

**СЕРКЕРОВ СИРАДЖЕДДИН ВЕЛИ ОГЛЫ
АЛЕСКЕРОВА АДИЛЯ НОВРУЗ КЫЗЫ**

**ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ
И СТРОЕНИЕ
СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ
ЛАКТОНОВ И КУМАРИНОВ**

*Посвящается 70-летию Института Ботаники
НАН Азербайджана*

БАКУ - 2006

С. СИРАДЖЕДДИН, А. АДИЛЯ
ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ И СТРОЕНИЕ
СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ И КУМАРИНОВ

В книге приводятся рисунки ИК-спектров и некоторые физико-химические свойства сесквитерпеновых лактонов, кумаринов и прочих фенольных соединений и их некоторых производных.

Книга предназначена для химиков органиков, биологов, биохимиков, медиков и других специалистов различных квалификаций: научных сотрудников, аспирантов, магистров и студентов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ | 6 |
| ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ КУМАРИНОВ И ФУРОКУМАРИНОВ | 12 |
| ЛИТЕРАТУРА | 24 |
| ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ | 26 |
| ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУМАРИНОВ И ПРОЧИХ ФЕНОЛПРОИЗВОДНЫХ | 219 |
| ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ | 215 |

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время инфракрасная спектроскопия стала одним из основных физических методов исследования в химии, с помощью которого можно решать задачи качественного и количественного анализа и судить о строении молекул. Особенно широко используется инфракрасная спектроскопия в органической химии для структурно-группового анализа и идентификации самых различных соединений. Благодаря простоте и автоматизации получения спектров, метод инфракрасной спектроскопии нашел широкое применение в научных лабораториях, особенно, в исследованиях природных соединений растительного происхождения и служит надежным методом контроля в химическом производстве.

Данные ИК-спектров часто удачно дополняют информацию о строении молекул, полученных с помощью других спектральных методов - ультрафиолетовая (УФ) и ядерно-магнитный резонанс (ЯМР). Кроме того, ИК-спектроскопия является незаменимым методом идентификации природных соединений, особенно, если они выделены в малых количествах.

Хорошо известны те широкие возможности, которые открываются при использовании этих методов, особенно для изучения строения сложных веществ растительного происхождения, где в целом ряде случаев важные успехи были достигнуты исключительно благодаря применению методов спектроскопии.

Из всех физических методов исследования наиболее простым и доступным и широко используемым химиками-органиками является инфракрасная спектроскопия.

Инфракрасная область спектра занимает диапазон длин волн от границы видимой до микроволновой области, т.е. от 0,75 до 200 мк (1 мк (микрон) равен 10^{-1} см). Однако обычно под инфракрасной областью подразумевают более узкий интервал от 2,5 до 16 мк, соответствующий интервалу $4000-625$ см^{-1} .

Для характеристики инфракрасного излучения обычно используют волновые числа, т.е. величины, обратные длинам волн, измеряемым в сантиметрах. Единицей волнового числа является обратный сантиметр (см^{-1}) [1-3].

Как известно, все молекулы состоят из атомов, соединенных между собой химическими связями. Движение химически связанных атомов напоминает непрерывное колебание системы шариков, связанных пружинами. Их движение можно рассматривать как результат наложения двух колебаний - растягивающего и изгибающего. Частоты колебаний зависят не только от самой природы отдельных связей, таких как С-Н или С-О, но и от всей молекулы и ее окружения. Аналогично в системе шариков, связанных пружинами

нами, на колебание одной пружины воздействует вся система в целом. В результате удара амплитуды колебаний в такой системе возрастают. Подобно этому, амплитуды колебаний связей и вместе с ними колебаний электрических зарядов увеличиваются, когда на них воздействуют электромагнитные волны (инфракрасные лучи). Различие между молекулой и системой шариков на пружинах заключается в том, что электрические уровни молекулы квантованы. Поэтому молекулой поглощаются только те частоты инфракрасного излучения, энергия которых точно соответствует разностям между двумя уровнями энергии связи; амплитуда данного колебания, следовательно, возрастает не постепенно, а скачком. Значит, при облучении образца инфракрасным светом с непрерывно меняющейся частотой определенные участки спектра излучения должны поглощаться молекулой, вызывая растяжение или изгиб соответствующих связей. Луч, проходящий через вещество, ослабляется в области поглощения. Регистрируя интенсивность прошедшего излучения в зависимости от волновых чисел или длин волн, получают кривую, на которой видны полосы поглощения. Это и есть инфракрасный спектр.

ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ

Изучение спектров поглощения молекул в инфракрасной области имеет важное значение для идентификации и установления строения растительных веществ вообще, и сесквитерпеновых лактонов в частности.

Низкочастотная область инфракрасного спектра ($1300-650\text{ см}^{-1}$) известна как область «отпечатков пальцев». В этом интервале каждое соединение имеет свою специфическую спектральную кривую. Поэтому инфракрасная спектроскопия позволяет более эффективно идентифицировать соединения, чем стандартный метод измерения температуры плавления и даже широко используемый метод молекулярной рефракции.

Теперь вкратце рассмотрим факторы, определяющие положение и интенсивность полос поглощения. Положение полосы определяется силой связи и массой связываемых атомов. В настоящее время твердо установлено, что, чем сильнее связь и чем меньше масса атомов, тем выше частота поглощения данной связи, т.е. тем больше энергии нужно затрачивать на колебание связи. Например, сила связи возрастает при переходе от одинарной к двойной и тройной валентных колебаний от $700-1500$ до $1600-1800$ и до $2000-2500\text{ см}^{-1}$. Частота валентного колебания связи O–H, равна 3600 см^{-1} , но она снижается до 2630 см^{-1} для связи O–D, у которой сила связи та же самая, а масса одного из атомов больше. Частота валентного колебания C=O проявляется в области $2000-1500\text{ см}^{-1}$ и очень чувствительна к изменениям структуры молекулы и ее окружения, а поэтому информация о поглощении карбонильной группы оказывается чрезвычайно полезной при исследовании природных соединений.

Следует отметить, что колебание не обязательно сопровождается появлением инфракрасной полосы поглощения. Поглощение имеет место только тогда, когда колебание приводит к изменению распределения заряда внутри молекулы. Чем больше это изменение, тем сильнее поглощение. Соответственно полосы углеводородов, состоящих только из атомов углерода и водорода, являются слабыми, а полосы, относящиеся к связям, соединяющим атомы, сильно различаются между собой по степени электроотрицательности, например C–N, C–O, C=O, C≡N - обычно довольно сильными. Несмотря на то, что частоты деформационных и валентных колебаний одинарных связей расположены в одной и той же области спектра и тем не менее полосы поглощения валентных колебаний C–O и C–N могут быть обнаружены достаточно легко, так как они сильнее, чем полосы валентных колебаний C–C.

Интенсивные полосы поглощения проявляющиеся в области характерной группы и пригодные для идентификации этой группы, называются характеристическими полосами поглощения или характеристическими частотами.

В настоящее время многие полосы в области «отпечатки пальцев» также эффективно используются для характеристики различных групп. Например,

полосы поглощения гидроксильной группы проявляются вне зависимости от состава молекулы.

Особенно полезной для идентификации являются полосы валентных колебаний O–H и C–O из-за высокой частоты и интенсивности, соответственно, ИК-спектр всех сесквитерпеновых γ -лактонов имеет хорошо выраженную полосу поглощения карбонила γ -лактонного цикла в области 1760-1780 см^{-1} . При наличии в α -положении к лактонному карбонилу заместителей - OH-группа или сложноэфирная группа полоса поглощения лактонного карбонила смещается в сторону высоких частот и обнаруживается в области 1790-1800 см^{-1} .

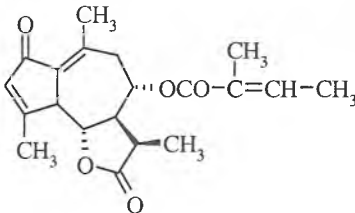
Большинство сесквитерпеновых лактонов в молекуле содержат метиленовую двойную связь в сопряжении с лактонным карбонилем. В этом случае полоса поглощения лактонного карбонила сдвигается в основном, в область 1740-1765 см^{-1} .

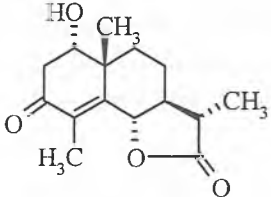
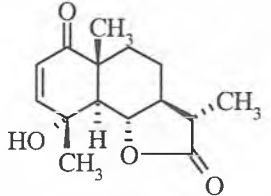
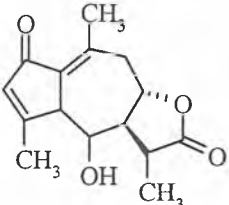
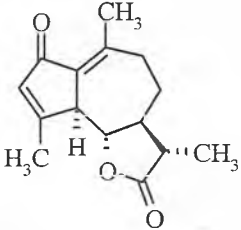
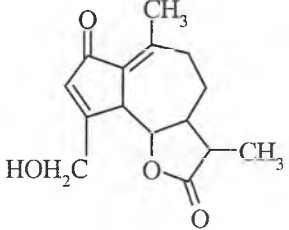
Необходимо помнить, что в области 1730-1750 см^{-1} также проявляются полосы поглощения кетонного карбонила пятичленного цикла (циклопентанон) и карбонила насыщенных сложных эфиров. Поэтому для характеристики α , β -ненасыщенного γ -лактона необходимо использовать информацию представляемой областью «отпечатков пальцев» спектра (1140-1150, 1410-1420 и 1650-1690 см^{-1}). При наличии метиленовой двойной связи при лактонном цикле полосы в области 1140-1150 и 1410-1420 см^{-1} более выражены, а полоса поглощения в области 1650-1690 см^{-1} является слабой.

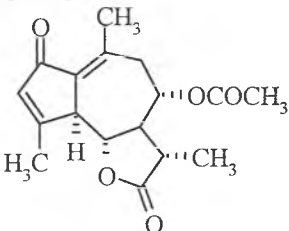
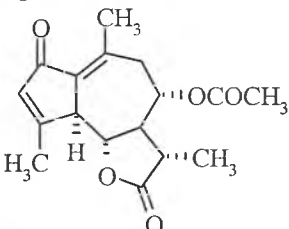
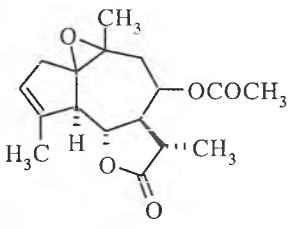
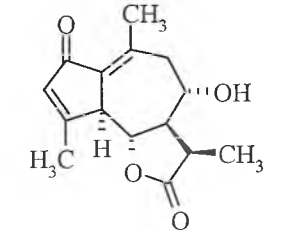
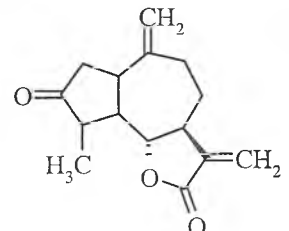
Если двойная связь находится в лактонном кольце, полоса поглощения карбонила лактона проявляется в области 1740-1750 см^{-1} , а полоса двойной связи – в области 1650-1690 см^{-1} .

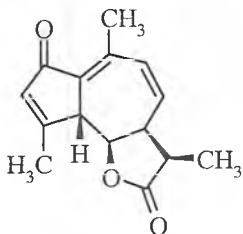
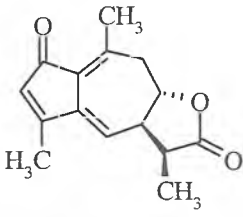
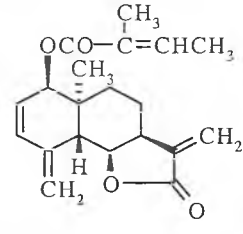
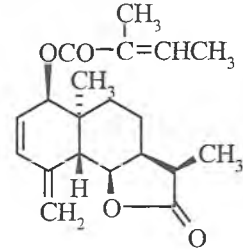
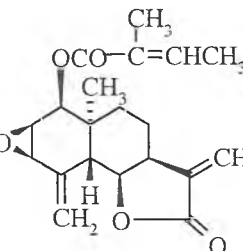
При наличии в молекуле сесквитерпенового лактона наряду с карбонилем γ -лактонного цикла и циклопентанона полосы поглощения этих групп зачастую сливаясь образуют широкую полосу поглощения в области 1740-1750 см^{-1} [1].

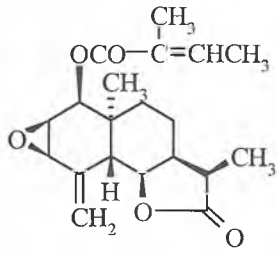
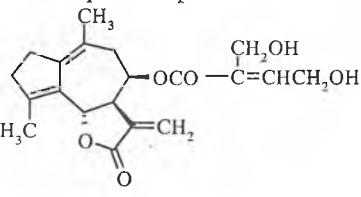
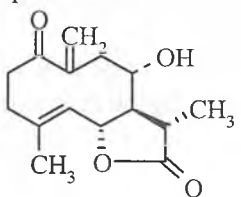
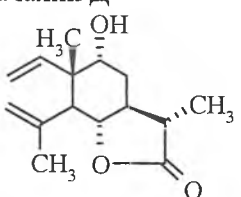
Таблица 1. Данные ИК- и УФ- спектров и характеристических групп некоторых сесквитерпеновых лактонов

| 1 | v макс., см^{-1} | Ссылки |
|--|---|------------|
| | 2 | 4 |
| <p>Бадхызин</p>  | <p>1760 (со - γ-лактона) 1705 (СО- α,β-ненасыщенной сложноэфирной группы) 1678 (СО - циклопентадиенона) 1645, 1615 (сопряженные двойные связи)</p> | <p>[5]</p> |

| 1 | 2 | 4 |
|---|---|---------------|
| <p>Алханин</p>  | <p>3400 (ОН) 1775 (С=О γ-лактона) 1670 (С=О циклогексенона) 1620 (сопряженная двойная связь)</p> | <p>[6]</p> |
| <p>Тауремизин</p>  | <p>3460 (ОН) 1770 (СО- γ-лактона) 1665 (α, β-ненасыщенный кетон)</p> | <p>[6, 7]</p> |
| <p>Ферулидин</p>  | <p>3400 (ОН) 1762 (С=О γ-лактона) 1672 (С=О циклопентадиенона) 1630, 1615) сопряженные двойные связи)</p> | <p>[8]</p> |
| <p>Леукодин</p>  | <p>1788 (С=О γ-лактона) 1688 (С=О циклопентадионона) 1640, 1628 (сопряженные двойные связи)</p> | <p>[7]</p> |
| <p>Яквинеллин</p>  | <p>3480, 3380 (ОН) 1770 (С=О γ-лактона) 1680 (С=О циклопентадиенона) 1635, 1615 (сопряженные двойные связи)</p> | <p>[9]</p> |

| 1 | 2 | 4 |
|---|---|-------------|
| <p>Матрикарин</p>  | <p>1793 (C=O γ-лактона) 1745 и 1250 (C=O ацетоксигруппы) 1693 (C=O циклопентадиенона) 1645, 1623 (сопряженные двойные связи)</p> | <p>[10]</p> |
| <p>Эстафиатин</p>  | <p>1755, 1668 (α, β-ненасыщенный C=O γ-лактона) 1640, 903 (>C=CH₂)</p> | <p>[11]</p> |
| <p>Глобицин</p>  | <p>1783 (C=O γ-лактона) 1743 (C=O ацетокси группы)</p> | <p>[12]</p> |
| <p>Гроссмизин</p>  | <p>3520 (OH) 1775 (C=O γ-лактона) 1670 (C=O циклопентадиенона) 1630, 1605 (сопряженные с кетонной группой двойные связи)</p> | <p>[4]</p> |
| <p>Гроссгемин</p>  | <p>3480 (OH) 1743 (C=O групп γ-лактона и циклопентадиенона) 1652 (двойные связи)</p> | <p>[4]</p> |

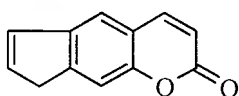
| 1 | 2 | 4 |
|---|---|------|
| <p>Кетодиенлактон</p>  | <p>1787 (C=O γ-лактона) 1700 (C=O циклопентенона) 1630, 1595 (сопряженные двойные связи)</p> | [13] |
| <p>Ферулин</p>  | <p>1775 (C=O γ-лактона) 1690 (C=O циклопентенона) 1620, 1610 (сопряженные двойные связи)</p> | [14] |
| <p>Дегидрооподин</p>  | <p>1760 (C=O γ-лактона) 1705 (C=O α, β-ненасыщенной сложноэфирной группы)</p> | [15] |
| <p>Ооподин</p>  | <p>1760 (C=O γ-лактона) 1710 (C=O α, β-ненасыщенной сложноэфирной группы) 1643, 1600 (двойные связи)</p> | [15] |
| <p>Бадхызинин</p>  | <p>1765 (C=O γ-лактона) 1710 (CO= α, β-ненасыщенной сложноэфирной группы) 1668, 1640 (двойные связи)</p> | [16] |

| 1 | 2 | 4 |
|---|---|-------------|
| <p>Бадхызидин</p>  | <p>1770 (C=O γ-лактонного цикла) 1710 (C=O α, β-ненасыщенной сложноэфирной группы) 1650 (двойные связи)</p> | <p>[17]</p> |
| <p>Эвпаториопикрин</p>  | <p>3620, 3400 (ОН) 1764 (C=O γ-лактона) 1711 (C=O α, β-ненасыщенной сложноэфирной группы)</p> | <p>[18]</p> |
| <p>Дегидрошоначалин А</p>  | <p>3200-3370 (ОН) 1770 (C=O γ-лактона) 1670 (C=O сопряженной кетонной группы) 1625 (двойные связи)</p> | <p>[19]</p> |
| <p>Шоначалин Д</p>  | <p>3480 (ОН) 1750 (C=O γ-лактона) 1670 (двойные связи)</p> | <p>[20]</p> |

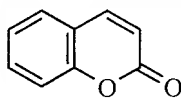
ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ КУМАРИНОВ И ФУРОКУМАРИНОВ

Изучение спектров поглощения молекул в инфракрасной области имеет важное значение для идентификации и установления строения природных кумаринов. В ИК-спектрах кумаринов, как и в α -пиронов полосы валентных колебаний карбонильной группы лежат в области $1750-1700\text{ см}^{-1}$, точное значение зависит от положения заместителей в бензольном кольце и от других причин, о чем будет сказано далее. Сильные полосы поглощения, наблюдаемые в ИК-спектрах кумаринов в области $1620-1470\text{ см}^{-1}$ обусловлены колебаниями ароматических двойных связей. По поглощению в ИК-области кумарины можно отличать от изомерных γ -пиронов, характер поглощения которых намного проще [3].

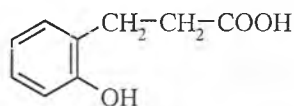
М.Е.Перельсон [21] впервые дал систематический анализ ИК-спектров кумариновых производных, в работе которого с учетом литературных данных отмечены некоторые особенности спектров кумаринов в зависимости от их структуры и условий получения спектров. ИК-спектры кумаринов и фурукумаринов отличаются в области $3200-3000\text{ см}^{-1}$, т.е. в области валентных колебаний С-Н связей. В простейшем фурукумарине – псоралена (1) имеются три типа С-Н-связей, соответствующих фурановому, бензольному, α -пирановому замещенным циклам. В ИК-спектре псоралена имеется в области выше 3000 см^{-1} три типа полосы: 3161 , 3122 и 3064 см^{-1} , тогда как в спектре кумарина (2) отсутствуют первый тип связей С-Н, что приводит к исчезновению высокочастотной полосы (3161 см^{-1}). В спектре о-оксигидроксикоричной кислоты (3) в области выше 3000 см^{-1} остается уже только одна полоса – 3045 см^{-1} .



(1)



(2)



(3)

Все фурукумарины, за исключением с не полностью замещенным фурановым кольцом, в спектре поглощения дают полосу $3170-3130\text{ см}^{-1}$, кумарины и фурукумарины, кроме пейцеданина – полосу $3130-3110\text{ см}^{-1}$. Все соединения, имеющие С-Н-связи замещенного бензольного ядра, поглощают в области $3090-3045\text{ см}^{-1}$. В последнем случае исключением является пимпинеллин, который имея полностью замещенное бензольное ядро, дает полосу при 3077 см^{-1} .

К валентным колебаниям С-Н-связей в фурановом кольце некоторые авторы относят две полосы: $3175-3157$ и $3137-3112\text{ см}^{-1}$. По мнению других исследователей, полоса $3139-3110\text{ см}^{-1}$ свидетельствует о наличии С-Н-связей α -пиранового кольца. Это подтверждается присутствием такой же полосы в спектре кумаринов и отсутствием ее в спектре о-

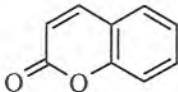
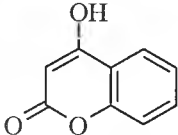
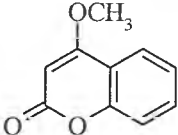
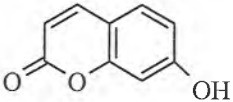
оксигидроксикоричной кислоты.

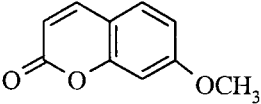
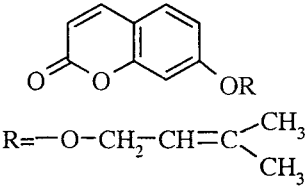
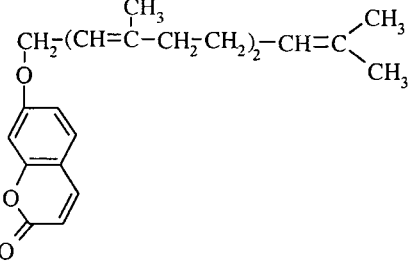
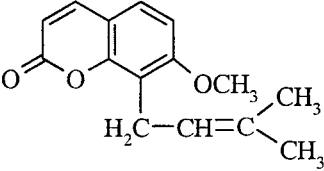
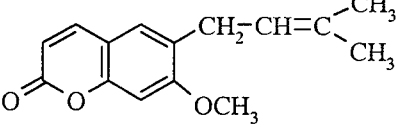
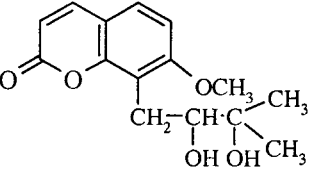
Изучение этой области ИК-спектра с привлечением УФ-спектров позволяет определить характер замещения в кумариновых производных, отличить фурукумарины от кумаринов, в также идентифицировать полностью замещенные фурукумарины.

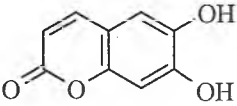
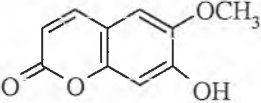
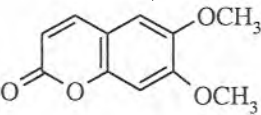
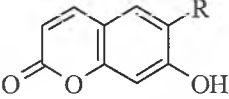
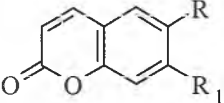
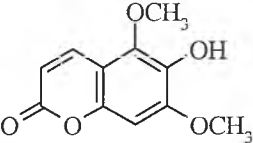
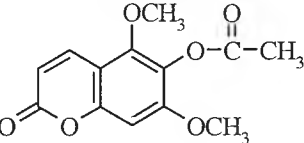
Соединения, содержащие метоксильные группы дают полосы: 2993-2976 и 2851-2836 см^{-1} , вызванные асимметричными и симметричными валентными колебаниями метильной группы в OCH_3 . Эта область в какой-то степени может быть использована для идентификации метоксильных групп.

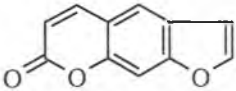
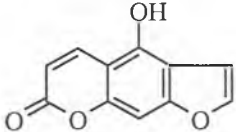
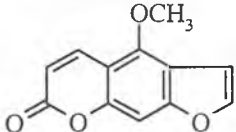
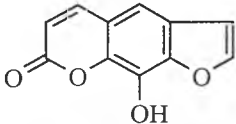
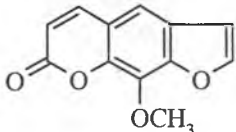
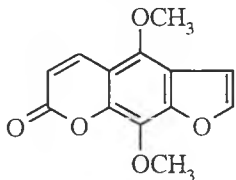
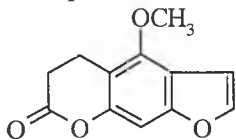
В области 3100-2850 см^{-1} обнаруживаются также полосы валентных колебаний С-Н-связей. Частота колебаний несвязанной гидроксильной группы находится в интервале 3600-3500 см^{-1} , а для связанной ОН-группы снижается. Межмолекулярные водородные связи в случае отсутствия резонансных структур приводит к появлению широких полос в интервале 3450-3200 см^{-1} . Интенсивность этих полос значительно выше интенсивности полос поглощения несвязанной ОН-группы (см. таблицу 2).

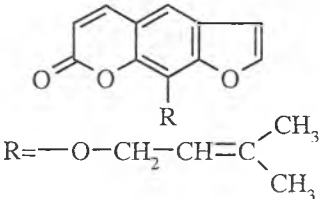
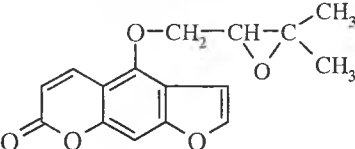
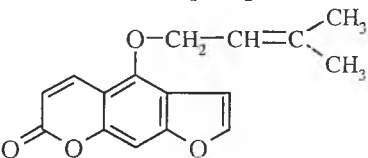
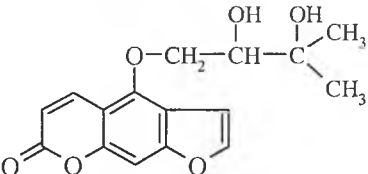
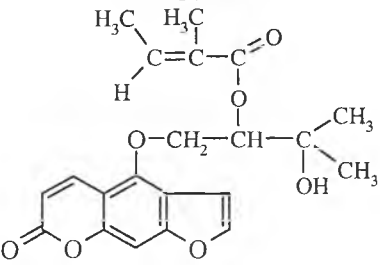
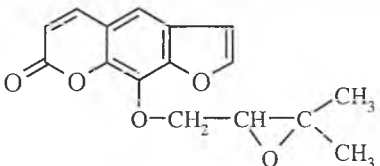
Таблица 2. Полосы валентных связей О-Н и С-Н свыше 3000 см^{-1} и С=О и С=C в спектрах производных кумаринов

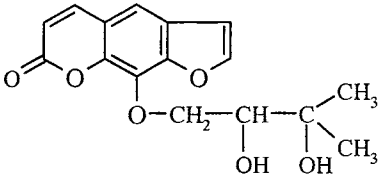
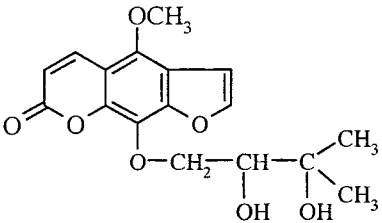
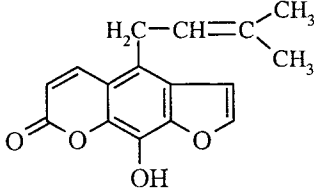
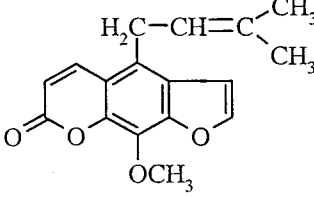
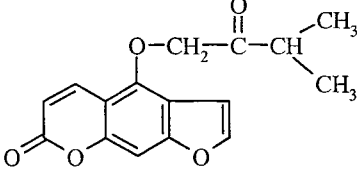
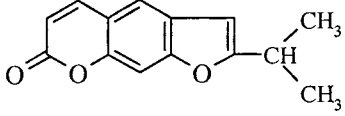
| № | Соединение | Полосы О-Н и С-Н | | Полосы С=О и С=C | |
|----------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|
| | | $\nu_{\text{O-H}}, \text{см}^{-1}$ | $\nu_{\text{C-H}}, \text{см}^{-1}$ | $\nu_{\text{C=O}}, \text{см}^{-1}$ | $\nu_{\text{C=C}}, \text{см}^{-1}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Кумарины | | | | | |
| 1 | Кумарин  | - | 3115 сл. 3058 ср. 3001 сл | 1711 ос. | 1625 ср. 1608 ср. 1567 сл. |
| 2 | 4-Оксикумарин  | 3100 | - | 1713 ос. 1689 пер. | 1615 с. 1565 ср. 1522 ср. |
| 3 | 4-Метоксикумарин  | - | 3100 пер. 3085 сл. 3060 сл. 3035 ср. | 1732 ос. | 1637 с. 1618 ср. 1575 ср. 1501 ср. |
| 4 | 7-Оксикумарин (умбеллиферон)  | 3182 ос. | - | 1713 ос. 1688 ос. | 1622 ос. 1613 ср. 1575 с. 1512 ср |

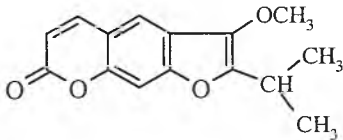
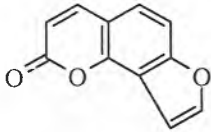
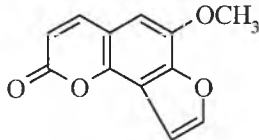
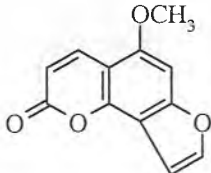
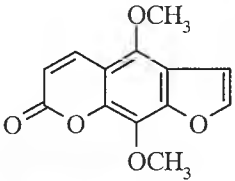
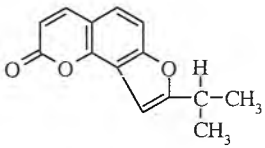
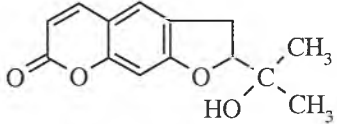
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|----------|---|----------|----------------------------------|
| 5 | <p>7-Метоксикумарин (герниарин)</p>  | - | 3117 сл. 3085 ср. 3049 с. 3019 сл. | 1722 ос. | 1616 ос. 1512 ср. |
| 6 | <p>7-Изопентенилоксикумарин</p>  | - | 3060 сл. | 1703 ос. | 1623 ос. 1513 ср. |
| 7 | <p>Умбеллипренин</p>  | - | 3106 сл. 3077 ср. 3054 с. 3022 сл | 1730 ос. | 1620 ос. 1590 сл. 1509 ср. |
| 8 | <p>Остхол</p>  | - | 3115 осл. 3083 сл. 3033 сл. | 1730 ос. | 1618 ос. 1571 ср. 1509 ср. |
| 9 | <p>Суберозин</p>  | - | 3100 осл. | 1731 ос. | 1623 ос. 1565 ср. 1505 ср. |
| 10 | <p>Мераницингидрат</p>  | 3500 ос. | 3075 сл. | 1700 ос. | 1615 ос. 1575 ср. 1500 ср. |

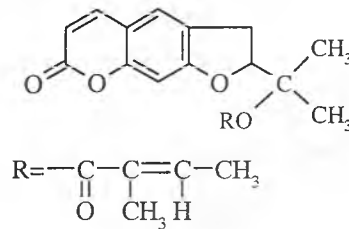
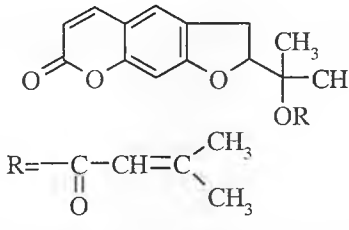
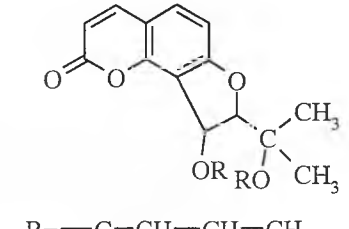
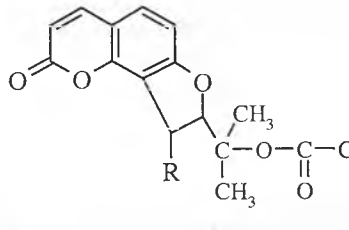
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|----------------------|--|----------------------|--|
| 11 | <p>Эскулетин</p>  | 3340 ос. 3220 ос. | 3080 сл. | 1715 ср. 1672 ос. | 1625 с. 1570 с. |
| 12 | <p>Скополетин</p>  | - | 3115 осл. 3045 сл. | 1710 ос. | 1631 сл. 1613 ср. 1570 с. 1520 с. |
| 13 | <p>Скопарон</p>  | - | 3100 сл. 3062 сл. 3027 ср. 3005 ср. | 1723 ос. | 1620 ос. 1565 с. 1518 с. |
| 14 | <p>Остругин</p>  <p> $R = -CH_2-CH=C(CH_3)-CH_2-CH_2-CH=C(CH_3)_2$ </p> | 3200 ос. | - | 1690 ос. | 1620 ос. 1575 с. |
| 15 | <p>Ацетат остругина</p>  <p> $R = -(CH_2)_2-CH=CH-CH(CH_3)-(CH_2)_2-CH=C(CH_3)_2$ $R_1 = -OCOCH_3$ </p> | - | 3110 осл. 3085 сл. 3040 сл. | 1770 с. 1720 ос. | 1628 ср. 1575 ср. |
| 16 | <p>Фраксинол</p>  | 3270 ос. | 3085 сл. | 1710 ос. | 1626 ос. 1569 с. 1510 с. |
| 17 | <p>Ацетат фраксинола</p>  | - | 3099 сл. 3030 осл. | 1769 ос. 1731 ос. | 1625 ос. 1570 ср. 1503 ср. |

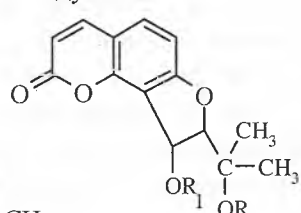
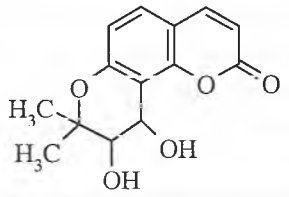
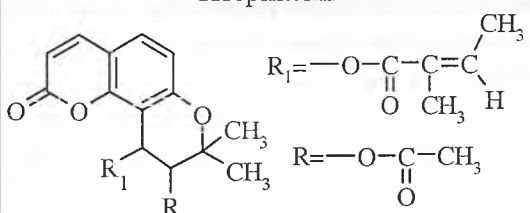
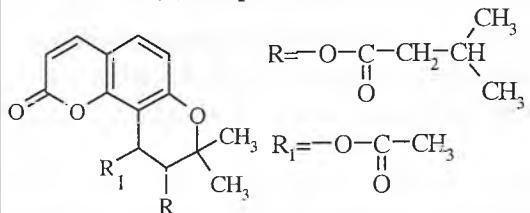
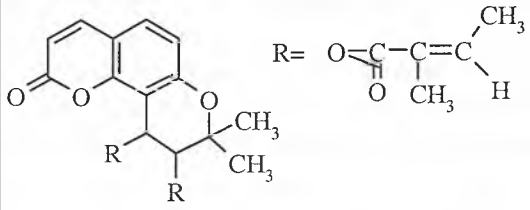
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|--|----------|--|-----------------------|--|
| Фурукумарины | | | | | |
| 18 | Псорален  | - | 3161 ср. 3122 ср. 3064 ср. | 1732 ос. 1700 пер. | 1640 ср. 1625 ср. 1584 ср. 1546 сл. |
| 19 | Бергаптол  | 3314 ос. | 3141 ср. 3117 ср. 3089 сл. | 1718 ос. | 1636 с. 1618 с. 1588 1560 сл. |
| 20 | Бергаптен  | - | 3144 ср. 3111 ср. 3087 ср. 3011 ср. | 1737 ос. | 1629 ос. 1615 с. 1586 ср. 1545 сл. |
| 21 | Ксантотоксол  | 3302 с. | 3144 ср. 3111 ср. 3068 ср. 3007 ср. | 1713 ос. | 1653 ср. 1600 ос. |
| 22 | Ксантотоксин  | - | 3144 ср. 3117 с. 3068 ср. 3007 ср. | 1726 ос. | 1624 ср. 1594 с. 1550 сл. |
| 23 | Изопимпинеллин  | - | 3150 ср. 3124 ср. 3077 сл. | 1755 с. 1726 ос. | 1600 с. 1556 сл. |
| 24 | 3,4-Дигидроизопимпинеллин  | - | 3141 сл. 3111 сл. | 1750 ос. | 1628 с. 1545 сл. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|----------|--|----------------------|--|
| 25 | <p>Императорин</p>  <p>R = $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$</p> | - | 3140 ср. 3116 ср. 3076 сл. 3025 пер. | 1726 ос. | 1628 ср. 1590 с. |
| 26 | <p>Оксипейцеданин</p>  | - | 3159 сл. 3124 с. 3064 ср. | 1726 ос. | 1624 с. 1611 ср. 1584 ср. 1548 сл. |
| 27 | <p>Изоимператорин</p>  | - | 3161 сл. 3141 ср. 3083 ср. 3052 сл. 3015 сл. | 1729 ос. 1675 ср. | 1625 с. 1610 с. 1580 с. 1547 сл. |
| 28 | <p>Оксипейцеданин-гидрат</p>  | 3415 ос. | 3162 сл. 3133 сл. 3110 сл. 3060 осл. | 1714 ос. | 1625 с. 1611 с. 1583 ср. 1560 сл. |
| 29 | <p>Остругол</p>  | 3500 с. | 3169 с. 3145 сл. 3128 сл. 3080 осл. | 1721 | 1649 ср. 1630 ср. 1611 ср. 1586 ср. 1552 сл. |
| 30 | <p>Прангенин</p>  | - | 3141 ср. 3118 сл. 3075 сл. | 1728 ос. | 1628 ср. 1588 с. 1545 осл. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---------------------|--|----------------------|---|
| 31 | <p>Прангенингидрат</p>  | 3570 ср. 3360 с. | 3145 сл. 3125 сл. 3095 осл. | 1736 ос. | 1624 ср. 1587 с. 1550 осл. |
| 32 | <p>Биакангелицин</p>  | 3352 с. | 3175 ср. 3144 ср. 3077 сл. | 1723 ос. | 1639 ср. 1608 ср. 1598 с. 1550 сл. |
| 33 | <p>Аллоимператорин</p>  | 3334 с. | 3155 пер. 3128 сл. 3089 ср. 3064 сл. | 1725 ос. | 1643 сл. 1596 ос. |
| 34 | <p>Метилвый эфир аллоимператорина</p>  | - | 3159 сл. 3133 сл. 3081 осл. 3035 осл. 3013 ср. | 1726 ос. | 1642 осл. 1598 с. 1550 осл. |
| 35 | <p>Изооксипейцеданин</p>  | - | 3152 ср. 3122 ср. 3085 ср. | 1745 ос. 1722 ос. | 1624 с. 1615 ср. 1581 с. 1548 сл. |
| 36 | <p>Ангидромармезин</p>  | - | 3109 ср. 3052 ср. | 1728 ос. | 1633 ср. 1590 с. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------|--|---------|---|----------|---|
| 37 | Пейцеданин  | - | 3090 сл. 3066 ср. 3045 ср. | 1729 ос. | 1645 с. 1618 пер. 1579 с. |
| 38 | Изопсорален  | - | 3164 ср. 3141 ср. 3079 ср. 3009 сл. | 1743 ос. | 1622 ос. 1590 ср. 1543 ср. |
| 39 | Сфондин  | - | 3152 сл. 3135 ср. 3113 с. 3064 ср. 3025 сл. 3005 ср. | 1720 ос. | 1632 ср. 1581 с. 1540 сл. |
| 40 | Изобергаптен  | - | 3133 ср. 3111 ср. 3091 сл. | 1753 ос. | 1636 ср. 1619 с. 1578 сл. 1545 ср. |
| 41 | Пимпинеллин  | - | 3166 ср. 3137 сл. 3117 осл. | 1741 ос. | 1628 с. 1585 с. 1547 сл. |
| 42 | Дигидроорозелон  | - | 3130 осл. 3104 осл. 3065 осл. | 1723 ос. | 1623 с. 1592 с. |
| Дигидрофурукумарины | | | | | |
| 43 | Мармезин  | 3460 с. | 3085 осл. 3046 сл. | 1709 ос. | 1630 ос. 1571 с. 1429 ср. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|---|------------------------|----------|----------------------------------|
| 44 | <p style="text-align: center;">Дельтоин</p>  <p style="text-align: center;"> $R = \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} = \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} \text{---} \text{CH}_3$ </p> | - | 3097 сл. 3045 пер. | 1731 ос. | 1633 ос. 1574 с. 1487 ср. |
| 45 | <p style="text-align: center;">Пранчимгин</p>  <p style="text-align: center;"> $R = \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{---} \text{CH} = \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </p> | - | 3100 осл. 3055 осл. | 1710 ос. | 1633 ос. 1575 с. 1495 ср. |
| 46 | <p style="text-align: center;">Атамантин</p>  <p style="text-align: center;"> $R = \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{---} \text{CH}_3$ </p> | - | 3100 осл. 3060 осл. | 1736 ос. | 1630 ос. 1583 ср. 1496 ср. |
| 47 | <p style="text-align: center;">Пеуценидин</p>  <p style="text-align: center;"> $R = \text{---} \text{O} \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} = \text{CH} \text{---} \text{CH}_3$ </p> | - | 3106 сл. 3060 осл. | 1754 ос. | 1648 ср. 1581 ср. 1493 ср. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------|--|----------|------------------------|----------|---|
| 48 | <p>Эдультин</p>  <p>R = —C(=O)—CH_3</p> <p>R₁ = $\text{—C(=O)—C(CH}_3\text{)=C(H)}$</p> | - | 3103 сл. 3060 сл. | 1731 ос. | 1632 ос. 1681 ср. 1494 ср. |
| Дигидропиранокумарины | | | | | |
| 49 | <p>Келлактон</p>  | 3380 ос. | 3080 сл. 3060 осл. | 1698 ос. | 1607 ос. 1568 ср. 1486 ср. |
| 50 | <p>Птериксин</p>  <p>R₁ = $\text{—O—C(=O)—C(CH}_3\text{)=C(H)}$</p> <p>R = —O—C(=O)—CH_3</p> | - | 3095 осл. 3045 пер. | 1742 ос. | 1613 ос. 1580 пер. 1499 ср. |
| 51 | <p>Дигидросамидин</p>  <p>R = $\text{—O—C(=O)—CH}_2\text{—CH(CH}_3\text{)}_2$</p> <p>R₁ = —O—C(=O)—CH_3</p> | - | 3105 сл. 3064 сл. | 1743 ос. | 1610 ос. 1584 сл. 1495 ср. |
| 52 | <p>Аномалин</p>  <p>R = $\text{O=C—C(CH}_3\text{)=C(H)}$</p> | - | 3095 осл. 3075 осл. | 1730 ос. | 1658 сл. 1611 ос. 1575 пер. 1492 ср. |

В области $1750\text{-}1680\text{ см}^{-1}$ находится полоса поглощения карбонильной группы δ -лактонов. В растворе четыреххлористого углерода или хлороформа карбонильная полоса α -, β -, δ -ненасыщенных лактонов появляется в интервале $1725\text{-}1745\text{ см}^{-1}$. При снятии спектра кумаринов (в виде сублимированных пленок или взвесей в вазелиновом масле) полоса карбонильной группы лежит при $1750\text{-}1684\text{ см}^{-1}$. Подобное изменение частоты колебаний этой группы в одних и тех же соединениях объясняют различной силой межмолекулярного взаимодействия в элементарной ячейке кристалла и в растворе. Заметнее всего это проявляется в спектрах гидроксилсодержащих кумаринов и фурукумаринов. В подобных соединениях появляется возможность образования сильных межмолекулярных водородных связей, что вызывает снижение частоты колебаний карбонильной группы. Например, в спектре 4-фенил-5,7-диокси-6-изовалерил-8-изопентенил-кумарина в растворе сероуглерода и хлороформа карбонильная полоса расположена при 1745 и 1730 см^{-1} , соответственно, а в кристаллическом состоянии – при 1715 см^{-1} [22]. В кристаллической эллаговой кислоте, лактонная карбонильная группа связана водородной связью и поглощает при 1695 см^{-1} . При этерификации гидроксильных групп значение частоты поглощения карбонильной группы повышается до 1750 см^{-1} .

Изменения частоты колебаний C=O-группы наблюдаются не только при снятии спектра одного и того же вещества в растворе или в кристаллическом состоянии. Условия кристаллизации вещества также влияют на положение полосы в спектре. Например, в ИК-спектре сублимированного умбеллиферона полосы карбонила проявляются при 1713 и 1688 см^{-1} , перекристаллизованного из метанола – при 1688 см^{-1} , а 1,8%-го раствора диоксана – 1740 см^{-1} . Более стабильное положение карбонильной группы наблюдается в растворах, и не зависит от наличия OH-группы. Таким образом, кумарин (1711 см^{-1}), герниарин (1722 см^{-1}), умбеллиферон (1713 см^{-1}) в растворах в хлороформе имеют довольно близкие полосы [21]. Следовательно, при изучении области C-H-валентных колебаний необходимо пользоваться кристаллическими пленками веществ, а область карбонильных полос изучить в растворах веществ.

По положению полосы C=O-группы можно отличать кумарины от хромонов. Для хромонов эта полоса лежит ниже 1680 см^{-1} . Свойство и расположение заместителей оказывает влияние в отдельных случаях на интегральную интенсивность C=O полосы кумаринов [21]. Полоса C=O-группы кумаринов характеризуется повышенной интегральной интенсивностью. Повышение интенсивности полосы C=O-группы объясняется увеличением отрицательного заряда на карбонильном атоме кислорода в результате внутримолекулярного перераспределения электронной плотности в кумаринах. Введение электронно-акцепторных заместителей, таких как NO_2 , Cl, Br,

SO₂Cl в α-пироновой цикл снижает интегральную интенсивность карбонильной полосы, так как при этом уменьшается ее полярность.

В области 1639-1615 см⁻¹ одну из полос относят к валентным колебаниям С=C-связей фуранового цикла. Действительно, большинство фурокумаринов имеет в этой области максимумы поглощения, например, ксантотоксин (1620 см⁻¹), мармезин (1628 см⁻¹). Последний содержит насыщенное фурановое кольцо, но полоса 1628 см⁻¹ очень интенсивная. Необходимо отметить, что некоторые кумарины, тоже имеют максимумы поглощения в этой области.

Ароматические полосы, связанные с колебаниями С=C-связей находятся в области 1620-1580 и 1550-1450 см⁻¹. Интенсивность полос поглощения в области 1650-1550 см⁻¹ позволяет отличать кумарины от насыщенных фурокумаринов, а также ненасыщенные фурокумарины от фурокумаринов с насыщенным фурановым циклом. Исследование, именно, этой области может позволить представить характер замещения в фурокумарилах. Например, по интенсивности полос поглощения при 1650-1550 см⁻¹ можно отличать 5- и 8-замещенные фурокумарины. В первом случае в ИК-спектре соединений (Рис. 141, 145, 149, 150, 152, 153, 155) содержатся две интенсивные полосы в области 1630-1600 и 1585 см⁻¹, причем первая полоса расщеплена на два максимума. 8-Замещенные фурокумарины в этой области имеют, резко отличные по интенсивности, полосы при 1620 и 1585 см⁻¹, при этом полоса 1620 см⁻¹ значительно менее интенсивная (Рис. 138, 139, 144, 148, 151). Это отчетливо видно в спектрах 5-замещенных фурокумаринов – изоимператорина (Рис. 52), оксипейседанина (Рис. 152) и 8-замещенных фурокумаринов – ксантотоксина (Рис. 139), императорина (Рис. 144), прангенина (Рис. 148).

В отличие от ненасыщенных фурокумаринов фурокумарины с насыщенным фурановым циклом дает при 1650-1500 см⁻¹ две интенсивные полосы, но первая полоса из них не расщеплена на два максимума, как в случае 5-замещенных фурокумаринов.

Для фуранового цикла характерными считаются две полосы в области 1274-1253 и 1109-1088 см⁻¹. В области деформационных колебаний С-Н-связей для фуранового цикла характерны полосы поглощения при 885-858 и 847-812 см⁻¹.

Полосы валентных колебаний арил-кислород для содержащих метокси-групп соединений обнаруживаются при 1323-1286 и 1272-1237 см⁻¹, а метил-кислород – при 1050-1025 см⁻¹ [21].

Таким образом, анализ ИК-спектров производных кумарина с учетом выше изложенных спектральных свойств помогает устанавливать строение новых кумаринов и надежно идентифицировать известных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. М. 1963. 590 с.
2. Бранд Дж. Эглинтон Г. Применение спектроскопии в органической химии. М. Мир. 1967. 280 с.
3. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений, М. Мир. 1965. 216 с.
4. Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны, М. 1978. 320 с.
5. Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. К строению бадхызина // Химия природ. соедин. 1968. С. 341-345
6. Серкеров С.В., Алескерова А.Н. О строении сесквитерпенового лактона из *Artemisia fragrans* // Химия природ. соедин. 1978. С.75-77
7. Толстых Л.П., Коновалова О.А., Рыбалко К.С., Шретер А.И. Сесквитерпеновые лактоны видов рода *Artemisia L.* // Раст. ресурсы. 1974. Т. 10. С. 275-302
8. Серкеров С.В. О строении ферулидина – нового сесквитерпенового лактона // Химия природ. соедин. 1970. С. 428-431
9. Bermejo-Barrer J., Breton-Funes J.L., Gonzalez G.A. Terpenoids of the *Sonchus*. Part III. Sesquiterpene lactones of *Sonchus jaquini D.C.*, *S. pinnatus Ait.*, *S. radicans Ait.* // J. Chem. Soc. С. 1966. P. 1298-1301
10. Адекенов С.М., Мухаметжанов М.Н., Кагарлицкий А.Д. Агашин О.В. Сесквитерпеновые лактоны *Artemisia glabella* // Изв. АН Каз. ССР. Сер. хим. 1983. №2. С. 52-60.
11. Sanchez-Viesca F., Romo J. Estafiatin, a new sesquiterpene lactone isolated from *Artemisia mexicana Willd.* // Tetrah. 1963. V. 19. P. 1285-1291
12. Prochazka V., Cekan Z., Bates R.B. On terpenes. CLI. Structure of globicin, a guaianolide from *Matricaria globifera (Thunb.) Druce.* // Coll. Czech. Chem. Comm. 1963. V. 28. P. 1202-1206
13. Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. Гвайянолиды растений семейства Зонтичных. IV Международный Конгресс по эфирным маслам / Тбилиси. 1968. С. 147-152
14. Серкеров С.В. К строению ферулина // Химия природ. соедин. 1970. С. 371-372
15. Серкеров С.В. О структуре ооподина и дегидроооподина // Химия природ. соедин. 1972. С. 63-66
16. Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. О сесквитерпеновом лактоне бадхызинине из корней *Ferula oopoda* // Химия природ. соедин. 1966. С. 92-95.
17. Серкеров С.В. Бадхызидин – новый сесквитерпеновый лактон из корней *Ferula oopoda* // Химия природ. соедин. 1972. С. 176-180

18. Drozd B., Grabarczyk H., Samek Z. Revision of the Structure of Eupatoriopicrin // Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1972. V. 35. P. 1546-1547
19. Серкеров С.В., Алескерова А.Н. Строение нового гермакранолида шоначалина А из *Artemisia fragrans* // Химия природ. соедин. 1985. С. 196-199
20. Серкеров С.В., Алескерова А.Н. Строение шоначалина Д-нового элеманолида // Химия природ. соедин. 1987. С. 101-104
21. Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 с.
22. Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. 1967. 248 с.

ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕСКВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ

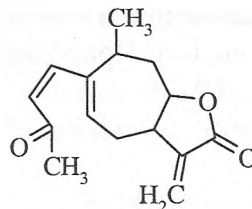
КСАНТАТИН

Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. $113,5^{\circ}C$

Тип: Ксантан

УФ-спектр: λ_{max} 275 нм ($lg\epsilon$ 4,43)



Литература: Dolejš, Herout, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 195. V. 23. P. 504.

Geisman, Deuel. Chem. and Ind. 1957. P. 328.

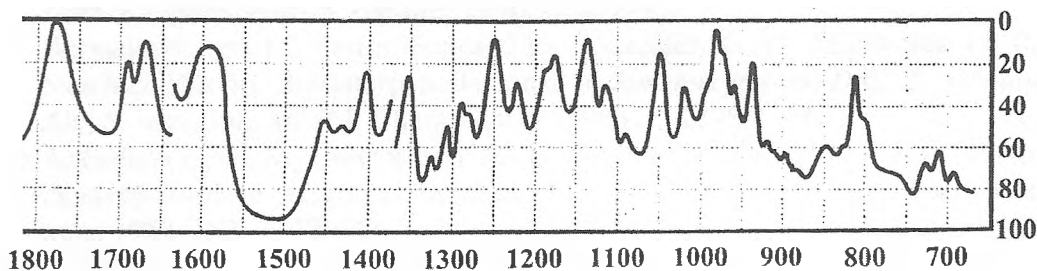


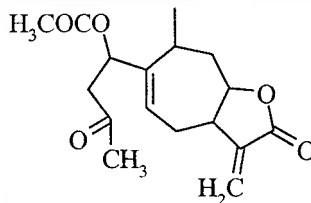
Рис. 1. ИК-спектр ксантатина (в $CHCl_3$).

КСАНТИНИН

Состав: $C_{17}H_{22}O_5$

Т.пл. $123,0-124,0^{\circ}C$

Тип: Ксантан



Литература: Dolejš, Herout, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1958. V. 23. P. 504.

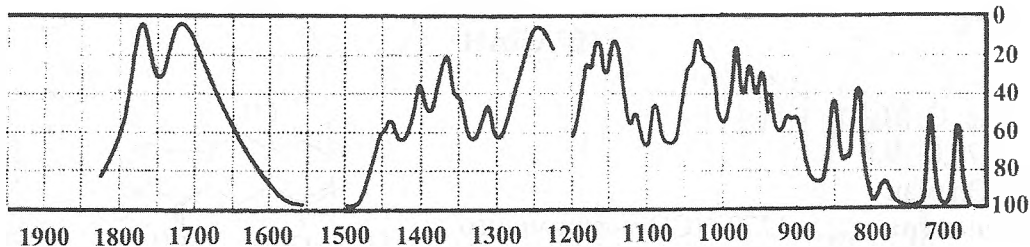


Рис. 2. ИК-спектр ксантина (в CHCl_3).

Выделен из *Xanthium pensylvanicum* Wallr.

ИНУЛИЦИН

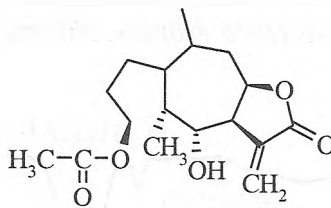
Состав: $\text{C}_{17}\text{H}_{24}\text{O}_5$

Т.пл. 125,5-126,5

Тип: Ксантин

УФ-спектр: λ_{max} 204 (ϵ 284)

ИК-спектр: ν_{max} 3502 (ОН-группа), 1745, 1260 (общая полоса γ -лактона и сложнэфирной группы), 1660 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. М.: 1969. Т. 15. С. 168-321.

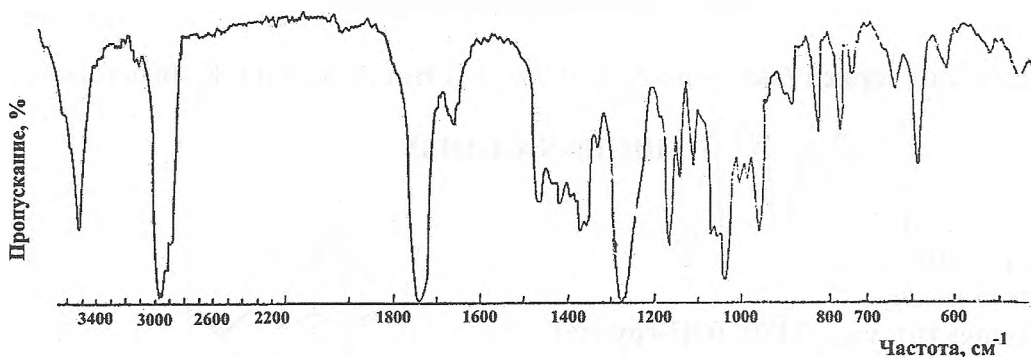


Рис. 3. ИК-спектр инулицина (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен из *Inula japonica* Thunb. (Химия природ. соедин. 1968. №6. С. 386-387)

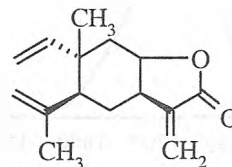
ИГАЛАН

Состав: $C_{15}H_{20}O_2$

Т.пл. 79,0-79,5

Тип: Элеман

ИК-спектр: ν_{\max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1660, 1410, 1110 (экзоциклическая метильная группа в сопряжении с лактонным карбонилем), 1640 (первично-третичная двойная связь), 909 (группа $RCH=CH_2$), 892 см^{-1} (метиленовая двойная связь).



Литература: Никонова Л.П., Никонов Г.К. Игалан – новый сесквитерпеновый лактон *Inula grandis*. Химия природ. соедин. 1970. №5. С. 508-512.

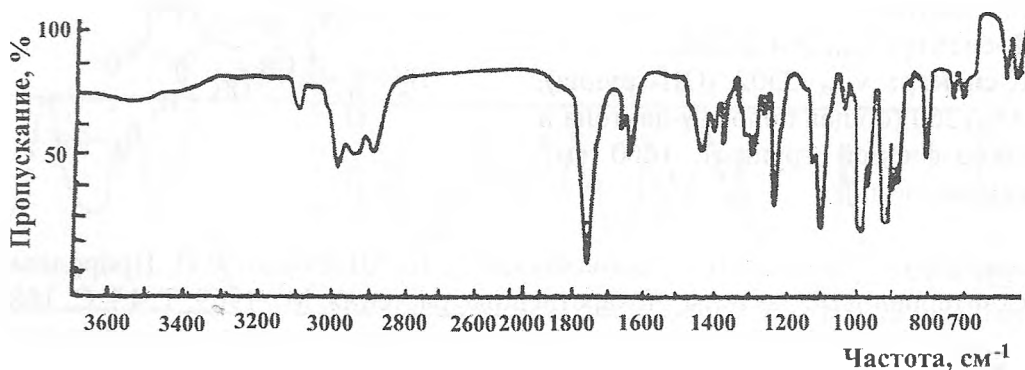


Рис. 4. ИК-спектр игалана (KBr)

Выделен из корней *Inula grandis Schrenk*. Л.П.Никоновой и Г.К.Никоновым

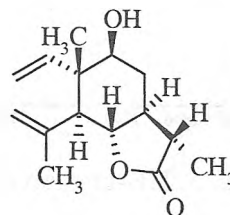
ШОНАЧАЛИН D

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 110,0-112,0

Тип: Элеман

ИК-спектр: ν_{\max} 3480 (ОН-группа), 1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1670 см^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

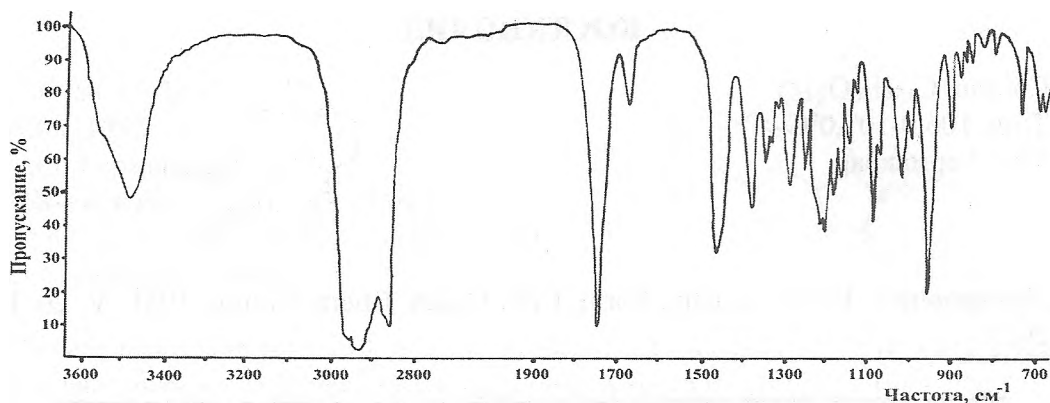


Рис. 5. ИК-спектр шоначалаина D (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен С.В.Серкеровым, А.Н.Алескеровой из *Artemisia fedorovii* Rzazade (*A. fragrans*), собранных из с. Шона-чала Лерикского района Азербайджанской Республики.

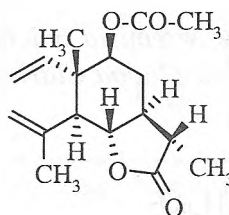
МОНОАЦЕТИЛШОНАЧАЛИН D

Состав: $C_{17}H_{24}O_4$

Т.пл. 90,0-91,0

Тип: Элеман

ИК-спектр: ν_{\max} 1785 (СО- γ -лактонного цикла), 1745 (СО-ацетильной группы), 1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

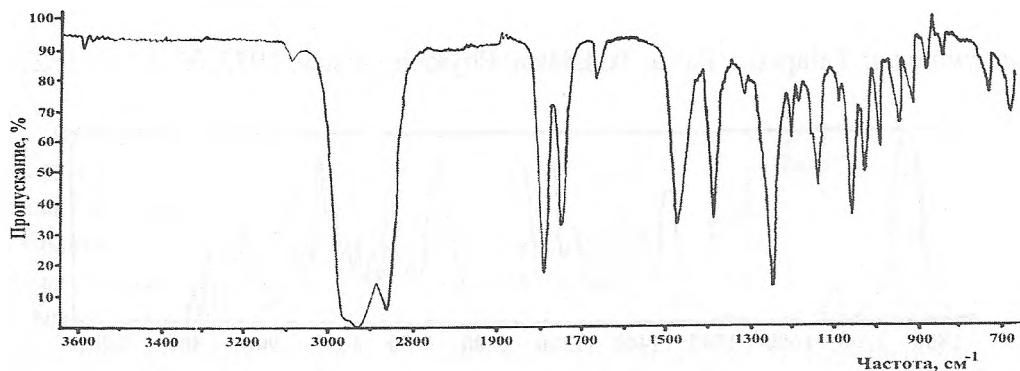
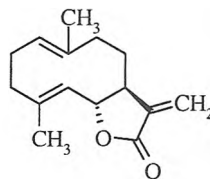


Рис. 6. ИК-спектр моноацетилшоначалаина D (взвесь в вазелиновом масле)

Получен путем ацетилирования шоначалаина D

КОСТУНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{20}O_2$
Т.пл. 106,0-107,0°C
Тип: Гермакран



Литература: Herout, Suchy, Šorm. Coll. Czech. Chem. Comm. 1961. V. 26. P. 2612.

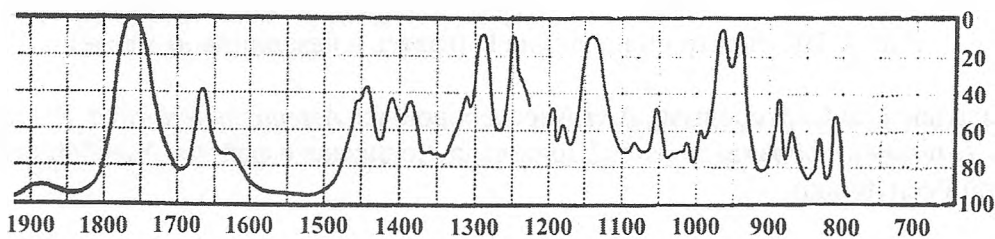
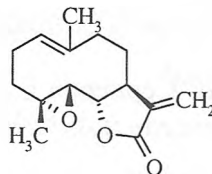


Рис. 7. ИК-спектр костунолида (в $CHCl_3$).

Выделен из *Artemisia balchanorum* H.Krasch., *Hymenoclea monogyra* Torr. et Gray., *Saussera lappa* Clarle, *Laurus nobilis* L., *Frullaria tamarisci* (L.) Dum.

ПАРТЕНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$
Т.пл. 116,5-117,0°C
Тип: Гермакран



Литература: Talapatra, Patra, Talapatra. Phytochemistry. 1973. V. 12. P. 1827.

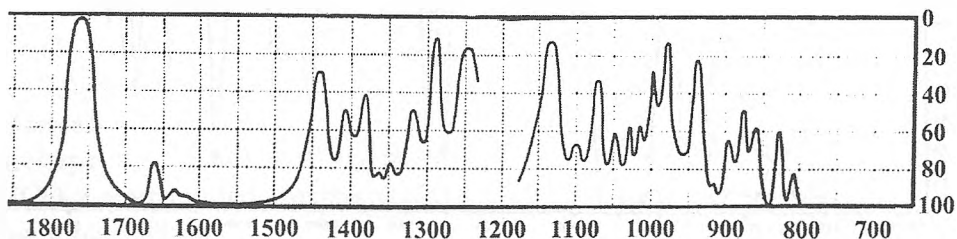


Рис. 8. ИК-спектр партенолида (в $CHCl_3$).

Выделен из *Chrysanthemum parthenium* L., *Ambrosia confertiflora* (DC.) Rydb., *A. dumosa* (Gray) Payne.

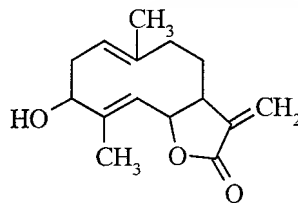
ХАНФИЛЛИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 189,0

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 3490 (ОН-группа),
1740 (СО- γ -лактонного цикла), 1650
 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны Центрального Казахстана. Алма-Ата, «Наука». 1987. 239 С.

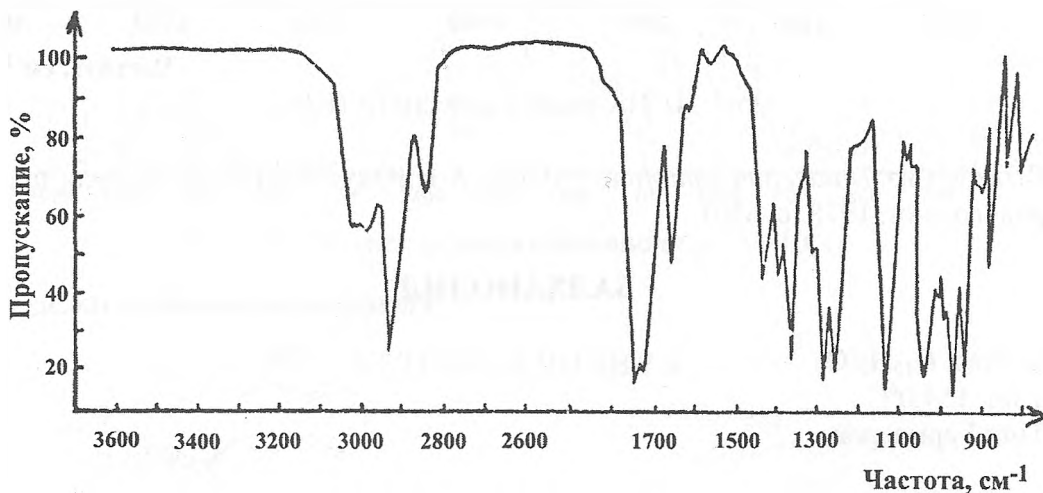


Рис. 9. ИК-спектр ханфиллина

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Achillea nobilis* L.

ТАНСАНИН

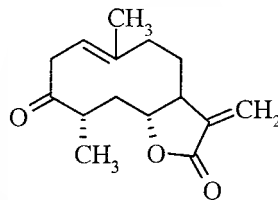
Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 131,0-132,0 $^{\circ}C$

Тип: Гермакран

УФ-спектр: λ_{\max} 210 ($lg\epsilon$ 4,11), 295 ($lg\epsilon$ 2,39)

ИК-спектр: ν_{\max} 1765 (СО- γ -лактона), 1710
(СО-кетона), 1670 cm^{-1} (двойная связь)



Литература: Абдуазимов Б.Х., Юнусов А.И., Сидякин Г.П. Сесквитерпеновые лактоны *Tanacetum santolina*. Химия природ. соедин. 1980. №5. С. 634-636.

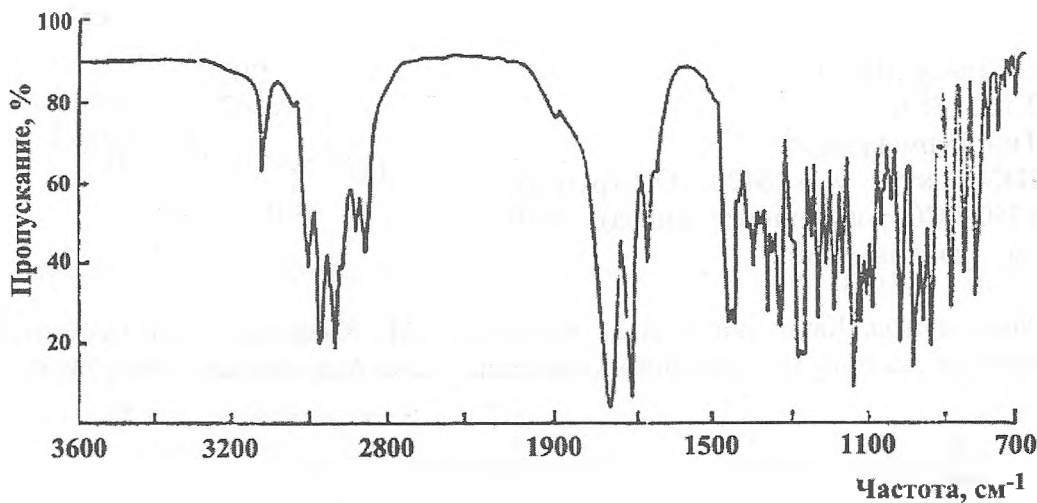


Рис. 10. ИК-спектр тансанина (КВг)

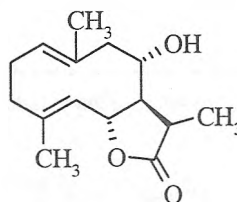
Выделен из *Tanacetum santolina* C.Winkl. А.И.Юнусовым и др. (Химия природ. соедин. 1978. с. 656).

БАЛХАНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. $154,0^{\circ}C$

Тип: Гермакран



Литература: Herout, Suchy, Šorm. Coll. Czech. Chem. Comm. 1961. V. 26. P. 2612.

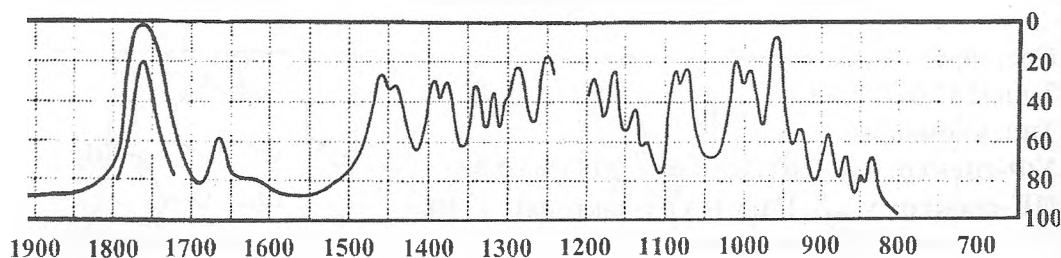


Рис. 11. ИК-спектр балханолида (в $CHCl_3$).

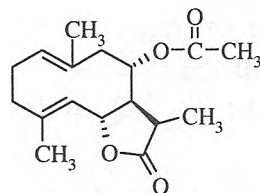
Выделен из *Artemisia balchanorum* H.Krasch.

АЦЕТИЛБАЛХАНОЛИД

Состав: $C_{17}H_{24}O_4$

Т.пл. $125,5^{\circ}C$

Тип: Гермакран



Литература: Hochmannova, Herout, Šorm. Coll. Czechol. Chem. Comm. 1961. V. 26. P. 1826.

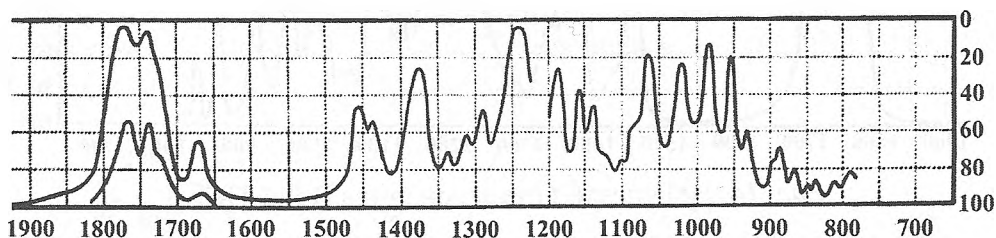


Рис. 12. ИК-спектр ацетилбалханолида (в $CHCl_3$)

Выделен из *Achillea millefolium* L.

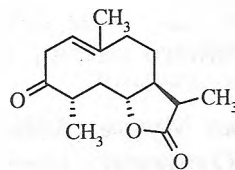
КЕТОПЕЛЕНОЛИД А

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. $112,0-114,0^{\circ}C$

Тип: Гермакран

УФ-спектр: λ_{max} 293 нм ($lg \epsilon$ 2,59)



Литература: Suchy, Samek, Herout et al. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1967. V. 32. P. 3917.

Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

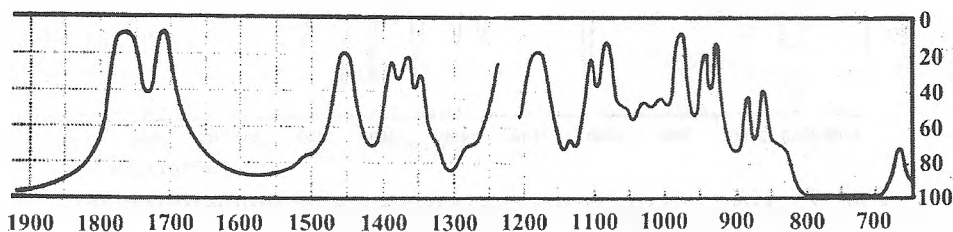


Рис. 13. ИК-спектр кетопеленолида А (в $CHCl_3$).

Выделен из *Artemisia absinthium* L.

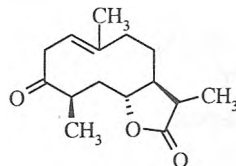
КЕТОПЕЛЕНОЛИД В

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 173,0-175,0°C

Тип: Гермакран

УФ-спектр: λ_{\max} 293 нм ($\lg \epsilon$ 2,32)



Литература: Suchy, Samek, Herout et al. Coll. Czech. Chem. Comm. 1967. V. 32. P. 3917.

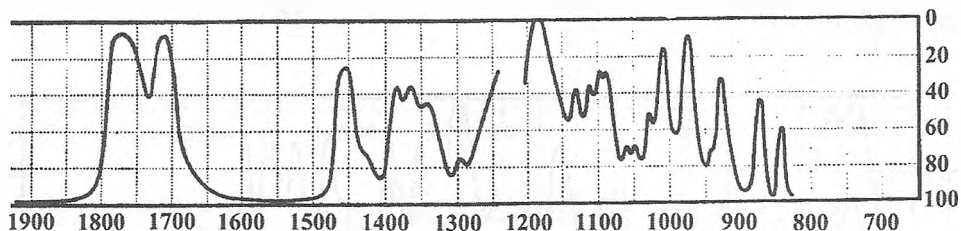


Рис. 14. ИК-спектр кетопеленолида В (в $CHCl_3$).

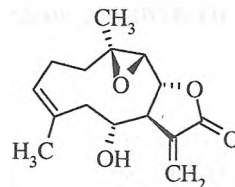
Получен путем изомеризации кетопеленолида А обработкой КОН
СТИЗОЛИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 184,5-186,5°C

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 3560 (ОН-группа), 1757 (СО- γ -лактонного цикла), 1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Мухаметжанов М.Н., Шейченко В.И., Баньковский А.И., Рыбалко К.С. О строении стизолина - сесквитерпенового лактона из *Stizolophus balsamita*. Химия природ. соедин. 1971. №4. С. 405-412.

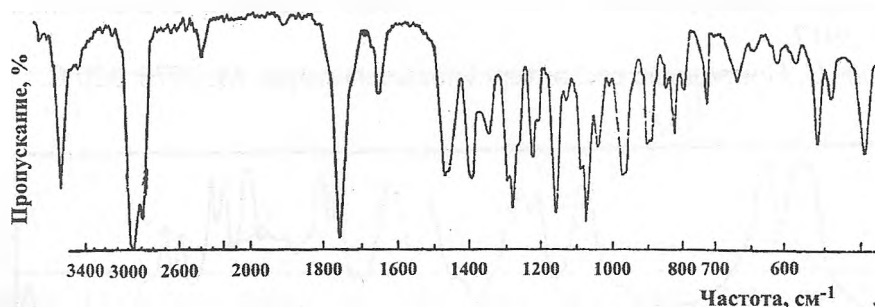


Рис. 15. ИК-спектр стизолина (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен из *Stizolophus valsamita* (Lam.) Cass. ex Takht. М.Н.Мухаметжановым и др.

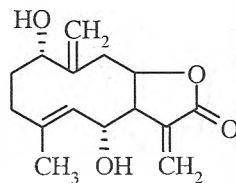
ТАНАХИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. видоизменяется при $167^{\circ}C$, но не плавится до $350,0^{\circ}C$

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{max} 3488 (ОН-группа), 1748 (СО- γ -лактонного цикла в конъюгации с экзоциклической двойной связью), 1665, 1640 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Юнусов А.И., Абдуллаев Н.Д., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П., Ягудаев М.Р. О строении танахина. Химия природ. соед. 1976. №4. С. 462-467.

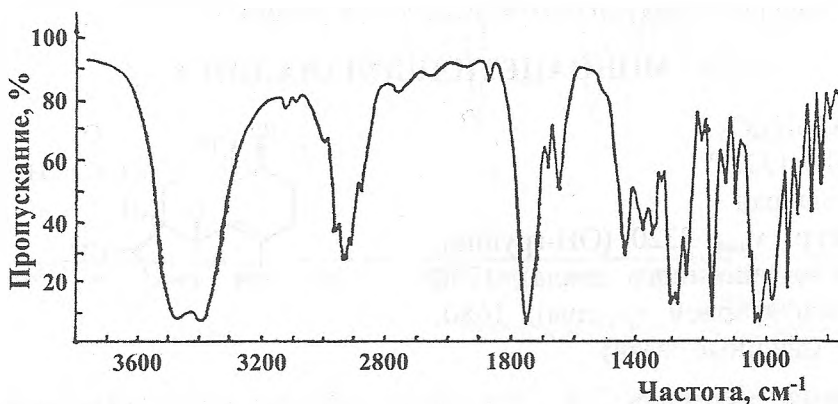


Рис. 16. ИК-спектр танахина (KBr)

Выделен из *Tanacetum pseudoacillea* C. Winkl. А.И.Юнусовым и др. (Химия природ. соед. 1976. №2. С. 263-264).

