

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР им. С.Ю. СОКОЛОВА» ГОРОДА СОЧИ

Методическая разработка:

**«Фенологические наблюдения
за древесно-кустарниковыми растениями как прием
формирования базовых исследовательских действий обучающихся»**

Автор-составитель:
Крафт Сергей Борисович,
педагог дополнительного образования

Сочи, 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка.	3
2.	Методические рекомендации по организации и проведению фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями.	4
2.1	Общие правила ведения фенологических наблюдений за растениями.	4
2.2	Правила записи фенологических наблюдений.	6
2.3	Возможные ошибки при проведении записей наблюдений.	7
2.4	Фенологические наблюдения и фиксация фенофаз у древесно-кустарниковых растений.	7
2.5	Наблюдения за погодой в рамках фенологических наблюдений.	10
3.	Фенометрия - составляющая часть фенологических наблюдений.	10
4.	Темы фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями в рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лесные робинзоны».	11
5.	Заключение.	11
6.	Список литературы.	12
7.	Приложение №1. Форма дневника фенологических наблюдений.	13
8.	Приложение №2. Условные обозначения некоторых показателей погоды.	13
9.	Приложение №3. Шкала Капера для общей глазомерной оценки интенсивности цветения и урожая семян и плодов.	14
10.	Приложение №4. Шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников (по А. Н. Формозову).	14

1. Пояснительная записка.

Данная методическая разработка «Фенологические наблюдения за древесно-кустарниковыми растениями как прием формирования базовых исследовательских действий обучающихся» основана на положительном опыте обучения и является частью учебно-методического комплекса дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лесные робинзоны». В разработке представлены методические рекомендации по организации и проведению фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями: общие правила ведения фенологических наблюдений за растениями и погодными условиями, правила записи фенологических наблюдений, фенологические фазы древесно-кустарниковых растений. Предлагаемый методический материал может быть полезен педагогам дополнительного образования, реализующим программы естественнонаучной направленности.

Актуальность организации фенологических наблюдений обусловлена их значимостью в формировании и развитии исследовательских умений обучающихся. Проведение исследований с растительными объектами, с использованием методов фенологии, способствует развитию у обучающихся таких мыслительных операций, как анализ, синтез, сравнение и обобщение, а также формирует умение формулировать выводы и подкреплять их доказательствами результатов проведенного наблюдения. Помимо вышеперечисленных мыслительных операций, у детей развивается наблюдательность, то есть способность замечать признаки и черты объектов, выявлять их существенные особенности. Фенологические наблюдения незаменимая форма обучения биологии, а также форма обучения, которая развивает базовые исследовательские умения необходимые для удовлетворения познавательной потребности обучающихся.

Материалы данной методической разработки могут быть использованы в работе среднего школьного возраста.

Цель фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями: формирование и развитие базовых исследовательских умений обучающихся.

Задачи:

- познакомить с правилами ведения фенологических наблюдений за растениями;
- познакомить с правилами записи фенологических наблюдений;
- изучить фенологические фазы древесно-кустарниковых растений;
- научить проводить наблюдение по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостью объектов между собой;
- научить формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения;
- научить прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствий в аналогичных или сходных ситуациях.

Основные понятия и термины фенологии, используемые в данной методической разработке.

В биологии *фенология* - научное направление, изучающее ежегодные периодические явления в жизни живой природы и их связь с погодными условиями.

Основу *фенологических знаний* образуют фенологические наблюдения, дающие сведения о сроках (календарных датах) наступления конкретных сезонных явлений.

Объект наблюдений - растения, растительные ландшафты или элементы климата, водоемы и прибрежные участки моря, у которых в течение года проходят циклические изменения. Объектами наблюдений, как правило, считаются не отдельные экземпляры растений, а группы экземпляров одного вида в пределах участка наблюдений.

Фенологическими явлениями называют сезонные изменения в жизни растений (распускание листьев, листопад, и т.п.).

