

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени С.М. Кирова»**

Кафедра иностранных языков

РЕФЕРАТ

на тему:

«Флавоноиды: химия, биохимия и приложения»

Выполнил: Аспирантка Баюнова Е.А.

Отрасль 05.21.03

Научный д.х.н. профессор. зав.каф.

руководитель: Роцин В.И.

Проверил: ст. преп. Соколовская М.Г.

Санкт-Петербург

2015

Содержание:

Введение.....	3
1) Методы извлечения и виды флавоноидов.....	4
2) Флавоноиды: современность и традиции.....	6
Заключение.....	9
Список литературы.....	10

Введение

Книга называется «Флавоноиды: химия, биохимия и приложения». Авторы М.Андерсон и К.Р.Маркхэм. Издана в Лондоне в 2005 году. В книге описываются методы разделения и количественного определения флавоноидов, различные методы извлечения их из растительного сырья, методы препаративного разделения и очистки, например, высокоэффективная жидкостная хроматография или жидкостная хроматография среднего давления. Описываются аналитические методы разделения, отделения и определения количества, спектроскопические методы, применённые к флавоноидам, молекулярная биология и биотехнология биосинтеза флавоноида.

В начале 1960-х годов, флавоноиды были широко рассмотрены как метаболические отходы, которые хранились в растительной вакуоли. Несмотря на то, был проявлен интерес к их функции как цветок краситель, и в их распределении между таксонами растений, самые ранние исследования биосинтеза только началась. Отмечено, что Тома Джиссмана в 1962 сборник обзоров в области химии флавоноидов соединений не включает в себя ничего вообще на биологической функции, и имеет детали только бумажной хроматографии и абсорбционной спектроскопии в качестве аналитических инструментов. В это время тоже, информация о распределении флавоноидов в растениях была еще неполной. Например, даже в конце 1969 написал БАТЭ-Смит (в химической таксономии растений под редакцией Т. Суэйн), что флавоноиды редко встречаются в сосудистых растениях. Но в течение нескольких лет это заявление, Маркхэм, Портер и другие сообщили о широком присутствии флавоноидов во мхах и печеночниках и даже их нашли в водоросли, *Nitella hookeri*. Это, кстати, остается единственным примером появления флавоноидов в водорослях. На сегодняшний день, флавоноиды были найдены во всех основных категориях зеленых растений. Флавоноиды - растительные вещества, активно используемые как лекарственные средства в

официальной и народной медицине. Проникая в организм человека, они влияют на активность тех или иных ферментов.

Методы извлечения и виды флавоноидов.

Существенное значение для изучения флавоноидов оказываются средства для их разделения (аналитические и препаративной) и изоляции. Важность этого аспекта исследования флавоноидов можно увидеть в ряде обзорных статей, которые относятся к их хроматограммам. Однако, информация, как правило, разбросана по разным главам в разных книгах или возникает в виде отдельных разделов, посвященных отдельным классам этих полифенолов. Вещества представляют собой флавоны и флавонолы (и их гликозиды), изофлавоны, флаваноны, халконы, антоцианы, проантоцианидины. В прежние времена, тонкослойная хроматография (ТСХ), полиамид хроматографии, электрофореза и бумага были основными методами разделения для фенольных соединений. Из этих методов ТСХ еще попрежнему основная методика для анализа флавоноидов. Она используется в качестве быстрого, простого и универсального метода для полифенолов в экстрактах растений и в ректификационной работы. Тем не менее, большинство опубликованных работ в настоящее время относится к качественным и количественным применениям высокоэффективный жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) для анализа. Флавоноиды могут быть разделены, количественно и определены в одной операции путем соединения ВЭЖХ с ультрафиолетовой методикой (УФ), масс- или ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Недавно техника капиллярного электрофореза (СЕ) набирает внимастал завоёвывать внимание. Одна особенность, которая имеет огромную пользу для анализа флавоноидов наличие фенольного кольца. Это отличный хромофор, конечно, УФ активный и обеспечивает причину флавоноидов, по которой так легко их обнаружить. Их спектры УФ особенно информативны, обеспечивают значительную структурную информацию, которая может различать типы фенолов и тип окисления.