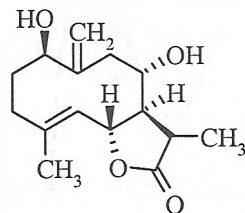
ШОНАЧАЛИН А

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Прозрачное густое масло

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{max} 3300-3500 (ОН-группы), 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1670, 1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

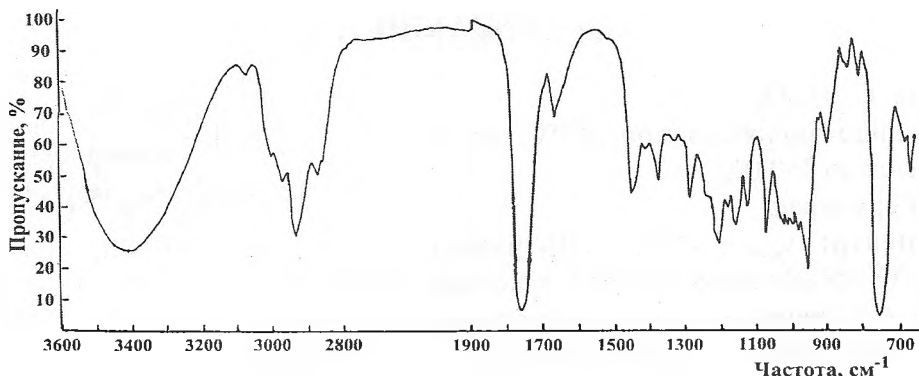


Рис. 17. ИК-спектр шоначалина А

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из растительного материала полыни, предварительно определенный как *Artemisia fragrans* Will., собранный на Апшероне и из *A.fedorovii* Rzazade (*A. fragrans*).

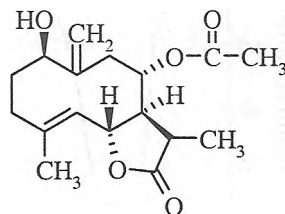
МОНОАЦЕТИЛШОНАЧАЛИН А

Состав: $C_{17}H_{24}O_5$

Т.пл. 130,0-132,0°

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 3320 (ОН-группа), 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1730 (СО-сложноэфирной группы), 1680, 1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

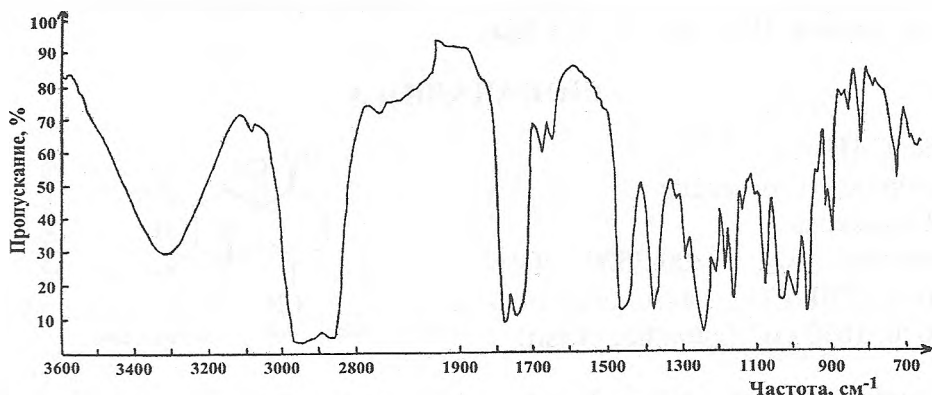


Рис. 18. ИК-спектр моноацетишоначалина А (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем ацетилирования шоначалина А.

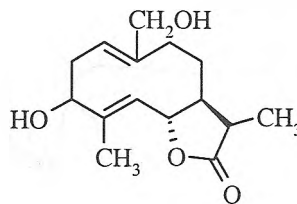
ШОНАЧАЛИН С

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 203,0-205,0°C

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 3250 (ОН-группы),
1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1675
 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

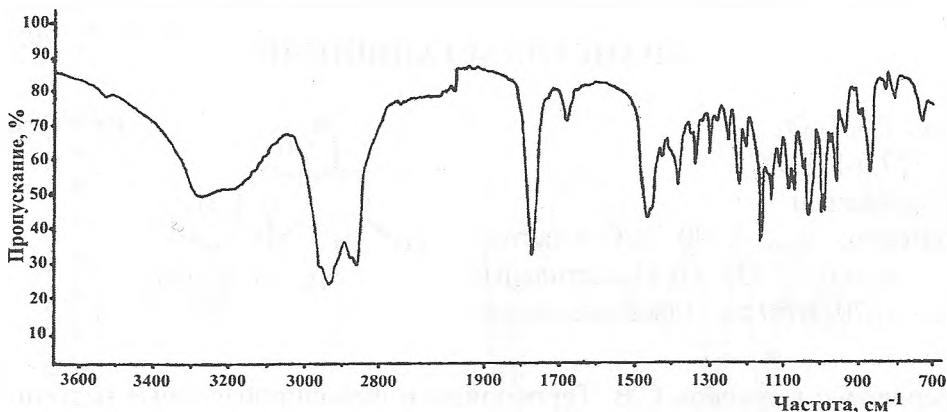


Рис. 19. ИК-спектр шоначалаина С (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из *Artemisia fedorovii* Rzazade (*A. fragrans* Willd.)

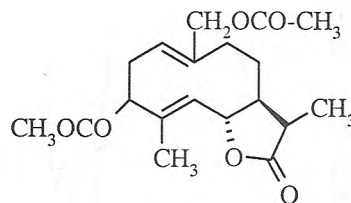
ДИАЦЕТИЛШОНАЧАЛИН С

Состав: $C_{19}H_{26}O_6$

Т.пл. 149,0-151,0°C

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1740 (СО-ацетильных групп), 1670 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

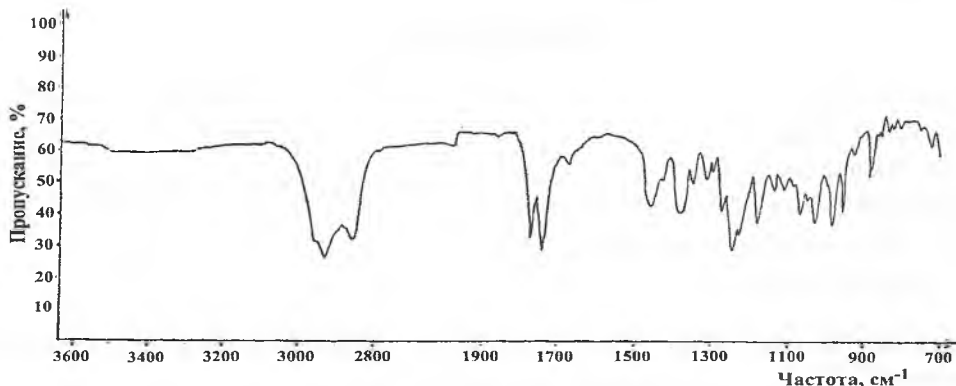


Рис. 20. ИК-спектр диацетилшоначалина С

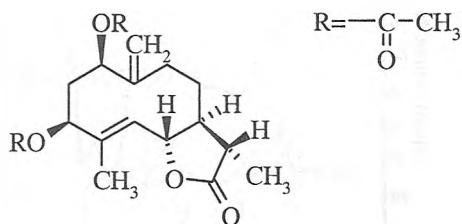
ДИАЦЕТИЛАРТАПШИНИН

Состав: $C_{19}H_{26}O_4$

Т.пл. 177,0-178,0°C

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 1790 (СО- γ -лактонного цикла), 1735 (СО-ацетильных групп), 1670, 1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

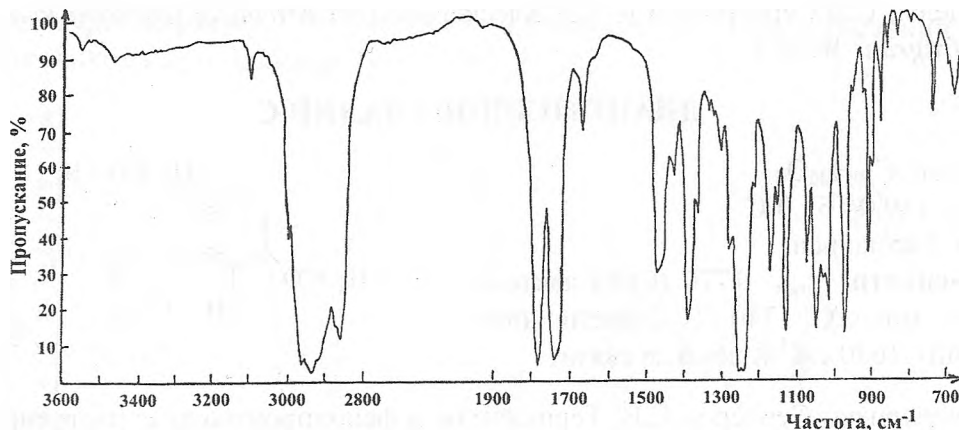


Рис. 21. ИК-спектр диацетилартапшенина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при ацелировании артапшенина, выделенного из растительного материала полыни, предварительно определенного как *Artemisia fragrans Willd.*, собранный на Апшероне.

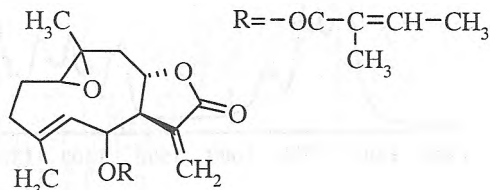
ТАНАЦИН

Состав: $C_{20}H_{26}O_5$

Т.пл. 128,0-129,0°C

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1710, 1258 (α,β -ненасыщенная сложноэфирная группа), 1655 см^{-1} (двойная связь)



Литература: Юнусов А.И., Абдуллаев Н.Д., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П., Ягудаев М.Р. Структура сесквитерпенового лактона танацина. Химия природных соединений. 1976. №2. С. 170-174.

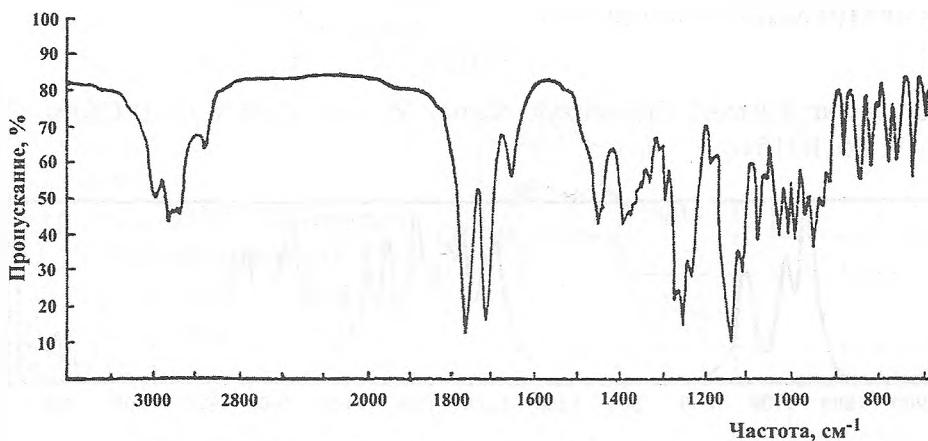


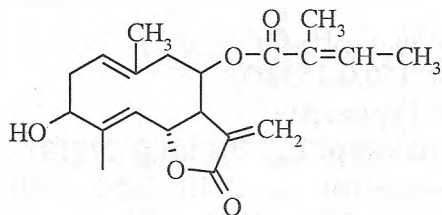
Рис. 22. ИК-спектр танацина

НОБИЛИН

Состав: $C_{20}H_{26}O_5$

Т.пл. 177,0-178,0°C

Тип: Гермакран



Литература: Benešova, Samek, Herout et al. Tetrahedron Lett. 1970. No 57. P. 5017.

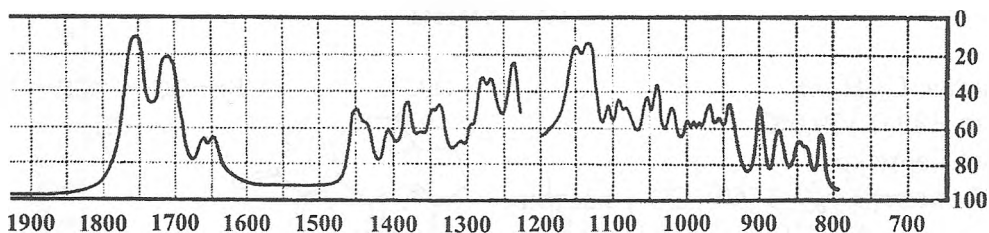


Рис. 23. ИК-спектр нобилина (в CHCl_3).

Выделен из *Achillea nobilis* L.

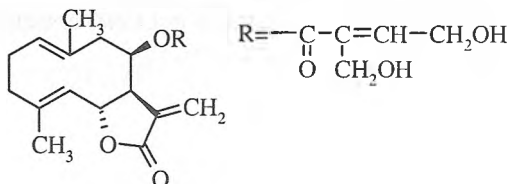
ЭПАТОРИОПИКРИН

Состав: $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_6$

Т.пл. 157,0-161,0°C

Тип: Гермакран

УФ-спектр: λ_{max} 211 нм ($\lg \epsilon$ 4,4)



Литература: Drozd, Grabarczyk, Samek Z. et al. Coll. Czech. Chem. Comm. 1972. V. 35. P. 1546.

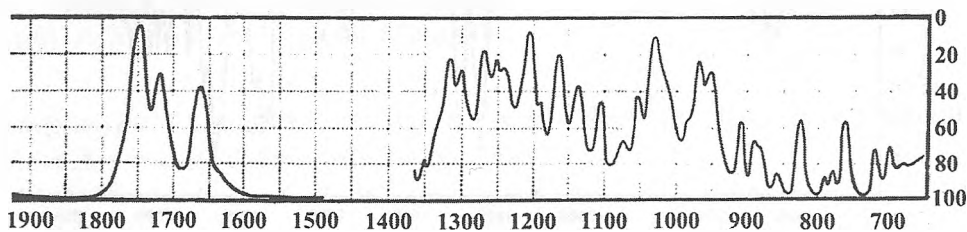


Рис. 24. ИК-спектр эпаториопикрина (в CHCl_3).

Выделен из *Eupatorium cannabinum* L.

ГЕРМАНИН А

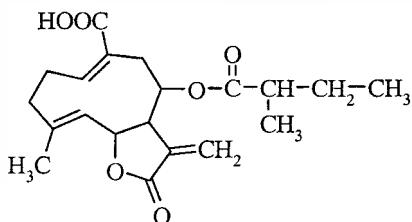
Состав: $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_7$

Т.пл. 150,0-153,0°C

Тип: Гермакран

УФ-спектр: λ_{max} 201 нм (ϵ 27219)

ИК-спектр: ν_{max} 2710, 2650, 2580, 1670 (C=C-COOH), 1770 (CO- γ -лактонного цикла), 1732 (OCO), 1635 cm^{-1} (C=C)



Литература: Коновалова О.А., Рыбалко К.С., Шейченко В.И. О строении новых сесквитерпеновых лактонов из *Inula germanica* L. Химия природ. соед. 1974. №5. С. 578-589.

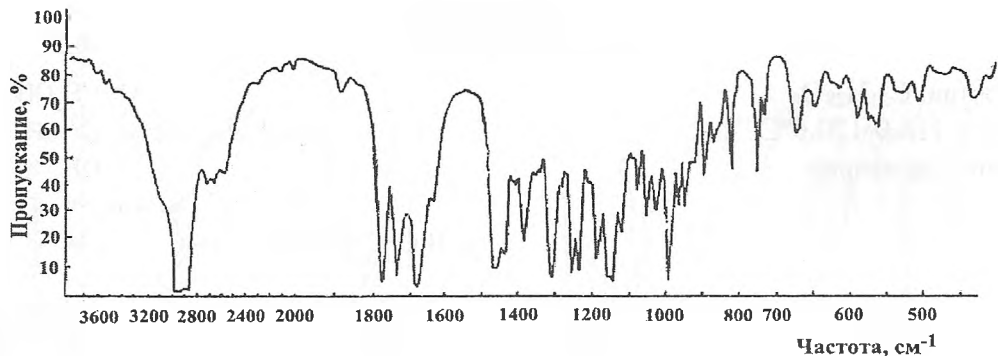


Рис. 25. ИК-спектр германина-А (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен из листьев и цветочных корзинок девясила германского (*Inula germanica* L.).

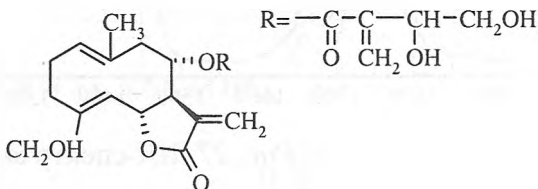
КНИЦИН

Состав: $C_{20}H_{26}O_7$

Т.пл. 143,0°C

Тип: Гермакран

ИК-спектр: ν_{max} 3370 (ОН-группа), 1765 (СО- γ -лактонного цикла), 1710 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1665, 1630 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Samek, Holub, Herout et al. Tetrahedron Lett. 1969. V. P. 2931.

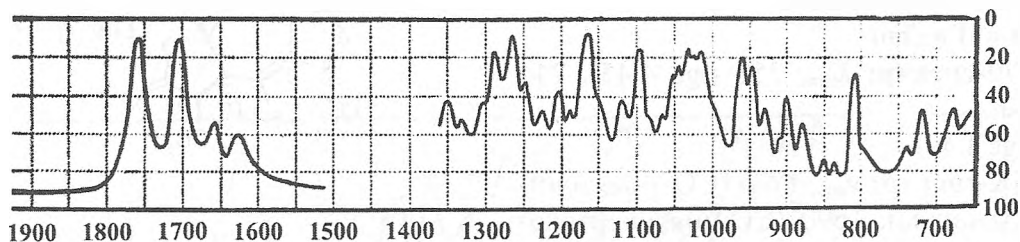
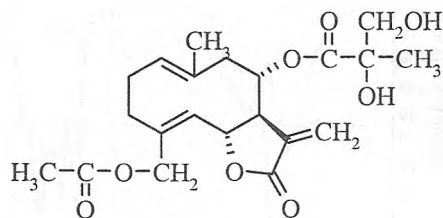


Рис. 26. ИК-спектр кницина (в $CHCl_3$)

Выделен из *Cnicus benedictus* L., *Centaurea squarosa* Willd., *C. pseudomaculosa* Dobrotcz., *C. calcitrapa* L., *C. iberica* Trev., *C. ovina* Pall

СКАБИОЛИД

Состав: $C_{21}H_{28}O_8$
Т.пл. 118,0-120,0°C
Тип: Гермакран



Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 с.

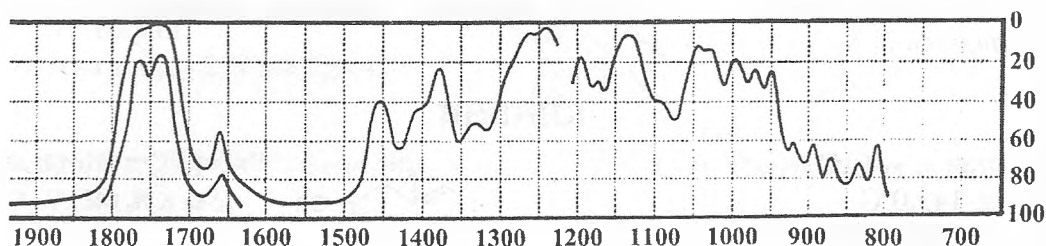
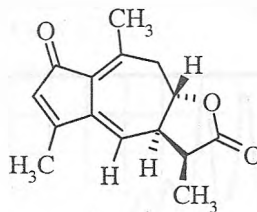


Рис. 27. ИК-спектр скабиолида (в $CHCl_3$).

Выделен из *Centaurea scobiosa* L.

ФЕРУЛИН

Состав: $C_{15}H_{16}O_3$
Т.пл. 185,0-186,0°C
Тип: Гвайан
УФ-спектр: λ_{max} 258 ($lg\epsilon$ 4,45), 244 нм ($lg\epsilon$ 4,42)
ИК-спектр: ν_{max} 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1690 (СО-циклопентенона), 1620, 1610 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

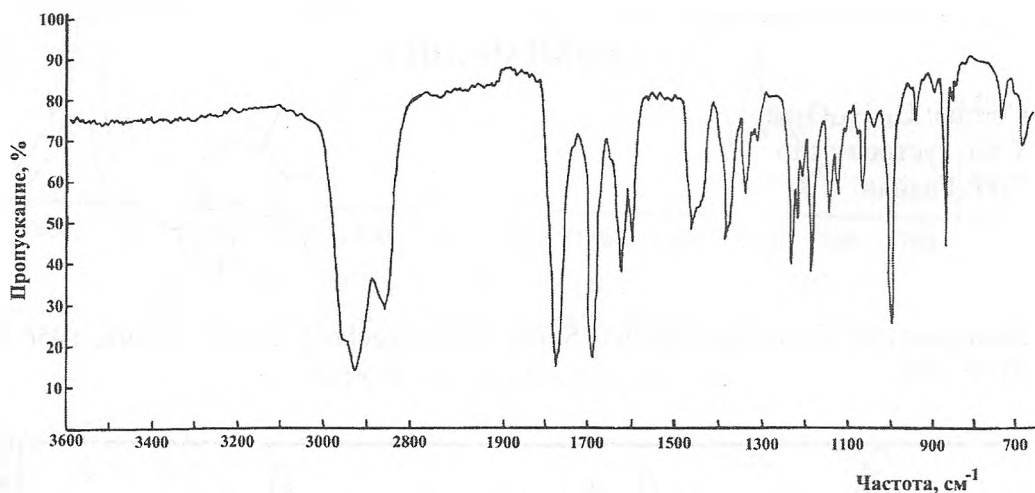


Рис. 28. ИК-спектр ферулина (взвесь в вазелиновом масле)

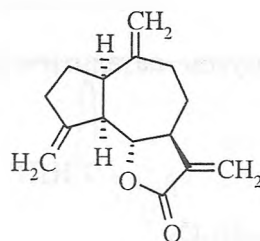
Выделен С.В.Серкеровым из смолы заплесневшихся корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

ДЕГИДРОКОСТУСЛАКТОН

Состав: $C_{15}H_{18}O_2$

Т.пл. $61,0^{\circ}C$

Тип: Гвайан



Литература: Romanuk, Herout, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 894.

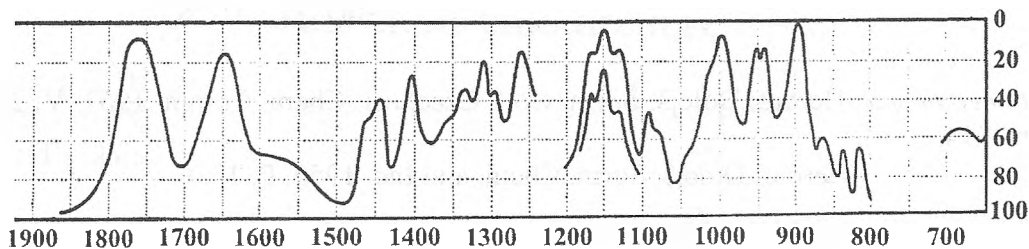
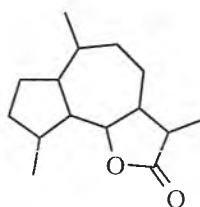


Рис. 29. ИК-спектр дегидрокостуслактона (в $CHCl_3$).

Выделен из *Saussurea lappa* Clarke.

ГВАЙАНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$
Т.пл. густое масло
Тип: Гвайян



Литература: Romanuk, Herout, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 894.

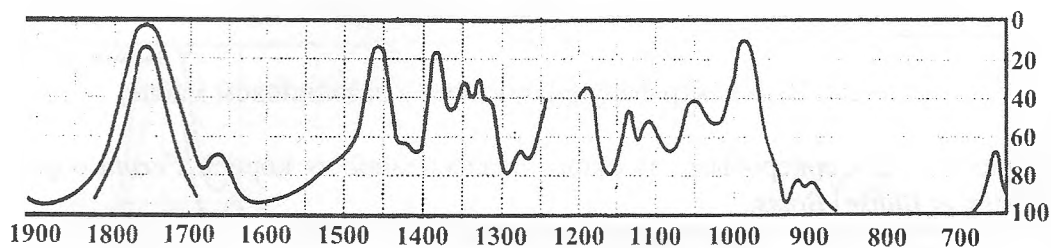
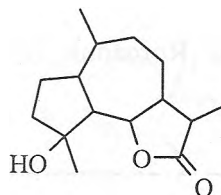


Рис. 30. ИК-спектр гвайанолида (в $CHCl_3$).

Получен путем каталитического гидрирования дегидрокостуслактона над PtO_2 .

ГИДРОКСИГВАЙАНОЛИД А

Состав: $C_{15}H_{24}O_3$
Т.пл. 108,5°C
Тип: Гвайян



Литература: Herout, Dolejš, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1957. V. 22. P. 1914.

Herout, Dolejš, Šorm. Chem. and Ind. 1956. P. 1236.

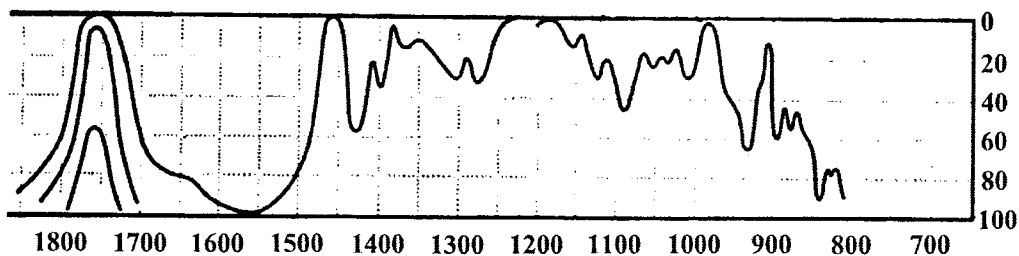
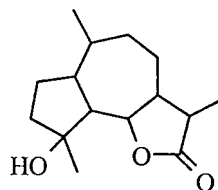


Рис. 31. ИК-спектр гидроксигвайанолида А (в CHCl_3).
Получен путем каталитического гидрирования артабсина над PtO_2 .

ГИДРОКСИГВАЙАНОЛИД В

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_3$
Т.пл. 158,0-159,0°C
Тип: Гвайан



Литература: Herout, Dolejš, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1957. V. 22. P. 1914; Chem. and Ind. 1956. P. 1236

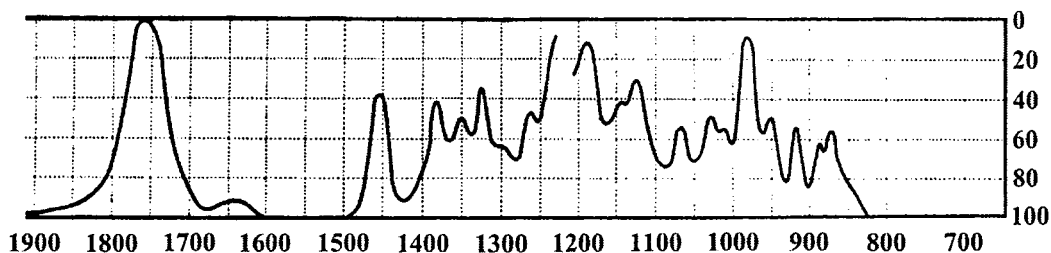
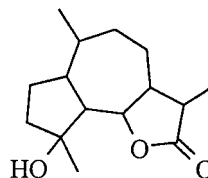


Рис. 32. ИК-спектр гидроксигвайанолида В (в CHCl_3).

ГИДРОКСИГВАЙАНОЛИД С

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_3$
Т.пл. 136,0°C
Тип: Гвайан



Литература: Herout, Dolejš, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1957. V. 22. P. 1914; Chem. and Ind. 1956. P. 1236.

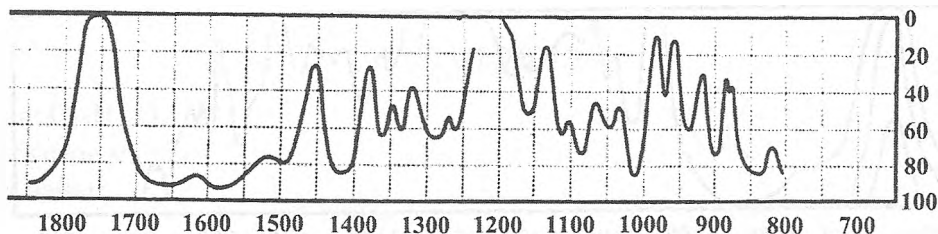


Рис. 33. ИК-спектр гидроксигвайанолида С (в CHCl_3).

Получен при каталитическом гидрировании артабсина над PtO_2 .

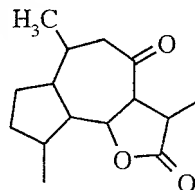
8-КЕТОГВАЙАНОЛИД

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}_3$

Т.пл. 111,0-112,0°C

Тип: Гвайан

ИК-спектр: ν_{max} 1775 (CO - γ -лактонного цикла), 1720 cm^{-1} (CO -кетонной группы семичленного цикла).



Литература: Šekan, Herout, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1954. V. 19. P. 798.

Šekan, Herout, Šorm. Chem. and Ind. 1956. P. 1234; Coll. Czech. Chem. Comm. 1957. V. 22. P. 1921.

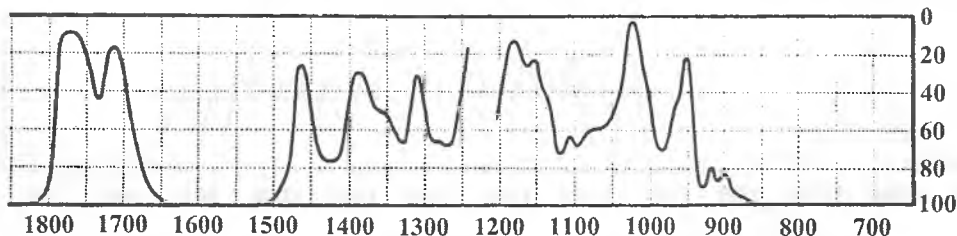


Рис. 34. ИК-спектр 8-кетогвайанолида (в CHCl_3).

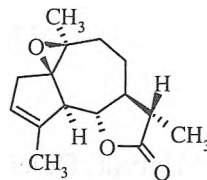
Получен путем окисления CrO_3 омыленного продукта каталитически гидрированного матрицина (катализатор Pt из PtO_2)

АРБОРЕСЦИН (СИВЕРСИНИН)

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_3$

Т.пл. 145,0°C

Тип: Гвайан



Литература: Meisels, Weizmann. J. Amer. Chem. Soc. 1953. V. 75. P. 3865. Mazur, Meisels. Chem. and Ind. 1956. P. 492.

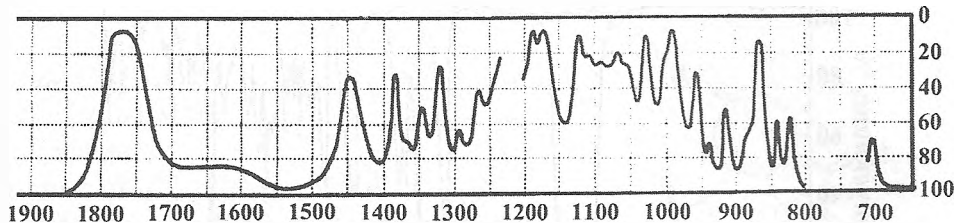


Рис. 35. ИК-спектр арборесцина (в CHCl_3).

Выделен из *Artemisia arborescens* L., *A. austriaca* Iacq., *A. Jacutica* Drob., *A. siversiana* Willd., *Matricaria globifera* (Thunb.) Druce.

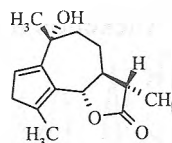
АРТАБСИН

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_3$

Т.пл. 133,0-135,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 248 нм ($\lg \epsilon$ 3,50)



Литература: Herout, Šorm. Coll. Czech. Chem. Comm. 1953. V. 18. P. 854.

Herout, Dolejš, Šorm. Chem. and. Ind. 1956. P. 1236; Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1957. V. 22. P. 1914.

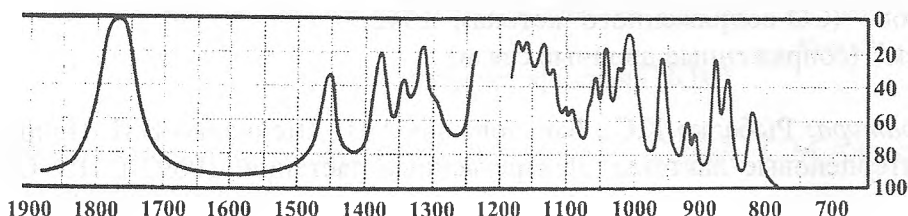


Рис. 36. ИК-спектр артабсина (в CHCl_3).

Выделен из *Artemisia absinthium* L.

АХИЛЛИН

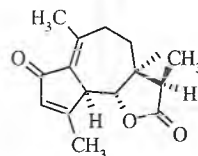
Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_3$

Т.пл. 145,5-146,5°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 255 (ϵ 15550)

ИК-спектр: ν_{max} 1780 ($\text{CO-}\gamma$ -лактонного цикла), 1690, 1645, 1625 cm^{-1} (циклопентадиенон)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

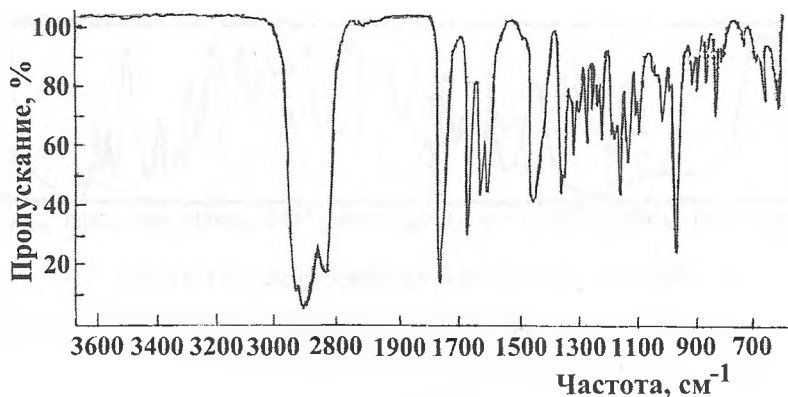


Рис. 37. ИК-спектр ахиллина.

Выделен С.М.Адекенов и др. из семян *Achillea micrantha Willd.*

ЛЕУКОМИЗИН

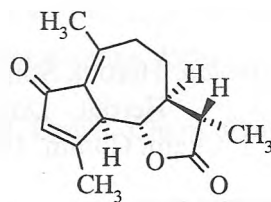
Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл.: 195,0-198,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 256 ($lg\epsilon$ 4,12)

ИК-спектр: ν_{max} 1779 (СО- γ -лактонного цикла), 1687 (СО-сопряженного кетона), 1642, 1619 cm^{-1} (сопряженные двойные связи)



Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. 1969. Т. 15. С. 168-321.

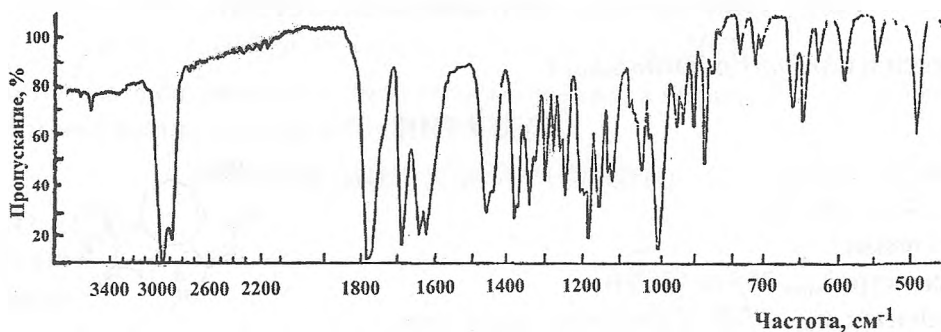


Рис. 38. ИК-спектр леукомизина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Artemisia cana ssp. Viscidula Beetle*, *A. leucodes Schrenk.*, *A. santolina L.*, *A. tridentata Nutt. ssp. tridentata*.

ЭСТАФИАТИН

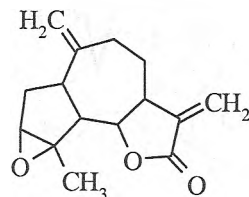
Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл.: 102,0-104,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 204 (ϵ 13200)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1670, 1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

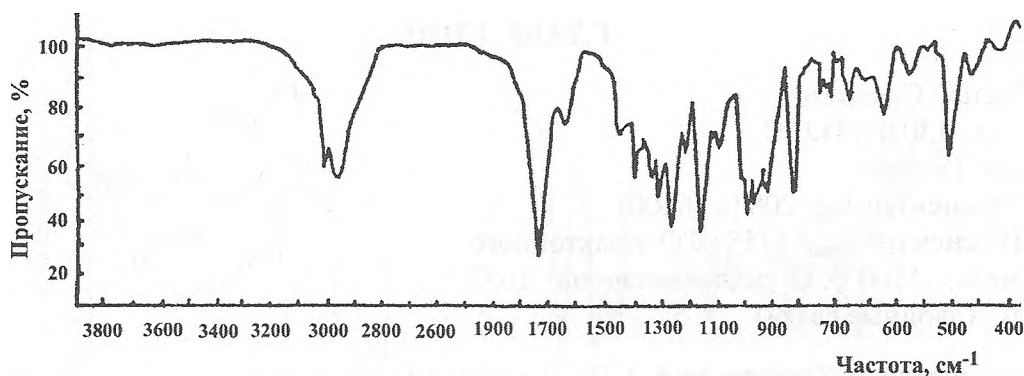


Рис. 39. ИК-спектр эстафиатина (KBr)

Выделен из *Artemisia mexicana* Willd., *A. meyeriana* Grossh., С.М.Адекеновым и др. из *Achillea nobilis* L.

АРГЛАБИН

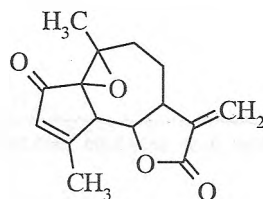
Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 100,0-102,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 204 (ϵ 19800)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1660 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

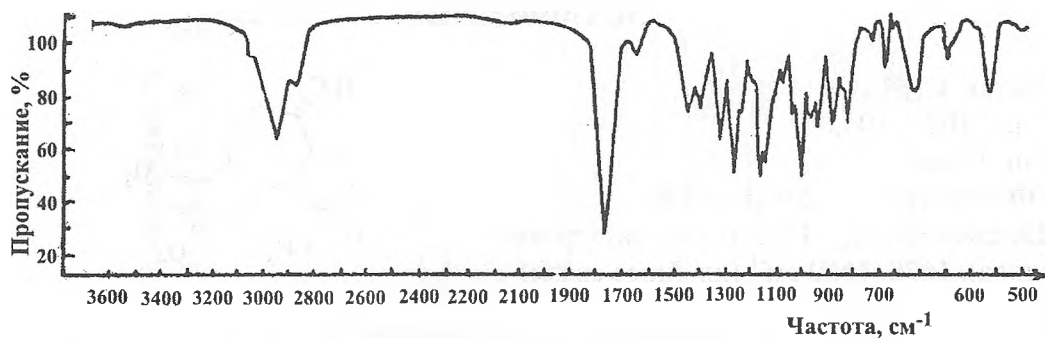


Рис. 40. ИК-спектр арглабина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia glabella* Kar. et Kir.

ГЛАБЕЛЛИН

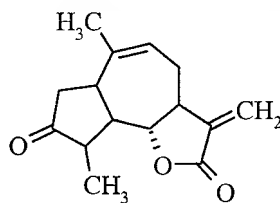
Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл.: 130,0-131,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 208 (ϵ 16400)

ИК-спектр: ν_{\max} 1755 (СО- γ -лактонного цикла), 1700 (СО-циклопентанона) 1655 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сескви-терпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

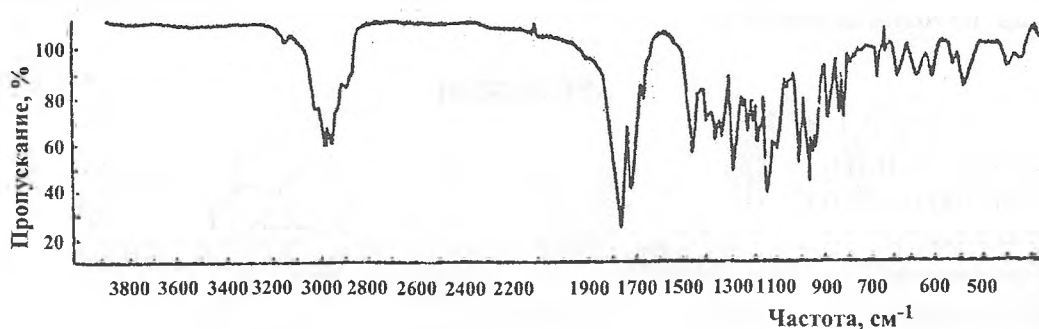


Рис. 41. ИК-спектр глабеллина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из семян *Artemisia glabella* Kar. et Kir.

АУСТРИЦИН

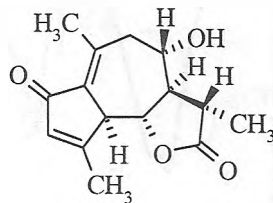
Состав: $C_{15}H_{18}O_4$

Т.пл.: 149,0-151,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 258 (ϵ 13500)

ИК-спектр: ν_{\max} 3770-3550 (ОН-группа),
1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1684,
1640, 1622 cm^{-1} (циклопентадиенон)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

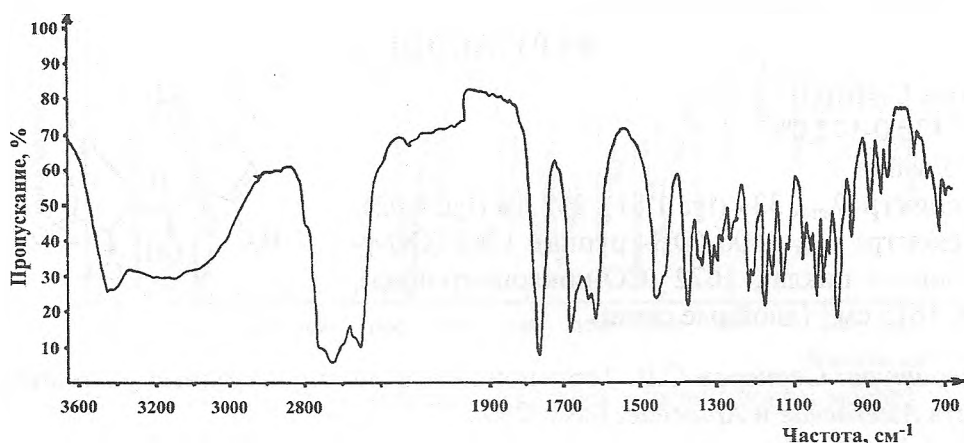


Рис. 42. ИК-спектр аустрицина (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia austriaca* Jacq. (Теоретические основы переработки минерального и органического сырья. Караганда. 1977. вып. IV. С. 73-76.)

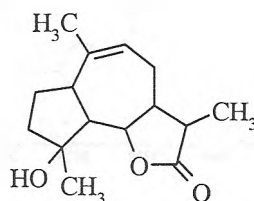
АРТАУСИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 201,0-204,0°C

Тип: Гвайан

ИК-спектр: ν_{\max} 3470 (ОН-группа),
1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1630
 cm^{-1} (двойная связь)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

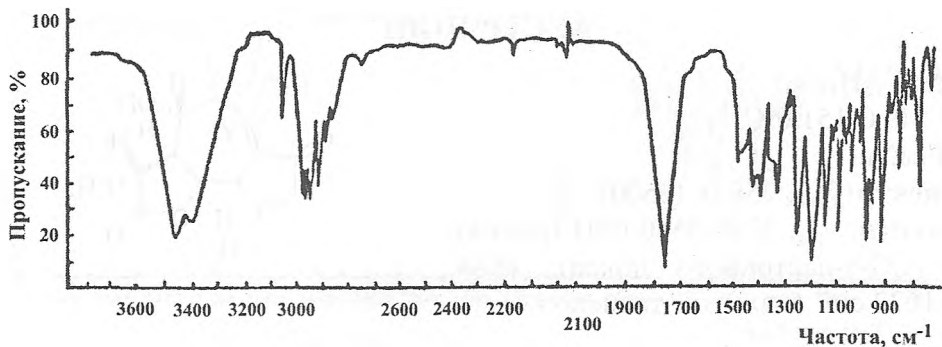


Рис. 43. ИК-спектр артаусина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia austriaca Jacq.* (Химия природ. соед. 1987. №1. С. 148-149).

ФЕРУЛИДИН

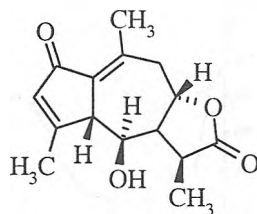
Состав: $C_{15}H_{18}O_4$

Т.пл. 170,0-172,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 334 ($I_{\text{гг}} 1,81$), 252 нм ($I_{\text{гг}} 4,02$)

ИК-спектр: ν_{\max} 3400 (ОН-группа), 1762 (СО-γ-лактонного цикла), 1672 (СО-циклопентенона), 1630, 1615 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

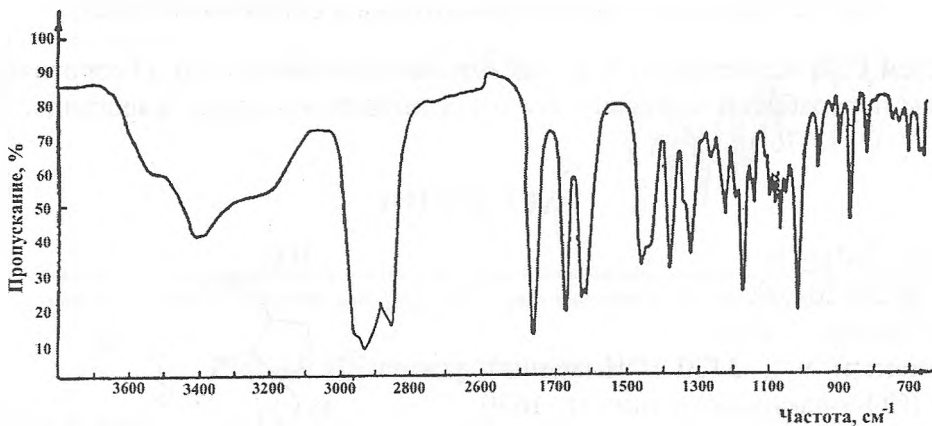


Рис. 44. ИК-спектр ферулидина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым из смолы заплесневшихся корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

ГРОССГЕМИН

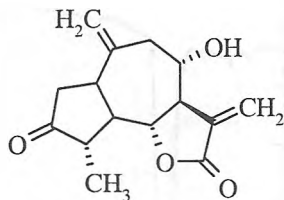
Состав: $C_{15}H_{18}O_4$

Т.пл. 199,0-200,0°C

Тип: Гвайян

УФ-спектр: λ_{\max} 210 нм (ϵ 11000)

ИК-спектр: ν_{\max} 3480 (ОН-группа), 1743 (СО- γ -лактона и циклопентанона), 1650 cm^{-1} (двойные связи) (ЖОХ. 1965. Т. 35. вып. 3. С. 580-584).



Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С. Шейченко В.И., Рыбалко К.С. ЯМР-спектры и стереохимия гроссгемина. Химия природ. соедин. 1972. №6. С. 724-730.

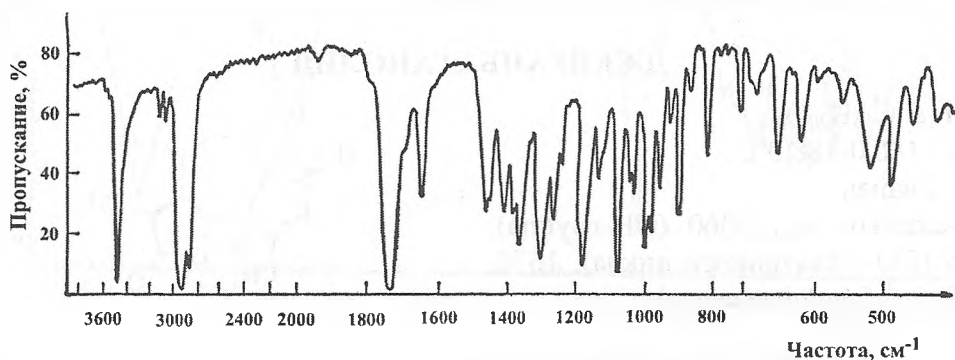


Рис. 45. ИК-спектр гроссгемина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Amberboa lipii* DC. (*Voluntarella lipii* Cass.), *Grosshemia macrocephala* (Muss.-Puschk.) Sosen. et Takht., *Chartolepis intermedia* Boiss. (Химия природ. соедин. 1969. №3. С. 184); *Venidium decurrens* Less., *Cynara scolymus* L., *Artemisia sibirica* Ledeb., var. *discoidea* Maxim., *A. caucasica* Willd. syn. *A. grosheimii* Krasn. ex Pojark., *A. frigida* Willd.

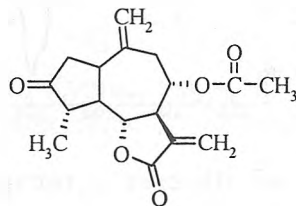
АЦЕТАТ ГРОССГЕМИНА

Состав: $C_{17}H_{20}O_5$

Т.пл. 150,0°C (с разложением)

Тип: Гвайян

ИК-спектр: ν_{\max} 1779 (СО- γ -лактонного цикла), 1739 (общая полоса СО-групп пятичленного кетона и ацетильной группы), 1650 cm^{-1} (двойные связи) (ЖОХ. 1965. Т. 35. вып. 3. С. 580-584).



Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

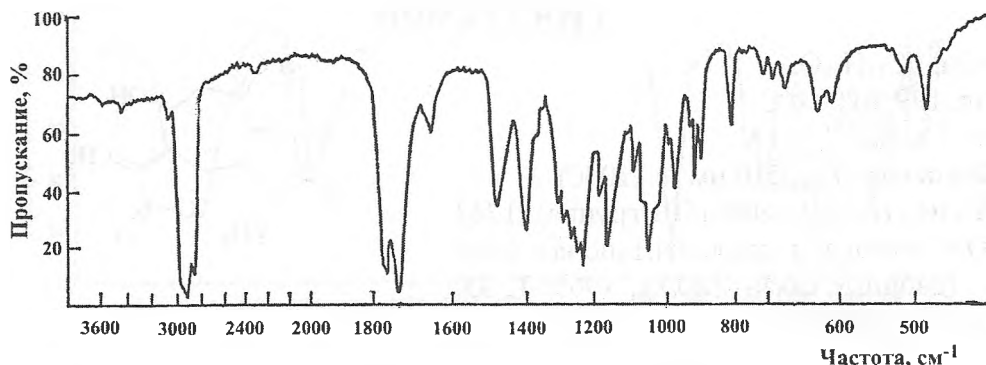


Рис. 46. ИК-спектр ацетата гроссгемина (взвесь в вазелиновом масле)

Получен при ацетилировании гроссгемина

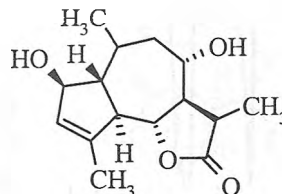
ДЖЕЙРАНБАТАНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл.: 186,0-188,0°C

Тип: Гвайан

ИК-спектр: ν_{\max} 3360 (ОН-группа),
1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1670,
1650 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

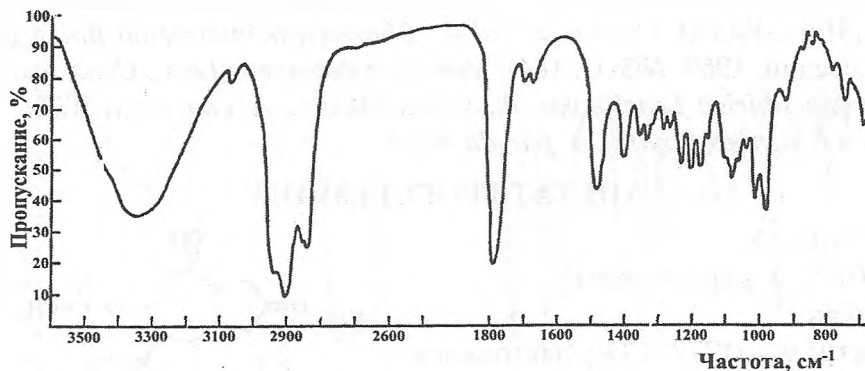


Рис. 47. ИК-спектр джейранбатанолида (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из растительного материала, собранного у Джейранбатанского водохранилища на Апшерое, предварительно определенного как *Artemisia fragrans Willd.*

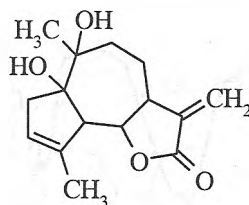
ДИОКСИАРГЛАБИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. 182,0-185,0°C

Тип: Гвайан

ИК-спектр: ν_{\max} 3450 (ОН-группа),
1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1665
 cm^{-1} (двойная связь)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сескви-терпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

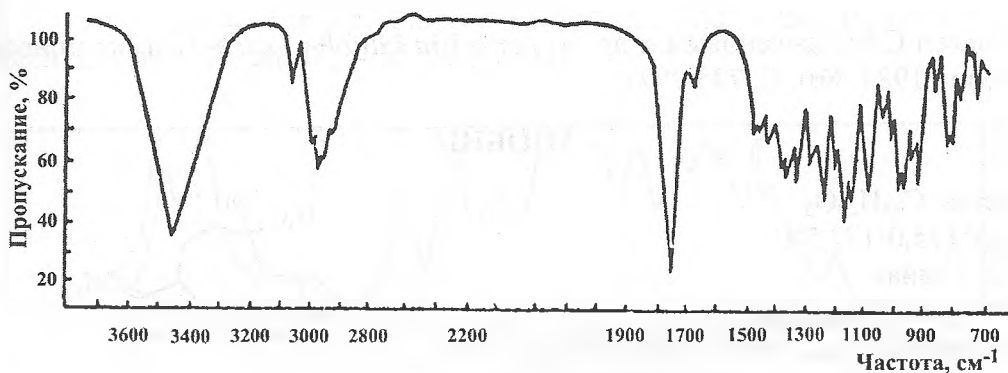


Рис. 48. ИК-спектр диоксиарглабина (КВг).

Получен С.М.Адекеновым и др. при взаимодействии арглабина со щавелевой кислотой.

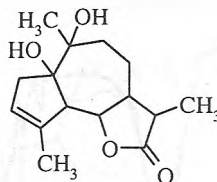
АРЛАТИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 198,0-200,0°C

Тип: Гвайан

ИК-спектр: ν_{\max} 3480 (ОН-группа),
1760 cm^{-1} (СО- γ -лактонного цикла).



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сескви-терпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

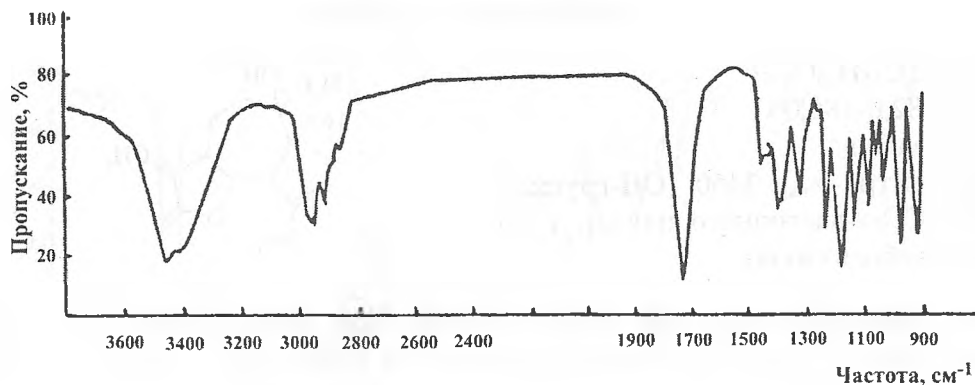


Рис. 49. ИК-спектр арлатина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia latifolia Ledeb.* (Химия природ. соедин. 1984. №6. С. 795-797).

АНОБИН

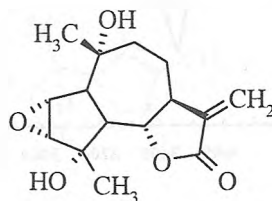
Состав: $C_{15}H_{20}O_5$

Т.пл. 175,0-177,5°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} (lgε)

ИК-спектр: ν_{max} 3500 (ОН-группа), 1760 (СО-γ-лактонного цикла), 1660 cm^{-1} (двойная связь)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

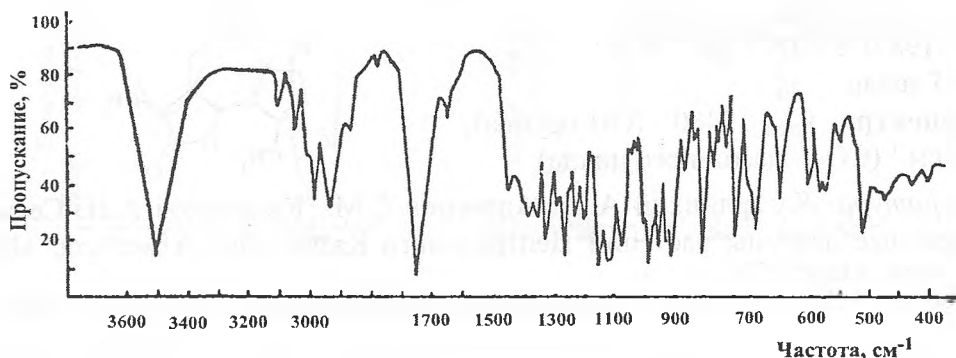


Рис. 50. ИК-спектр анобина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Achillea nobilis L.* (Деп. в ВИНТИ 19.04.1979. №1394-79).

МАТРИЦИН

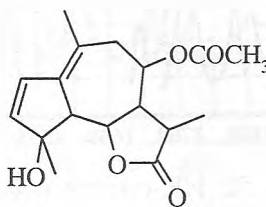
Состав: $C_{17}H_{22}O_5$

Т.пл. 160,0-161,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 244 нм ($I_{\text{ге}}$ 4,31)

ИК-спектр: ν_{\max} 1765 (СО- γ -лактона), 1745 (СО-ацетильной группы), 1650, 1580 см^{-1} (двойные связи).



Литература: Šekan, Herout, Šorm. Chem. and Ind. 1954. P. 604; Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1954. V. 19. P. 798.

Šekan, Herout, F.Šorm. Chem. and Ind. 1956. P. 1234; Coll. Czechosl. Chem. Comm. V. 1957. 22. P. 1921.

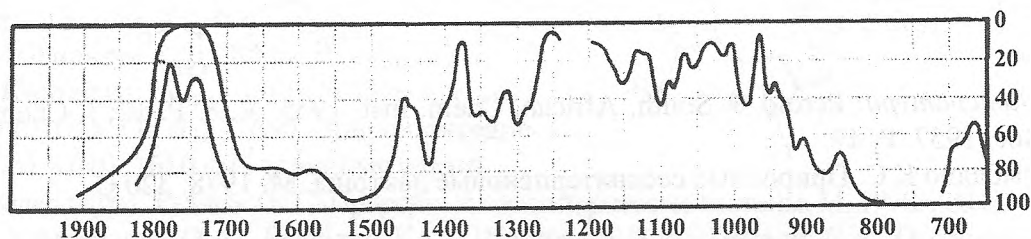


Рис. 51. ИК-спектр матрицина (в CHCl_3).

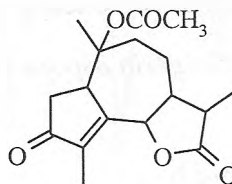
Выделен из *Matricaria chamnomilla* L.

ИЗОФОТОСАНТОНСАУРЕЛАКТОН-АЦЕТАТ

Состав: $C_{17}H_{22}O_5$

Т.пл. 183,0-184,0°C

Тип: Гвайан



Литература: Arigoni, Bosshard, Bruderer, Buchi, Jeger, Krebaum. Helv. Chim. Acta. 1957. V. 40. P. 1732.

Barton, de Mayo, Shafiq. J. Chem. Soc. 1957. p. 929.

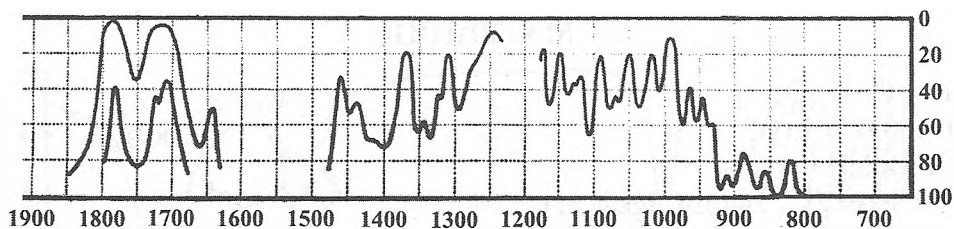


Рис. 52. ИК-спектр изофотосантонсаурелактон-ацетата (в CHCl_3).

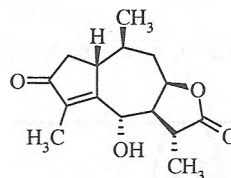
Образуется при облучении α -сантонина ультрафиолетовыми лучами в растворе бензола.

ГЕЙГЕРИН

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_4$

Т.пл. 191,0-192,0°C

Тип: Гвайан



Литература: Perold. J. South. African. Chem. Inst. 1955. V. 8. P. 12; J. Chem. Soc. 1957. P. 47.

Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

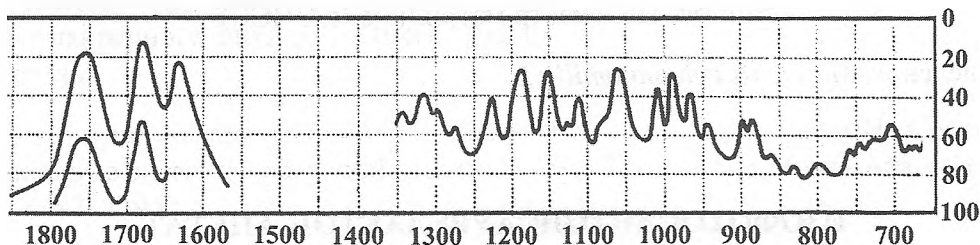


Рис. 53. ИК-спектр гейгерина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Geigeria aspera* Harv.

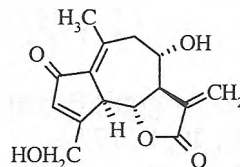
ЛАКТУЦИН

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_5$

Т.пл. 219,0-223,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 256 нм ($\lg \epsilon$ 4,158)



Литература: Dolejš, Souček, Horak, Herout, Šorm. Chem. and Ind. 1958. P. 530; Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1958. V. 23. P. 2195.

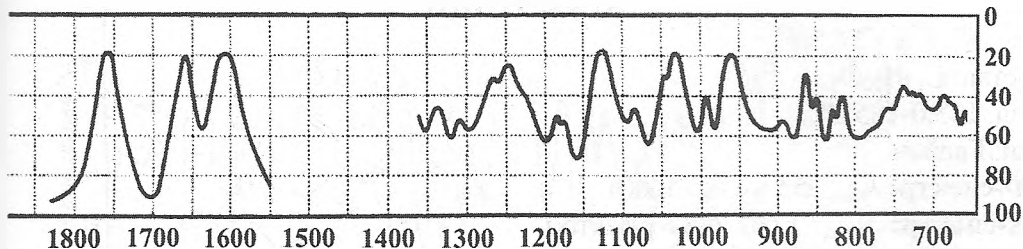


Рис. 54. ИК-спектр лактуцина (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен из *Cichorium intybus L.*

АЦЕТИЛГРОССМИЗИН (АЦЕТАТ 8-ОКСИАХИЛЛИНА)

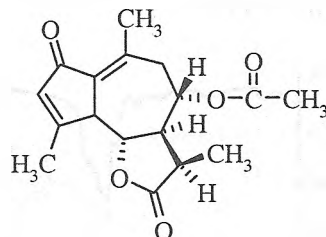
Состав: $C_{17}H_{20}O_5$

Т.пл. 190,0-191,5°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 255 нм ($lg \epsilon$ 4,172)

ИК-спектр: ν_{max} 1780 (CO- γ -лактона), 1740 (-ОСОСН₃), 1680 (циклопентедиенон), 1640, 1610 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

Коновалова О.А., Рыбалко К.С., Шейченко В.И., Пакали Д.А. О сесквитерпеновых лактонах из *Artemisia caucasica*. Химия природ. соединений. 1971. №6. С. 741-744.

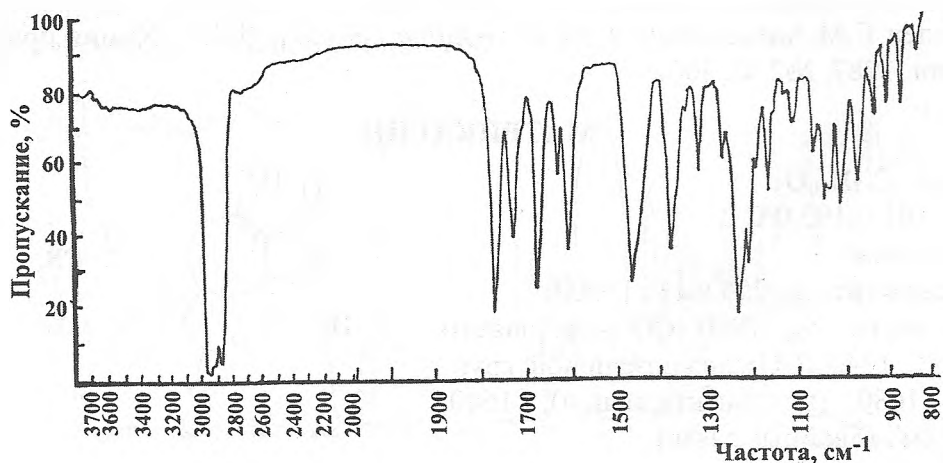


Рис. 55. ИК-спектр ацетилгроссмизина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при ацетилировании гроссмизина.

АРТИЛЕЗИН

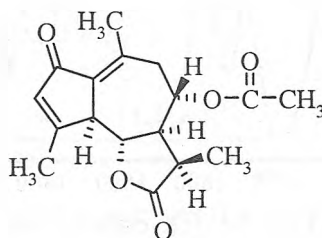
Состав: $C_{17}H_{20}O_5$

Т.пл. 183,0-185,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 255 нм (ϵ 15600)

ИК-спектр: ν_{\max} 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1710, 1250 (сложноэфирная группа), 1680, 1640, 1620 cm^{-1} (циклопентадиенон)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

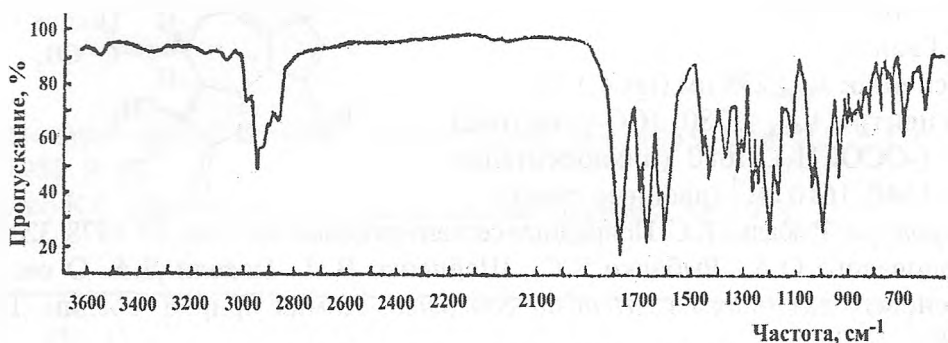


Рис. 56. ИК-спектр артилезина (КВг)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Achillea micranta* Willd. (Химия природ. соедин. 1987. №2. С. 306).

МАТРИКАРИН

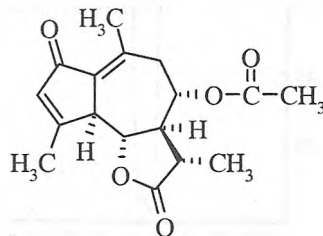
Состав: $C_{17}H_{20}O_5$

Т.пл. 191,0-192,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 255 нм (ϵ 15900)

ИК-спектр: ν_{\max} 1980 (СО- γ -лактонного цикла), 1740 (СО-сложноэфирной группы), 1680 (циклопентадиенон), 1640, 1620 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

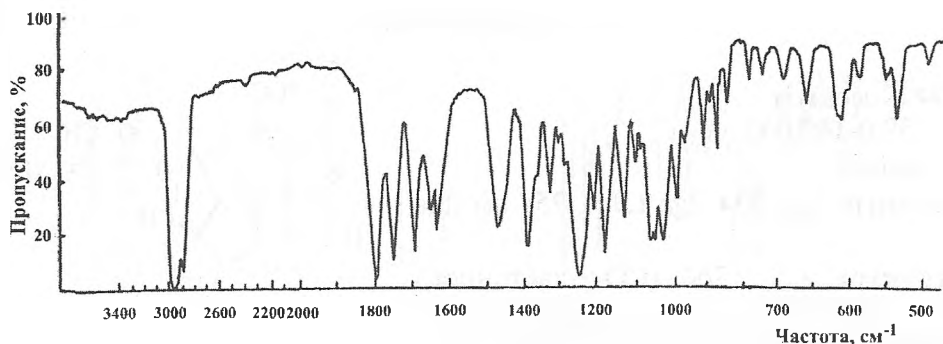


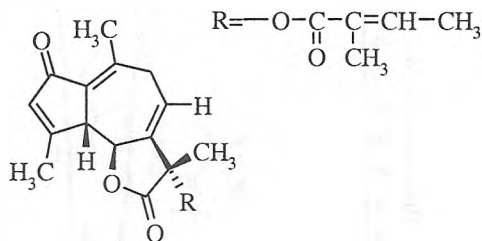
Рис. 57. ИК-спектр матрикарина (взвесь в вазелиновом масле)
 Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia glabella* Kar. et Kir., а также из *Achillea millefolium* L., *A. lanulosa* Nutt., *Artemisia cana* Pursch. ssp. *cana*, *A. tripartita* Rydb. ssp. *tripartita*.

ОПОФЕРЗИН

Состав: $C_{20}H_{22}O_5$
 Т.пл. 150,0-152,0°C

Тип: Гвайан

ИК-спектр: ν_{max} 1770 (СО- γ -
 лактонного цикла), 1700 (СО- α , β -
 ненасыщенного сложного эфира), 1660
 (СО-циклопен-тенона), 1660, 1630 cm^{-1}
 (двойные связи)



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

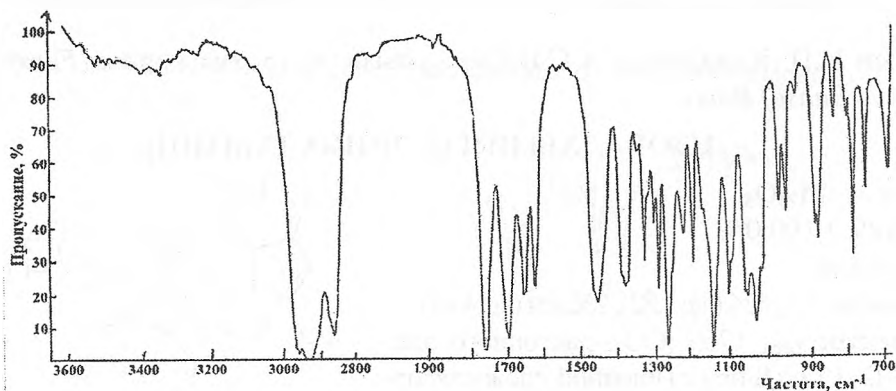


Рис. 58. ИК-спектр опоферзина (взвесь в вазелиновом масле).
 Выделен С.В.Серкеревым и др. из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

БАДХЫЗИН

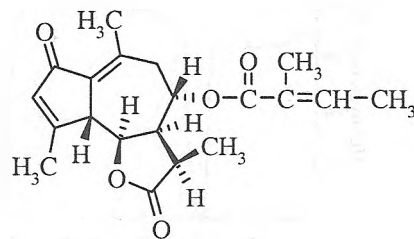
Состав: $C_{20}H_{24}O_5$

Т.пл. 139,0-140,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 334 ($\lg \epsilon$ 1,74), 254 нм ($\lg \epsilon$ 4,125)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1705 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1678 (СО-циклопентенона), 1645, 1615 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

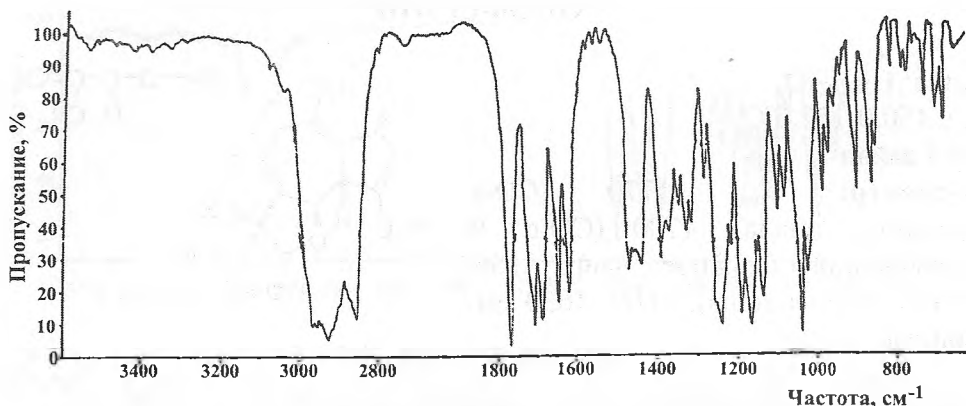


Рис. 59. ИК-спектр бадхызина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен Н.П. Киряловым и С.В.Серкеровым из смолы корней *Ferula oopoda* (*Boiss. et Buhse*) *Boiss.*

ИЗОБАДХЫЗИН (5-ЭПИБАДХЫЗИН)

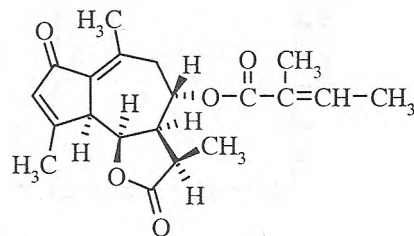
Состав: $C_{20}H_{24}O_5$

Т.пл. 189,0-190,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 334 ($\lg \epsilon$ 1,82), 252 нм ($\lg \epsilon$ 4,45)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1702 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1635, 1616 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

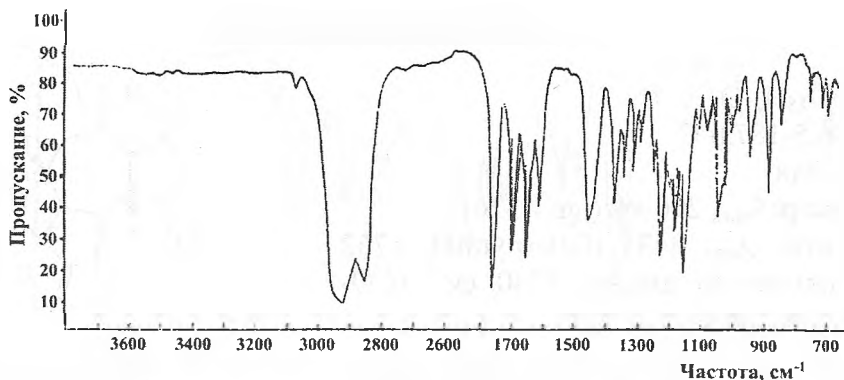


Рис. 60. ИК-спектр изобадхызина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при обработке бадхызина щелочными растворами.

ТЕТРАГИДРОБАДХЫЗИН

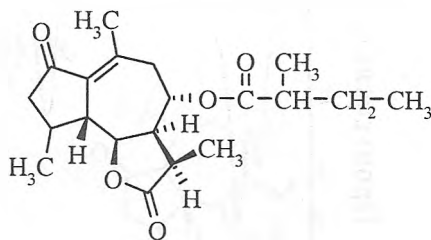
Состав: $C_{20}H_{28}O_5$

Т.пл. 198,0-199,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 248 ($\lg \epsilon$ 3,803), 337 нм ($\lg \epsilon$ 1,742)

ИК-спектр: ν_{\max} 1765 (СО- γ -лактонного цикла), 1721 (СО- α,β -сложноэфирной группы), 1708 (СО-сопряженной кетонной группы пятичленного цикла), 1630 cm^{-1} (сопряженная двойная связь)



Литература: Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. К стрению бадхызина. Химия природ. соед. 1968. №6. С. 341-345.

Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

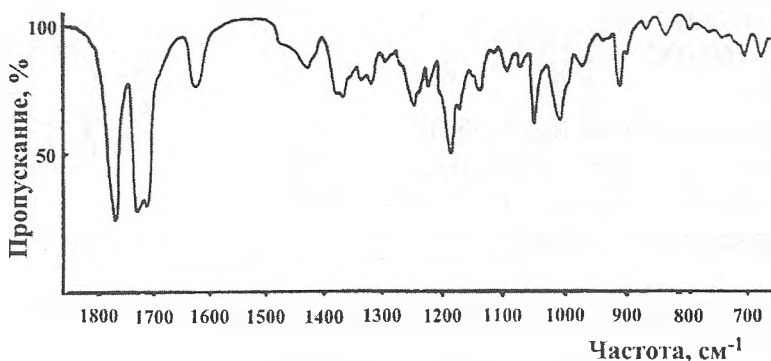


Рис. 61. ИК-спектр тетрагидробадхызина (взвесь в вазелиновом масле).