Сезонное явление - состояние объекта, в котором он находится в момент (день) наблюдений. Так как в каждом конкретном состоянии объект может наблюдаться лишь в строго определенное время года, то все его состояние понимается как сезонное явление.

Фенологическая дата (фенодата) - конкретная календарная дата наступления отмечаемого сезонного явления.

Фенологическая фаза (фенофаза) - сезонное состояние объекта, в котором он находится в течение некоторого периода развития. Фенофазу чаще всего описывают тремя явлениями (этапами): началом, массовостью и окончанием ее развития.

Фаза-индикатор - сезонное явление, наступление которого позволяет предсказать вероятные сроки наступления других сезонных явлений.

2. Методические рекомендации по организации и проведению фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями.

Прием работы фенологические наблюдения применяется в рамках программы «Лесные робинзоны» для формирования, закрепления и практического применения биологических и краеведческих знаний, а также способствует формированию базовых исследовательских действий.

Учебные фенологические наблюдения могут быть краткосрочными и пролонгированными. Длительность наблюдений зависит от цели исследования.

Фенологические наблюдения производятся по единообразной методике, по определенным правилам и указаниям. Обучающихся необходимо ознакомить с этими правилами и сориентировать на точное их выполнение. Только при этом условии собираемые наблюдения будут иметь цену и будут пригодны для последующей обработки.

2.1. Общие правила ведения фенологических наблюдений за растениями.

Фенологические наблюдения имеют научное значение, если они проводятся по единой методике. Поэтому необходимо соблюдать ряд условий при их проведении. Предварительно следует изучить места будущих наблюдений. Изучение проводится в несколько этапов.

Выбор места наблюдений. Фенологические наблюдения за растениями в лесах и лесопарках должны проводиться в местах, характерных для темы проводимого исследования (например, «Растения среднего течения реки Сочи»). В населённом пункте это будут парки, сады, скверы, в определённой его части: центр, район предприятий, окраина, территория рядом с водоёмом (например, при изучении влияния моря на декоративные растения. Это позволяет рассматривать их как отдельные биогеоценозы городского ландшафта. Однако предпочтение желательно отдавать участкам, наиболее отдалённым от центра населённого пункта.

Если участков несколько, и они находятся на расстоянии друг от друга, их площадь и форма могут быть разными. Главный принцип - их схожесть.

Желательно, чтобы они находились либо поблизости от места проживания исследователей, либо недалеко от школы, где проводятся занятия.

Маршрут наблюдений следует проложить учитывая следующие аспекты:

- возможность одновременного наблюдения как можно большего количества объектов;
- возможность провести наблюдение за всем объектом, за каждой его частью;
- наличие достаточно простого доступа к объектам в любое время года и при любой погоде.

После выбора участков и маршрутов наблюдений, необходимо детально их описать. В описании следует по возможности указать:

- протяжённость маршрута;
- основной характер рельефа (равнина, холм, берег моря и т.д.);
- условия увлажнения;
- ориентиры: по сторонам света, приметные здания, луг, река);
- основные виды растительности по ярусам (2,3).

Без описания трудно сравнивать и анализировать фенологические данные, особенно если наблюдателей несколько. Описание желательно дополнить схематической картой с обозначением местонахождения основных растительных объектов. Это позволит продолжить наблюдения другими исследователями.

Выбор растений для наблюдений. Растения-объекты наблюдений должны быть достаточно типичными для территории наблюдения. Это необходимо для получения однотипности наблюдений.

Среди выбранных видов необходимо выбирать средневозрастные, хорошо развитые здоровые деревья и кустарники. Если обследуется лесной или лесопарковый массив, выбирают растения, наиболее характерные для данной местности или представляющие интерес для акклиматизации и интродукции.

Наблюдение на участке следует проводить не за одиночными экземплярами, а за группами - не менее 5 пяти - растений (2, 3, 4).

Сроки и регулярность наблюдений. Результативность наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления фенофаз развития растений.

