

## **Конспект занятий семинарского типа к итоговому тематическому блоку «Ресурсоведение. Основные цели и задачи ресурсоведения»**

### **ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:**

1. Ознакомиться с основными понятиями, целями и задачами ресурсоведения лекарственных растений.
2. Овладение приемами планирования и организации исследований по определению запасов лекарственного растительного сырья.
3. Приобрести навыки по определению биологических и эксплуатационных запасов дикорастущих лекарственных растений.
4. Научиться обоснованно выбирать методику определения запасов лекарственных растений.

**ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:** ОК-1; ОК-8; ОПК-1; ПК-5; ПК-17

### **ВОПРОСЫ ИСХОДНОГО УРОВНЯ:**

1. Лекарственное ресурсоведение. Понятия. Задачи.
2. Структура ресурсоведческого исследования.
3. Методика определения запасов лекарственных растений. Критерии выбора методики.

### **ХОД ЗАНЯТИЯ:**

#### **Информационный материал**

Среди многообразия сфер использования растений человеком важное место занимают лекарственные растения. По мере увеличения потребности общества в лекарственном растительном сырье становится актуальной проблема рационального использования естественных ресурсов лекарственных растений. Под ресурсами лекарственных растений понимается совокупность объектов растительного происхождения (включая грибы), которые используются или могут быть использованы в медицинской практике.

**Ресурсоведение лекарственных растений – это раздел ботаники и фармакогнозии, посвященный изучению запасов дикорастущих видов, их размещению, вопросам организации заготовок, их рентабельности и охраны лекарственных растений.**

К числу основных задач ресурсоведения лекарственных растений можно отнести следующее:

1. Количественная оценка запасов лекарственных растений для каждого региона, в том числе выявление крупных промысловых массивов широко распространенных видов, а также редких видов и видов, ставших редкими в результате заготовок.
2. Установление объемов возможных ежегодных заготовок, планирование номенклатуры лекарственных растений как по отдельным районам, так и по стране в целом.

3. Определение очередности эксплуатации зарослей для сохранения, нормального возобновления природных ресурсов и рационального размещения участков заготовок.
4. Проведение химической таксации с целью выявления популяций с наиболее высоким содержанием действующих веществ.
5. Изучение скорости восстановления зарослей лекарственных растений после заготовок, влияния антропогенных и географических факторов на качество сырья, а также выявление экологически чистых зарослей лекарственных растений в промышленно развитых регионах.
6. Разработка рекомендаций по рациональному использованию и охране редких видов лекарственных растений.

### **Методы учета запасов лекарственных растений.**

Существует два основных метода ресурсоведческих работ: определение запасов на конкретных зарослях и оценка запасов сырья методом ключевых участков.

*Оценка запасов на конкретных зарослях* дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные (для всего изучаемого региона) сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают. Считается, что обследования, осуществленные подобным методом необходимо повторять через 10-15 лет.

Использование *метода ключевых участков* дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации.

Следует отметить, что последний метод можно применять лишь для определения запасов сырья, получаемого от видов, четко приуроченных к определенным растительным сообществам или элементам рельефа. Во многих случаях целесообразно работать, применяя оба метода.

### **Оценка величины запасов лекарственного сырья на конкретных зарослях (или промысловых массивах).**

Метод включает ряд этапов от определения местонахождения заросли до расчетов величин запасов сырья.

Местонахождения заросли устанавливаются по топографическим картам, а непосредственно на местности проводится поиск местообитаний, характерных для изучаемого вида.

Для определения запаса необходимо знать две величины: площадь заросли и ее урожайность (плотность запаса сырья).

### **Способы определения площади заросли.**

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвестными методами. Иногда, особенно в степных районах, в тех случаях, когда заросль располагается вдоль дороги и ширина ее относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т.д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки или путем точного взвешивания соответствующих участков выкопировки.

