

# Определение урожайности по модельным экземплярам.

Под термином *модельный экземпляр* подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (или иногда побег) лекарственного растения, определенным для конкретной промысловой заросли массива.

По этому методу устанавливают два показателя:

1. массу сырья, получаемую от модельного экземпляра
2. численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на **учетных площадках** размером от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>. Однако в этом случае удобнее подсчитывать число товарных экземпляров (побегов) на узких (1-2 м шириной) и вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых **трансектах**.

Для оценки урожайности с точностью до 15% при работе этим методом определение численности экземпляров и величины их сырьевой фитомассы необходимо проводить с точностью до 10%. Товарные экземпляры (или побеги) отбирают на **учетных площадках**.

Наиболее объективен систематический отбор, когда для определения берут каждый второй, третий, пятый или десятый экземпляр (побег), встреченный по маршрутному ходу. У каждого экземпляра взвешивается его сырьевая часть и затем рассчитывается средняя величина этого показателя ( $M \pm m$ ).

В среднем при определении массы подземных органов или соцветий бывает достаточным учет **40-60** экземпляров. Надземные части варьируют по массе сильнее, поэтому число «выбираемых» экземпляров (побегов) обычно приближается к 100 или даже более.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на единицу площади на среднюю массу модельного экземпляра.

# Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров.



На заросли площадью 5 га определяли численность экземпляров щитовника мужского на 30 трансектах длиной 13 м и шириной 2 м (площадь площадки  $26 \text{ м}^2$ )

Вычисление средней численности и ошибки средней арифметической ( $M \pm m$ )казало, что численность товарных экземпляров на каждом отрезке хода составляет  $12,3 \pm 1,26$  экз.

Для определения массы сырья было взято 50 товарных экземпляров, корневища каждого экземпляра взвешены и рассчитана средняя масса корневища одного экземпляра ( $\bar{x}_2 \pm m_2$ ). Она составила  $74,9 \pm 6,1$ г.

Урожайность  $Y$  рассчитывали как произведение ( $\bar{x}_1 \pm m_1$ ) • ( $\bar{x}_2 \pm m_2$ ) поэтапно:

$\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 = 12,3 \cdot 74,9 = 921,3$ , а ошибка произведения средних ( $m_{1,2}$ ) рассчитывается по формуле:

$$m_{1,2} = \sqrt{(\bar{x}_1 m_2)^2 + (\bar{x}_2 m_1)^2} = \sqrt{(12,3 \cdot 6,1)^2 + (74,9 \cdot 1,26)^2} = \sqrt{14530,7} = 120.$$

Таким образом, средняя урожайность на 26 м<sup>2</sup> составляет  $921 \pm 120$ , или на 1 м<sup>2</sup> -  $36,8 \pm 4,8$ г/м<sup>2</sup>

# Определение урожайности по проективному покрытию.

Под *проективным покрытием* понимают площадь проекций надземных частей растений. Определение урожайности методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими, как брусника, толокнянка или чабрец.

Для определения урожайности этим методом устанавливают две величины:

1. среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли
2. выход сырья с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия).

Среднее проективное покрытие определяется на основе замеров проективного покрытия в серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливается подобно тому, как описано для метода работы на учетных площадках

Замеры осуществляются различными **способами:**

- глазомерно
- сеточкой Раменского
- квадратом-сеткой

Первые два способа могут быть рекомендованы лишь опытным исследователям. Применение квадрата-сетки дает удовлетворительные результаты даже при относительно небольшом опыте ресурсоведческой работы.

Для определения цены **1%** проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с **1 дм<sup>2</sup>**.

Далее взвешивают фитомассу сырья с каждого «срезанного» дм<sup>2</sup> (**это соответствует 1% проективного покрытия**) и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия. Урожайность рассчитывается как произведение среднего проективного покрытия ( $M \pm m$ ) на цену 1% ( $M_1 \pm m_1$ ) по тем же формулам, что и при работе с модельными экземплярами.



# Расчет величины запаса на конкретных зарослях.

Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

*Биологический запас* величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

*Эксплуатационный (промысловый) запас* - величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

В тех случаях, когда урожайность определяется непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственной растительного сырья рассчитывают как **произведение** средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов **модельных экземпляров** и по проективному покрытию вначале рассчитывается урожайность в данной заросли, а затем полученная величина умножается на величину площади заросли.

Расчет биологического запаса сырья ведется по верхнему пределу урожайности  $(M + 2m)$ , но практическое значение этой величины небольшое.