Весной начало наблюдений связано с дневной температурой. Их начинают, когда температура воздуха в тени приближается к +5°. Весной наблюдения необходимо проводить ежедневно, ведь в этот период явления сменяются быстро.

Летом наблюдения за культурными растениями (в парках) можно проводить 2-3 раза в неделю, в наблюдениях за дикорастущими растениями возможны более продолжительные перерывы (но не реже 1 раза в неделю). В конце лета и осенью, когда начинают созревать плоды и семена, снова необходимы более частые наблюдения.

В осеннее-зимний период в более умеренной, чем Сочи, зоне возможно проводить наблюдения 1 раз в 10 дней (3,5). В условиях Сочи частота наблюдений такая же, как и летом, поскольку зимний сезон здесь практически отсутствует.

Следует соблюдать правило постоянства времени суток наблюдения. Следует проводить их в утренние часы, поскольку, во-первых, весной в это время зацветает большинство растений, а во-вторых, а в летнее время условия для наблюдений более комфортны.

Желательно одновременно вести наблюдения за погодными условиями, чтобы данные фенологических наблюдений за растениями можно было использовать при разбивке всего периода вегетации растений (начиная от посева семян или посадки рассады, саженцев) на отдельные периоды, для сравнения с данными метеорологических наблюдений.

Из всего спектра возможных видов наблюдений следует выбирать только те, которые связаны непосредственно с задачами опыта или уточнением ранее полученных данных. Не следует отвлекаться на получение информации, необходимость которой неясна (3,6,7).

2.2. Правила записи фенологических наблюдений.

При фиксации данных фенологических наблюдений необходимо соблюдать следующие правила:

2.2.1. Записи следует вести в отдельной тетради (дневнике наблюдений), а не на отдельных листочках (которые легко потерять). На титульном листе указывают имена участников наблюдений, тему исследования, виды объектов наблюдения, изображают схему их расположения (маршрут) и их число. Результаты метеорологические наблюдения, ведут на этой же странице.

2.2.2. В дневнике перед началом записи следует указать дату время начала наблюдения. Желательно отмечать состояние погоды и явления в неживой природе, изменения наблюдаемого объекта (Приложение 1).

2.2.3. Запись в дневнике должна проводиться непосредственно в ходе их наблюдения, чтобы ничего не упустить, забыть или ошибиться. Записывать «по памяти», на следующий день или позже, поэтому нежелательно.

2.2.4. Записи должны быть как можно более полными, с необходимыми пояснениями, для того чтобы потом их можно было легко прочесть и понять.

2.2.5. В дневник желательно заносить не только необходимые (запланированные) данные, но и сведения о других явлениях, которые привлекли к себе внимание. (2, 4, 7).

2.3. Возможные ошибки при проведении записей наблюдений.

У любого, даже очень внимательного наблюдателя, возможны ошибки при фиксации данных. Наиболее часты ошибки с датами наблюдений. Числа следует записывать аккуратно, чтобы не было проблем с определением чисел «3» или «5», «1» или «7», «6» или «8».

Иногда срок наблюдения выпадает на выходной или праздничный день, тогда его пропускают, либо переносят на день-два вперёд. Следует помнить, что из-за этого нарушается периодичность наблюдений и их достоверность (7,8).

Обычно рекомендуют записывать данные карандашом, а не ручкой. Преимущество в том, что при ошибке карандашную запись легко стереть и заменить правильной, а не зачёркивать. Желателен мягкий карандаш, с маркировкой «3В». Однако преимущества записи пастой очевидны: карандашу необходима заточка, если сломаться или истёрся грифель, запись более различима.

2.4. Фенологические наблюдения и фиксация фенофаз у древесно-кустарниковых растений.

Каждая фенологическая фаза имеет начало и окончание. Важной частью каждой фазы является массовое вступление растений или большинства её соответствующих органов (почек, листьев, цветов или плодов) в соответствующую фазу.

Началом каждой фазы считают день, когда в нее вступит 10% растений того или иного вида (если наблюдается большая группа) или хотя бы 2-3 особи группы. У единичных деревьев и кустарников началом считают появление признака соответствующей фазы хотя бы на 10% веток.