α -ОКСИКЕТОЛАКТОН

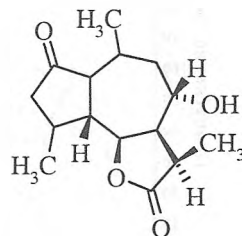
Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 186,5-187,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 296 нм ($\lg \epsilon$ 1,326)

ИК-спектр: ν_{\max} 3435 (ОН-группа), 1762 (СО- γ -лактонного цикла), 1740 cm^{-1} (СО-кетона пятичленного цикла).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

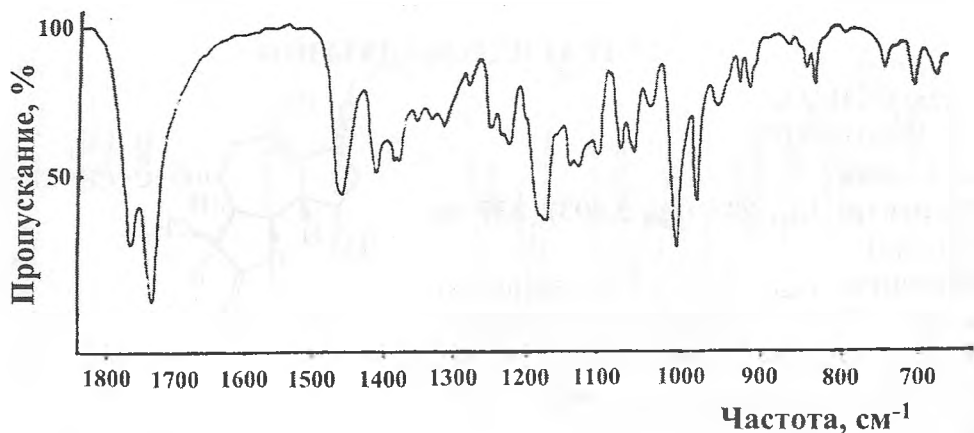


Рис. 62. ИК-спектр α -оксикетолактона (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем омыления гексагидробадхызина.

β -ОКСИКЕТОЛАКТОН

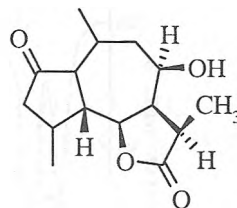
Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 159,0-160,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 294 нм ($\lg \epsilon$ 1,353)

ИК-спектр: ν_{\max} 3457 (ОН-группа), 1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1732 cm^{-1} (СО-кетона пятичленного цикла)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

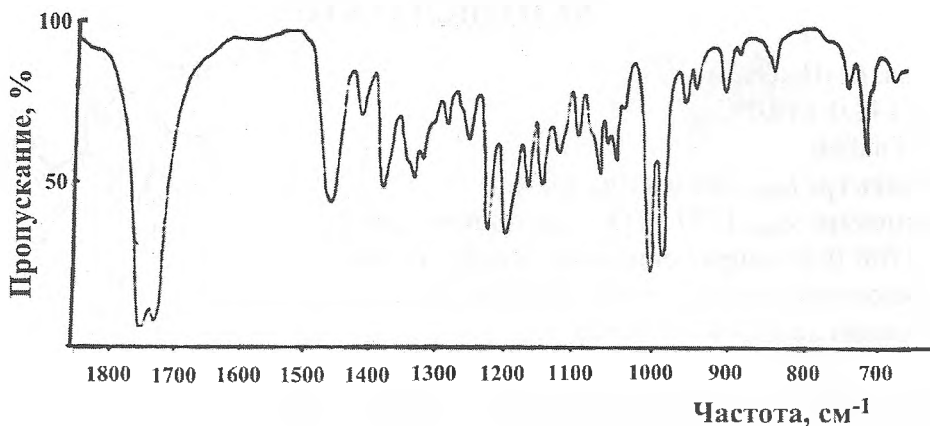


Рис. 63. ИК-спектр β -оксикетолактона (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем омыления гексагидробадхызина.

ДИКЕТОЛАКТОН

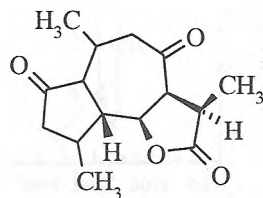
Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. 165,0-166,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 292 нм (I_{ϵ} 1,778).

ИК-спектр: ν_{\max} 1758 (CO- γ -лактонного цикла), 1730 (CO-кетона пятичленного цикла), 1700 cm^{-1} (CO-кетона семичленного цикла)



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

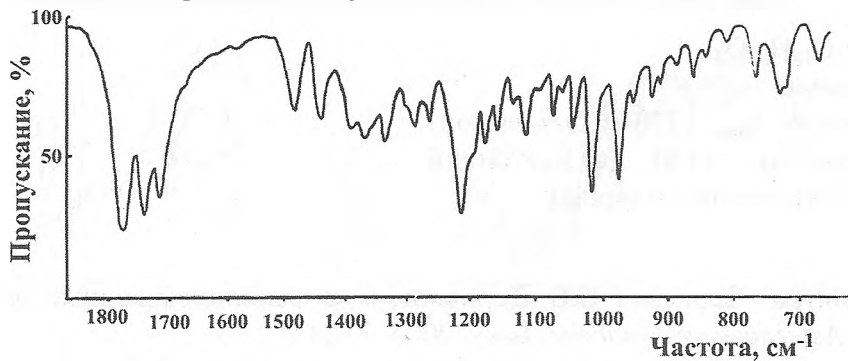


Рис. 64. ИК-спектр дикетолактона (взвесь в вазелиновом масле).

Получен окислением оксикетолактонов хромовым ангидридом.

КЕТОДИЕНЛАКТОН

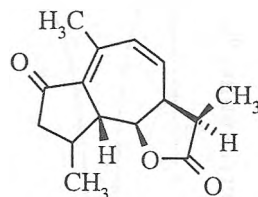
Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 148,0-149,0°C

Тип: Гвайян

УФ-спектр: λ_{max} 288 нм ($lg\epsilon$ 4,07).

ИК-спектр: ν_{max} 1757 (СО- γ -лактонного цикла), 1700 (СО-сопряженной кетонной группы пятичленного цикла), 1630, 1595 cm^{-1} (кросс-сопряженные двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

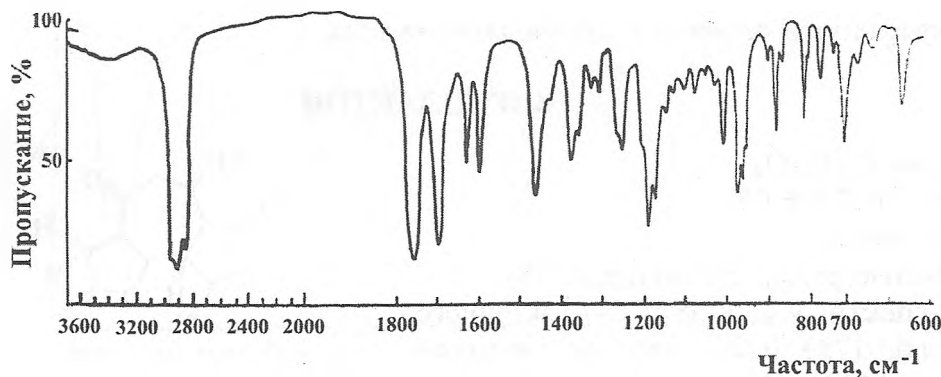


Рис. 65. ИК-спектр кетодиенлактона (взвесь в вазелиновом масле).

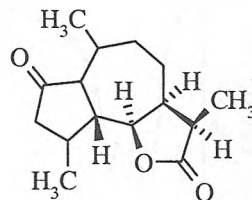
Получен омылением ди- и тетрагидробадхызина.

ДЕЗАНГЕЛОИЛОКСИТЕТРАГИДРОБАДХЫЗИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Тип: Гвайян

ИК-спектр: ν_{max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1730 (СО-кетонной группы пятичленного цикла)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

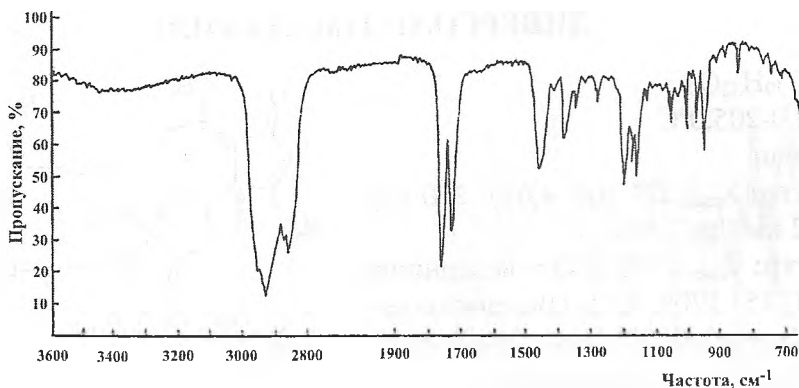


Рис. 66. ИК-спектр дезангелоилокситетрагидробадхызина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем каталитического гидрирования кетодиенлактона, полученного омылением тетрагидробадхызина.

ОЛЬГИН

Состав: $C_{21}H_{24}O_7$

Т.пл. 176,0-178,0°C

Тип: Гвайан.

УФ-спектр: λ_{\max} 254 нм (ϵ 12672).

ИК-спектр: ν_{\max} 1795 (СО- γ -лактона), 1745 (СО-насыщенной сложноэфирной группы), 1712 (СО- α,β -ненасыщенного сложного эфира), 1688 (СО-сопряженной кетонной группы пятичленного цикла), 1638, 1616 cm^{-1} (двойные связи в сопряжении).

Литература: Коновалова О.А., Рыбалко К.С., Шейченко В.И. О сесквитерпеновых лактонах *Ferula olgae*. Химия природ. соединений. 1975. №5. С. 590-597.

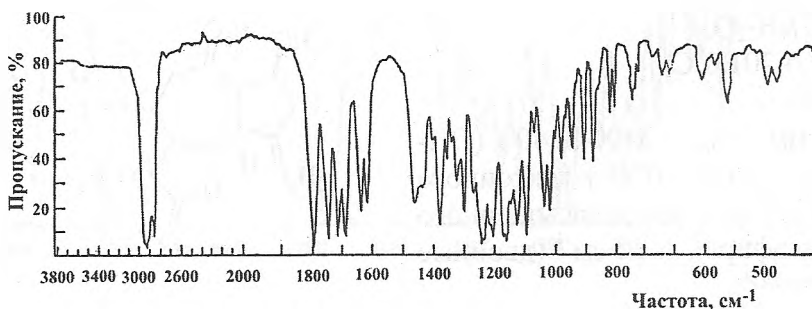
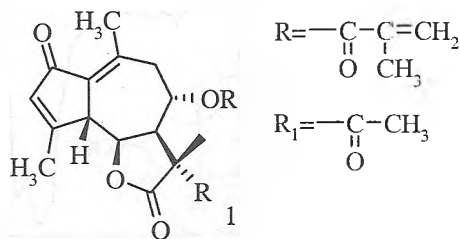


Рис. 67. ИК-спектр ольгина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен О.А.Коноваловой и др. из корней *Ferula olgae* Regel. et Schmalth.

ДИВЕРСОЛИД (МАЛАФИЛ)

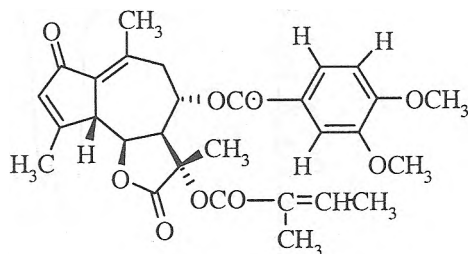
Состав: $C_{29}H_{32}O_9$

Т.пл. 204,0-205,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{\max} 221 ($\lg \epsilon$ 4,61), 260 ($\lg \epsilon$ 4,46), 292 нм ($\lg \epsilon$ 3,95).

ИК-спектр: ν_{\max} 1790 (СО- γ -лактонного цикла), 1715, 1705 (СО- α,β -ненасыщенных сложноэфирных групп), 1645, 1625, 1610, 1515 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

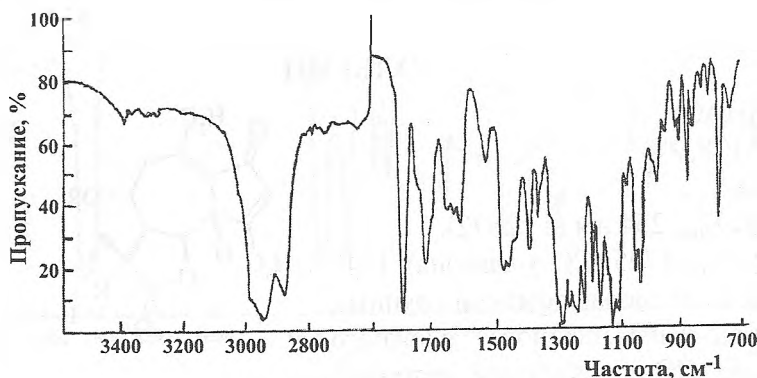


Рис. 68. ИК-спектр диверсолида (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен В.В.Киселевой и Г.К.Никоновым из смолы корней *Ferula diversivittata* Rgl. et Schmalh.

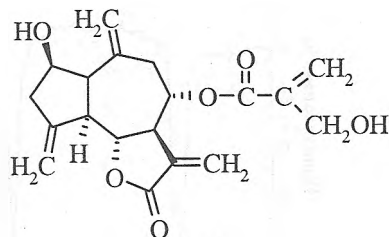
АКРОПТИН

Состав: $C_{19}H_{22}O_6$

Т.пл. 199,0-201,0°C

Тип: Гвайан.

ИК-спектр: ν_{\max} 3400-3240 (ОН-группы), 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1715 (СО- α,β -ненасыщенного сложно-го эфира), 1630 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

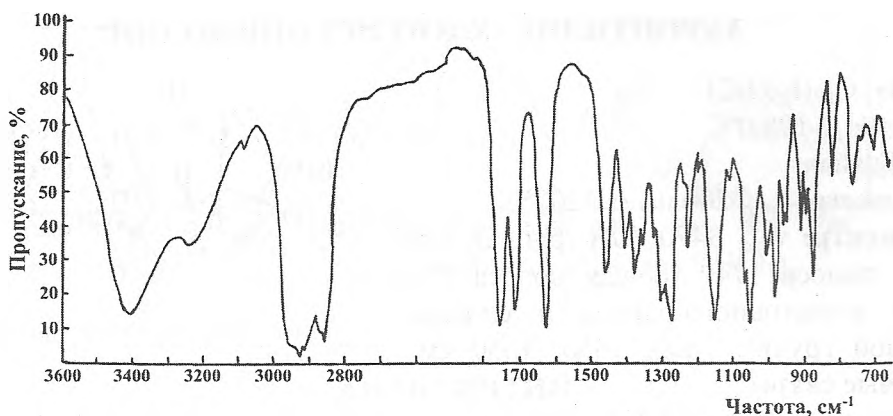


Рис. 69. ИК-спектр акроптина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из *Acroptilon repens* (L.) DC., собранного в Ботаническом саду (г. Баку).

РЕПИН

Состав: $C_{19}H_{22}O_7$

Т.пл. 154,0-156,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 200 нм (ϵ 15827)

ИК-спектр: ν_{max} 3480 (ОН-группа), 3080, 3065, 1280, 1227, 1146 (эпоксигруппа), 1770 и 1660 (СО- α -метилен- γ -лактона), 1745 (СО-сложноэфирной группы), 1640 cm^{-1} (двойная связь)

Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. 1969. Т. 15. С. 168-321.

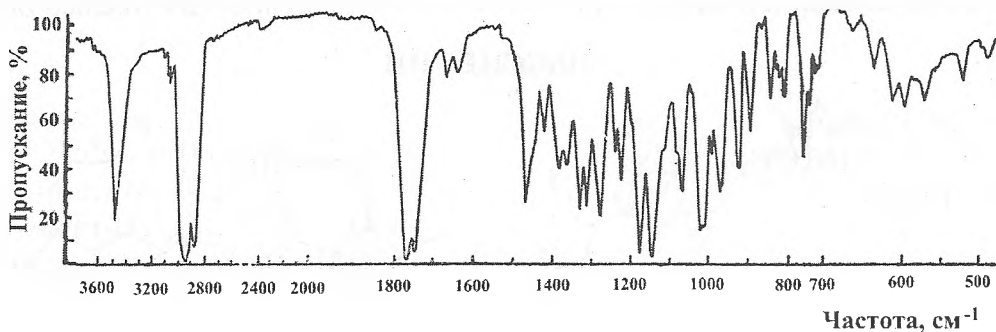
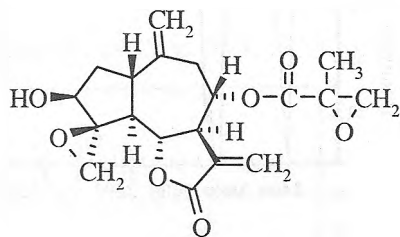


Рис. 70. ИК-спектр репина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен Р.И.Евстратовой и др. из *Acroptilon repens* (L.) DC. (Химия природ. соедин. 1966. №4. С. 290 и 1972. №4. С. 451).

АКРОПТИЛИН (ХЛОРГИССОПИФОЛИН)

Состав: $C_{19}H_{23}O_7Cl$

Т.пл. 196,0-198,0°C

Тип: Гвайан

УФ-спектр: λ_{max} 200 нм (ϵ 22025)

ИК-спектр: ν_{max} 3470 (ОН-группа), широкая полоса 1740 (общая полоса СО-групп γ -лактонного цикла и сложноэфирной групп), 1665, 1650, 1630 cm^{-1} (двойные связи)

Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. 1969. Т. 15. С. 168-321.

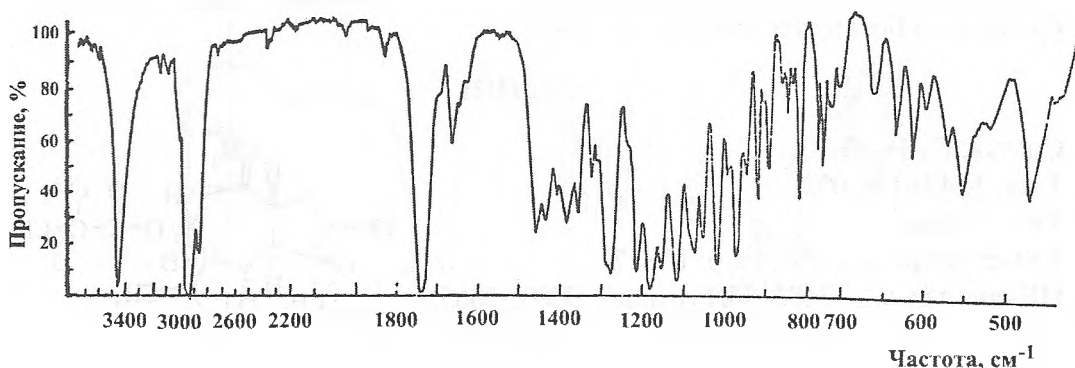
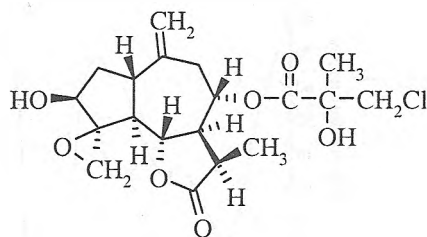


Рис. 71. ИК-спектр акроптилина (взвесь в вазелиновом масле).

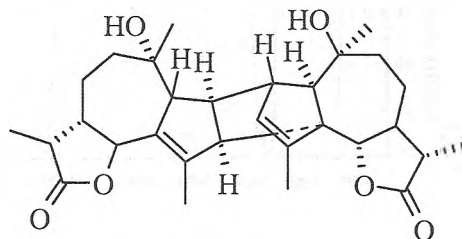
Выделен К.С.Рыбалко и др. из *Acroptilon repens* (L.) DC. (Химия природ. соед. 1973. №2. С. 161); A.G.Gonzales, J.Bermeyo, I. Cabrera из *Centaurea hyssopifolia* Vahl. (Phytochem., 1974. V. 13. P. 1193), *Centaurea hircanica* Bornm.

АБСИНТИН

Состав: $C_{30}H_{40}O_6$

Т.пл.: 170,0-180,0°C

Тип: Гвайан



Литература: Šorm, Novotny, Herout. Chem. and Industry. 1955. p. 569; 1958. p. 465.

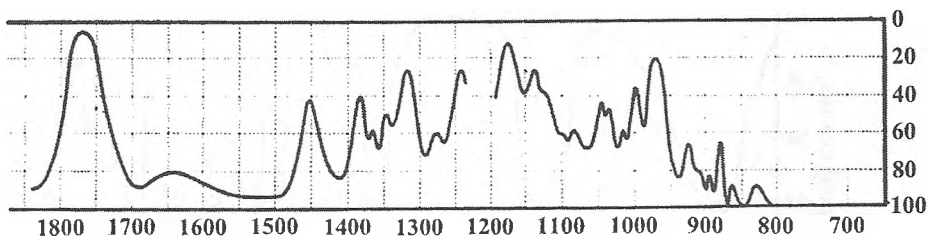


Рис. 72. ИК-спектр абсинтина (в растворе CHCl_3).

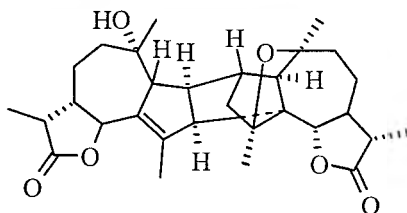
Выделен из *Artemisia absinthium* L.

АНАБСИНТИН

Состав: $\text{C}_{30}\text{H}_{40}\text{O}_6$

Т.пл.: $266,0^\circ\text{C}$

Тип: Гвайан



Литература: Šorm, Novotny Herout. Chem. and Industry. 1955. p. 569; 1958. p. 465.

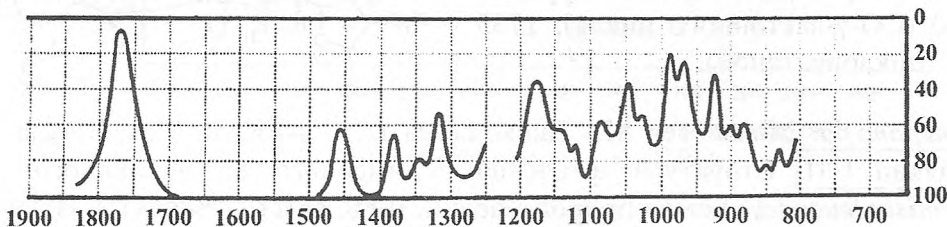


Рис. 73. ИК-спектр анабсинтина (в растворе CHCl_3).

Выделен из *Artemisia absinthium* L.

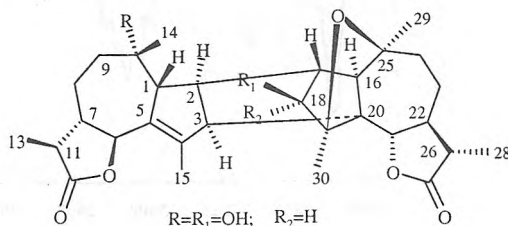
АНАБСИН

Состав: $\text{C}_{30}\text{H}_{40}\text{O}_7$

Т.пл. $276,0^\circ\text{C}$ (с разложением)

Тип: Гвайан.

ИК-спектр: ν_{max} 3385 (ОН-груп-па), 1780-1760 cm^{-1} (СО-γ-лак-тонных цикл).



Литература: Касымов Ш.З., Абдуллаев Н.Д., Сидякин Г.П., Ягудаев М. Анабсин – новый дигвайанолид из *Artemisia absinthium*. Химия природ. соеди 1979. №4. С. 495-501.

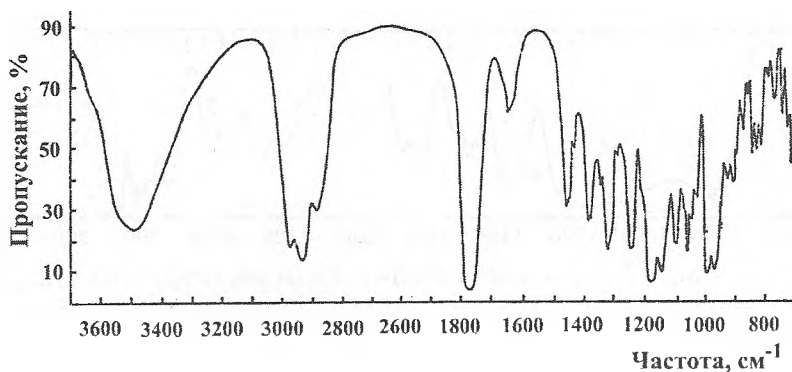


Рис. 74. ИК-спектр анабсина (KBr).

Выделен Ш.З.Касымовым и др. из *Artemisia absinthium L.*

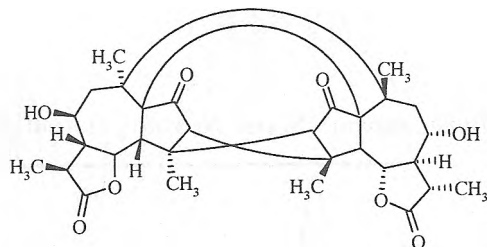
АРТЕЛЕИН

Состав: $C_{30}H_{36}O_8$

Т.пл. $465,0^{\circ}C$

Тип: Гвайан.

ИК-спектр: ν_{max} 3510 (ОН-группа),
1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1735
 cm^{-1} (циклопентанон).



Литература: Маллабаев М., Ташходжаев Б., Сайтбаева И.М., Ягудаев М.Р., Сидякин Г.П. Структура артелеина – димерного лактона нового типа из *Artemisia leucodes*. Химия природ. соед. 1986. №1. С. 46-52.

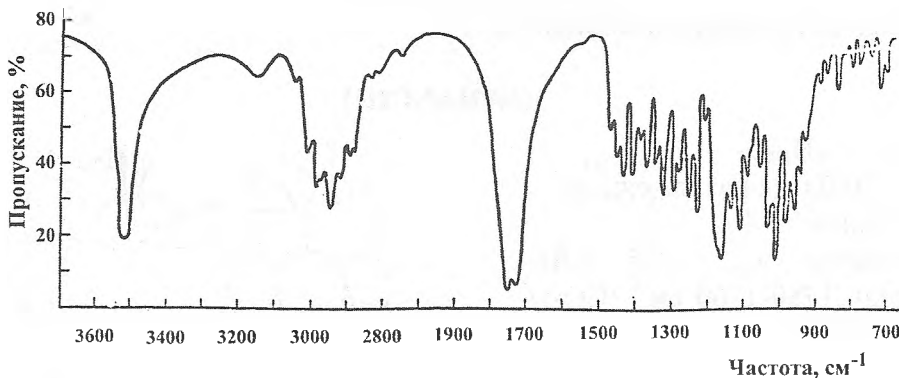


Рис. 75. ИК-спектр артелеина (KBr)

Выделен впервые М.Маллабаевым и др. из *Artemisia leucodes Schrenk.*

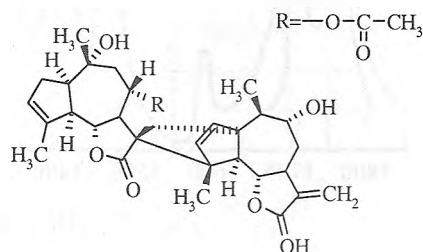
ХАНДЕЛИН

Состав: $C_{32}H_{40}O_8$

Т.пл. 212,0°C

Тип: Гвайан.

ИК-спектр: ν_{\max} 3465, 3440 (ОН-группы), 1755, 1745 (СО- γ -лактонного цикла), 1725, 1250 (сложноэфирная группа), 1650 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Тарасов В.А., Абдуллаев Н.Д., Касямов Ш.З., Сидякин Г.П., Ягудаев М.Р. Строение ханделина – нового дигвайянолида из *Handelia trichophylla*. Химия природ. соединений. 1976. №6. С. 745-752.

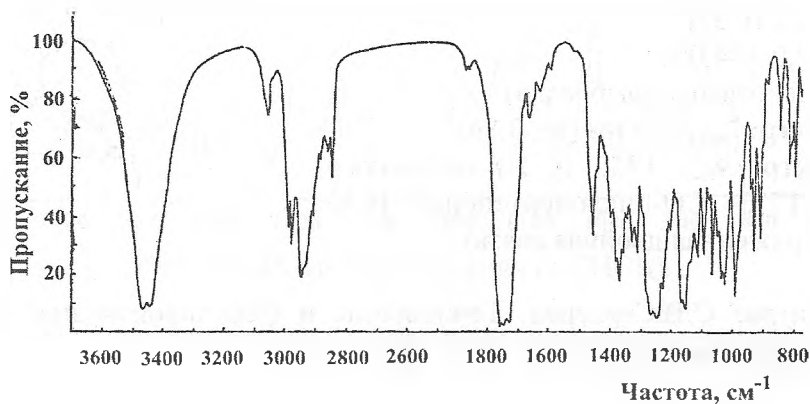


Рис. 76. ИК-спектр ханделина (KBr).

Выделен В.А.Тарасовым и др. из *Handelia tricyphylla* Heimerl.

АМБРОЗИН

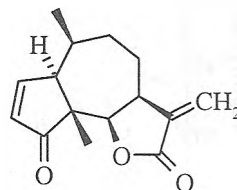
Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 146,0°C

Тип: Псевдогвайян (амброзан)

УФ-спектр: λ_{\max} 218 нм ($lg\epsilon$ 4,20)

ИК-спектр: ν_{\max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1716 (СО-сопряженного кетона пятичленного цикла), 1585 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Abu-Shady, Soine. J. Amer. Pharmac. Assoc. Sci. 1953. Ed. 42. P. 387; 1954. Ed. 43. P. 365.

Bernardi, Büchi. Experientia. 1957. V. 13. P. 466; Sorm, Suchy, Herout. Chem. listy. 1958. V. 52. P. 2343.

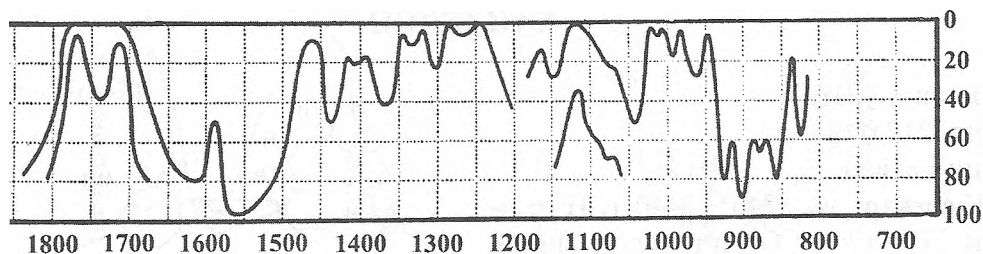


Рис. 77. ИК-спектр амброзина (в CHCl_3).

Впервые выделен из *Ambrosia maritima* L.

АРТЕСОВИН

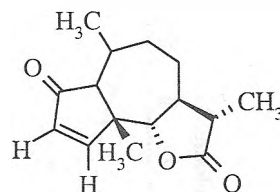
Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_3$

Т.пл. 142,0-144,0°C

Тип: Псевдогвайан (амброзан)

УФ-спектр: λ_{max} 239 нм ($\lg \epsilon$ 3,86)

ИК-спектр: ν_{max} 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1713 (СО-циклопентенона), 1670 cm^{-1} (сопряженная двойная связь).



Литература: С.В.Серкеров. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 с.

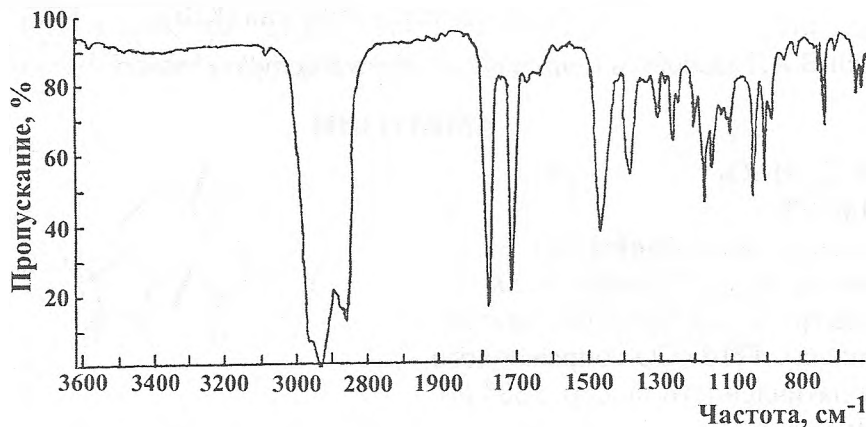


Рис. 78. ИК-спектр артесовина (взвесь в вазелиновом масле).

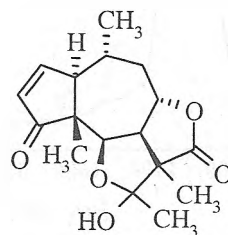
Выделен впервые С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из растительного материала (после выделения эфирного масла) *Artemisia szovitsiana* (Bess.) A.Grossh.

ТЕНУЛИН

Состав: $C_{17}H_{22}O_5$

Т.пл. 214,0-216,0°C

Тип: Псевдогвайан (амброзан)



Литература: Herz, Rohde, Rabindran et al. J. Amer. Chem. Soc. 1962. V. 84. P. 3857.

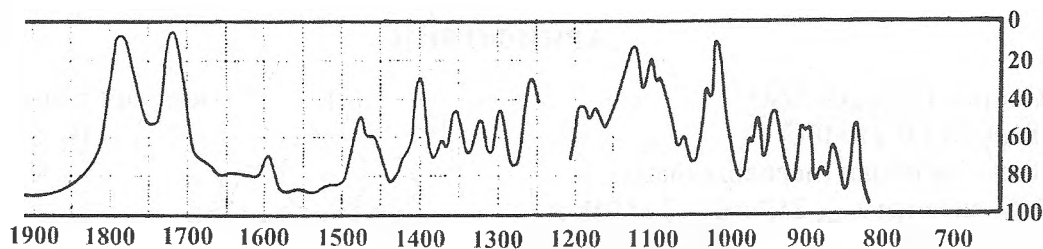


Рис. 79. ИК-спектр tenuлина (в $CHCl_3$).

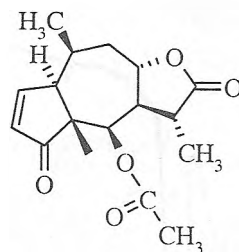
Выделен из *Helenium amarum* (Raf.) H.Rock., *H. alternifolium* (Spreng.) Cabrera, *H. autumnale* L., *H. brevifolium* (Nutt.) A.Wood, *H. elegans* DC., *H. inifolium* Rydb., *H. tenuifolium* Nutt., *H. thurberi* Gray, *H. bloomquistii* H.Rock.

ИЗОТЕНУЛИН

Состав: $C_{17}H_{22}O_5$

Т.пл. 161,0-163,0°C

Тип: Псевдогвайан (амброзан)



Литература: Herz, Rohde, Rabindran et al. J. Amer. Chem. Soc. 1962. V. 84. P. 3857.

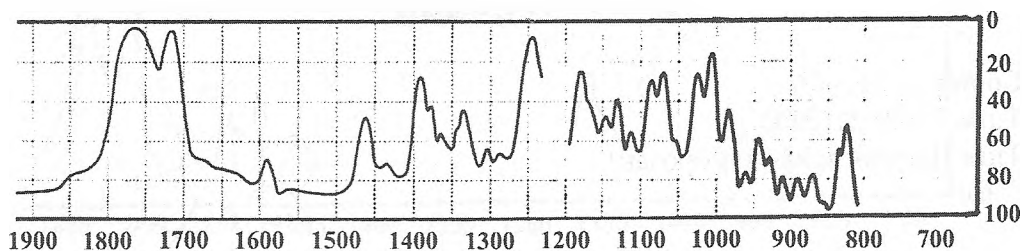


Рис. 80. ИК-спектр изенулина (в CHCl_3).

Выделен из *Helenium amarum* (Raf.) H.Rock., *H. arizonicum* Blake, *H. bigelovii* Gray.

АРНИФОЛИН

Состав: $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Т.пл. 214,0-216,0°C

Тип: Амброзан (псевдогвайан).

УФ-спектр: λ_{max} 219 нм (ϵ 14410).

ИК-спектр: ν_{max} 3578 (ОН-группа), 3384, 3530 (H_2O), 1754 (СО- γ -лактонного цикла), 1712 (СО- α,β -ненасыщенного сложного эфира), 1655 cm^{-1} (двойная связь)

Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сексквитерпеновые лактоны. *Лекарственные растения* М.1969. Т.15. С.168-321.

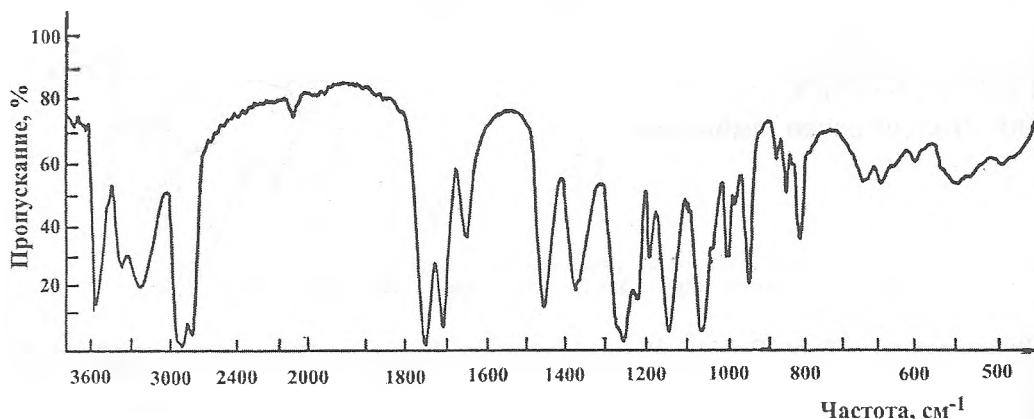
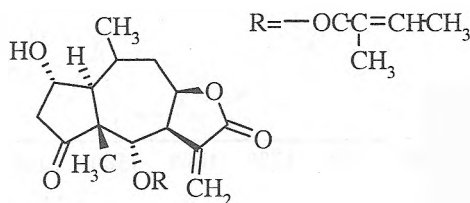


Рис. 81. ИК-спектр арнифолина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Arnica foliosa* Nutt..

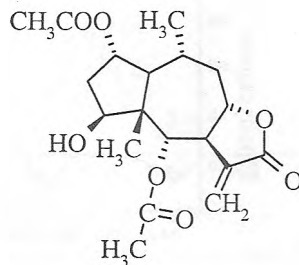
БРИТАНИН

Состав: $C_{19}H_{26}O_7$

Т.пл. 192,0-194,0°C

Тип: Амброзан (псевдогвайан).

ИК-спектр: ν_{\max} 3540 (ОН-группа), 1758 (СО- γ -лактонного цикла), 1735, 1720, 1270-1240 (СОСН₃), 1668 cm^{-1} (двойная связь)



Литература: Чугунов П.В., Шейченко В.И., Баньковский А.И., Рыбалко К.С. О строении британина – сесквитерпенового лактона из *Inula britannica*. Химия природ. соедин. 1971. №3. С. 276-280.

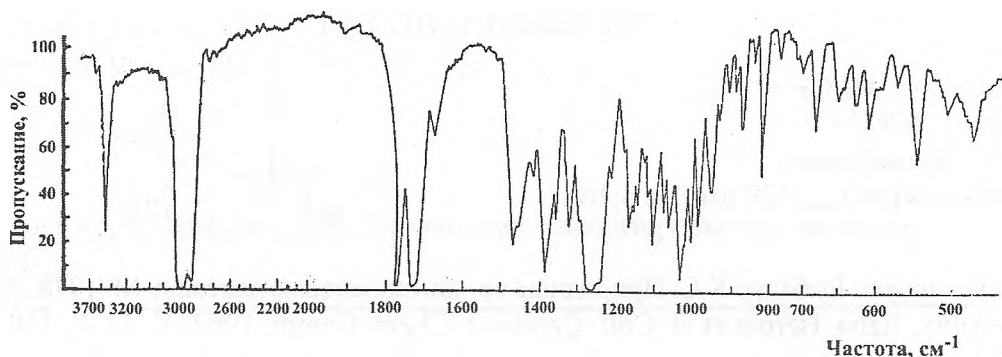


Рис. 82. ИК-спектр британина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен В.П.Чугуновым и др. из *Inula britannica* L. и С.М.Адекеновым и др. из *Inula caspica* Blume. (Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны Центрального Казахстана. Алма-Ата. 1987. 240 С.).

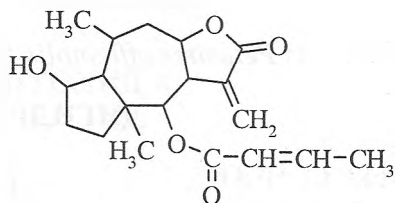
ИНКАСПИН

Состав: $C_{19}H_{26}O_5$

Т.пл. 220,0-222,0°C

Тип: Амброзан (псевдогвайан).

ИК-спектр: ν_{\max} 3500 (ОН-группа), 1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1720, 1245 (СО- α -, β -ненасыщенной сложнэфирной группы), 1670 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 239 С.

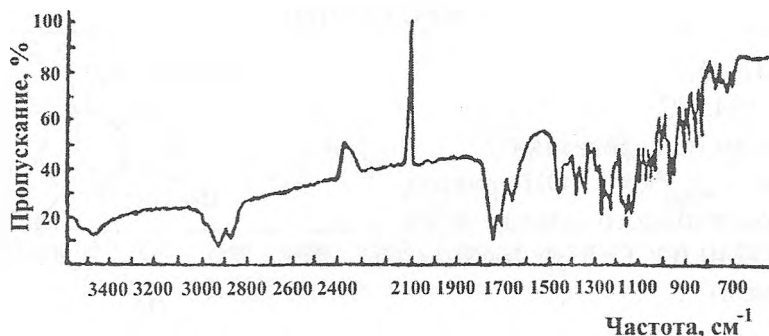


Рис. 83. ИК-спектр инкаспина

Выделен С.М.Адекеновым и др. из надземной части девясила каспийского (Химия природ. соедин. 1987. №6. С. 797-798).

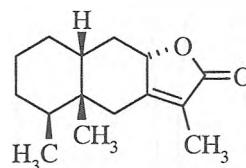
ЭРЕМОФИЛЕНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{22}O_2$

Т.пл. $125,0^{\circ}C$

Тип: Эремофилан

УФ-спектр: λ_{max} 222 нм ($lg\epsilon$ 4,16).



Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С. Novotny, Jizba, Herout et al. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1962. V. 27. P. 1393.

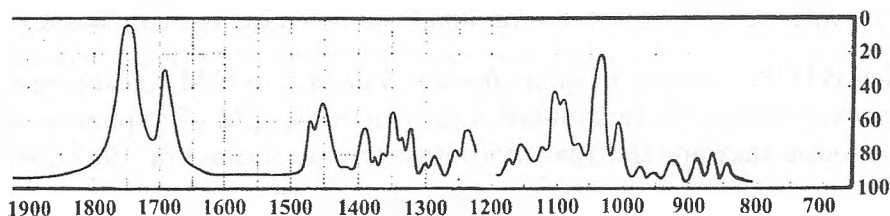


Рис. 84. ИК-спектр эремофиленоида (в $CHCl_3$).

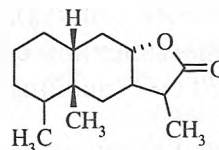
Выделен из *Petasites officinalis* Moench.

ДИГИДРОЭРЕМОФИЛЕНОЛИД

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. $73,0-74,0^{\circ}C$

Тип: Эремофилан



Литература: Novotny, Jizba, Herout et al. Coll. Czechol. Chem. Comm. 1962. V. 27. P. 1393.

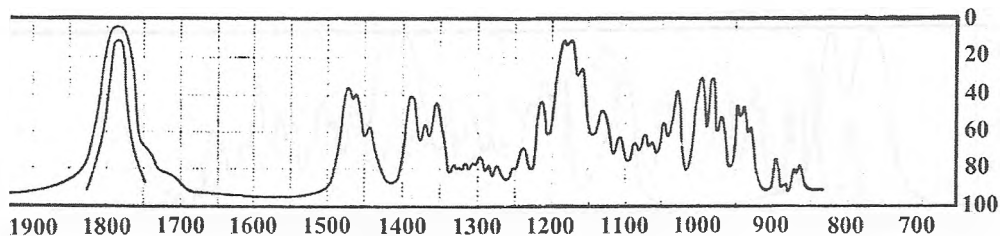


Рис. 85. ИК-спектр дигидроэремофиленоида (в CHCl_3).
Получен путем каталитического гидрирования эремофиленоида над PtO_2 .

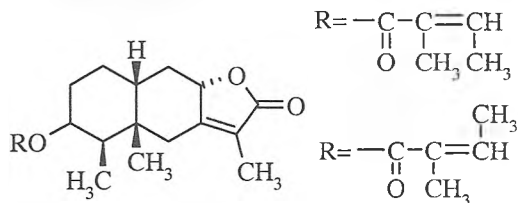
ПЕТАСИТОЛИД А И В

Состав: $\text{C}_{20}\text{H}_{28}\text{O}_4$

Т.пл. $147,0^\circ\text{C}$

Тип: Эремофилан

УФ-спектр: λ_{max} 218 нм ($\lg \epsilon$ 4,42).



Петаситолид В

Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

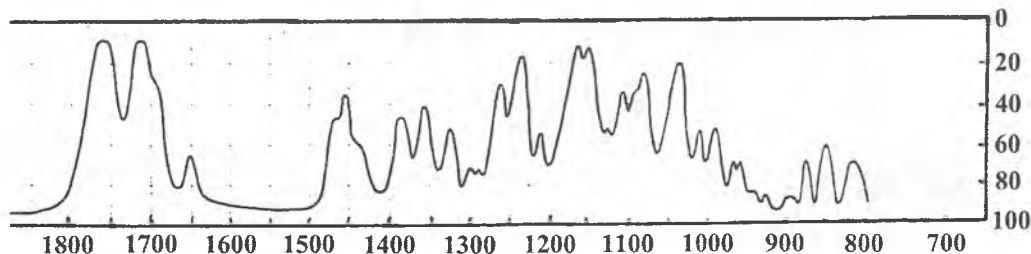


Рис. 86. ИК-спектр петаситолида (в CCl_4).

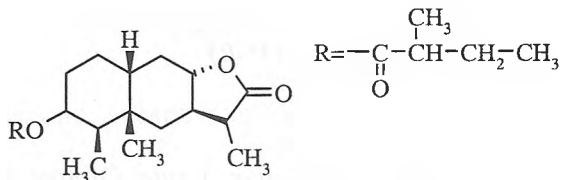
Выделен из *Petasites officinalis* Moench.

ТЕТРАГИДРОПЕТАСИТОЛИД А

Состав: $\text{C}_{20}\text{H}_{32}\text{O}_4$

Т.пл. $98,0^\circ\text{C}$

Тип: Эремофилан



Литература: Novotny, Herout, Šorm et al. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1964. V. 29. P. 2182.

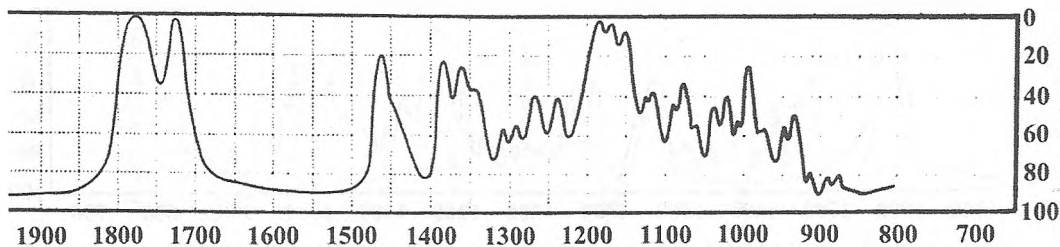
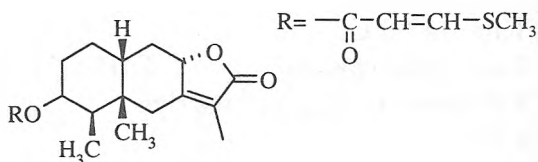


Рис. 87. ИК-спектр тетрагидропетаситолида А (в CHCl_3).

Получен путем каталитического гидрирования петаситолида А над PtO_2 .

S-ПЕТАСИТОЛИД А

Состав: $\text{C}_{17}\text{H}_{26}\text{O}_4\text{S}$
 Т.пл. 201,0-203,0°C
 Тип: Эремофилан



Литература: Novotny, Herout, Šorm. Constitution of petasitolides and S petasitolides. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1964. V. 29. P. 2182.

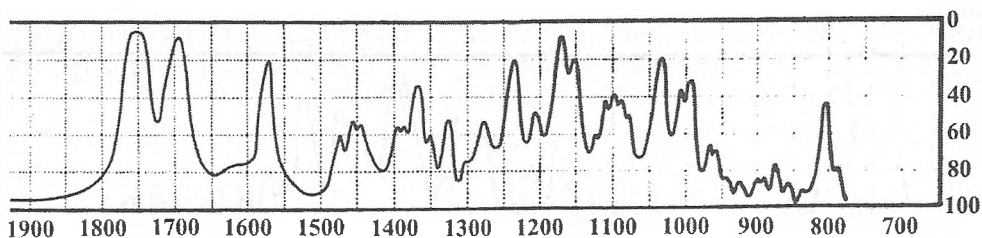
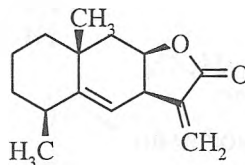


Рис. 88. ИК-спектр S-петаситолида А (в CCl_4).

Выделен из *Petasites officinalis Moench*.

АЛАНТОЛАКТОН

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_2$
 Т.пл. 76,0-77,0°C
 Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kashman, Lavie, Glotter. Israel J. Chem. 1967. V. 5. P. 23.
 Marshall, Cohen. J. Org. Chem. 1964. V. 29. P. 3727.

Серкеров С.В., Мир-Бабаев Н.Ф. Сесквитерпеновые лактоны *Inula helenium*. Изв. АН Азерб. ССР. 1987. №6. С. 93-94.

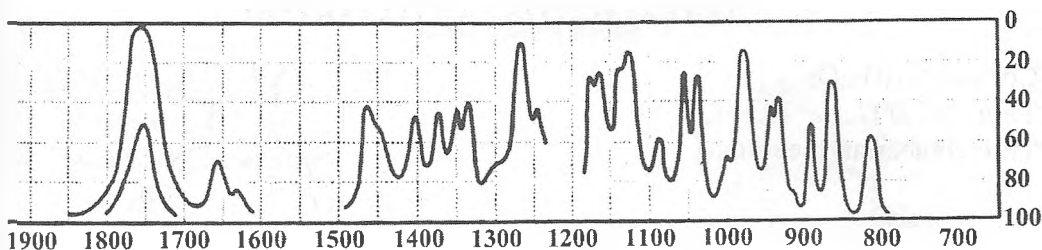


Рис. 89. ИК-спектр алантолактона (в CHCl_3).

Выделен из *Inula helenium* L., *I. grandis* Schrenk. ex Fisch. et Mey., *I. magnifica* Lipsky., *I. rasemosa* Hook.

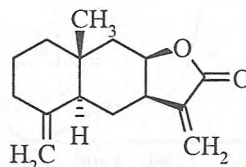
ИЗОАЛАНТОЛАКТОН

Состав: $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_2$

Т.пл.: 117,0-119,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 1770 (CO - γ -лактонного цикла), 1670, 1650 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В., Мир-Бабаев Н.Ф Сесквитерпеновые лактоны *Inula helenium*. Изв. АН Азерб. ССР. 1987. №6. С. 93-94.

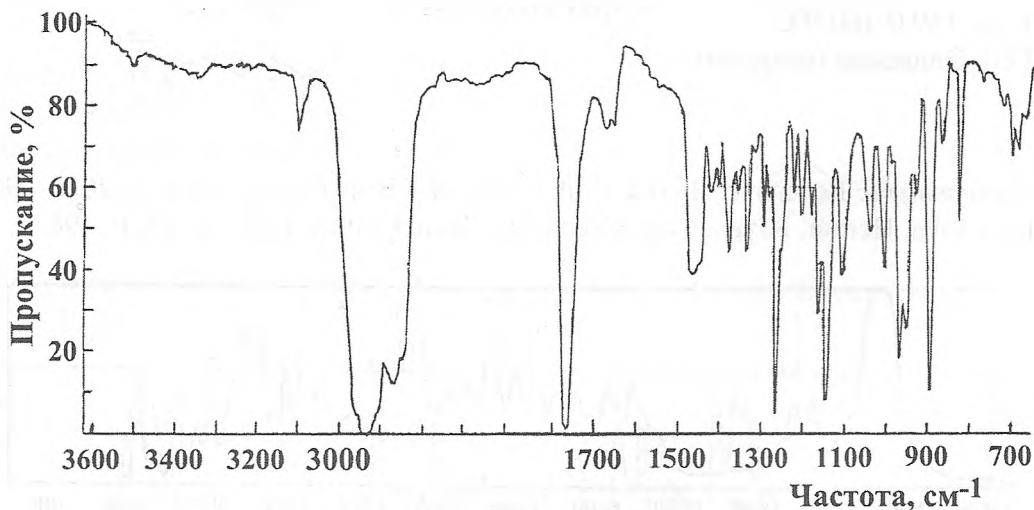


Рис. 90. ИК-спектр изоалантолактона (взвесь в вазелиновом масле).

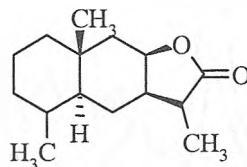
Выделен из корней *Inula helenium* L.

ТЕТРАГИДРОАЛАНТОЛАКТОН

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. $147,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovacs, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956 V. 21. P. 225.

Tsuda, Tanabe, Iwai, Funakoshi. J. Amer. Chem. Soc. 1957. V. 79. P. 1009, 5721.

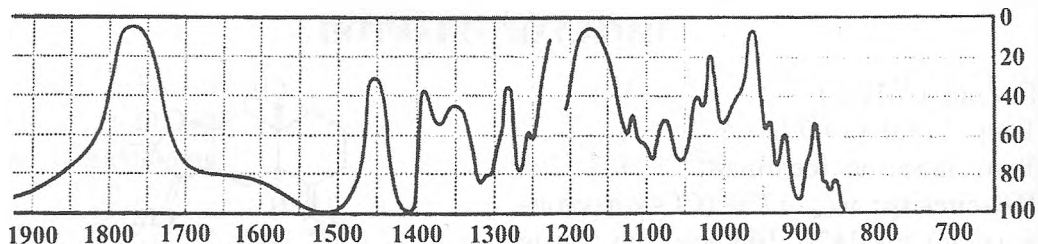


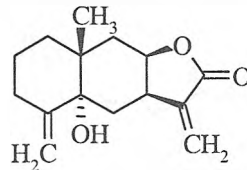
Рис. 91. ИК-спектр тетрагидроалантолактона (в $CHCl_3$).

ТЕЛЕКИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. $159,0-160,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Benešova, Herout. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1961. V. 26. P. 2916.

Benešova, Herout, Klyne. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1962. V. 27. P. 498.

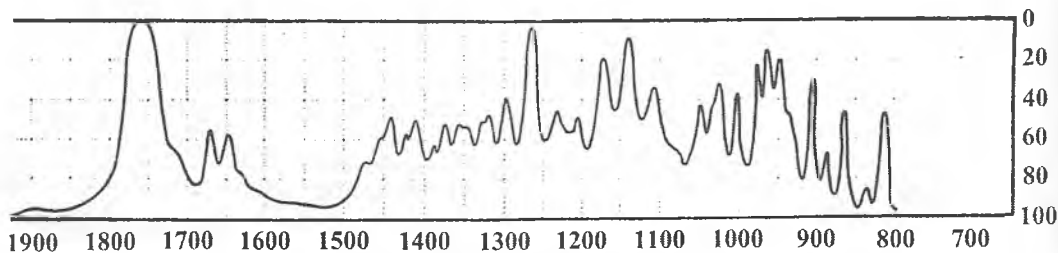


Рис. 92. ИК-спектр телекина (в $CHCl_3$).

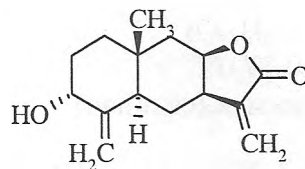
Выделен из *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Carpesium macrocephalus* Franch ex Savat.

ИЗОТЕЛЕКИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 144,5-145,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Benešova, Herout. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1961. V. 26. P. 2916.
Yoshioka, Renold, Fischer et al. Phytochemistry. 1970. V. 9. P. 823.

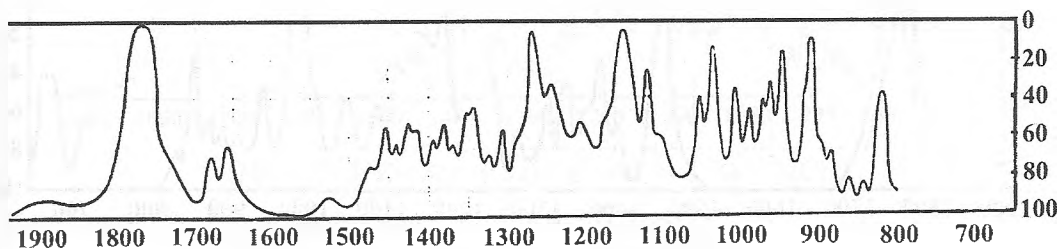


Рис. 93. ИК-спектр изотелекина (в $CHCl_3$).

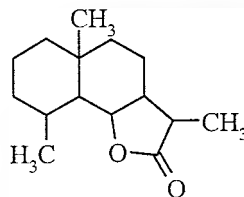
Выделен из *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Ambrosia confertiflora* (DC.) Rydb.

САНТАНОЛИД А

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. 154,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovaks, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 225.

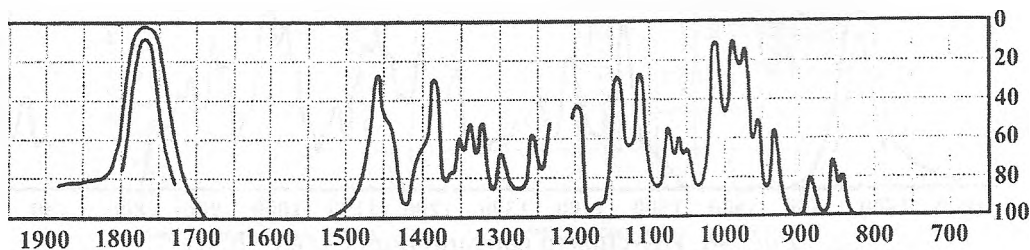


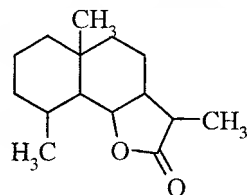
Рис. 94. ИК-спектр сантанонида А (в $CHCl_3$).

САНТАНОЛИД В

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. 86,0-87,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovacs, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 225

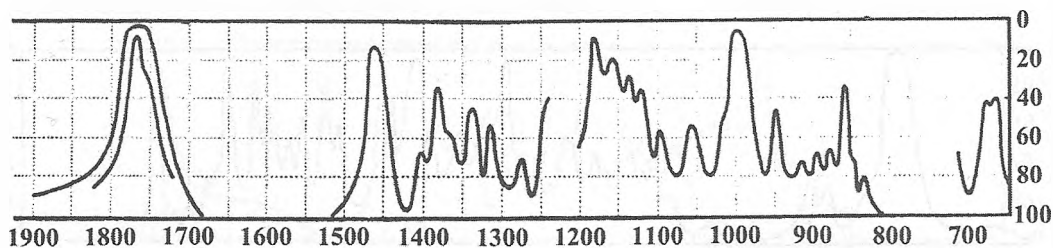


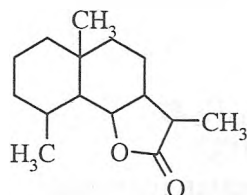
Рис. 95. ИК-спектр сантаноида В (в $CHCl_3$).

САНТАНОЛИД С

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. 137,0-139,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovacs, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 225

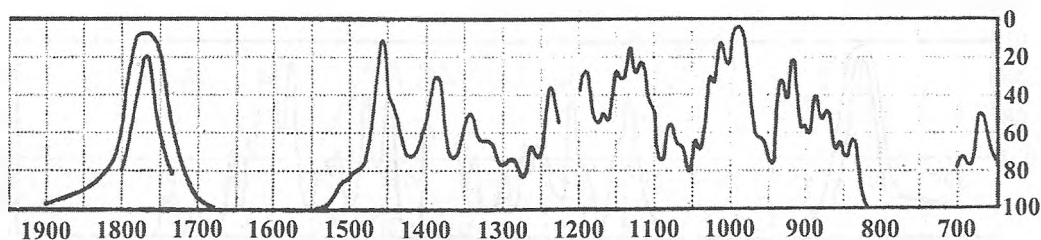


Рис. 96. ИК-спектр сантаноида С (в $CHCl_3$).

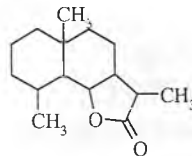
Получен из 3-кетосантаноида С (т.пл. 166,0-167,0°C)

САНТАНОЛИД С

Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. 153,0-155,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovacs, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 225

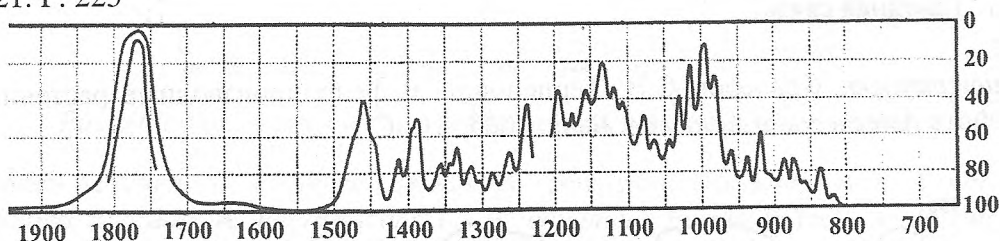


Рис. 97. ИК-спектр сантаноида С (в $CHCl_3$).

Получен из 3-кетосантаноида С (т.пл. 165,0-166,0°C)

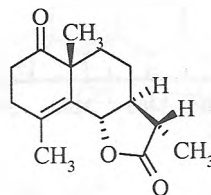
ТАУРИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 117,0-118,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 1785 (СО- γ -лактонного цикла), 1718 cm^{-1} (СО-кетонной группы шестичленного цикла).



Литература: Сафарова А.Г., Серкерев С.В. Новые компоненты *Artemisia taurica*. Химия природ. соед. 1998. №2. С. 244-245.

Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

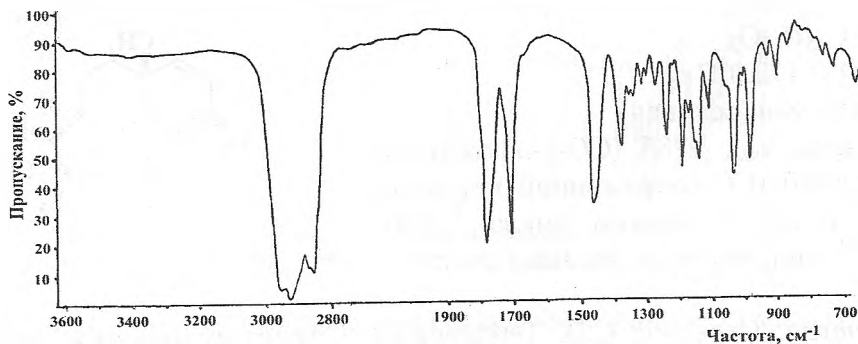


Рис. 98. ИК-спектр таурина (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен из *Artemisia taurica* Willd.

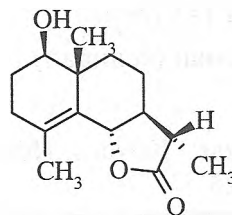
ДИГИДРОТАУРИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 173,0-175,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3500 (ОН-группа), 1756 (СО- γ -лактонного цикла), 1665 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

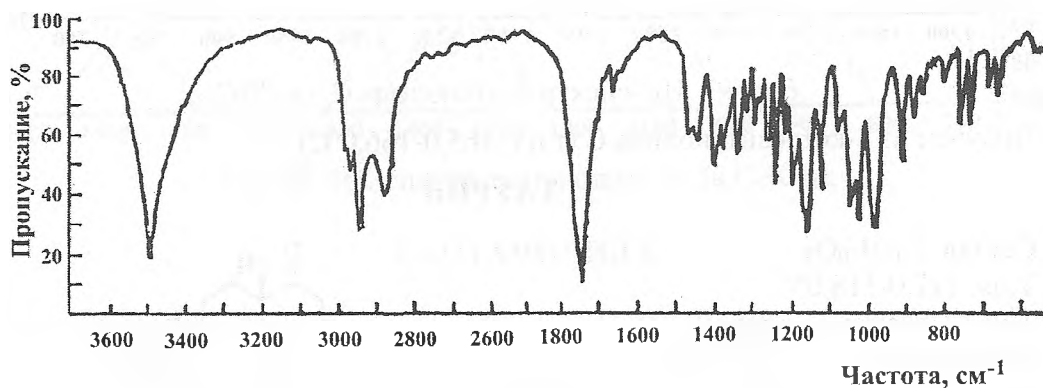


Рис. 99. ИК-спектр дигидротаурина (KBr).

Выделен из *Artemisia taurica* Willd. А.Г.Сафаровой и С.В.Серкеровым.

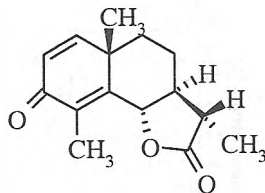
α -САНТОНИН

Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 171,0-172,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1785 (СО- γ -лактонного цикла), 1660 (СО-сопряженной кетонной группы с шестичленным циклом), 1630, 1620 cm^{-1} (сопряженные двойные связи).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

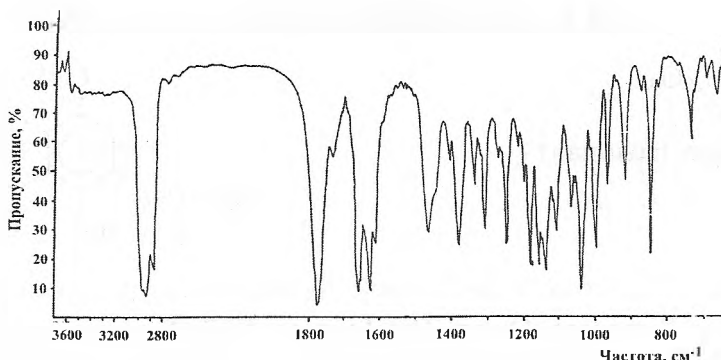


Рис. 100. ИК-спектр α -сantonина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Artemisia spicigera* C.Koch., *A. szowitsiana* (Bess.) Grossh., *A. nachitchevanica* Rzazade, *A. caerulescens* L., *A. compacta* Fisch. et DC., *A. chasarica* Rzazade, *A. hybrida* Sagor., *A. lagocephala* (Bess.) DC., *A. maritima* var. *boschniakiana* Bess., *A. ramosa* C.Sm. ex Link., *A. schrenkiana* Ledeb., *A. tenuisecta* Nevski.

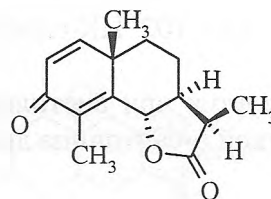
β -САНТОНИН

Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 216,0-218,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1775 (CO- γ -лактонного цикла), 1670 (CO- кетонной группы, сопряженной с двумя двойными связями), 1650, 1620 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Алескерова А.Н., Серкеров С.В. Сесквитерпеновые лактоны полыни пучковатой и п. нахичеванской. Изв. АН Азерб. ССР. 1986. №3. С. 43-45.

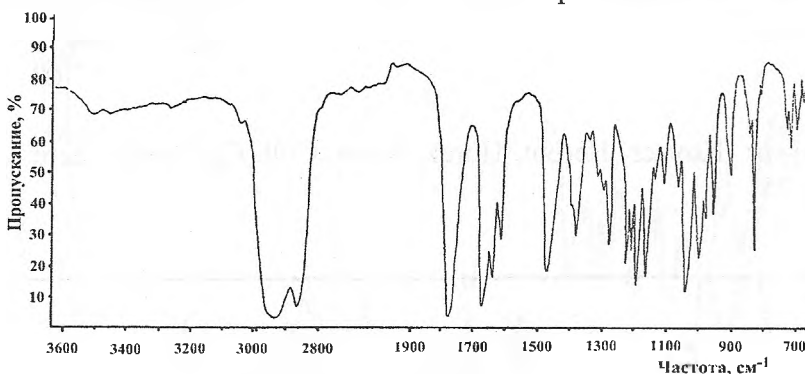


Рис. 101. ИК-спектр β -сantonина (взвесь в вазелиновом масле).

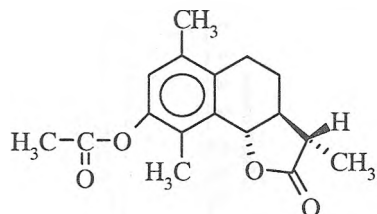
Выделен из *Artemisia finita* Kitag., *A. caerulescens* L., *A. spicigera* C.Koch., *A. serotina* Bunge., *A. maritima* var. *boschniakiana* Bess., *A. schrenkiana* Ledeb., *A. monogyne* Waldst et Kit., *A. lagocephala* (Bess.) DC., *A. hybrida* Sagor.

АЦЕТАТ ДЕСМОТОТРОПО- α -САНТАНИНА

Состав: $C_{17}H_{20}O_4$

Т.пл. $154,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Simonsen, Owen. The Terpens. V. 3. The sesquiterpenes, diterpenes and their derivatives. Cambridge University Press. 1952.

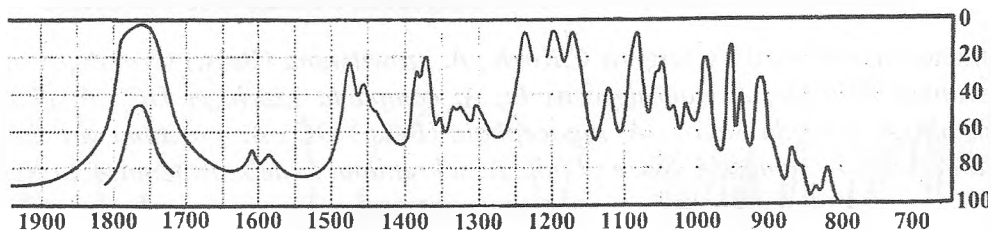


Рис. 102. ИК-спектр ацетата десмототропо- α -сантанина (в $CHCl_3$).

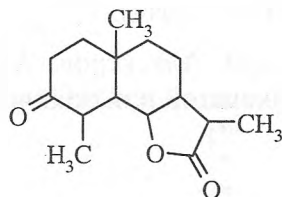
Образуется при ацетилировании десмототропо- α -сантанина, полученного обработкой α -сантанина дымящей соляной кислотой на холоду.

3-КЕТОСАНТАНОЛИД В

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. $163,0-165,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovacs, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956 V. 21. P. 225

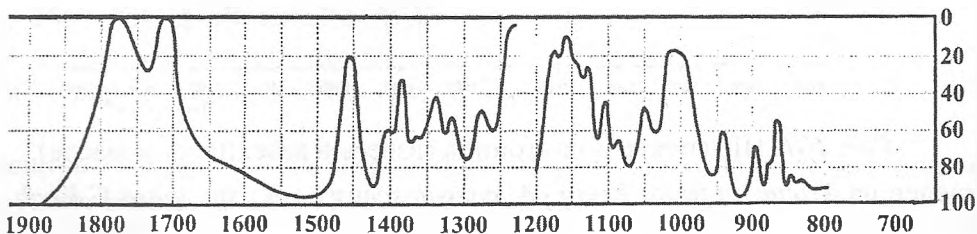


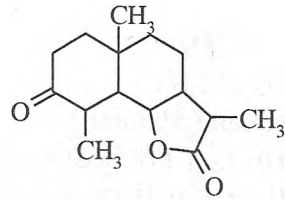
Рис. 103. ИК-спектр 3-кетосантанонида В.

3-КЕТОСАНТАНОЛИД С

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 145,0-146,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Kovacs, Herout, Horak, Šorm. Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1956. V. 21. P. 225

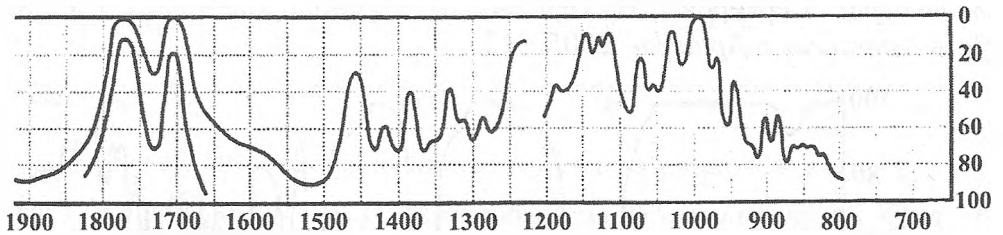


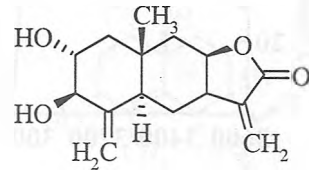
Рис. 104. ИК-спектр 3-кетосантанолида С (в $CHCl_3$).

ПУЛХЕЛЛИН С

Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. 199,0-200,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенольпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

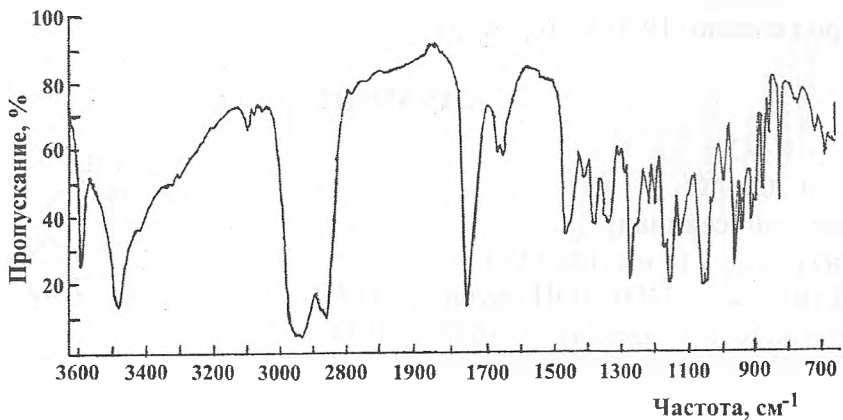


Рис. 105. ИК-спектр пулхеллина С (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен из *Gaillardia arisata* Pursh., *G. pulchella* Foug., *Inula britannica*.

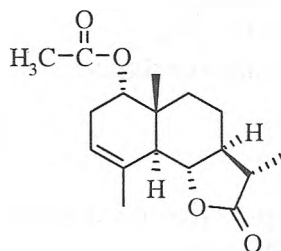
АЦЕТИЛАЛХАНЕН

Состав: $C_{17}H_{24}O_4$

Т.пл.: 132,0-133,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1785 (СО- γ -лактона),
1740, 1260 cm^{-1} (ацетильная группа).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. 2005. 312 С.

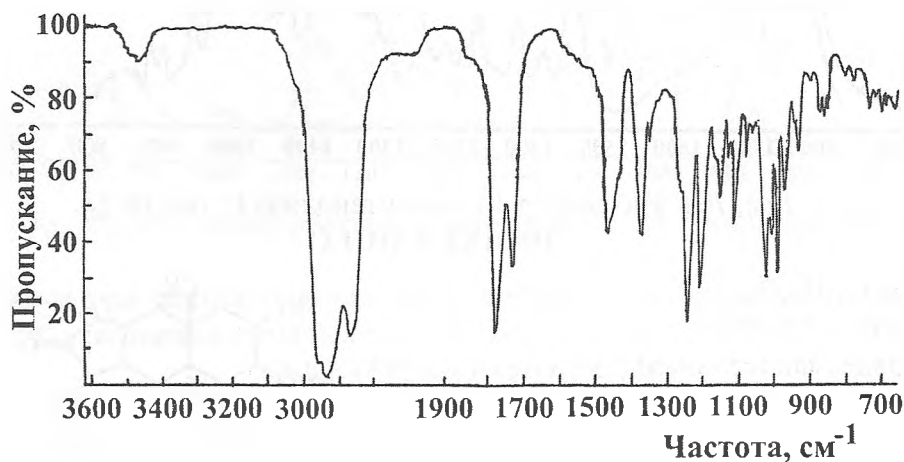


Рис. 106. ИК-спектр ацетилалханена (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Artemisia fragrans Willd.* С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой (Химия природ соединений. 1990. С. 632-635).

АЛХАНИН

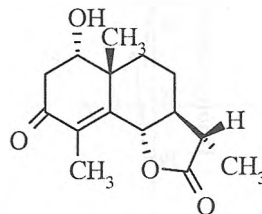
Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 201,0-203,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{\max} 248 нм ($I_{\text{гс}}$ 3,98).

