

Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
«Областная станция юных натуралистов Тверской области»

**Методические рекомендации**  
по проведению сельскохозяйственной опытнической работы  
на школьном учебно-опытном участке

Составитель: Смирнова Г.А.,  
заведующий отделом растениеводства  
ГБУДО ОблСЮН Тверской области

Тверь 2017

## *СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЗАДАЧИ ФЕНОЛОГИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТЕНИЯМИ

ЛИТЕРАТУРА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЕ

## ***Пояснительная записка***

Прекрасна и разнообразна природа нашей Родины. На ее просторах одновременно можно наблюдать не только различные периоды какого-либо сезона, но и разные сезоны года. Весна и лето, осень и зима неизменно дают знать о себе специфическим комплексом сезонных явлений, которые следуют друг за другом в определенной последовательности и через определенные промежутки времени. К сезонным явлениям относятся и весенний прилет птиц, и отлет их осенью, кладка яиц и вывод птенцов, появление и исчезновение насекомых, разворачивание листьев у деревьев и кустарников. Весь этот комплекс сезонных явлений изучает **фенология** (от греч. *phenomen* - явление и *logos* - учение) - наука о явлениях, учитывающая, систематизирующая закономерности порядка и сроков наступления сезонных явлений, т.е. изучающая закономерности сезонного развития природы. Фактическую основу фенологических знаний составляют фенологические наблюдения, содержащие сведения о сроках (календарных датах) наступления конкретных сезонных явлений. Развитие фенологии как отрасли знаний было вызвано запросами практики, а истоки фенологических знаний лежат на заре человеческой культуры. Как только человек обрел способность отмечать в своей памяти явления окружающей его природы, он стал собирателем фенологических наблюдений. Увязывая их с производственным опытом, человек получал представление о лучших сроках проведения полевых работ и учился определять их. Однако прийти к этому он мог лишь путем сопоставления наблюдений за широким кругом сезонных явлений природы.

Для современного общества усвоение школьниками суммы разнообразных знаний по различным предметам представляется недостаточным. Те ребята, которые успешно освоили базовый курс школьной программы, научились применять свои знания в знакомой ситуации, но не умеют самостоятельно приобретать знания, умело применять

их на практике для решения возникающих проблем, генерировать новые идеи, творчески мыслить, не могут рассчитывать на успех в обществе XXI века. Пришла пора смены приоритетов в образовании - с усвоения готовых знаний в ходе учебных занятий на самостоятельную познавательную деятельность каждого ученика с учетом его способностей и возможностей. Самостоятельная познавательная деятельность проявляется в потребности и умении приобретать новые знания из различных источников, путем обобщения раскрывать сущность новых понятий, овладевать способами познавательной деятельности, совершенствовать их и творчески применять в различных ситуациях для решения любых проблем. Наряду с учебными занятиями важную роль в формировании самостоятельной познавательной деятельности учащихся играет внеурочная работа: занятия на пришкольном участке, постановка опытов и экспериментов, фенологические наблюдения, и экскурсии. Таким образом, будущие педагоги должны сами обладать познавательной самостоятельностью и должны знать, как сформировать данное качество у учащихся.

Вопросы организации натуралистической работы с учащимися нелегко решать на теоретических занятиях. Трудность заключается в том, что этот раздел тесно связан с наблюдениями и опытами непосредственно в природе, со сбором натуральных объектов и изготовлением учебно-наглядных пособий. Кроме того, ему необходимы навыки организации проведения опытно-практической работы на школьном учебно-опытном участке. Наряду с теоретическим курсом и лабораторными занятиями полевая практика дает возможность наиболее полно показать широкий диапазон знаний, умений и навыков, которые необходимы будущему учителю биологии. Различные методы и методические приемы работы с учащимися в природе могут освоить лишь под руководством педагога во время учебно-полевой практики по биологии.

Формирование у людей высокой экологической культуры невозможно без экологического образования школьников. Экологическое образование и

воспитание должно быть основным направлением в работе как на уроках естественно-научного цикла, так и во внеурочной деятельности. Но воспитать у ребят ответственное отношение ко всему живому на земле можно лишь при регулярных контактах с природой. В своей работе я использую одну форму, позволяющую приобщить учащихся к непосредственным наблюдениям в природе.

### ***Задачи фенологии***

Сейчас детальное изучение конкретных объектов природы составляет задачу ***частной фенологии***. Получение информации, дающей представление об особенностях сезонного развития природы в различных природных зонах и районах, составляет предмет ***общей фенологии***.

