

Лекция. Тема: ТЕРПЕНОИДЫ.

1. Монотерпеноиды

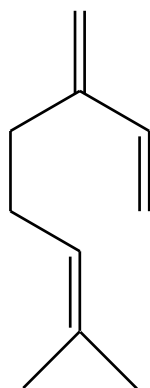
- а) ациклические терпеноиды. ЛРС, сод. ациклические терпеноиды.
- б) моноциклические терпеноиды. Лек. растения и сырье, содержащие их.
- в) бициклические терпеноиды. Лек. растения и сырье, содержащие их.

2. Сесквитерпеноиды. Лек. раст. и сырье, сод. сесквитерпеноиды.

В связи с тем, что эфирные масла чаще всего представляют собой сложную смесь компонентов, то определяющим для эфирного масла является тот компонент, который придает ему характерный запах или обладает ценными терапевтическими свойствами.

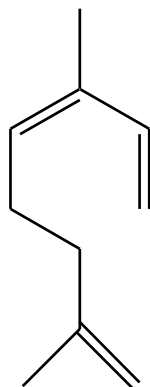
Эфирные масла, которые определяются **ациклическими соединениями**, содержат в своем составе или углеводороды или органические молекулы, имеющие в своем составе функциональные группы (*альдегидную, кислотную, спиртовую*).

Углеводороды представлены **мирценом**, который был выделен впервые в 1895 г. из лаврового масла, но затем был найден и других эфирных маслах. Напр., в масле вербены, хмеля.



Мирцен.

А также в виде **оцимена**, который впервые был выделен из *Ocimum basilicum*.

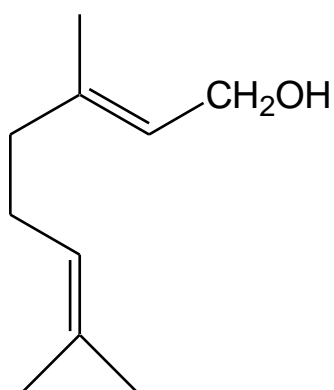


## Оцимен.

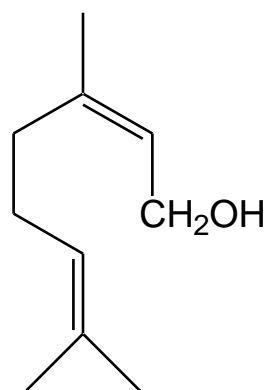
К соединениям, содержащим функциональные группы, относятся спирты, альдегиды, кислоты.

**Спирты.** Наиболее часто они представлены **цитронеллолом**. Он был найден в Явайском цитронелловом масле, а также был найден в железах внутренней секреции аллигаторов. Цитронеллол часто сопутствует гераниолу от которого его трудно отделить. Технические препараты цитронеллола содержат в своем составе примесь гераниола.

**Гераниол** существует в природе в чистом виде или в виде его эфира. Впервые он был выделен в 1871 г. из турецкого гераниевого масла. Гераниол существует в виде геометрического изомера – **нерола**, который был выделен из бергамотового и померанцевого масла.

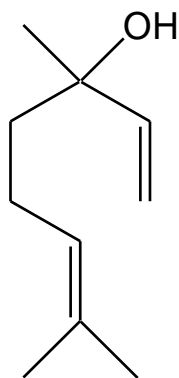


нерол



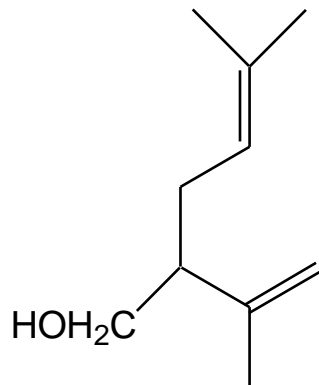
гераниол

**Линалоол** выделен впервые в 1853 г. и найден в иланг-иланговом и розовом маслах. Он может существовать в виде оптических изомеров.



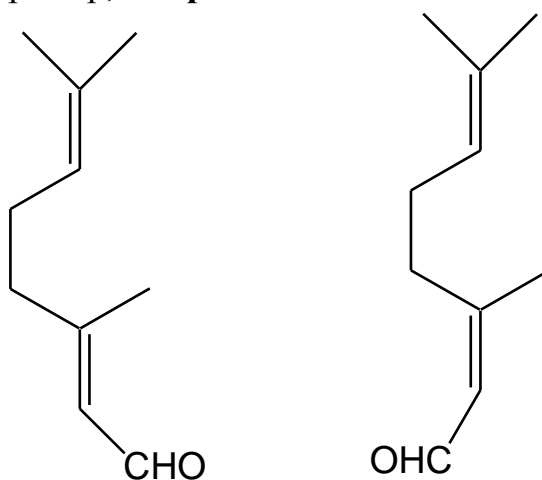
Линалоол.

Лавандулол был впервые найден в лавандовом масле. Очень часто он существует в виде сложного эфира.



Лавандулол.

Окисленные формы этих спиртов являются альдегидами и представлены, например, цитралем.



Цитраль.

**Лекарственные растения и сырье, сод. ациклические терпеноиды.**

**Кориандр посевной (кишнец) – *Coriandrum sativum* L.**

Семейство Сельдерейные – *Apiaceae*  
Кориандра посевного плоды – *Coriandri sativi fructus*

Однолетнее, культивируемое, травянистое растение с веретеновидным **корнем**. **Стебель** полый, ребристый. **Листья** очередные, влагалищные; прикорневые – длинночерешковые, трехраздельные, надрезанно-пильчатые, нижние стеблевые – короткочерешковые, дваждыперистые, средние и верхние стеблевые листья – сидячие, влагалищные перисторассеченные, с линейными, слегка заостренными дольками. **Цветки** мелкие, в сложных зонтиках, без общей обертки; частные зонтики с трехлистной оберточкой; построены по типу зонтичных, розового цвета; краевые цветки каждого зонтика неправильные и более крупные.

**Географическое распространение.** Уже древние египтяне и греки возделывали его и применяли как пряность и лекарство. Происходит кориандр из Южной Европы и Малой Азии. Как заносное и одичавшее растение (произрастает дико) на Кавказе, в Крыму, Средней Азии и на юге европейской части СНГ. Культивируется на Украине, Северном Кавказе, в центрально – черноземных и юго-восточных областях. Главные районы возделывания – Воронежская обл. и Краснодарский край.

**К сбору** урожая приступают, когда большая часть зонтиков (60% - 80%) побурела. В это время самый высокий урожай плодов (15 ц с гектара) и наибольший сбор эфирного масла. Для сбора пользуются зерновыми комбайнами; досушивают траву в валках, затем обмолачивают на токах и плоды очищают от примесей.

Все растение до созревания плодов и незрелые плоды имеют неприятный запах клопов (откуда народное название клоповник), обусловленный содержанием в эфирном масле децилового и дециленового альдегидов. Но при созревании плодов, когда они делаются сухими и желтовато – серыми, они приобретают очень приятный аромат.

