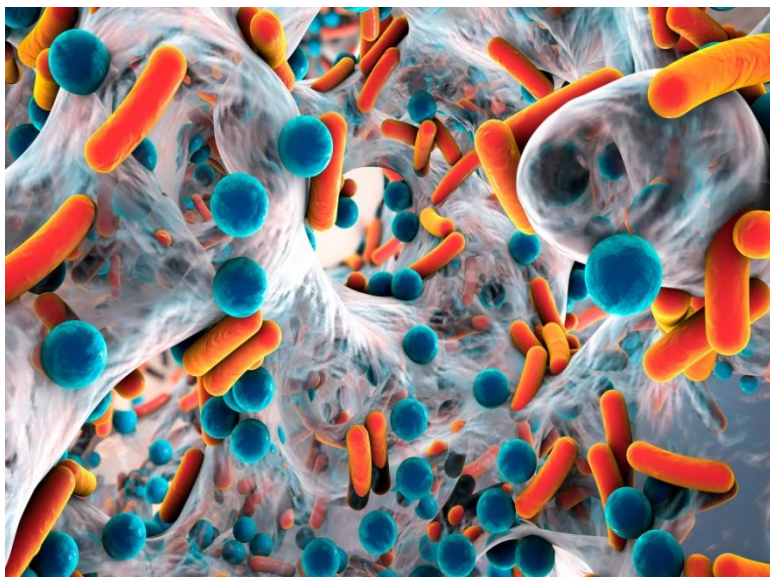


- Подавляет очаги воспалений путём снижения концентрации С – реактивного белка в плазме (индикатора воспалений в организме) и ингибирования липооксигеназы (фермента, трансформирующего арахидоновую кислоту в лейкотриены, медиаторы воспалений).





- Усиливает фармакологические свойства аскорбиновой кислоты, предотвращая её окисление. Одновременный прием данных веществ оказывает мощное антибактериальное действие, предупреждает развитие инфекционных заболеваний.



# ГИПО- И ГИПЕРВИТАМИНОЗ ВИТАМИНА Р

- Причины развития Р-витаминной недостаточности: воспаление пищеварительного тракта, и как следствие, нарушение абсорбции нутриента; соблюдение диет для похудения на протяжении длительного времени (свыше пол года); вредные привычки, ингибирующие всасывание вещества через стенку кишечника (табакокурение, алкогольная зависимость); скудное несбалансированное питание. Дефицит флавоноидов чаще всего проявляется в зимний и весенний периоды года (даже у здоровых людей), поскольку именно в данное время резко снижается поступление фруктов и овощей в организм. «Яркий» симптом нехватки рутина — появление синяков на коже при незначительном нажиме на тело.





Характеристика Р – гиповитаминоза: утомляемость; боль в ногах и в плечах при ходьбе; подкожные точечные кровоизлияния; слабость, недомогание; кровоточивость дёсен, парадонтоз. К чему приводит длительный дефицит флавоноидов: интенсивному выпадению волос; появлению синюшного оттенка кожи; возникновению угревой сыпи; частым носовым кровотечениям; потере зубов; поражению внутренних органов. В тяжёлых случаях, из-за хрупкости капилляров, происходит кровоизлияние в мозг.



# ВИТАМИН Р В ПРИРОДЕ

- Биофлавоноиды содержатся в органеллах растений: листьях, корнях, цветках, плодах, древесине и клеточном соке (в растворённом виде). Наибольшее количество витамина Р сосредоточено в мякоти и кожуре цитрусовых, розоцветных культур, что придаёт им насыщенный бордовый, фиолетовый окрас (вишня, черника, слива). В плодах некоторых растений флавоноиды сконцентрированы преимущественно в шкурке (яблоки, огурцы, груши). При этом, каждый продукт содержит исключительную композицию флавоноидов. Например, в свёкле присутствует бетаин и бетанин, в чернике – антоцианины, в цитрусовых – флавоны и флавононы, в чае (зелёном) – катехины.