***Мера времени в фенологии становится предметом специального изучения. То есть фенологию интересует время, требуемое для развития того или иного природного объекта, в его точной привязке к календарным датам.***

Во всех случаях фенология имеет дело с годовыми циклами развития. Если это касается растений, то у однолетних берется весь период их жизненного цикла - ежегодно повторяющийся, от прорастания семени и до момента отмирания. В равной мере это относится и к животным, среди которых есть и "однолетние", и долгоживущие. Относится это и к целым природным комплексам - ландшафтам, которые в своем годовом цикле также претерпевают последовательные сезонные изменения.

Процессы развития в фенологии описываются датами наступления определенных стадий и фаз, устанавливаемых по внешнему их проявлению. Так, на фенологическом языке развитие пшеницы будет характеризоваться датами появления всходов, начала колошения, цветения и созревания, а зимующая во взрослом состоянии бабочка - датами весеннего пробуждения,

началом откладывания яиц, появлением гусениц, окукливанием и вылетом взрослых бабочек.

Главное в фенологическом освещении развития природных объектов - это точная привязка как развития в целом, так и каждого из его этапов к определенной календарной дате (календарному времени). Сведения о поэтапном календаре развития растений и животных составляют существенную часть их общей характеристики. Так, каждый биологический вид отличается присущей только ему привязкой развития к календарному времени. *Занимаясь календарем развития биологических видов, фенология исследует, таким образом, одну из присущих всему живому форму их адаптации к среде обитания.*

В зависимости от изменений условий существования календарь развития биологических видов может существенно изменяться. При этом очень часто влияние среды становится доминирующим. Внешне это проявляется в том, что одно и то же сезонное явление наступает по годам в несовпадающие сроки. Причем это присуще всем сезонным явлениям. *Изменчивость сроков наступления сезонных явлений, ее закономерности составляют главный предмет изучения фенологии*, а каждое из сезонных явлений может считаться изученным в фенологическом плане, если известно, в каких пределах изменяются сроки его наступления по годам и чем обусловлена изменчивость этих сроков. Для получения таких сведений необходимы многолетние наблюдения, поэтому многолетняя повторяемость наблюдений и составляет основу метода фенологических наблюдений. Однако сроки наступления сезонных явлений изменчивы не только во времени (по годам в одном пункте), но и в пространстве. Вот почему для того, чтобы получить ясную картину сезонного развития природы в широком географическом плане, требуется проведение многолетних параллельных наблюдений в большом числе пунктов.

*Центральной и в известной степени самостоятельной частью фенологической характеристики является ее фенологический календарь.*

Это разделение года на качественно различающиеся фенологические периоды - сезоны и под сезоны, каждому из которых свойственно специфическое состояние объектов живой и неживой природы и их особое взаимодействие. Фенологическую периодизацию называют естественной, поскольку в фенологическом календаре для каждой конкретной территории даются не условные, а реальные сроки перехода природы из одного сезонного состояния в другое. Естественная фенологическая периодизация исходит из того, что каждому времени года присущ строго определенный специфический набор сезонных явлений. Эта определенность позволяет использовать сезонные явления в качестве индикаторов времен года и строить на этой основе естественный календарь природы конкретных территорий.

Система фенологической периодизации как часть комплексной фенологической характеристики территории имеет важное значение в связи с *другой важной задачей фенологии, заключающейся в определении и прогнозировании оптимальных сроков проведения сезонных работ.* Поскольку сроки сезонного развития природы изменчивы, оптимальное планирование производственных календарей становится в зависимости от возможностей своевременного определения и прогнозирования хода сезонного развития природы. Эти возможности заложены в *индикационной фенологии - учении о временной сопряженности сезонных явлений.* Принципы ее довольно просты. Если путем наблюдения мы устанавливаем, что какая-то группа сезонных явлений ежегодно наступает практически одновременно (синхронно), мы можем говорить об общности условий, определяющих срок наступления явлений этой группы, а в ряде случаев и о причинно-следственных связях между отдельными явлениями. В данном случае важен не характер связей, а сам факт синхронности. Если он установлен, то очевидно, что срок наступления одного из явлений синхронной группы может служить индикатором, сигнализирующим о наступлении прочих явлений этой группы.

Сезонные явления, служащие индикаторами естественных фенологических периодов, вместе с тем приобретают значение синхронизаторов наступления времени проведения связанных с тем или иным периодом сезонных работ. Уже известно много сезонных явлений, используемых в качестве указателей оптимальных сроков проведения работ и мероприятий в сельском хозяйстве, в области защиты растений, в лесном хозяйстве. Однако возможности фенологической индикации на основе синхронности явлений далеко еще не исчерпаны. Дальнейшие поиски надежных систем фенологической сигнализации остаются одной из важнейших задач фенологии.

Сопоставляя наблюдения, установили, что между сроками наступления сезонных явлений существует определенная очередность и что временной промежуток между двумя интересующими нас явлениями довольно постоянен. Поэтому по сроку наступления одного явления можно предсказать вероятный срок наступления другого.