Плоды кориандра построены по типу сельдерейных. **Плод – шаровидный вислоплодник** с зубчатыми остатками наверху чашечки, чаще всего нераспадающийся на полуплодики (мерикарпии). Размер плодов варьирует от 2 до 4 мм в зависимости от сорта кориандра. На поверхности плода имеется 10 извилистых (отличие от других плодов зонтичных, имеющих лекарственное значение), слабо выступающих главных ребер и 12 прямых придаточных ребер.

Цвет плодов желтовато-серый или коричнево-серый, запах сильный, специфический, приятный, вкус пряный,.

На поперечном срезе видно, что оболочка плода, более темного цвета, срослась с оболочкой семени. Белое семенное ядро состоит из эндосперма, имеющего в срезе почти полулунную форму и окружающего небольшой зародыш. Ткань семенного ядра заполнена жирным маслом и алейроном, а также мельчайшими друзами, характерными для зонтичных.

Оболочка плода, напротив, по строению отличается от обычного типа.

Под эпидермисом в паренхимном слое **в молодых незрелых плодах на выпуклой стороне** имеется по 5 – 15 канальцев с эфирным маслом, которые в зрелых плодах сдавливаются и пропадают. В связи с исчезновением канальцев исчезает и альдегидный (неприятный клоповый) запах. За ними расположен широкий склеренхимный пояс, образующий выступы в ребрах. Пояс связан между половинками плода узкой полоской паренхимы, вдоль которой плод расщепляется при надавливании. На внутренней стороне каждой половинки расположено по 2 крупных канальца, остающихся при созревании плода, с эфирным маслом, в котором появляется линалоол, придающий аромат.

**В порошке** наблюдаются волокна склеренхимного пояса, извилистые соответственно форме первичных ребер и сложенные пластинами.

**Химический состав.** В зрелых плодах содержится 0,7 – 1,4% эфирного масла, основным компонентом которого является линалоол (50 – 80%), который придает приятный аромат плодам, также содержится гераниол (до 5%), борнеол и другие терпены (до 20%), в том числе пинен. Согласно ГФ XIV содержание эфирного масла в сырье должно быть не менее 0,5%.

В семенах содержится 15 – 20% жирного масла, которое экстрагируется бензином после отгонки эфирного масла.

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром из раздробленных вполне зрелых плодов. Из оставшейся массы добывают экстракцией жирное масло.

Эфирное кориандровое масло бесцветная или желтоватая жидкость характерного ароматного запаха и вкуса, обусловленного линалоолом. В нем немного гераниола (5%), следы альдегидов и смесь разных терпенов. Согласно НД линалоола должно быть не менее 65%.

**Срок хранения 3 года.**

**Фармакологическое действие.** Спазмолитическое и улучшающее пищеварение средство, обладающее противовоспалительными, желчегонными свойствами

**Применение.** Кориандр и его масло относятся к пряным средствам, возбуждающим аппетит. Плоды в виде настоя используются в качестве средства улучшающего пищеварение; входят в состав противогеморройного и желчегонного сборов. **В медицине применяют только зрелые плоды!**

Эфирное масло кориандра, благодаря содержанию линалоола имеет большое значение для парфюмерии, а также как исходное сырье для синтеза различных, душистых веществ.

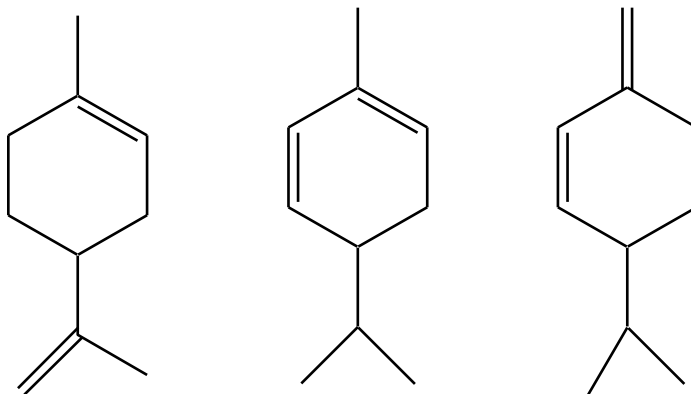
Свежие листья молодого кориандра (кинза) с острым запахом используются на Кавказе как пряность для мясных блюд.

Плоды кориандра используются в кондитерском производстве, хлебопечении, консервировании. Плоды кориандра – объект традиционного экспорта.

### **Моноциклические терпеноиды.**

**Моноциклические** терпеноиды представляют собой органические молекулы, содержащие в своем составе шестичленные циклы, имеющие метильный и изопропильный радикалы, а также одну или две ненасыщенные связи.

### Их общие формулы.



Лимонен

Фелландрен

Изменение положения двойных связей, а также появление в молекуле гидроксильной, кетонной групп позволяет получить набор моноциклических терпеноидов, входящих в состав растений. Все данные соединения вы изучали на органической химии, а также они приведены в учебнике фармакогнозии.

### Лекарственные растения и сырье, содержащие моноциклические терпеноиды.

**Мята перечная** – *Mentha piperita* L.

Семейство **Яснотковые** – *Lamiaceae*

**Мяты перечной листья** – *Menthae piperitae folia*

Собранные в фазу цветения, высушенные листья многолетнего **культивируемого** травянистого растения используют в качестве лекарственного растительного сырья.

**Мята перечная** - корневищное травянистое растение с прямостоячим стеблем и стелющимися надземными побегами. **Стебель** четырехгранный, ветвистый; 0,5 м высотой и более. В культуре наиболее известны 2 разновидности: черная мята с красно-фиолетовыми стеблями и жилками листа и белая мята со светло-зелеными стеблями и жилками. Белая мята зацветает раньше черной, аромат эфирного масла у нее нежнее, но выход масла и урожайность листьев ниже. В промышленной культуре разводят

преимущественно черную мяту. **Листья** накрест супротивные, короткочерешковые, продолговато-яйцевидные, с заостренной верхушкой. Край листа неравномерно остропильчатый. С верхней стороны листья темно-зеленые, с нижней – светло-зеленые. С обеих сторон имеют эфирно-масличные железки. Цветки мелкие, красно-фиолетовые собраны в густые колосовидные соцветия на верхушке стебля и ветвей. Венчик слегка неправильный, воронковидный, четырехлопастной. Плоды образуются очень редко. Все растение очень ароматно.

**Географическое распространение.** В диком виде не встречается. Различные селекционные сорта мяты перечной культивируются преимущественно на Украине, в Краснодарском крае, а также Беларуси, Молдове и Воронежской обл. Размножают главным образом отрезками корневищ. Потребность в сырье около 900 т. листа.

**Заготовка.** Сбор мяты производится обычно в начале цветения или немного позже, при распускании половины цветков. Эти сроки обеспечивают большой урожай листьев и большой выход масла.