Флавоноиды (в частности, гликозиды) могут быть разрушены под действием ферментов, когда собранный растительный материал является свежим или не сушеным. Таким образом, целесообразно использовать сухие лиофилизированные, или замороженные образцы. Когда используют сухой растительный материал, как правило, его измельчают в порошок. Для экстракции, растворитель выбирают в зависимости от типа требуемого флавоноидами. Полярность здесь является важным фактором. Менее полярные флавоноиды (например, изофлавоны, флаванонами, метилированные флавоны, флавонолы) экстрагируют хлороформ, дихлорметан, диэтиловый эфир, этилацетат или, в то время как флавоновые гликозиды и более полярные агликоны экстрагируют спиртами или водно-спиртовой смеси. Гликозиды имеют повышенную растворимость в воде и водно-спиртовые растворы пригодны. Основная часть экстракции материала, содержащего флавоноиды, по-прежнему осуществляется с помощью простой прямой экстракции растворителем. Порошок растительного материала также может быть извлечен в аппарате Сокслета, сначала гексаном, например, для удаления липидов, а затем этилацетатом или этанола, чтобы получить фенольные. Этот подход не подходит для термочувствительных соединений. Удобно и часто используется процедура извлечения последовательного растворителя. Первый шаг, дихлорметаном, например, будет извлекать флавоноидные агликоны и менее полярные соединения. Следующий шаг со спиртом будет извлекать флавоноидные гликозиды и полярные составляющие. Некоторые флавононы и халконы, гликозиды трудно растворимы в метаноле, этаноле или водно-спиртовой смеси. Флавононная растворимость зависит от pH воды, содержащих растворов. Флаван-3-олов (катехины, проантоцианидины, и конденсированные танины) часто могут быть извлечены непосредственно с водой. Однако состав экстракта действительно изменяется с растворителем - ли воду, метанол, этанол, ацетон или этилацетат. Например, утверждается, что метанол является лучшим растворителем для катехинов, антоцианы

экстрагируют холодной подкисленной метанола. Используемой кислоты обычно уксусную кислоту (около 7%) или трифторуксусной кислоты (ТФК) (около 3%). Применение минеральной кислоты может привести к потере прикрепленных ацильных групп. Извлечение обычно выполняется с помощью магнитной мешалки или встряхивания, но и другие способы недавно были введены для повышения эффективности и скорости процедуры экстракции. Первый из них называется жидкостной экстракцией под давлением (ГЖЭ). С помощью этого метода, извлечение ускоряется с помощью высокой температуры и высокого давления. Там усиливается диффузия растворителя и, в то же время, существует возможность работы в инертной атмосфере, и с защитой от света.

Коммерчески доступные инструменты имеют сосуды для экстрагирования с объемом приблизительно 100 мл. В исследовании с участием лекарственных растений, использование растворителей было снижено в два раза. Была описана оптимизация восстановления рутина и изокверцитрин восстановления из старых цветов (Бузина черная, *Cornifoliaceae*). Применение ГЖЭ дали лучшие результаты, чем мацерации - и более короткое время извлечения и меньшие количества растворителя. ГЖЭ семян винограда и шкурки из отходов оказалась эффективная процедура для получения катехин и эпикатехин с небольшим разложением, при условии, температуру ниже 1308°C.

Флавоноиды: современность и традиции.

С древних времен людям известны благотворные свойства различных плодов: красные сорта винограда облегчают пищеварение, черника улучшает зрение и т.д. Причина же фармакологических механизмов, действующих при приеме этих лекарственных растений, была выяснена лишь в середине прошлого столетия. Оказывается, своим целебным действием лекарственные травы обязаны флавоноидам. Эти вещества выполняют важнейшую функцию в жизненном цикле растений. Именно от флавоноидов зависит окраска ягод и