Расчет величины эксплуатационного запаса ведется по нижнему пределу  $(M - 2m)$

# Пример расчета величины запаса сырья на конкретных зарослях.

На заросли **ландыша** площадью 0,25 га была определена урожайность свежесобранного сырья (травы);

**$181,7 \pm 16,3$  г/м<sup>2</sup>.**

Величину эксплуатационного запаса определяем, умножая площадь заросли на нижний предел величины урожайности:  
 $2500 \text{ м}^2 \cdot (181,7 - (2 \cdot 16,3)) = 2500 \cdot 149,1 = 372\,750 \text{ г} = \mathbf{372,8 \text{ кг}}$  свежесобранного сырья.

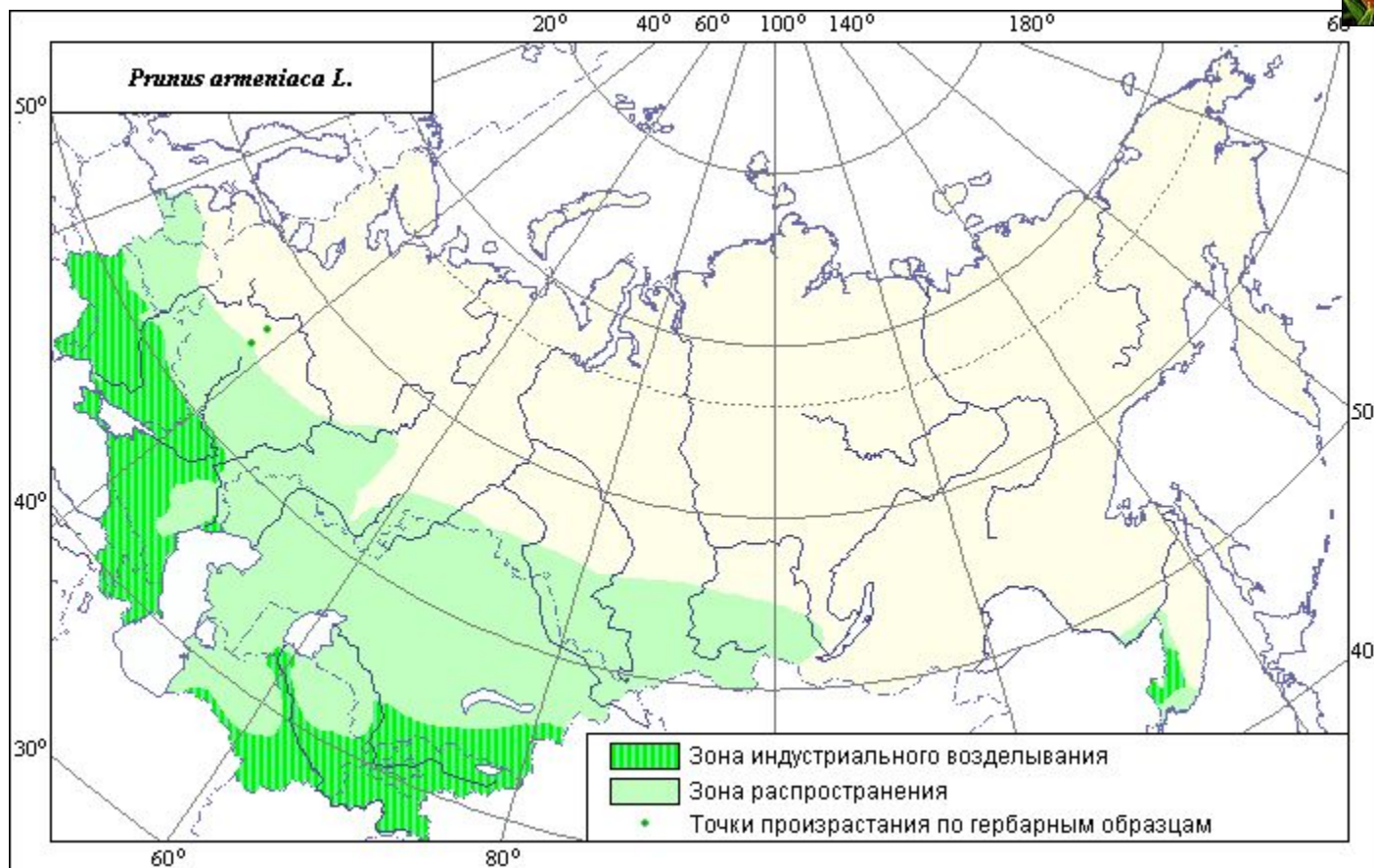


## Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории

- Метод определения запасов сырья на ключевых участках с целью экстраполяции данных на всю площадь обследуемой территории может быть применен только для лекарственных растений, имеющих четкую приуроченность к каким-либо типам ландшафта, к определенным типам угодий или растительным сообществам (фитоценозам).