ИК-спектр: ν_{\max} 3400 (ОН-группа), 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1670 (СО-циклогексе-нона), 1620 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

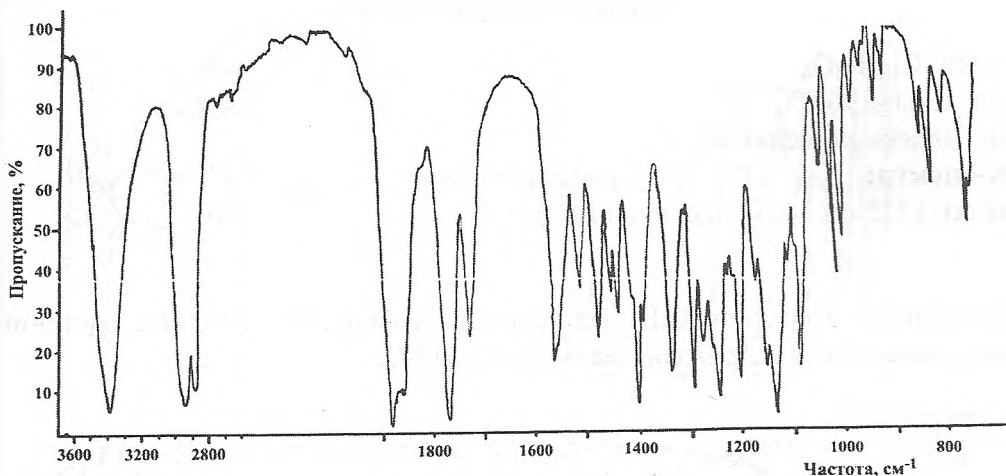


Рис. 107. ИК-спектр алханина (взвесь в вазелиновом масле)

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из *Artemisia fragrans* Willd.; *Balsamita major* (Samek, Holub)

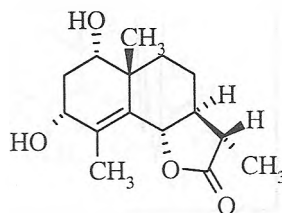
АЛХАНОЛ

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 179,0-180,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3360 (ОН-группа), 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1665 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

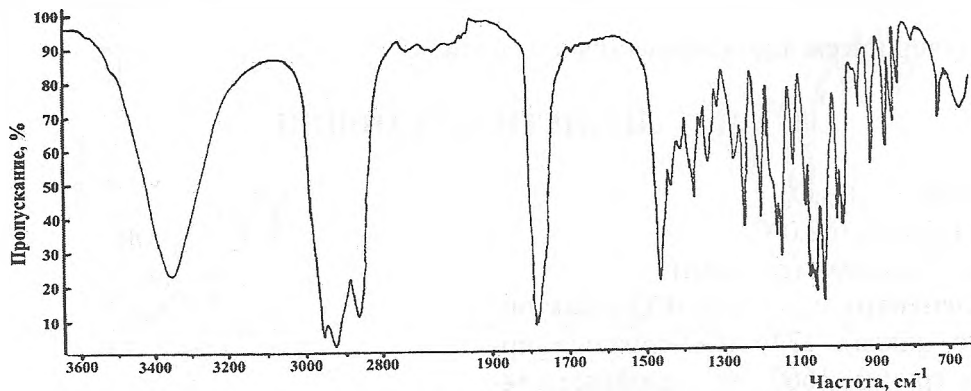


Рис. 108. ИК-спектр алханола (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым из *Artemisia fragrans* Willd.; *Balsamita major* (Samek, Holub)

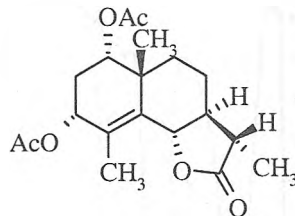
ДИАЦЕТИЛАЛХАНОЛ

Состав: $C_{19}H_{26}O_6$

Т.пл. 194,0-196,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1725 cm^{-1} (СО-ацетильных групп).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

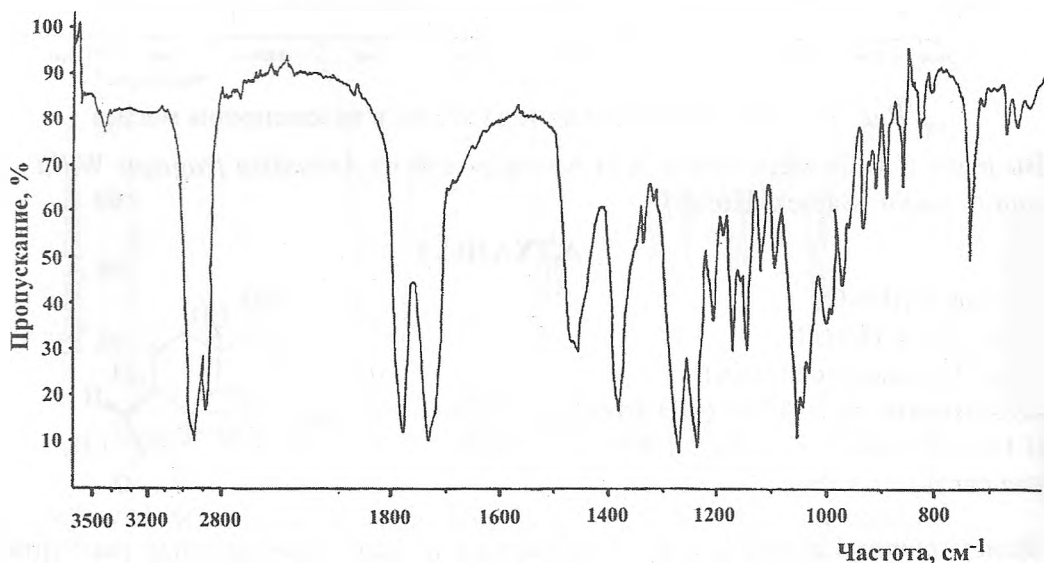


Рис. 109. ИК-спектр диацетиалханола (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем ацетилирования алханола.

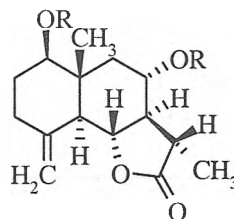
ДИАЦЕТИЛАРТАПШИН

Состав: $C_{19}H_{26}O_6$

Т.пл. 160,0-162,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1740 (СО-сложноэфирных групп), 1660 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

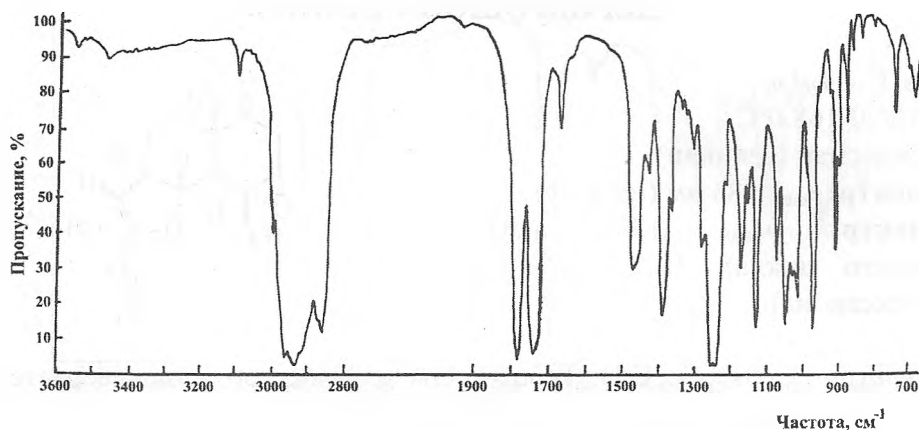


Рис. 110. ИК-спектр диацетилартапсина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из растительного материала полыни, собранного на Апшероне, предварительно определенного как *Artemisia fragrans* Willd.

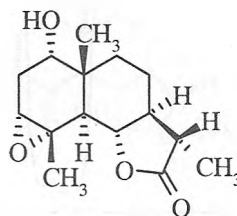
ШОНАЧАЛИН В

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 127,0-129,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3480 (ОН-группа),
1760 cm^{-1} (СО- γ -лактонного цикла).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

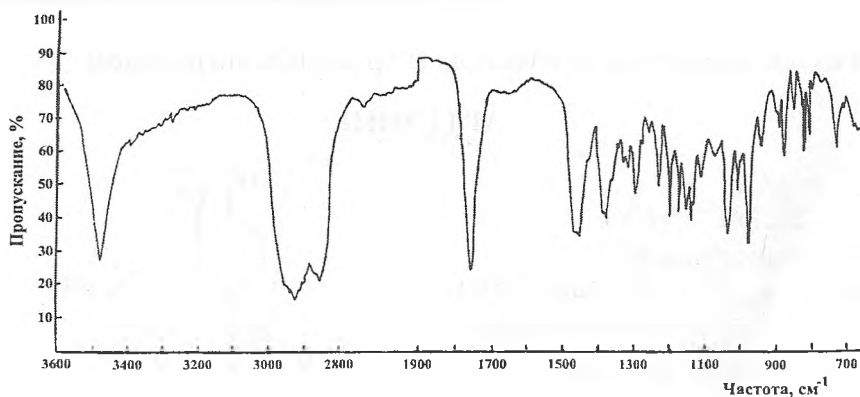


Рис. 111. ИК-спектр шоначалина В (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым и А.Н.Алескеровой из *Artemisia fedorovii* (*A. fragrans*), собранной из с. Шона-чала Лерикского района Азербайджанской Республики.

ДЕГИДРОШОНАЧАЛИН В

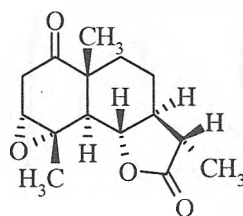
Состав: $C_{19}H_{26}O_6$

Т.пл. 166,0-168,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{\max} 283 нм ($I_{\text{г}} 1,61$)

ИК-спектр: ν_{\max} 1788 (CO- γ -лактонного цикла), 1725 cm^{-1} (CO-циклогексанона).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

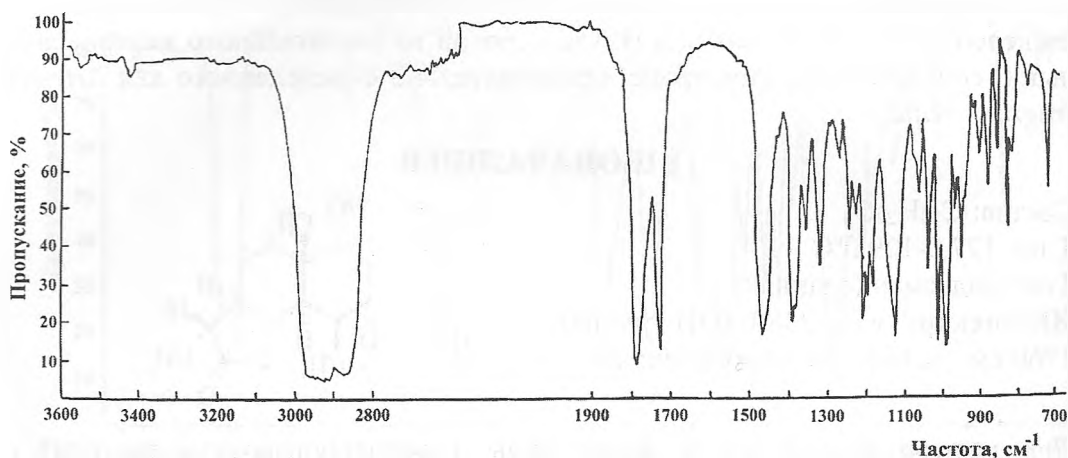


Рис. 112. ИК-спектр дегидрошоначалаина В (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем окисления шоначалаина В хромовым ангидридом.

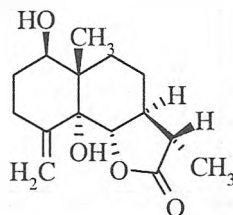
АРТЕМИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 231,0-232,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3540, 3460 (ОН-группы), 1770 (CO- γ -лактонного цикла), 1650 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Сафарова А.Г., Серкерев С.В. Новые компоненты *Artemisia taurica*. Химия природ. соедин. 1998. №2. С. 244-245.

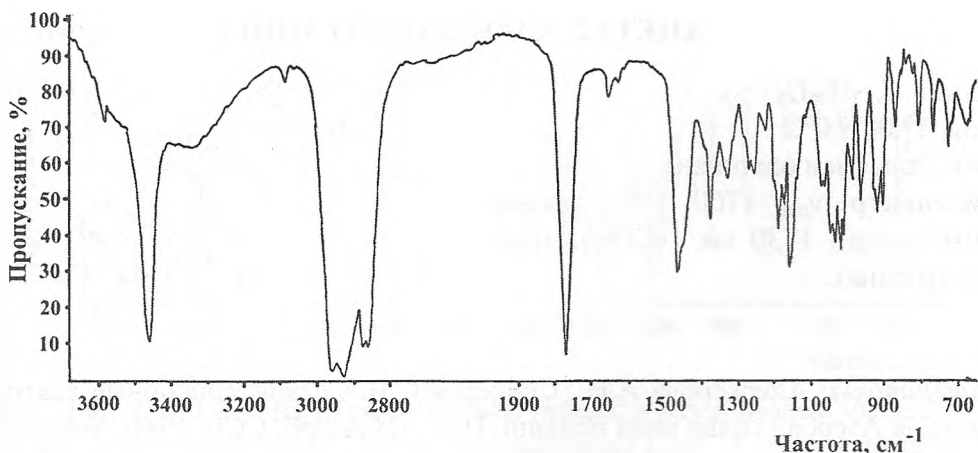


Рис. 113. ИК-спектр артемина (взвесь в вазелиновом масле).
Выделен из *Artemisia taurica* Willd., *A. hybrida* Sagor., *A. tenuisecta* Nevski.

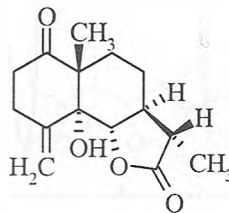
ДЕГИДРОАРТЕМИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. 263,0-264,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1720 (СО-кетона шестичленного цикла), 1655 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Алескерова А.Н., Серкеров С.В. Сесквитерпеновые лактоны нового для Азербайджана вида полыни. Изв. АН Азерб. ССР. 1986. №4. С. 28-30.

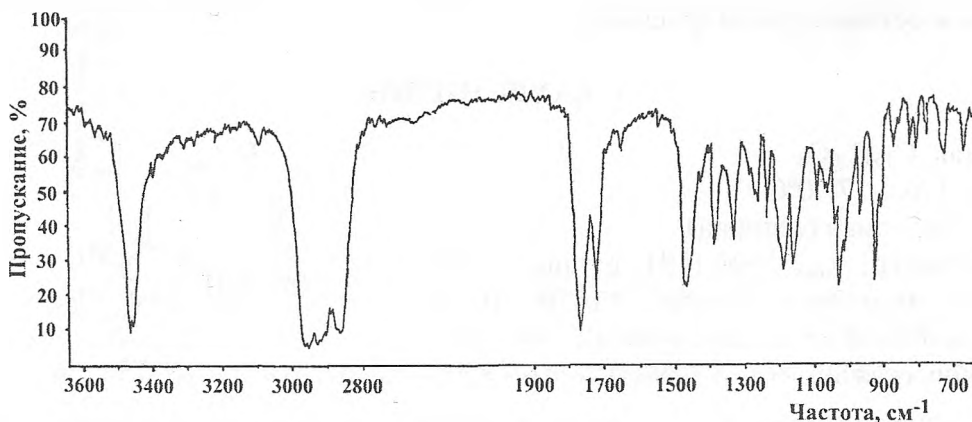


Рис. 114. ИК-спектр дегидроартемина (взвесь в вазелиновом масле).
Получен путем окисления артемина CrO_3 .

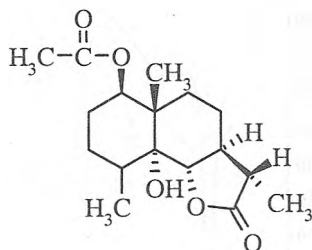
АЦЕТАТ ДИГИДРОАРТЕМИНА

Состав: $C_{17}H_{26}O_5$

Т.пл. $??,0-??,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1730 cm^{-1} (СО-ацетильной группы).



Литература: Алескерова А.Н., Серкеров С.В. Сесквитерпеновые лактоны нового для Азербайджана вида полыни. Изв. АН Азерб. ССР. 1986. №4. С. 28-30.

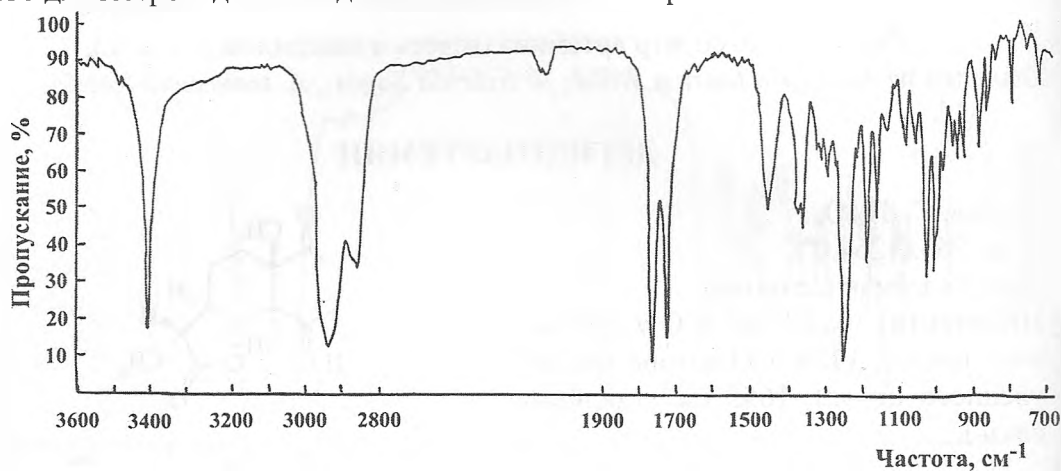


Рис. 115. ИК-спектр ацетиладигидроартемина (взвесь в вазелиновом масле).

Образуется при ацетилировании дигидроартемина, полученного каталитическим восстановлением артемина.

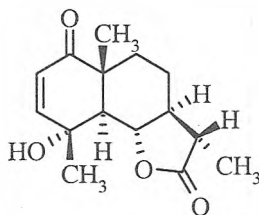
ТАУРЕМИЗИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. $176,0-177,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 3500 (ОН-группы), 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1670 (СО-сопряженной кетонной группы), 1640 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Сафарова А.Г., Серкеров С.В. Новые компоненты *Artemisia taurica*. Химия природ. соед. 1998. №2. С. 244-245.

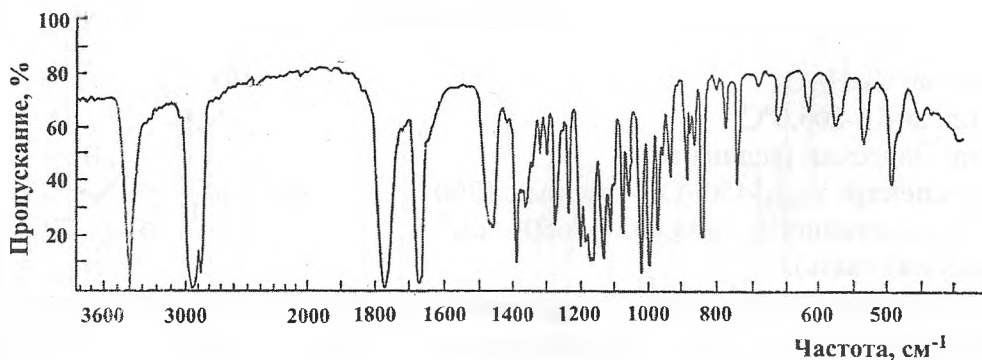


Рис. 116. ИК-спектр тауремизина (взвесь в вазелиновом масле).
Выделен из *Artemisia taurica* Willd., *A. canariensis* Less., *A. chasarica* Rzazade. *A. judiaca* L., *A. hanseniana* var. *phylostachys* Grossh.

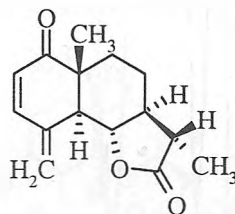
АНГИДРОТАУРЕМИЗИН

Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 137,0-138,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1670 (СО-циклогексенона), 1635, 1590 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

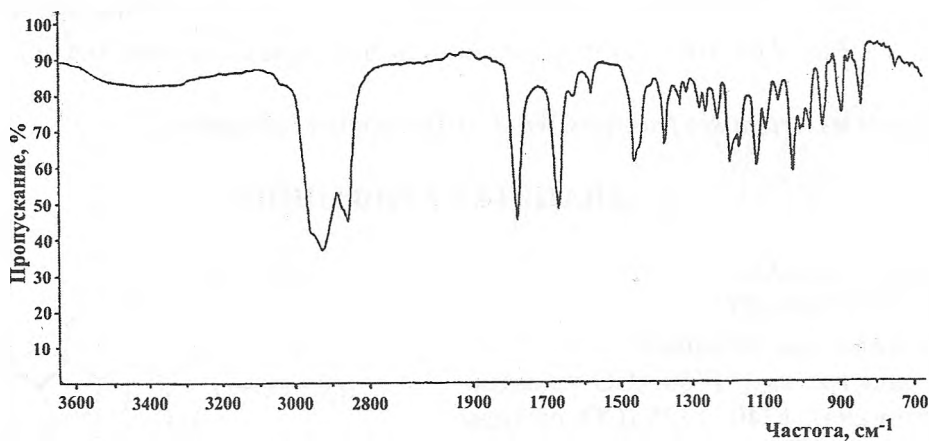


Рис. 117. ИК-спектр ангидротауремизина (взвесь в вазелиновом масле).

Образуется при дегидратации тауремизина и при окислении ериванина хромовым ангидридом.

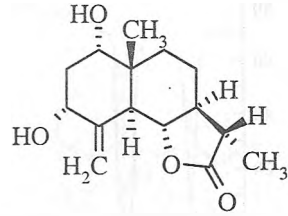
ЕРИВАНИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 204,0-205,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3450 (ОН-группы), 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1650 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. М. 1969. Т. 15. С. 168-321. Серкеров С.В. Стереохимия алханина и алханола. Химия природ. соед. 1979 №4. С. 488-490.

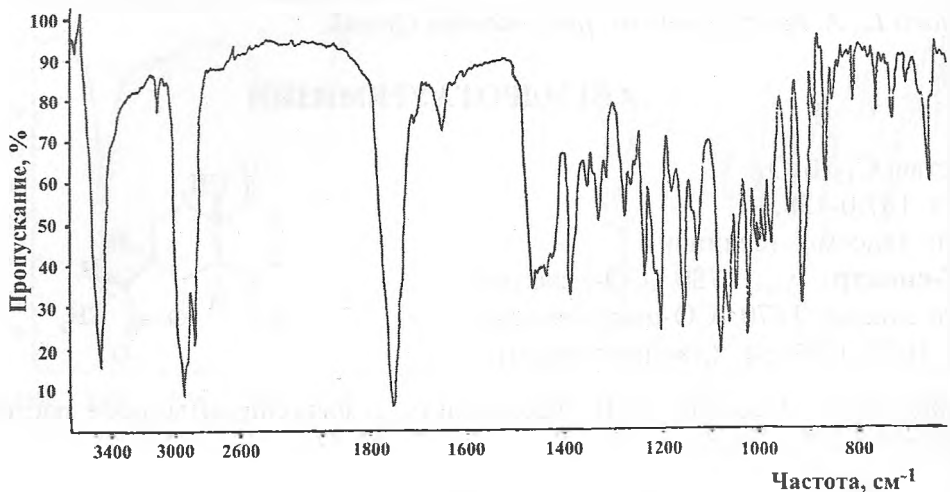


Рис. 118. ИК-спектр ериванина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Artemisia fragrans Willd.* и *Tanacetum balsamita L.*

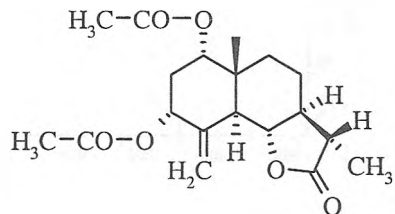
ДИАЦЕТАТ ЕРИВАНИНА

Состав: $C_{19}H_{26}O_6$

Т.пл. 193,0-194,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1740, 1725 (СО-ацетильных групп), 1650 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. М. 1969. Т. 15. С. 168-321.

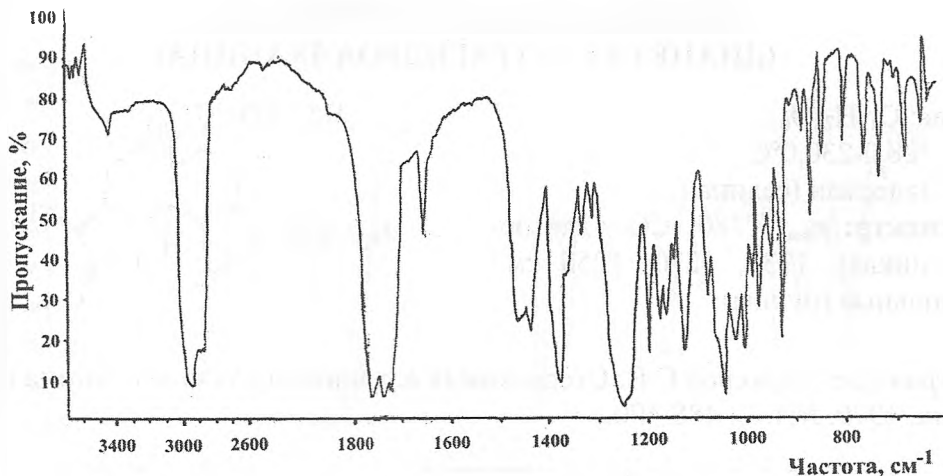


Рис. 119. ИК-спектр диацетилериванина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем ацетилирования ериванина

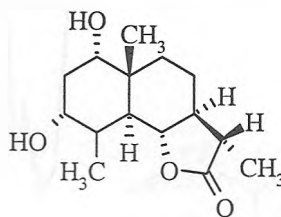
ДИГИДРОЕРИВАНИН (ТЕТРАГИДРОАЛХАНИН)

Состав: $C_{15}H_{24}O_4$

Т.пл. 220,0-222,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 3360 (ОН-группы),
1778 cm^{-1} (СО- γ -лактонного цикла).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

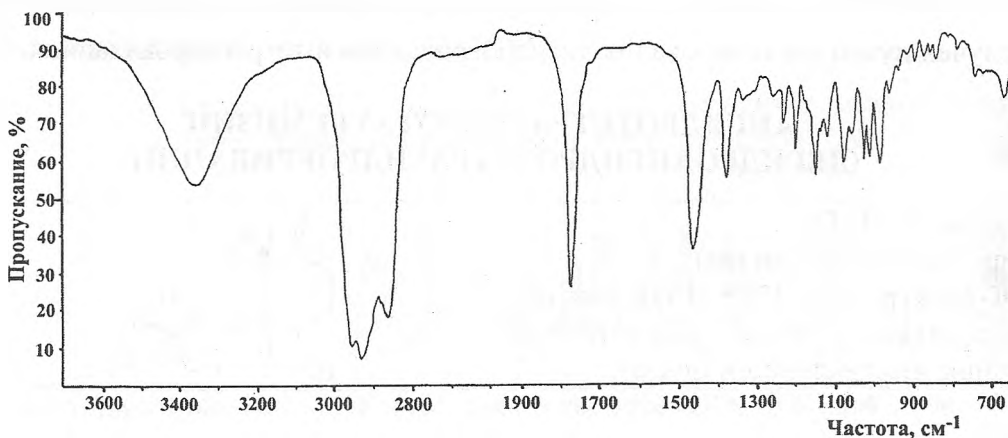


Рис. 120. ИК-спектр дигидроериванина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем каталитического восстановления ериванина и алханина.

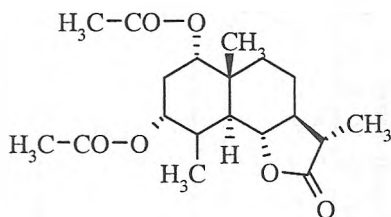
ДИАЦЕТАТ ДИГИДРОЕРИВАНИНА (ДИАЦЕТАТ ТЕТРАГИДРОАЛХАНИНА)

Состав: $C_{19}H_{28}O_6$

Т.пл. 228,0-230,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1780 (CO- γ -лактонного цикла), 1730, 1270, 1250 cm^{-1} (ацетильные группы).



Литература: Серкеров С.В. Стереохимия алханина и алханола. Химия природных соединений. 1979. №4. С. 488-490.

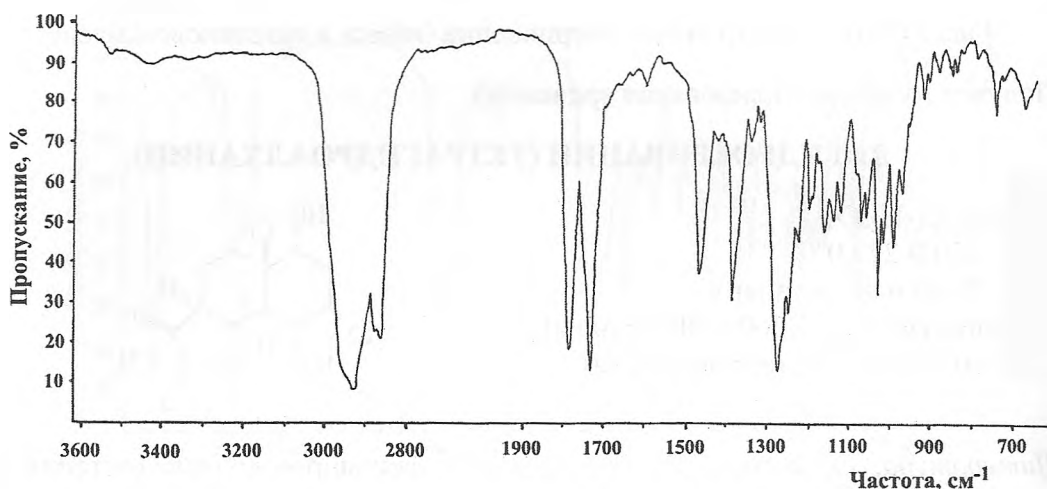


Рис. 121. ИК-спектр диацетилдигидроериванина (взвесь в вазелиновом масле).

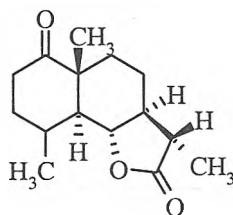
Получен путем ацетилирования дигидроериванина и тетрагидроалханина.

АНГИДРОТЕТРАГИДРОТАУРЕМИЗИН (ДЕГИДРОАНГИДРОТЕТРАГИДРОЕРИВАНИН)

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1775 (CO- γ -лактонного цикла), 1700 cm^{-1} (CO-кетонной группы шестичленного цикла).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

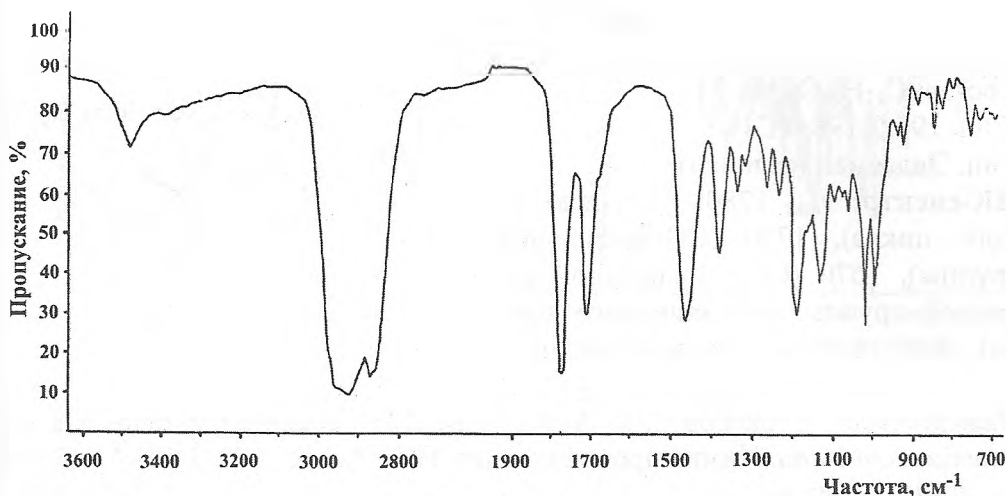


Рис. 122. ИК-спектр ангидротетрагидратауремизина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем каталитического гидрирования дегидратированного тауремизина.

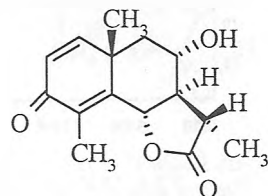
АРТЕМИЗИН

Состав: $C_{15}H_{18}O_4$

Т.пл. 201,0-203,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3500 (ОН-группа), 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1670 (СО-сопряженной кетонной группы), 1640, 1620 cm^{-1} (двойные связи, сопряженные с кетонной группой).



Литература: Серкеров С.В., Алескерова А.Н. Сесквитерпеновые лактоны *Artemisia szowitsiana*. Химия природ. соедин. 1981. №3. С. 397-398.

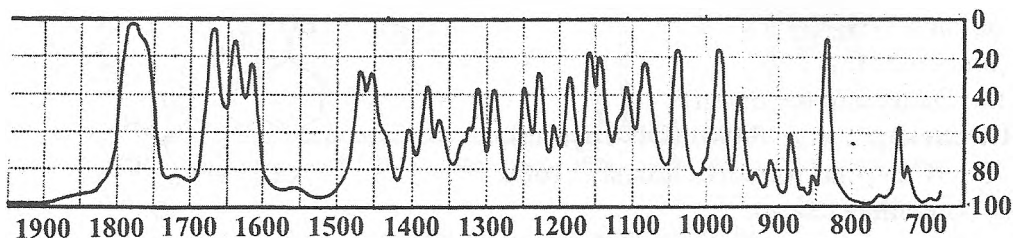


Рис. 123. ИК-спектр артемизина (взвесь в вазелиновом масле) (заменять).

Выделен *Artemisia maritime* L., *A. cina* Berg. ex Poljak., *A. szowitziana* (Bess.) A.Grossh., *A. gracilescens* Krasch. et Iljin.

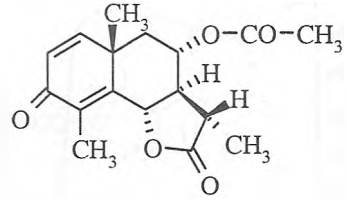
АЦЕТИЛАРТЕМИЗИН

Состав: $C_{17}H_{20}O_5$

Т.пл. 196,0-198,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1730 (СО-ацетильной группы), 1670 (СО-сопряженной кетонной группы шестичленного цикла), 1630, 1610 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В., Алескерова Н.Н Сесквитерпеновые лактоны *Artemisia szovitsiana*. Химия природ соедин. 1981. №3. С. 397-398.

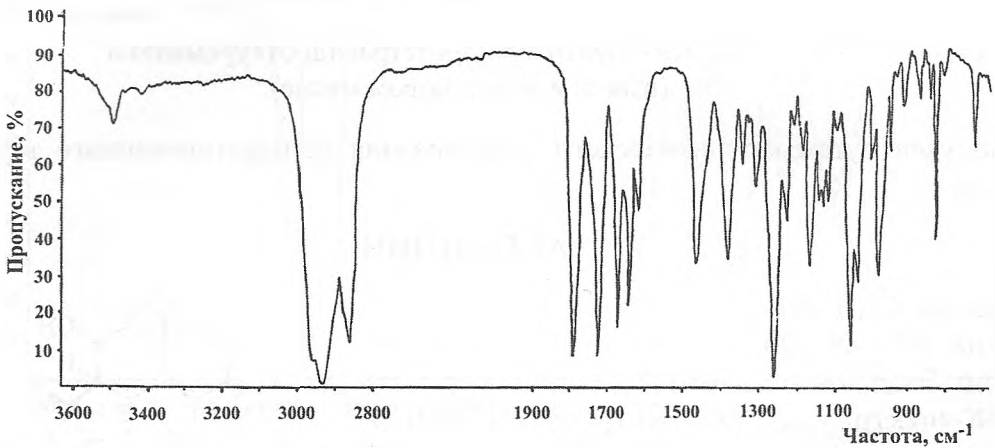


Рис. 124. ИК-спектр ацетилартемизина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем ацетилирования артемизина.

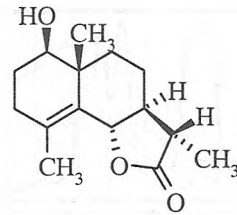
АРТЕСИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 172,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3490 (ОН-группа), 1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1660 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Акыев Б., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Артезин – новый сесквитерпеновый лактон из *Artemisia santolina*. Химия природ. соедин. 1972. №6. С. 733-735.

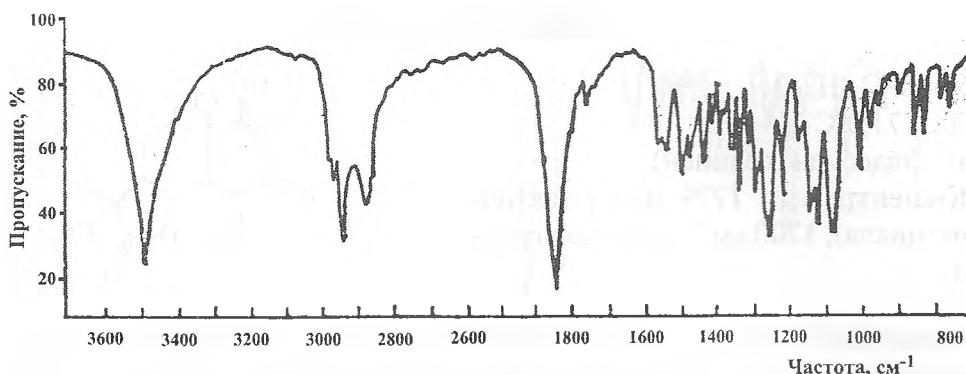


Рис. 125. ИК-спектр артезинина (KBr).

Выделен Б.Акыевым и др. из *Artemisia santolina* Schrenk. из *Hypochaeris setosus* Willd. (Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1979. 320 С.).

АРСАНИН

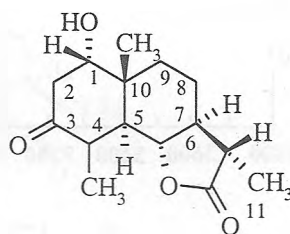
Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 193,0-194,0°C

Тип: Эвдесман

УФ-спектр: λ_{\max} 290 нм ($I_{\text{g}}\epsilon_{1,12}$)

ИК-спектр: ν_{\max} 3490 (ОН-группа), 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1705 cm^{-1} (СО-кетона шестичленного цикла).



Литература: Акыев Б., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Арсанин – новый сесквитерпеновый лактон из *Artemisia santolina*. Химия природ. соед. 1972. №4. С. 461-465.

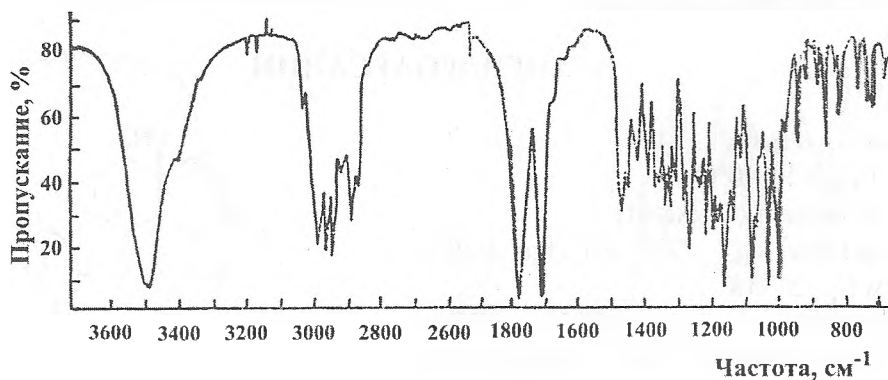


Рис. 126. ИК-спектр арсанина (KBr).

Выделен Б.Акыевым и др. из *Artemisia santolina* Schrenk.

Примечание: Стереохимия при C_1 , C_5 , C_6 , C_7 и C_{11} определена С.В.Серкеревым на основании данных ЯМР-спектров.

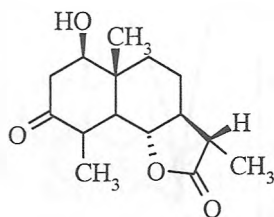
АЦЕТИЛАРСАНИН

Состав: $C_{17}H_{24}O_5$

Т.пл. $171,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 1779 (CO- γ -лактонного цикла), 1700 см^{-1} (кетонная группа).



Литература: Акыев Б., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Арсанин – новый сескви-терпеновый лактон из *Artemisia santolina*. Химия природ. соедин. 1972. №4. С. 461-465.

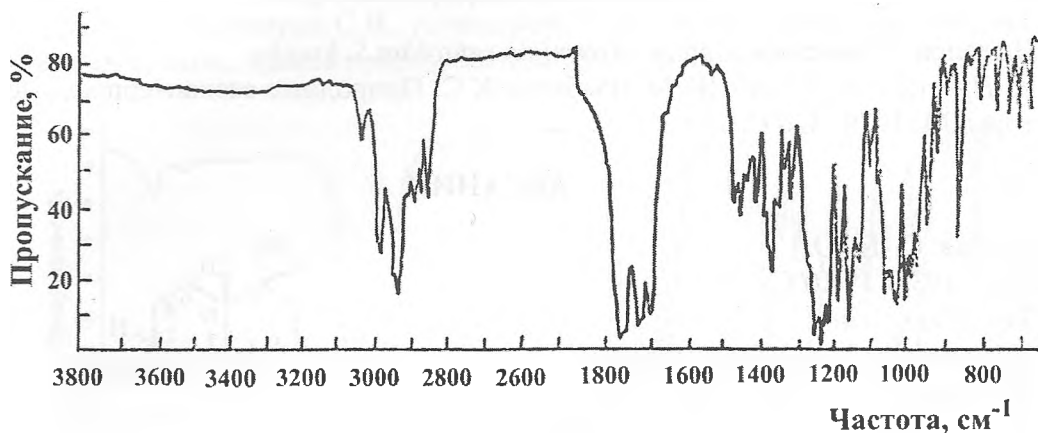


Рис. 127. ИК-спектр ацетиларсанина (KBr).

Получен Б.Акиевым и др. при ацетилировании арсанина (Химия природ. со един. 1972. №4. С. 461-465).

АНГИДРОАРСАНИН

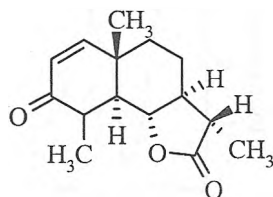
Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. $138,0-139,0^{\circ}C$

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{max} 227 нм ($lg\epsilon$ 4,207), 330 нм ($lg\epsilon$ 3,348).

ИК-спектр: ν_{max} 1765 (CO- γ -лактонного цикла), 1665 см^{-1} (CO- α,β -ненасыщенной кетонной группы).



Литература: Акыев Б., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Арсанин – новый сескви-терпеновый лактон из *Artemisia santolina*. Химия природ. соедин. 1972. №4. С. 461-465.

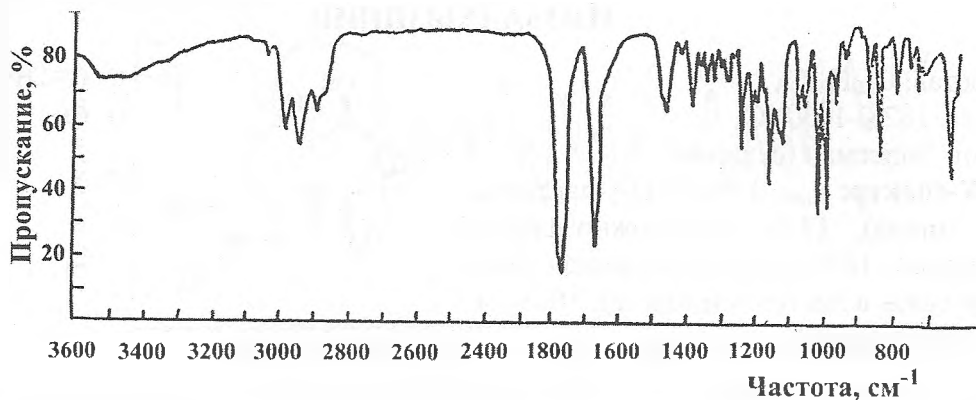


Рис. 128. ИК-спектр ангидроарсанина (KBг).

Получен Б.Акыевым и др. при обработке арсанина 50% серной кислотой.

БАДХЫЗИНИН

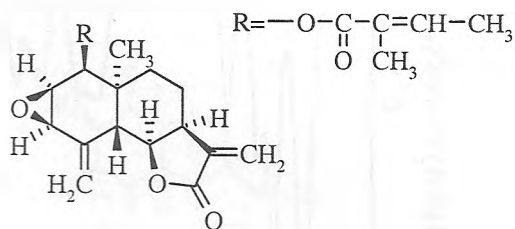
Состав: $C_{20}H_{24}O_5$

Т.пл. 104,0-104,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{max} 214 нм ($lg\epsilon$ 3,63)

ИК-спектр: ν_{max} 1765, 1668 (СО- α,β -ненасыщенного лактонного цикла), 1640 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

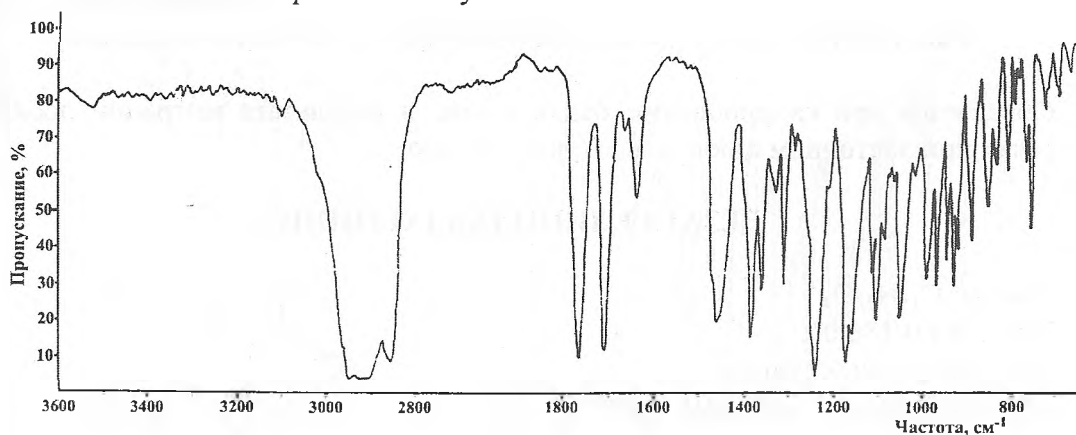


Рис. 129. ИК-спектр бадхызинина (взвесь в вазелиновом масле).

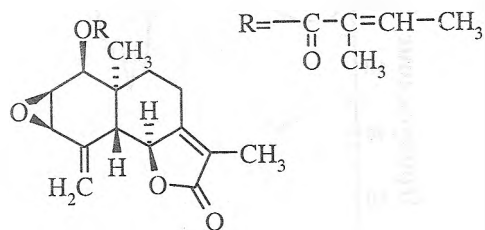
Выделен С.В.Серкеревым из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

ИЗОБАДХЫЗИНИН

Состав: $C_{20}H_{24}O_5$
Т.пл. 182,0-183,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{\max} 1754 (СО- γ -лактонного цикла), 1710 (СО-сложноэфирной группы), 1690 (тетразамещанная двойная связь в лактонном цикле), 1648 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. О сесквитерпеновом лактоне бадхизинине из корней *Ferula oopoda*. Химия природ соединений. 1966. №2. С. 92-99.

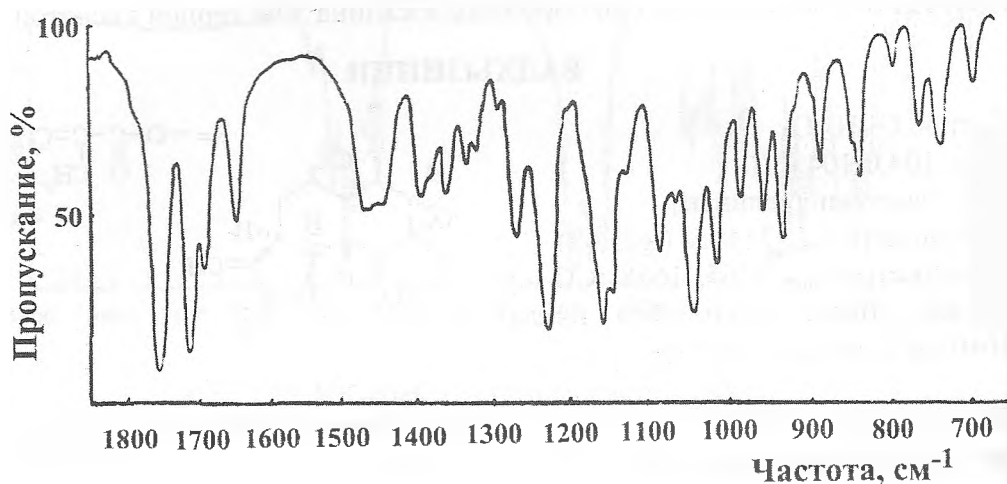


Рис. 130. ИК-спектр изобадхизинина (взвесь в вазелиновом масле).

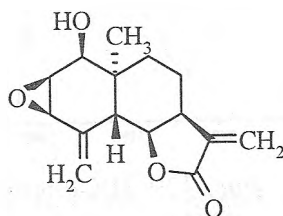
Образуется при гидрировании бадхизинина в результате миграции двойной связи при лактонном цикле в лактонное кольцо.

ДЕЗАНГЕЛИЦИЛБАДХЫЗИНИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$
Т.пл. 185,0-186,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{\max} 3500 (ОН-группа), 1757 (СО- γ -лактонного цикла), 1665, 1650 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. О сесквитерпеновом лактоне бадхизинине из корней *Ferula oopoda*. Химия природ соединений. 1966. №2. С. 92-99.

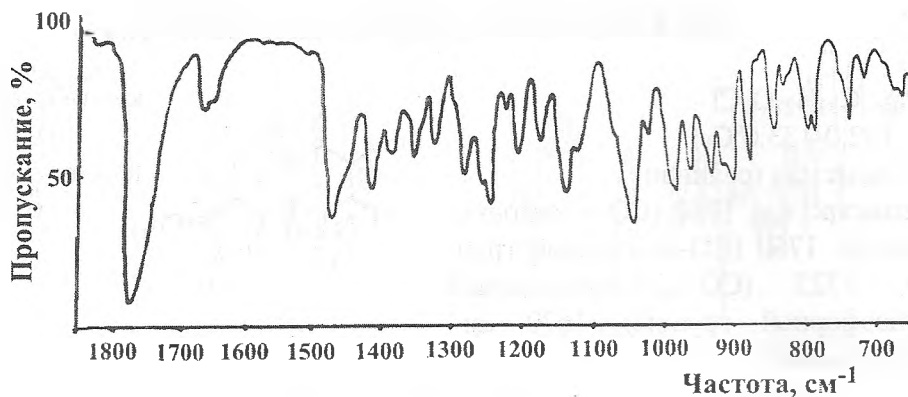


Рис. 131. ИК-спектр дезангелицилбадхызинина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем омыления бадхызинина щелочами.

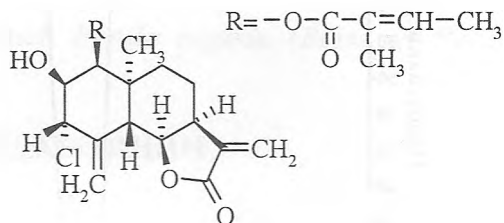
ХЛОРГИДРИН БАДХЫЗИНИНА

Состав: $C_{20}H_{24}O_5Cl$

Т.пл. 169,0-171,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 3480 (ОН-группа), 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1705 (СО- α,β -ненасыщенного сложного эфира), 1650 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

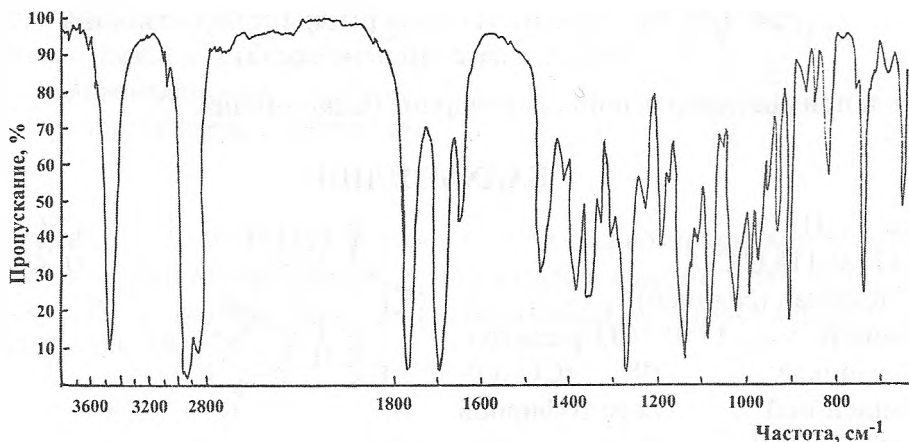


Рис. 132. ИК-спектр хлоргидрина бадхызинина (взвесь в вазелиновом масле).

Образуется при обработке бадхызинина уксусной и соляной кислот.

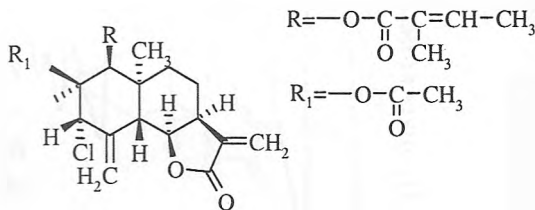
АЦЕТИЛХЛОРИДРИН БАДХЫЗИНИНА

Состав: $C_{22}H_{27}O_6Cl$

Т.пл. 132,0-133,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 1780 (СО- γ -лактонного цикла), 1750 (СО-ацетильной группы), 1725 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1670 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

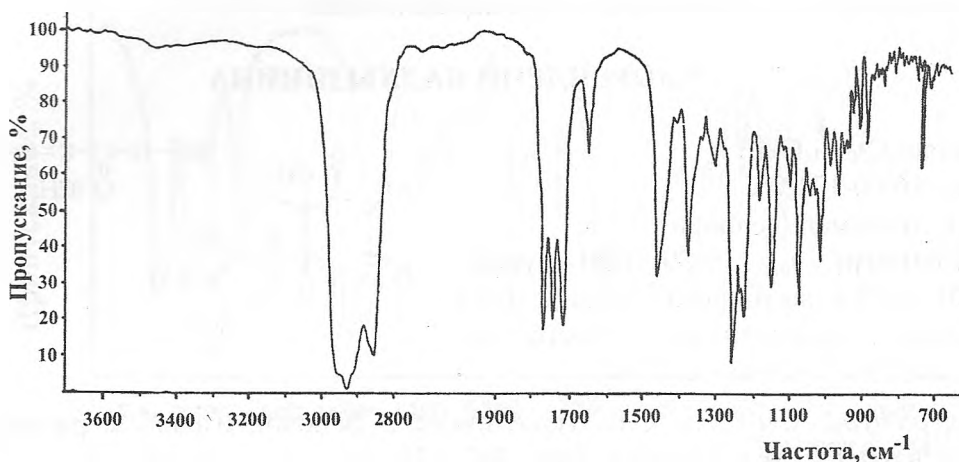


Рис. 133. ИК-спектр ацетилхлоргидрина бадхызинина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при ацетилировании хлоргидрина бадхызинина.

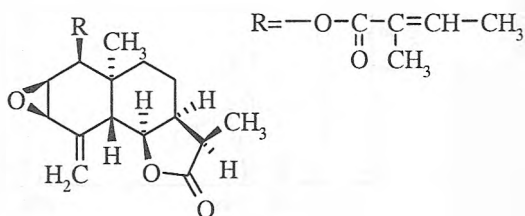
БАДХЫЗИДИН

Состав: $C_{20}H_{26}O_5$

Т.пл. 117,0-118,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1710 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1650 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

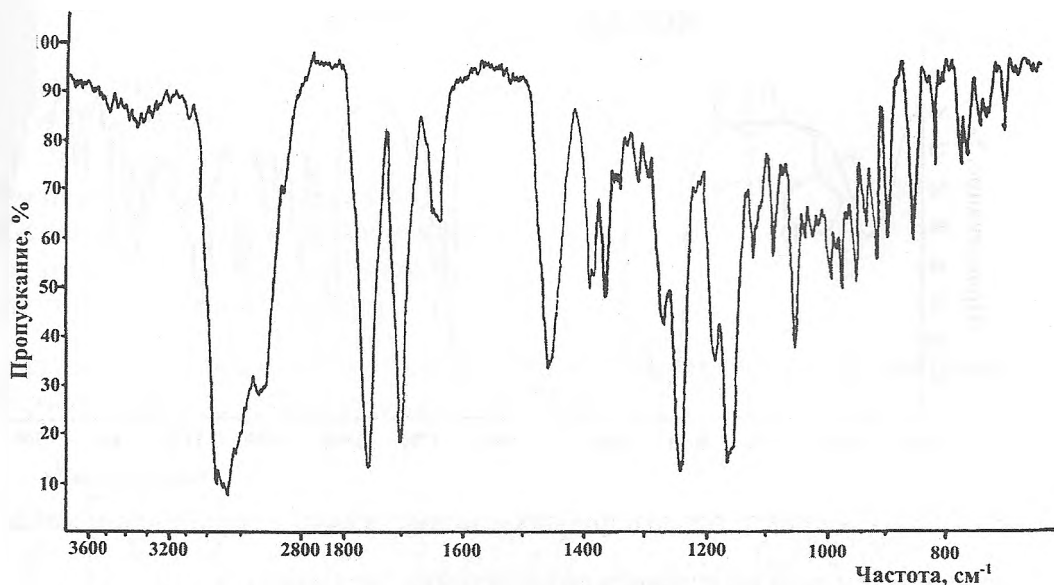


Рис. 134. ИК-спектр бадхызидина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

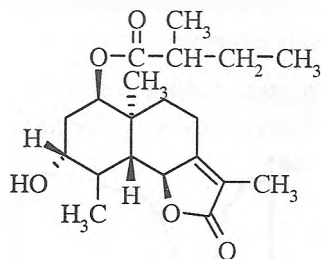
ГЕКСАГИДРОБАДХЫЗИНИН

Состав: $C_{20}H_{30}O_5$

Т.пл. 201,0-202,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{\max} 3450 (ОН-группа), 1748 (α,β -ненасыщенная СО-группа γ -лактонного цикла), 1727 (СО-насыщенной сложноэфирной группы), 1681 cm^{-1} (двойная связь в лактонном цикле).



Литература: Кирьялов Н.П., Серкеров С.В. О сесквитерпеновом лактоне бадхызинине из корней *Ferula oopoda*. Химия природ. соед. 1966. №2. С. 92-99. Серкеров С.В. К вопросу о строении бадхызинина. Химия природ. соед. 1971. №5. С. 590-592.

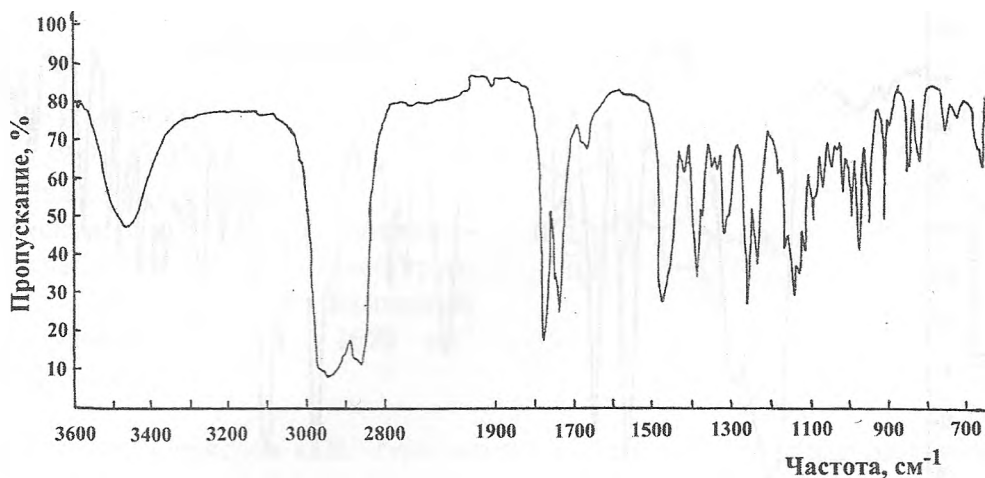


Рис. 135. ИК-спектр гексагидробадхизинина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен путем каталитического гидрирования бадхизинина.

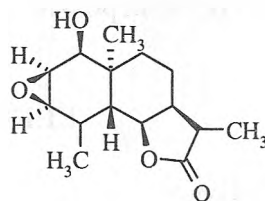
ОКСИЭПОКСИЛАКТОН

Состав: $C_{15}H_{22}O_4$

Т.пл. 204,0-205,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{max} 3550 (ОН-группа),
1765 cm^{-1} (СО- γ -лактонного цикла).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

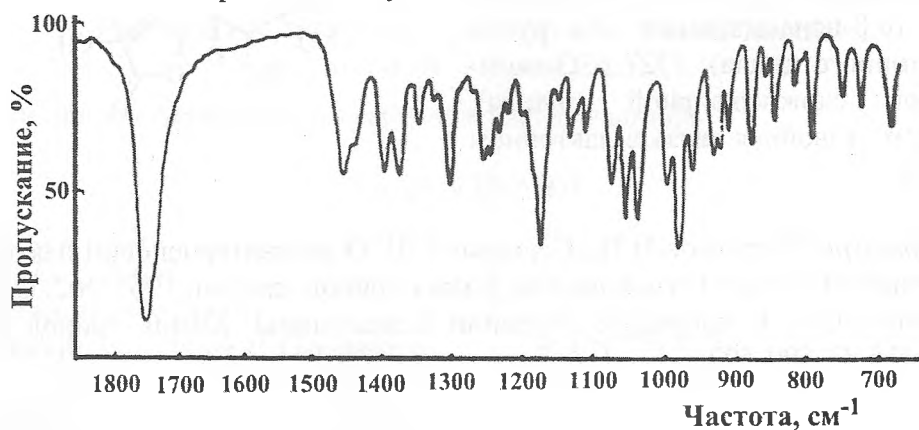


Рис. 136. ИК-спектр оксиэпоксилактона (взвесь в вазелиновом масле).

Получен омылением гексагидробадхизинина, полученного каталитическим гидрированием бадхизинина в растворе этилацетата.

КЕТОЭПОКСИЛАКТОН

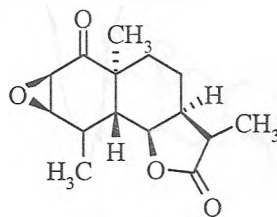
Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. 179,0-180,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

УФ-спектр: λ_{max} 303 нм ($lg\epsilon$ 1,68)

ИК-спектр: ν_{max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1714 cm^{-1} (СО-кетонной группы шестичленного цикла).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

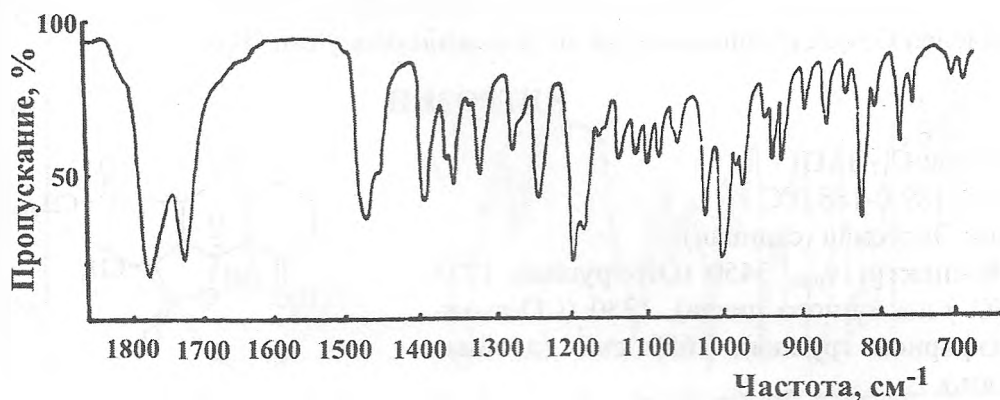


Рис. 137. ИК-спектр кетоэпоксилактона (взвесь в вазелиновом масле).

Получен омылением исчерпывающего гидрированного (в этилацетате) бадхизина.

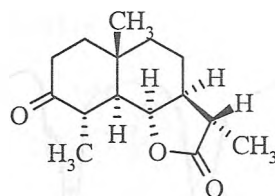
АРТЕПАУЛИН

Состав: $C_{15}H_{22}O_3$

Т.пл. 155,0-157,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{max} 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1700 cm^{-1} (циклогексанон).



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 240 С.

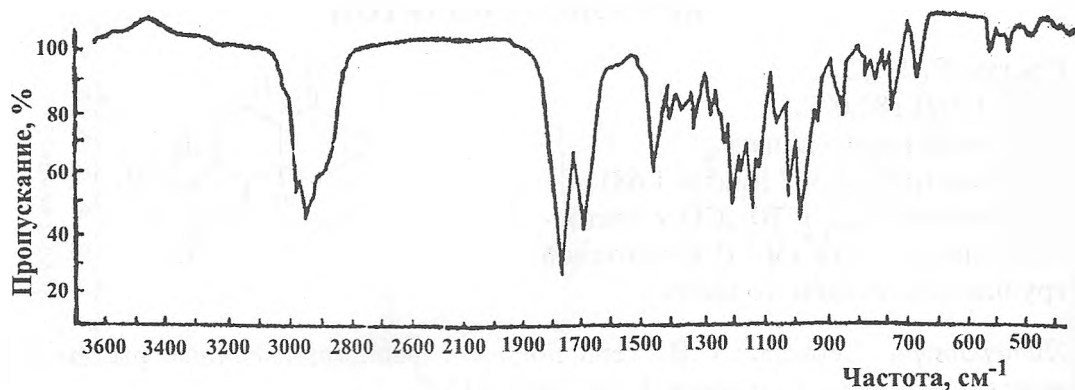


Рис. 138. ИК-спектр артепаулина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia pauciflora* Web.

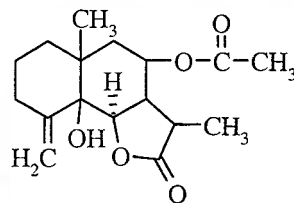
НИТРОЗИН

Состав: $C_{17}H_{24}O_5$

Т.пл. 187,0-188,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{\max} 3450 (ОН-группа), 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1730 (СО-сложноэфирной группы), 1650 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Кагарлицкий А.Д., Адекенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. Алма-Ата. «Наука». 1987. 240 С.

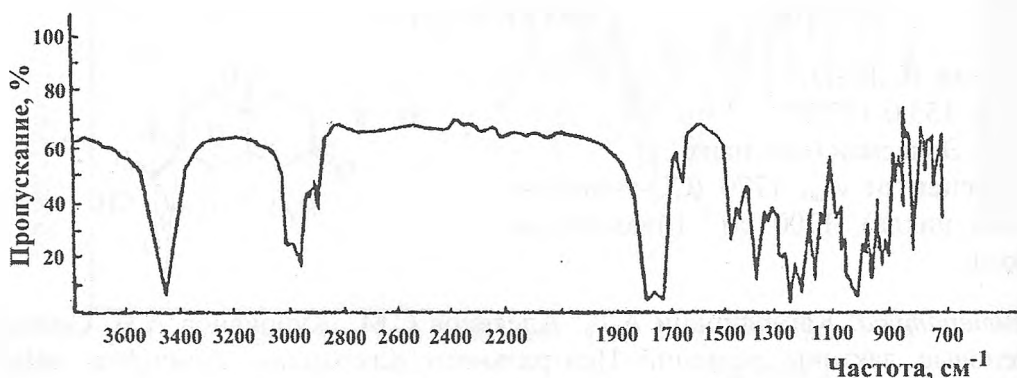


Рис. 139. ИК-спектр нитрозина (KBr)

Выделен С.М.Адекеновым и др. из *Artemisia nitrosa* Web. ex Stechm.

ГРАНИЛИН

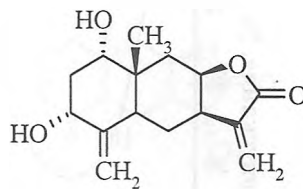
Состав: $C_{15}H_{20}O_4$

Т.пл. 197,0-198,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{\max} 208 нм ($\lg \epsilon$ 4,07)

ИК-спектр: ν_{\max} 3450 (ОН-группа), 1750 (СО-ненасыщенного γ -лактонного цикла), 1653, 1640 cm^{-1} (валентные колебания С=C связи).



Литература: Никонова Л.П., Никонов Г.К. Гранилин – новый лактон *Inula grandis*. Химия природ. соедин. 1972. №3. С. 289-293.

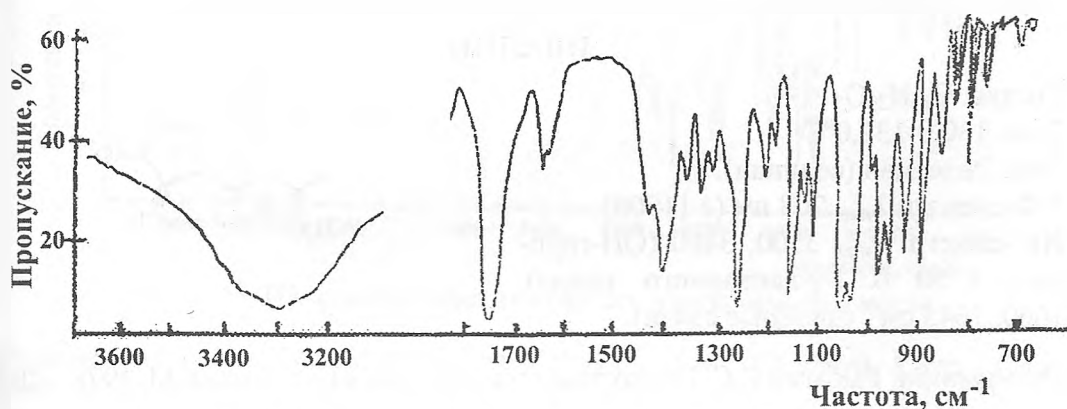


Рис. 140. ИК-спектр гранилина (в KBr).

Выделен из девясила большого (*Inula grandis* Schrenk.)

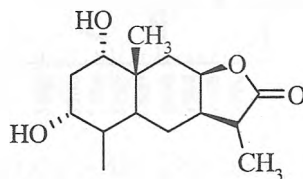
ТЕТРАГИДРОГРАНИЛИН

Состав: $C_{15}H_{24}O_4$

Т.пл. 82,0-83,0°C (с разложением)

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3400 (ОН-группа), 1775 cm^{-1} (СО- γ -лактонного цикла).



Литература: Никонова Л.П., Никонов Г.К. Гранилин – новый лактон *Inula grandis*. Химия природ. соедин. 1972. №3. С. 289-293.

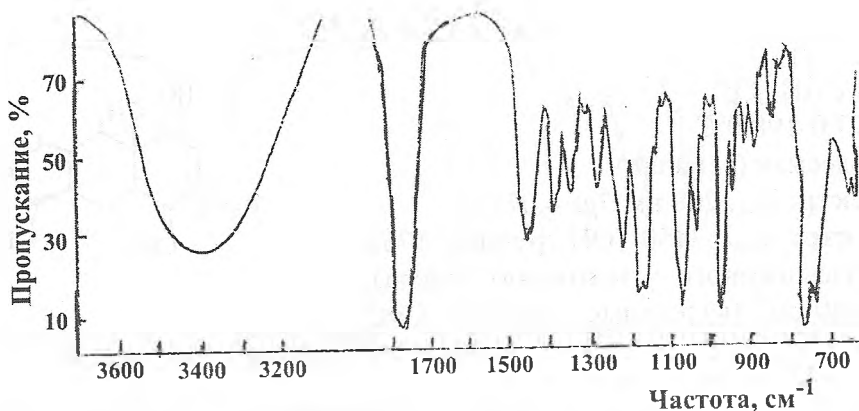


Рис. 141. ИК-спектр тетрагидрограницина (в KBr).

Получен путем каталитического восстановления гранилина.

ИВАЛИН

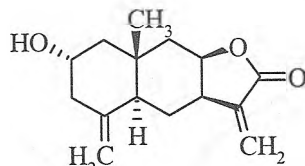
Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 130,0-132,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

УФ-спектр: λ_{max} 208 нм (ϵ 11000).

ИК-спектр: ν_{max} 3500, 3400 (ОН-группы), 1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1660, 1645 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Рыбалко К.С. Природные сесквитерпеновые лактоны. М. 1978. 320 С.

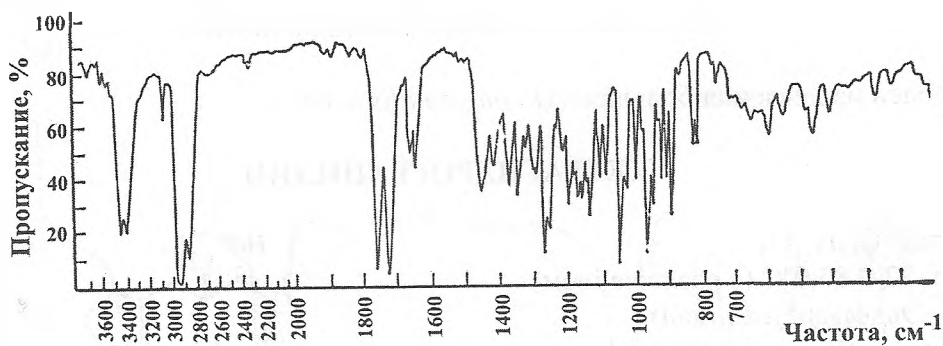


Рис. 142. ИК-спектр ивалина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Iva microcephala* Nutt. и *Iva imbricata* Walt. (W.Herz, G.Högnauer. J. Org. Chem. 1962. V. 27. P. 905).

Из *Carpesium macrocephalus* Franch. ex Savat., *Inula grandis* Schrenk. ex Fisch. et Mey., *I. britannica* L. var. *chinensis* (Rupr.) Regel., *I. reyleana* DC., *Labuzania angusta* (Lag.) Sch. Bip.

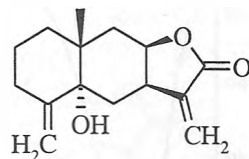
ТЕЛЕКИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 159,0-160,0°C

Тип: Эвдесман (селинан).

ИК-спектр: ν_{\max} 3601 (ОН-группа), 3095, 1645 (C=C), 1758 (СО- γ -лактонного цикла), 1411, 1143 cm^{-1} ($CH_2=C-C=O$).



Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. М. 1969. Т. 15. С. 168-321.

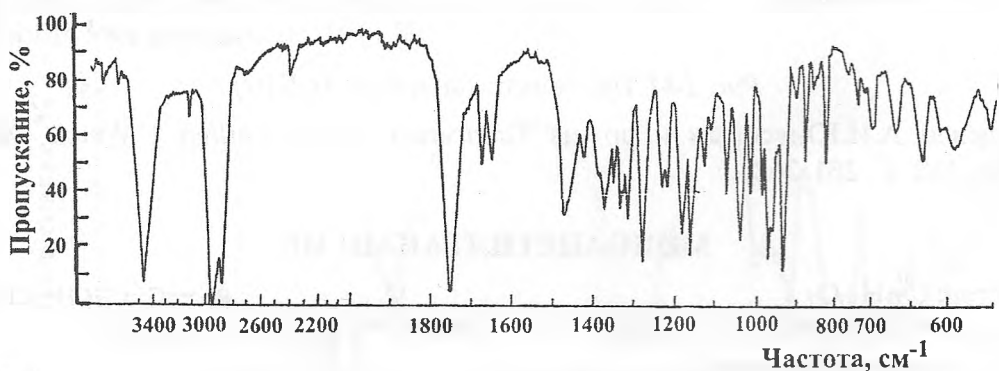


Рис. 143. ИК-спектр телекина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. (Coll. Czechosl. Chem. Comm. 1961. V. 26. P. 2916).

Из *Carpesium macrocephalus* Franch. ex Savat.

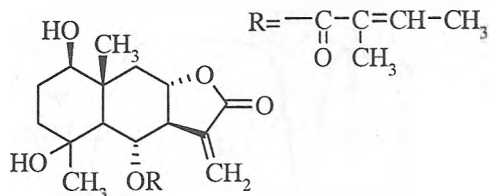
ТАНАПСИН

Состав: $C_{20}H_{28}O_6$

Т.пл. 191,0-192,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3495 (ОН-группа), 1760 (СО- γ -лактона), 1720, 1255 (α,β -ненасыщенная сложноэфирная группа), 1660 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Юнусов А.И., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Структура танапсина. Химия природ. соедин. 1976. №3. С. 309-312.

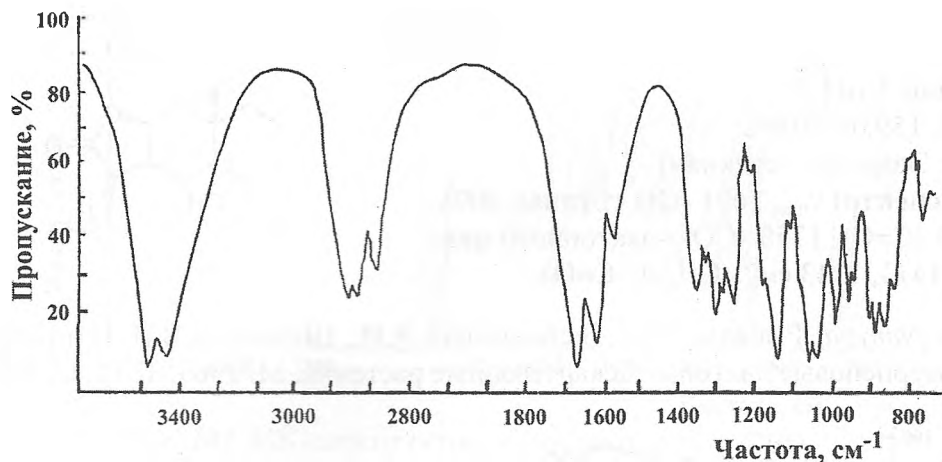


Рис. 144. ИК-спектр танапсина (в KBr).

Выделен А.И.Юнусовым и др. из *Tanacetum pseudoachillea* C.Winkl. (ХПС 1976. №2. С. 261-262).

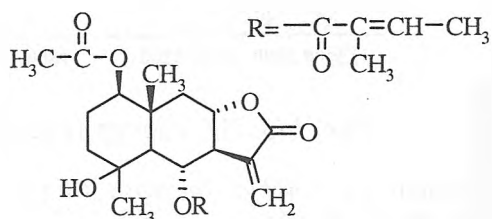
МОНОАЦЕТИЛТАНАПСИН

Состав: $C_{22}H_{30}O_7$

Т.пл. 127,0-129,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{max} 3530 (ОН-группа), 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1735 (СО-ацетильной группы), 1705 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1660 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Юнусов А.И., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Строение танапсина. Химия природ. соедин. 1976. №3. С. 309-312.

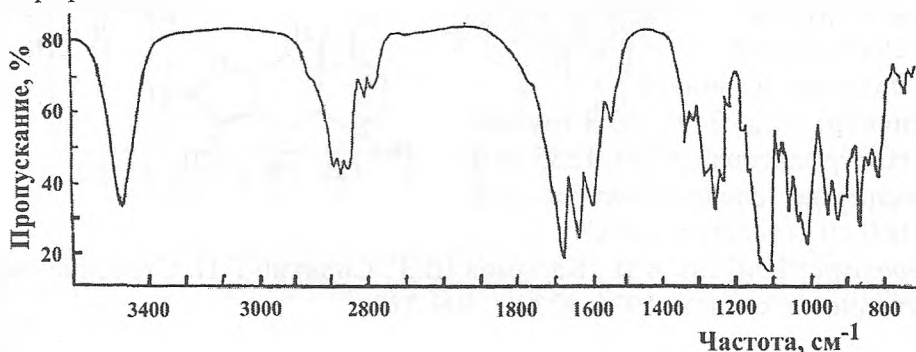


Рис. 145. ИК-спектр моноацетилтанапсина (в KBr).

Получен путем ацетилирования танапсина (ХПС. 1976. №2. С. 261-262).

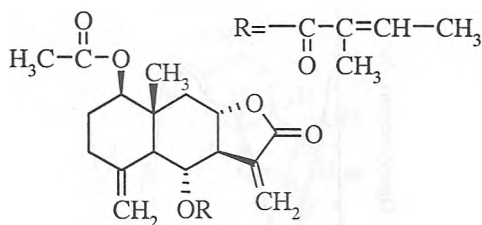
АНГИДРОМОНОАЦЕТИЛТАНАПСИН

Состав: $C_{22}H_{28}O_6$

Т.пл. 100,0-101,0°C

Тип: Эвдесман.(селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1770 (СО- γ -лактона), 1730 (СО-ацетильной группы), 1710 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1680, 1660 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Юнусов А.И., Касымов Ш.З., Сидякин Г.П. Структура танапсина. Химия природ. соедин. 1976. №3. С. 309-312.