цветов. Помимо этого, данные вещества принимают участие в фотосинтезе, защищают клетки растений от избыточного ультрафиолетового излучения в летний период, незаменимы в ходе подготовки растений к зиме (участвуют в процессах "консервации" почек, опадания листвы и прочее). Неоднократные исследования подтвердили, что флавоноиды проявляют биологическую активность и в организме человека, хотя и вырабатываются только в растениях. Экспериментально подтверждена способность большинства флавоноидов улучшать эластичность стенок кровеносных сосудов, регулировать их проницаемость, предотвращать склеротические поражения. Больше всего среди флавоноидов известен рутин (иначе называемый витамином С2 или Р), который оказывает благотворное действие на сосуды. Данное вещество (либо искусственный его аналог) является одним из компонентов множества препаратов, таких как аскорутин, которые снижают ломкость капилляров. Однако оказалось, что подобные качества присущи не только рутину, но и более чем сотне других флавоноидов! Они в большом количестве присутствуют в следующих продуктах: какао, зеленый чай, яблоки, абрикосы, айва, земляника, персики, малина, смородина и т.д. В фармакологии широко используется экстракт черничных ягод, содержащий около 25% антоцианов (растительных пигментов). Черничный экстракт, богатый флавоноидами, используется как диуретическое средство, при варикозном расширении вен, сердечно-сосудистых заболеваниях, лечении дистрофии и дегенерации сетчатки. Флавоноиды: проверенно в эксперименте Подтверждено, что флавоноиды, содержащиеся в кожуре красных яблок и винограда, вишне, гранатах, баклажанах, красной капусте и других плодах фиолетового цвета, кожуре цитрусовых и зеленом чае, являются прекрасными антиоксидантами. Природные антиоксиданты способны нейтрализовать свободные радикалы, образующиеся под воздействием радиации, ультрафиолетового излучения в организме человека, так же, как и в растениях. Тем самым флавоноиды защищают от разрушения внутриклеточные структуры и мембраны клеток. Именно поэтому продукты,

содержащие натуральный экстракт флавоноидов рекомендованы в умеренных дозах людям, проживающих в зонах с повышенной радиацией (высокогорные районы, зона Чернобыля и т.д.). Все те же флавоноиды способны и защитить ткани от повреждений, связанных с излишним выбросом гистамина (высвобождающегося при аллергии, воспалительных процессах). Это очень неплохое подспорье в лечении аллергии. Ячменный солод и соя содержат флавоноиды, имеющие схожую с женскими половыми гормонами структуру. Некоторые исследователи считают, что данные вещества можно использовать при создании препаратов отклимактерического синдрома. Флавоноиды используются против рака и старения. Существует очень много биологически активных добавок, изобилующих флавоноидами, изготовленных на базе растительных экстрактов. По этой причине считается, что подобные БАДы способны замедлять старение, предупреждать образование рака. Однако даже современная медицина пока еще не расшифровала в точности механизм старения клеток и их злокачественного перерождения. Следовательно, до настоящего времени нет четкого понимания роли свободных радикалов в данных процессах. Как флавоноиды могут влиять на преждевременное старение, развитие онкологических болезней и накопление вредных мутаций в клетках, пока является загадкой. Какое количество флавоноидов нужно употреблять? Несмотря на то что способность флавоноидов замедлить старение достоверно не доказана, польза флавоноидов неоспорима. Кроме того, богатые флавоноидами овощи и фрукты - кладезь витаминов, пектиновых веществ, пищевых волокон и минералов, незаменимых в ежедневном рационе. Переборщить с количеством флавоноидов крайне сложно - человеческий организм наделен совершенным механизмом регулирования их количества. Избыток флавоноидов легко выводится из организма, без ущерба для него.

Заключения

Народная медицина веками использовала для исцеления недугов всевозможные продукты с избытком биофлавоноидов, тем более что определить их не так сложно. Большинство из них обладают таким свойством как пигментация, которая придает соцветиям и плодам растений определенную окраску. Антоцианы черники широко используются как диуретик, при сердечнососудистых болезнях, варикозе, дегенерации и дистрофии глазной сетчатки. Экстракты ее ягод насыщены флавоноидами до 25%. На работу печени и поджелудочной железы благотворно влияет красный виноград. Флавоноиды смородине и малине придали свойства, способные повышать иммунитет, помогать в борьбе с простудами.