Уборку проводят переборудованными сенокосилками. Массу собирают в копны и на несколько часов складывают для завяливания, а затем разбрасывают для сушки на поле или на токах, на солнце или в воздушных сушилках. Когда через несколько дней мята подсохнет и листья начнут осыпаться со стеблей, приступают к осторожному отряхиванию вилами, листья сгребают в кучи и высушивают окончательно, очищают от примеси стеблей и песка на грохотах и упаковывают в ящики для отправки. Так получают лучший, стандартный, цельный лист. Выбранные вилами стебли с остатками неосыпавшихся листьев и цветков используют для перегонки эфирного масла. На небольших плантациях цельный лист получают ошипыванием вручную крупных листьев на корню или со свежескошенной мяты, но такой способ трудоемок, а потому и дорог.

Официальное **сырье** представляет собой цельные или частично битые листья. Листья продолговато-яйцевидные до ланцетных, короткочерешковые. Край листа неравномернопильчатый, жилкование петлевидное. Под лупой заметны блестящие золотисто-желтые или темные железки. Листья, в основном голые, лишь снизу по жилкам под лупой видны редкие прижатые волоски. Цвет от светло-зеленого, до темно-зеленого. Запах сильно ароматный, вкус жгучий, холодящий (ментол).

При необходимости подтверждения подлинности сырья прибегают к **микродиагностированию**. Для мяты характерно:

1)обилие железок, построенных по типу губоцветных, сидящих в небольших углублениях с обеих сторон листа, прикрепленные к эпидермису короткой ножкой.

2)волоски по жилкам двух-, четырехклеточные, толстостенные бородавчатые.

3)волоски не связанные с жилкой, разбросанные по поверхности листа, мелкие, с железистой головкой на одноклеточной, короткой ножке (головчатые).

**Химический состав.** Листья содержат до 3% эфирного масла. Главный компонент эфирного масла ментол (40 – 70%). В листьях содержится также олеаноловая и урсоловая кислоты, флавоноиды, каротиноиды.

Качество сырья определяется содержанием эфирного масла, которого в цельном сырье должно быть не менее 1%; суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин – не менее 0,6%; в измельченном сырье эфирного масла – не менее 0,8%; суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин – не менее 0,6%. Согласно по ГФ XIV.

**Мятное масло** – прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость, с характерным запахом и жгучим охлаждающим вкусом.

**Хранят** в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах, отдельно от других видов сырья. Срок хранения 2 года.

**Применение.** В современном мире из свежесобранной травы получают эфирное масло. Из эфирного масла выделяют ментол. Из листьев готовят настойку мяты и мятную воду. Листья используют в виде настоя в качестве спазмолитического, желчегонного средства, при тошноте. Входит в состав ветрогонного, желудочного, желчегонного сборов, в сбор Здренко. Настойку применяют как болеутоляющее средство, против тошноты, рвоты.

Масло мяты перечной обладает спазмолитическим и успокаивающим действием. Его вводят в состав зубных паст, порошков, ароматной воды и др. Есть оно в «Карвалоле», «Валокордине».

Ментол входит в состав комплексных препаратов сердечно-сосудистого действия (валидол, капли Зеленина и многое другое).

### **Шалфей лекарственный – *Salvia officinalis* L.**

Семейство **Яснотковые – *Lamiaceae***

#### **Шалфея лекарственного листья – *Salviae officinalis folia***

Собранные в течение лета, высушенные и обмолоченные листья культивируемого полкустарника до 70 м высотой листья используют в качестве лекарственного растительного сырья. В стране произрастает 80 видов, многие из них перспективны для изучения.

**Стебли** многочисленные четырехгранные, густооблиственные, в нижней части стебли ветвистые у основания древеснеющие, в верхней травянистые, серо-зеленые. **Листья** супротивные, длинночерешковые, простые, серо-зеленые, продолговатые, у основания округлые. У основания пластинки иногда имеются одна или две небольшие продолговатые лопасти. Стебель и листья густоопушены. **Цветки** крупные; чашечка двугубая, опушенная; венчик двугубый сине-фиолетовый; 2 тычинки. Соцветие – колосовидный тирс. **Плод** – ценобий, распадающийся на 4 доли. У растения сильный ароматный запах.

**Родина** шалфея – Средиземноморье. В России в диком виде не встречается. Культивируется в Краснодарском крае, на Северном Кавказе,



Украине, в Молдове, Крыму. Выведены улучшенные высокоурожайные сортопопуляции с высоким содержанием эфирного масла.

**Химический состав.** Листья содержат 1 – 2,5% эфирного масла, которое состоит из цинеола (около 15%), пинена, камфоры, туйона, сальвена и других терпеноидов. Листья содержат дубильные вещества, тритерпеновые кислоты – урсоловую и олеаноловую.

Содержание эфирного масла по ГФ XIV в цельном и измельченном сырье - не менее 0,8%; дубильных веществ в пересчете на танин – не менее 4,5%; экстрактивных веществ, извлекаемых 50% спиртом – не менее 30%.

**Заготавливают** в течение лета вполне развитые листья. Сбор в основном производят механизированным способом или вручную. Траву скашивают косилками, высушивают на токах или сушилках, затем обмолачивают, отделяют листья от стеблей путем просеивания через решета.

**Сушат** в искусственных сушилках при температуре 35 – 40°C. Перед сушкой сырье просматривают, удаляют случайно попавшие нижние толстые стебли, побуревшие листья.

**Сырье.** Листья черешковые, продолговатые, с притупленной верхушкой, у основания часто с одной или двумя лопастями. Поверхность листа равномерно мелкаячестая вследствие вдавленной сверху и выступающей снизу густой сети жилок. Край листа мелкогородчатый. Цвет листьев серо-зеленый. Молодые листья серебристо-белые, от обилия длинных волосков (опушение), особенно с нижней стороны. Запах ароматный, специфический. Вкус горько-пряный, вяжущий.

**Примесь** листьев дикорастущего вида Шалфея лугового – *Salvia pratensis* – узнается по малому количеству извилистых волосков; часто попадаются волоски мелкие, короткие и острые. В нашей области произрастает шалфей остепненный – *Salvia tesguicola*.

**Хранят** отдельно от других видов сырья. Срок годности 1,5 года (предельный).

**Использование.** Листья применяют в форме настоя, они входят в состав грудных сборов. Настой – вяжущее противовоспалительное средство для полоскания полости рта, глотки, гортани при катарах верхних дыхательных путей и стотитах.

Цинеол эфирного масла обладает бактерицидным действием, с чем связаны фитонцидные свойства растения. Свежий лист шалфея оказывает сильное бактерицидное действие.

Антисептические свойства листьев шалфея обусловлены растительным антибиотиком сальвином. Из листьев шалфея получают суммарный препарат «Салвин», обладающий вяжущим и антимикробным действием.

Давно известно свойство листьев растения ингибировать потоотделение.

Шалфей лекарственный **не рекомендуется** принимать при воспалении почек и сильном кашле.