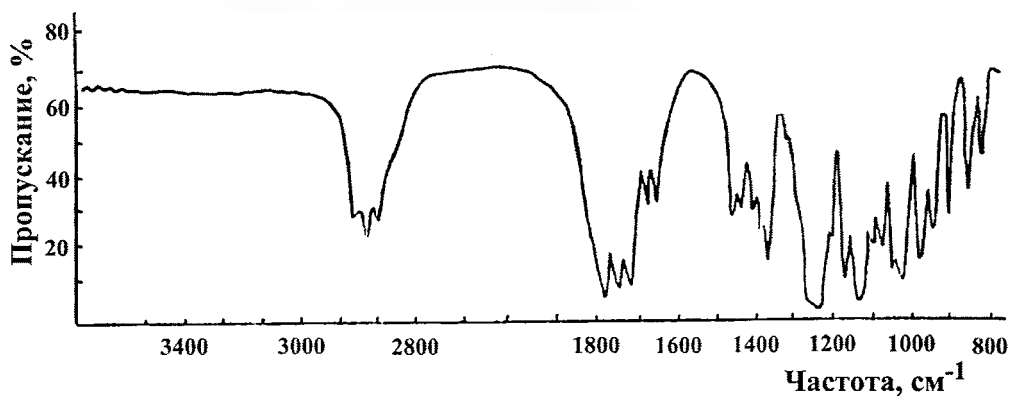


Рис. 146. ИК-спектр ангидромоноацетилтанапсина (в KBr).

Получен обработкой моноацетилтанапсина хлористым тионилом.

ЛИГОЛИД

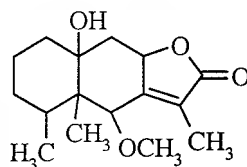
Состав: $C_{16}H_{22}O_4$

Т.пл. 191,0-192,0°C

Тип: Эремофилан

УФ-спектр: λ_{\max} 225 нм ($lg\epsilon$ 4,38) и перегиб 265 нм.

ИК-спектр: ν_{\max} 3200-3500 (ОН-группа), 2960, 2930, 2860 (карбометильные группы), 1750-1730 (СО-ненасыщенного γ -лактона), 1695, 1660 cm^{-1} (двойная связь в лактонном цикле).



Литература: Никонова Л.П., Никонов Г.К. Сесквитерпеновые лактоны *Ligularia macrophylla* и *L. thomsonii*. Химия природ. соедин. 1976. №6. С. 742-745.

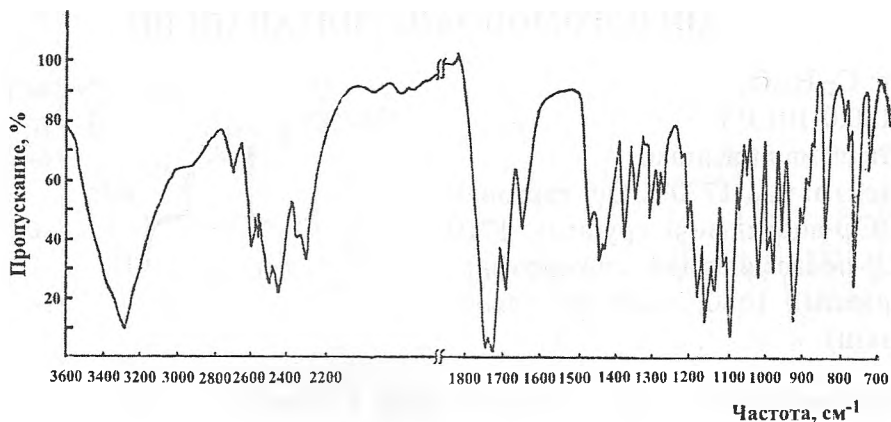


Рис. 147. ИК-спектр лиголида (в KBr).

Выделен из корней *Ligularia macrophylla* DC. Prodz. и *L. thomsonii* (Clark.) F

ФЕРОПОДИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_2$

Т.пл. 140,0-141,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{\max} 264 нм ($\lg \epsilon$ 3,82)

ИК-спектр: ν_{\max} 1750 (СО- γ -лактонного цикла), 1645, 1587 cm^{-1} (сопряженные двойные связи).

Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

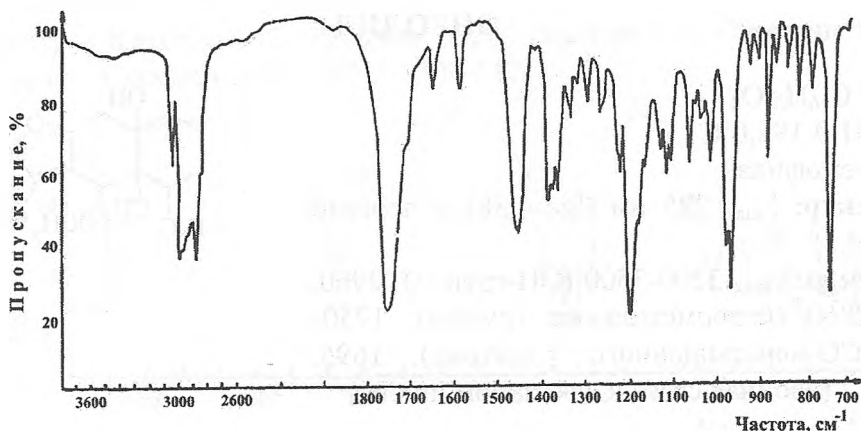
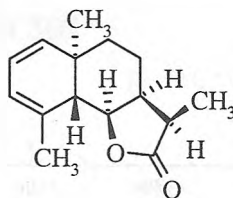


Рис. 148. ИК-спектр фероподина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

5-ЭПИФЕРОПОДИН (ИЗОФЕРОПОДИН)

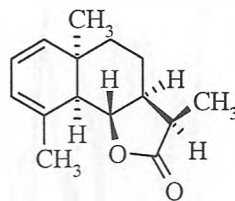
Состав: $C_{15}H_{20}O_2$

Т.пл. 115,0-117,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{\max} 262 нм ($\lg \epsilon$ 3,7)

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1640, 1580, 995, 980, 962, 732 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

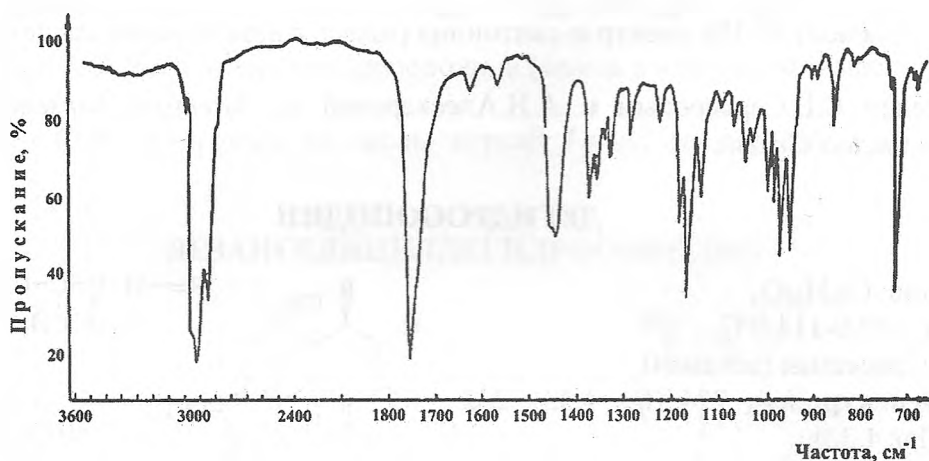


Рис. 149. ИК-спектр 5-эпифероподин (изофероподин)
(взвесь в вазелиновом масле).

Получен при обработке фероподина 5% спиртовым раствором гидроокиси калия.

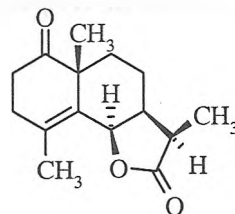
ДЕЗОКСИ- ψ -САНТОНИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 97,0-99,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 1775 (СО- γ -лактонного цикла), 1715 cm^{-1} (СО-циклогексенона).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

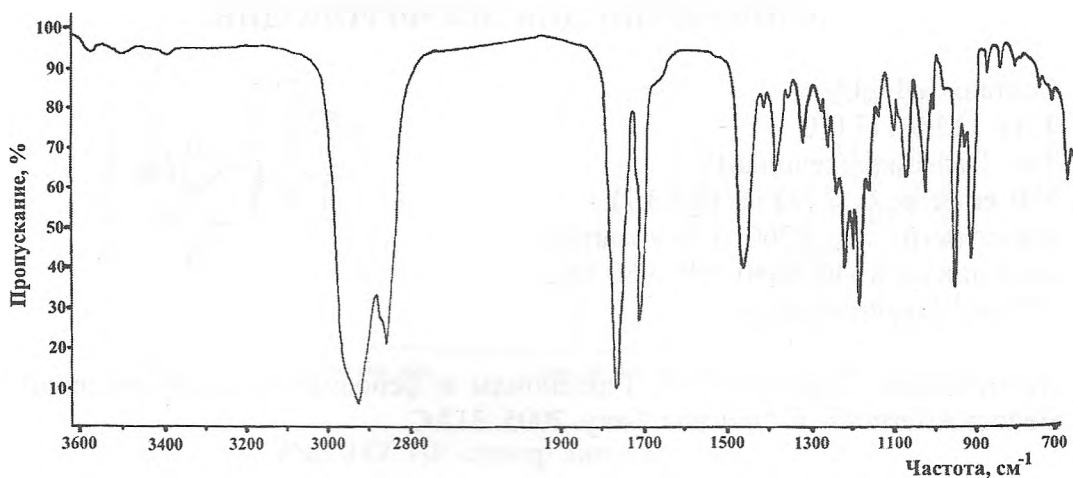


Рис. 150. ИК-спектр ψ-сantonина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкером и А.Н.Алескеровой из *Artemisia hanseniana* var. *phylostachys* Grossh.

ДЕГИДРООПОДИН

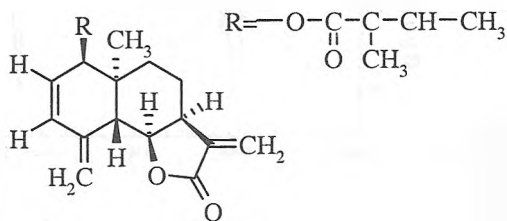
Состав: $C_{20}H_{24}O_4$

Т.пл. 113,0-114,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{max} 224 ($lg\epsilon$ 4,33), 232 нм ($lg\epsilon$ 4,32)

ИК-спектр: ν_{max} 1760 (СО-γ-лактонного цикла), 1705 (СО-α,β-ненасыщенной сложноэфирной группы), 1650, 1603 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкер С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

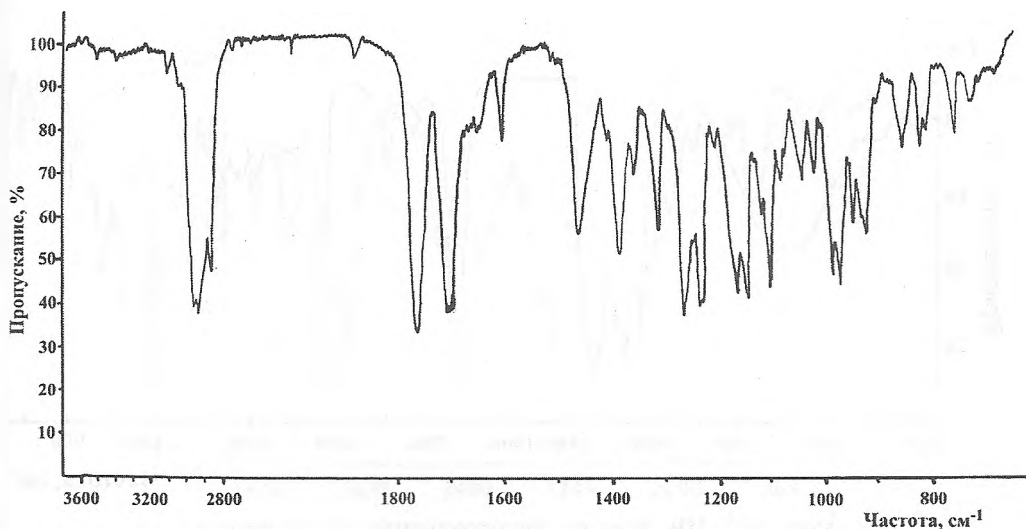


Рис. 151. ИК-спектр дегидрооподина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

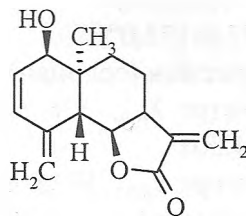
ДЕЗАНГЕЛИЦИЛДЕГИДРООПОДИН

Состав: $C_{15}H_{18}O_3$

Т.пл. 152,0-153,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3300 (ОН-группа), 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1660 (экзоциклическая метиленовая группа при лактонном цикле), 1640, 1605 cm^{-1} (сопряженные двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

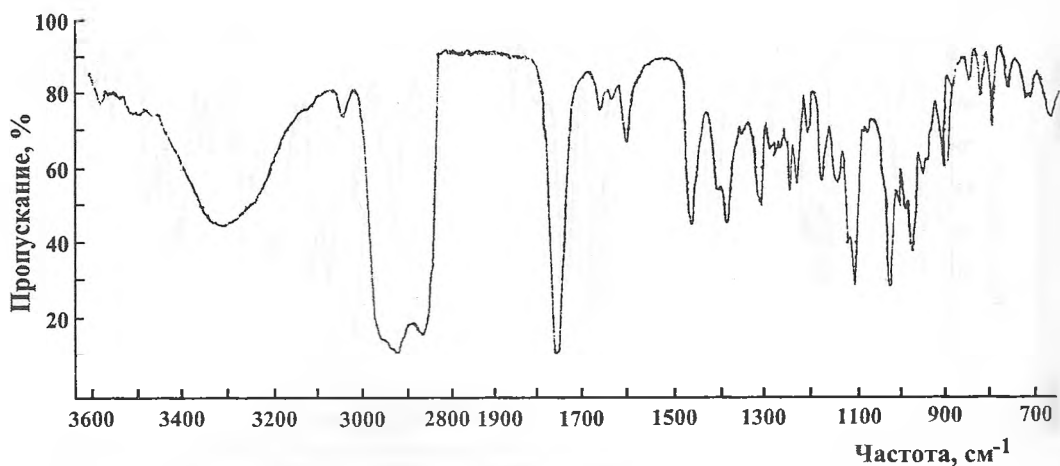


Рис. 152. ИК-спектр дезангелицилдегидрооподина (взвесь в вазелиновом масле).

Образуется при омылении дегидрооподина щелочным раствором.

СЕМОПОДИН

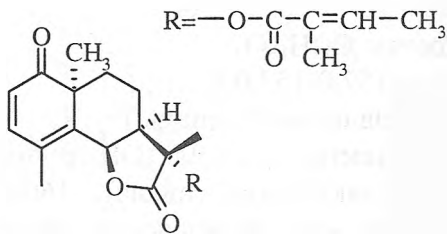
Состав: $C_{20}H_{24}O_5$

Т.пл. 177,0-178,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{max} 328 ($lg\epsilon$ 1,78), 232 нм ($lg\epsilon$ 4,30)

ИК-спектр: ν_{max} 1785 (СО- γ -лактонного цикла), 1710 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1660 (СО-циклогесенона), 1640, 1610 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений мейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

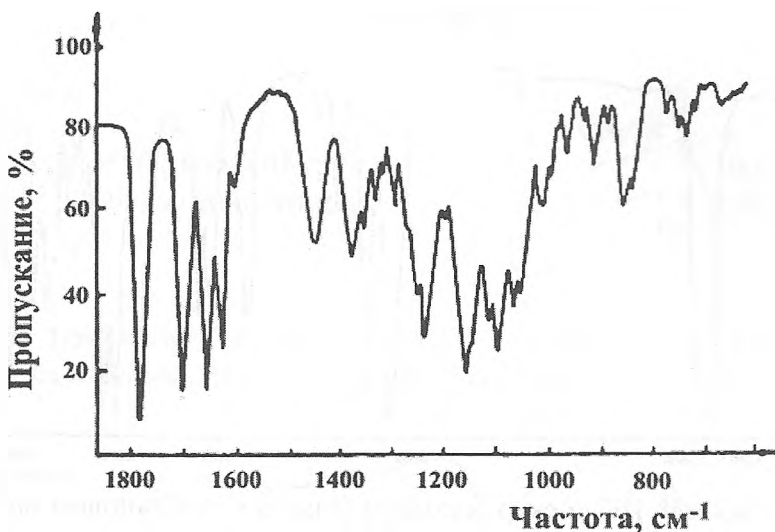


Рис. 153. ИК-спектр семоподина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкервым из незрелых плодов *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

ООПОДИН

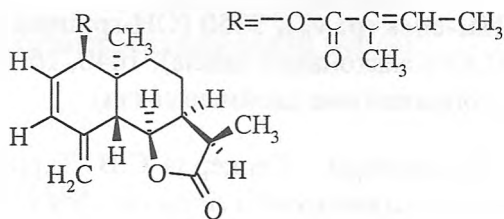
Состав: $C_{20}H_{26}O_4$

Т.пл. 127,0-128,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{\max} 233 нм ($\lg \epsilon$ 4,35).

ИК-спектр: ν_{\max} 1760 (СО- γ -лактонного цикла), 1710 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1643, 1600 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

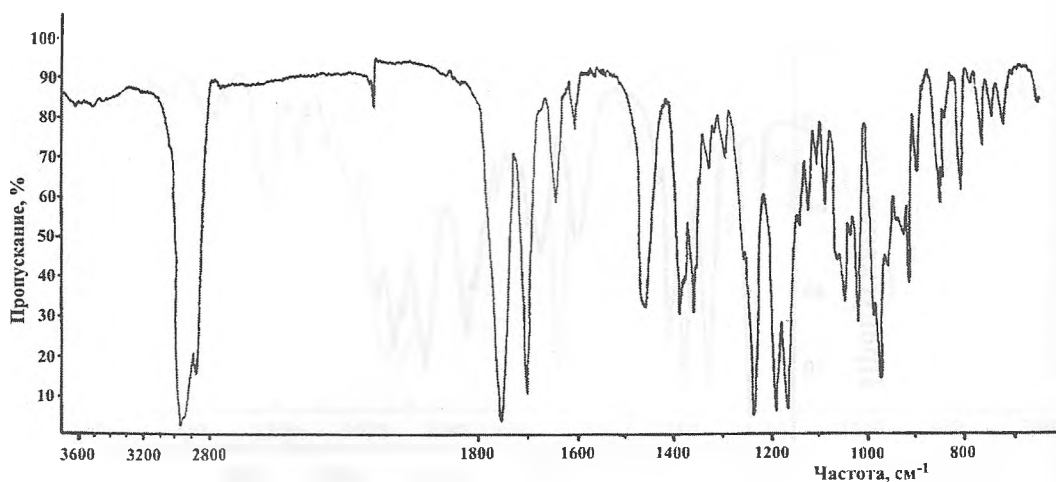


Рис. 154. ИК-спектр ооподина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен С.В.Серкеровым из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse Boiss.

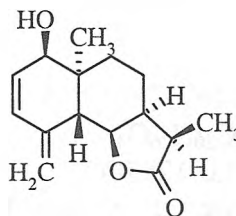
ДЕЗАНГЕЛИЦИЛОПОДИН

Состав: $C_{15}H_{20}O_3$

Т.пл. 125,0-129,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

ИК-спектр: ν_{\max} 3350 (ОН-группа), 1770 (СО- γ -лактонного цикла), 1640, 1600 cm^{-1} (сопряженные двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

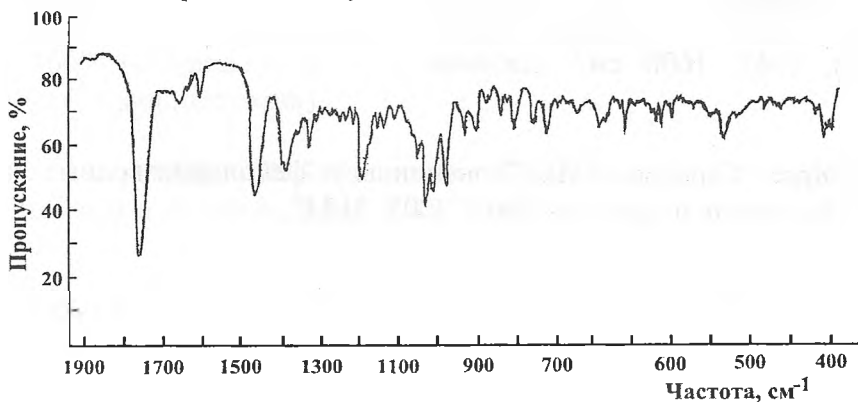


Рис. 155. ИК-спектр дезангелицилооподина (взвесь в вазелиновом масле)

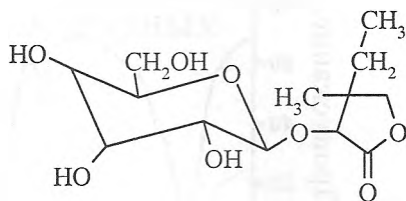
Образуется при омылении ооподина

АЛГИНОЗИД

Состав: $C_{13}H_{22}O_8$

Т.пл. $192,0^{\circ}C$

ИК-спектр: ν_{max} 3550-3300 (ОН-группы), 1800 см^{-1} (СО- γ -лактонного цикла).



Литература: Пангарова Т.Т., Запесочная Г.Г., Чертков В.А. Строение алгинозида, γ -лактона *Rhodiola algida*. Химия природ соединений. 1975. №3. С. 336.

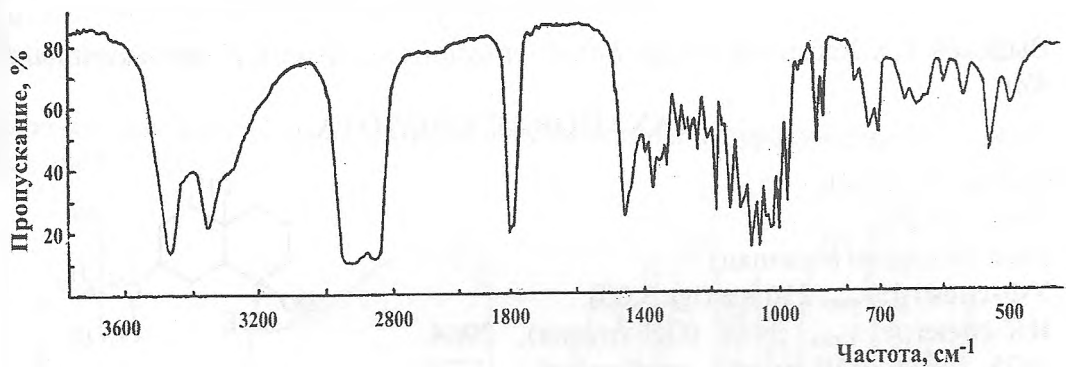


Рис. 156. ИК-спектр алгинозида (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен Т.Т.Пангаровой и др. из *Rhodiola algida*.

МОГОЛТОН

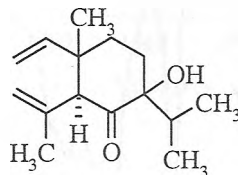
Состав: $C_{15}H_{24}O_2$

Т.пл. $95,0-96,0^{\circ}C$

Тип: Элеман

УФ-спектр: λ_{max} 310 нм ($lg\epsilon$ 3,15).

ИК-спектр: ν_{max} 3500-3400 (ОН-группы), 3085, 1645 (экзоциклическая метиленовая группа), 1710 см^{-1} (карбонил кетона).



Литература: Хасанов Т.Х., Саидходжаев А., Никонов Г.К. Строение моголтона – нового элеманона из *Ferula mogoltavica* и *F. samarcandica*. Химия природ соединений. 1973. №5. С. 617-620.

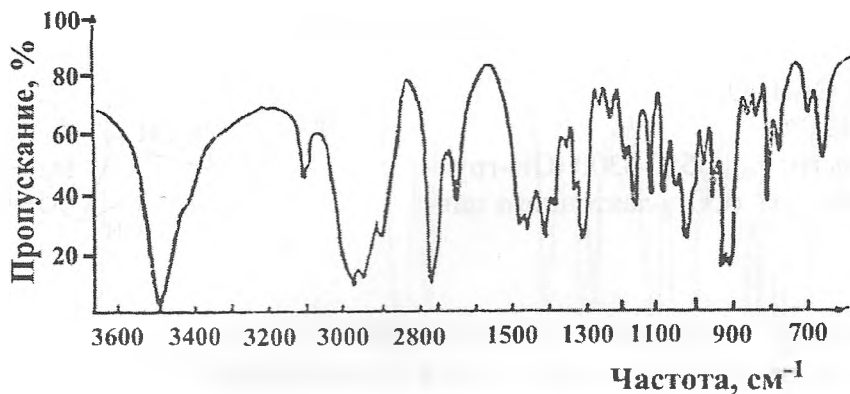


Рис. 157. ИК-спектр моголтона (таб. KBr).

Выделен Т.Х.Хасановым и др. *Ferula mogoltavica* Lipsky и *F. samarcandica* Eug. Kor.

ВАХАНОВАЯ КИСЛОТА

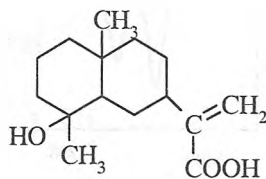
Состав: $C_{15}H_{24}O_3$

Т.пл. 173,0°C

Тип: Эвдесман (селинан)

УФ-спектр: λ_{max} 216 нм ($lg \epsilon$ 3,60).

ИК-спектр: ν_{max} 3444 (ОН-группа), 2964, 2825, 2631 (ОН-группа карбоксила), 1720 (СО-карбоксила), 1631 cm^{-1} (двойная связь).



Литература: Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. Лекарственные растения. М. 1969. Т. 15. С. 168-321.

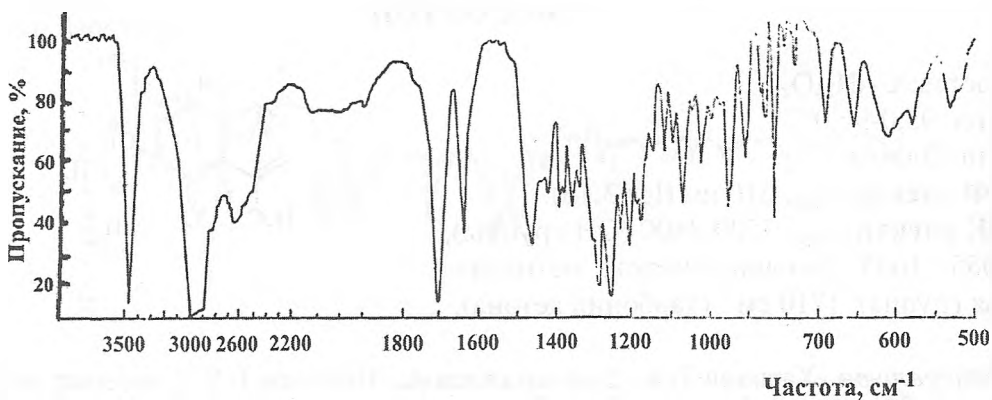


Рис. 158. ИК-спектр вахановой кислоты (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Artemisia vachanica* Krasch. и *A. scotina* Nevski (Химия природ. со-един. 1973. №6. С. 803).

ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУМАРИНОВ И ПРОЧИХ ФЕНОЛПРОИЗВОДНЫХ

КУМАРИН

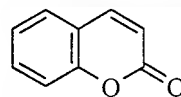
Состав: $C_9H_6O_2$

Т.пл. 67,0-68,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 275 ($lg\epsilon$ 3,9), 325 нм ($lg\epsilon$ 3,75)

ИК-спектр: ν_{\max} 1711 (СО- δ -лактонного цикла), 1625, 1608, 1567 cm^{-1} (C=C бензольного цикла)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

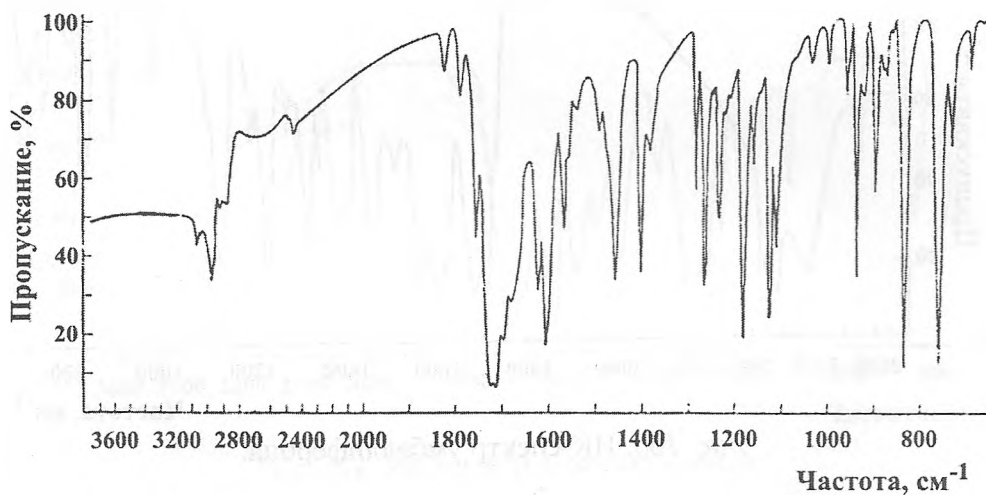


Рис. 159. ИК-спектр кумарина.

Выделен из бобов *Dipteryx odorata* Willd., распространен в сем. бобовых, особенно в видах рода *Melilotus* и *Dipteryx*, в сем. орхидных в видах рода *Orchis* и др., в сем. *Poaceae* в нескольких видах рода *Anthoxanthum*, *Hierochloe* и др., в сем. *Compositae* (*Asteraceae*), особенно в видах рода *Ageratum*, *Liatrus* и др., в сем. *Rosaceae*, в 4 видах рода *Prunus*. Кроме того, отмечено присутствие в следующих растениях: *Polypodium* (= *Drynaria*), *hastatum*, *Thunb.*, *Torresia cearensis* Fr. (*Poaceae*), *Lavandula officinalis* Chaix (*Lamiaceae*).

УМБЕЛЛИФЕРОН (7-ОКСИКУМАРИН)

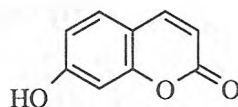
Состав: $C_9H_6O_3$

Т.пл. 233,0-234,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 216 (lgε 4,08), 244 (lgε 3,45), 254 (lgε 3,35), 300 (lgε 3,90) 324 нм (lgε 4,16)

ИК-спектр: ν_{max} 1713, 1688 (СО-δ-лактона), 1622, 1613, 1575, 1512 cm^{-1} (C=C ароматического цикла).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

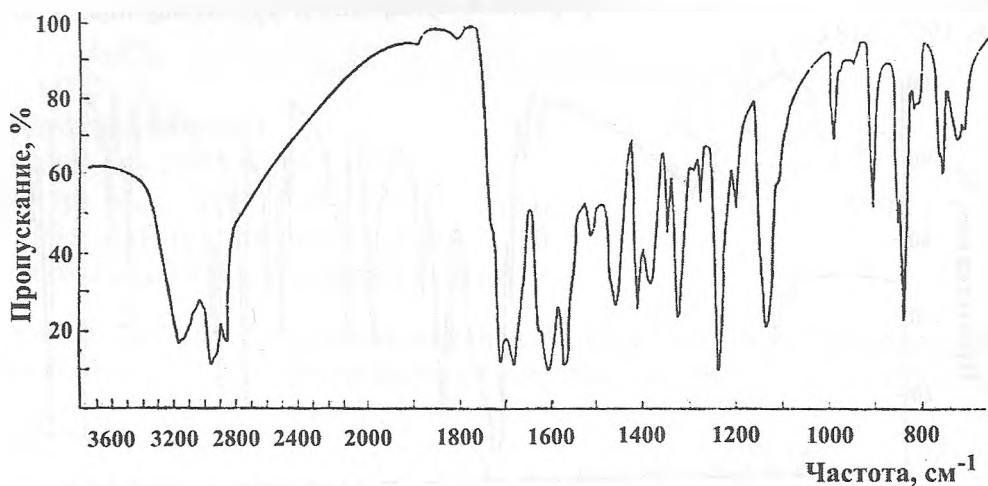


Рис. 160. ИК-спектр умбеллиферона.

Найден в плодах *Angelica japonica* A.Gray., *A. glabra* Makino, в корнях *A. silvestris* L., *A. decursiva* Fr. et Sav., в плодах *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier, в плодах и корнях *H. sibiricum* L., *H. panaces* L., *H. dissectum* Ledeb., в корнях *Ferula pinninervis* Regel et Schmalh., в плодах *F. caspica* M.B., *F. gumosa* Boiss., *F. korshinskyi* Korov., *F. pseudoreoselinum* (Regel et Schmal.) K.Pol., *F. samarcandica* Korov., *F. tingitana* L., *F. gigantea* B.Fedtsch., *F. karatavica* Regel et Schmalh., *F. foliosa* Lipskyi, *F. pyramidata* (Kar. et Kir.) Korov. и *F. litwinowiana* K.Pol., *Angelica archangelica* L., *Pimpinella major* (L.) Huds., *P. saxifrage* L., *P. magna* L., *Peucedanum litorale* Morosch et Gorovoi, хроматографически обнаружен в *Heracleum asperum* M.B., *H. lehmannianum*

Bge., *H. stevenii* Manden., *H. pastinacifolium* C.Koch, *H. antasiaticum* Manden.,
H. transcausicum Manden. ex Grossh., *H. olgae* Regel et Schmalh., *H. pubes-*
cens M.B.

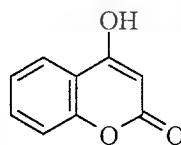
4-ОКСИКУМАРИН

Состав: $C_9H_6O_3$

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 268 ($lg\epsilon$ 4,2), 279 ($lg\epsilon$ 4,23), 305 нм ($lg\epsilon$ 4,07)

ИК-спектр: ν_{max} 1713, 1689 пер. (СО- δ -лактона), 1615, 1565, 1522 cm^{-1} (C=C ароматического цикла).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

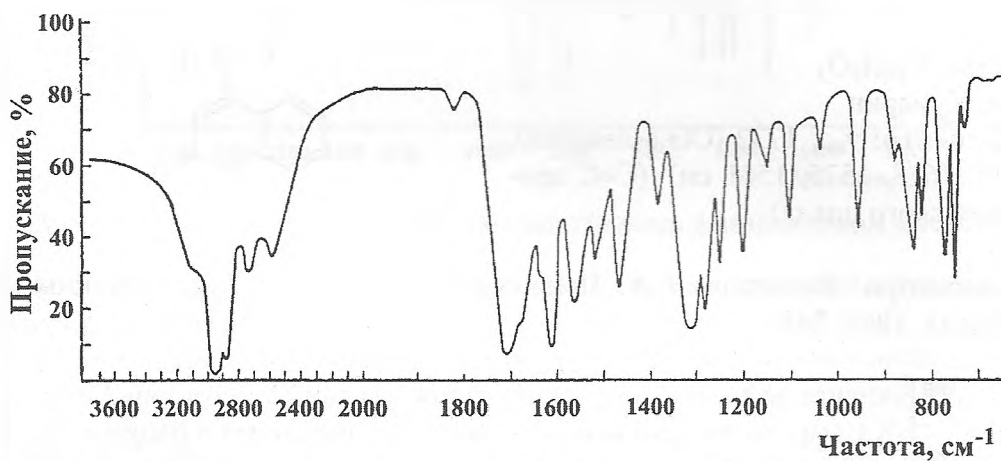


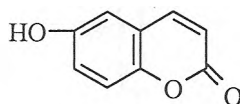
Рис. 161. ИК-спектр 4-оксикумарина.

6-ОКСИКУМАРИН

Состав: $C_9H_6O_3$

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 225 ($lg\epsilon$ 4,30), 278 ($lg\epsilon$ 4,05), 345 нм ($lg\epsilon$ 3,56)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

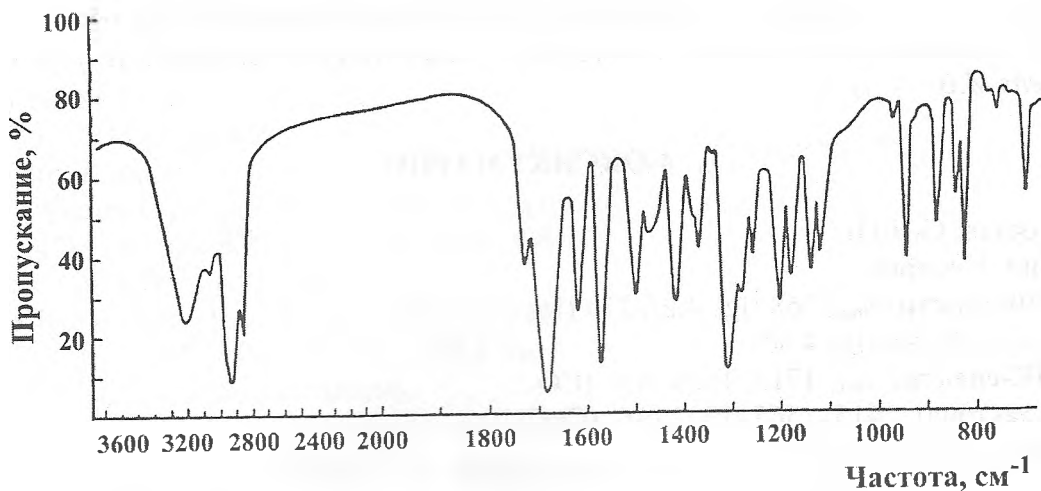


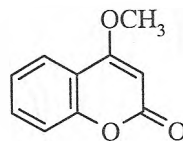
Рис. 162. ИК-спектр 6-оксикумарина (взвесь в вазелиновом масле).

4-МЕТОКСИКУМАРИН

Состав: $C_{10}H_8O_3$

Тип: Кумарин

ИК-спектр: ν_{max} 1732 (CO- δ -лактона),
1637, 1618, 1575, 1501 cm^{-1} (C=C ароматического цикла)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

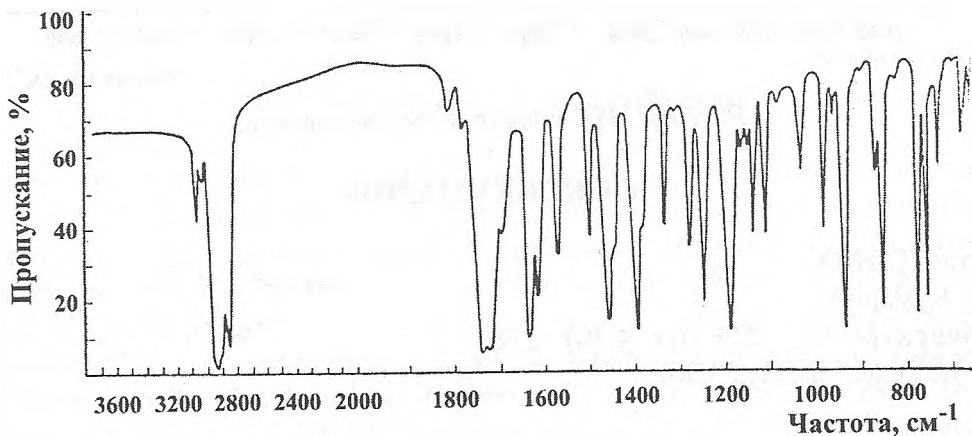


Рис. 163. ИК-спектр 4-метоксикумарина (взвесь в вазелиновом масле).

7-МЕТОКСИКУМАРИН (ГЕРНИАРИН, АЯПАНИН)

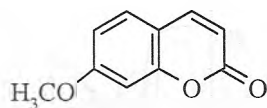
Состав: $C_{10}H_8O_3$

Т.пл. 117,0-118,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 216 ($\lg \epsilon$ 4,14), 300 ($\lg \epsilon$ 3,98), 319 нм ($\lg \epsilon$ 4,16).

ИК-спектр: ν_{\max} 1722 (СО- δ -лактонного цикла), 1616, 1512 cm^{-1} (C=C ароматического цикла)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

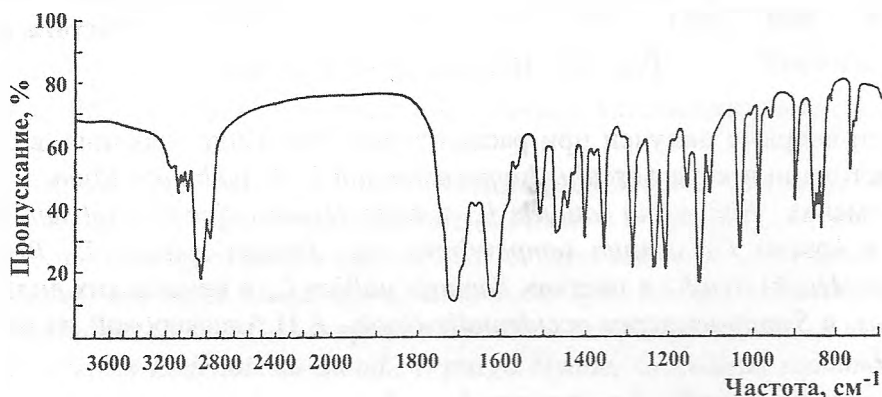


Рис. 164. ИК-спектр 7-метоксикумарина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из травы *Herniaria glabra* L., затем обнаружен в листьях *H. hirsuta* L. (*Rosaceae*). Позднее найден в цветках *Lavandula spica* L., *L. officinalis* Chaix (*Lamiaceae*), *Matricaria recutita* L. (*Matricaria chamomilla* L.). Из листьев *Eupatorium triplinerve* Vahl. (*Asteraceae*) выделен аяпанин, идентифицированный с герниарином. Также обнаружен в масле травы *Ruta montana* Mill. (*Rutaceae*) и выделен из *Artemisia dracunculus* L. (*Asteraceae*).

ЭСКУЛЕТИН (6,7-ДИОКСИКУМАРИН)

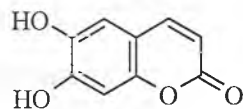
Состав: $C_9H_6O_4$

Т.пл. 268,0-272,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 230 ($\lg \epsilon$ 4,11), 259 ($\lg \epsilon$ 3,67), 300 ($\lg \epsilon$ 3,74), 363 нм ($\lg \epsilon$ 4,08).

ИК-спектр: ν_{\max} 1715, 1672 (СО- δ -лактонного цикла), 1625, 1570 cm^{-1} (C=C ароматического цикла)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

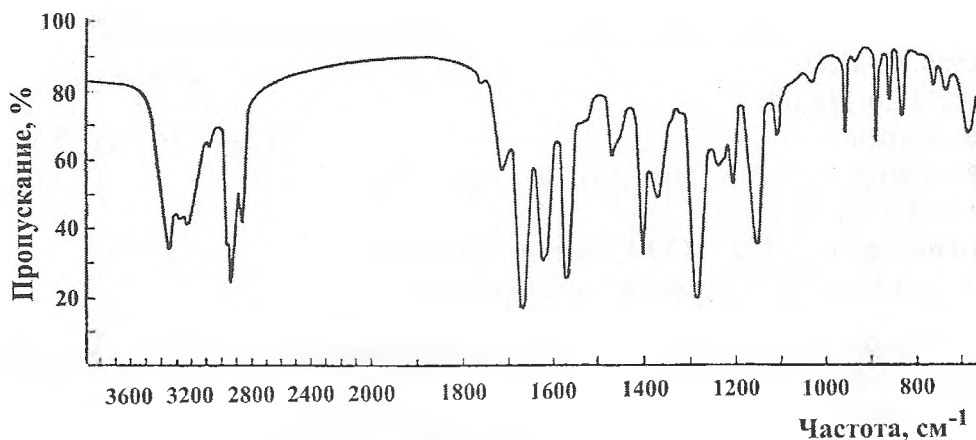


Рис. 165. ИК-спектр эскулетина.

Выделен впервые получен при расщеплении гликозида эскулина, в свободном состоянии в коре *Aesculus hippocastanum* L. *A. turbinata* Blume, *A. pavia* L., в семенах *Euphorbia lathyris* L., в коре *Hymenodictyon exellsum* (Roxb.) Wall., в корнях *Gelsemium sempervirens* Ait., *Prunus spinosa* L., *Brunfelsia horeana* (Hook) Benth., в цветках *Tamarix gallica* L., в нескольких видах рода *Fraxinus*, в *Symphoricarpos occidentalis* Hook., А.Н.Алескеровой из *Artemisia annua* L.

СКОПОЛЕТИН

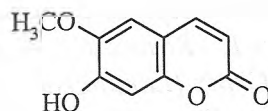
Состав: $C_{10}H_8O_4$

Т.пл. 204,0-205,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 229 (lgε 4,20), 254 (lgε 3,72), 298 (lgε 3,77), 346 нм (lgε 4,12).

ИК-спектр: ν_{max} 1710 (СО-δ-лактонного цикла), 1631, 1613, 1570, 1520 cm^{-1} (C=C ароматического цикла)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л «Наука». 1967. 248 С.

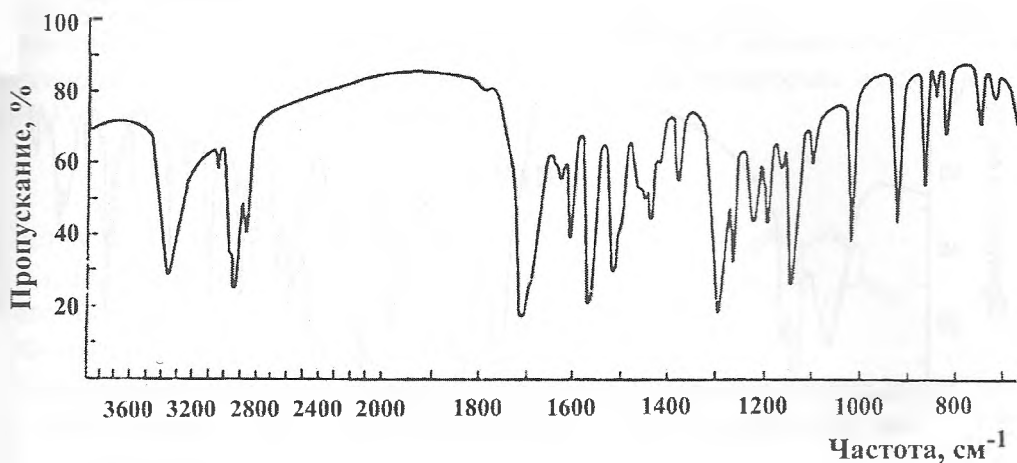


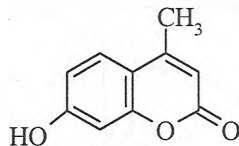
Рис. 166. ИК-спектр скополетина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен в виде гликозида скополина из корней *Scopolia japonica Maxim.*, найден в листьях *Fabiana imbricata Ruiz et Pavon* и в свободном состоянии в корнях *Scopolia atropoides Bercht. et Presl.*, *S. japonica Maxim.*, *S. lurida (Link. et Otto) Dun.*, в корнях *Mandragora autumnalis Spr.*, *Atropa belladonna L.*, листьях *Nicotiana tabacum L.* в корнях *Gesemium sempervirens Ait.*, в коре *Ipomoea orizabensis Ledenois ex Steud.*, *I. purga Hyane*, *Convolvus scammonia L.*, *Artemisia afra Jacq.*, *A. abrotanum L.*, в *Avena sativa L.*, *Prunus serotina Ehrh.*, *Murraya exotica L.*, *M. paniculata (L.) Jacq.*, *Diospyros maritima Blume*, *Nerium odorum Ait.*, *Casimiroa edulis La Llave et Lex.*, *Dendrobium thyrsiflorum Reichb.*, в 14 видах *Impatiens (Balsaminaceae)*, *Solanum pinnatisectum Dun.* Выделен также из *Artemisia Chamaemelifolia Willd.*

4-МЕТИЛ-7-ОКСИКУМАРИН

Состав: $C_{10}H_8O_3$

Тип: Кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

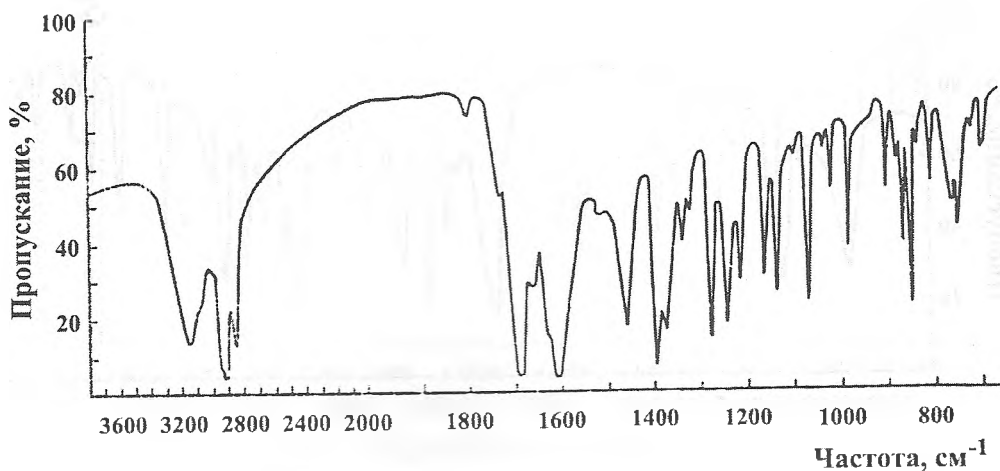


Рис. 167. ИК-спектр 4-метокси-7-оксикумарина (взвесь в вазелиновом масле).

СКОПАРОН (6,7-ДИМЕТОКСИКУМАРИН, СКОПАРИН)

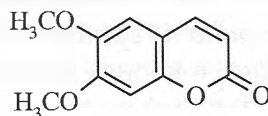
Состав: $C_{11}H_{10}O_4$

Т.пл. 144,0-146,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 230 ($\lg \epsilon$ 4,16), 295 ($\lg \epsilon$ 3,70), 343 нм ($\lg \epsilon$ 4,04).

ИК-спектр: ν_{\max} 1723 (СО- δ -лактонного цикла), 1620, 1565, 1518 cm^{-1} (C=C ароматического цикла)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

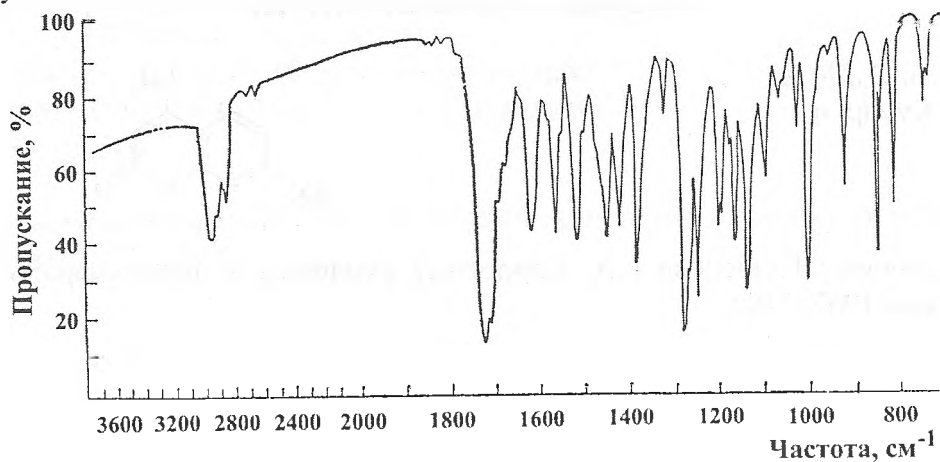


Рис. 168. ИК-спектр скопарона (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из цветков и плодов *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., из молодых соцветий и незрелых плодов *A. capillaris* Thunb., из *A. dracunculus* L., *Fagara macrophylla* (Oliv.) Engler, Н.П.Кирыловым и С.В.Серкервым из смолы корней *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

АРМИН

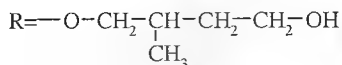
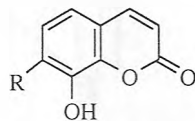
Состав: $C_{14}H_{16}O_5$

Т.пл. 112,0-114,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 362,5 (lgε 4,0323),
322 нм (lgε 4,1798).

ИК-спектр: ν_{max} 3520, 3230 (ОН),
1740 (СО-δ-лактона), 1625, 1570 cm^{-1}
(C=C в сопряжении)



Литература: Рыбалко К.С., Коновалова О.А., Шейченко В.И., Захаров П.И. Армин – новый кумарин из *Artemisia armeniaca*. Химия природ соединений. 1976. №3. С. 294-298.

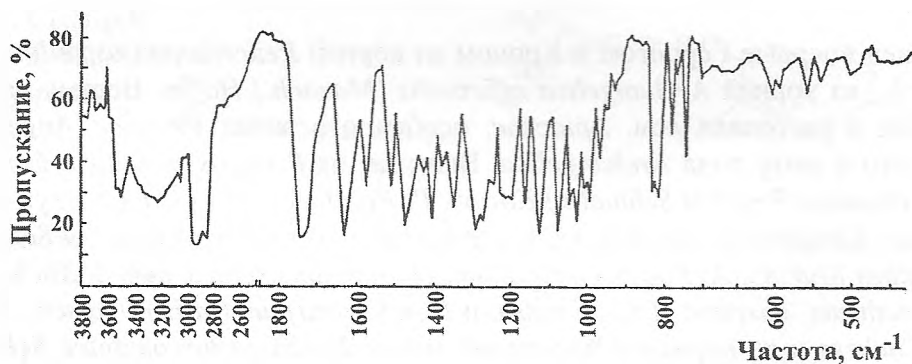


Рис. 169. ИК-спектр армина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен К.С.Рыбалко и др. из *Artemisia armeniaca* Lam..

ОСТОЛ (ОСТХОЛ)

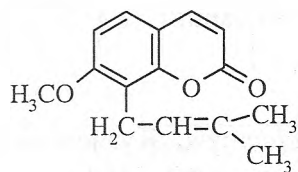
Состав: $C_{15}H_{16}O_3$

Т.пл. 84,0-85,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 232 (lgε 3,90), 258 нм (lgε 3,63).

ИК-спектр: ν_{max} 1725 (СО-δ-лактонного цикла), 1612, 1562 cm^{-1} (ароматическое кольцо)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

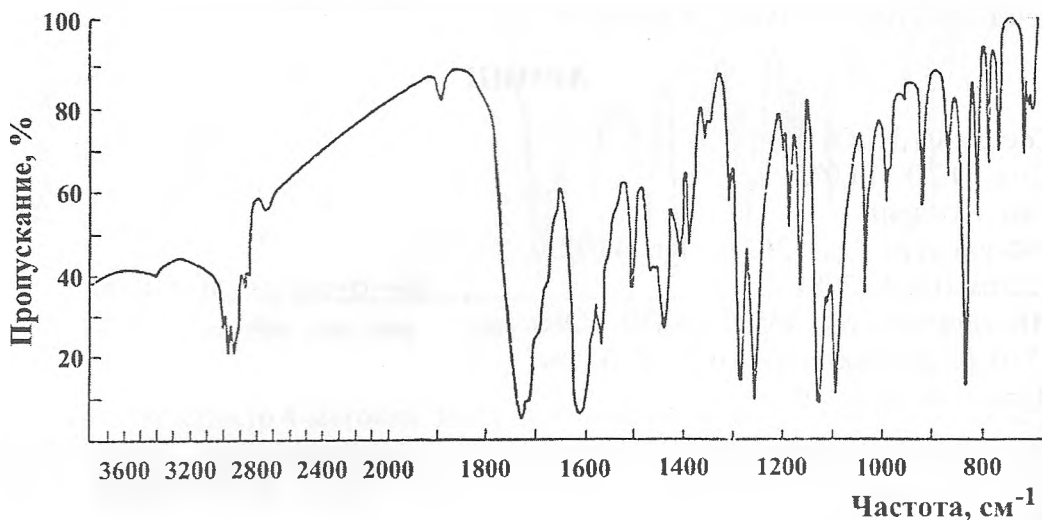


Рис. 170. ИК-спектр остола.

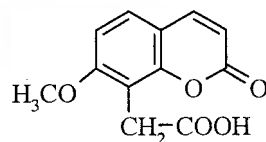
Выделен впервые Герцогом и Кроном из корней *Peucedanum ostruthium* (L.) C.Koch., из корней *Archangelica officinalis* (Moench.) Hoffm. Весьма распространен в растениях сем. *Apiaceae*, особенно в видах *Prangos*, *Angelica* и близкого к нему рода *Archangelica*. Выделен из *Prangos pabularia* Lindl., *P. serawchanica* (Regel et Schmalh.) Korov., *P. Ferulacea* (L.) Lindl., в жгун-корне Манье – *Cnidium monnieri* (L.) Guss., *Angelica ursina* (Rupr.) Regel et Schmalh., *A. Glabra* Makino, *A. Pubescens* Maxim., *Heracleum cyclocarpum* C.Koch., *Hip-pomarathrum caspium* (DC.) Grossh. и *H. microcarpum* (M.B.) Fedtsch., из видов *Cachrys* и из корней и надземной массы *Ferulago turcomanica* Schischk. (С.В.Серкеров и др. Химия природ. соедин. 1976. №1. С. 94).

ОСТОЛЕВАЯ КИСЛОТА

Состав: $C_{12}H_{10}O_5$

Т.пл. 254,5°C

Тип: Кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

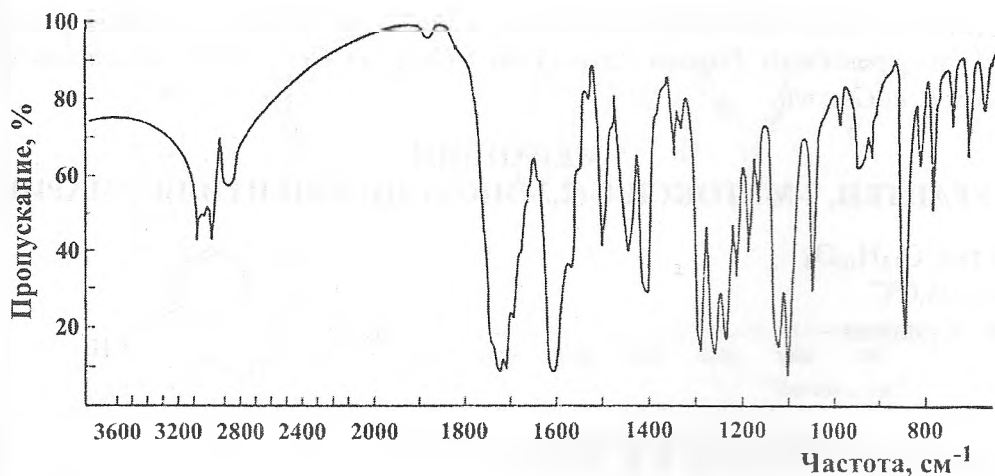


Рис. 171. ИК-спектр остоловой кислоты.

Получен при окислении остола

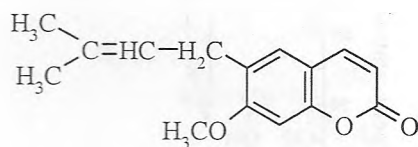
СУБЕРОЗИН (7-МЕТИЛ-6-ИЗОПЕНТЕНИЛКУМАРИН)

Состав: $C_{15}H_{16}O_3$

Т.пл. 87,0-88,0°C

Тип: Кумарин

ИК-спектр: ν_{max} 1731 (СО- δ -лактона),
1623, 1565, 1505 cm^{-1} (двойные связи)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

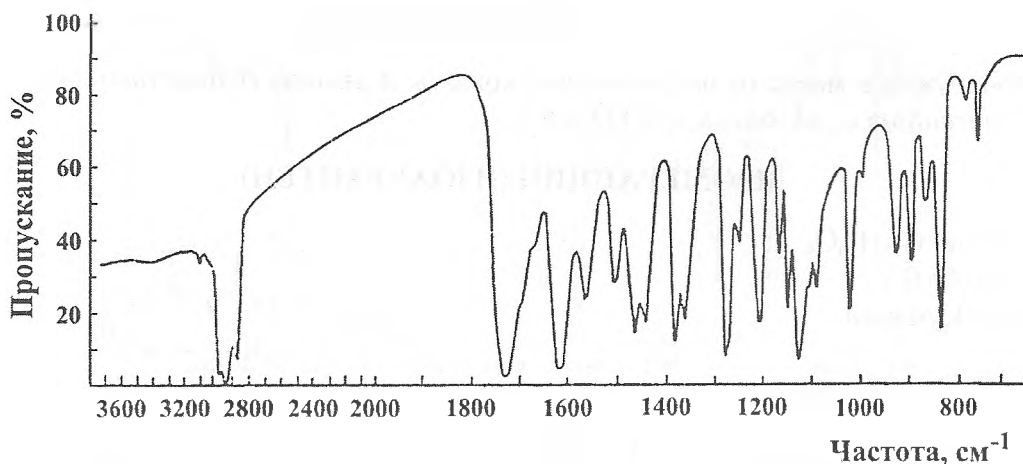


Рис. 172. ИК-спектр суберозина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из коры *Xanthoxylum* ("Zanthoxylum") *suberosum* C.White, *X. flavum* Vahl., из древесины *Fagara flava* (Vahl.) Krug. et Urb., *Peucedanum litorale* Worosch. et Gorovii.

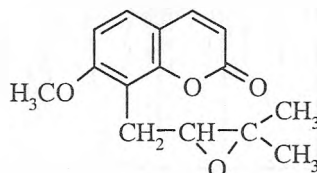
МЕРАНЦИН

(АУРАПТЕН, 7-МЕТОКСИ-8-(2,3-ЭПОКСИИЗОПЕНТИЛ)КУМАРИН)

Состав: $C_{15}H_{16}O_4$

Т.пл. 98,0°C

Тип: Кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

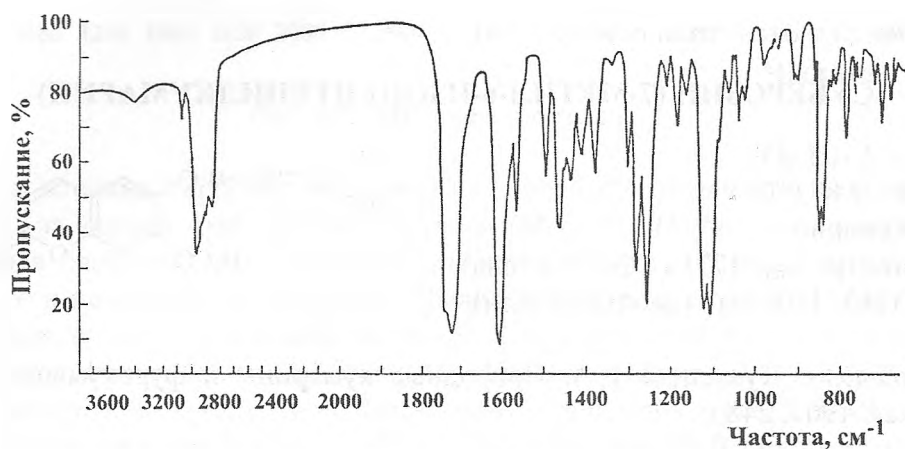


Рис. 173. ИК-спектр меранцина.

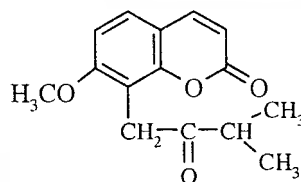
Обнаружен в масле из апельсиновой кожицы и лимона (*Citrus limonia* Osb., *C. aurantium* L., *C. sinensis* (L.) Osb.)

ИЗОМЕРАНЦИН (ИЗОАУРАПТЕН)

Состав: $C_{15}H_{16}O_4$

Т.пл. 66,0°C

Тип: Кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

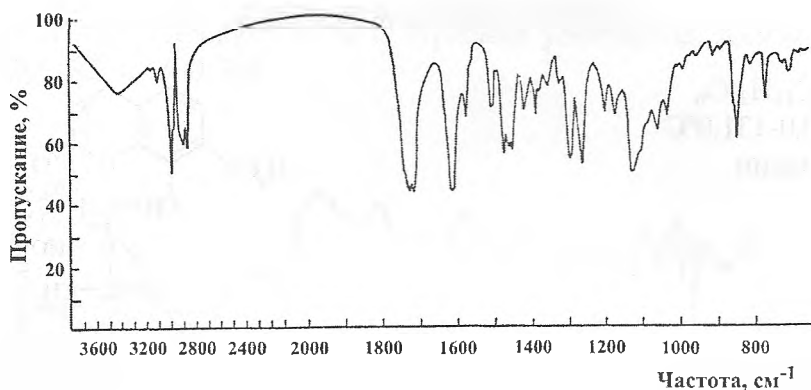


Рис. 174. ИК-спектр изомеранцина (взвесь в вазелиновом масле).

Получен изомерацией меранцина (под действием 10%-ой серной кислоты).

МЕРАНЦИНГИДРАТ (АУРАПТЕНГИДРАТ)

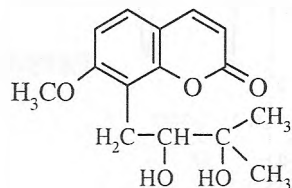
Состав: $C_{15}H_{18}O_5$

Т.пл. $128,0^{\circ}C$

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 248 ($lg\epsilon$ 3,53), 258 ($lg\epsilon$ 3,57), 320 нм ($lg\epsilon$ 4,04).

ИК-спектр: ν_{max} 3512, 3401 (ОН-группы), 1697 (СО- δ -лактонного цикла), 1619, 1573, 1503 cm^{-1} (ароматическое кольцо)



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

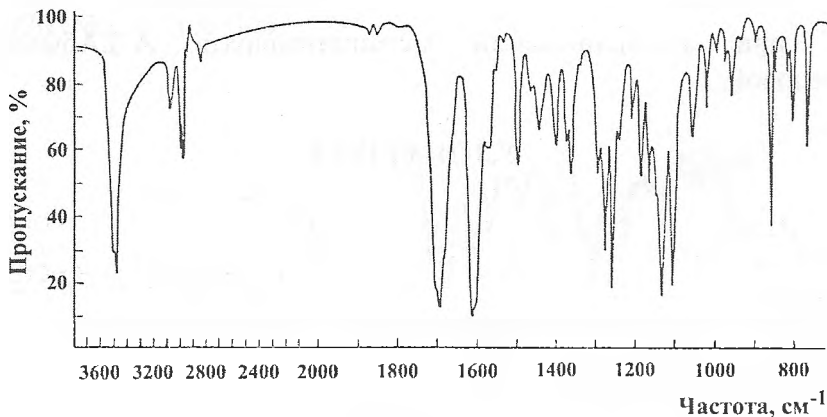
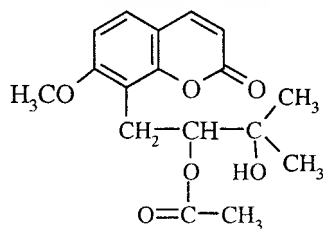


Рис. 175. ИК-спектр меранцингидрата.

Выделен впервые Г.А.Кузнецовой и А.З.Абышевым из корней *Prangos ferulaceae* (L.) Lindl.

АЦЕТАТ МЕРАНЦИНГИДРАТА

Состав: $C_{16}H_{20}O_6$
Т.пл. 130,0-131,0°C
Тип: Кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

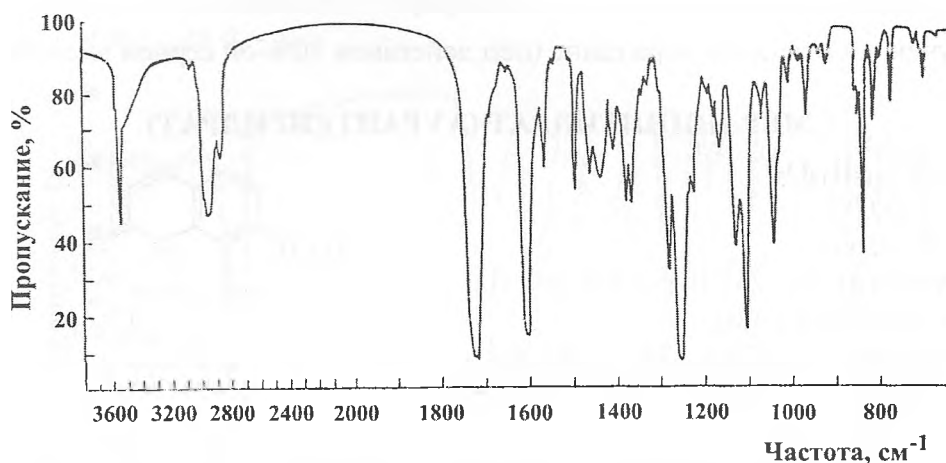


Рис. 176. ИК-спектр ацетата меранцингидрата.

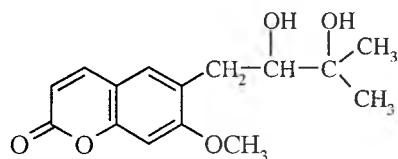
Получен при ацетилировании меранцингидрата А.З.Абышевым и Г.Г.Кузнецовой.

УЛОПТЕРОЛ

Состав: $C_{15}H_{18}O_5$
Т.пл. 141,5-142,5°C
Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 262 ($\lg \epsilon$ 2,38), 252 ($\lg \epsilon$ 2,87), 330-334 нм ($\lg \epsilon$ 3,36).

ИК-спектр: ν_{\max} 3300 (ОН), 1735 (СО- α -пирона), 1622, 1565, 1505 (ароматическое ядро), 1382, 1362 см^{-1} (гемм-диметильная группа).



Литература: Абышев А.З., Кутневич А.М., Костюченко Н.П., Анисимова О.С., Ермаков А.И., Шейнкер Ю.Н. О строении улоптерола. Химия природ. соедин. 1970. №3. С. 300-304.

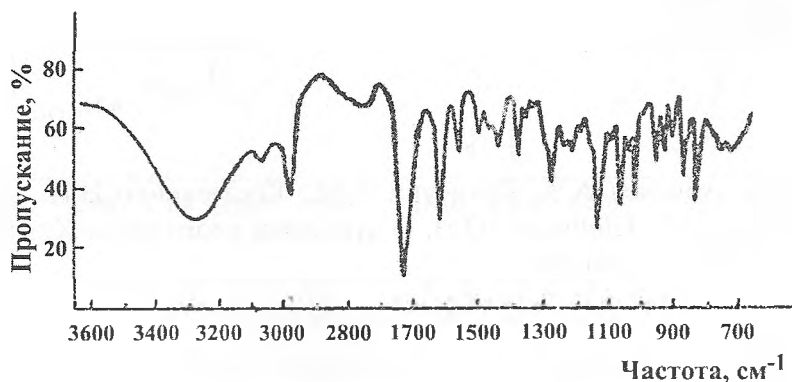
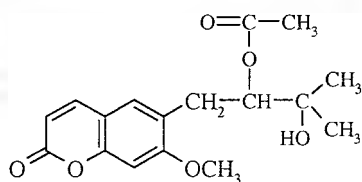


Рис. 177. ИК-спектр улоптерола (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней и плодов *Prangos uloptera* D.C. А.З.Абышевым.

МОНОАЦЕТИЛУЛОПТЕРОЛ

Состав: $C_{17}H_{20}O_6$
 Т.пл. 141,5-142,5°C
 Тип: Кумарин



Литература: Абышев А.З., Кутневич А.М., Костюченко Н.П., Анисимова О.С., Ермаков А.И., Шейнкер Ю.Н. О строении улоптерола Химия природ. соедин. 1970. №3. С. 300-304.

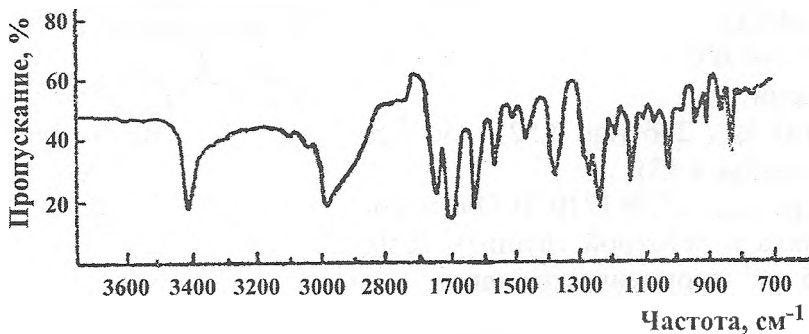
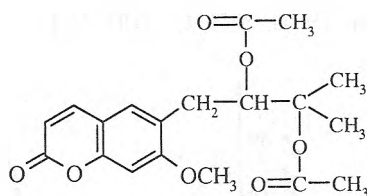


Рис. 178. ИК-спектр моноацетилюлоптерола (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при ацетилировании улоптерола.

ДИАЦЕТИЛУЛОПТЕРОЛ

Состав: $C_{19}H_{22}O_7$
 Т.пл. 118,0-120,0°C
 Тип: Кумарин



Литература: Абышев А.З., Кутневич А.М., Костюченко Н.П., Анисимова О.С., Ермаков А.И., Шейнкер Ю.Н. О строении улоптерола *Химия природ. соедин.* 1970. №3. С. 300-304.

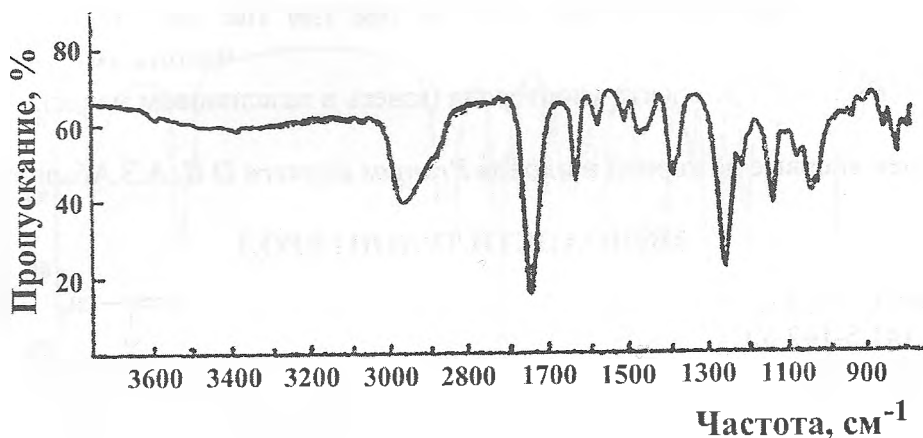


Рис. 179. ИК-спектр диацетилулоптерола (взвесь в вазелиновом масле).

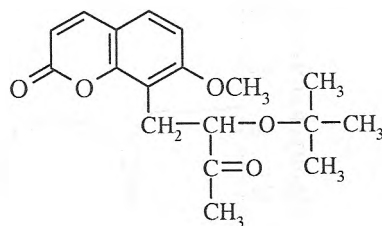
Получен при ацелировании улоптерола.

ПРАНФЕРИН

Состав: $C_{18}H_{22}O_5$
 Т.пл. 167,5-169,0°C
 Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 246 ($lg\epsilon$ 3,52), 256 ($lg\epsilon$ 3,56), 320 нм ($lg\epsilon$ 4,18).

ИК-спектр: ν_{max} 1730-1710 (СО- α -пиронного цикла и кетонной группы), 1610, 1570, 1505 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Абышев А.З., Денисенко П.П., Костюченко Н.П., Анисимова О.С., Ермаков А.И., Шейнкер Ю.Н. Пранферин – новый кумарин из корней *Prangos ferulacea*. *Химия природ. соедин.* 1970. №6. С. 676-680.

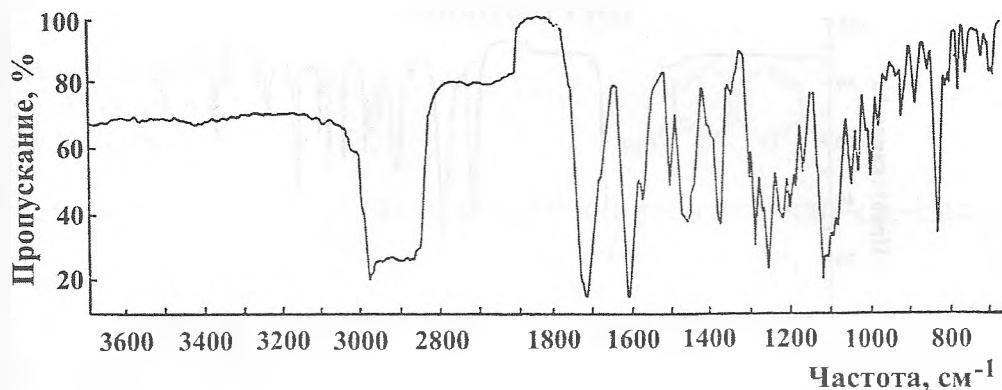


Рис. 180. ИК-спектр пранферина.

Выделен впервые из корней *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. А.З.Абышевым.

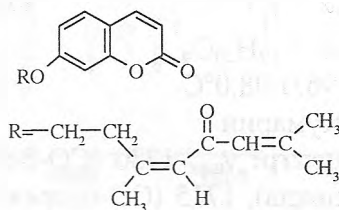
ЦИС-ДИВЕРСИН (ДИВЕРСИН)

Состав: $C_{19}H_{20}O_4$

Т.пл. 97,0-98,5°C

Тип: Кумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1720 (СО- δ -лактоного цикла и СО-сопряженной кетонной группы), 1615, 1570 (двойные связи), 1390, 1380 cm^{-1} (гем-диметильная группа).



Литература: Киселева В.В., Никонов Г.К., Каррыев М.О. Строение диверсина и диверсинине кумаринов *Ferula diversivittata* Rgl. et Schmalh. Химия природ. соедин. 1975. №3. С. 344-349.

Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

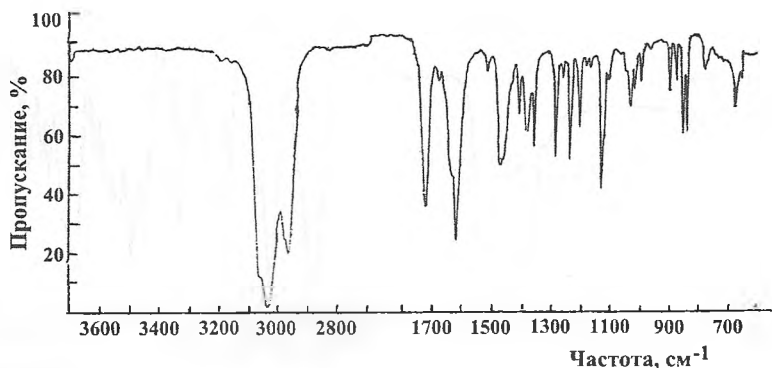


Рис. 181. ИК-спектр цис-диверсина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Ferula diversivittata* Rgl. et Schmalh. В.В.Киселевой и Г.К.Никоновым; С.В.Серкеровым и Н.Ф.Мир-Бабаевым из корней *F. litwinowiana* K.Pol.