Иногда, когда растения в заросли распределяются неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Эта процедура осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных маршрутных ходов, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают часть, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

### **Определение урожайности (плотности запаса сырья).**

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов: методом использования учетных площадок, методом модельных экземпляров и на основании определения проективного покрытия.

Выбор метода связан прежде всего с особенностями жизненной формы и габитуса и частью, используемой в качестве сырья. Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых в качестве сырья используют надземные органы, урожайность рациональнее определять *на учетных площадках*. Этот метод наиболее точен, поскольку не производятся дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования. Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен *метод модельных экземпляров*. Для низкорослых травянистых и кустарниковых растений, особенно когда они образуют плотные дерновники, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе *проективного покрытия*.

### **Определение урожайности на учетных площадках.**

Закладывается серия учетных площадок, размер которых определяется величиной взрослых экземпляров. Оптимальным же считается размер площадки, при котором на ней размещается не менее 5 взрослых экземпляров исследуемых растений. По форме площадки могут быть квадратными, круглыми или прямоугольными.

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль. Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях (можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов, ходов по диагонали заросли или «конвертом»), и закладывают площадки вдоль

этих ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров (3, 5, 10, 20 и т. д.). Закладка площадок осуществляется независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. Лишь в том случае, если массив представляет собой отдельные пятна, занимающие установленный процент площади, учетные площадки располагаются только в пределах этих пятен (куртин). Число площадок должно быть достаточным, чтобы при статистической обработке ошибка среднего арифметического составляла не более 15% от величины самого среднего арифметического. Чем равномернее распределен вид и больше его обилие, тем меньше надо учетных площадок. В большинстве случаев для определения урожайности достаточно заложить 25 площадок площадью 1 м<sup>2</sup>, хотя бывают случаи, когда необходимо заложить 50, а в некоторых случаях достаточно 15.

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида. Разумеется, не подлежат сбору всходы, ювенильные (молодые) или поврежденные экземпляры растений.

Сырье сразу же взвешивается с точностью до 5% (собранные с каждой площадки отдельно). Подсчитав вес, сразу становится ясно, достаточно ли число учетных площадок было заложено. Так, если минимальное и максимальное значения при 15 заложённых площадках различаются не более чем в 5-7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице в 15-20 раз необходимо заложить еще 15-20 площадок. Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее вычисляется урожайность вида на данной заросли.

Подсчитывают среднюю арифметическую урожайности (M) и ошибку средней арифметической (m), по следующим формулам:

$$M = \frac{\Sigma(V)}{n}$$

где V – масса сырья, собранная с одной учетной площадки,

n – число учетных площадок

$$C = \Sigma(V)^2 - \frac{(\Sigma V)^2}{n}$$

C – дисперсия

$$\sigma = \frac{\sqrt{C}}{n-1}$$

σ – квадратичное отклонение

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Урожайность равна M±m.

#### **Определение урожайности по модельным экземплярам.**

При оценке урожайности по этому методу устанавливают два показателя: массу сырья, получаемую от модельного экземпляра, и численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Отдельными экземплярами оперируют в тех случаях, когда растения относительно невелики и «границы» экземпляров легко устанавливаются. В тех случаях, если сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники), либо его границы трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>.

Размер площадок определяется размерами изучаемого вида, а число их густотой заросли и равномерностью распределения изучаемого вида по площади. Для господствующих в травостое видов при относительно равномерном их распределении обычно достаточно заложить 15-20 площадок, при меньшем обилии и неравномерном распределении число их возрастает до 30-50.

Оценка численности экземпляров и их сырьевой фитомассы проводится с точностью до 10%. Если численность экземпляров невелика (на 1 м<sup>2</sup> приходится в среднем меньше 1 экземпляра), подсчитывать ее лучше всего на маршрутных ходах. При этом можно использовать те же маршрутные ходы, что и для определения площади заросли, однако их необходимо разбить на отрезки по 20, 50 или 100 шагов в зависимости от размеров заросли и ее густоты (чем крупнее заросль и чем реже встречается вид, тем большие размеры должны иметь отрезки хода).