**Эвкалипт прутовидный** – *Eucalyptus viminalis* Labill.

Семейство *Миртовые* – *Myrtaceae*

**Эвкалипта прутовидного листа** – *Eucalypti viminalis folia*

Эвкалипты — вечнозеленые деревья, характеризующиеся гетерофилией. Молодые (ювенильные) листья супротивные, сидячие, старые — черешковые, кожистые, серповидно изогнутые. Различные виды имеют разную окраску. Цветки у эвкалиптов своеобразные. Околоцветник у них древеснеет и до распускания цветка плотно закрывает бутон, краями соединяясь с краями цветоложа. При распускании цветка он сбрасывается, и весь цветок состоит из большого количества ярких тычинок, прикрепленных к краю цветоложа. Эвкалипты растут быстро, и поглощая из почвы много воды, они способны осушать заболоченные места.

**Эвкалипт прутовидный** – культивируемое дерево. Ювенильные листья сидячие, удлинено-яйцевидные, взрослые — черешковые, узколанцетные или серповидно изогнутые. Зеленые. Кора с отслаивающимся наружным слоем. Цветет осенью на 3—5-м году жизни. Семена созревают через 1,5 года. Это наиболее морозоустойчивый вид эвкалипта.

Эвкалипт прутовидный культивируют в Западной Грузии, на Черноморском побережье Краснодарского края, а также в Азербайджане. На его долю приходится до 70% сырья эвкалиптов, используемых для получения лекарственного растительного сырья.

Кроме указанного сырья заготавливают *Folium Eucalypti* — **лист эвкалипта**, собранные в те же сроки и высушенные листья культивируемых деревьев **эвкалипта шарикового** - *Eucalyptus globulus* и **эвкалипта пепельного** - *Eucalyptus cymreum*.

**У эвкалипта пепельного** ювенильные листья широкояйцевидной формы, бесчерешковые. Цвет листьев серо-зеленый с голубым оттенком. У более тонких листьев в проходящем свете заметны многочисленные вместилища эфирного масла. Взрослые — удлинено-яйцевидные, короткочерешковые. Цвет сизый с восковым налетом.

**Культивируют** на Черноморском побережье Кавказа от Сочи до Батуми. В Западной Грузии имеются специальные питомники этого вида. На его долю приходится около 25% массы сырья, заготавливаемого для медицинских целей.

**У эвкалипта шарикового** ювенильные листья мягкие, часто стеблеобъемлющие, супротивные, яйцевидные с сердцевидным основанием или широколанцетовидные, тонкие, плотные, серо-зеленые. Листья старых ветвей и растений темно-зеленые, очередные, короткочерешковые, располагающиеся ребром к солнечным лучам, поникающие, ланцетные, серповидно изогнутые, цельнокрайние, кожистые, плотные.

**Родина** эвкалиптов — Австралия и острова Тасмании и Новой Зеландии. Культивируют во всех субтропических странах. В СНГ — на Черноморском побережье Кавказа, главным образом в Абхазии и Аджарии, где температура зимой не опускается ниже -10°C. Растения растут быстро.

Трехлетние имеют высоту 8 м, 10-летние — 25 м.

**Химический состав.** В листья перечисленных эвкалиптов содержится до 3% эфирного масла. Образование его происходит во вместилищах, погруженных в мякоть листа. Содержание масла изменяется у различных видов от 0,26 до 4,5%.

По ГФ XIV в цельном сырье «Эвкалипта прутовидного листа» эфирного масла должно быть не менее 1%; суммы фенолальдегидов в пересчете на эвкалимин не менее 2%; в измельченном эфирного масла не менее 0,8%; суммы фенолальдегидов в пересчете на эвкалимин не менее 2%.

Качество сырья «**Лист эвкалипта**» регламентировано требованиями ГФ X, содержание эфирного масла по данным НД в цельном сырье не менее 2,5%, в измельченном – не менее 1,5%.

Главным составным компонентом масла является цинеол, которого в масле должно быть не менее 60%. Помимо цинеола найдены пинен, миртенол, пинокарвон, глобулон, а также алифатические альдегиды — изовалериановый, капроновый, каприловый. В листьях содержатся также дубильные вещества, флаваноиды.

Эфирное масло имеет вид легкоподвижной, прозрачной бесцветной или желтоватой жидкости с запахом цинеола.

**Сбор** проводят вне населенных пунктов с разрешения местных организаций. Стоя на лестнице, срезают секаторами или пилой тонкие ветви длиной 70—80 см. Обычно срезают не более 50% нижней части кроны. Срезанные ветви доставляют на сушку.

На месте **сушки** листья отделяют от стеблей и сушат на стеллажах, рассыпая слоем толщиной до 10 см, в помещениях с хорошей вентиляцией; листья периодически перемешивают. Возможна тепловая сушка при температуре не выше 40°C.

**Внешние признаки.** Смесь двух типов листьев - листья старых ветвей - черешковые от узколанцетных до серповидно изогнутых, остроконечные, плотные, зеленые или серовато-зеленые, с фиолетовым оттенком, длиной от 4,0 до 27,0 см и шириной от 0,5 до 5,0 см; листья молодых ветвей - сидячие с округлым основанием или с коротким черешком, удлинено-яйцевидной формы, у основания с сердцевидной выемкой, на верхушке заостренные, менее плотные, светло-зеленые, иногда с фиолетовым оттенком и слабым сизоватым налетом, длиной от 3,5 до 11 см, шириной от 0,7 до 4,0 см.

В сырье встречаются листья среднего возраста, имеющие форму от удлинено-яйцевидной до ланцетной. Листья голые, с цельным или волнистым краем, с многочисленными точками, просвечивающими в проходящем ярком свете (эфирно-масличные вместилища). Запах приятный, усиливающийся при растирании. Вкус пряно-горький.

**Микроскопия.** Определение подлинности цельного сырья не представляет затруднений. Для измельченного сырья при микроскопическом исследовании делают поперечные срезы с кусочков с крупными жилками. Лист изолатеральный. Главная жилка имеет кристаллоносную обкладку, в

мезофилле встречаются друзы оксалата кальция. Эфирно-масличные вместилища крупные, округлой формы или овальные, погружены в мезофилл. Клетки эпидермиса с поверхности многоугольные с бугорком в центре. В поверхностных препаратах видны бурые пробковые пятна.

**Хранение.** Сырье следует хранить в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, на стеллажах, отдельно от других видов сырья. Содержание эфирного масла проверяют ежегодно.

**Используют** в виде отваров. Из листьев готовят настойку эвкалипта, из свежих побегов получают эфирное масло *Oleum Eucalypti*. Препараты из листьев и масло обладают хорошими дезинфицирующими свойствами. Масло используют для влажных ингаляций, полосканий, как отвлекающее при невралгиях, ревматизме, люмбаго. Входит в состав мазей для заживления ран. Применяют при легочных заболеваниях, в противокашлевых средствах.

Эвкалиптовое масло и чистый цинеол (эвкалиптол) — эффективные антипаразитарные средства. В качестве средства отпугивания и уничтожения насекомых (особенно комаров) давно используется в разных странах.

Эвкалиптовое эфирное масло - составная часть многих комплексных препаратов («Пектусин», «Эвкатол», «Ингакамф», «Эвкамон», «Ингалипт»). Из листьев эвкалиптов производят препарат «Хлорофиллипт», который представляет смесь фенольных соединений и хлорофиллов А и В, - антибактериальное средство.