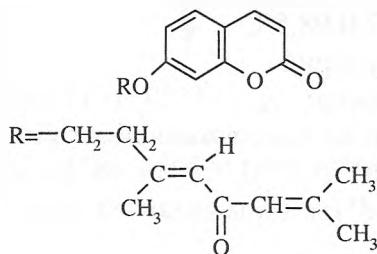
ТРАНС-ДИВЕРСИН

Состав: $C_{19}H_{20}O_4$

Т.пл. 96,0-98,0°C

Тип: Кумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1730 (СО- δ -лактонного цикла), 1715 (СО-сопряженной кетонной группы), 1680, 1630, 1520 cm^{-1} (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейства *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

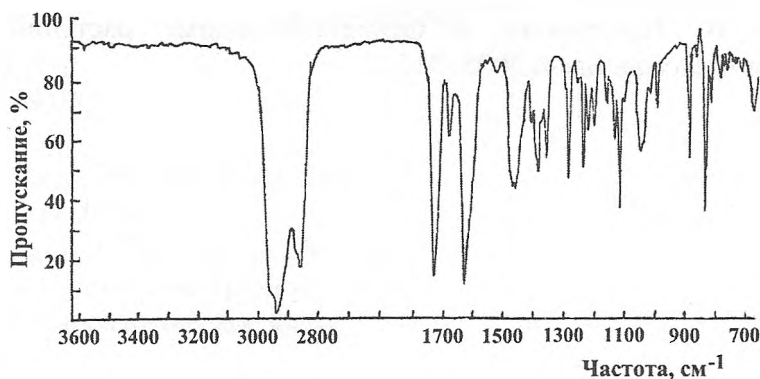


Рис. 182. ИК-спектр транс-диверсина (взвесь в вазелиновом масле).

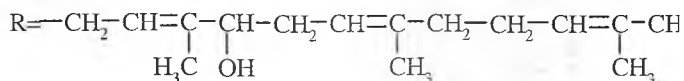
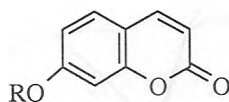
Выделен С.В.Серкеровым и Н.Ф.Мир-Бабаевым из корней *Ferula litwinowiana* K.Pol.

ТАДЖИФЕРИН

Состав: C₂₄H₃₀O₄

Т.пл. 68,0-70,0°C

Тип: Кумарин



Литература: Перельсон М.Е., Вандышев В.В., Скляр Ю.Е., Вежховска-Ренке К., Веселовская Н.В., Пименов М.Г. Новые терпеноидные кумарины из *Ferula tadshikorum*. Химия природ. соедин. 1976. №5. С. 593-599.

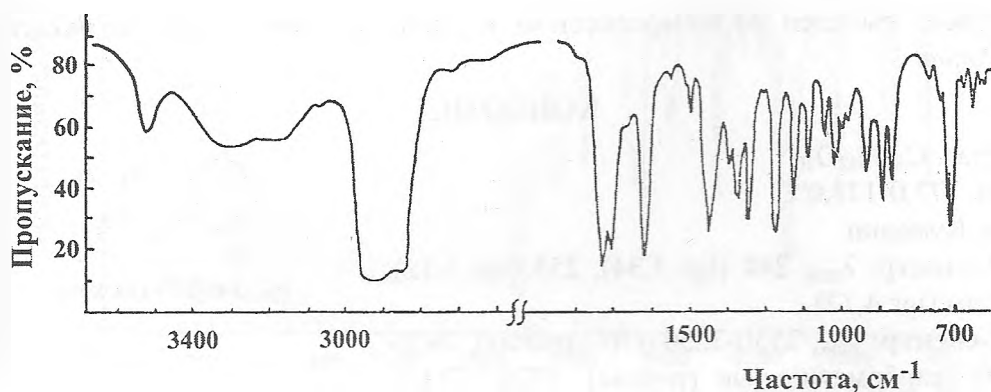


Рис. 183. ИК-спектр таджиферина.

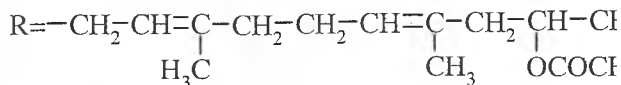
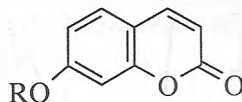
Впервые выделен М.Е.Перельсоном и др. из плодов *Ferula tadshikorum* М.Пимен.

ТАДЖИКОРИН

Состав: C₂₆H₃₂O₆

Жидкость

Тип: Кумарин



Литература: Перельсон М.Е., Вандышев В.В., Скляр Ю.Е., Вежховска-Ренке К., Веселовская Н.В., Пименов М.Г. Новые терпеноидные кумарины из *Ferula tadshikorum*. Химия природ. соедин. 1976. №5. С. 593-599.

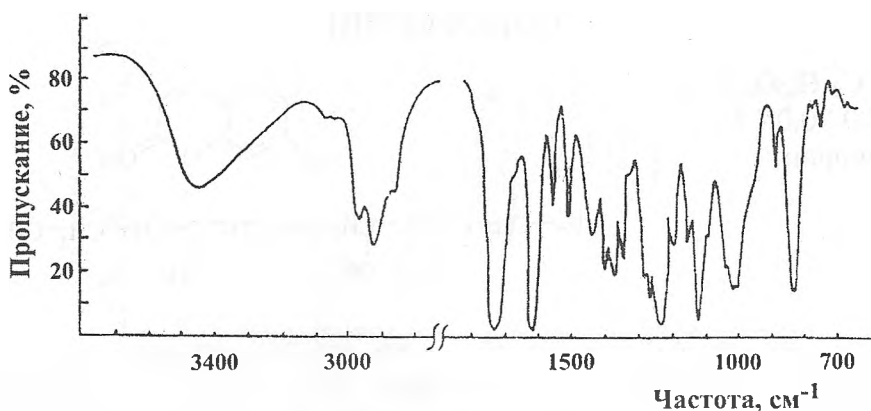


Рис. 184. ИК-спектр таджикорина.

Впервые выделен М.Е.Перельсоном и др. из плодов *Ferula tadshikorum* М.Рутен.

КОПЕОЗИД

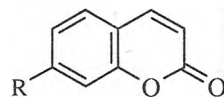
Состав: $C_{30}H_{42}O_{10}$

Т.пл. 177,0-178,0°C

Тип: Кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 244 (lgε 3,34), 253 (lgε 3,12), 327 нм (lgε 4,12).

ИК-спектр: ν_{\max} 3550-3250 (ОН-группы), 2950-2900 (карбометильные группы), 1720 (СО-α-пиронового цикла), 1625, 1515, 1465 cm^{-1} (ароматическое ядро).



R = -3-O-β-D-глюкоза

Литература: Камилов Х.М., Никонов Г.К. Кумарины *Ferula kopetdaghensis* и строение копелина и копеозиды. Химия природ. соедин. 1973. №3. С. 308-313.

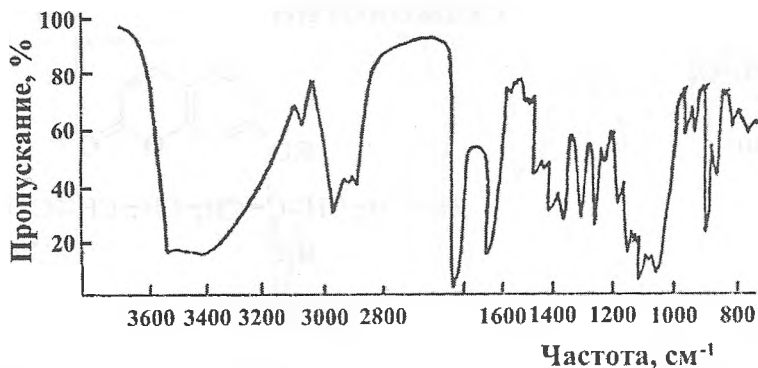


Рис. 185. ИК-спектр копеозиды.

Впервые выделен Х.М.Камиловым из корней *Ferula kopetdaghensis* Eug. Kor.

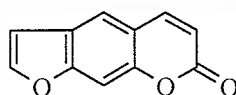
ПСОРАЛЕН (ФИКУСИН)

Состав: $C_{11}H_6O_3$

Т.пл. 161,0-163,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1732 (СО- δ -лактонного цикла), 1640, 1625, 1584, 1546 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

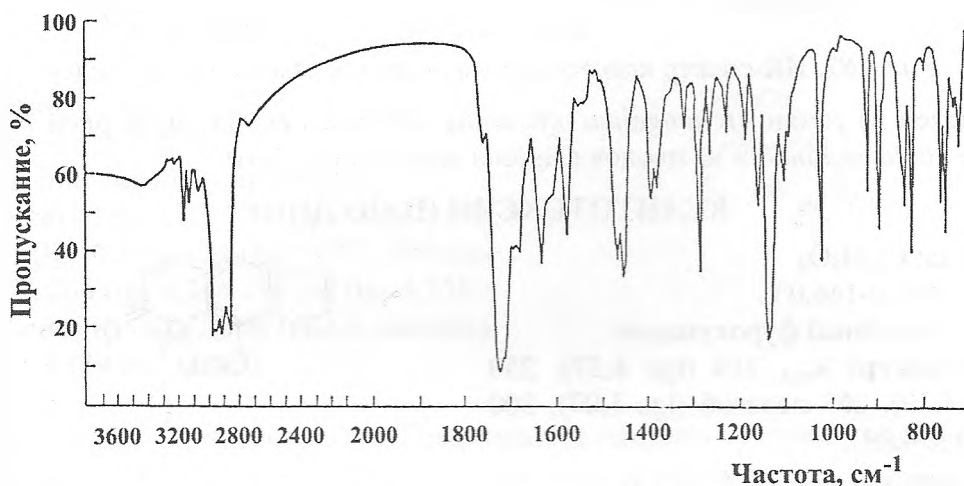


Рис. 186. ИК-спектр псоралена.

Выделен впервые Джойсом с соавт. из семян *Psoralea corylifolia* L., позднее найден *P. drupaceae* Bge., в семенах *Coronilla glauca* L. и других видов *Coronilla*. Из *Ficus carica* L., в эфирном масле *Phebalium argenteum* Smith., в древесине *Fagara flava* (Vahl.) Krug. et Urb., *Ruta pinnata* L., в корнях *Angelica keiskei* Koidz., *Prangos pabularia* Lindl., *Heracleum lehmanianum* и др.

КСАНТОТОКСОЛ

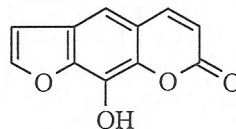
Состав: $C_{11}H_6O_4$

Т.пл. 249,0-252,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 247, 265, 305 нм.

ИК-спектр: ν_{\max} 1713 (СО- δ -лактона), 1653, 1600 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

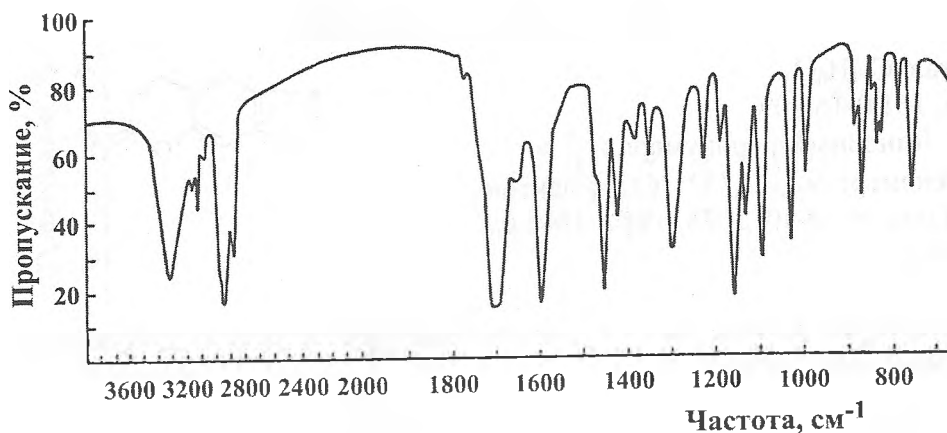


Рис. 187. ИК-спектр ксантотоксола (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из семян *Archangelica officinalis* (Moench.) Hoffm., из корней *Prangos pabularia* Lindl. и из плодов *Cnidium monnieri* (L.) Guss.

КСАНТОТОКСИН (ПАБУЛИН)

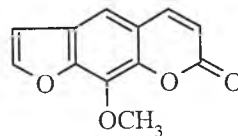
Состав: $C_{12}H_8O_4$

Т.пл. 145,0-146,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 219 ($\lg \epsilon$ 4,27), 250 ($\lg \epsilon$ 4,29), 265 перегиб ($\lg \epsilon$ 4,07), 300 нм ($\lg \epsilon$ 4,09).

ИК-спектр: ν_{\max} 1726 (CO- δ -лактона), 1624, 1594, 1550 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

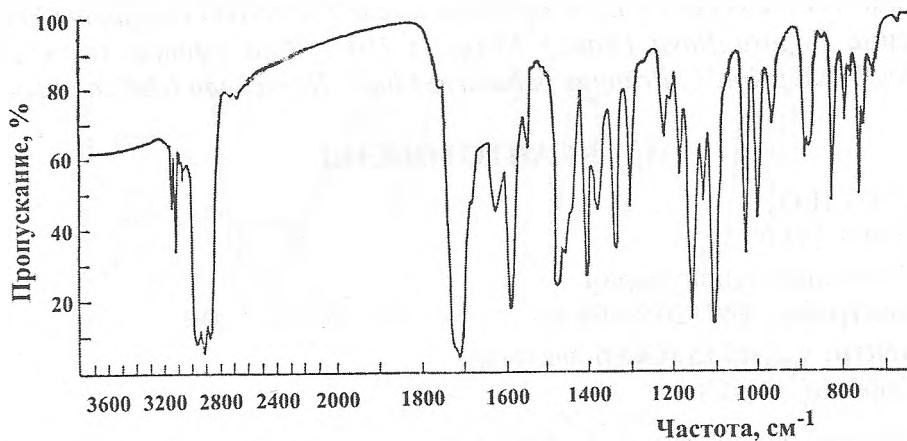


Рис. 188. ИК-спектр ксантотоксина.

Выделен впервые из кожицы плодов *Fagara xanthoxyloides* Lam., затем из растений сем. *Rutaceae* (в плодах *R. chalepensis* L., *R. graveolens* L.), найден в масле травы *R. montana* Mill., в плодах *Luvunga scandens* (Roxb.) Buch-Ham., в *Afraegle paniculata* (Schum. et Thonn.) Engl., в листьях *Phebalium filifolium* Turcz., в растениях сем. *Apiaceae*: в семенах *Archangelica officinalis* (Moench.) Hoffm., *Ammi mayus* L., *Pastinaca sativa*, в корнях *Heracleum cyclocarpum* C.Koch., *H. monegazzianum* Somm. et Levier, в плодах *H. sosnowskyi* Manden., в корнях *Angelica keiskei* Koidz., надземной массе *Prangos fedtschenkoi* (Regel. et Schmalh.) Korov., *P. pabularia* Lindl., *Apium graveolens* L., в плодах *Hippomarathrum microcarpum* (M.B.) B.Fedtsch., в листьях *H. caspium* (DC.) Grossh.

БЕРГАПТЕН

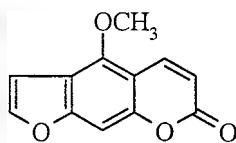
Состав: $C_{12}H_8O_4$

Т.пл. 188,0-191,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 222 (lgε 4,34), 245 пер. (lgε 4,15), 250 (lgε 4,20), 259 (lgε 4,17), 268 (lgε 4,24), 311 нм (lgε 4,15).

ИК-спектр: ν_{max} 1700 (СО-δ-лактона), 1622, 1579 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

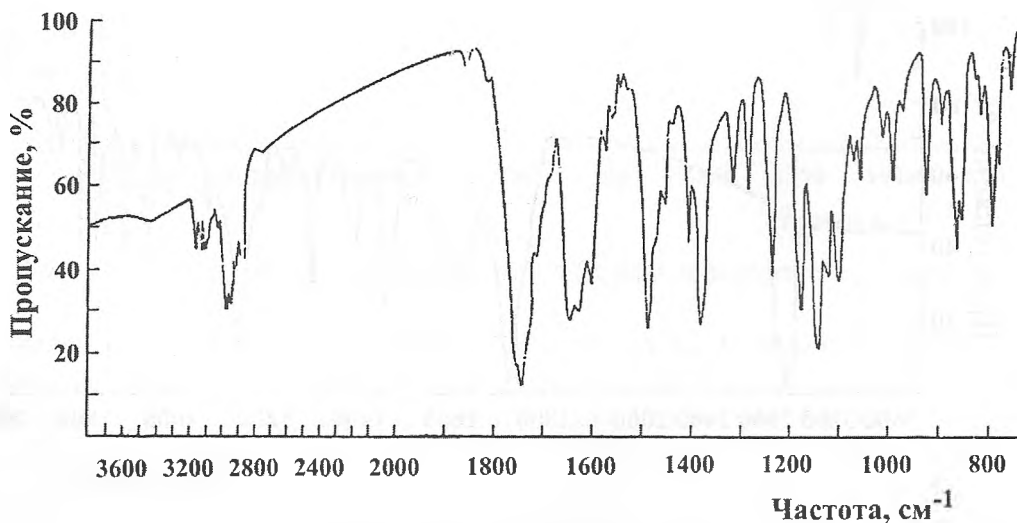


Рис. 189. ИК-спектр бергаптена.

Выделен впервые из масла бергамота *Citrus bergamia* Risso (*Rutaceae*), обнаружен в видах рода *Heracleum*, в плодах *Ligusticum acutilobum* Sieb. et Lucc., в эфирном масле корней *Levisticum officinale* Koch., в семенах *Archangelica officinalis* (Moench.) Hoffm., в плодах *A. decurrens* Ledeb., *Angelica keiskei* Koidz., *Seseli indicum* Wight. et Arn., *Hippomarathrum microcarpum* (M.B.) B.Fedtsch., *H. caspicum* (DC.) Grossh., в плодах *Ammi majus* L., *Prangos pabularia* Lindl., в корнях *Pimpinella magna* L., *P. saxifraga* L., *P. heyneana* Wall., *Apium graveolens* L., *Petroselinum sativum* Hoffm., в плодах *Pastinaca sativa* L., *Cachrys alpina* M.B., *C. macrocarpa* Ledeb., *C. odontalgica* Pall., *C. pubescens* (Pall.) Schischk., в некоторых видах *Rutaceae*, в видах *Pittosporaceae* и др., *Heracleum cyclocarpum* C.Koch., *Angelica pubescens* Maxim.

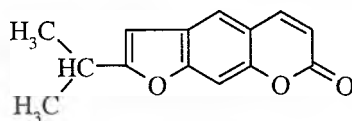
АНГИДРОМАРМЕЗИН

Состав: $C_{14}H_{12}O_3$

Т.пл. 134,0-135,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{max} 1728 (CO- δ -лактонного цикла), 1633, 1590 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

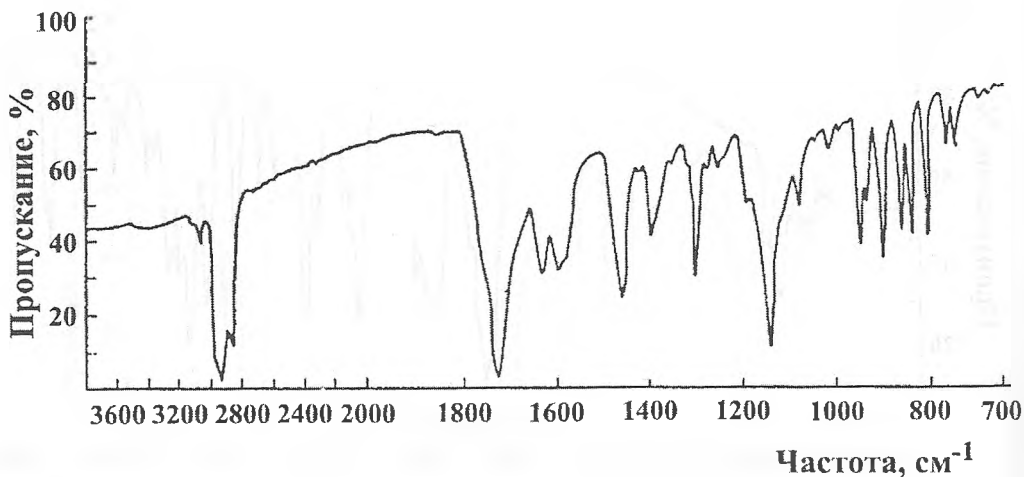


Рис. 190. ИК-спектр ангидромармезина.

Получен: при нагревании мармезина с уксусным ангидридом и безводным ацетатом натрия. Легко образуется при дегидратации мармезина пятиоксидью фосфора.

ИЗОПИМПИНЕЛЛИН

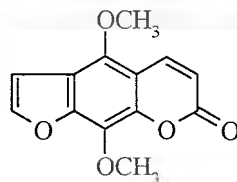
Состав: $C_{13}H_{10}O_5$

Т.пл. 148,0-151,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 224 ($\lg \epsilon$ 4,40), 241 ($\lg \epsilon$ 4,16), 249 ($\lg \epsilon$ 4,16), 268 ($\lg \epsilon$ 4,26), 312 нм ($\lg \epsilon$ 4,11).

ИК-спектр: ν_{\max} 1755, 1726 (СО- δ -лактона), 1600, 1556 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

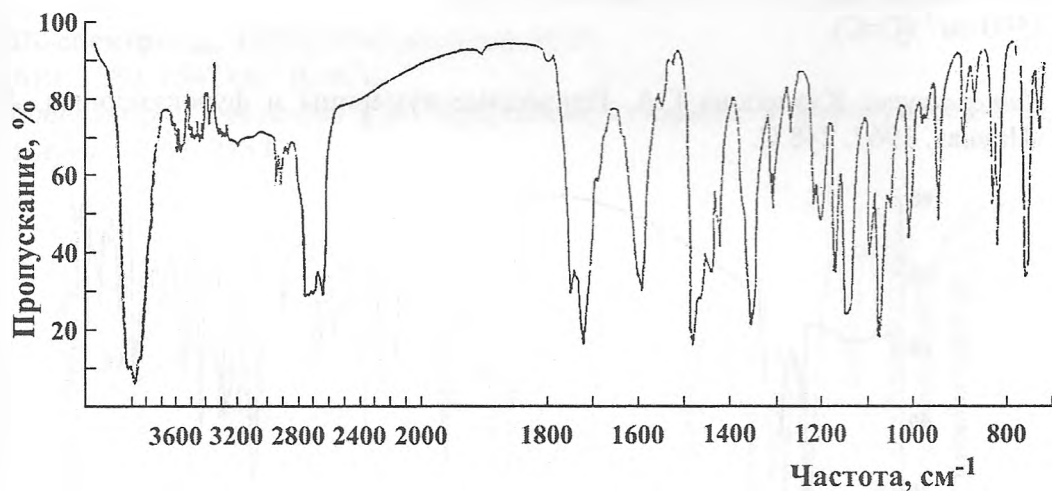


Рис. 191. ИК-спектр изопимпинеллина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней *Pimpinella saxifraga* L., *P. major* (L.) Huds., *P. magna* L., найден в корнях *Heracleum sphondylium* L., *H. panaces* L., *H. sibiricum* L., *H. cyclocarpum*, в корнях и плодах *H. sosnowskyi* Manden., в корнях *H. mantegazzianum* Somm. et Levier и *H. dissectum* Ledeb. Хроматографически обнаружен в *H. antasiaticum* Manden., *H. asperum* M.B., *H. lehmannianum* Bge., *H. olgae* Regel et Schmalh., *H. pastinatifolium* C.Koch., *H. pubescens* M.B., *H. stevenii* Manden., *H. trachyloma* Fisch. et Mey., *H.*

transcaucasicum Manden. ex Grossh., выделен из плодов *Ammi majus* L., *Hippomarathrum microcarpum* (M.B.) B. Fedtsch., из *Angelica japonica* A.Gray., из семян *Seseli indicum* Wight. et Arn., из зрелых плодов *Ferula alliacea* Boiss., найден в некоторых видах семейства *Rutaceae*: в коре и листьях *Skimmia laureola* Sieb. et Lucc., в листьях *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle, в кожуре семян *Fagara ailanthoides* (Sieb. et Lucc.) Engler, в коре *Casimiroa edulis* La Llave et Lex., в *Luvunga scandens* (Roxb.) Buch.-Ham., *Ruta pinnata* L., *Tamnosma montana* Torr. et Frem.

ИМПЕРАТОРИН

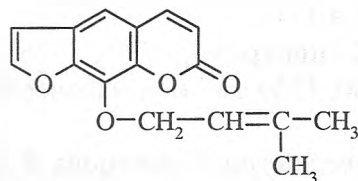
Состав: $C_{16}H_{14}O_4$

Т.пл. 102,0-103,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 219 (lg ϵ 4,39), 250 (lg ϵ 4,35), 265 перегиб (lg ϵ 4,13), 301 нм (lg ϵ 4,08).

ИК-спектр: ν_{max} 1726 (CO- δ -лактона), 1628, 1590 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

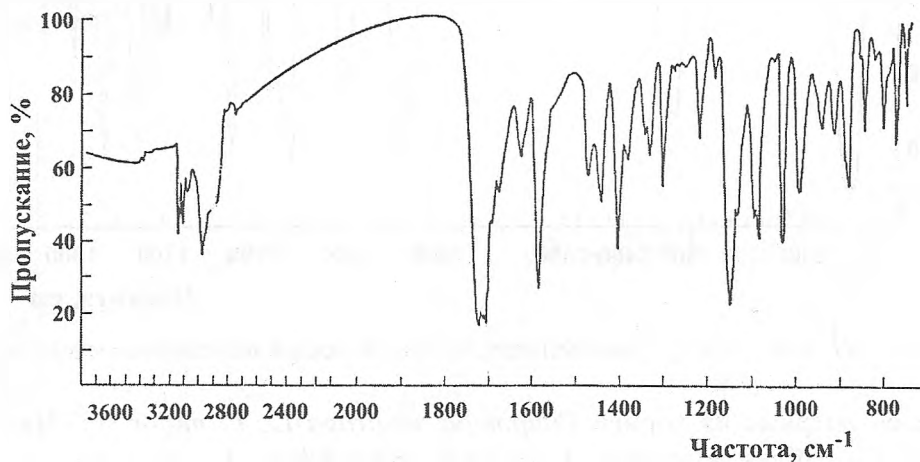


Рис. 192. ИК-спектр императорина.

Выделен из *Peucedanum ostruthium* (L.) C.Koch., несколько ранее из плодов *Aegle marmelos* (L.) Correa было выделено вещество, названное мармелизином, идентифицированное позднее с императорином. Обнаружен в растениях семейства *Apiaceae*: в семенах *Archangelica officinalis* (Moench.) Hoffm..

Angelica dahurica (Fisch.) Benth. et Hook ex Franch. et Sav., *A. glabra* Makino, *A. silvestris* L., в плодах *Archangelica decurrens* Ledeb., в зонтиках и плодах *P. pabulariia* Lindl., в корнях *P. fedtschenkoi* (Regel et Schmalh.) Korov., *P. ornata* Kuzm., в корнях и надземной части *P. serrawschanica* (Regel et Schmalh.) Korov., в плодах *Ammi majus* L., *Pastinaca sativa* L., *Seseli campestre* Bess., *S. annum* L., *Cnidium monnieri* (L.) Guss., *Cachrys alpina* M.B., *C. odontalgica* Pall., *C. pubescens* (Pall.) Schischk., в *Phellopteris littoralis* Benth., хроматографически обнаружен в корнях *Hippomarathrum capsicum* (DC.) Grossh. Выделен также из некоторых растений семейства *Rutaceae*: *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *Citrus meyeri* Hort.

ИЗОИМПЕРАТОРИН

Состав: $C_{16}H_{14}O_4$

Т.пл. 109,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 222 ($lg\epsilon$ 4,38), 250 ($lg\epsilon$ 4,24), 259 ($lg\epsilon$ 4,17), 268 ($lg\epsilon$ 4,17), 310 нм ($lg\epsilon$ 4,12).

ИК-спектр: ν_{max} 1729 (СО- δ -лактона), 1625, 1610, 1580, 1547 cm^{-1} (C=C).

Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

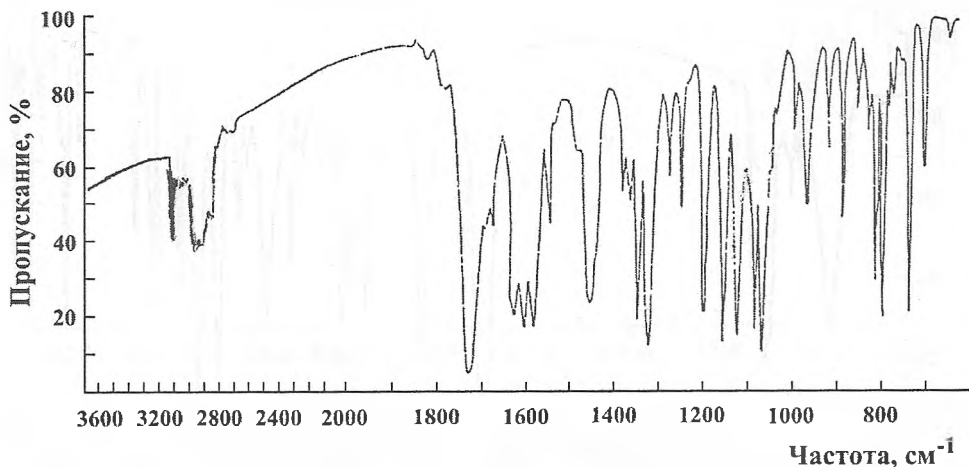
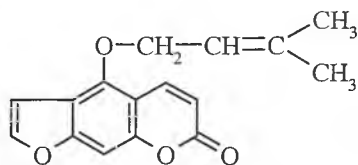


Рис. 193. ИК-спектр изоимператорина.

Выделен впервые из корней *Peucedanum ostruthium* (L.) C.Koch., найден во многих видах семейства *Apiaceae*: в плодах *Archangelica decurrens* Ledeb., в корнях *Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. et Hook. ex Franch. et Sav., *A. formosana* Boiss., *A. genuflexa* Nutt., в плодах *A. japonica* A.Gray, *A. silvestris* L.,

Prangos ferulacea (L.) Lindl., *P. isphairamica* B.Fedtsch., в зонтиках *P. pabulariia* Lindl., в корнях *P. ornata* Kuzm., *P. tschimganica* B.Fedtsch., *P. lipsky Korov.*, в корнях *Peucedanum morisonii* Bess., *P. palustra* (L.) Moench., *Seseli campestre* Bess., в плодах *Cachrys alpina* M.B., *C. microcarpa* Ledeb., *C. odontalgica* Pall., *C. pubescens* (Pall.) Schischk., в корнях и плодах *Hippomarathrum microcarpum* (M.B.) Fedtsch. Хроматографически обнаружен в корнях *H. caspicum* (DC.) Grossh., в *Citrus sinensis* (L.) Osb. С.В.Серкеровым и др. выделен из корней и надземной части *Ferulago turcomanica* Schischk. (Химия природ. соедин. 1976. №1. С. 94) и из корней *Prangos latiloba* Eug.Korov. (Химия природ. соедин. 1976. №1. С. 94-95).

АЛЛОИМПЕРАТОРИН

Состав: $C_{16}H_{14}O_4$

Т.пл. 233,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 220-222 (lgε 4,46), 244 (lgε 4,16), 252 (lgε 4,18), 266 (lgε 4,29), 272 (lgε 4,29), 316-318 нм (lgε 4,09).

ИК-спектр: ν_{max} 1726 (СО-δ-лактонного цикла), 1639, 1594, 1547, 1479 cm^{-1} (C=C).

Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

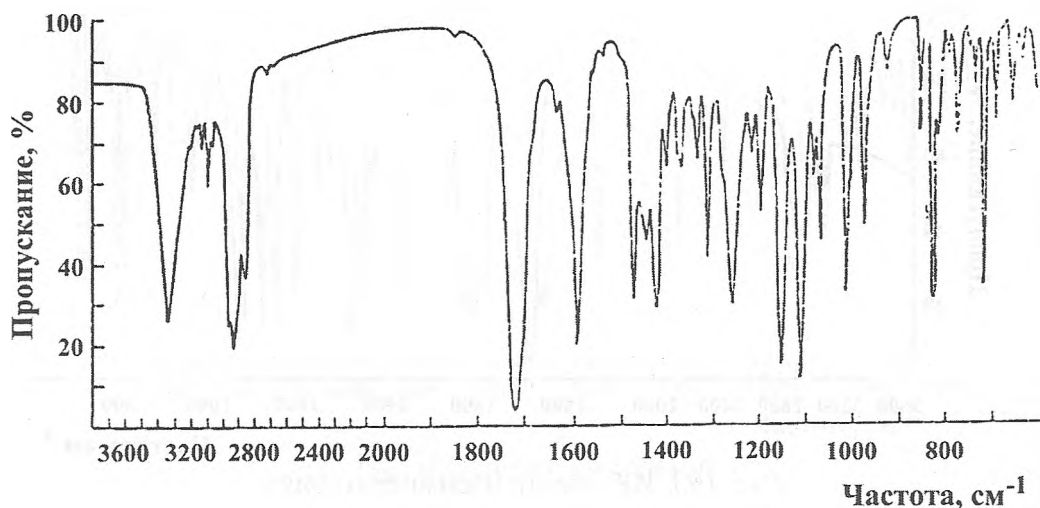
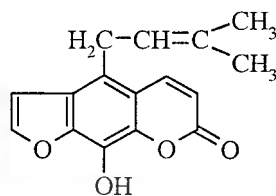


Рис. 194. ИК-спектр аллоимператорина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Prangos pabularia* Lindl., *P. ornata* Kuzm. (Apiaceae), из плодов *Aegle marmelos* (L.) Correa, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *Thamnosma*

montana Torr. et Frem. (Rutaceae). Вещество сходное с аллоимператорином, обнаружено в семенах *Heracleum nepalense* D. Don. Аллоимператорин, названный прангенидином и идентифицированный по УФ- и ИК-спектрам, а также по отсутствию депрессии температуры плавления с аллоимператорином был выделен Г.А.Кузнецовой из корней *Prangos pabularia* Lindl. (Журнал общей химии (ЖОХ). 1961. Т. 31. С. 3818).

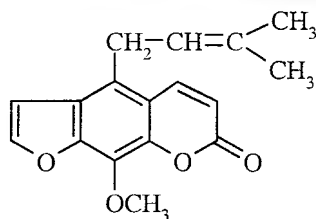
МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР АЛЛОИМПЕРАТОРИНА

Состав: $C_{17}H_{16}O_4$

Т.пл. 108,0-110,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1726 (СО- δ -лактонного цикла), 1642, 1598, 1550 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

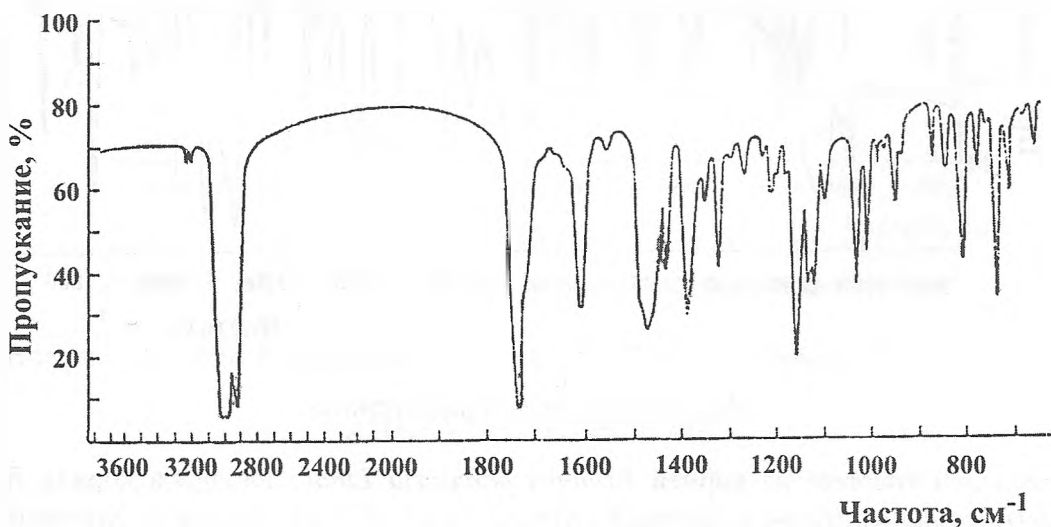


Рис. 195. ИК-спектр метилового эфира аллоимператорина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из *Thamnosma montana* Torr. et Frem. (Rutaceae).

ПРАНГЕНИН (ОКИСЬ ИМПЕРАТОРИНА)

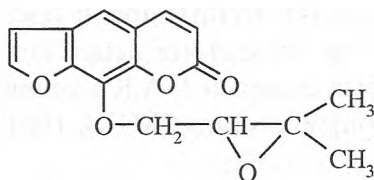
Состав: $C_{16}H_{14}O_5$

Т.пл. 114,0-114,5°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 248 ($\lg \epsilon$ 4,41), 261-263 ($\lg \epsilon$ 4,12), 299 ($\lg \epsilon$ 4,10), 249 ($\lg \epsilon$ 4,15), 300 нм ($\lg \epsilon$ 4,09).

ИК-спектр: ν_{\max} 1728 (СО- δ -лактонного цикла), 1628, 1588, 1545 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

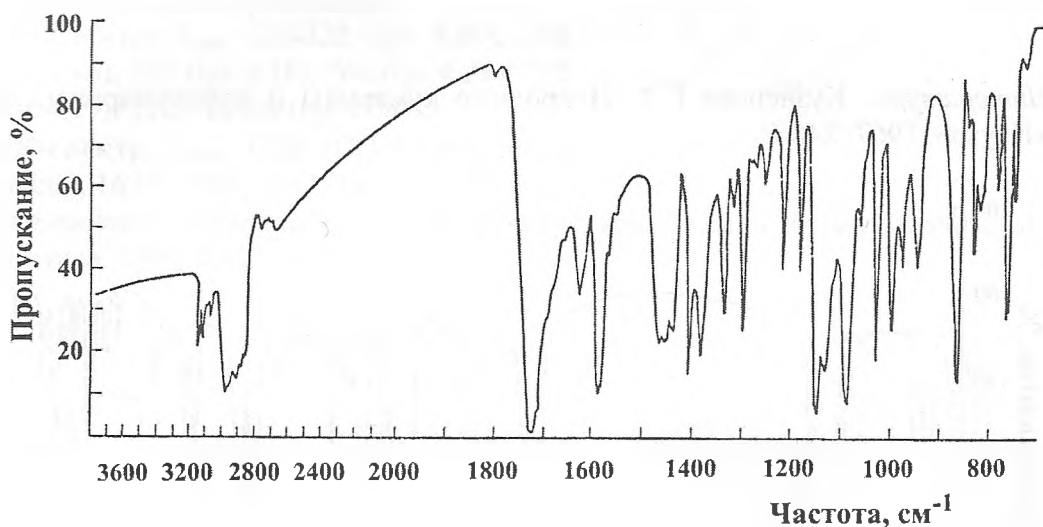


Рис. 196. ИК-спектр прангенина.

Выделен впервые из корней *Prangos pabularia* Lindl., найден в корнях *P. serrawschanica* (Regel et Schmalh.) Korov., *Laser trilobum* (L.) Borkh. Хроматографически обнаружен в *Cachrys alpina* M.B., *C. odontalgica* Pall., *C. pubescens* (Pall.) Schischk. (Apiaceae), из листьев *Phebalium drummondii* Benth.

ПРАНФЕРОЛ

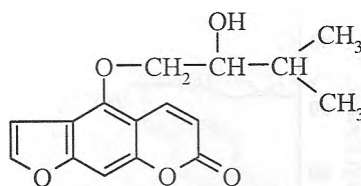
Состав: $C_{16}H_{16}O_5$

Т.пл. 108,5-111,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 222 ($\lg \epsilon$ 4,19), 250 ($\lg \epsilon$ 4,24), 258 ($\lg \epsilon$ 4,09), 268 ($\lg \epsilon$ 4,16), 310 нм ($\lg \epsilon$ 4,04).

ИК-спектр: ν_{\max} 3455 (ОН), 1715 (СО- δ -лактона), 1630, 1585, 1555 (ароматическое кольцо), 748, 760 см^{-1} (фураневое кольцо).



Литература: Абышев А.З. Пранферол из корней *Prangos ferulacea*. Химия природ соедин. 1969. №1. С. 3-5.

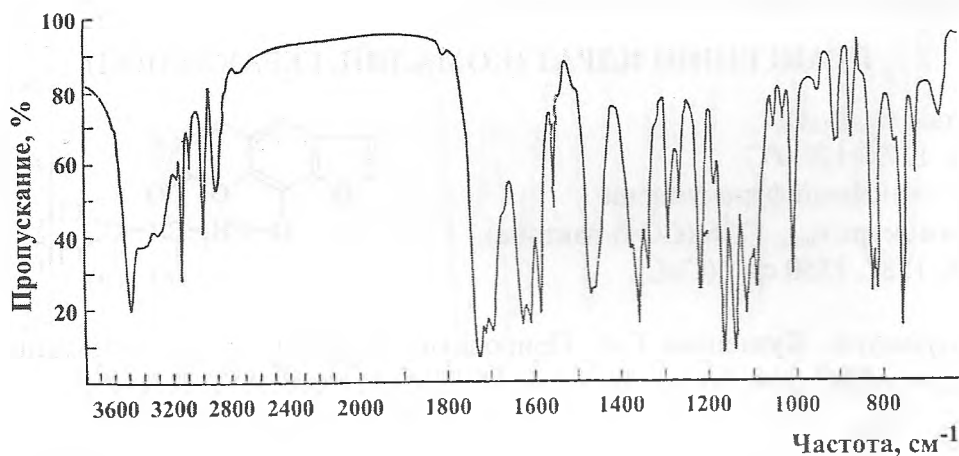


Рис. 197. ИК-спектр пранферола (взвесь в вазелиновом масле).

Впервые выделен А.З.Абышевым из корней *Prangos ferulacea* (L.) Lindl.

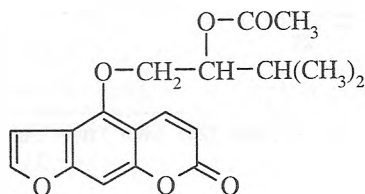
АЦЕТАТ ПРАНФЕРОЛА

Состав: $C_{18}H_{18}O_6$

Т.пл. 111,5-112,5°C

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1724 (СО- δ -лактона), 1736 см^{-1} (СО-ацетильной группы).



Литература: Абышев А.З. Пранферол из корней *Prangos ferulacea*. Химия природ соедин. 1969. №1. С. 3-5.

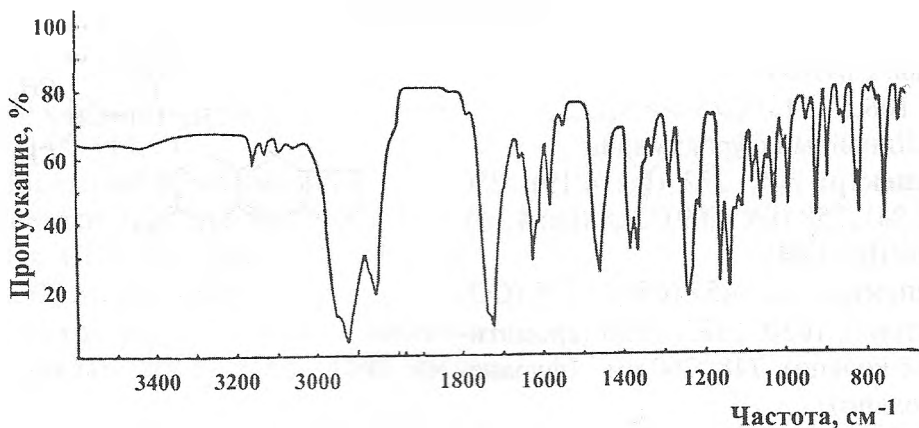


Рис. 198. ИК-спектр ацетата пранферола (взвесь в вазелиновом масле).

Образуется при ацетилировании пранферола.

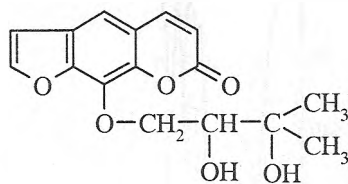
ПРАНГЕНИНГИДРАТ (КОМАЛИН, ГЕРАКЛЕНОЛ)

Состав: $C_{16}H_{16}O_6$

Т.пл. 127,0-129,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1736 (CO- δ -лактона),
1624, 1587, 1550 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

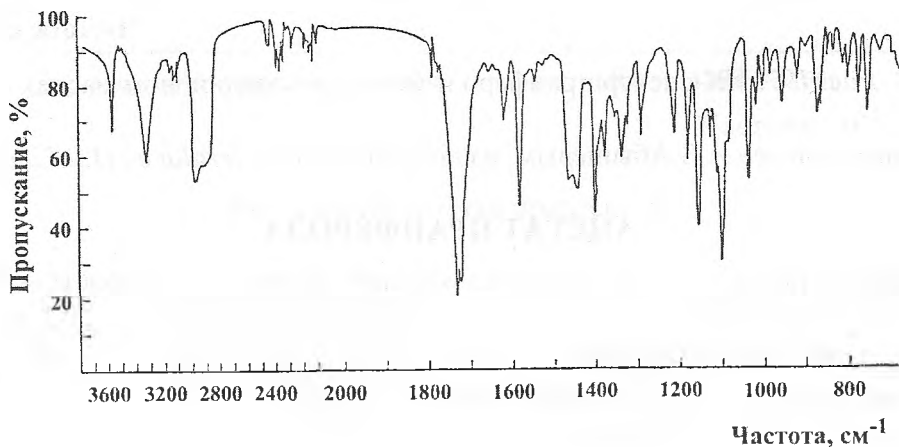


Рис. 199. ИК-спектр прангенингидрата (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Prangos serawschanica* (Regel. et Schmalh.) Korov., *P. pabularia* Lindl., *Heracleum candicans* Wall. (Apiaceae).

ОКСИПЕЙЦЕДАНИН

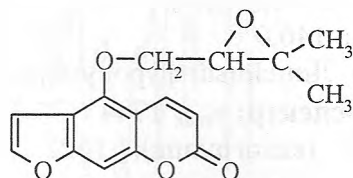
Состав: $C_{16}H_{14}O_5$

Т.пл. 141,0-143,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 220 ($lg\epsilon$ 4,02), 249 ($lg\epsilon$ 4,03), 266 ($lg\epsilon$ 4,02), 306 нм ($lg\epsilon$ 3,97).

ИК-спектр: ν_{\max} 1730 (СО- δ -лактона), 1620, 1580 (ароматическое кольцо), 1256 (эпокси-группа), 1074 cm^{-1} (бензофуран).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

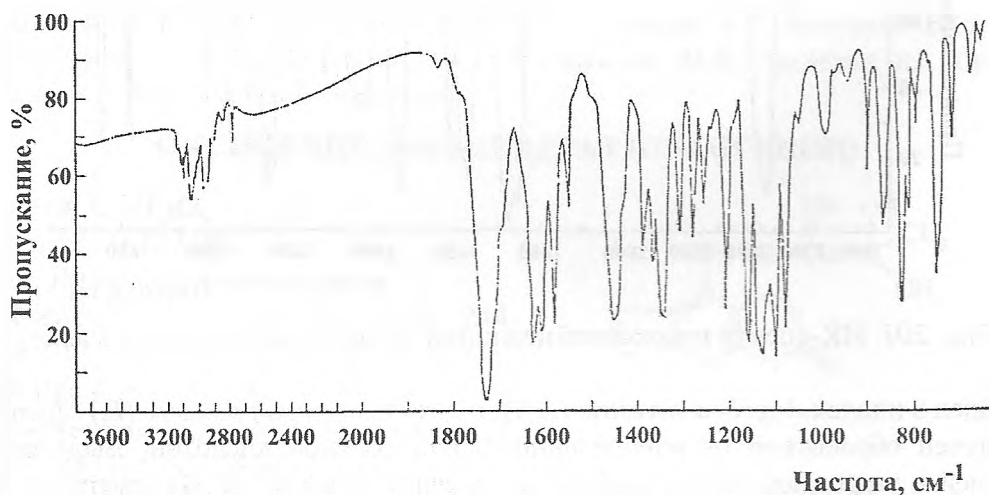


Рис. 200. ИК-спектр оксипейцеданина.

Наиболее распространен в семействе *Apiaceae*, впервые обнаружен в корнях *Peucedanum officinale* L., затем в корнях *P. ostruthium* (L.) C.Koch., в корнях, плодах и надземной массе *Prangos pabularia* Lindl., *P. fedtschenkoi* (Regel. et Schmalh.) Korov., в корнях *P. ferulacea* (L.) Lindl., *P. ornata* Kuzm., *P. tschimganica* B.Fedtsch., *P. isphairamica* B.Fedtsch., в плодах *Archangelica decurrens* Ledeb., *Angelica silvestris* L., *A. glabra* Makino, *A. dahurica* (Fisch.) Benth., в корнях *Laser trilobum* (L.) Borkh., в плодах *Cachrys alpina* M.B., *C. herderi* Regel., *C. odontalgica* Pall., в корнях *Hippomarathrum microcarpum* (M.B.) B.Fedtsch., *H. caspicum* (DC.) Grossh., в корнях и надземной массе *Ferulago turcomanica* Schischk., (С.В.Серкеров и др. Химия природ соедин. 1976. №1. С. 94) и *Prangos latiloba* Eug. Korov. (С.В.Серкеров и др. Химия природ соедин. 1976. №1. С. 94-95).

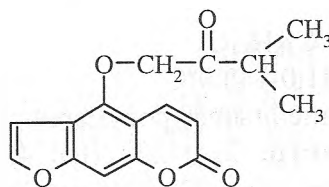
ИЗООКСИПЕЙЦЕДАНИН

Состав: $C_{16}H_{14}O_5$

Т.пл. $146,0^{\circ}C$

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{max} 1744 (СО- δ -лактона), 1724 (кетогруппа), 1622, 1580 cm^{-1} (ароматическое кольцо).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

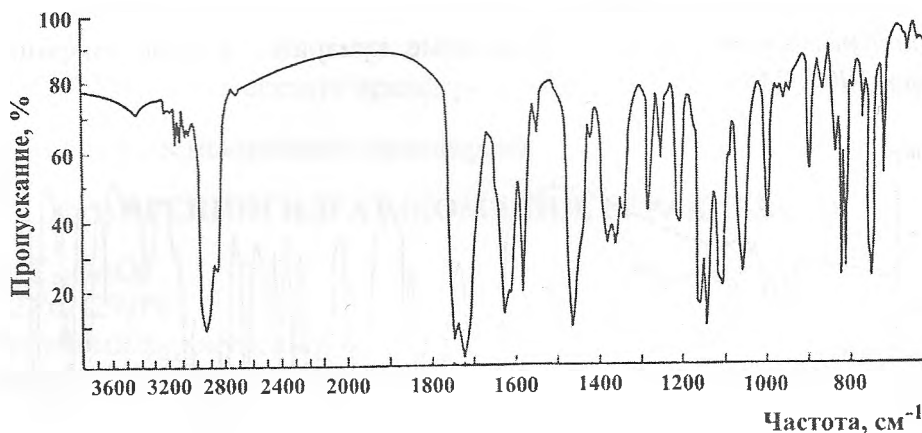


Рис. 201. ИК-спектр изооксипейцеданина (взвесь в вазелиновом масле).

Найден в плодах *Angelica silvestris* L., в плодах *Peucedanum palustre* (L.) Moench. Получен обработкой оксипейцеданингидрата соляной кислотой. Выделен из корней и надземной части *Ferulago turcomanica* Schischk., (С.В.Серкеров и др. Химия природ соединений. 1976. №1. С. 94) и из корней *Prangos latiloba* Eug. Korov. (С.В.Серкеров и др. Химия природ соединений. 1976. №1. С. 94-95).

ПЕЙЦЕДАНИН

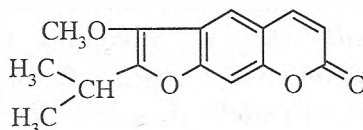
Состав: $C_{15}H_{14}O_4$

Т.пл. $109,0^{\circ}C$

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 254 ($I_{g\epsilon}$ 4,40), 300 ($I_{g\epsilon}$ 4,10), 348 нм ($I_{g\epsilon}$ 3,70).

ИК-спектр: ν_{max} 1726 (СО- δ -лактонного цикла), 1648, 1582, 1458 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

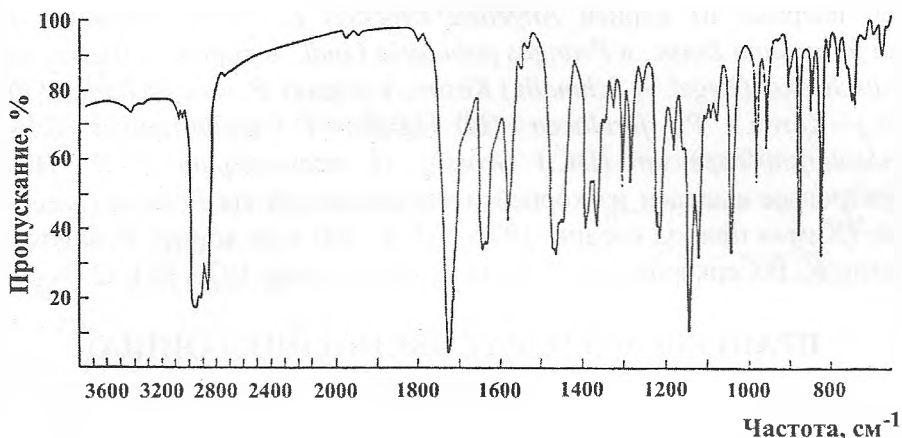


Рис. 202. ИК-спектр пейцеданина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Peucedanum officinale* L., найден в *P. morissoni* Bess., *P. ruthenicum* M.B., *P. calcareum* Alb., *P. tauricum* M.B., выделен из корней *Prangos pabularica* Lindl (Apiaceae).

ОКСИПЕЙЦЕДАНИНГИДРАТ (ПРАНГЕНОН)

Состав: $C_{16}H_{16}O_6$

Т.пл. 136,0-137,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 222 ($lg\epsilon$ 4,35), 244 ($lg\epsilon$ 4,17), 250 ($lg\epsilon$ 4,20), 260 ($lg\epsilon$ 4,17), 268 ($lg\epsilon$ 4,19), 310 нм ($lg\epsilon$ 4,12).

ИК-спектр: ν_{max} 1717 (СО- δ -лактона), 1625, 1611, 1583, 1560 cm^{-1} (C=C).

Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

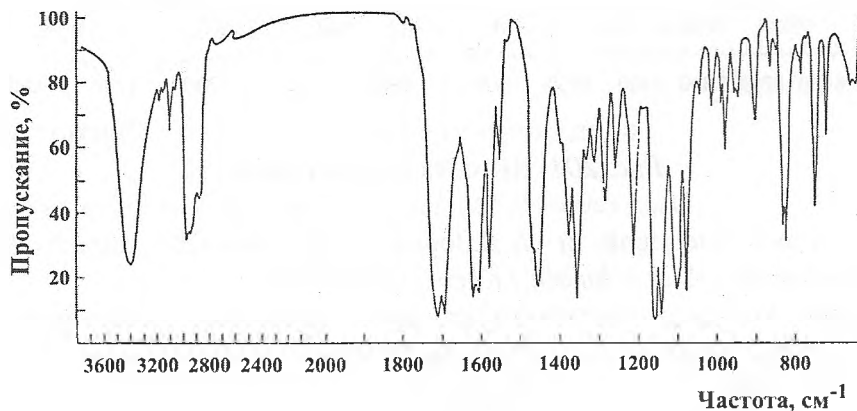
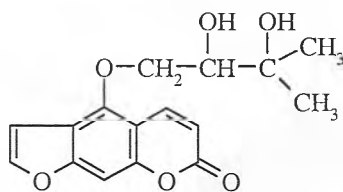


Рис. 203. ИК-спектр оксипейцеданингидрата.

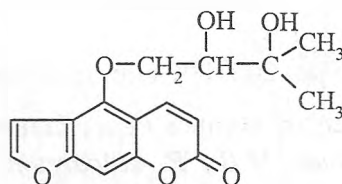
Выделен впервые из корней *Angelica silvestris* L., затем найден в корнях *Angelica formosana* Boiss., в *Prangos pabularia* Lindl., в корнях и надземной массе *P. fedtschenkoi* (Regel. et Schmalh.) Korov., в корнях *P. serawschanica* (Regel. et Schmalh.) Korov., *P. ferulacea* (L.) Lindl., *P. isphairamica* B.Fedtsch., *Hippomarathrum capsicum* (DC.) Grossh., *H. microcarpum* (M.B.) B.Fedtsch. С.В.Серкеровым выделен из корней и надземной массы *Ferulago turcomanica* Schischk. (Химия природ соедин. 1976. №1. С. 94) и из корней *Prangos latiloba* Eug. Korov. (С.В.Серкеров и др. Химия природ соедин. 1976. №1. С. 94-95).

ПРАНГЕНОН (ГИДРАТ ОКСИПЕЙЦЕДАНИНА)

Состав: $C_{16}H_{16}O_6$

Т.пл. 134,0-134,5°C

Тип: Линейный фурукумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л «Наука». 1967. 248 С.

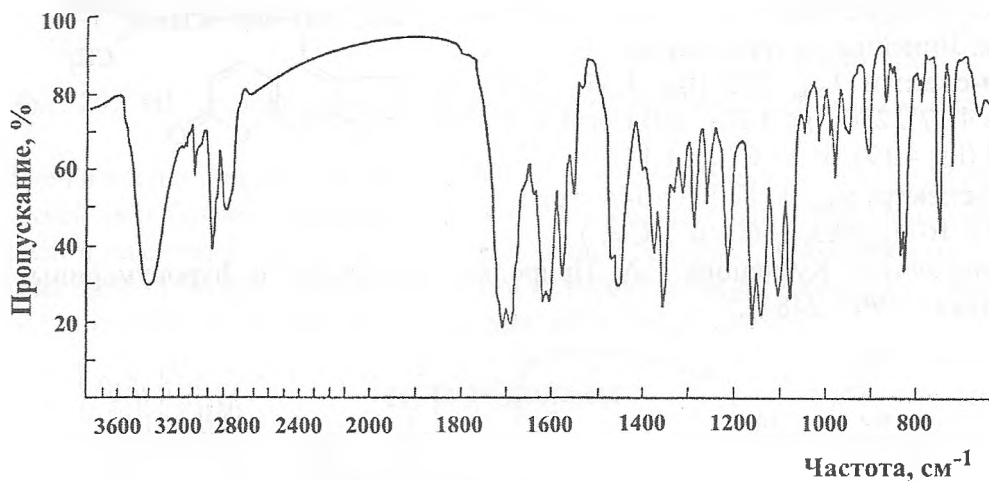


Рис. 204. ИК-спектр прангенона.

Выделен Г.А.Кузнецовой и А.Д.Зориной из стеблей корней *Prangos serawschanica* (Regel. et Schmalh.) Korov. (*Apiaceae*).

Примечание: Хотя в литературном источнике оксипейцеданингидрат и прангенон описаны в отдельности, тем не менее отмечается, что прангенон можно идентифицировать с оксипейцеданингидратом по сходству УФ- и ИК-спектров.

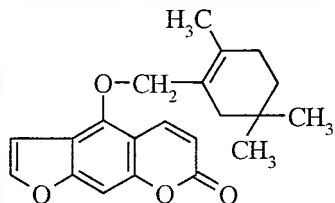
ИСЕЛИН

Состав: $C_{21}H_{22}O_4$

Тип: Монотерпеноидный линейный фуру-кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 221,5 (lg ϵ 4,50), 244 пер. (lg ϵ 4,32), 251 (lg ϵ 4,36), 260 (lg ϵ 4,33), 268,5 (lg ϵ 4,32), 311 нм (lg ϵ 4,24).

ИК-спектр: ν_{\max} 3170, 3130 (СН фуранового ядра), 1722 (СО- α -пиронового цикла), 1624, 1605, 1579 и 1545 cm^{-1} (С=C- связи ароматического и гетероароматического циклов).



Литература: Духовлинова А.И., Перельсон М.Е., Скляр Ю.Е., Пименов М.Г. Кумарины корней *Seseli iliense*. Химия природ. соединений. 1974. №3. С. 308-313.

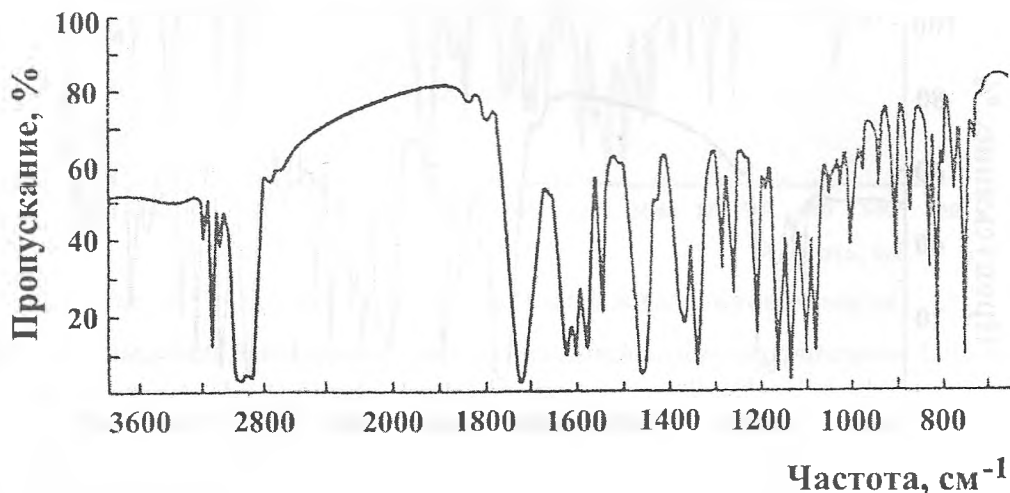


Рис. 205. ИК-спектр иселина.

Выделен из корней *Seseli iliense* (Regel. et Schmalh.) Lipsky.

ИЛИЕНЗИН

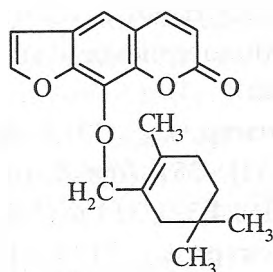
Состав: $C_{21}H_{22}O_4$

Т.пл. 72,0-73,0°C

Тип: Монотерпеноидный линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 219 ($lg\epsilon$ 4,52), 245 пер. ($lg\epsilon$ 4,42), 250 ($lg\epsilon$ 4,44), 265 ($lg\epsilon$ 4,22), 302 нм ($lg\epsilon$ 4,17).

ИК-спектр: ν_{max} 3145, 3120 (СН- фуранового цикла), 3075 (СН-бензольного и α -пиранового циклов), 1720 (СО- δ -лактона), 1622, 1586 cm^{-1} (С=C- связи ароматического и гетероароматического циклов).



Литература: Духовлинова А.И., Перельсон М.Е., Скляр Ю.Е., Пименов М.Г. Кумарины корней *Seseli iliense*. Химия природ. соед. 1974. №3. С. 308-313.

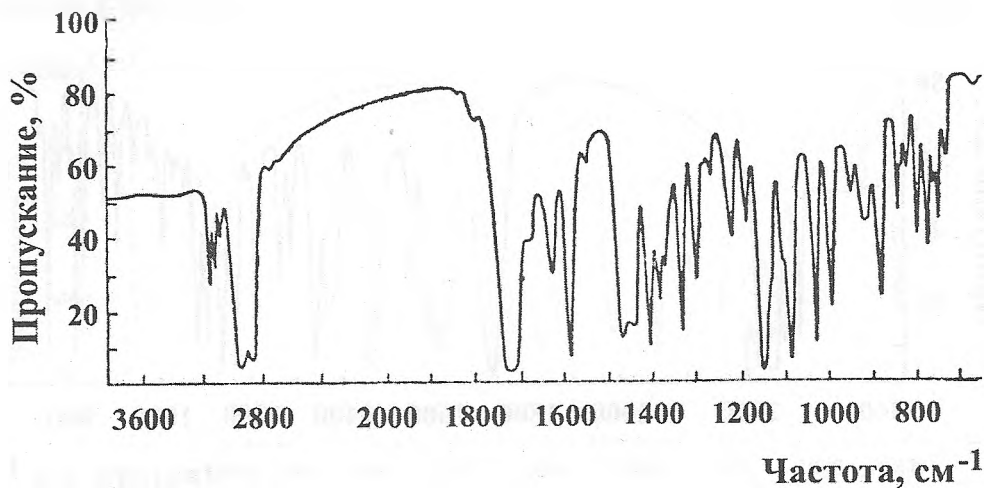


Рис. 206. ИК-спектр илиензина.

Выделен из корней *Seseli iliense* (Regel. et Schmalh.) Lipsky.

ТОМАЗИН

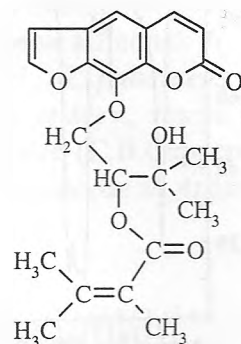
Состав: $C_{21}H_{22}O_7$

Т.пл. 104,0-105,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 218 (lgε 4,50), 250 (lgε 4,36), 301 нм (lgε 4,07).

ИК-спектр: ν_{\max} 3484 (ОН-группа), 3137 (СН-связей фуранового ядра), 1716 (СО-δ-лак-тона), 1650, 1614, 1589 cm^{-1} (скелетные колебания ароматических и гетероароматических циклов).



Литература: Соколова А.И., Перельсон М.Е., Никонов Г.К. Томазин – новый кумарин из *Xanthogalum purpurescens* Lallem. Химия природ. соедин. 1969. №5. С. 359-361.

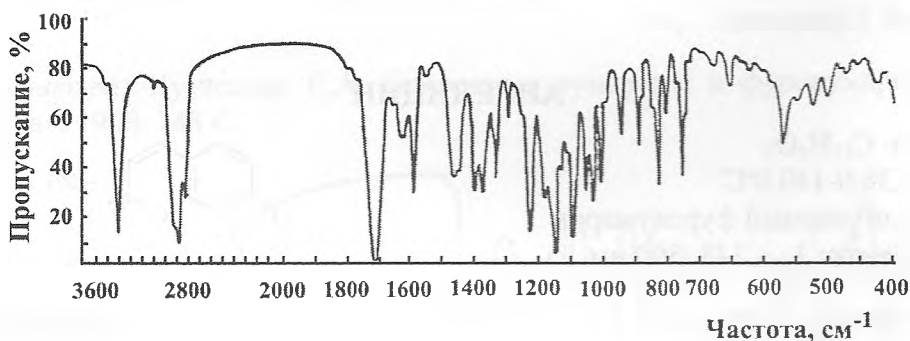


Рис. 207. ИК-спектр томазина (взвесь в вазелиновом масле).

Впервые выделен А.И.Соколовой и др. из *Xanthogalum purpurescens* Lallem.

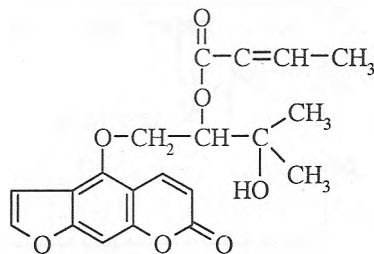
ОСТРУТОЛ

Состав: $C_{21}H_{22}O_7$

Т.пл. 136,0-137,0°C

Тип: Линейный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1721 (СО-δ-лактона), 1630, 1611, 1586, 1552 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

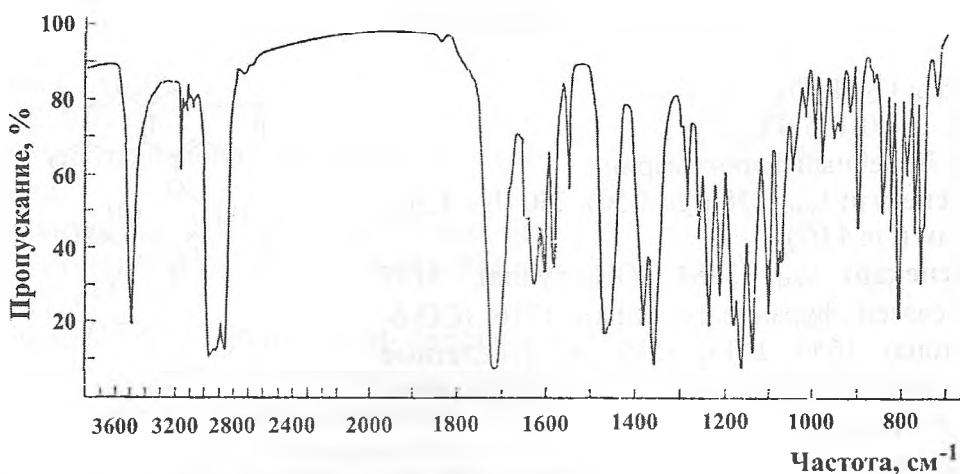


Рис. 208. ИК-спектр остротола (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней *Peucedanum ostruthium* (L.) C.Koch., найден в плодах *Archangelica decurrens* Ledeb., в корнях *Peucedanum palustre* (L.) Moench. (Apiaceae).

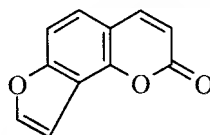
АНГЕЛИЦИН

Состав: $C_{11}H_6O_3$

Т.пл. 138,0-140,0°C

Тип: Ангулярный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 248, 300 нм.



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1968. 248 С.

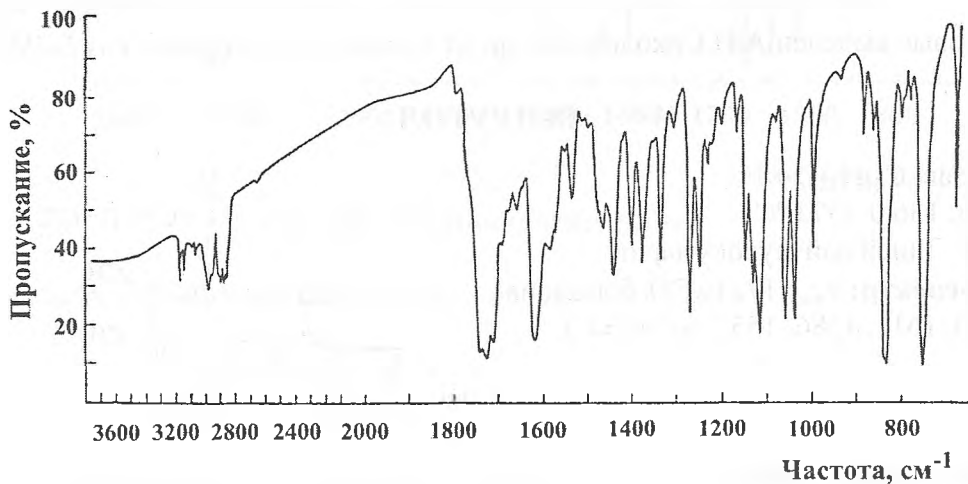


Рис. 209. ИК-спектр ангелицина.

Выделен из корней *Pimpinella saxifraga* L., *P. magna* L. и во многих видах *Heracleum*: *H. sphondylium* L., *H. lanatum* Michx., *H. mantegazzianum* Somm. et Levier, *H. dissectum* Ledeb., *H. cyclocarpum* C.Koch., в плодах *H. lehmanianum*, *H. sosnowskyi* Manden., хроматографически обнаружен в плодах *H. asperum* M.B., *H. antasiaticum* Manden., *H. lehmiannianum* Bgl., *H. pubescens* M.B., *H. sibiricum* L., *H. stevenii* Manden., *H. trachyloma* Fisch. et Mey., также выделен из *H. trachyloma* L., произрастающего в Азербайджане (С.В.Серкеров. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.).

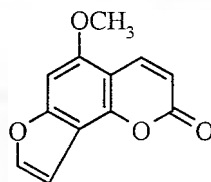
ИЗОБЕРГАПТЕН (5-МЕТОКСИАНГЕЛИЦИН)

Состав: $C_{12}H_8O_4$

Т.пл. 224,0°C

Тип: Ангулярный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 220, 250, 266, 306 нм.



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1968. 248 С.

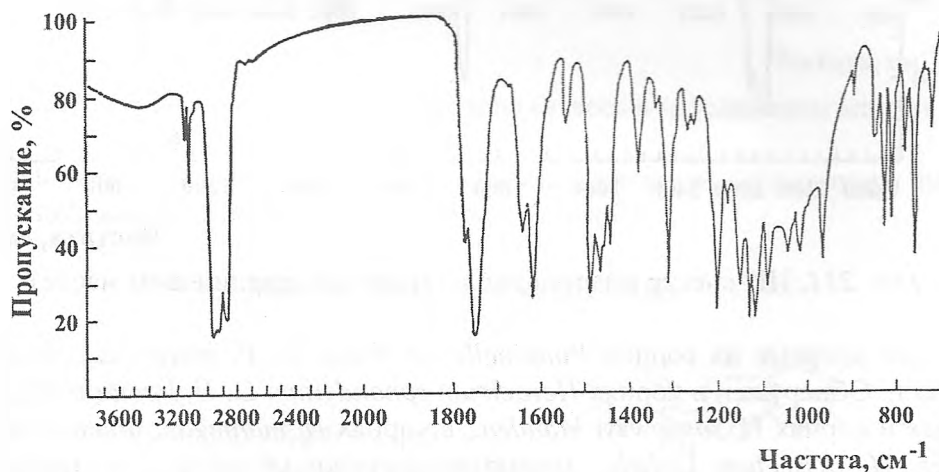


Рис. 210. ИК-спектр изобергаптена.

Выделен из *Pimpinella saxifraga* L., *P. magna* L., *Heracleum sphondylium* L., *H. lanatum* Misch., *H. mantegazzianum* Somm. et Levier, *H. dissectum* Ledeb., *H. cyclocarpum* C.Koch., *H. sosnowskyi* Manden., а также из плодов *H. panaces* L. *Ammi majus* L. Хроматографически обнаружен в плодах *H. asperum* M.B., *H. antasiaticum* Manden., *H. lehmannianum* Bgl., *H. pubescens* M.B., *H. sibiricum* L., *H. stevenii* Manden., *H. trachyloma* Fisch. et Mey.

ПИМПИНЕЛЛИН

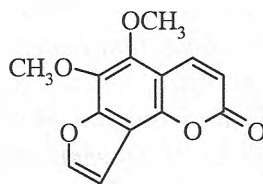
Состав: $C_{13}H_{10}O_5$

Т.пл. 117,0-119,0°C

Тип: Ангулярный фурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 257 ($\lg \epsilon$ 4,30), 305 ($\lg \epsilon$ 4,00), 365 нм ($\lg \epsilon$ 3,10).

ИК-спектр: ν_{\max} 1741 (СО- δ -лактонного цикла), 1628, 1585, 1547 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1968. 248 С.

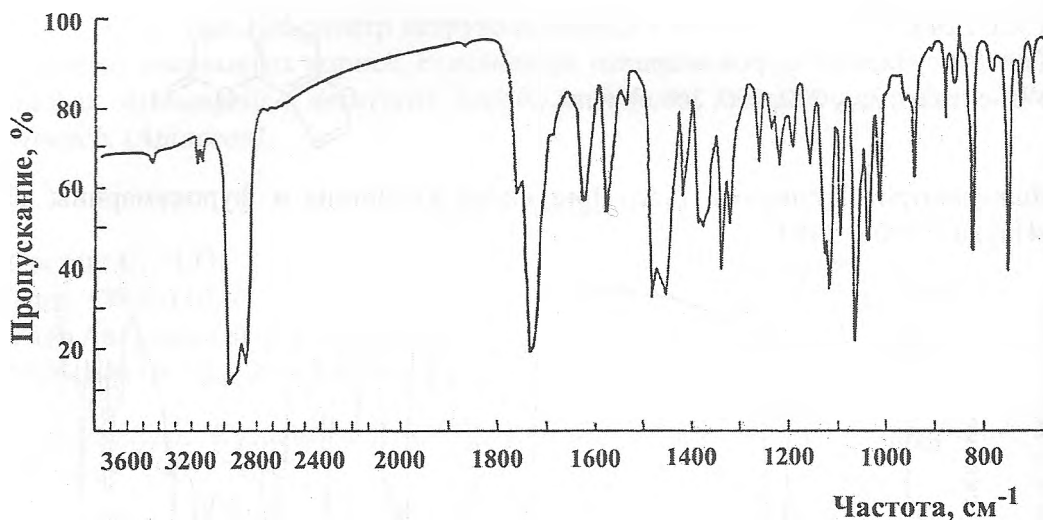


Рис. 211. ИК-спектр пимпинеллина (взвесь в вазелиновом масле).

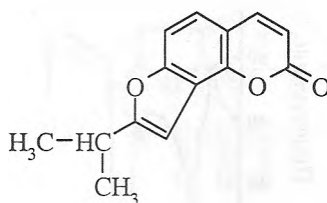
Выделен впервые из корней *Pimpinella saxifraga* L., *P. major* (L.) Huds., *P. magna* L. Обнаружен в корнях *Heraclеum sphondylium* L., *H. lanatum* Michx., в плодах и корнях *H. sosnowskyi* Manden., в корнях *H. mantegazzianum* Somm. et Levier, *H. dissectum* Ledieb., хроматографически обнаружен в плодах *H. asperum* M.B., *H. antasiaticum* Manden., *H. lehmannianum* Vge., *H. pubescens* M.B., *H. sibiricum* L., *H. stevenii* Manden., *H. trachyloma* Fisch. et Mey., найден в корнях *H. cyclocarpum* C.Koch. и др.

ДИГИДРООРОСЕЛОН

Состав: $C_{14}H_{12}O_3$

Тип: Ангулярный фурукумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1723 (СО- δ -лактона),
1623, 1592 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1968. 248 С.