- Необходимым условием для применения этого метода является наличие крупномасштабного картографического материала, где выделены контуры интересующих растительных группировок или ландшафтных и почвенных единиц. Картографические материалы (топографические, геоботанические, ландшафтные, землеустроительные и другие карты и планы) необходимы для определения площадей угодий, к которым приурочены лекарственные растения.

# Ареал произрастания персика





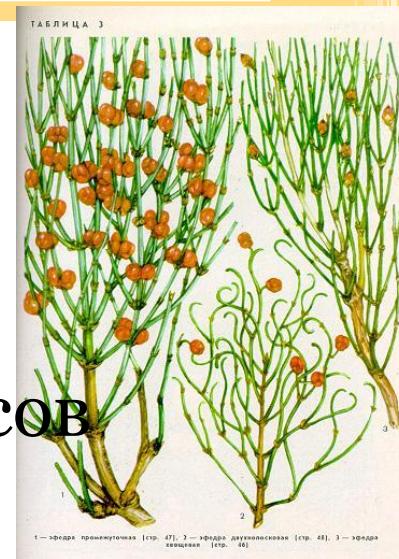
- Приуроченность лекарственных растений к определенным типам угодий, как правило, не абсолютна. Какой-то процент определенного типа леса или другого угодья может оказаться без лекарственного растения или его будет так мало, что участок окажется непригодным для промышленной заготовки сырья.

- Следовательно, необходимо наличие дополнительных сведений об экологических условиях, от которых зависят обилие лекарственного растения, например плотность древостоя (и сомкнутости крон), освещенность участка, почвенные характеристики, влажность и т.д. Следовательно, работа с использованием ключевых участков требует достаточно высокой квалификации ресурсоведа и проведения предварительных работ (или использования литературных данных, полученных в сходных условиях, об экологических характеристиках изучаемого лекарственного растения).





Лимонник  
китайский



- К числу растений, для изучения запасов которых может быть применен метод ключевых участков, относятся такие растения леса, как брусника, черника, толокнянка обыкновенная, багульник болотный, ландыш майский, крушина ломкая, а также аир, аралия, крестовник широколистный, лимонник, маралий корень, чемерица Лобеля, шиповники, якорцы стелющиеся, эфедра горная и некоторые другие виды.

## *Ключевые участки*

- это площади, которые служат эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения. Выбор ключевых участков проводится по картографическим материалам. Их число должно быть достаточно большим, чтобы охватить все имеющиеся на данной территории варианты данной типа угодий и получить статистически достоверные материалы.

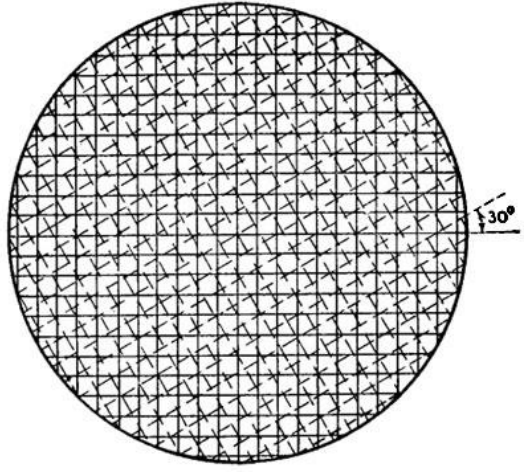
- Размеры ключевого участка могут быть различными. Они тем больше, чем выше неоднородность растительного покрова. Большинство ключевые участки имеют площадь от одного до нескольких квадратных километров, но могут быть и меньших размеров. Все фитоценозы или ландшафтные, морфологические, почвенные единицы, на которых присутствует изучаемое лекарственное растение, на площади ключевого участка принимаются за *генеральную совокупность*.

- В задачу исследования на **ключевом участке** входит объективная характеристика потенциально продуктивного уголья с участием лекарственной растении, которое оконтурено на плане или карте. Так, например, ключевым участком может быть квартал или несколько кварталов леса с потенциально продуктивными выделами леса с участием толокнянки (сосняки-беломорошники, гари или вырубки сосняков-брусничников и т. д.).

- Потенциально продуктивные выделы леса на ключевом участке играют роль **учетных площадок**. Необходимо провести выборочное исследование потенциально продуктивных лесных выделов с толукнянкой, пересекая ключевой участок маршрутными ходами, определить для них среднюю урожайность сырья (проводится обычными способами, описанными выше).