Это простейшая форма фенологического прогноза, основанная на относительной устойчивости временных интервалов между сроками наступления сезонных явлений. Довольно часто, когда не требуется высокой точности прогноза, такая форма предсказания вполне себя оправдывает. Более надежные способы фенологического прогнозирования дает изучение прямой зависимости хода развития растений и животных от экологических факторов: температуры окружающей среды, влажности, солнечной радиации.

Многочисленными исследованиями доказано, что развитие растений и холоднокровных животных во многом определяется температурным режимом. Активные процессы их развития начинаются лишь при достижении определенного порога положительных температур. В зависимости от того, как распределяется тепло во времени, развитие может ускоряться или замедляться. На этой зависимости основано фенопрогнозирование по данным о потребности организма в тепле на разных стадиях его развития. Зная потребности организма в тепле и то, как будет



складываться температурный режим согласно метеорологическому прогнозу, можно предсказать сроки наступления интересующих нас фаз и связанных с ними работ.

Температурные условия - очень важный, но не единственный среди факторов среды определяющий сроки сезонного развития живых организмов. Из метеофакторов большое значение имеют влажность и освещенность, а из биологических - условия питания. Фенологический прогноз будет тем точнее, чем полнее учитывается влияние этих факторов в их взаимодействии.

Таким образом, из всего сказанного выше следует, что задачи фенологической индикации и прогнозирования решают на основе анализа связей и зависимостей между сезонными явлениями. Так как каждое явление по сроку его наступления изменчиво и, выражаясь математическим языком, представляет собой математическую величину, анализ сводится к выяснению характера связей между рядами переменных величин, которые представляют собой многолетние ряды дат наступления сезонных явлений. Чем длиннее эти ряды, тем точнее может быть охарактеризована степень прочности связей между явлениями. Поэтому для решения задач фенологической индикации и прогнозирования требуется создание широкой сети долгодействующих пунктов фенологических наблюдений.

Фенологические наблюдения специального назначения проводятся в государственных учреждениях и службах. Однако в связи с размерами нашей страны сеть государственных пунктов фенологических наблюдений оказывается недостаточной для сколько-нибудь полной характеристики тех или иных территорий. Практический выход был найден в привлечении к фенологической работе добровольных наблюдателей, что открыло реальный путь получения массовой фенологической информации, необходимой для решения научно-практических задач фенологии.

Немалую роль здесь играет привлечение к таким наблюдениям учащихся. Для сбора и накопления научной фенологической информации добровольные наблюдатели должны пользоваться единой методикой, так как

очень важно, чтобы результаты наблюдений были сопоставимы, независимо от того, кем и где они получены. Достижимо это лишь при условии, что все наблюдатели, отмечая дату наступления того или иного сезонного явления, будут руководствоваться установленными правилами определения сроков конкретных явлений.

Фенологические наблюдения учащихся тесно связаны с работой на учебно-опытном участке. Наблюдения за сезонным развитием объектов живой и неживой природы в течение нескольких лет дают возможность составить естественный календарь природы своего района. На основании данных многолетних фенологических наблюдений учащиеся могут получить представление о синхронизации развития растений, их реакциях на условия окружающей среды, установить причины, обуславливающие темпы развития, выявить надежные фенологические указатели сроков проведения различных сезонных работ. Располагая данными фенологических наблюдений, школьники могут научиться вычислять сроки наступления того или иного явления и связанных с ними работ, например по борьбе с вредителями и болезнями, уходом за садом, сбором лекарственных растений и т.д. Фенологические наблюдения дают педагогам ценнейший материал для конкретизации и закрепления знаний, полученных учащимися на уроках.

Но фенологическая работа в школе лишь тогда становится результативной и полезной, когда педагог постоянно руководит наблюдениями и опытами учащихся, сам принимает в них непосредственное участие.

### ***Организация фенологических наблюдений***

Организация фенологических наблюдений, имеющих научное значение, требует создания в школе постоянно действующего фенологического кружка. К его работе рекомендуется привлекать учеников

начиная с 5-го класса. Нет надобности в слишком большом кружке. Вполне достаточно, если в нем занимается 15-20 человек.

Основная часть работы фенологического кружка - проведение регулярных наблюдений всеми его членами (включая руководителя) и оформление полученных данных в виде календарей природы, таблиц, рисунков и т.п. Наилучшие результаты получаются, если в кружке сформированы группы, наблюдающие за определенными группами объектов по отдельным программам:

наблюдение за гидрометеорологическими явлениями: за погодой, за метеорологическими явлениями; за гидрологическими явлениями; за опасными явлениями природы;

наблюдение за животными: насекомыми, земноводными, птицами, млекопитающими;

наблюдения за растениями: за лиственными деревьями и кустарниками; за хвойными деревьями; за травянистыми растениями.