Из листьев и побегов эвкалипта прутовидного получен препарат «Эвкалимин», содержащий фенолальдегиды, - антимикробное и противовирусное средство.

**Тмин обыкновенный** – *Carum carvi* L.  
Семейство **Сельдерейные** – *Apiaceae*

**Тмина обыкновенного плоды** – *Cari carvi fructus*

**Тмин обыкновенный** (анис дикий) – Дикорастущее или культивируемое, двулетнее растение 30—80 см в высоту с мощным, мясистым веретенообразным корнем. В первый год развивает прикорневую розетку листьев, цветonoсный стебель появляется на второй год. **Стебель** прямостоячий, ветвистый. **Листья** очередные черешковые, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, при основании расширены во влагалища, прикорневые длинночерешковые, стеблевые — короткочерешковые. Пластинки листа в очертаниях ланцетовидные, дважды-или почти триждыперисторассеченные, с ланцетно-линейными острыми сегментами. Соцветие — сложный зонтик. Обертка и обверточки отсутствуют. Реже имеется обертка из 1—3 листочков. **Цветки** мелкие, чашечка почти незаметная, венчик пятилепестный, лепестки белые (или розоватые). **Плод** — продолговатый, сплюснутый, серповидно изогнутый вислоплодник, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия).

**Распространен** тмин в лесной и лесостепной зонах европейской части страны, в южной части лесной зоны Сибири, на Кавказе, в городах Средней Азии и Крыма, изредка встречается и в степной зоне по долинам рек.

Произрастает на суходольных и влажных лугах, по долинам рек, в горах, в разреженных лесах, на опушках, полянах, изредка на лугах степной зоны. Тмин введен в культуру. Выращивают в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром», а также на Украине, в Беларуси.

**Химический состав.** Плоды содержат 3 – 6% эфирного масла, главным компонентом которого являются терпеноиды карвон (38-69%), лимонен, карвакрол, дигидрокарвон. По ГФ XIV эфирного масла в цельном сырье должно быть не менее 2%.

Плоды содержат также флавоноиды (кверцетин, кемпферол). В эндосперме содержится 14—20% жирного масла, которое можно использовать в качестве заменителя масла какао.

Плоды тмина **заготавливают** в фазу, когда созревают плоды в центральных зонтиках. Растения срезают серпами или ножами, на плантациях скашивают. Для дозревания и просушки плоды оставляют в поле в валках или снопах. Лучше **сушить** связанные снопики в помещениях с деревянным полом или же на брезентах, полотнищах и т.д. После сушки снопы обмолачивают, плоды очищают на ситах и провеивают.

**Внешние признаки.** Мерикарпии продолговатой формы, слегка серповидно изогнутые, с внутренней стороны плоские, с наружной — выпуклые, с 5 сильно выступающими нитевидными ребрышками, соломенно-желтыми, длина 3—7 мм, ширина около 1—1,5 мм. Цвет плодов темно-бурый с тонкими светлыми полосками на ребрах. Запах сильный, приятный, вкус горьковато-пряный, жгучий.

**Микроскопия.** На поперечном срезе мерикарпия видны перикарпий (околоплодник) и семя. Эпидермис околоплодника состоит из одного слоя овальных клеток.

В мезокарпии в ребрышках находятся проводящие пучки, в ложбинках — эфирно-масличные каналы, 4 из них расположены на выпуклой стороне, 2 — на плоской.

Клетки эндосперма семени имеют утолщенные стенки, содержат жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы оксалата кальция.

**Хранят** в сухих, прохладных, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья 3 года.

**Фармакологическое действие.** Ветрогонное средство, обладающее спазмолитическим действием.

**Использование.** Плоды тмина повышают секреторную и моторную деятельность желудка, несколько усиливают желчеотделение. Также они оказывают спазмолитическое действие на гладкие мышцы желудочно-кишечного тракта. Кроме того, плоды тмина оказывают диуретическое

действие, способствуют отделению слизи и мокроты.

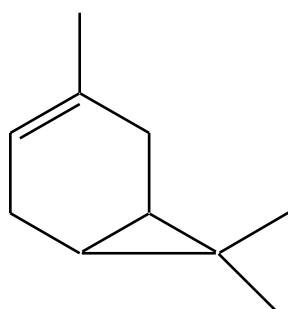
Применяют плоды в виде настоя в качестве желчегонного и ветрогонного средства при метеоризме; как тонизирующее при атонии кишечника; входят в состав желудочных, ветрогонных, аппетитных, слабительных сборов. Порошок применяют для возбуждения аппетита.

Эфирное масло обладает антисептическим и противоглистным действием. Эфирное масло используют для ароматизации лекарственных препаратов. Молодые листья и побеги идут в пищу (салаты, приправы). Плоды используются в кулинарии, в хлебопекарном, кондитерском и ликероводочном производстве.

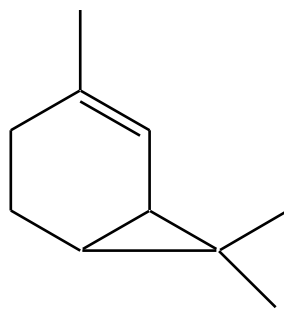
### Бициклические монотерпены.

Бициклические монотерпены содержат в своем составе 2 конденсированных неароматических цикла, имеющие одну двойную связь. Они образуют четыре типа соединений.

#### 1.Группа карена

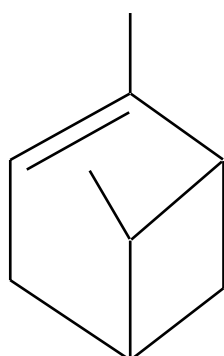


$\Delta^3$ -Карен

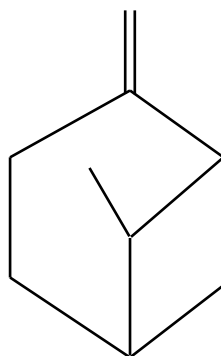


$\Delta^4$ -Карен

#### 2.Группа пинена



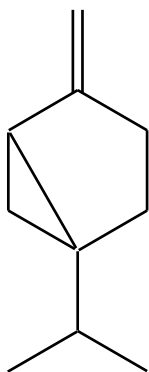
$\alpha$ -Пинен



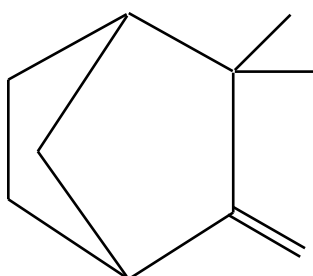
$\beta$ -Пинен

#### 3.Группа сабинена

общая формула

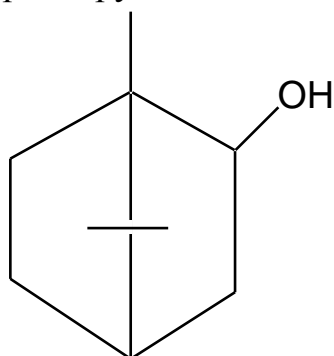


4.Группа камфена

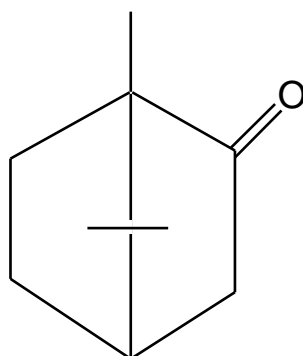


### Камфен

Соединения указанных групп существуют в виде изомеров, которые приведены в учебнике, а также в виде их гидроксилсодержащих (спиртов) или карбонилсодержащих (кетонов) соединений. Например, борнеол, камфора и другие.