- Для определения площади продуктивных выделов можно использовать лесной план с контурами выделов и таксационные описания лесничества, где имеются данные о площади, занятой выделами каждого типа леса. Однако при закладке учетных площадок как на площади участка заготовки, так и на ключевом участке не все варианты выборки потенциально продуктивных выделов окажутся действительно продуктивными. Поэтому для определения общей площади продуктивных выделов используется *расчет в процентах выделов* с участием лекарственного растения по отношению к общему числу выделов попавших в выборку. В геоботанике это называется определением «постоянства» вида (степень участия в ассоциации).





- Определение площадей *при помощи палетки* является наиболее простым и вместе с тем наименее точным способом. Палетка представляет собой разграфленную на клетки размером  $1 \text{ см}^2$  прозрачную пластинку. При использовании выкопировок из карт, нанесенных на кальку, может быть использована миллиметровая бумага.

- Палетка накладывается на тот из контуров карты, площадь которого надо измерить. Подсчитывайте квадратики палетки, помещившиеся внутри границ контура. Естественно, что неправильная фигура контура никогда не совпадает с границами отдельных клеток палетки. При вычислении числа квадратиков засчитываются только те, которые либо полностью находятся внутри контура, либо наполовину или более заняты площадью контура. В последнем случае отсеченная часть условно приравнивается к площади целого квадратика. Остальные квадратики не принимаются в расчет (Ал. А. Федоров. 1948). Затем рассчитывается площадь контура на основе масштаба карты.



# Весовой метод



Рис. 3. Весы аптекарские ручные.

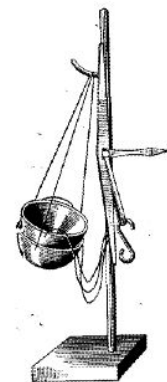


Рис. 4. Весы платформенные ручные.

- определения площади также очень прост, но значительно более точен. Он заключается в следующем. Контуры участка карты, площадь которого надо определить, копируются на кальку, а затем вырезаются и взвешиваются. Для того чтобы перевести эти полученные значения массы в площади, нужно вырезать квадрат, например, размером  $1 \text{ дм}^2$  и взвесить его. Зная масштаб карты, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить площадь оконтуренного участка.

# Расчет объемов ежегодных заготовок



- ✓ *Эксплуатационный* .  
Показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли.
- ✓ Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых используются плоды.

- В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на к зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.



- Для соцветии и надземных органов однолетних растений периодичность заготовок - один раз в 2 года
- Для надземных органов (травы) многолетних растений - один раз в 4-6 лет;



- ✓ Для подземных органов большинства Растений - не чаще одного раза в 15-20 лет.
- ✓ В северных районах и зарослях, располагающихся в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления.

- Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли.
- Так если эксплуатационный запас ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах данного массива ежегодна возможная заготовка не должна превышать  $200 / (4 + 1) = 40$  кг.
- При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

# Камеральная обработка данных

- Этот вид обработки включает все расчеты, которые невозможно или нецелесообразно выполнять в полевых условиях, а также составление отчета по проделанному ресурсоведческому обследованию.
- Данные должны быть статистически обработаны, их сводят в инвентаризационную ведомость. Отдельно по каждому растению.

- При работе на конкретных зарослях указываются номер заросли, ее географическая привязка с указанием удаленности от ближайших населенных пунктов и транспортных путей, растительное сообщество, в котором обитает изучаемое растение, проективное покрытие или численность экземпляров на единицу площади, урожайность, площадь заросли и эксплуатационный запас сырья.



- В конце сводки по каждому растению приводят суммарный эксплуатационный запас и возможный ежегодный объем заготовок для обследованной территории.
- Аналогичным образом оформляют данные о запасах сырья на ключевых участках, имеющих промысловые заросли.
- Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомости не отражают, указывают лишь их число и площадь. Для каждого вида указывают, в каких местообитаниях он встречается и где его лучше заготавливать.

- В конце отчета приводят сводную таблицу запасов, выявленных по каждому виду, и таблицу объемов фактических заготовок лекарственной сырья, проводимых в районе ресурсного обследования.
- На основе анализа имеющихся запасов и объема проводимых заготовок дают необходимые рекомендации о возможностях их увеличения или необходимости уменьшения.
- Кроме того, вносятся предложения о создании заказников для охраны редких лекарственных растений иди высокопродуктивных промысловых зарослей и массивов.
- Отчет иллюстрируется необходимыми картографическими материалами.