Работу по организации фенологических наблюдений лучше всего начинать в предвесенний период. Учащихся следует познакомить с целями и задачами наблюдений, с объектами наблюдений, признаками наступления отдельных фаз, с направлениями наблюдений по каждой группе выбранных объектов, с основными понятиями и терминами фенологии (приложение 4).

Организация фенологических наблюдений обычно начинается с **выбора участка и маршрутов наблюдений**. Участок для наблюдений должен отвечать следующим требованиям:

1) удобство для посещения в течение многих лет, т.е. данный участок и маршрут его посещения должен располагаться в непосредственной близости от наблюдателя (по дороге из школы домой) и его посещение не должно быть связано с большими тратами времени и сил;

2) типичность участка для данной местности, т.е. места постоянных наблюдений по рельефу и растительности не должны резко отличаться от окружающей местности;

3) древесные растения на участке должны быть представлены не одиночными экземплярами, достаточно большими группами (не менее 5-10 штук). Предпочтение следует отдать средневозрастным группам нормально развивающихся деревьев и кустарников;

4) травянистые растения также должны быть представлены достаточно большим количеством экземпляров.

В городах местами наблюдений обычно являются пришкольные участки, парки, скверы, хорошо озелененные улицы. Необходимо иметь в виду, что климат городов несколько отличается от климата сельской местности, это сказывается на сроках прохождения фаз развития встречающихся здесь растений и животных.

После того как выбраны участки и намечены маршруты наблюдений, необходимо *детально их описать*. Без точной характеристики мест наблюдений трудно сравнивать и анализировать фенологическую информацию, поступающую от разных наблюдателей. Описание целесообразно дополнить схематической картой с обозначением местонахождения основных растительных объектов. Это обеспечивает преемственность в наблюдениях, продолженных другим лицом.

Выбрав места для наблюдений, приступают к *выбору объектов наблюдения*. Представление о сезонном развитии природы и его закономерностях складывается из наблюдений за ходом развития отдельных ее компонентов. Чем их больше, тем глубже и полнее будет картина сезонного развития природного комплекса. Однако, поскольку практически невозможно охватить наблюдениями бесконечное множество природных объектов, приходится, сообразуясь с реальными возможностями, отбирать сравнительно небольшую их часть. К отбору объектов и явлений, включаемых в программы общих фенологических наблюдений, предъявляются определенные требования:

1) объекты наблюдений должны быть широко распространены, что диктуется необходимостью получения однотипных наблюдений на больших территориях;

2) объекты наблюдений должны быть хорошо известны и безошибочно узнаваемы;

3) отмечаемые явления должны относиться к наиболее характерным для отдельных сезонов года, так как одна из главных задач общих фенологических наблюдений заключается в разработке фенологической (биоклиматической) периодизации года применительно к различным природным зонам и районам.

Наблюдать необходимо не менее чем за 10 деревьями или кустарниками одного вида. Выбранные экземпляры надо отметить несмываемыми этикетками, хорошо заметными издали. Для наблюдения за травянистыми растениями достаточно заложить постоянную площадку размером 5×5 м, четко обозначив ее границы. Разумеется, это должен быть участок, на котором интересующие вас виды должны встречаться особенно часто.

Должны быть также выбраны места, на которых можно встретить определенные виды животных, - участки с деревьями и кустарниками для наблюдения за птицами, лужайки для наблюдения за насекомыми, водоемы.

После выбора маршрута и площадок для наблюдения следует *составить карту-схему* (приложение), указав на ней расположение всех интересующих вас объектов, включая растения с этикетками. Составленная схема участка станет руководством для последующих наблюдений.

***Регулярность наблюдений - важнейшее условие получения надежных фенологических данных.*** Научная и практическая ценность наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления сезонных явлений. А это значит, что чем чаще проводятся наблюдения, тем вероятность ошибки в определении даты наступления явления становится меньше. Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения. Однако

это удастся далеко не всегда. В разное время года темп сезонного развития неодинаков. В весеннее время явления сменяются быстро, поэтому весной наблюдения необходимо проводить ежедневно. Летом допускаются достаточно большие перерывы, а в конце лета и осенью, в период созревания плодов и семян или отлета птиц, снова возникает необходимость в более частых наблюдениях. В зимний период возможно проводить наблюдения 1 раз в 10 дней. По возможности, постоянным должно быть и время суток, в которое проводятся наблюдения. Рекомендуется проводить их в утренние часы, поскольку в это время зацветает большинство растений и наиболее жизнедеятельны птицы. Однако строгой регламентации здесь нет.