**Борнеол**



**Камфора**

**Лекарственные растения и сырье, сод. бициклические монотерпены.**

**Можжевельник обыкновенный – *Juniperus communis* L.**

Семейство **Кипарисовые – *Cupressaceae***

Класс **Хвойные - *Coniferae***

**Можжевельника обыкновенного плоды – *Juniperi communis fructus***

Вечнозеленый двудомный кустарник, несущий на корнях внутреннюю микоризу. **Иглы хвои** колючие, расположенные мутовками по 3 иглы в каждой. Пыльниковые и семенные **шишки** сидят на разных особях. Семенные шишки состоят из нескольких мутовок по 3 чешуи в каждой, но только верхняя мутовка образует 3 плодоносящие семенные чешуи, в пазухах которых сидит по одной семечке. После оплодотворения верхние семенные чешуи разбухают, становятся мясистыми и срастаются между собой, образуя сочную ягодообразную шишку или шишкоягоду; нижние чешуи засыхают. Зрелые сочные шишки называются в фармакопее и ГОСТ можжевельниковыми ягодами. Они сначала зеленые, при созревании – почти черные; созревают медленно, только на второй год, так что на кусте имеются одновременно зеленые и черные ягоды.

Можжевельник обыкновенный **растет** в лесной и лесостепной зоне европейской части России, Западной и Восточной Сибири. Встречается как в сухих сосновых борах на песчаной почве, так и в еловых лесах, избыточно увлажненных и даже заболоченных, но пышнее всего развивается при умеренной влажности. Основные районы заготовок сырья находятся в северных районах России, на Украине, в Белоруссии.

**Химический состав.** Плоды можжевельника обыкновенного содержат 0,5 – 2 % эфирного масла, в состав которого входят бициклические монотерпены:  $\alpha$  и  $\beta$ -пинен,  $\alpha$ -туйен, камфен, сабинен, борнеол и изоборнеол. Найдены моно- и сесквитерпены, а также сахара (около 40%), смолы (до 9,5%), органические кислоты (яблочная, уксусная, муравьиная), флавоноиды, пектины, дубильные в-ва, воски и др.

По ГФ XIV в цельном сырье, в порошке эфирного масла должно быть не менее 0,5%.

**Сбор** плодов с дикорастущих кустарников проводят осенью, в период полного созревания. Под куст подстилают ткань и осторожно встряхивают его за ствол или ветви, при этом зрелые шишкоягоды осыпаются, а зеленые остаются на растении. Руки сборщика должны быть защищены плотными перчатками. Не рекомендуется при сборе ударять палками по стволу и ветвям, так как это приводит к осыпанию зеленых плодов и хвои и загрязнению сырья. При заготовке недопустима рубка кустарников и ветвей можжевельника.

После заготовки сырье очищают от хвои, веточек, незрелых плодов на веялках, решетках или деревянных горках. Из сырья должны быть удалены травяные клопы, придающие ему неприятный запах.

**Сушат** заготовленное сырье под навесами или в тепловых сушилках при нагревании сырья не выше 30°C. В печах с температурой выше



названной ягоды портятся, становятся морщинистыми. В сухую погоду допустима сушка на открытом воздухе.

**Внешние признаки сырья.** Плоды шишко-ягоды, 6-10 мм диаметром, цилиндрической формы, шаровидные или овальные, иногда слегка вдавленные по бокам, гладкие, блестящие, реже матовые. На верхушке плода заметен трехлучевой шов, при основании две трехлистные мутовки из сухих бурых чешуек. В мякоти находятся 3 (иногда 1-2) продолговато-овальных, тупо-трехгранных семени, выпуклых снаружи и плоских на внутренней стороне. Цвет плодов снаружи почти черный или фиолетовый с коричневым оттенком, иногда с сизым восковым налетом, цвет мякоти - зеленовато-коричневый, семян – желтовато-коричневый. Запах своеобразный, пряный. Вкус пряный, сладковатый.

**К дефектам сырья** относятся часто наблюдаемая повышенная влажность, зависящая от заготовки ягод в северных районах сырой осенью. Сырье нормальной сухости при растирании на ладони не должно оставлять влажного следа (допускается влага до 20%).

После сбора необходимо удалить такие примеси как хвоя, веточки, дефектные ягоды – незрелые, с зеленой или светло-бурой окраской, битые и помятые, причем ягоды с небольшими трещинами и вдавленностями не учитываются. Очень портят сырье зеленые травяные клопы, живущие на можжевельнике; они попадают при сборе и погибают во время сушки.

Недопустима подмесь других видов можжевельника. Особенно опасны ядовитые ягоды казацкого можжевельника – Juniperus Sabina. Это кустарник. Листья его не игольчатые, а чешуйчатые, плоские, прижатые. Ягоды черно-синие с восковым налетом и обычно с двумя семенами; отличаются по запаху, не сходному с можжевельником.

Он встречается на сухих местообитаниях на Южном Урале, в Башкирии, на Дону, в Крыму, на Северном Кавказе и в Средней Азии.

Ягоды других можжевельников попадают редко и не опасны.

**Хранят** сырье в сухом, хорошо проветриваемом помещении, предохраняя от поедания грызунами. Срок годности 3 года.

**Фармакологическое действие.** Диуретическое средство, обладающее также бактерицидными, желчегонными свойствами.

**Используется** для приготовления отваров, входит в состав мочегонных сборов. Применяют как мочегонное средство. Действие обусловлено эфирным маслом, которое, выделяясь через почки, умеренно раздражает их, чем способствует увеличению диуреза.

Применение препаратов можжевельника обыкновенного противопоказано при острых заболеваниях почек (нефриты). Сборы, в состав которых входят плоды, не следует назначать длительно, так как при длительном приеме наблюдается раздражение почечной паренхимы.

Хвоя можжевельника также содержит эфирное масло, которое предложено в качестве фитонцидного средства при трихомонадном кальците.

Крупными потребителями можжевельников плодов является пищевая, рыбконсервная, парфюмерная промышленность

**Валериана лекарственная – *Valeriana officinalis* L.**

Семейство **Валериановые – *Valerianaceae***

**Валерианы лекарственной корневища с корнями – *Valerianae officinalis rhizomata cum radicibus***

**Валериана лекарственная** (маун аптечный, кошачий корень, земляной ладан) - травянистый многолетник (в культуре двулетник), высотой до 2 м. **Корневище** короткое, вертикальное, с многочисленными тонкими шнуровидными корнями. На первом году образуется лишь розетка прикорневых листьев, на втором году вырастает стебель и растение зацветает. **Листья** первого года - розеточные, черешковые, непарноперисторассеченные. **Стебли**, развивающиеся на втором году, прямостоячие, ребристые, полые, в верхней части ветвистые, с супротивными, непарноперисторассеченными листьями (нижние - черешковые, верхние - сидячие). **Цветки** мелкие, белой, розовой или лиловой окраски, собраны в щитковидное соцветие (тирс), состоящее из полусонтиков. **Плод** - семянка коричневого цвета с хохолком.