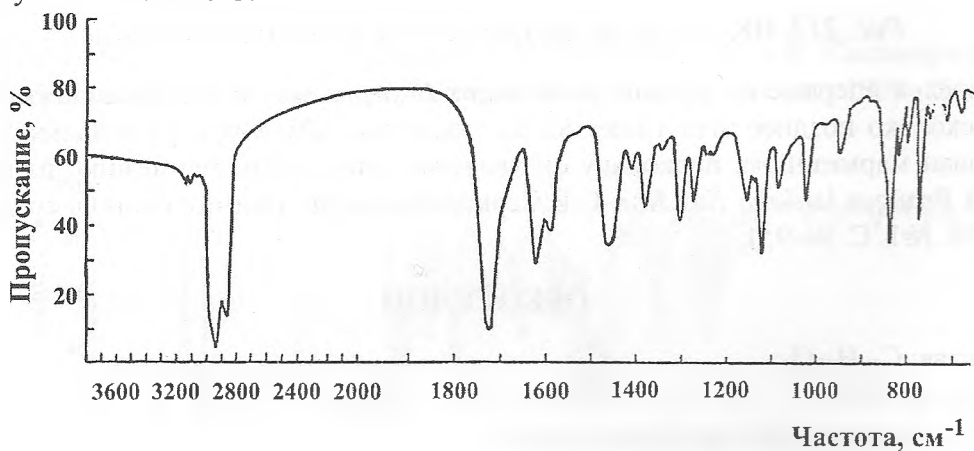


Рис. 212. ИК-спектр дигидроороселона (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при каталитическом гидрировании ороселона, полученного обработкой пейцеданина йодистоводородной кислотой.

МАРМЕЗИН (АММАДЖИН)

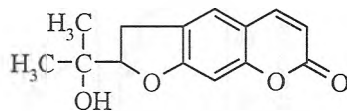
Состав: $C_{14}H_{14}O_4$

Т.пл. 189,5-190,0°C

Тип: Линейный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 225 ($lg\epsilon$ 4,11), 248 ($lg\epsilon$ 3,79), 259 ($lg\epsilon$ 3,57), 300 ($lg\epsilon$ 3,88), 332 нм ($lg\epsilon$ 4,24).

ИК-спектр: ν_{\max} 1709 (СО- δ -лактонного цикла), 1630, 1571, 1429 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

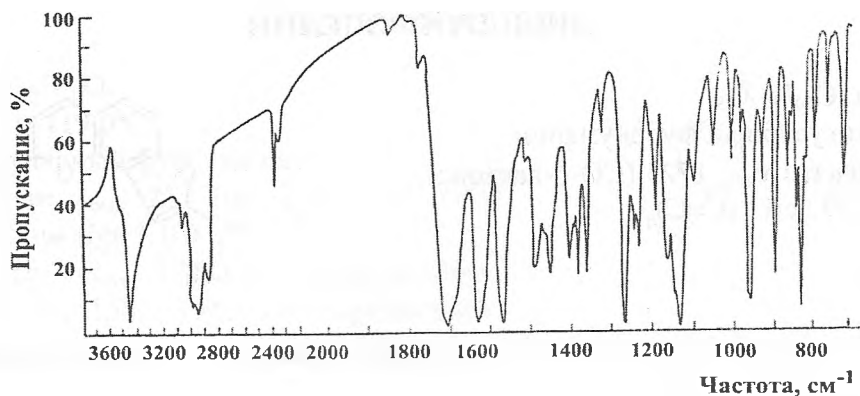


Рис. 213. ИК-спектр мармезина (взвесь в вазелиновом масле).

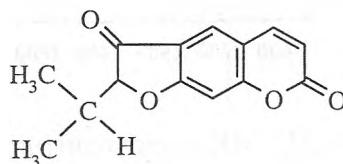
Выделен впервые из плодов *Ammi majus L. (Apiaceae)* и назван амаджином. Несколько позднее этот гликозид был выделен Абу-Мустафа и Файецом и назван мармезином, поскольку он является гликозидом мармезина; из корней *Prangos latiloba Eug. Kor.* С.В.Серкеревым и др. (Химия природ. соедин. 1976. №1. С. 94-95).

ОРЕОСЕЛОН

Состав: $C_{14}H_{12}O_4$

Т.пл. 189,0°C

Тип: Линейный дигидрофурокумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

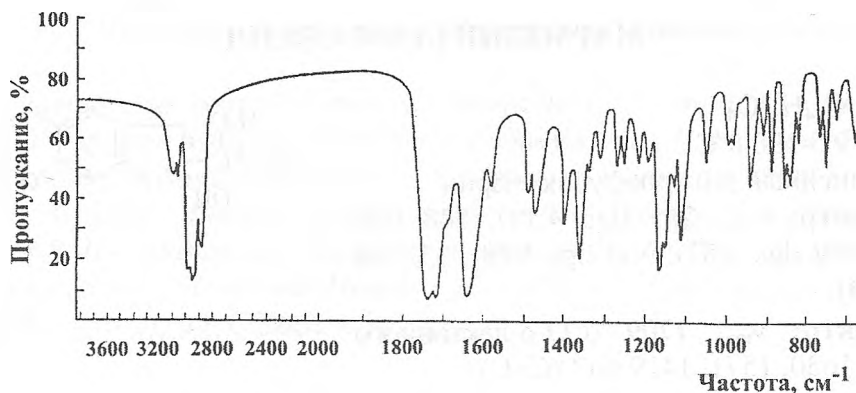


Рис. 214. ИК-спектр ореоселона (взвесь в вазелиновом масле).
Получен при обработке пейцеданина йодистоводородной кислотой.

СЕСЕЛИФЛОРИН

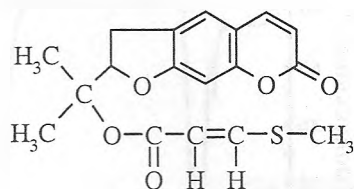
Состав: $C_{18}H_{18}O_5S$

Т.пл. 142,0-144,0°C

Тип: Линейный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 224 (lgε 4,10), 249 (lgε 3,77), 260 (lgε 3,84), 292 (lgε 4,26), 296 (lgε 4,26), 334 нм (lgε 4,27).

ИК-спектр: ν_{\max} 1730 (СО-α-пирона), 1700 (СО-сложноэфирной группы), 1635, 1565 cm^{-1} (C=C- связи кумаринового ядра).



Литература: Савина А.А., Никонов Г.К., Баньковский А.И. Сеселифлорин новый кумарин из *Seseli sessiliflorum*. Химия природ. соединений. 1970. №5. С. 522-524.

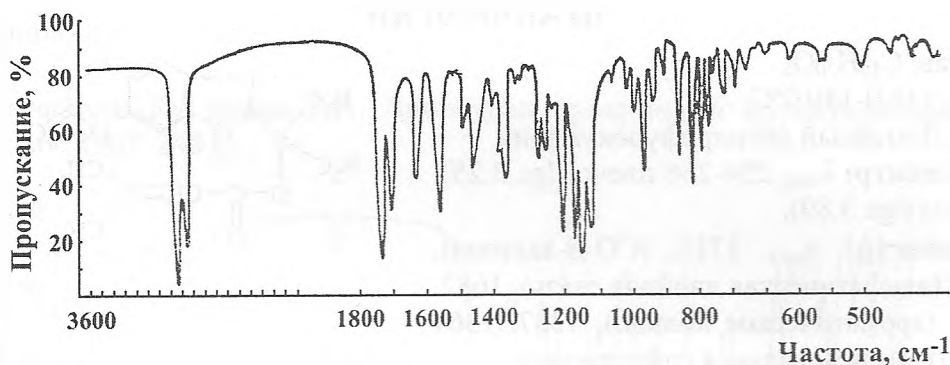


Рис. 215. ИК-спектр сеселифлорина.

Выделен впервые из корней *Seseli sessiliflorum* Schrenk. А.А.Савиной и др.

СМИРНИОРИН

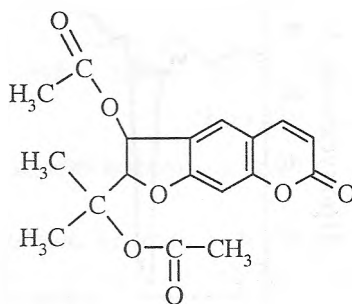
Состав: $C_{18}H_{18}O_7$

Т.пл. 143,0-145,0°C

Тип: Линейный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 220 (lgε 4,33), 246 (lgε 3,57), 257 (lgε 3,50), 300 перегиб (lgε 3,99), 333 нм (lgε 4,22).

ИК-спектр: ν_{\max} 1730 (СО-δ-лактона и сложноэфирных групп), 1630, 1575, 1495 cm^{-1} (C=C ароматической системы).



Литература: Савина А.А., Никонов Г.К., Перельсон М.Е. Смирниорин - новый кумарин из *Smirniopsis aucheri*. Химия природ. соединений. 1969. №6. С. 592-593

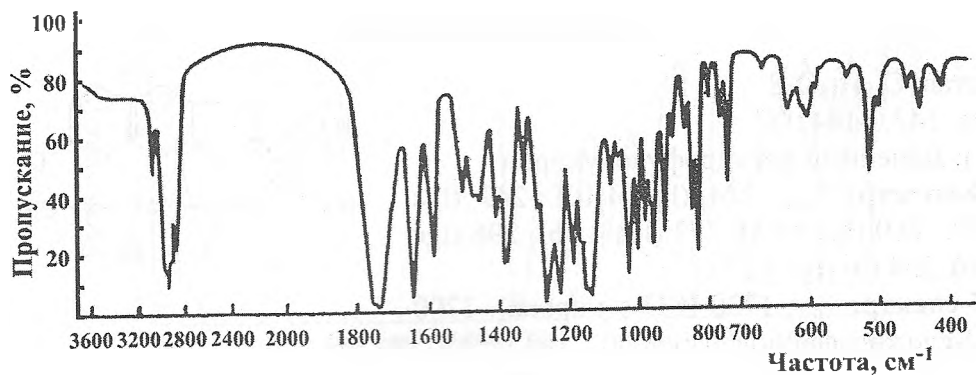


Рис. 216. ИК-спектр смирниорина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней *Smirniopsis aucheri* Boiss. А.А.Савиной и др.

ПРАНЧИМГИН

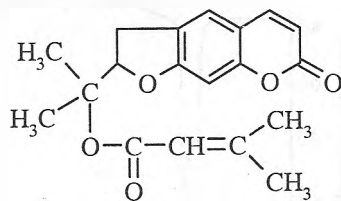
Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Т.пл. 138,0-140,0°C

Тип: Линейный дигидрофурокумарин

УФ-спектр: λ_{max} 254-256 плечо ($lg\epsilon$ 3,25),
328 нм ($lg\epsilon$ 3,89).

ИК-спектр: ν_{max} 1712 (СО- δ -лактона),
1654 (алифатическая двойная связь), 1687,
1568 (ароматическое кольцо), 1387, 1364
 cm^{-1} (гем-диметильная группировка).



Литература: Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

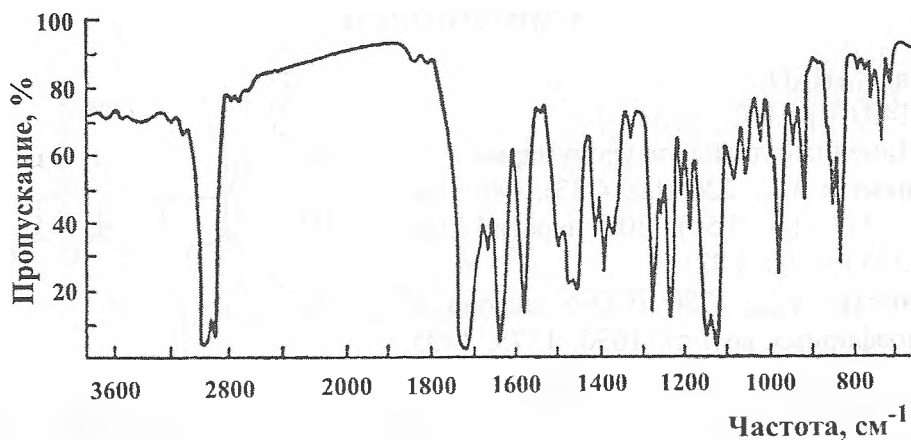


Рис. 217. ИК-спектр пранчамгина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые выделен Г.А.Кузнецовой и Л.М.Беленовской из корней *Prangos tschimganinca* B.Fedtsch (*Apiaceae*) (Химия природ. соединений. 1966. №4. С. 235).

ДЕЛТОИН

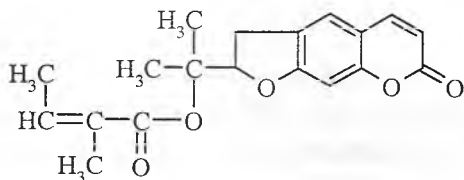
Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Т.пл. 105,0-106,5°C

Тип: Линейный дигидрофурокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 223 ($\lg \epsilon$ 4,25), 248 ($\lg \epsilon$ 3,70), 258 ($\lg \epsilon$ 3,61), 335 нм ($\lg \epsilon$ 4,29).

ИК-спектр: ν_{\max} 1736 (СО- δ -лактонного цикла), 1718 (СО- α,β -ненасыщенного сложного эфира), 1628, 1572 (ароматическое ядро), 1386, 1366 cm^{-1} ($(CH_3)_2C=C$ -группировка).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

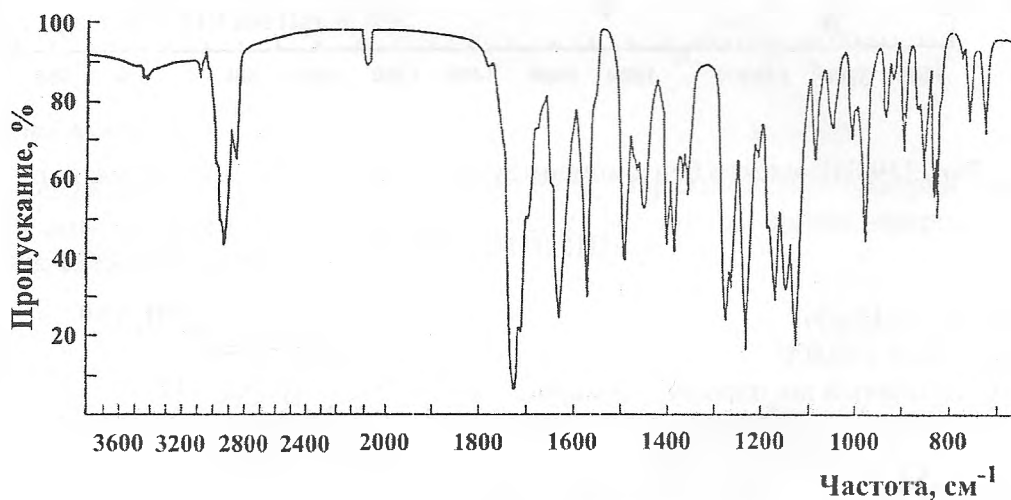


Рис. 218. ИК-спектр делтоина (взвесь в вазелиновом масле).

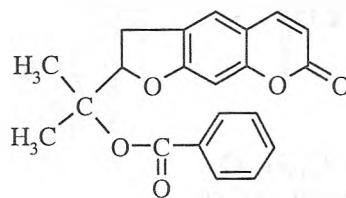
Выделен впервые из корней *Peucedanum deltoideum* Makino и из корней и плодов *Losimia absinthifolia* (Vent.) DC., найден надземной массе *Prangos fedtschenkoii* (Regel. et Schmalh.) Korov., в корнях *P. ornata* Kuzm., обнаружен хроматографически в *P. isphairamica* B.Fedtsch. (*Apiaceae*).

БЕНЗОИЛМАРМЕЗИН

Состав: $C_{21}H_{18}O_5$

Т.пл. 109,0-111,0°C

Тип: Линейный дигидрофурокумарин



Литература: Кривут Б.А., Авраменко Л.Г., Перельсон М.Е., Никонов Г.К. Получение и количественное определение бензолмармезина. Химия природ. соедин. 1970. №5. С. 526-531

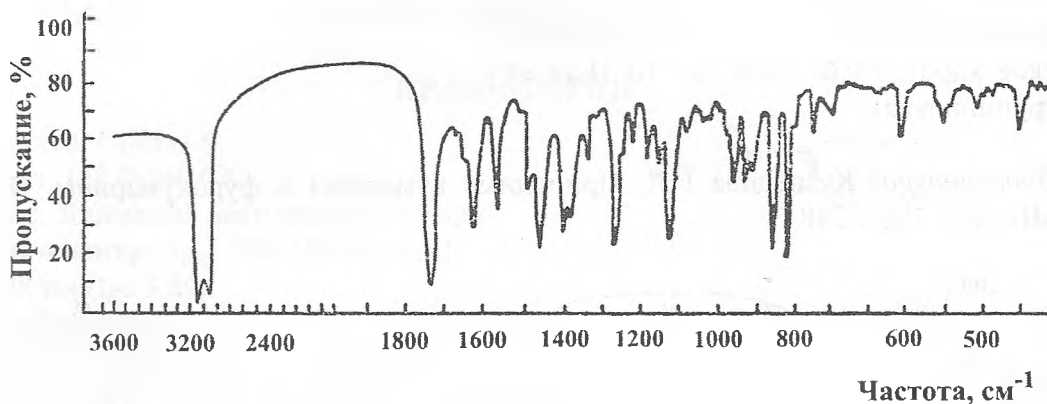


Рис. 219. ИК-спектр бензоилмармезина (взвесь в вазелиновом масле).

СМИРНИОРИДИН

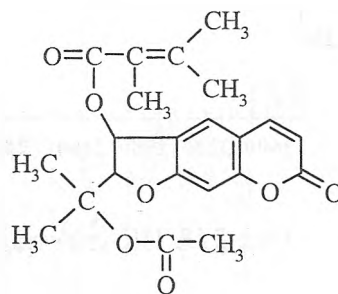
Состав: $C_{21}H_{22}O_7$

Т.пл. 126,0-128,0°C

Тип: Линейный дигидрофурокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 222 ($\lg \epsilon$ 4,27), 300 перегиб ($\lg \epsilon$ 3,88), 326 нм ($\lg \epsilon$ 4,21).

ИК-спектр: ν_{\max} 1738 (СО- δ -лактона и ацетильной группы), 1725 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1632, 1577, 1490 cm^{-1} (C=C).



Литература: Савина А.А., Перельсон М.Е., Никонов Г.К. Строение смирниоридина. Химия природ. соедин. 1970. №2. С. 185-190.

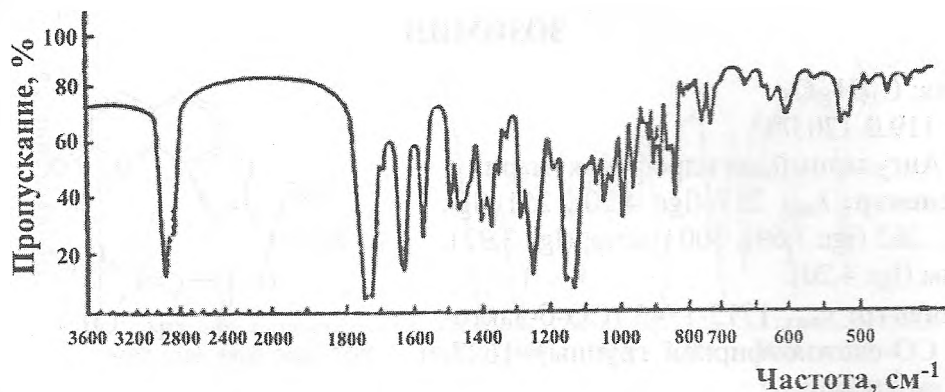


Рис. 220. ИК-спектр смирниоридина (взвесь в вазелиновом масле). Выделен из корней *Smirniopsis aucheri* Boiss. А.А.Савиной и др.

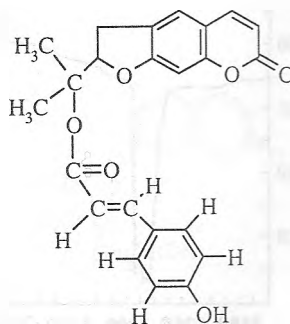
СЕКОРИН (ТРАНС-ОКСИЦИННАМАТ НОДАКЕНЕТИНА)

Состав: $C_{23}H_{20}O_6$

Т.пл. 212,0-213,0 °С

Тип: Линейный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{max} 212 пер. ($lg\epsilon$ 4,69),
247 пер. ($lg\epsilon$ 4,16), 258 ($lg\epsilon$ 4,12), 302
пер. ($lg\epsilon$ 4,60), 319 нм ($lg\epsilon$ 4,70).



Литература: Духовлинова Л.И., Скляр Ю.Е., Перельсон М.Е. Секорин - новый дигидрофурукумарин из корней *Seseli coronatum*. Химия природ. соед. 1973. №5. С. 663-664

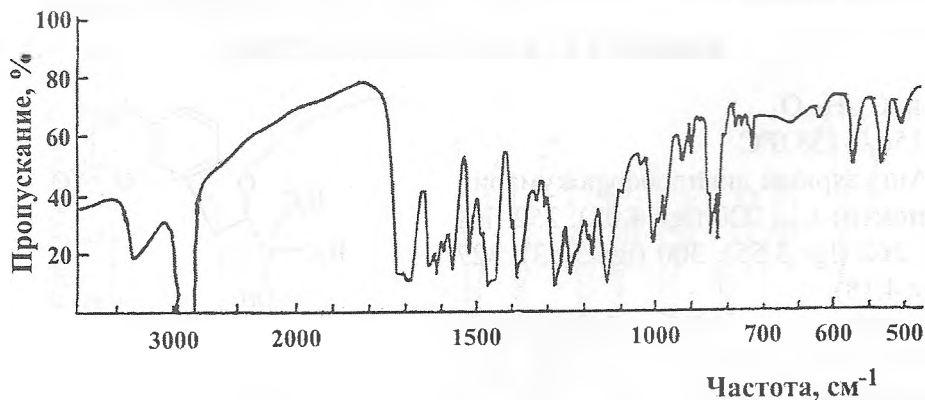


Рис. 221. ИК-спектр секорина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Seseli coronatum* Ledeb.

ЗОЗИМИН

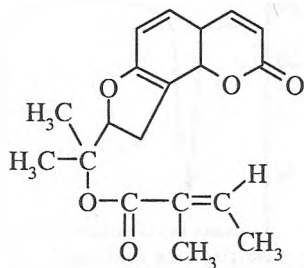
Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Т.пл. 119,0-120,0°C

Тип: Ангулярный дигидрофурокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 217 ($I_{\text{г}} 4,20$), 251 ($I_{\text{г}} 3,66$), 262 ($I_{\text{г}} 3,69$), 300 плечо ($I_{\text{г}} 3,92$), 327 нм ($I_{\text{г}} 4,20$).

ИК-спектр: ν_{\max} 1715-1745 (СО- δ -лактона и СО-сложноэфирной группы), 1627, 1584 см^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

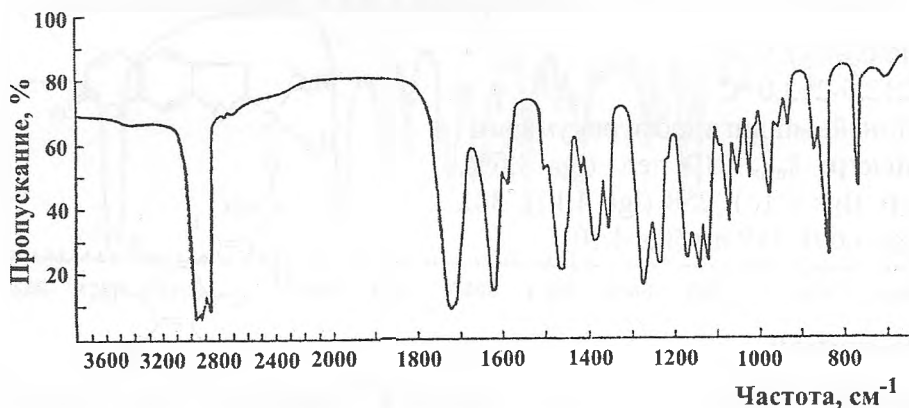


Рис. 222. ИК-спектр зозимина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Zozimina absinthifolia* (Vent.) DC. (Apiaceae).

ЗОЗИМОЛ (КОЛУМБИАНЕТИН)

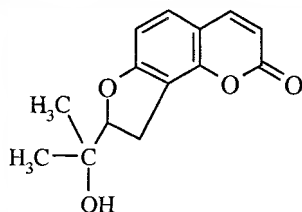
Состав: $C_{14}H_{14}O_4$

Т.пл. 156,0-158,0°C

Тип: Ангулярный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 220 ($I_{\text{г}} 4,08$), 252 ($I_{\text{г}} 3,52$), 262 ($I_{\text{г}} 3,55$), 300 ($I_{\text{г}} 3,83$), 327 нм ($I_{\text{г}} 4,18$).

ИК-спектр: ν_{\max} 3408 (ОН-группа), 1716 (СО- δ -лактона), 1619, 1580 см^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

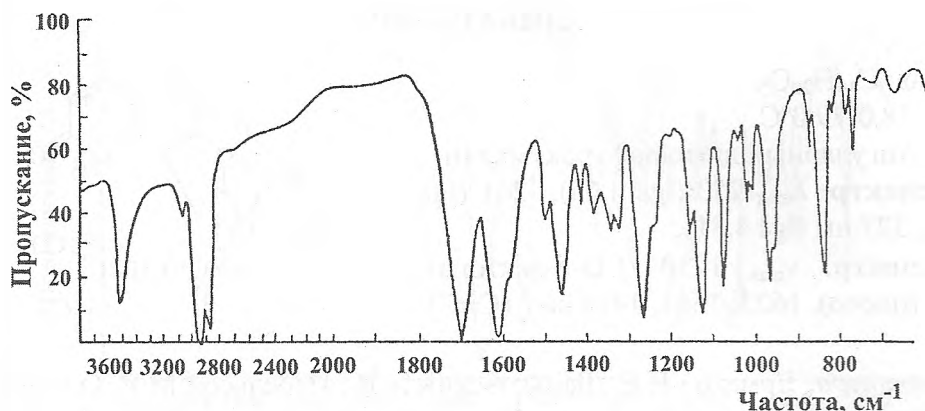


Рис. 223. ИК-спектр зозимола (взвесь в вазелиновом масле).

Образуется при омылении зозимина едкой щелочью.

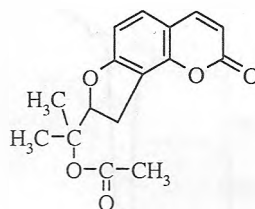
ЛИБАНОРИДИН

Состав: $C_{16}H_{16}O_5$

Т.пл. 125,0-126,0°C

Тип: Ангулярный дигидрофурокумарин

ИК-спектр: ν_{max} 1730 (CO- δ -лактона),
1652 перегиб, 1623, 1581, 1494 cm^{-1} (C=C).



Литература: Баньковский А.И., Ерматов Н.Е., Перельсон М.Е. Либаноридин – новый кумарин из *Libanotis schrenkiana*. Химия природ соединений. 1969. №1. С. 52-53.

Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

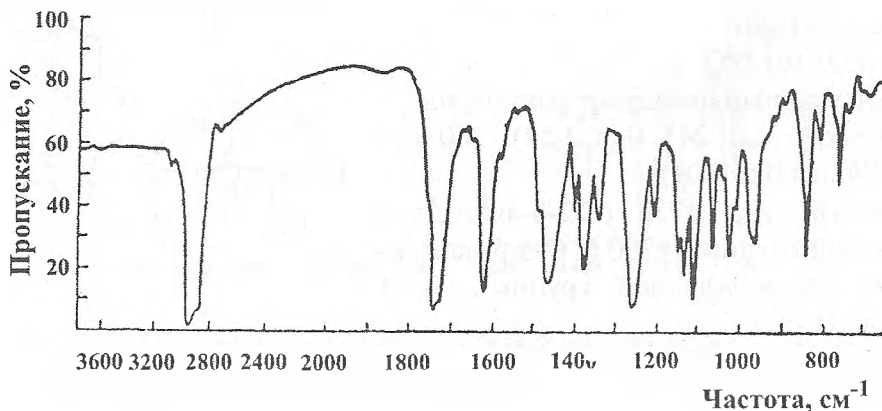


Рис. 224. ИК-спектр либаноридина (взвесь в вазелиновом масле).

ЛИБАНОРИН

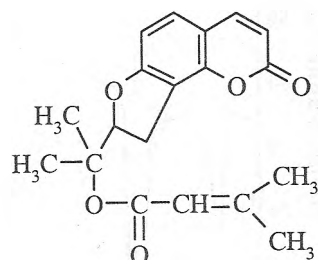
Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Т.пл. 78,0-79,0°C

Тип: Ангулярный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 250 ($\lg \epsilon$ 3,65), 261 ($\lg \epsilon$ 3,66), 327 нм ($\lg \epsilon$ 4,31).

ИК-спектр: ν_{\max} 1730 (СО- δ -лактона), 1650 (плечо), 1623, 1581, 1488 cm^{-1} (C=C).



Литература: Ерматов Н.Е., Баньковский А.И., Перельсон М.Е. О новом кумарине из *Libanotis schrenkiana*. Химия природ соединений. 1969. №4. С. 222-225.

Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

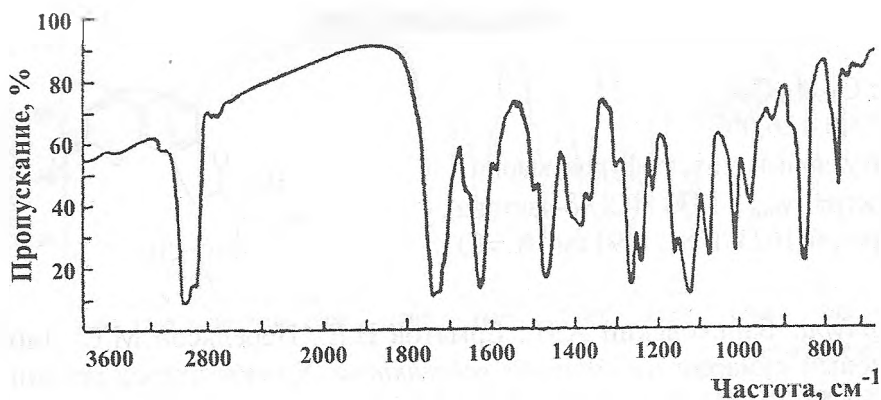


Рис. 225. ИК-спектр либанорина (взвесь в вазелиновом масле).

ЛИБАНОТИН

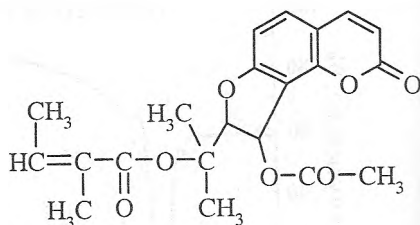
Состав: $C_{21}H_{22}O_7$

Т.пл. 160,0-161,0°C

Тип: Ангулярный дигидрофурукумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 245 ($\lg \epsilon$ 3,52), 260 ($\lg \epsilon$ 3,45), 390 нм ($\lg \epsilon$ 4,04).

ИК-спектр: ν_{\max} 1735 (СО- δ -лактона и ацетильной группы), 1700 (СО- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1623, 1580 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

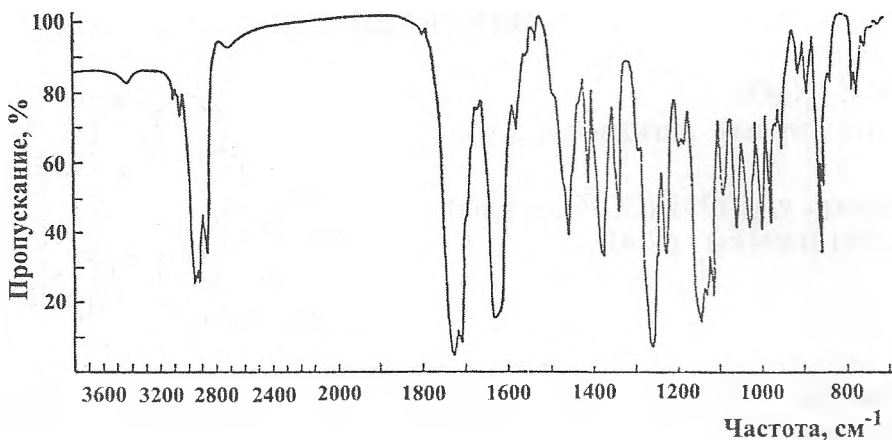


Рис. 226. ИК-спектр либанотина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из плодов *Libanotis transcaucasica* Schrenk. (*Apiaceae*).

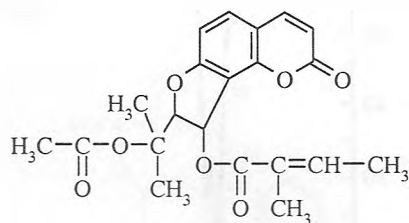
ПЕУЦЕДАНИН

Состав: $C_{21}H_{22}O_7$

Т.пл. 124,5-125,5°C

Тип: Ангулярный дигидрофурокумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1754, 1720 (СО- δ -лактона и сложноэфирных групп), 1648, 1581 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

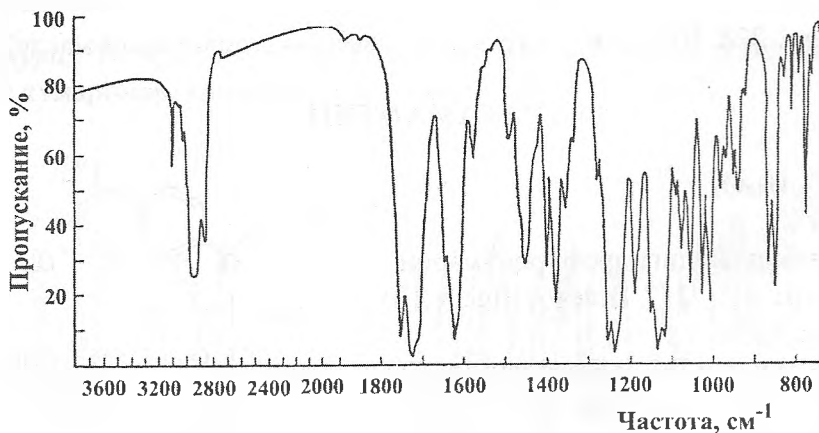


Рис. 227. ИК-спектр пеucedанина (взвесь в вазелиновом масле).

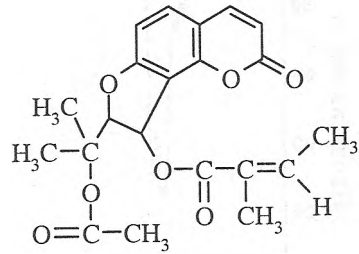
Выделен из плодов *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench (= *Atamanta oreoselinum* L.) (*Apiaceae*).

ЭДУЛЬТИН

Состав: $C_{21}H_{22}O_7$

Тип: Ангулярный дигидрофурокумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1731 (СО- δ -лактона), 1632, 1581, 1494 cm^{-1} (C=C).



Литература: Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов. М. 1975. 232 С.

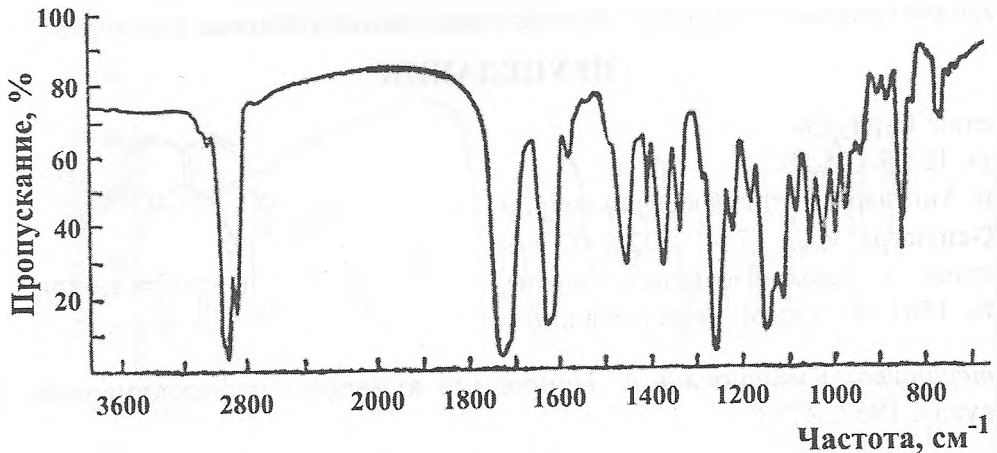


Рис. 228. ИК-спектр эдультинна (взвесь в вазелиновом масле).

АТАМАНТИН

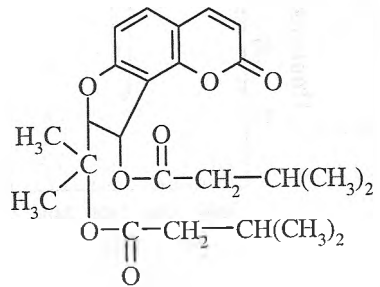
Состав: $C_{24}H_{30}O_7$

Т.пл. 60,0°C

Тип: Ангулярный дигидрофурокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 217 (плечо) ($lg\epsilon$ 4,18), 322 нм ($lg\epsilon$ 4,17).

ИК-спектр: ν_{\max} 1748 (общая полоса СО- δ -лактона и сложноэфирных групп), 1628, 1587 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

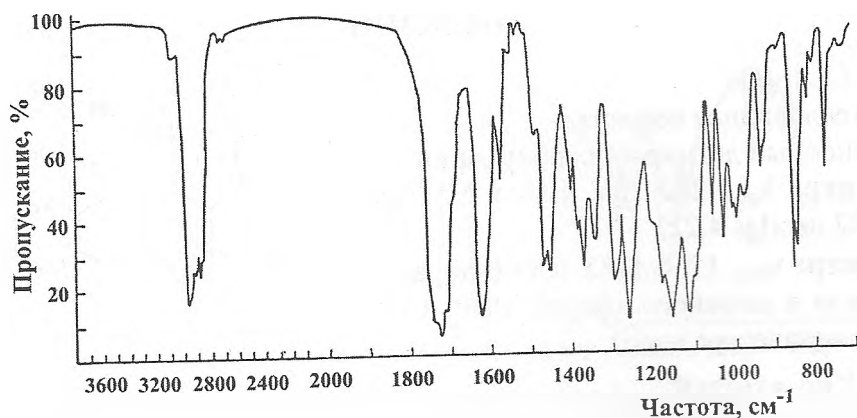


Рис. 229. ИК-спектр атамантина (взвесь в вазелиновом масле).

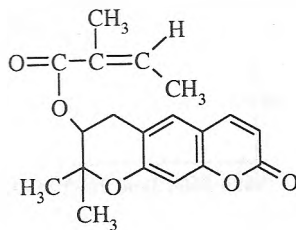
Выделен из корней *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench. (= *Atamanta oreoselinum* L.). Установлением его структуры стали заниматься спустя 100 лет.

АГАЗИЛЛИН

Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Тип: Линейный дигидропиранокумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1728 (CO- δ -лактона), 1705 (CO- α,β -ненасыщенной сложноэфирной группы), 1629, 1618 пер., 1569, 1511, 1495 cm^{-1} (C=C).



Литература: Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

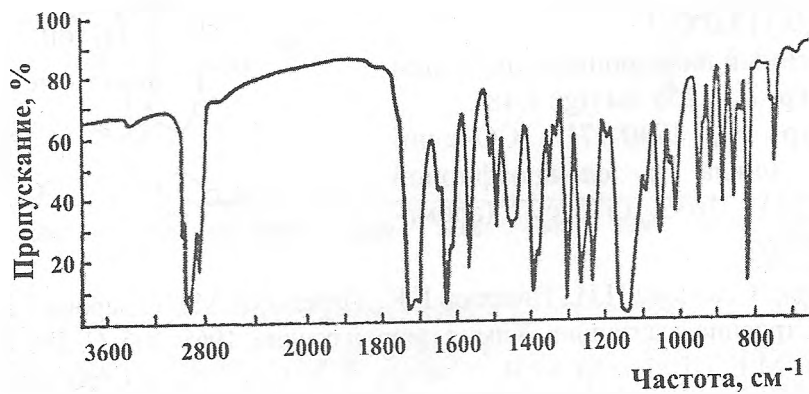


Рис. 230. ИК-спектр агазиллина (взвесь в вазелиновом масле).

АНДЕЛИН

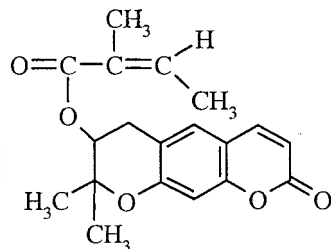
Состав: $C_{24}H_{26}O_7$

Т.пл. Стекловидное вещество

Тип: Линейный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 222 ($\lg \epsilon$ 4,56), 255 ($\lg \epsilon$ 3,62), 322 нм ($\lg \epsilon$ 4,22).

ИК-спектр: ν_{\max} 1760-1735 (СО- δ -пиранового цикла и сложного эфира), 1640, 1570 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Авраменко Л.Г., Никонов Г.К., Пименов М.Г. Анделин – дигидропиранокумарин из корней *Angelica decursiva*. Химия природ соединений. 1970. №2. С. 190-194.

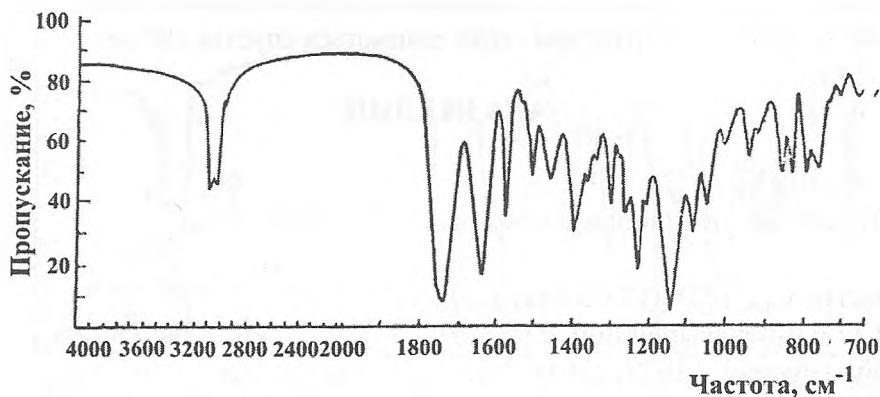


Рис. 231. ИК-спектр анделина (в CCl_4).

Выделен из корней *Angelica decursiva* (Miq.) French. et Savat. Л.Г.Авраменко и др

КСАНТАЛИН

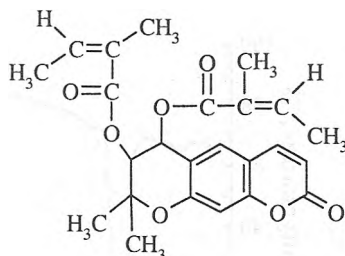
Состав: $C_{24}H_{26}O_7$

Т.пл. 111,0-113,0°C

Тип: Линейный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 258 нм ($\lg \epsilon$ 4,48).

ИК-спектр: ν_{\max} 1740-1718 (СО- α -пиранового цикла и сложноэфирной группы), 1651, 1633, 1570 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Соколова Н.И., Никонов Г.К., Перельсон М.Е., Сырова Г.П., Шейнкер Ю.Н. Строение ксанталиина. Химия природ соединений. 1968. №5. С. 280-283. Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

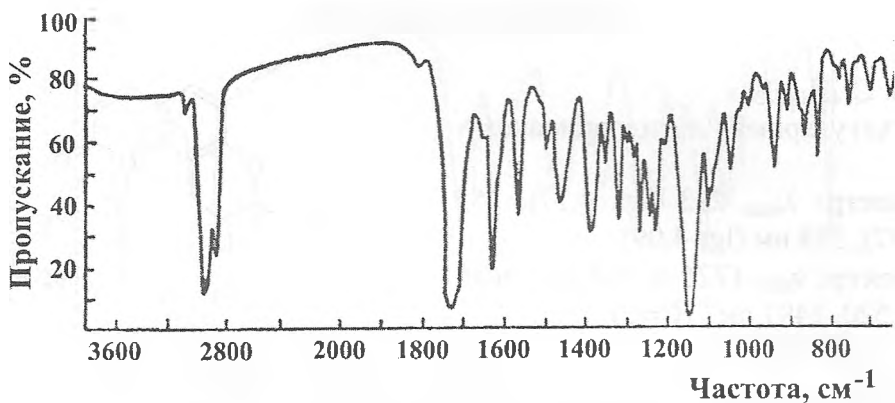


Рис. 232. ИК-спектр ксанталина (взвесь в вазелиновом масле).

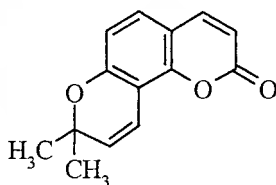
СЕСЕЛИН

Состав: $C_{14}H_{12}O_3$

Т.пл. 119,0-120,0°C

Тип: Ангулярный пиранокумарин

УФ-спектр: λ_{max} 218 ($\lg \epsilon$ 4,42), 284 ($\lg \epsilon$ 4,04), 294 ($\lg \epsilon$ 4,05), 330 нм ($\lg \epsilon$ 4,07).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

Ерматов Н.Е., Баньковский А.И. Химическое изучение Порезника бухгарминского. Лекарственные растения. М. «Колос». 1969. Т. 15. С. 149-167.

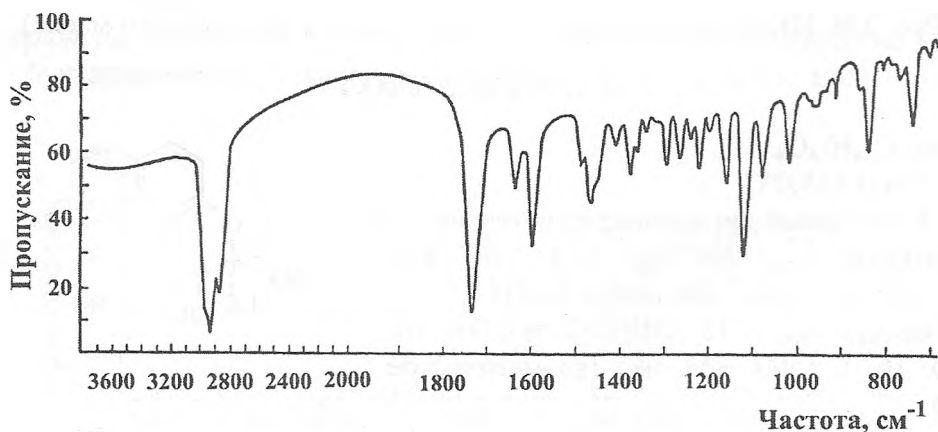


Рис. 233. ИК-спектр сеселина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из листьев *Skimmia repens* Nakai, *S. japonica* Thunb. (*Rutaceae*), из плодов и листьев *Seseli indicum* Wight et Arn., из *Pimpinella heynerana* Wall. (*Apiaceae*), из корней *Libanotis buchtormensis* (Fisch.) DC.

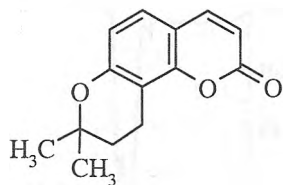
ДИГИДРОСЕСЕЛИН

Состав: $C_{14}H_{14}O_3$

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 213 ($\lg \epsilon$ 4,17), 255 ($\lg \epsilon$ 3,37), 329 нм ($\lg \epsilon$ 4,09).

ИК-спектр: ν_{\max} 1726 (СО- δ -лактона), 1608, 1520, 1497 cm^{-1} (C=C).



Литература: Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантинов. М. 1975. 232 С.

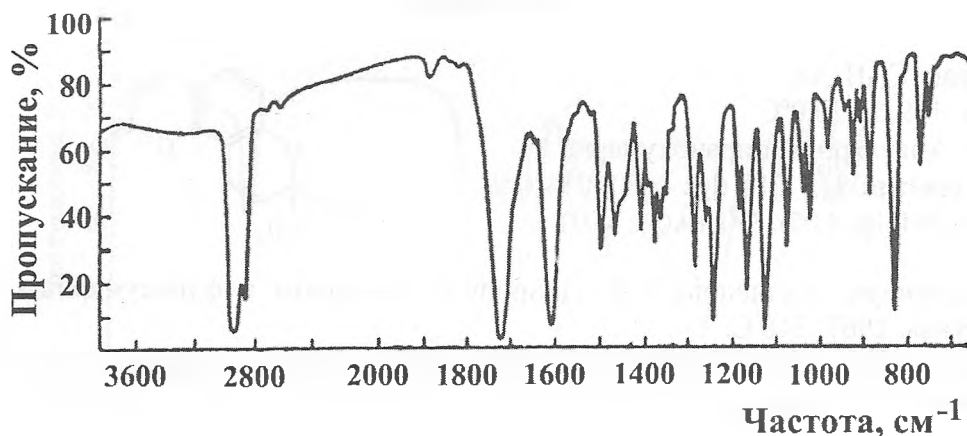


Рис. 234. ИК-спектр дигидросеселина (взвесь в вазелиновом масле).

КСАНТОГАЛЛОЛ

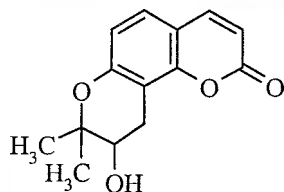
Состав: $C_{14}H_{14}O_4$

Т.пл. 184,0-185,0°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 220 ($\lg \epsilon$ 4,11), 247 ($\lg \epsilon$ 3,50), 257 ($\lg \epsilon$ 3,47), 328 нм ($\lg \epsilon$ 4,18).

ИК-спектр: ν_{\max} 3515 (ОН), 1705 (СО- α -пирона), 1610, 1500, 833 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

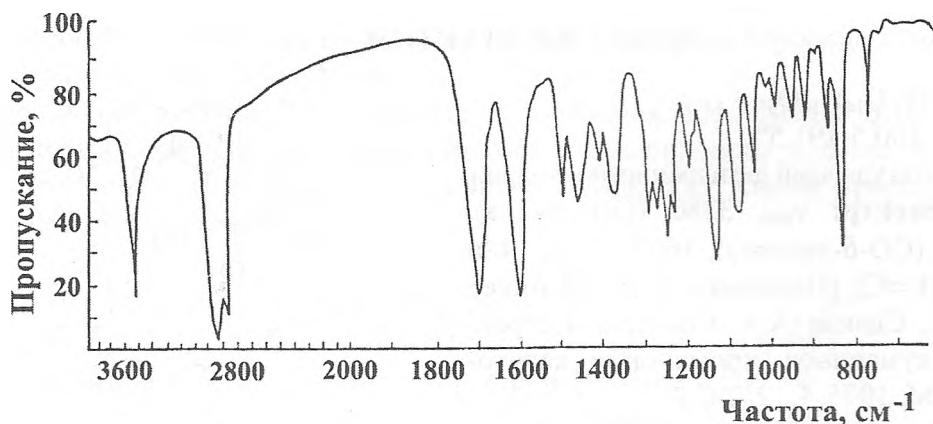


Рис. 235. ИК-спектр ксантогаллола (взвесь в вазелиновом масле)

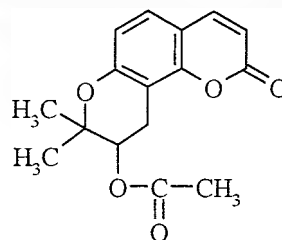
При щелочном гидролизе ксантагалина образуется оксикумарин, названный ксантогаллолом.

АЦЕТИЛКСАНТОГАЛЛОЛ

Состав: $C_{16}H_{16}O_5$

Т.пл. 138,0-139,0°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин



Литература: Ерматов Н.Е., Баньковский А.И. Химическое изучение Порезника бухтарминского. Лекарственные растения. М. «Колос». 1969. Т. 15. С. 149-167.

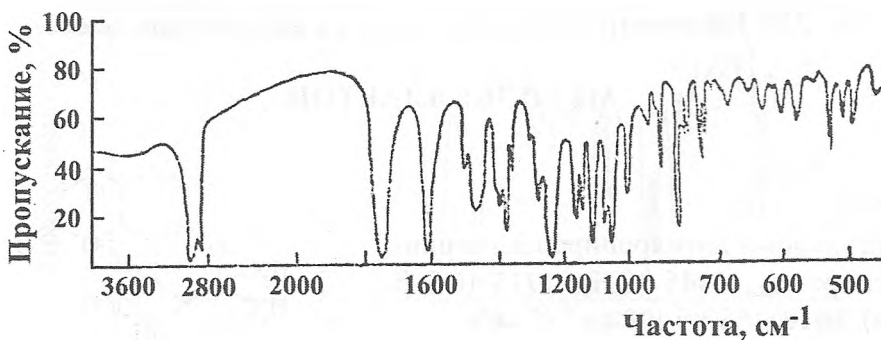


Рис. 236. ИК-спектр ацетилксантогаллола (взвесь в вазелиновом масле).

Получен при ацетилировании ксантогаллола.

КЕЛЛАКТОН

Состав: $C_{14}H_{14}O_5$
Т.пл. 190,5-191,5°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 3380 (ОН-группа), 1698 (СО- δ -лактона), 1607, 1568, 1486 cm^{-1} (C=C). [Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. С. 232 С.]

Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

Абышев А.З., Сидорова И.П., Абышев Д.З., Флория В.Н., Змейко В.П., Керимов Ю.Б. Сравнительная характеристика кумаринового состава *Seseli compestre*, произрастающего в Молдовии и на Кавказе. Химия природ соед. 1982. №4. С. 434-441.

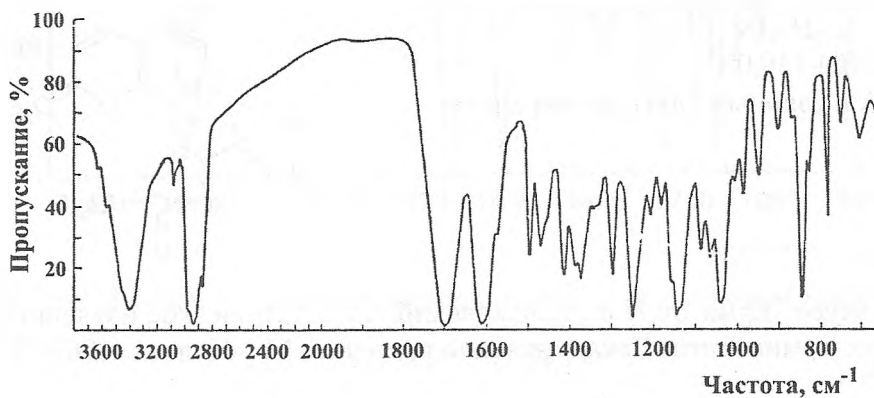
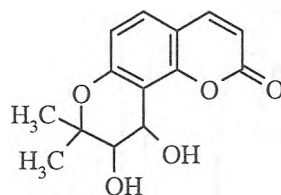


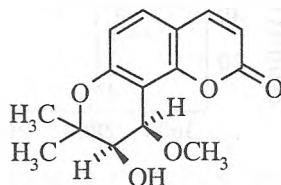
Рис. 237. ИК-спектр келлактона (взвесь в вазелиновом масле).

МЕТИЛКЕЛЛАКТОН

Состав: $C_{15}H_{16}O_5$
Т.пл. 164,0-165,0°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 3445 (ОН), 1715 (СО- δ -лактона), 1610, 1580, 1498 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. С. 232 С.

Абышев А.З., Сидорова И.П., Абышев Д.З., Флория В.Н., Змейко В.П., Керимов Ю.Б. Сравнительная характеристика кумаринового состава *Seseli compestre*, произрастающего в Молдовии и на Кавказе. Химия природ соед. 1982. №4. С. 434-441.

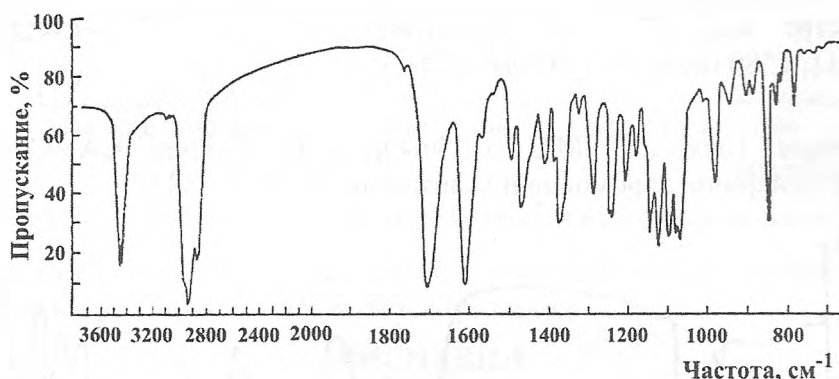


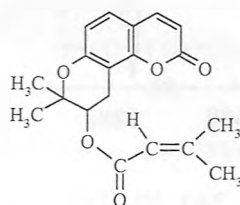
Рис. 238. ИК-спектр метилкеллактона (взвесь в вазелиновом масле).

БУХТАРМИН

Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Т.пл. стекловидная масса

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин



Литература: Ерматов Н.Е., Баньковский А.И. Химическое изучение Порезника бухтарминского. Лекарственные растения. М. «Колос». 1969. Т. 15. С. 147-167.

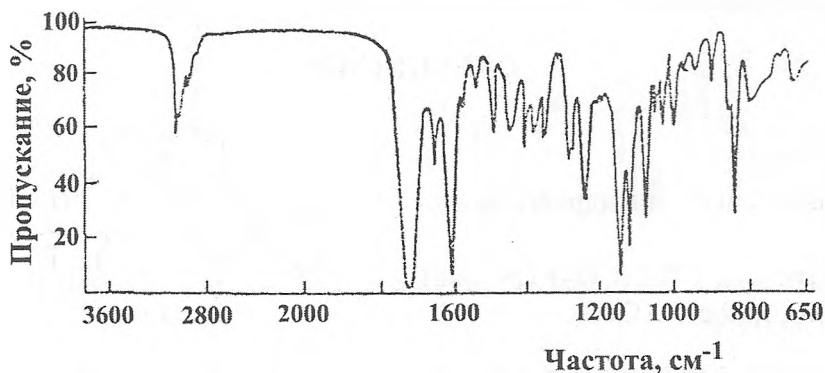


Рис. 239. ИК-спектр бухтармина (синтетического) в хлороформе. Выделен из корней *Libanotis buchtormensis* (Fisch.) DC.

КСАНТОГАЛИН (ЯТАМАНСИН, СЕЛИНИДИН)

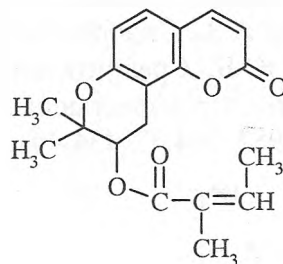
Состав: $C_{19}H_{20}O_5$

Т.пл. 100,0-102,5°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 220 ($\lg \epsilon$ 4,17), 257 ($\lg \epsilon$ 3,28), 328 нм ($\lg \epsilon$ 4,01).

ИК-спектр: ν_{\max} 1722 (СО- δ -лактона), 1658, 1611, 1580 перегиб, 1497 cm^{-1} (C=C).



Литература: Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

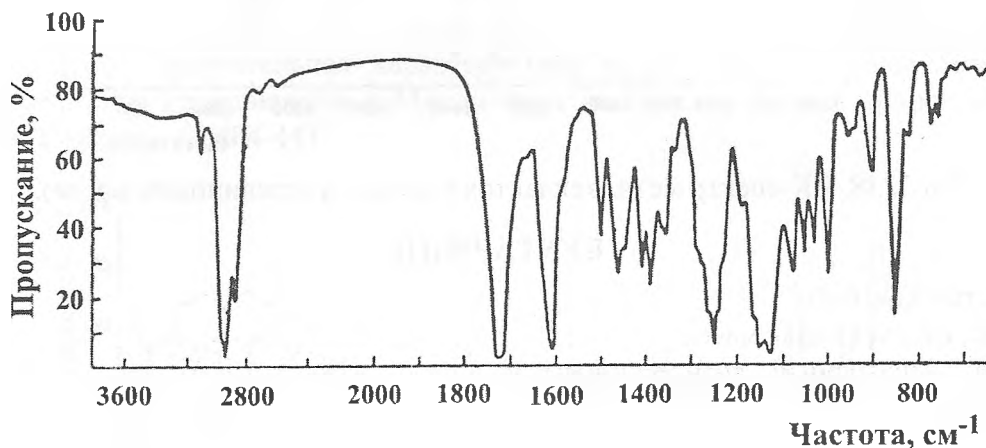


Рис. 240. ИК-спектр ксантогалина (взвес в вазелиновом масле).

Выделен впервые Г.К.Никоновым из корней *Dorema aucheri* Boiss (= *Xanthogalum purpurascens* Lallem.) (Rutaceae).

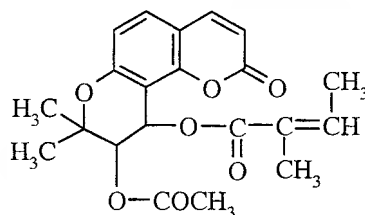
ПТЕРИКСИН

Состав: $C_{21}H_{20}O_7$

Т.пл. 81,5-82,5°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

ИК-спектр: ν_{\max} 1742 (СО- δ -лактона), 1613, 1580, 1499 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

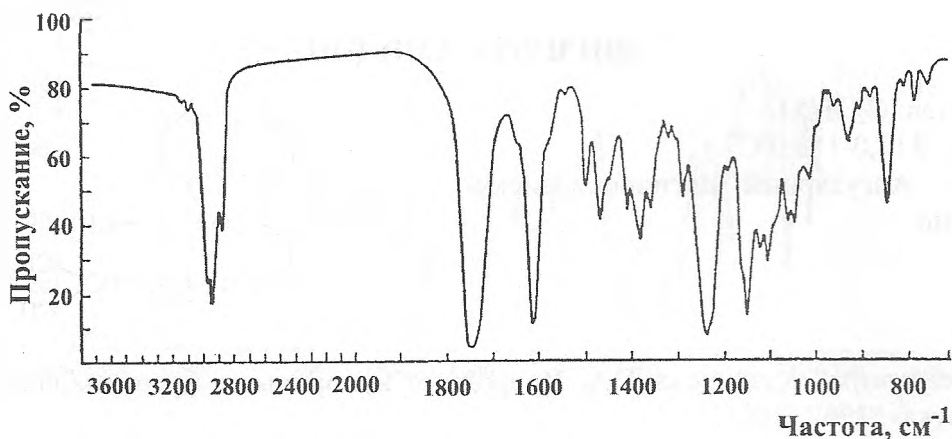


Рис. 241. ИК-спектр птериксина (взвесь в вазелиновом масле).

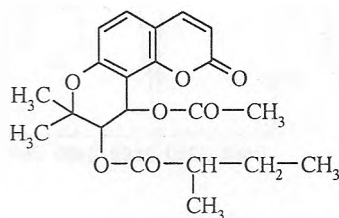
Выделен из *Pteryxia terebinthina* (Hook.) Coult. et Rose var. *terebinthina*, *Lomatium suksdorfii* (Wats.) Coult. et Rose (*Apiaceae*).

ВИСНАДИН

Состав: $C_{21}H_{24}O_7$

Т.пл. 85,0-88,0°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

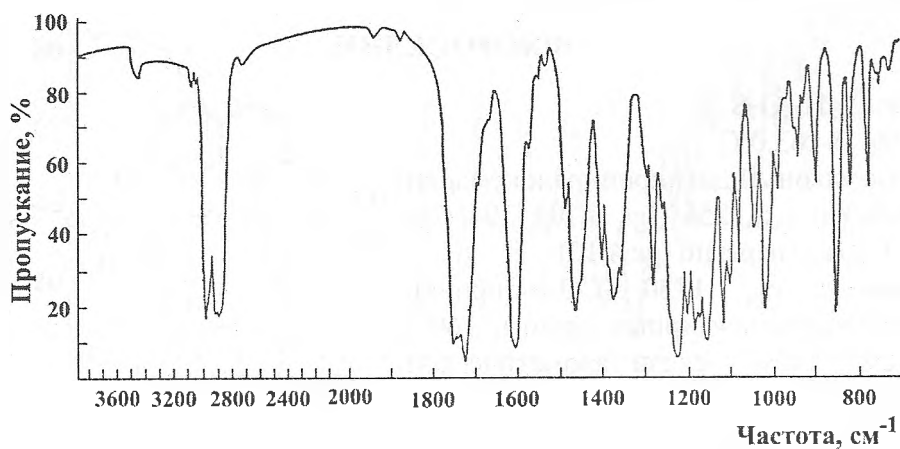


Рис. 242. ИК-спектр виснадина (взвесь в вазелиновом масле).

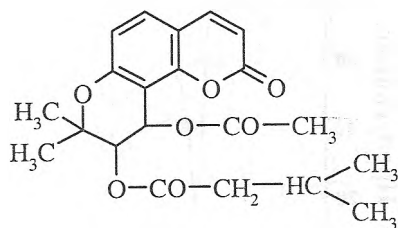
Выделен впервые из плодов *Ammi visnaga* L. (*Apiaceae*).

ДИГИДРОСАМИДИН

Состав: $C_{21}H_{24}O_7$

Т.пл. 111,0-113,0°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

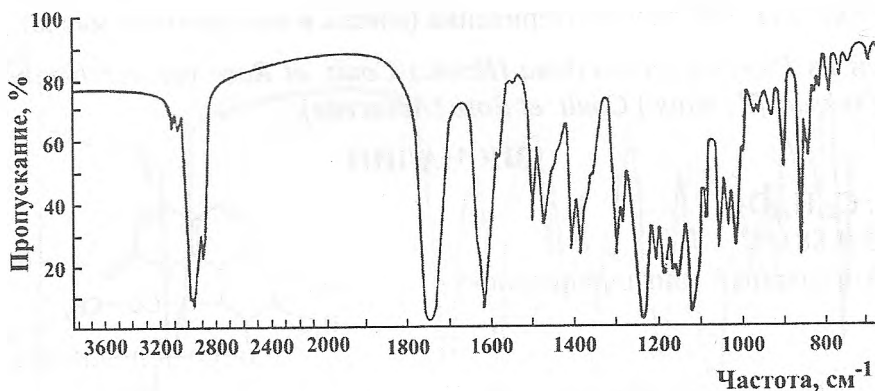


Рис. 243. ИК-спектр дигидросамидина (взвесь в вазелиновом масле). Выделен из корней *Phlojodocarpus villosus* Turcz (*Apiaceae*), из плодов *Ammi visnaga*.

ФЛОРОСЕЛИН

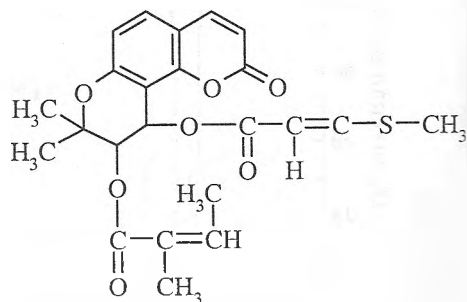
Состав: $C_{23}H_{24}O_7S$

Т.пл. 161,5-163,0°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{max} 256 (lgε 3,70), 294 (lgε 4,32), 320 нм (перегиб lgε 4,12).

ИК-спектр: ν_{max} 1730 (СО-α-пирона), 1700 (СО-сложноэфирных групп), 1607, 1570 cm^{-1} (-C=C- связи ароматической системы).



Литература: Савина А.А., Перельсон М.Е., Никонов Г.К., Баньковский А.И. Флороселин – новый кумарин из корней *Seseli sesseliflorum*. Химия природ соединений. 1970. №5. С. 517-521.

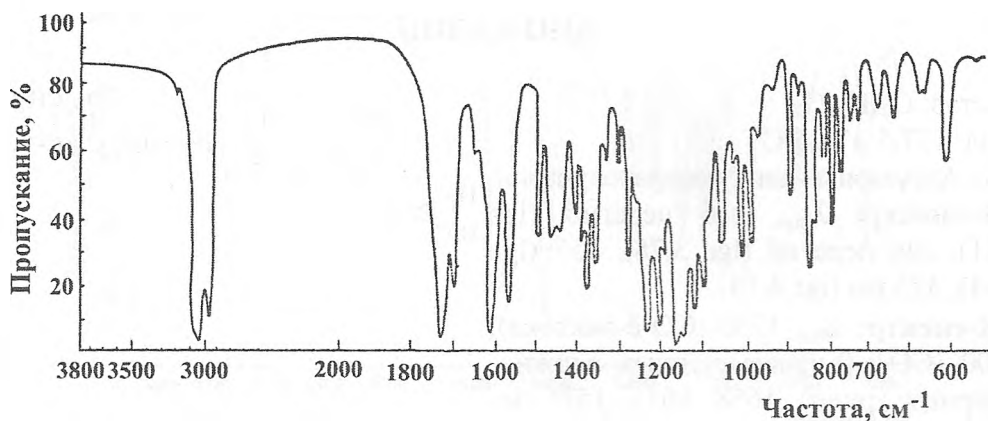


Рис. 244. ИК-спектр флороселина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из *Seseli sesseliflorum* Schrenk. А.А.Савиной и др.

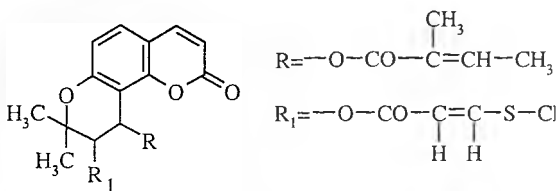
ИЗОФЛОРОСЕЛИН

Состав: $C_{23}H_{24}O_7S$

Т.пл. 122,0-123,0°C

Тип: Ангулярный дигидропирано-кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 247 (lgε 3,34), 257 (lgε 3,43), 296 (lgε 4,33), 320 нм (lgε 4,11).



Литература: Духовлинова Л.И., Скляр Ю.Е., Пименов М.Г. Кумарины корней *Seseli coronatum*. Химия природ соединений. 1974. №6. С. 782-784.

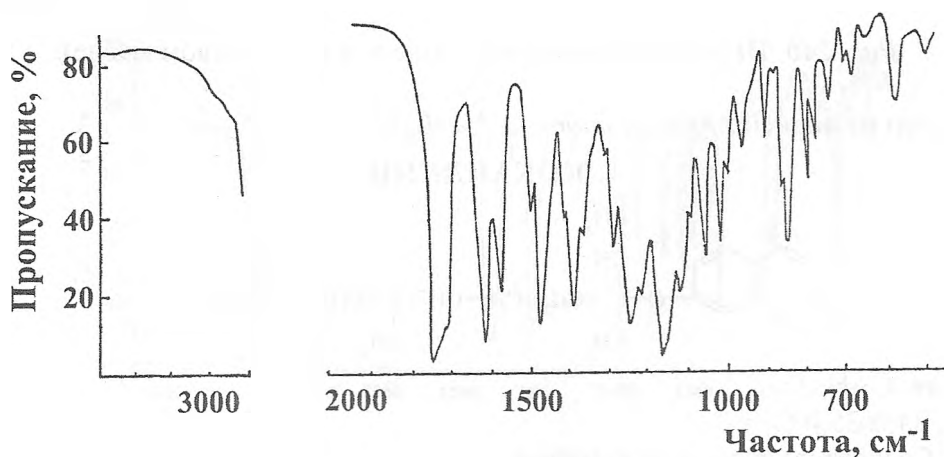


Рис. 245. ИК-спектр изофлороселина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Seseli coronatum* Ledeb. А.И.Духовлиновой и др.

АНОМАЛИН

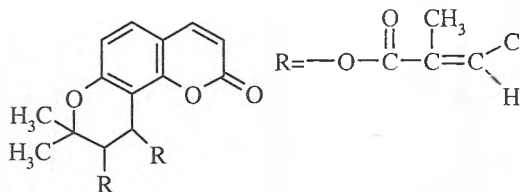
Состав: $C_{24}H_{26}O_7$

Т.пл. 177,5-178,5°C

Тип: Ангулярный дигидропиранокумарин

УФ-спектр: λ_{max} 216 перегиб ($lg\epsilon$ 4,51), 246 перегиб ($lg\epsilon$ 3,78), 257 ($lg\epsilon$ 3,64), 325 нм ($lg\epsilon$ 4,13).

ИК-спектр: ν_{max} 1730 (СО- δ -лактона), 1700 (СО- α,β -ненасыщенных сложноэфирных групп), 1658, 1611, 1575 перегиб, 1492 cm^{-1} (C=C).



Литература: Перельсон М.Е., Шейнкер Ю.Н., Савина А.А. Спектры и строение кумаринов, хромонов и ксантонов. М. 1975. 232 С.

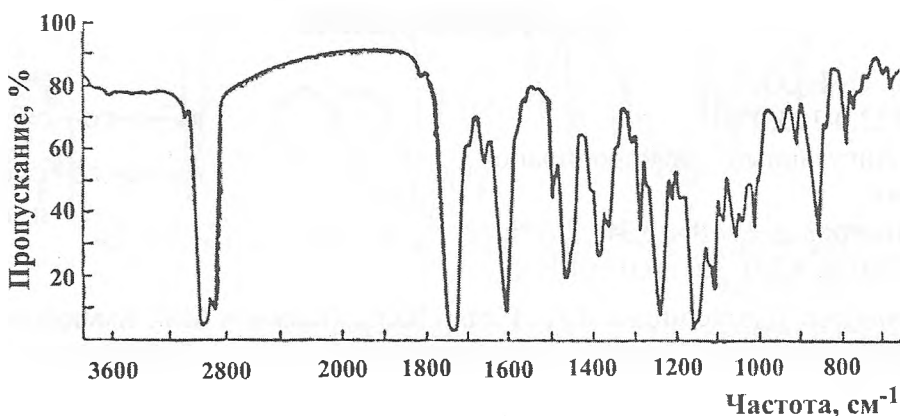
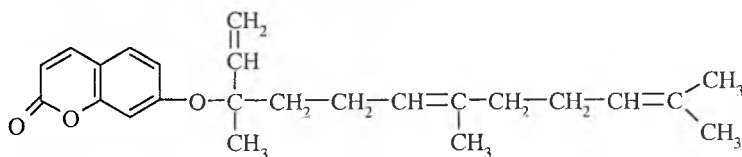


Рис. 246. ИК-спектр аномалина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Angelica anomala* Ave-Lall.

КОКАНИКИН



Состав: $C_{24}H_{30}O_3$

Т.пл. 34,0-35,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин.

Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. «Наука». 1967. 248 С.

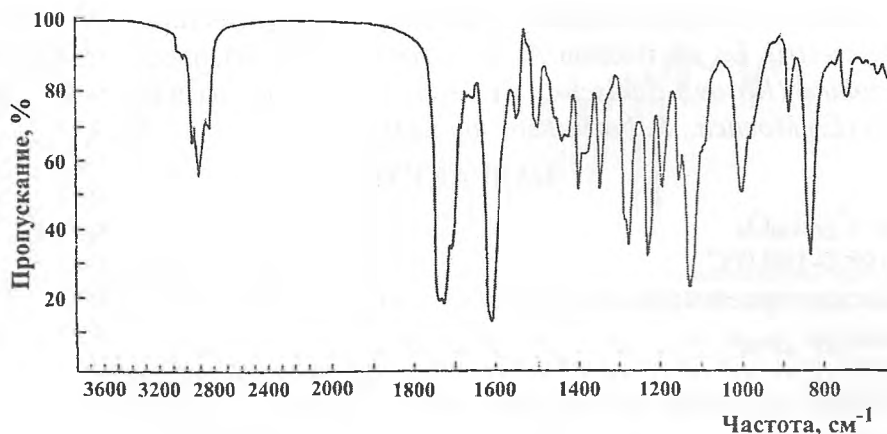


Рис. 247. ИК-спектр коканикина.

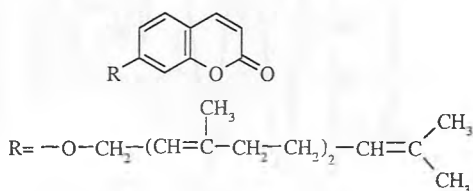
Выделен впервые Н.П.Кирияловым из смолы корней *Ferula kokanica Regel et Schmalh.* (Труды БИН АН СССР. 1961. Сер. 5. Вып. 8. С. 7).

УМБЕЛЛИПРЕНИН
(ТРАНС-ТРАНС-ФАРНЕЗИЛОВЫЙ ЭФИР УМБЕЛЛИФЕРОНА)

Состав: $C_{24}H_{30}O_3$

Т.пл. 61,0-63,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

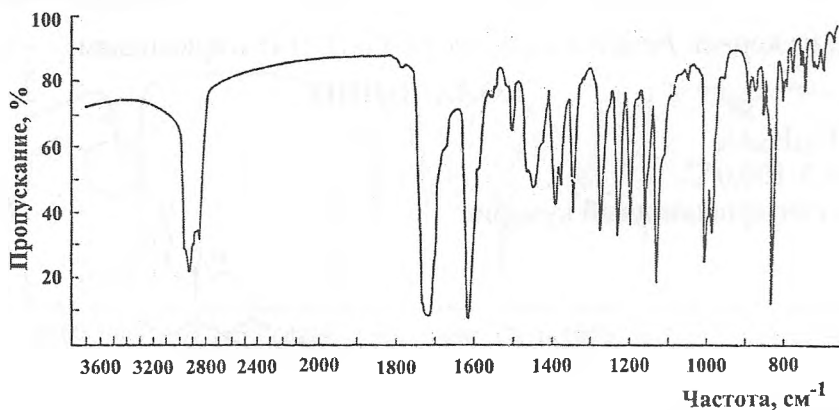


Рис. 248. ИК-спектр умбеллипренина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из семян *Archangelica officinalis (Moench.) Hoffm.*; из корней *Ferula kokanica Regel et Schmalh.* Н.П. Кирияловым (Труды БИН АН СССР. 1961.

Сер. 5. Вып. 8. С. 7) Из плодов *Ferula caspica* M.B.; из плодов и корней *Angelica silvestris* L., из плодов *A. decurrens* Ledeb., из плодов *Archangelica tschimganica* (Korov.) Schischk., из *Seseli annuum* L., из плодов *Peucedanum palustra* (L.) Moench., *P. borysthenticum* Klok.

БАДРАКЕМИН

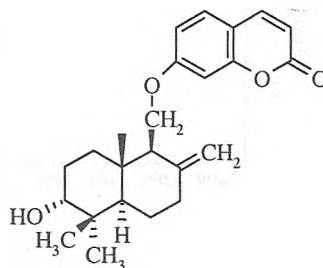
Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 198,0-199,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 252 ($\lg \epsilon$ 3,35), 322 нм ($\lg \epsilon$ 4,08).

ИК-спектр: ν_{\max} 3600 (ОН-группа), 1725 (СО- δ -лактонного цикла), 1650, 1615, 1557, 1508 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Кирьялов Н.П. Кумарин бадракемин из корней *Ferula badrakema* Химия природ. соединений. 1967. №6. С. 363-367.