***Правила регистрации фенологических наблюдений*** в целом должны обеспечивать накопление безошибочных фенологических данных, хорошо сопоставимых по годам и четко оформленных, чтобы в дальнейшем не возникло трудностей при их использовании. При регистрации фенологических наблюдений необходимо соблюдать следующие правила:

1. Записи необходимо вести в записной книжке простым карандашом. Записывать шариковой или гелевой ручкой не разрешается, так как при намокании книжки текст пропадает. Не следует вести записи на отдельных листочках, потому что их легко потерять.

2. Регистрация наблюдения должна проводиться непосредственно в ходе их наблюдения - "в поле". Откладывая записи, полагаясь на память, всегда рискуешь что-то упустить или ошибиться.

3. Форма дневниковых записей выбирается по усмотрению учителя, при этом важно, чтобы, однажды принятая, она регулярно соблюдалась из года в год.

4. В дневнике по каждому выходу после указания даты и часов наблюдения следует отмечать:

состояние погоды и явления в неживой природе;  
изменения (явления) в растительном мире.

5. В дневник следует заносить не только необходимые данные, но и сведения о других явлениях, которые привлекли к себе внимание.

6. Записи должны быть как можно более полными, с необходимыми пояснениями, для того чтобы не только по свежей памяти, но и много лет спустя их можно было легко прочесть и понять.

Учащимся рекомендуется завести календарь природы в виде альбома для рисования или обычной тетради. На первых страницах записывают краткие сведения о месте наблюдения: местоположение, рельеф, характер почвы, общая характеристика растительного и животного мира. Сюда же вклеивают карту-схему маршрута. На последующих страницах записывают в хронологическом порядке явления, над которыми будут вестись наблюдения (лучше отдельно: метеорологические, гидрологические, ботанические, зоологические).

Результаты своих наблюдений школьники могут оформить в виде настенных таблиц с рисунками, фотографиями, выдержками из литературных произведений. Одна из распространенных форм наглядного оформления результатов наблюдений - фенологическое дерево (приложение). На стволе его через равные промежутки наносятся даты, на ветвях - рисунки и надписи, показывающие, что в этот день произошло. С левой стороны, параллельно стволу, дается столбик средних дневных (или суточных) температур на те же даты, что отмечены на стволе дерева.

Необходимо, чтобы в основу работы фенологического кружка была положена программа фенологических наблюдений, которые должны следовать друг за другом в определенной последовательности и должны быть связаны с временами года, т.е. характеризовать определенные повторяющиеся периоды развития природы. Данная программа должна быть составлена с учетом региональных природных особенностей и учитывать возможности ее выполнения школьниками (приложение).

## ***Практическая часть***

### ***Наблюдения за растениями***

Растения считаются вступившими в ту или иную фазу развития, если признаки этой фазы будут обнаружены хотя бы на отдельных ветках. Отмечать начало каждой фазы следует, когда в нее вступит 10% растений того или иного вида (если наблюдается большая группа) или хотя бы 2-3 особи. Если наблюдения ведутся за одним растением, начало фазы отмечают, когда распустится до 10% цветков или листьев. При наблюдении за травянистыми растениями начало фазы отмечают днем, когда в нее вступило 10% растений данного вида на площадке или маршруте, выбранных для наблюдения (на площадке подсчитываются все экземпляры, на маршруте - не менее 100). Массовое наступление фазы отмечают в тот день, когда в нее вступит не менее 50% растений (или на одиночном дереве распустится 50% цветков или листьев).

Весенние наблюдения за деревьями и кустарниками следует начинать с того дня, когда температура воздуха в дневные часы в тени приближается к +5 °С. В такие дни можно наблюдать начало сокодвижения у отдельных видов деревьев. Для этого с южной стороны нескольких типичных экземпляров наблюдаемого вида (клена, березы) на высоте груди надо сделать иглой или шилом прокол с проникновением в древесину. Глубокие порезы стволов недопустимы, поскольку возникшее при этом обильное сокотечение ослабляет деревья.

*Начало сокодвижения* отмечают по появлению из ранки сока.

Признаком *набухания почек* является появление на почечных чешуйках в результате их роста более светлых полосок, уголков, пятнышек. У растений с опушенными чешуйками (яблоня, виноград) набухание почек отмечается по появлению опушения другого тона. У пород, не имеющих почечных чешуй (крушина, калина), за набухание почек принимают их рыхление. У



хвойных пород: если почки покрыты смолой (пихта сибирская, сосны - обыкновенная и крымская), то разрушение смоляного покрова в верхней части почки, обнажение почечных чешуй и их посветление и будет являться сигналом их вегетации; у видов со слабо осмоленными почками или вообще неосмоленными (лиственницы) начало вегетации отмечают по посветлению верхушек почек, расхождению наружных чешуй и появлению между ними более светлых полосок или каемок (сосны - кедровая, сибирская и европейская) либо по разрыхлению чешуй и отгибанию их концов (ели - обыкновенная, сибирская, восточная и саянская). У хвойных пород с голыми почками (можжевельники, туи, кипарисы) эта фаза отмечается по расхождению кончиков чешуевидных или игольчатых листьев.