Валериана лекарственная **произрастает** в разнообразных экологических условиях: на травяных и торфяных болотах, низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озер, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам; в гористых местностях поднимается до 800 м над уровнем моря.

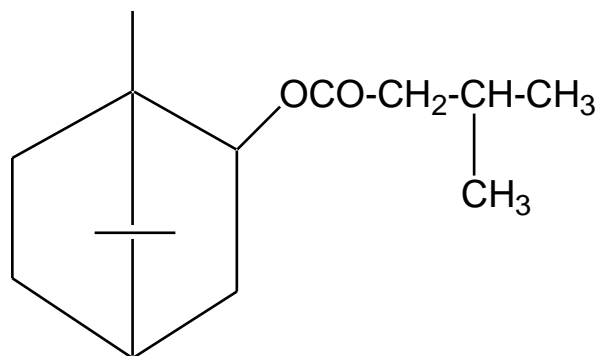
На территории СНГ валериана лекарственная представлена многочисленными разновидностями, обособившимися географически. Эти разновидности отличаются характером, формой и размерами корневищ, толщиной корней, высотой и толщиной стебля, строением и опушением листьев, плотностью соцветий, окраской венчика.

К близким видам относятся: **валериана волжская** *Valeriana wolgensis* Kazak., **в.русская** *V.rossica* P.Sinirn., **в.сомнительная** *V.dudia* Bunge, **в.холмовая** *V.collina* Walk., **в.бузинолистная** *V.sambucifolia* Mican fil., **в.очереднолистная** *V.altemifolia* Ledeb. и др. Указанные виды используют наравне с валерианой лекарственной.

Государственная фармакопея допускает применение всех ботанических форм валерианы под общим названием ***Valeriana officinalis***

Наибольшие запасы валерианы сосредоточены на Украине, в Беларуси, республиках Башкортостан, Татарстан, Ульяновской, Ростовской и Воронежской областях, где проводились основные заготовки. В связи с возросшей потребностью в корневищах с корнями валерианы и невозможностью ее удовлетворения за счет дикорастущей валерианы она культивируется.

**Хим. состав.** Корневища с корнями валерианы содержат от 0,3 до 2% эфирного масла, в состав которого входят сложный эфир борнеола и изовалериановой кислоты (**борнилизовалерианат**), свободная изовалериановая кислота, борнеол.



### Борнилизовалерианат.

В масле содержится также бициклический монотерпеновый спирт – миртинол - в свободном виде и в виде эфира изовалериановой кислоты. Из бициклических монотерпенов присутствуют камфен и  $\alpha$ -пинен, из моноциклических L-лимонен. Сесквитерпены - валерол, валеранон, валереналь, свободная валериановая и валереновая кислоты.

В подземных органах валерианы также содержится от 0,8 до 2,5% основных седативно действующих веществ, называемые валепотриатами (валтрат, изовалтрат, ацевалтрат, изовалероксидигидровалтрат, дигидровалтрат, валередин, валехлорин), которые в процессе сушки свежесырья подвергаются ферментативному расщеплению с образованием свободной изовалериановой кислоты и ее аналогов. При этом сырье приобретает характерный для валерианы запах. Тритерпеновые гликозиды; дубильные вещества, органические кислоты, свободные амины. В последние годы выделен алкалоид актинидин (оказывающий возбуждающее действие на кошек).

По ГФ XIV в цельном, измельченном сырье, в порошке экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, должно быть не менее 25%; суммы сесквитерпеновых кислот в пересчете на валереновую кислоту – не менее 0,12%..

**Сбор** корневищ с корнями валерианы следует проводить поздней осенью (конец сентября - середина октября), когда завершится прирост корневой массы. При весенней уборке значительно снижаются качество и урожай сырья (практически вдвое). Дикорастущую валериану выкапывают вручную. Уборку сырья в хозяйствах проводят валерианоуборочным комбайном или картофелекопалками. Корневища с корнями очищают от остатков надземных частей и земли, толстые корневища режут вдоль, быстро промывают водой на моечных машинах (не более 20 мин) и подвяливают при активном вентилировании, разложив слоем 3 - 5 см.

**Сушка.** Свежесырьевой корень светлый, почти без запаха. Корни подвяливают, складывают и медленно сушат в тени. При высушивании корни постепенно принимают темно-бурую окраску и развивают характерный запах. Медленная сушка дает более душистое сырье. При тепловой сушке на плантациях температура в сушилках не должна превышать 35 – 40°C.

**Возможные примеси.** При заготовке дикорастущей валерианы, когда еще сохранилась надземная часть растения, сборщики могут ошибочно собрать корневища растений, сходных с ней по внешнему виду. При запоздалом сборе, когда остались только голые стебли, сборщики, знающие места произрастания валерианы, могут одновременно выкопать и корневища растений, произрастающих совместно. Примеси распознаются по отсутствию валерианового запаха в сухом сырье.

Посконник коноплевый – *Eupatorium cannabinum*

Сердечник крупнолистный - *Cardamine mastorhylla*

Лабазник вязолистный - *Filipendula ulmaria*

(с их отличительными признаками вы познакомитесь на занятиях).

**Цельное сырье** представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинкой, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища со всех сторон отходят многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги — столоны. Корни часто отделены от корневища; они гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 мм. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе — от бледно-желтого до коричневого. Запах сильный, специфичный. Вкус пряный, сладковато-горький.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют: первичное строение тонких и вторичное — двулетних корней; часто вытянутые в сосочки эпидермальные клетки; гиподерма с каплями эфирного масла; паренхимные клетки коры, заполненные 2—5 сложными крахмальными зёрнами размером 3—9 (до 20) мкм; эндодерма с радиально утолщенными стенками. При исследовании порошка видны обрывки паренхимы с простыми и 2—5 сложными крахмальными зёрнами или отдельные крахмальные зёрна, обрывки пробки, кольчатых, пористых и сетчатых сосудов, редкие каменистые клетки.

**Срок годности** высушенного сырья валерианы 3 года, свежего - 3 дня. **Помните!** Сушка и хранение валерианы надлежит производить в местах, недоступных для кошек, которые грызут и растаскивают корни.

**Фармакологическое действие** седативное.

**Применяют** корневища с корнями валерианы в виде настоя, настойки, экстракта как успокаивающее (седативное) средство при нервном возбуждении, бессоннице, головных болях, невралгии, климактерическом синдроме, вегетоневрозах, неврозах сердечно-сосудистой системы, для профилактики и лечения ранних стадий стенокардии, гипертонической болезни, при спазмах коронарных сосудов, желудка, кишечника, для лечения нейродермитов.