Число товарных экземпляров подсчитывают по маршрутному ходу в полосе шириной 1 м или 2 м. Для получения достоверных средних величин необходимо провести подсчеты на 25-40 отрезках маршрутного хода.

Для определения сырьевой массы модельные экземпляры (побеги) отбираются на учетных площадках или по маршрутному ходу, при этом берут все товарные экземпляры без субъективного выбора «типичных». Наиболее объективен систематический отбор, когда берут модельным каждый второй, пятый или десятый экземпляр, встреченный по маршрутному ходу.

Число модельных экземпляров зависит от степени их варьирования. При определении массы подземных органов или соцветий в большинстве случаев бывает достаточно 40-60 модельных экземпляров. Надземные вегетативные органы варьируют сильнее и поэтому число отдельных экземпляров (побегов) может увеличиваться до 100 и даже больше. В случае, если экземпляры сильно различаются по степени развития, можно разбить их на 2-3 группы, различающиеся по этому признаку, например, с 1-3 побегами (листьями) и с большим числом побегов (листьев) или же на вегетативные и генеративные экземпляры.

Необходимое число моделей, и в каждой группе, и в целом, в этом случае будет меньше. Естественно, что при разбивке на группы и подсчет численности экземпляров нужно проводить по каждой группе отдельно.

У каждого модельного экземпляра взвешивают его сырьевые органы и затем рассчитывают среднюю ( $M \pm m$ ) этого показателя.

Проводить взвешивание всех экземпляров вместе, а затем считать среднее, разделив общую массу на число экземпляров, недопустимо, поскольку такой метод исключает возможность статистической оценки полученных данных.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднюю численность экземпляров на среднюю массу сырья одного модельного экземпляра.

Урожайность  $M_3$  и ошибка, определяемая методом модельных экземпляров, подсчитывается по следующим формулам:

$$M_3 = M_1 \cdot M_2$$

$$m_3 = \sqrt{(M_1 \cdot m_2)^2 + (M_2 \cdot m_1)^2}$$

### **Определение урожайности по проективному покрытию.**

При определении урожайности этим методом устанавливают среднее проективное покрытие вида в пределах заросли и выход массы сырья с 1% проективного покрытия – так называемую «цену» 1% проективного покрытия.

Определяют проективное покрытие при ресурсных исследованиях разными способами: глазомерно, сеточкой Раменского, квадратом-сеткой и т.д.

Для определения «цены» 1% покрытия на каждой площадке срезают и взвешивают сырье с 1 дм<sup>2</sup> и таким образом определяют «цену» ( $M \pm m$ ) 1% покрытия. Следует помнить, что величина эта будет различна в различных растительных сообществах и в различных экологических условиях, поэтому при работе этим методом «цену» 1% проективного покрытия необходимо определять на каждой обследованной заросли. Урожайность подсчитывают 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**

На основании полученных данных о площади заросли и ее урожайности производят расчет величины запаса на конкретных зарослях. 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 ( $M-2m$ ).

$$E_{\text{биол.}} = S \cdot (M+2m)$$

$$E_{\text{экспл.}} = S \cdot (M-2m)$$

### **Расчет величины возможных ежегодных заготовок.**

Эксплуатационный запас показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли возможна только в тех случаях, когда используются плоды, да и то лишь у тех растений, которые размножаются в основном вегетативным путем. Во всех остальных случаях необходимо рассчитывать объемы возможных ежегодных заготовок. Для этого необходимо знать, за сколько лет заросль после заготовки восстанавливает свои первоначальные параметры. Для соцветий и надземных органов однолетников – раз в 2 года, многолетников – раз в 4-6 лет, а для подземных органов – раз в 15-20 лет.

Оборот заготовки подсчитывается по формуле:

$a = \text{срок восстановления заросли} + 1$

Объем возможной ежегодной заготовки:

$$V_{\text{воз}} = \frac{E_{\text{экспл.}}}{a}$$