**Распусканием почек** считают появление кончиков листьев между чешуйками. У цветочных почек между разошедшимися чешуйками обычно проглядывают верхушки бутонов.

**Фаза разворачивания первых листьев** наступает, когда листовые почки уже раскрылись, листочки стали разворачиваться, но листовые пластинки еще не разгладились. Лиственные леса в этот период кажутся подернутыми зеленой дымкой. У хвойных пород под фазой зеленения подразумевают момент, когда хвоинки начинают отделяться друг от друга своими верхними кончиками.

Цветение - один из важнейших моментов в жизни растений.

**Началом цветения** у ветроопыляемых растений (ольха, лещина, тополь, осина, граб, ясень, береза, ель, сосна, можжевельник, лиственница, дуб, облепиха и др.) считается высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветерка или встряхивании ветки. У деревьев и кустарников с хорошо выраженным околоцветником (вишня, яблоня, черемуха, рябина, липа, боярышник и др.) начало цветения отмечается, когда появляются цветки с вполне раскрывшимся венчиком. Начало цветения у бобовых (желтая акация) отмечают по раскрытию первых лепестков (парусов), а у

калин - первых мелких цветков внутренней части соцветия (краевые цветки у них бесплодны).

**Конец цветения** наступает, когда на растениях не осталось нераскрытых цветков, лепестки их завяли и осыпаются. У ветроопыляемых растений соцветия перестали выделять пыльцу и в массе опадают.

**Начало плодоношения** определить нелегко, но эта фаза очень важна, так как именно в период массового плодоношения собирают семена, плоды, ягоды. Считают, что сочные плоды растений (вишни, смородины, малины, черемухи, рябины, яблони и др.) созрели, если они приобрели свойственную им окраску, стали мягкими, съедобными. У пород с сухими, несъедобными плодами определить на глаз созревание трудно, чаще всего наблюдают их рассеивание, хотя и не у всех таких растений плоды, созревая, сразу же опадают. Признаком созревания семян у берез, кленов является появление под деревьями первых крылаток, у лещины и дуба - первых зрелых плодов и желудей, у бобовых - побурение и растрескивание бобов с выбросом семян. У можжевельников шишкоягоды при созревании становятся черно-синими, размягченными и легко раздвигаются пальцами. У вереска, багульника, рододендронов, самшита, спирей, пузыреплодников, сиреней созревание плодов определяется по полному побурению коробочек или высыпанию из них семян при встряхивании, у липы - по полному побурению орешков, у ольхи - по началу побурения шишек и раздвижению чешуек.

**Массовое плодоношение** отмечают в тот момент, когда возможен сбор плодов и семян для хозяйственных целей.

**Оценку цветения и плодоношения деревьев, кустарников и ягодников** производят во время массового цветения или плодоношения, урожайность плодов орешника, дуба, тополей, ив, осин определяют при массовом опадании плодов и семян. Урожай хвойных пород оценивают поздней осенью по числу шишек с семенами, созревшими в текущем году (старые пустые шишки легко отличить от свежих по более темному цвету и отогнутым чешуйкам). В случае повреждения шишек в примечании

указывается причина и процент снижения степени плодоношения. Учет степени цветения и плодоношения каждого вида производится по многим особям растений данного вида в лесу и одновременно по отдельным единично стоящим или растущим на опушке деревьям.

На таком сопоставлении основаны точность и объективность оценок, которые проводятся по шкале В.Г. Каппера.

***Шкала глазомерной оценки урожая шишек, плодов и семян древесных и кустарниковых пород (по В.Г. Капперу)***

0 - полный неурожай; шишек, плодов и семян нет;

1 - плохой урожай; шишки, плоды или семена имеются в очень небольшом количестве на единично стоящих и растущих по опушкам леса деревьях; в малом количестве они встречаются на растениях в глубине леса;

2 - слабый урожай; равномерное и удовлетворительное плодоношение на единично стоящих деревьях, а также на растущих по опушкам и незначительное в глубине леса;

3 - средний урожай; значительное плодоношение у отдельно стоящих и растущих по опушкам деревьев и удовлетворительное у деревьев в глубине леса;

4 - хороший урожай; обильное плодоношение у отдельно стоящих и растущих по опушкам деревьев и хорошее в глубине леса;

5 - очень хороший урожай; обильное плодоношение повсеместно.