Они входят в состав успокоительного, желудочных и ветрогонных сборов. Препараты валерианы входят в ряд комплексных лечебных средств: кардиовален, валидол, валокордин, корвалол, валокормид, валоседан и др.

Седативное действие препаратов валерианы проявляется медленно, но достаточно стабильно.

При передозировке могут отмечаться сонливость, снижение работоспособности, чувство подавленности. При прекращении приема препарата побочное действие быстро исчезает. Наибольший эффект вызывает настой из свежего сырья валерианы.

Препараты и лекарственное сырье из валерианы лекарственной включены практически во все фармакопеи. Применяется в гомеопатии.

В качестве сырья для получения водно-спиртового экстракта при производстве безалкогольных напитков используется трава валерианы лекарственной.

### **Сырьевые источники камфоры.**

**Камфора** – Camphora – бициклический терпеновый кетон, получаемый из эфирных масел. Получается камфора в виде твердых, как бы жирных на ощупь кусочков кристаллического, зернистого строения, очень ароматного, характерного запаха, пряного, слегка острого, охлаждающего вкуса. В маленьких кусочках она совершенно прозрачна, бесцветна, блестяща. В больших кусках очень ломка, в порошок превращается трудно, но при смачивании небольшим количеством спирта, эфира или хлороформа дает мелкий белый порошок.

Легко растворима в спирте, эфире, хлороформе, жирных и эфирных маслах; в воде растворяется 1:840. Легко загорается и горит ярким пламенем. Камфора даже при обыкновенной температуре возгоняется, оседая в виде кристаллов в верхней части банки, где она хранится. Поэтому ее нельзя хранить в бумаге или отпускать развешанный порошок в простых бумажных капсулах.

Природная камфора в растворе вращает плоскость поляризации вправо, синтетическая – левовращающая. Для медицинских целей используют правовращающую натуральную камфору, добываемую из камфорного дерева, а также синтетическую левовращающую, получаемую из пихтового или соснового масла.

Источником природной камфоры является **камфорное дерево**, или камфорный лавр – *Cinnamomum camphora*, из семейства **лавровые** – Lauraceae, эфирное масло которого содержит значительные количества камфоры.

Это вечнозеленое дерево с кожистыми, цельнокрайними, блестящими, широколанцетовидными **листьями**, усеянными многочисленными просвечивающимися точками - клетками с эфирным маслом. Такие клетки находятся также в древесине. **Цветки** мелкие, желто-зеленые, собраны в метельчатые соцветия.

**Родина** камфорного дерева - Южный Китай, Япония, Корея, Тайвань. Культивируется и успешно произрастает на Черноморском побережье Кавказа.

Основное количество эфирного масла (и камфоры) содержится в древе-

сине. Оно локализуется в клетках-мешках, разбросанных в древесине. При перегонке с водяным паром измельченной древесины, получают эфирное масло, из которого при стоянии и охлаждении выделяется большое количество камфоры. Ее очищают возгонкой.

**Химический состав.** Содержание правовращающей камфоры в эфирном масле, как правило, составляет около 50%, но может достигать и 94%.

Среди сопутствующих компонентов эфирного масла известны терпеноиды – терпинеол, 1,8-цинеол, пинен, фелландрен, кадиен, а также ароматические соединения – эвгенол и сафрол

Сырьем для перегонки служат молодые побеги, срезаемые с дерева 2 раза в год (июнь - август и октябрь - февраль). Наиболее богаты камфорой пожелтевшие листья; в весенних листьях мало камфоры и много сафрола.

Длительное время основным источником камфоры считалось камфорное дерево. Но в начале 20-го века русским ученым **П.Г. Голубевым** был разработан способ получения искусственной камфоры из пихтового масла, а в дальнейшем лауреат Государственной премии действительный член АМН СССР **Н.В. Вершинин** со своими сотрудниками доказал пригодность синтетической камфоры для медицинских целей. В СССР синтез камфоры из пихтового масла в промышленном масштабе осуществляется с 1934 года.

### **Пихта сибирская — *Abies sibirica*.**

Семейство **сосновые** - Pinaceae

Эфирное масло - ***Oleum abietis***

**Пихта сибирская** — вечнозеленое дерево высотой до 30 м, с пирамидально-конусовидной кроной. Хвоя душистая, неколючая, мягкая, плоская. На верхушке туповатая, с двумя беловатыми полосками на нижней стороне. Для пихты характерно, что по краям хвоя несет по одному крупному внутреннему каналцу с эфирным маслом. Шишки вверх направленные.

Пихта сибирская широко **распространена** в Европейской части, в Западной и Восточной Сибири, на Урале.

**Химический состав.** Охвоенные концы ветвей – «пихтовая лапка» - содержат до 2,5 - 3 % эфирного масла ***Oleum abietis***. Главными составными частями являются борнилацетат (30 - 60 %) и свободный борнеол. Из бициклических монотерпенов в масле присутствуют камфен (10 %),  $\alpha$ -пинен (10 %), сантен. Моноциклические сесквитерпены представлены бисаболоном, моноциклические монотерпены — дипентеном и фелландреном. В хвое содержится свыше 0,3 % аскорбиновой кислоты.

**Лекарственным сырьем** являются охвоенные концы ветвей длиной 30 - 40 см. Их заготавливают зимой. До переработки их хранят в шатровых буртах на настиле из жердей, перекалывая слои лапок снегом. Эфирное масло получают из лапок перегонкой с водяным паром. После этого масло разгоняют и фракцию борнилацетата и борнеола используют для полусинтеза

камфоры. Автором этого полусинтеза является отечественный ученый П.Г.Голубев, который осуществил его еще в 1908 г. в Медико-хирургической академии Санкт-Петербурга.

**Фармакологическое действие камфоры.** Кардиотоническое, анальгетическое, противовоспалительное, тромболитическое средство.

**Применение.** Камфора (право- и левовращающая одинаково) широко применяется в медицинской практике как средство, возбуждающее центральную нервную систему и усиливающее деятельность сердца при инфекционных и других заболеваниях, сопровождающихся острой сердечно-сосудистой недостаточностью, а также при шоковых состояниях в случае угнетения дыхания при пневмонии, при отравлении снотворными и наркотическими веществами. Используется в виде стерильного 20 % масляного раствора. Камфора сочетается с бромидами (бромкамфора), настойкой валерианы (капли камфорно-валериановые) с целью усиления седативного действия.

Для наружного применения используется камфора рацемическая. Ее полусинтез основан на пинене, содержащемся в большом количестве в скипидаре, добываемом из *Pinus sylvestris*. Применяют 10 % раствор камфоры в подсолнечном масле и 10 % мазь для растирания и компрессов при мышечных болях, ревматизме, артритах, 1 и 2 % спирт камфорный для предупреждения пролежней. Входит в состав некоторых зубных капель.

Имеется ряд препаратов, в том числе комбинированных: масло камфорное, мазь камфорная, спирт камфорный, «Ингакамф», мазь «Гевкамен», «Эфкамон», капли «Дента», «Камфоцин» и другие.