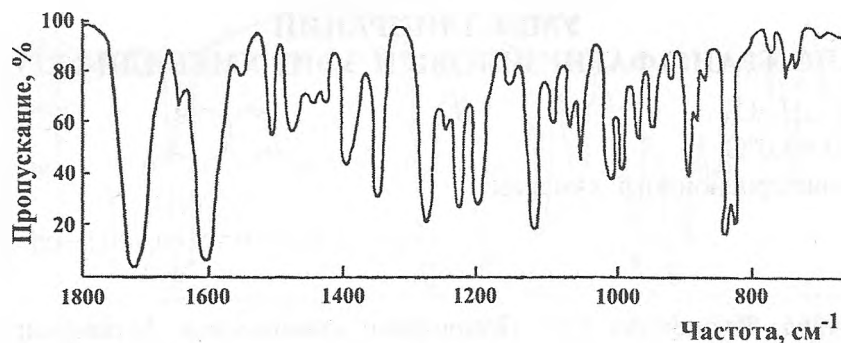


Рис. 249. ИК-спектр бадракемина (взвесь в вазелиновом масле).

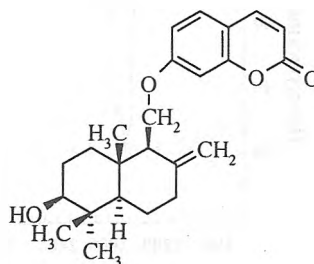
Выделен из корней *Ferula badrakema* (K.Pol.) Н.П.Кирьяловым.

КОЛАДОНИН

Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 158,5-160,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин.



Литература: Баньковский А.И., Ерматов Н.Е., Перельсон М.Е., Буева Иванова Л., Павлова Н.Ст. Структура кумаринов коладина и коладонина. Химия природ. соединений. 1970. №2, с. 173-180.

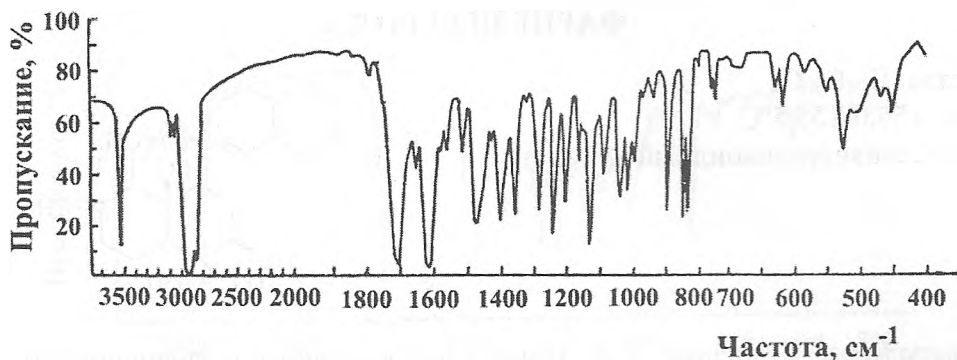


Рис. 250. ИК-спектр коладонина (взвесь в вазелиновом масле).

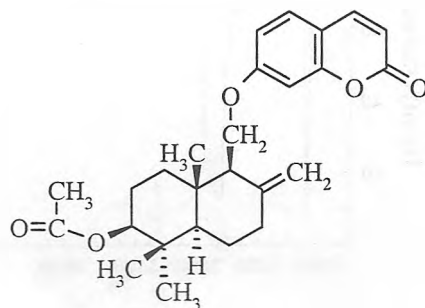
Выделен из *Colladonia triquetra* М.Е. Ерматовым и др.

КОЛАДИН

Состав: $C_{26}H_{32}O_5$

Т.пл. 153,0-154,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин



Литература: Баньковский А.И., Ерматов Н.Е., Перельсон М.Е., Буева-Иванова Л., Павлова Н.Ст. Структура кумаринов коладина и коладонина. II. Химия природ. соедин. 1970. №2. С. 173-180.

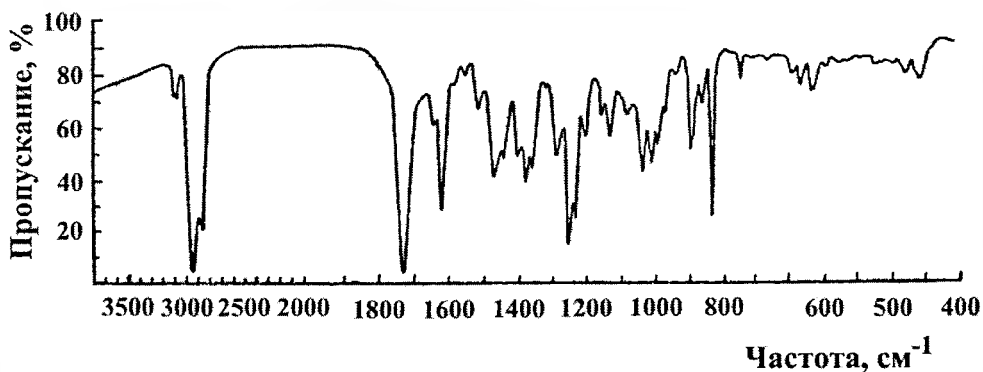


Рис. 251. ИК-спектр коладина (взвесь в вазелиновом масле).

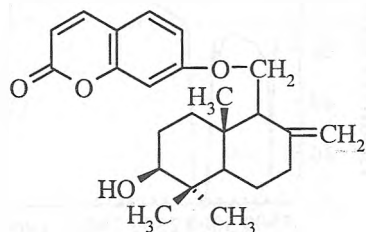
Выделен из *Colladonia triquetra* М.Е.Ерматовым и др.

ФАРНЕЗИФЕРОЛ А

Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 155,0-155,5°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л «Наука». 1967. 248 С.

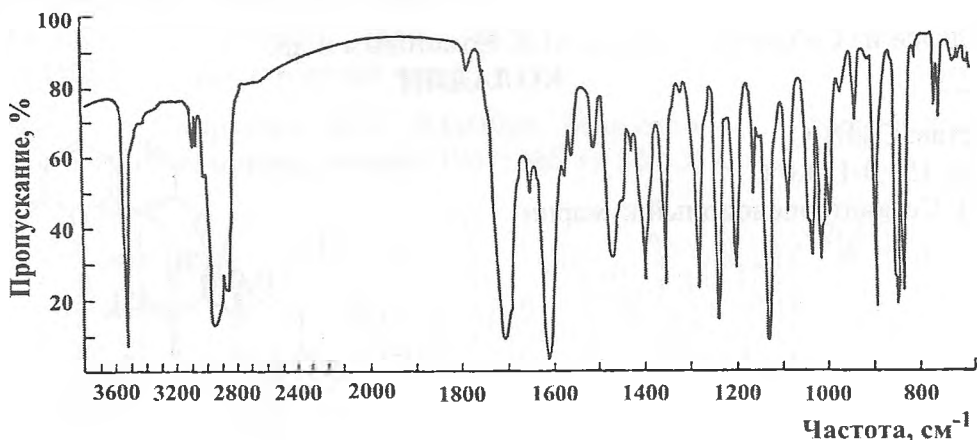


Рис. 252. ИК-спектр фарнезиферола А (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Ferula assafoedita* L., *F. caspica* M.B. (Apiaceae).

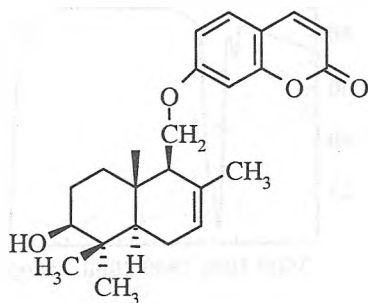
МОСХАТОЛ (ФАЗЕЛОЛ)

Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 78,0-80,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 214 ($lg\epsilon$ 4,20), 242 ($lg\epsilon$ 3,62), 252 ($lg\epsilon$ 3,51), 325 нм ($lg\epsilon$ 4,14).



Литература: Сляяр Ю.Е., Перельсон М.Е., Пименов М.Г. Мосхатол – новый кумарин из корней *Ferula moschata*. Химия природ. соедин. 1973. №3. С. 428.

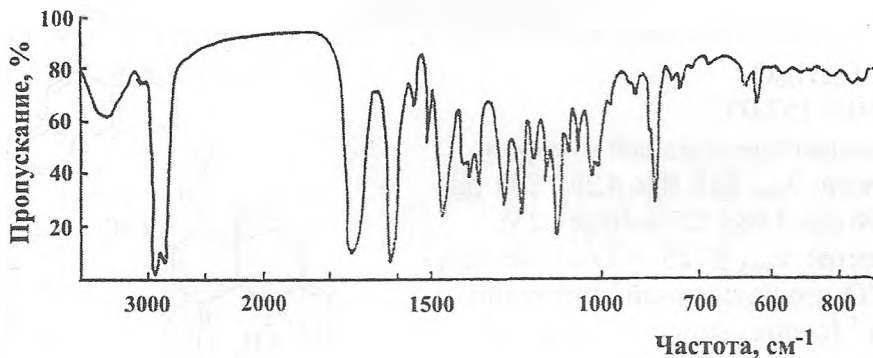


Рис. 253. ИК-спектр мосхатола (взвесь в вазелиновом масле).
Выделен из корней *Ferula moschata* (Reinsch.) K.-Pol.

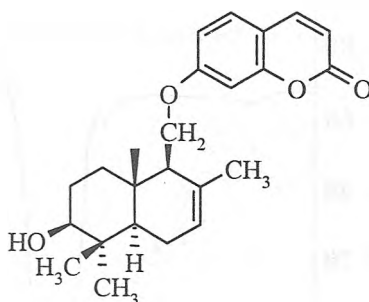
ФЕЗЕЛОЛ (МОСХАТОЛ)

Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 116,5-117,5°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 214 ($lg\epsilon$ 4,20), 242 ($lg\epsilon$ 3,62), 252 ($lg\epsilon$ 3,51), 325 нм ($lg\epsilon$ 4,14).



Литература: Кирьялов Н.П., Букреева Т.В. Кумарины из корней *Ferula pseudooreoselinum*. Химия природ. соедин. 1973. №3 С. 425-427.

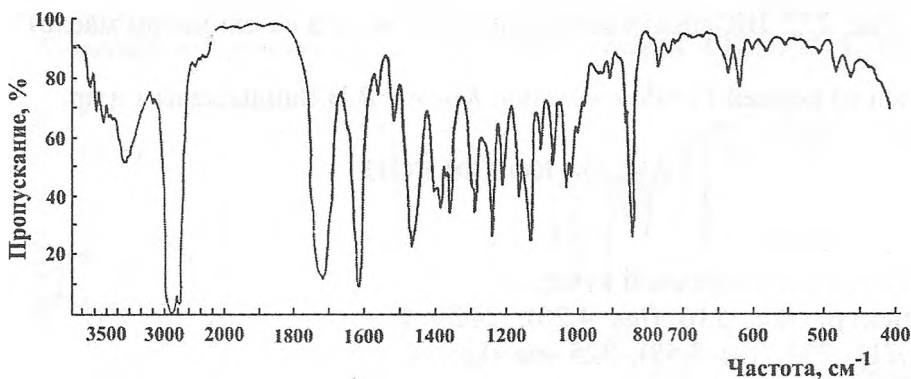


Рис. 254. ИК-спектр фезелола (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней *Ferula pseudooreoselinum* (Rgl. et Schmalh.) (K.Pol.)

Примечание: ИК-спектр фезелола совпадает с таковым мосхатола. Поэтому они идентичны.

КОНФЕРДИОН

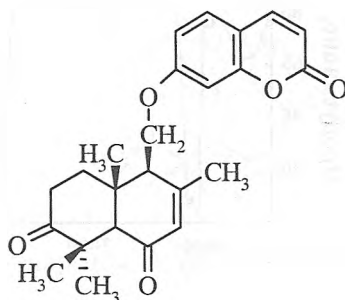
Состав: $C_{24}H_{26}O_5$

Т.пл. 150,0-152,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 216 (lgε 4,29), 235 (lgε 4,18), 296 (lgε 3,98), 322 нм (lgε 4,23).

ИК-спектр: ν_{\max} 1725 (СО-α-пирона), 1710 (СО-изолированной кетогруппы), 1670 cm^{-1} (сопряженная кетогруппа).



Литература: Вандышев В.В., Скляр Ю.Е., Перельсон М.Е., Мороз М.Д. Конфердион – новый умарин *Ferula conopsea*. Химия природ. соедин. 1974 №5. С. 658-659.

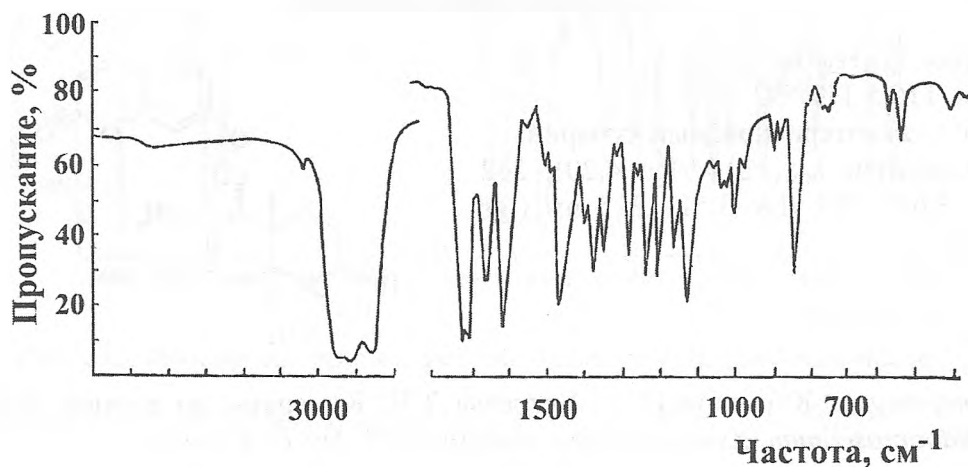


Рис. 255. ИК-спектр конфердиона (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Ferula conopsea* Korov. В.В.Вандышевым и др.

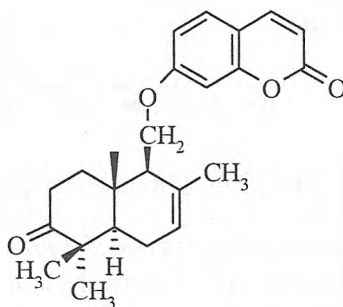
КОНФЕРОН

Состав: $C_{24}H_{28}O_4$

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 216 (lgε 4,26), 242 (lgε 3,71), 252 (lgε 3,58), 325 нм (lgε 4,31).

ИК-спектр: ν_{\max} 1721 (СО-α-пиранового цикла), 1710 (СО-кетогруппы), 1610, 1566, 1508 cm^{-1} (-C=C- связи).



Литература: Вандышев В.В., Скляр Ю.Е., Перельсон М.Е., Мороз М.Д., Пименов М.Г. Конферон – новый кумарин *Ferula conocaula*. Химия природ. соедин. 1972. №5. С. 669-670.

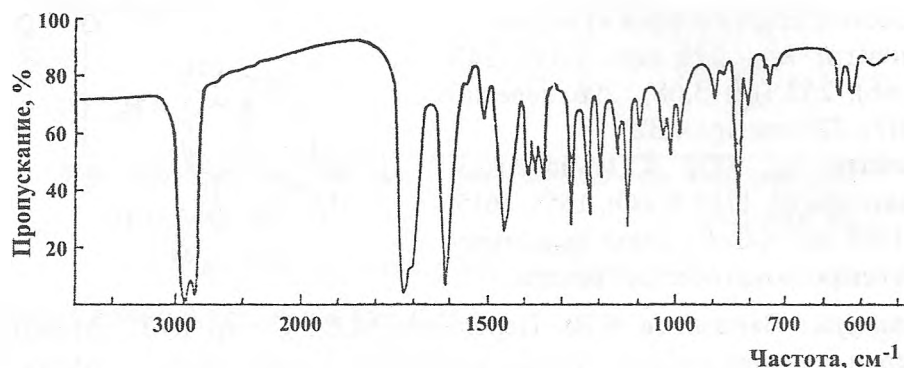


Рис. 256. ИК-спектр конферона (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Ferula conocaula* Korov. В.В.Вандышевым и др.

КОНФЕРОЛ

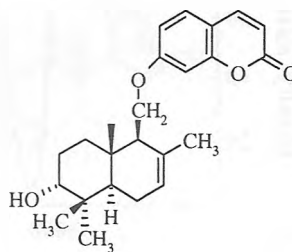
Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 137,0-138,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 216 (lg ϵ 4,15), 242 (lg ϵ 3,49), 252 (lg ϵ 3,42), 325 нм (lg ϵ 4,21).

ИК-спектр: ν_{max} 3620 (ОН), 1725 (СО- α -пирона), 1615, 1510 cm^{-1} (-C=C- связи).



Литература: Вандышев В.В., Скляр Ю.Е., Перельсон М.Е., Мороз М.Д., Пименов М.Г. Конфердион – новый терпеноидный кумарин из корней *Ferula conocaula* и *F. moschata*. Химия природ. соедин. 1972. №5. С. 669-670.

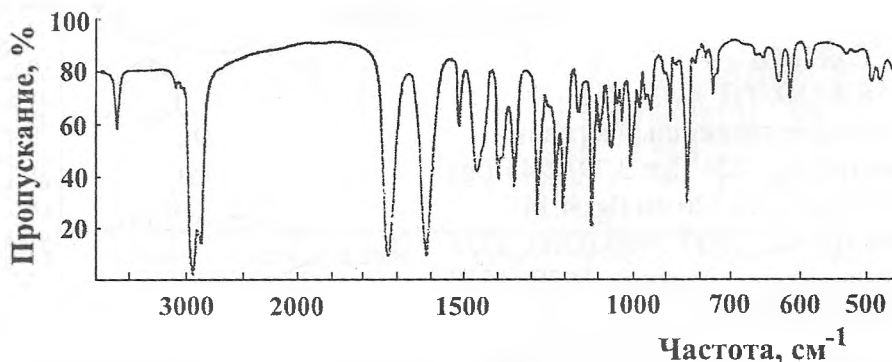


Рис. 257. ИК-спектр конферола (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Ferula conocaula* Korov. и *F. moschata* В.В.Вандышевым и др.

КОНФЕРИН

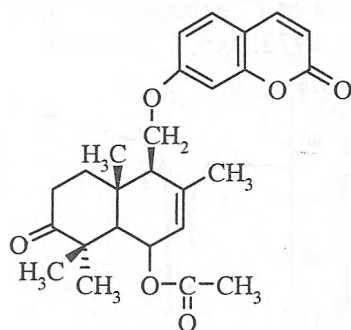
Состав: $C_{26}H_{30}O_6$

Т.пл. 141,0-142,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 216 ($\lg \epsilon$ 4,35), 243 ($\lg \epsilon$ 3,86), 252 ($\lg \epsilon$ 3,68), 296 перегиб ($\lg \epsilon$ 4,07), 325 нм ($\lg \epsilon$ 4,32).

ИК-спектр: ν_{\max} 1731 (СО- α -пирона и сложного эфира), 1715 (C=O), 1655, 1615, 1564, 1518 cm^{-1} (-C=C- связи ароматического и гетероароматического циклов).



Литература: Вандышев В.В., Перельсон М.Е., Скляр Ю.Е., Мороз М.Д. Конферин – новый кумарин *Ferula conocaula*. Химия природ. соедин. 1972. №5. С. 660-661.

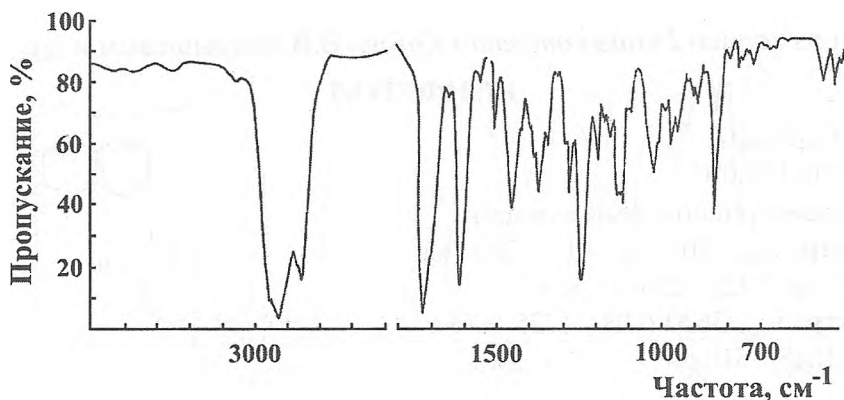


Рис. 258. ИК-спектр конферина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Ferula conocaula* Korov. В.В.Вандышевым и др.

МОГОЛТАДИН

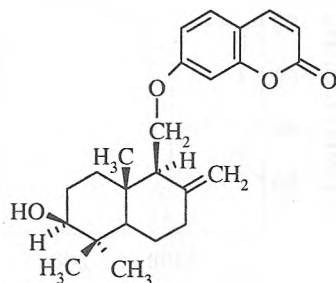
Состав: $C_{24}H_{30}O_4$

Т.пл. 158,0-159,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 224 ($\lg \epsilon$ 3,79), 245 ($\lg \epsilon$ 3,43), 252 ($\lg \epsilon$ 3,24), 326 нм ($\lg \epsilon$ 4,14).

ИК-спектр: ν_{\max} 3600-3400 (ОН), 1735 (СО- α -пиронового кольца), 1620, 1510 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Хасанов Т.Х., Саидходжаев А.И., Никонов Г.К. Структура и конфигурация кумаринов моголтадона и моголтадина. Химия природ. соедин. 1974. №1. С. 25-29.

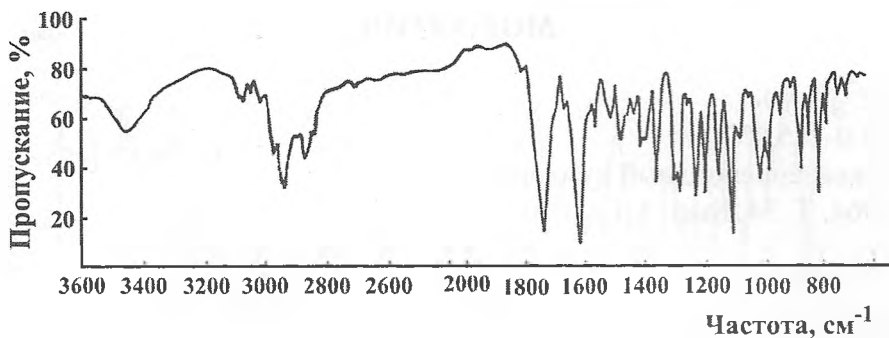


Рис. 259. ИК-спектр моголтадина (KBr).

Выделен из *Ferula mogoltavica* Eug.Kor.

МОГОЛТАДОН

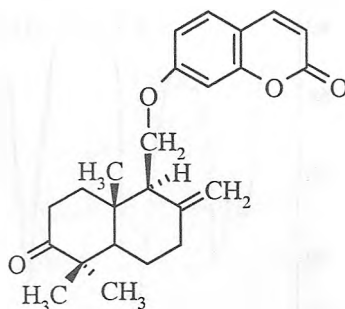
Состав: $C_{24}H_{28}O_4$

Т.пл. 131,0-132,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 219 (lgε 4,27), 243 (lgε 3,60), 253 (lgε 3,38), 325 нм (lgε 4,32).

ИК-спектр: ν_{\max} 1735 (СО-δ-лактона), 1690 (СО-кетона в шестичленном цикле), 1620, 1520, перегиб при 1580 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Хасанов Т.Х., Саидходжаев А.И., Никонов Г.К. Строение и конфигурация кумаринов моголтадона и моголтадина. Химия природ. со-един. 1974. №1. С. 25-29.

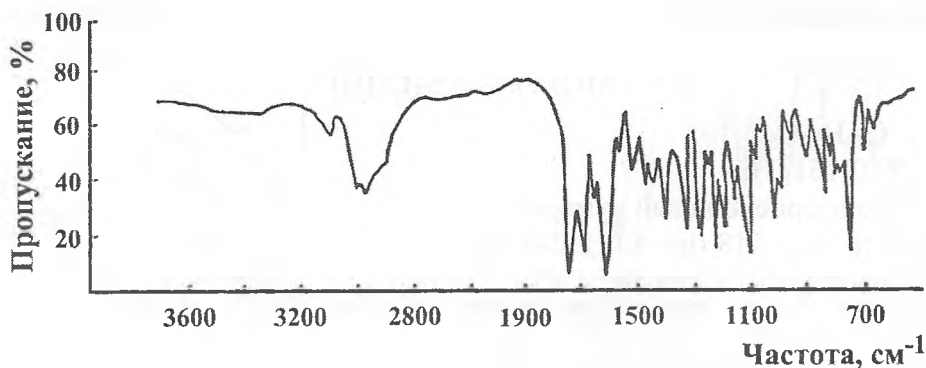


Рис. 260. ИК-спектр моголтадона (KBr).

Выделен впервые из *Ferula mogoltavica* Eug.Kor. Т.Х.Хасановым и др.

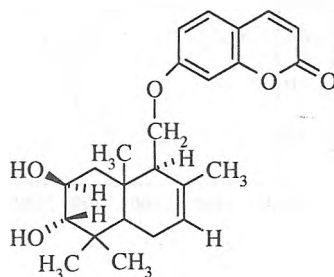
МОГОЛТИН

Состав: $C_{24}H_{30}O_5$

Т.пл. 183,0-185,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

ЖОХ. 1964. Т. 34. Вып. 3. С. 1020.



Литература: Никонов Г.К. Структура моголтина – нового кумарина корней *Peucedanum mogoltavicum*. Химия природ. соедин. 1971. №5. С. 572-576.

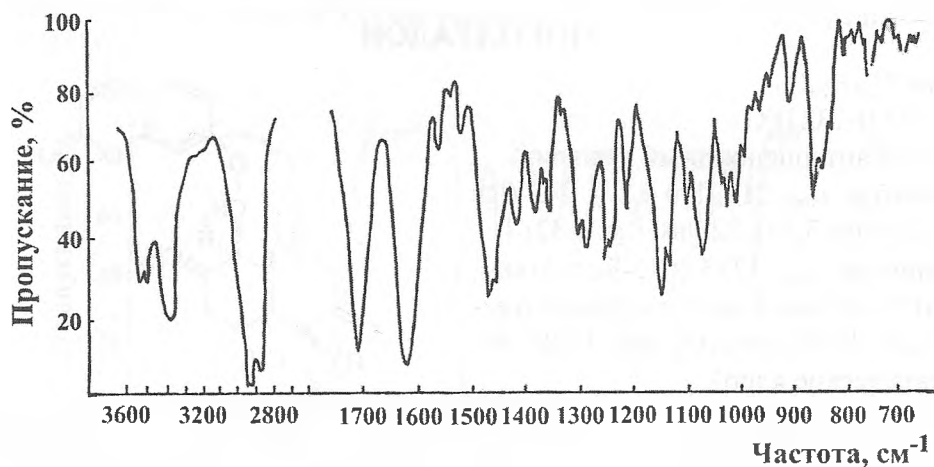


Рис. 261. ИК-спектр моголтина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней *Peucedanum mogoltavicum* Korov. Г.К. Никоновым.

МОГОЛТАВИДИН

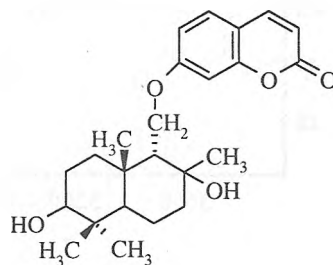
Состав: $C_{24}H_{32}O_5$

Т.пл. 159,0-161,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 218 ($\lg \epsilon$ 4,11), 245 ($\lg \epsilon$ 3,60), 254 ($\lg \epsilon$ 3,50), 327 нм ($\lg \epsilon$ 4,17).

ИК-спектр: ν_{\max} 3600-3400 (ОН-группа), 1720 (СО- δ -лактона), 1670, 1620, 1560 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Хасанов Т.Х., Саидходжаев А.И., Никонов Г.К. Структура и конфигурация новых кумаринов корней *Ferula mogoltavica*. Химия природ. соедин. 1974. №1. С. 10-14.

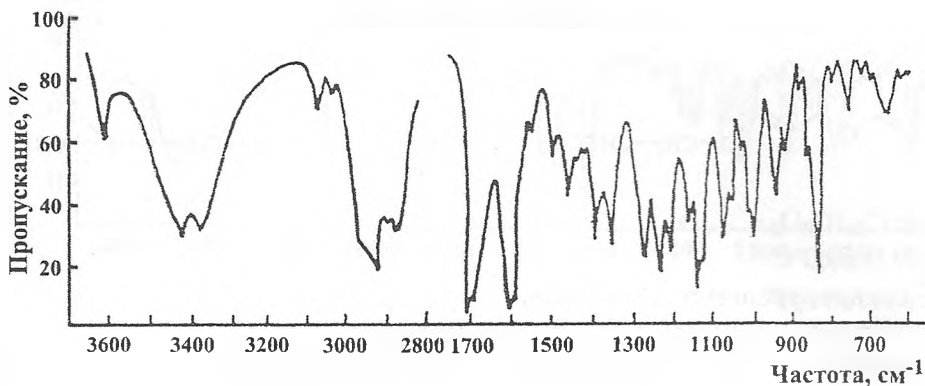


Рис. 262. ИК-спектр моголтавидина (KBr).

Выделен из *Ferula mogoltavica* Eug. Kor. Т.Х.Хасановым и др.

КАРАТАВИКОВАЯ КИСЛОТА

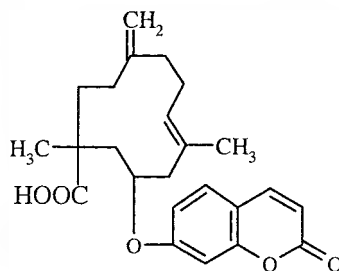
Состав: $C_{24}H_{28}O_5$

Т.пл. 89,0-90,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 324 нм ($lg\epsilon$ 3,97).

ИК-спектр: ν_{max} 1730, 1712 (СО- δ -лактона и карбоксильной группы), 1618, 1550, 1505 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кирьялов Н.П., Багиров В.Ю. О строении каратавиковой кислоты. Химия природ. соединений. 1968. №5. С. 283-287.

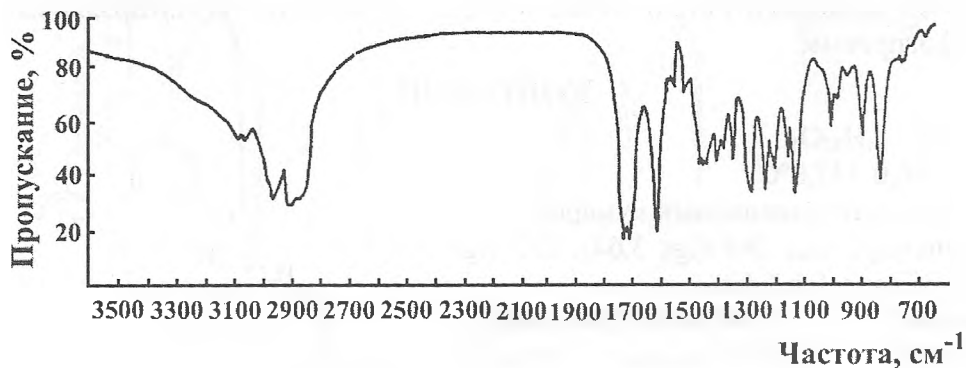
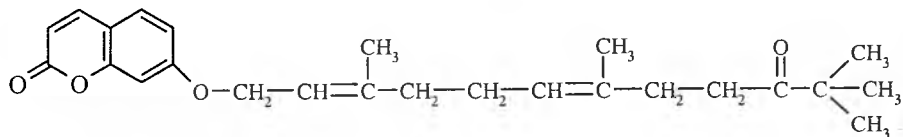


Рис. 263. ИК-спектр каратавиковой кислоты (взвесь в вазелиновом масле).

Впервые выделен В.П.Берсутским в 1936 г., позже получен Н.П.Кирьяловым из корней *Ferula karatavica*.

КАРАТАВИКИН



Состав: $C_{24}H_{30}O_5$

Т.пл. 59,0-60,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 222 ($I_{\text{г}} 3,78$), 322 нм ($I_{\text{г}} 4,10$).

ИК-спектр: ν_{\max} 3520 (ОН-группа), 1750 (СО- δ -лактона), 1718 (СО-кетона), 1620, 1518 см^{-1} (C=C).

Литература: Кирьялов Н.П., Багиров В.Ю. Структура каратавикаина. Химия природ. соедин. 1967. №4. С. 223-226.

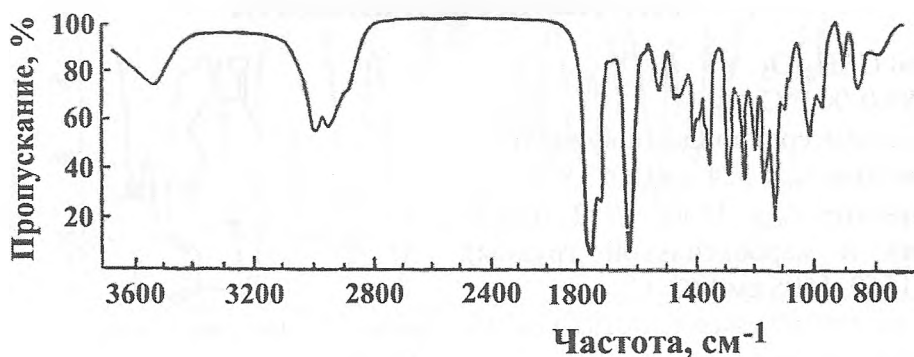


Рис. 264. ИК-спектр каратавикаина (в CCl_4).

Выделен из корней *Ferula karatavica* Rgl. et Schmalh. Н.П.Кирьяловым и В.Ю.Багировым.

КОПЕОЛИН

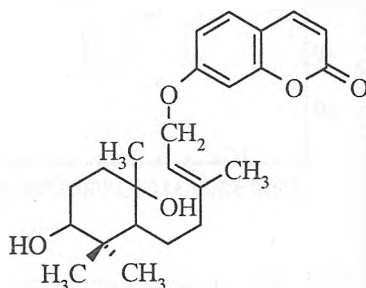
Состав: $C_{24}H_{32}O_5$

Т.пл. 146,0-147,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 244 ($I_{\text{г}} 3,64$), 253 ($I_{\text{г}} 3,59$), 327 нм ($I_{\text{г}} 4,13$).

ИК-спектр: ν_{\max} 3510-3450 (ОН-группы), 2935-2885 (карбометильные группы), 1725 (карбонил α -пирона), 1625, 1515, 1470 см^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Камиллов Х.М., Никонов Г.К. Кумарины *Ferula kopetdaghensis* и строение копеолина и копеозида. Химия природ. соедин. 1973. №3. С. 308-313.

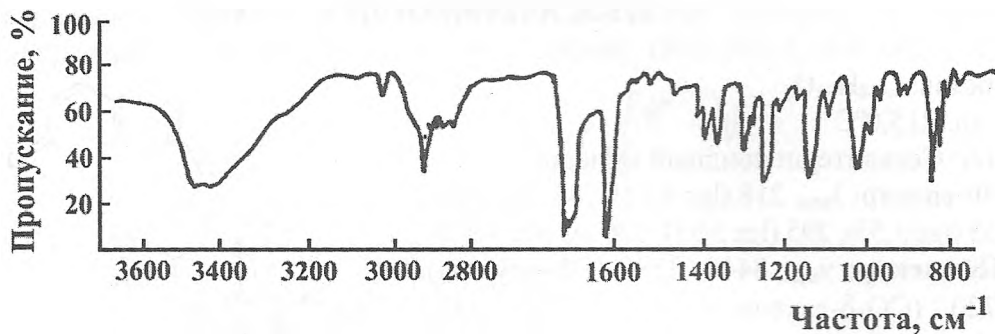


Рис. 265. ИК-спектр копеолина (KBr).

Выделен впервые из корней *Ferula kopetdaghensis* Eug.Kor. Х.М.Камиловым.

АЦЕТАТ САМАРКАНДИНА

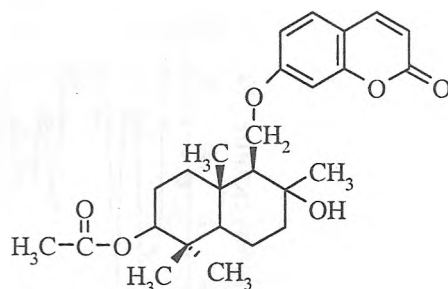
Состав: $C_{26}H_{24}O_6$

Т.пл. 152,0-153,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 218 (lgε 4,27), 242 (lgε 3,56), 252 (lgε 3,36), 325 нм (lgε 4,19).

ИК-спектр: ν_{\max} 3560, 3490 (ОН-группа), 1720 (СО-δ-лактона и ацетильной группы), 1618, 1510 cm^{-1} (C=C ароматической системы).



Литература: Кирьялов Н.П., Букреева Т.В. Ацетат самаркандина из корней *Ferula pseudooreoselinum*. Химия природ. соедин. 1972. №6. С. 798-799.

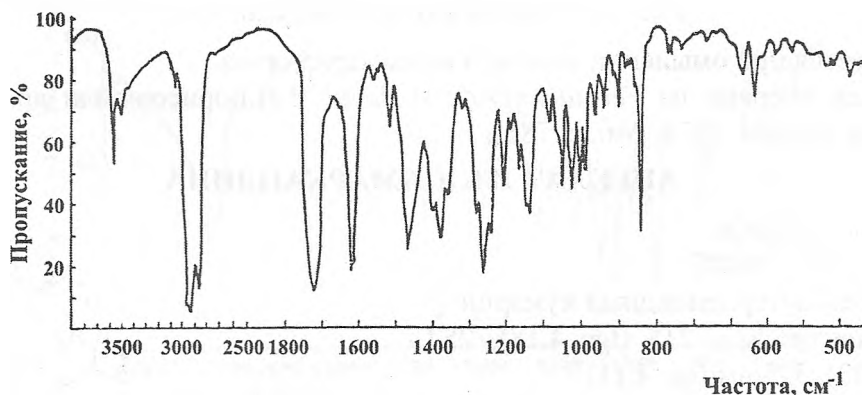


Рис. 266. ИК-спектр ацетата самаркандина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из *Ferula pseudooreoselinum* Н.П.Кирьяловым и Т.В.Букреевой.

ИЗОСАМАРКАНДИН

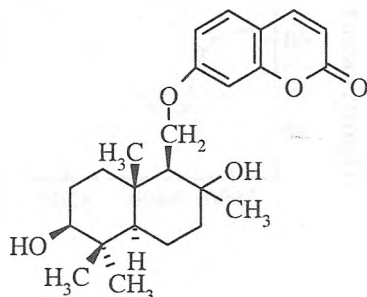
Состав: $C_{24}H_{32}O_5$

Т.пл. $215,0^{\circ}C$

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 218 ($lg\epsilon$ 4,14), 243 ($lg\epsilon$ 3,63), 253 ($lg\epsilon$ 3,53), 295 ($lg\epsilon$ 3,93), 326 нм ($lg\epsilon$ 4,19).

ИК-спектр: ν_{max} 3440, 3380 (ОН-группы), 1720 (СО- δ -лактона) 1620, 1510, 1460 (ароматическое ядро), 1390, 1365, 1200 cm^{-1} (гемдиметильная группировка).



Литература: Кирьялов Н.П., Букреева Т.В. Ацетат самаркандина из корней *Ferula pseudooreoselinum*. Химия природ. соедин. 1972. №5. С. 643-645.

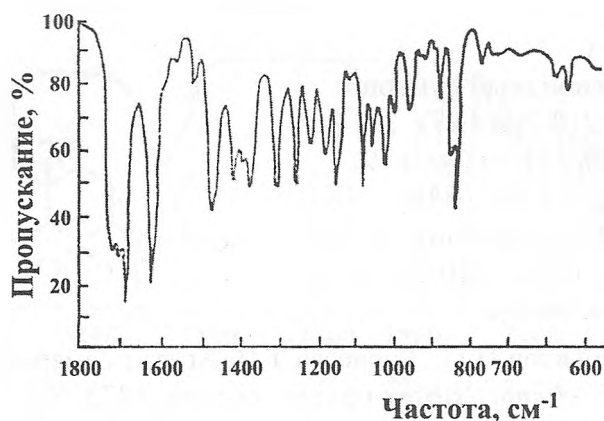


Рис. 267. ИК-спектр изосамаркандина.

Образуется при омылении ангелата изосамаркандина.

Выделен впервые из *Ferula microloba* Boiss. В.Н.Борисовым и др. (Химия природ. соедин. 1974. №6. с. 786).

АНГЕЛАТ ИЗОСАМАРКАНДИНА

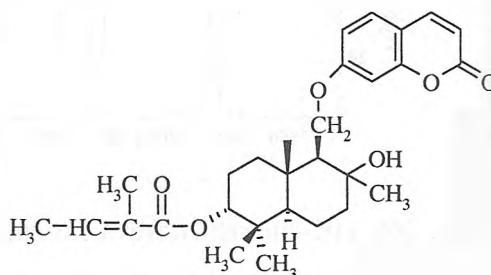
Состав: $C_{29}H_{38}O_6$

Т.пл. $176,0-178,0^{\circ}C$

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{max} 218 ($lg\epsilon$ 4,18), 252 ($lg\epsilon$ 3,23), 325 нм ($lg\epsilon$ 4,11).

ИК-спектр: ν_{max} 3600, 3500 (ОН-группа), 1740 (СО- δ -лактонного цикла), 1712 (СО-сложноэфирной группы), 1618, 1513 cm^{-1} (C=C).



Литература: Кирьялов Н.П., Букреева Т.В. Новый кумарин из корней *Ferula pseudooreoselinum*. Химия природ. соедин. 1972. №5. С. 643-645.

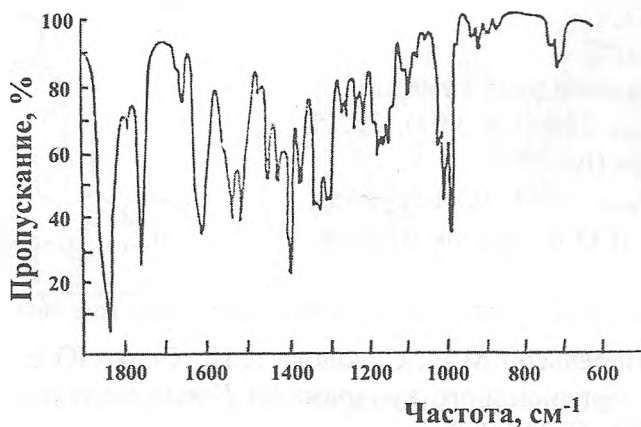


Рис. 268. ИК-спектр ангелата изосамарандина (CCl₄).

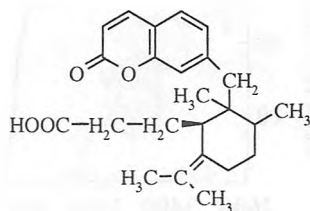
Выделен из корней *Ferula pseudooreoselinum* (Rgl. et Shmalh.) K.Kor.

ГАЛЬБАНОВАЯ КИСЛОТА

Состав: C₂₅H₃₂O₅

Т.пл. 92,0-93,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин



Литература: Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины. Л. «Наука». 1967. 248 С.

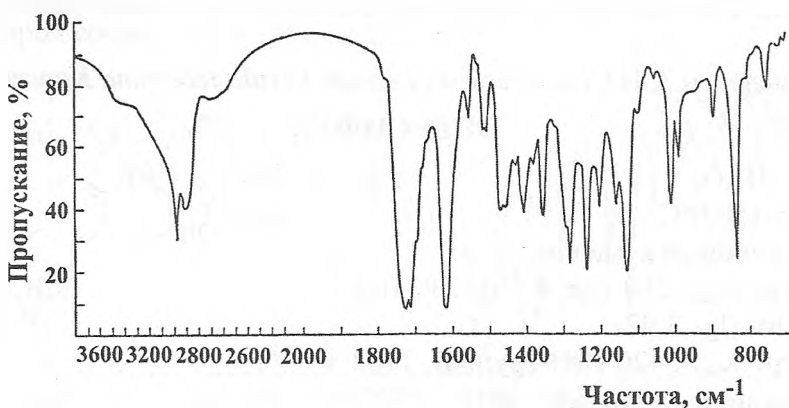


Рис. 269. ИК-спектр гальбановой кислоты.

Впервые выделен Г.В.Пигулевским и Т.Н.Наутольной из смолы корней *Ferula gumosa* Boiss.

ФЕТЕРИН

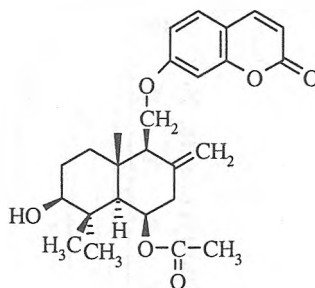
Состав: $C_{26}H_{32}O_6$

Т.пл. 155,0-158,0°C

Тип: Сесквитерпеноидный кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 216 ($\lg \epsilon$ 3,97), 252,5 ($\lg \epsilon$ 3,29), 324 нм ($\lg \epsilon$ 3,98).

ИК-спектр: ν_{\max} 3545 (ОН-группа), 1710-1720 cm^{-1} (СО- δ -лактона и сложного эфира).



Литература: Перельсон М.Е., Соколова А.И., Скляр Ю.Е. Структура Фетерина – нового терпеноидного кумарина из *Ferula teterrima*. Химия природ. соедин. 1978. №3. С. 318-322.

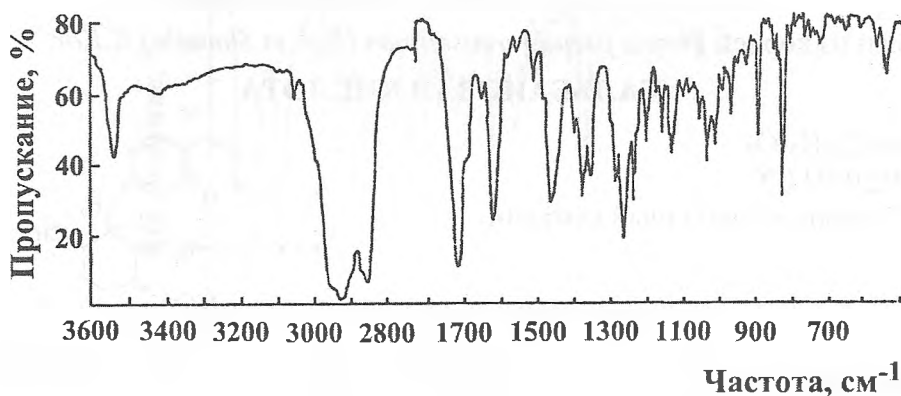


Рис. 270. ИК-спектр фетерина (взвесь в вазелиновом масле).

Впервые выделен А.И.Соколовой из корней *Ferula teterrima* Kar. et Kir.

ОБТУСИФУЛ

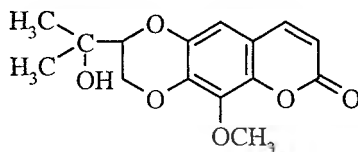
Состав: $C_{15}H_{16}O_6$

Т.пл. 149,5-150,0°C

Тип: Диоксиновый кумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 210 ($\lg \epsilon$ 4,50), 230 ($\lg \epsilon$ 4,18), 330 нм ($\lg \epsilon$ 3,92).

ИК-спектр: ν_{\max} 3420 (ОН-группа), 1702 (СО- δ -лактонного цикла), 1618, 1575, 1510 cm^{-1} (ароматическая система).



Литература: Гашимов Н.Ф., Кузнецова Г.А. Новый кумарин – обтусифол из *Narphollyllum obtusifolium*. Химия природ. соедин. 1974. №3. С. 303-308.

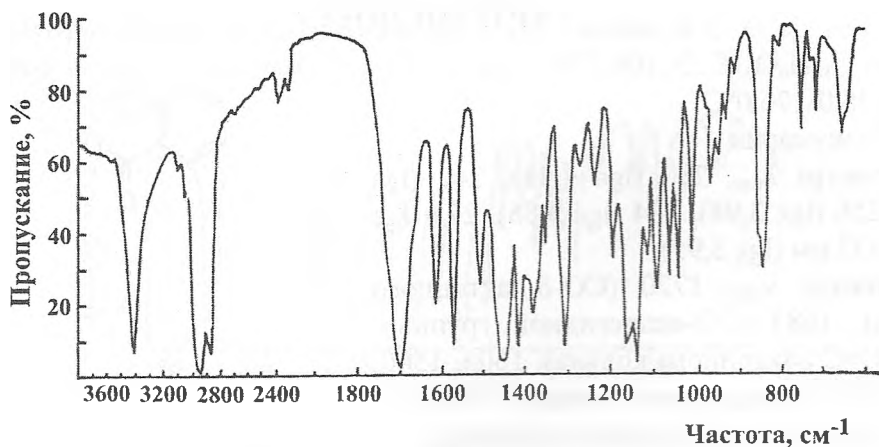


Рис. 271. ИК-спектр обтусифола (взвесь в вазелиновом масле).

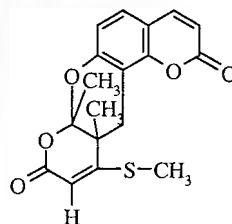
Выделен впервые из надземной массы *Narphophyllum obtusifolium* Ledeb. Н.Ф.Гашимовым.

СЕЧУЛИН

Состав: $C_{18}H_{16}O_5S$

Т.пл. 245,0-246,5°C

УФ-спектр: λ_{max} 310 нм ($lg\epsilon$ 4,20).



Литература: Аминов А.М., Никонов Г.К. Изучение компонентов *Seseli tschuense*. Химия природ. соедин. 1972. №6. С. 799-800.

Химия природ соедин. 1974. №2. С. 152-154.

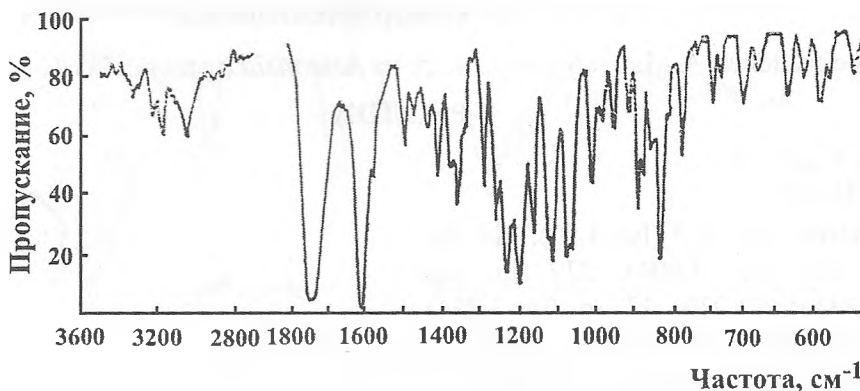


Рис. 272. ИК-спектр сечулина (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен из корней *Seseli tschuense* E.Nik. sp. novo

АРТЕМИДИНАЛ

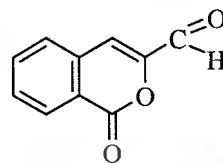
Состав: $C_{10}H_6O_3$

Т.пл. 175,0-176,0°C

Тип: Изокумарин

УФ-спектр: λ_{\max} 230 ($I_{g\epsilon}$ 4,41), 242 ($I_{g\epsilon}$ 4,19), 256 ($I_{g\epsilon}$ 3,94), 264 ($I_{g\epsilon}$ 3,85), 275 ($I_{g\epsilon}$ 3,77), 333 нм ($I_{g\epsilon}$ 3,95).

ИК-спектр: ν_{\max} 1720 (СО- δ -лактонного кольца), 1685 (СО-альдегидной группы), 1630 (C=C лактонного кольца), 1605, 1560, 1480 (C=C бензольного кольца), 762 cm^{-1} (орто-замещенное бензольное кольцо).



Литература: Маллабаев А., Сайтбаева И.М., Сидьякин Г.П. Изокумарин артемидинал из *Artemisia dracunculus*. Химия природ. соедин. 1971. №3. С. 257-259.

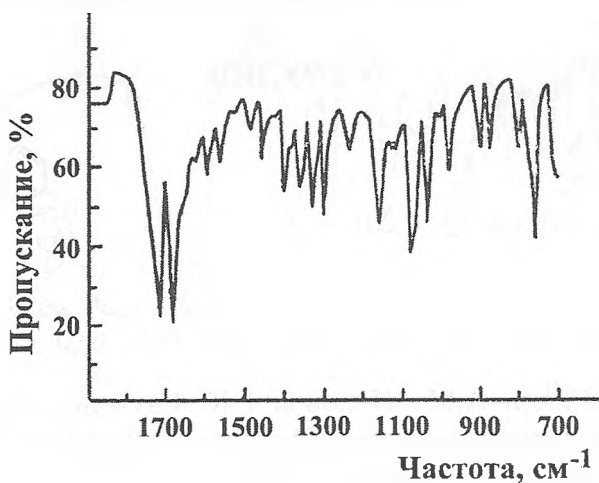


Рис. 273. ИК-спектр артемидиналя.

Впервые выделен А.Маллабаевым и др. из *Artemisia dracunculus* L.

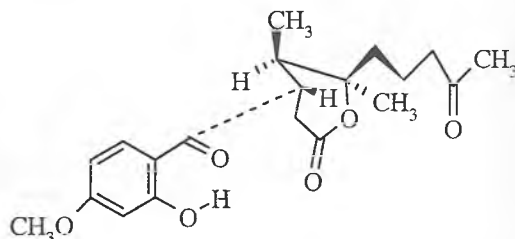
β -РЕОЛОН

Состав: $C_{19}H_{24}O_6$

Т.пл. 138,0°C

УФ-спектр: λ_{\max} 214 ($I_{g\epsilon}$ 4,50), 219 ($I_{g\epsilon}$ 3,962), 232 ($I_{g\epsilon}$ 3,804), 239 пл. ($I_{g\epsilon}$ 3,634), 283 ($I_{g\epsilon}$ 4,070), 322 нм ($I_{g\epsilon}$ 3,764).

ИК-спектр: ν_{\max} 1765 (СО- γ -лактона), 1713 (C=O в боковой цепи), 1630 (СО-ароматического ядра), 1580, 1520 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Букреева Т.В., Кирьялов Н.П., Гандин В.А. О строении лактонов α - и β -реолонов. Химия природ. соедин. 1977. №1. С. 31-.

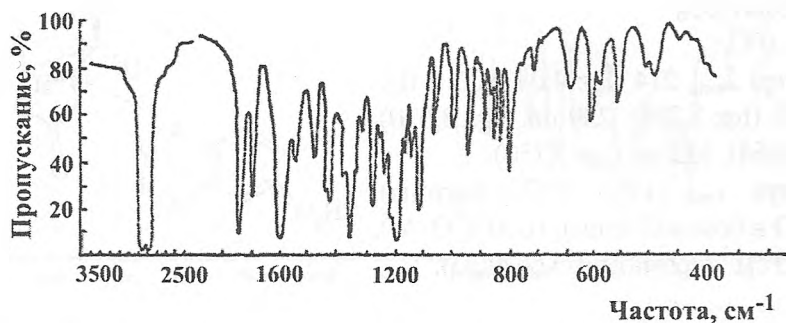


Рис. 274. ИК-спектр β -реолона (взвесь в вазелиновом масле).

Выделен впервые из корней *Ferula pseudooreoselinum* (Rgl. et Schmalh.) K.Pol. Т.В.Букреевой и Н.П.Кирьяловым

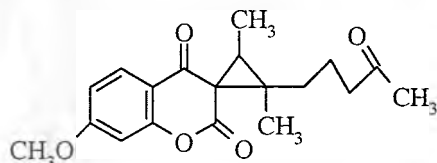
4'-КЕТО-7'-МЕТОКСИ-ДИГИДРОКУМАРИНОВЫЙ ПРОИЗВОДНЫЙ α -РЕОЛОНА

Состав: $C_{19}H_{22}O_5$

Бесцветное масло.

УФ-спектр: λ_{max} 214 ($lg\epsilon$ 3,854), 228 ($lg\epsilon$ 3,920), 244 пл. ($lg\epsilon$ 3,852), 278 пл. ($lg\epsilon$ 3,600), 306 пл. ($lg\epsilon$ 3,774), 319 ($lg\epsilon$ 3,950), 334 нм ($lg\epsilon$ 4,043).

ИК-спектр: ν_{max} 1722 (СО- δ -лактона), 1710 (C=O боковой цепи), 1640 (C=O-Ar), 1615, 1570, 1520 cm^{-1} (ароматическое ядро).



Литература: Букреева Т.В., Кирьялов Н.П., Гиндин В.А. О строении лактонов α - и β -реолонов. Химия природ. соедин. 1977. №1. С. 30-38.

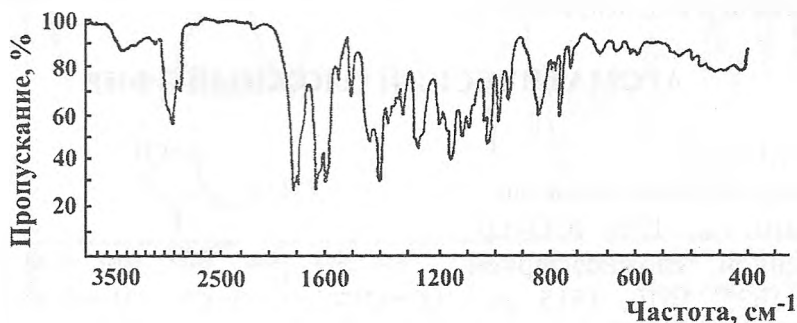


Рис. 275. ИК-спектр 4'-кето-7'-метокси-дигидрокумаринового производного α -реолона.

Получен при кислотном гидролизе α -реолона.

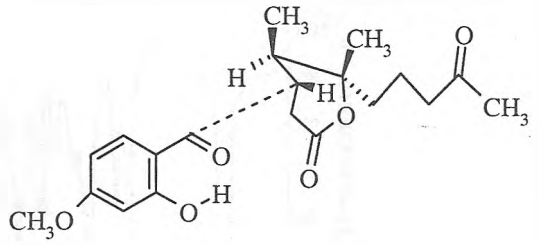
α-РЕОЛОН

Состав: C₁₉H₂₄O₆

Т.пл. 107,0°C

УФ-спектр: λ_{max} 214 (lgε 4,043), 219 (lgε 3,953), 232 (lgε 3,798), 239 пл. (lgε 3,620), 283 (lgε 4,064), 322 нм (lgε 3,750).

ИК-спектр: ν_{max} 1765 (СО-γ-лактона), 1713 (С=О в боковой цепи), 1630 (СО-Аг), 1580, 1520 см⁻¹ (ароматическое ядро).



Литература: Букреева Т.В., Кирьялов Н.П., Гиндин В.А. О строении лактонов α- и β-реолонов. Химия природ. соедин. 1977. №1. С. 30-38.

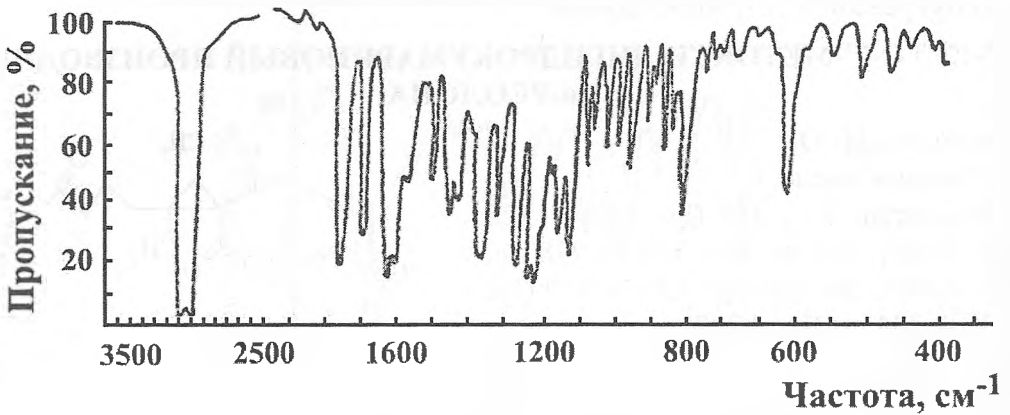


Рис. 276. ИК-спектр β-реолона (взвесь в вазелиновом масле).

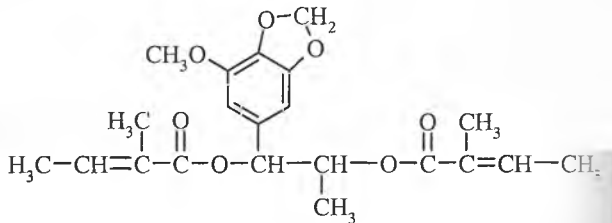
Выделен впервые из корней *Ferula pseudooreoselinum* (Rgl. et Schmalh.) K.Pol. Т.В.Букреевой и Н.П.Кирьяловым

АРОМАТИЧЕСКИЙ СЛОЖНЫЙ ЭФИР

Состав: C₂₁H₂₆O₇

Густое маслообразное вещество.

ИК-спектр: ν_{max} 1710 (СО-α,β-ненасыщенной сложнэфирной группы), 1635, 1610, 1515 см⁻¹ (двойные связи).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

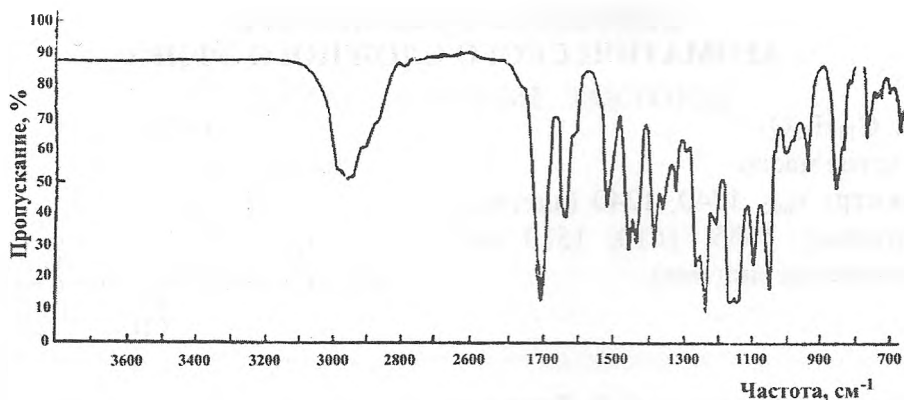


Рис. 277. ИК-спектр ароматического сложного эфира.

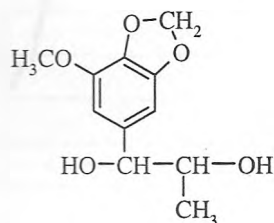
Выделен С.В.Серкеровым из незрелых плодов *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse). Boiss.

ОМЫЛЕННЫЙ АРОМАТИЧЕСКИЙ СЛОЖНЫЙ ЭФИР

Состав: $C_{11}H_{14}O_5$

Т.пл. густое масло

ИК-спектр: ν_{\max} 3350 (ОН-группы), 1630, 1610, 1510 cm^{-1} (ароматическая система).



Литература: Серкеров С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Apiaceae*. Баку. 2005. 312 С.

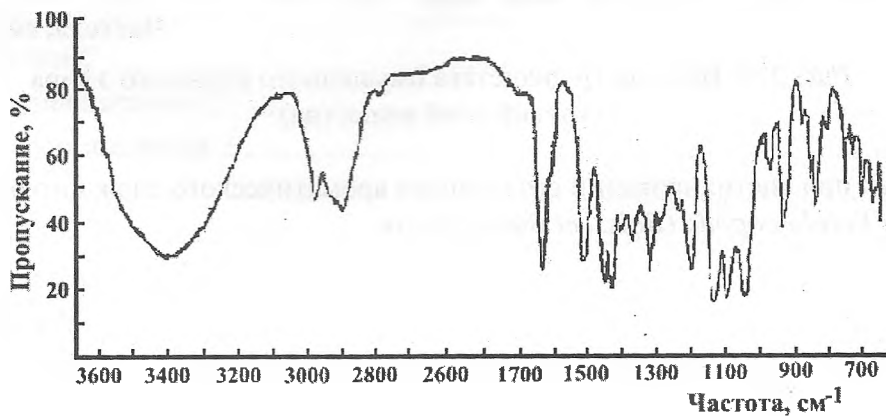


Рис. 278. ИК-спектр омыленного сложного эфира (тонкий слой вещества).

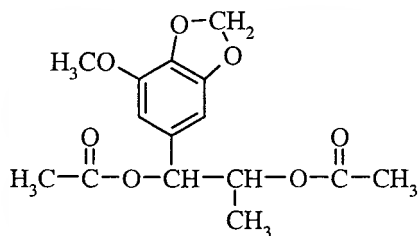
Получен путем омыления ароматического сложного эфира из плодов *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

ДИАЦЕТАТ ОМЫЛЕННОГО АРОМАТИЧЕСКОГО СЛОЖНОГО ЭФИРА

Состав: $C_{11}H_{18}O_7$

Т.пл. густое масло

ИК-спектр: ν_{\max} 1740, 1240 (ацетильные группы), 1635, 1610, 1510 cm^{-1} (ароматическая система).



Литература: Серкерев С.В. Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств *Asteraceae* и *Ariaceae*. Баку. 2005. 312 С.

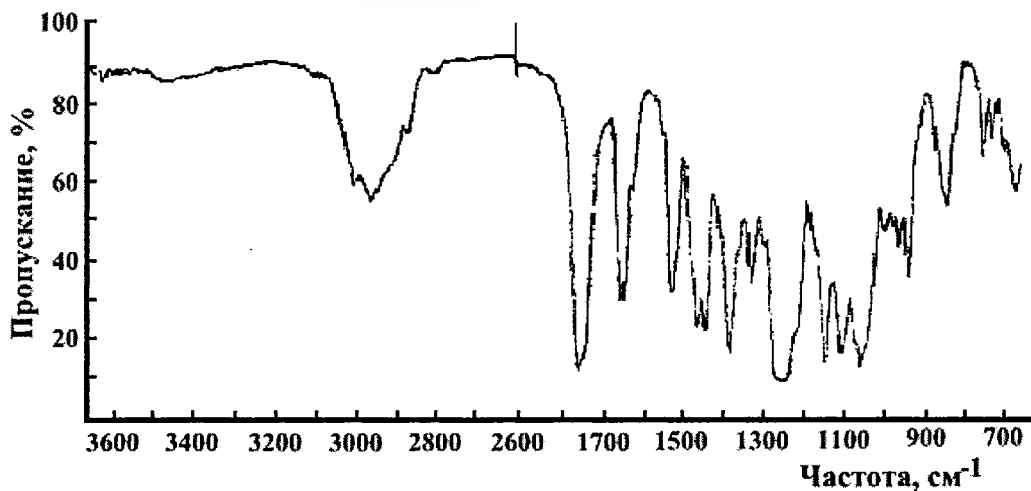


Рис. 279. ИК-спектр диацетата омыленного сложного эфира (тонкий слой вещества).

Получен при ацетилировании омыленного ароматического сложного эфира из плодов *Ferula oopoda* (Boiss. et Buhse) Boiss.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ
СЕСКВИТЕРПЕНОВЫЕ ЛАКТОНЫ

| | |
|-----------------------------|----|
| Ксантатин | 26 |
| Ксантинин | 26 |
| Инулицин | 27 |
| Игалан | 28 |
| Шоначалин D | 28 |
| Моноацетилшоначалин D | 29 |
| Костунолид | 30 |
| Партенолид | 30 |
| Ханфиллин | 31 |
| Тансанин | 31 |
| Балханолид | 32 |
| Ацетилбалханолид | 33 |
| Кетопеленолид А | 33 |
| Кетопеленолид В | 34 |
| Стизолин | 34 |
| Танахин | 35 |
| Шоначалин А | 35 |
| Моноацетилшоначалин А | 36 |
| Шоначалин С | 37 |
| Диацетилшоначалин С | 37 |
| Диацетилартапшинин | 38 |
| Танацин | 39 |
| Нобилин | 39 |
| Эвпаториопикрин | 40 |
| Германин А | 40 |
| Кницин | 41 |
| Скабиолид | 42 |
| Ферулин | 42 |
| Дегидрокостуслактон | 43 |

| | |
|--|----|
| Гвайанолид | 44 |
| Гидроксигвайанолид А | 44 |
| Гидроксигвайанолид В | 45 |
| Гидроксигвайанолид С | 45 |
| 8-Кетогвайанолид | 46 |
| Арборесцин (сиверсинин) | 46 |
| Артабсин | 47 |
| Ахиллин | 47 |
| Леукомизин | 48 |
| Эстафиатин | 49 |
| Арглабин | 49 |
| Глабеллин | 50 |
| Аустрицин | 51 |
| Артаусин | 51 |
| Ферулидин | 52 |
| Гроссгемин | 53 |
| Ацетат гроссгемина | 53 |
| Джейранбатанолид | 54 |
| Диоксиарглабин | 55 |
| Арлатин | 55 |
| Анобин | 56 |
| Матрицин | 57 |
| Изофотосантонсаурелактон-ацетат | 57 |
| Гейгерин | 58 |
| Лактуцин | 58 |
| Ацетилгроссмизин (ацетат 8-оксиахиллина) | 59 |
| Артилезин | 60 |
| Матрикарин | 60 |
| Опоферзин | 61 |
| Бадхызин | 62 |
| Изобадхызин (5-эпибадхызин) | 62 |
| Тетрагидробадхызин | 63 |
| α -Оксикетолактон | 64 |
| β -Оксикетолактон | 64 |

| | |
|---|----|
| Дикетолактон | 65 |
| Кетодиенлактон | 66 |
| Дезангелоилокситетрагидробадхызин | 66 |
| Ольгин | 67 |
| Диверсолид (малафил) | 68 |
| Акроптин | 68 |
| Репин | 69 |
| Акроптилин (хлоргиссопифолин) | 70 |
| Абсинтин | 70 |
| Анабсинтин | 71 |
| Анабсин | 71 |
| Артелеин | 72 |
| Ханделин | 73 |
| Амброзин | 73 |
| Артесовин | 74 |
| Тенулин | 75 |
| Изотенулин | 75 |
| Арнифолин | 76 |
| Британин | 77 |
| Инкаспин | 77 |
| Эремофиленолид | 78 |
| Дигидроэремофиленолид | 78 |
| Петаситолид А и В | 79 |
| Тетрагидропетаситолид А | 79 |
| S-Петаситолид А | 80 |
| Алантолактон | 80 |
| Изоалантолактон | 81 |
| Тетрагидроалантолактон | 82 |
| Телекин | 82 |
| Изотелекин | 83 |
| Сантанолит А | 83 |
| Сантанолит В | 84 |
| Сантанолит С | 84 |
| Сантанолит С | 85 |

| | |
|---|-----|
| Таурин | 85 |
| Дигидротаурин | 86 |
| α -Сантонин | 86 |
| β -Сантонин | 87 |
| Ацетат десмототропо- α -сантанина | 88 |
| 3-Кетосантанолид В | 88 |
| 3-Кетосантанолид С | 89 |
| Пулхеллин С | 89 |
| Ацетилалханен | 90 |
| Алханин | 90 |
| Алханол | 91 |
| Диацетилалханол | 92 |
| Диацетилартапшин | 92 |
| Шоначалин В | 93 |
| Дегидрошоначалин В | 94 |
| Артемин | 94 |
| Дегидроартемин | 95 |
| Ацетат дигидроартемина | 96 |
| Тауремизин | 96 |
| Ангидротауремизин | 97 |
| Ериванин | 98 |
| Диацетат ериванина | 98 |
| Дигидроериванин (тетрагидроалханин) | 99 |
| Диацетат дигидроериванина (диацетат тетрагидроалханина) | 100 |
| Ангидротетрагидротауремизин (дегидроангидротетрагидроериванин) | 100 |
| Артемизин | 101 |
| Ацетилартемизин | 102 |
| Артесин | 102 |
| Арсанин | 103 |
| Ацетиларсанин | 104 |
| Ангидроарсанин | 104 |
| Бадхызинин | 105 |
| Изобадхызинин | 106 |
| Дезангелицилбадхызинин | 106 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Хлоргидрин бадхызинина | 107 |
| Ацетилхлоргидрин бадхызинина | 108 |
| Бадхызидин | 108 |
| Гексагидробадхызинин | 109 |
| Оксиэпоксилактон | 110 |
| Кетозпоксилактон | 111 |
| Артепаулин | 111 |
| Нитрозин | 112 |
| Гранилин | 113 |
| Тетрагидрогранилин | 113 |
| Ивалин | 114 |
| Телекин | 115 |
| Танапсин | 115 |
| Моноацетилтанапсин | 116 |
| Ангидромоноацетилтанапсин | 117 |
| Лиголид | 117 |
| Фероподин | 118 |
| 5-Эпифероподин (изофероподин) | 119 |
| Дезокси-ψ-сантонин | 119 |
| Дегидроооподин | 120 |
| Дезангелицилдегидроооподин | 121 |
| Семоподин | 122 |
| Ооподин | 123 |
| Дезангелицилооподин | 124 |
| Алгинозид | 125 |
| Моголтон | 125 |
| Вахановая кислота | 126 |

КУМАРИНЫ И ПРОЧИЕ ФЕНОЛПРОИЗВОДНЫЕ

| | |
|------------------------------------|-----|
| Кумарин | 127 |
| Умбеллиферон (7-оксикумарин) | 128 |
| 4-Оксикумарин | 129 |
| 6-Оксикумарин | 129 |

| | |
|---|-----|
| 4-Метоксикумарин | 130 |
| 7-Метоксикумарин (герниарин, аяпанин) | 131 |
| Эскулетин (6,7-диоксикумарин) | 131 |
| Скополетин | 132 |
| 4-Метил-7-оксикумарин | 133 |
| Скопарон (6,7-диметоксикумарин, скопарин) | 134 |
| Армин | 135 |
| Остол (остхол) | 135 |
| Остолевая кислота | 136 |
| Суберозин (7-метил-6-изопентенилкумарин) | 137 |
| Меранцин (аураптен, 7-метокси-8-(2,3-эпоксиизопентил)кумарин) | 138 |
| Изомеранцин (изоаураптен) | 138 |
| Меранцингидрат (аураптенгидрат) | 139 |
| Ацетат меранцингидрата | 140 |
| Улоптерол | 140 |
| Моноацетилулоптерол | 141 |
| Диацетилулоптерол | 142 |
| Пранферин | 142 |
| Цис-диверсин (диверсин) | 143 |
| Транс-диверсин | 144 |
| Таджиферин | 145 |
| Таджикорин | 145 |
| Копеозид | 146 |
| Псорален (фикусин) | 147 |
| Ксантотоксол | 147 |
| Ксантотоксин (пабулин) | 148 |
| Бергаптен | 149 |
| Ангидромармезин | 150 |
| Изопимпинеллин | 151 |
| Императорин | 152 |
| Изоимператорин | 153 |
| Аллоимператорин | 154 |
| Метилловый эфир аллоимператорина | 155 |
| Прангенин (окись императорина) | 156 |

| | |
|---|-----|
| Пранферол | 157 |
| Ацетат пранферола | 157 |
| Прангенингидрат (комалин, геракленол) | 158 |
| Оксипейцеданин | 159 |
| Изооксипейцеданин | 160 |
| Пейцеданин | 160 |
| Оксипейцеданингидрат (прангенон) | 161 |
| Прангенон (гидрат оксипейцеданина) | 162 |
| Иселин | 163 |
| Илиензин | 164 |
| Томазин | 165 |
| Острутол | 165 |
| Ангелицин | 166 |
| Изобергаптен (5-метоксиангелицин) | 167 |
| Пимпинеллин | 168 |
| Дигидроороселон | 169 |
| Мармезин (аммаджин) | 169 |
| Ореоселон | 170 |
| Сеселифлорин | 171 |
| Смирниорин | 171 |
| Пранчимгин | 172 |
| Делтоин | 173 |
| Бензоилмармезин | 174 |
| Смирниоридин | 174 |
| Секорин (транс-оксициннамат нодакенетина) | 175 |
| Зозимин | 176 |
| Зозимол (колумбианетин) | 176 |
| Либаноридин | 177 |
| Либанорин | 178 |
| Либанотин | 178 |
| Пеуцеданин | 179 |
| Эдультин | 180 |
| Атамантин | 180 |
| Агазиллин | 181 |

| | |
|---|-----|
| Анделин | 182 |
| Ксанталин | 182 |
| Сеселин | 183 |
| Дигидросеселин | 184 |
| Ксантогаллол | 184 |
| Ацетилксантогаллол | 185 |
| Келлактон | 186 |
| Метилкеллактон | 186 |
| Бухтармин | 187 |
| Ксантогалин (ятамансин, селинидин)..... | 188 |
| Птериксин | 188 |
| Виснадин | 189 |
| Дигидросамидин | 190 |
| Флороселин | 190 |
| Изофлороселин | 191 |
| Аномалин | 192 |
| Коканикин | 192 |
| Умбеллипренин (транс-транс-фарнезиловый эфир умбеллиферона) | 193 |
| Бадракемин | 194 |
| Коладонин | 194 |
| Коладин | 195 |
| Фарнезиферол А | 196 |
| Мосхатол (фазелол) | 196 |
| Фезелол (мосхатол) | 197 |
| Конфердион | 198 |
| Конферон | 198 |
| Конферол | 199 |
| Конферин | 200 |
| Моголтадин | 200 |
| Моголтадон | 201 |
| Моголтин | 202 |
| Моголтавидин | 202 |
| Каратавиковая кислота | 203 |
| Каратавикин | 204 |

| | |
|---|-----|
| Копеолин | 204 |
| Ацетат самаркандина | 205 |
| Изосамаркандин | 206 |
| Ангелат изосамаркандина | 206 |
| Гальбановая кислота | 207 |
| Фетерин | 208 |
| Обтусифул | 208 |
| Сечулин | 209 |
| Артемидинал | 210 |
| β -Реолон | 210 |
| 4'-кето-7'-метокси-дигидрокумариновый производный α -реолона | 211 |
| α -Реолон | 212 |
| Ароматический сложный эфир | 212 |
| Омыленный ароматический сложный эфир | 213 |
| Диацетат омыленного ароматического сложного эфира | 214 |

SƏRKƏROV SİRACƏDDİN VƏLİ OĞLU
ƏLƏSGƏROVA ADİLƏ NOVRUZ QIZI

SESKVİTERPEN LAKTONLARININ
VƏ KUMARİNLƏRİN İNFRAQIRMIZI
SPEKTRLƏRİ VƏ QURULUŞLARI

AMEA Botanika İnstitutunun 70 illiyinə həsr olunur

Bakı – 2006

Yığılmağa verilib: 10. 07.2006

Çapa imzalanıb: 15.08.2006

Formatı: 70x100 1/16. Həcmi 14.

Sifariş 129. Tiraj 500.



**POLYGRAPHIC
PRODUCTION**
Tel/Fax: 447 75 04, Tel.: 447 75 05

mətbəəsində çap olunub