Брусника, обладающая специфическими фенольными соединениями, оказывает лечебное влияние на почки. Биофлавоноиды земляники, аронии и зеленого чая расщепляют холестериновые бляшки и повышают эластичность сосудов. Зерна кофе и бобы какао, богатые флавоноидами, воздействуя на нервную систему, снимают стресс и понижают болевую чувствительность. Рассасывание дольки шоколада позволяет снимать болевые ощущения, вызванные у женщин предменструальным синдромом. Избыток биофлавоноидов обнаружено в томатах и яблоках, ежевике и клубнике и многих других овощах и фруктах, ягодах и лекарственных травах.

Флавоноиды изобилуют в плодах, соцветиях и листьях различных растений, а в стеблях и корнях их гораздо меньше. Максимальная их концентрация обнаружена в клеточном соке растений. Довольно богат ими зверобой и василек, бессмертник и пижма, горец и сушеница. Благодаря сбалансированным группам флавоноидов трава зверобоя и его эфирное масло снискали репутацию природного лекаря, способного исцелять диатез и кровоизлияния, идеосинкразию и аллергический дерматит, корь и скарлатину. Кроме того, биофлавоноиды найдены в прополисе – мощном противобактериальном средстве, способном быстро регенерировать ткани, заживляя их повреждения.

Флавоноиды – вещества бесценные для женщин, особенно те, что содержатся в ячменном солоде и сое. Они схожи по структуре с эстрогенами – половыми гормонами женщин. Поэтому их применяют для облегчения предменструального и климактерического синдрома.

Ежедневное потребление продуктов, насыщенных биофлавоноидами, позволяет снизить риск развития сердечнососудистых и раковых недугов.

Список литературы:

- 1) Анашенков С.Ю., Чернышева О.А., Рошин В.И. Водно-щелочная экстракция древесной зелени. Химия растительного сырья №3, 2008. – с.65.
- 2) Васильев С.Н., Рошин В.И., Ягодин В.И. Экстрактивные вещества древесной зелени сосны обыкновенной (обзор). Растительные ресурсы, Т32, вып. 2, 1995. – с.79-119
- 3) Короткий В.П., Рыжов В.А., Трубанов А.И., Рошин В.И., Баюнова Е.А., Прытков Ю.Н., Рыжова Е.С. Хвойно-энергетическая добавка. Патент РФ 2013 125728. Бюл. №34 от 10.12.2014.
- 4) Колодынская А.А., Разина Н.Ю., Рошин В.И. О различии в групповом составе экстрактивных веществ хвои и побегов сосны обыкновенной. Химия древесины. №3, 1984. - с.74-78
- 5) Левин Э.Д., Репях С.М. Переработка древесной зелени. М.:Лесная промышленность, 1984. – с.120.
- 6) Островский Т.М., Аксёнова Е.Г., Абиев Р.Ш, Рошин В.И., Васильев С.Н., Ягодин В.И. Экстракт для древесной зелени. Патент РФ №2049808, Бюл. № 34 от 10.12.1995.
- 7) Репях С.М., Левин Э.Д. Кормовые добавки из древесной зелени. М.: Лесная промышленность, 1988. – с. 96
- 8) Толстикова Г.А., Толстикова Т.Г., Шульц Э.Э., Толстикова С.Е., Хвостов М.В. Смоляные кислоты хвойных растений. Новосибирск.: «Гео», 2011. – с.395

- 9) Ягодин В.И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени. Л.: Ленингр. ун-та., 1981.- с.224
- 10) Mabry, T.J., Markham, K.R., and Thomas, M.B., The Systematic Identification of Flavonoids, Springer-Verlag, New York, 1970.
- 11) Markham, K.R., Techniques of Flavonoid Identification, Academic Press, London, 1982.
- 12) Harborne, J.B., Ed., Methods in Plant Biochemistry, Vol. 1, Plant Phenolics, Academic Press, London, 1989.
- 13) Harborne, J.B., Mabry, T.J., and Mabry, H., Eds., The Flavonoids, Chapman & Hall, London, 1975.
- 14) Harborne, J.B. and Mabry, T.J., Eds., Flavonoids: Advances in Research, Chapman & Hall, London, 1982.
- 15) Harborne, J.B., Ed., Flavonoids: Advances in Research Since 1980, Chapman & Hall, London, 1988.