Оценку интенсивности цветения производят по той же шкале.

Все случаи оценок цветения и плодоношения только по единичным или немногим экземплярам вида должны сопровождаться указанием числа и возраста наблюдавшихся экземпляров. При неоднородном цветении и плодоношении возможна оценка несколькими баллами, например, 3-4 или 4 с колебаниями от 3 до 5. Оценки проводят для всех интересующих наблюдателя древесных и кустарниковых пород.

По шкале А.Н. Формозова определяют интенсивность цветения и плодоношения у земляники, малины, черники, брусники, клюквы и др. В

календаре природы оценкам цветения и плодоношения отводят особую страницу.

***Шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников (по А. Н. Формозову)***

0 - ягод нет;

1 - очень плохой урожай; единичные ягоды встречаются у небольшого количества растений;

2 - слабый урожай; единичные ягоды и небольшие группы ягод. На подавляющем большинстве участков ягод нет;

3 - средний урожай; местами имеется значительное количество ягод, но большинство участков имеет лишь единичные ягоды или вовсе лишено их;

4 - хороший урожай; участки с большим количеством ягод занимают не менее 50% встречающихся площадей ягодников;

5 - очень хороший урожай; повсеместное обильное плодоношение.

Участки со слабым урожаем очень редки или отсутствуют.

Осенние наблюдения за *раскраской листвы* и листопадом у деревьев и кустарников ведут не за отдельными органами растений, а за всей кроной. Осенние явления протекают сравнительно медленно и разновременны у различных экземпляров одного вида. Особенно часто это можно наблюдать у берез, лип, осин, ив. У осины резко выделяются особи с листвой, имеющей осенью красный цвет. Раскраска листвы и листопад у них проходят быстрее, чем у осин с желтой окраской листьев. На сроки наступления осенних явлений у древесных пород, помимо режима погоды, условий перезимовки и характера развития растений весной и летом текущего года, большое влияние оказывает возраст, характер почвы, близость грунтовых вод и местоположение.

Началом *раскраски листвы* считают появление первых по-осеннему раскрашенных листочков (хвоинок) или целых веточек (прядок).

*Полную осеннюю раскраску* отмечают в день, когда листва у растений полностью приняла осеннюю раскраску (небольшое количество зеленых

листьев во внимание не принимают). У сосны внутренняя часть кроны становится желтой, "опаленной".

День опадания первых по-осеннему окрашенных листьев считается началом листопада. Для древесных пород, у которых окраска листьев осенью не всегда выражена (сирень и др.), начало листопада отмечают, когда под деревьями появляются первые опавшие листья (не следует отмечать как начало листопада случаи летнего листопада при сильных засухах или необычно высокой температуре). Листопад начинается вскоре после начала раскраски листьев и сначала проходит постепенно и малозаметно. Если после теплой осенней погоды внезапно наступают сильные заморозки, он может начаться внезапно и без раскраски листвы.

Датой конца листопада следует считать день, когда кроны деревьев и кустарников полностью освободились от листвы. Небольшая часть листьев на вершинах крон во внимание не принимается. После сильных заморозков (-3-5 °С) листопад проходит очень интенсивно, иногда за несколько часов (ясень, каштан, ольха, тополь, осина). В ветреные дни необходимы более частые наблюдения, чтобы своевременно отметить завершение листопада. При раннем наступлении заморозков у некоторых видов побуревшая листва не опадает и сохраняется в течение всей зимы. Об этом делают соответствующие записи.

Наблюдения за травянистыми растениями более сложны и требуют больше времени. Поэтому в программу наблюдений для учащихся стоит включать лишь наблюдения за *началом цветения* наиболее известных и обычных для местности видов. У растений с цветками, собранными в колосья, метелки, султаны (злаки), начало цветения отмечают, когда из них выдвинулись пыльники, при легком сотрясении которых высыпается пыльца. У растений семейства бобовых (донник, горох) началом цветения считается появление нескольких цветков с поднятым верхним широким лепестком венчика. У растений с цветками, собранными в кисть (иван-чай), головку (клевер), корзинку (мать-и-мачеха), зацветание отмечают, когда в соцветиях

появляются первые вполне распустившиеся цветки. В кистях раскрытие цветков идет снизу вверх, в щитках, головках, корзинках - от краев к середине. У ветреницы лютичной, калужницы, земляники, ландыша, вахты трехлистной, кубышки, кувшинки начало цветения отмечают по раскрытию первых цветков, у купальницы европейской - по пожелтению первых цветков (цветки у этого вида полностью не раскрываются). Необходимо помнить, что у некоторых растений цветки и соцветия раскрываются в первой половине дня, а к вечеру закрываются (мать-и-мачеха, одуванчики, цикорий). У таких видов, как кислица, ветреница, сон-трава, цветки раскрываются только в солнечную погоду. У калужницы, фиалки душистой, гравилата речного нередко можно наблюдать вторичное цветение.

При наблюдениях за травянистыми растениями отмечают начало цветения отдельных растений и их большинства (более 50%).

При наблюдениях за сельскохозяйственными культурами отмечают сроки прохождения основных фаз, а также начало пахоты, сева зерновых культур и их уборки, сроки посадки и уборки картофеля, дату начала сенокоса. 40 экземпляров - минимальное количество растений, которое требуется осмотреть для определения процента вступивших в ожидаемую фазу. Началом фазы считают ее появление у 10% растений.

При наблюдениях за пропашными культурами подсчеты ведутся в течение всего вегетационного периода на одних и тех же экземплярах, помеченных колышками или этикетками. У зерновых культур для подсчетов берутся растения в одних и тех же местах участка наблюдений. Наблюдения рекомендуется проводить во второй половине дня (цветение льна и кукурузы желательно наблюдать в утренние часы). Для всех культур, за которыми проводятся наблюдения, следует указывать название сорта и урожайность, сведения о которых можно получить или уточнить в хозяйствах.

***Появление первых всходов.*** Отмечается день, когда на поверхности почвы появляются первые ростки или семядоли определенной культуры.

Когда всходы появятся на большей части участка, отмечают день их массового появления.

**Начало колошения** (выметывание колоса или метелки) регистрируется в день, когда у 10% растений колосья наполовину выдвинулись из влагалищ верхних листьев. Массовое колошение отмечается при появлении колосьев на большинстве развитых стеблей. **Начало цветения** у злаков отмечается в тот момент, когда снаружи колосьев на отдельных растениях в разных концах поля появляются лопнувшие пыльники.

У ячменя, овса и проса начало цветения установить по внешним признакам трудно. О нем судят по массовому колошению, которое совпадает по времени с цветением. У картофеля, льна, гороха, клевера начало цветения отмечают, когда 10% данного вида имеют раскрывшиеся венчики, а массовое цветение отмечают в тот день, когда зацвело не менее половины растений.

**Начало созревания и массовое созревание семян.** У злаков различают три стадии созревания семян: молочную спелость - зерно достигает размера спелого, имеет зеленую окраску, легко раздавливается пальцами; восковую спелость - зерно становится желтым, содержимое его при раздавливании выдавливается с трудом, легко скатывается в шарик и почти не прилипает к пальцам, режется ножом, как воск, и при сгибании сначала дает изгиб, а затем ломается. При полной спелости зерно твердое, не изгибается и содержимое оболочки не выдавливается. У льна отмечают раннюю желтую спелость (поле приобретает светло-желтую окраску, на коробочке еще видны зеленые прожилки) и полную желтую спелость (коробочки желтые, семена коричневые, затвердевшие). У картофеля созревание определяется по началу подсыхания ботвы (начало естественного отмирания ботвы следует отличать от увядания вследствие повреждения заморозками и болезнями).

## *Литература*

1. Аксенова Н.А. Фенологические наблюдения / Н.А. Аксенова // Биология в школе. - 1994. - № 2, 3, 4,5.
2. Куприянова М.К. Зимние фенологические наблюдения (для учащихся 5-7 классов) / М.К. Куприянова // Биология в школе. - 1980. - № 1.
4. Куприянова М.К. Весенние фенологические наблюдения (для учащихся 5-7 классов) / М.К. Куприянова, З.Г. Щенникова // Биология в школе. - 1980. - № 2.
5. Пугал Н.А. Экология и эстетика пришкольного участка / Н.А. Пугал // Школьные технологии. - 1998. - № 3.
6. Ромашова А.Т. О фенологической работе в школах / А.Т. Ромашова // Биология в школе. - 1981. - № 4.
7. Трайтак Д.И. Как сделать интересной внеклассную работу по биологии: пособие для учителей / Д.И. Трайтак. - М.: Просвещение, 1979. - 144 с.
8. Хомченко С.И. Как организовать фенологические наблюдения / С.И. Хомченко // Биология в школе. - 1985. - № 4; 1986. - № 1.
9. Хомченко С.И. О фенологических наблюдениях (в помощь учителям биологии и природоведения) / С.И. Хомченко // Биология в школе. - 1974. - № 5.
10. Шернин А.И. Фенологическая работа в школах Кировской области / А.И. Шернин // Биология в школе. - 1974. - № 5.
11. Щенникова З.Г. Летние фенологические наблюдения (для учащихся 5-7 классов) / З.Г. Щенникова // Биология в школе. - 1980. - № 3.