Массовое наступление фазы отмечают в тот день, когда в нее вступит не менее 50% растений (появление признака соответствующей фазы хотя бы на 50% веток единичного растения).

Окончание фазы - когда она закончится у 75% растений или 75% веток единичного растения.

Однако если такая точность для наблюдений не требуется (например, для диких и нецветущих декоративных растений), достаточно определить наступление либо первой, либо второй части фазы.

Различают следующие фазы (в основном они относятся к листопадным и хвойным породам).

Начало сокодвижения отмечают по появлению из ранки сока.

Фазы развития вегетативных органов.

Почки. Признаком набухания почек является появление на почечных чешуйках в результате их роста более светлых полосок, уголков, пятнышек. В зависимости от типа почек у различных пород различают:

У цветковых растений с опушенными чешуйками (яблоня, виноград) отмечается по появлению опушения другого тона. У пород, не имеющих почечных чешуй (крушина, калина), за набухание почек принимают их рыхление.

У хвойных пород:

- виды, у которых 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 хвойных 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 эта фаза определяется по появлению верхушек бутонов между разошедшимися чешуйками.

Листья. Фаза развертывания 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.

У большинства видов древесных растений распускание и рост листьев происходят параллельно с ростом побегов; у видов рода Сосна распускание молодой хвои начинается перед окончанием их роста.

Наблюдения за осенней раскраской листвы и листопадом у деревьев и кустарников ведут не по отдельным органам растений, а за всей кроной (эти наблюдения ведутся только у листопадных пород!). Это важный признак декоративности древесно-кустарниковых пород, и его следует обязательно проводить.

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 ли-

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

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.

Цветение. Началом цветения у ветроопыляемых растений (ольха, лещина, тополь, осина, граб, ясень, ель, сосна, можжевельник, дуб, и др.) считается высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветерка или встряхивании ветки.

У деревьев и кустарников с хорошо выраженным околоцветником (черешня, яблоня, рябина, липа, боярышник и др.) начало цветения отмечается, когда появляются цветки с вполне раскрывшимся венчиком. Начало цветения у бобовых (например, белая акация, гледичия) отмечают по раскрытию первых лепестков (парусов), а у калин - первых мелких цветков внутренней части соцветия (краевые цветки у них бесплодны).

У голосеменных (гинкго, цикас, сосновые, кипарисовые и т.д.), растений фазе бутонизации соответствует фаза обособления на побегах микро- и макростробилов, а фазе цветения - фаза пыления.

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.

Следует иметь в виду, что у некоторых древесных пород (конский каштан, алыча, яблоня, каллистемон) происходит вторичное цветение - преждевременное зацветание в конце лета или осенью цветков, заложенных в почках для будущего года.

Плодоношение. Начало плодоношения определить нелегко, но эта фаза очень важна. Считают, что сочные плоды растений (черешни, смородины, ежевики, 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 (опадение), хотя и не у всех таких растений плоды, созревая, сразу же опадают. Признаком созревания семян, кленов, грабов, ясеней 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 вереска, 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 (8, 10, 11).

Необязательно проводить фенологические наблюдения за всем перечисленными фазами. Следует выбирать фазы основные, особенно когда эти

наблюдения проводятся не самостоятельно, а включаются составной частью в исследовательскую работу.

Важным моментом фенологических наблюдений является фотофиксация фаз (и их отдельных частей).

2.5. Наблюдения за погодой в рамках фенологических наблюдений.

Погодные условия сильно влияют на развитие видов растений и животных в течение всего вегетационного периода. При проведении фенологических наблюдений необходимо, регистрировать простые погодные показатели:

- температуру (желательно регистрировать до десятых долей). Температура влияет на рост и развитие растений: опасна не только низкая, но и излишне высокая температура (например, её повышение свыше 30⁰ подавляет рост картофельных кустов и клубней в почве).

- уровень облачности: полная или частичная (можно указать облачное покрытие в процентах). Чем больше облаков, тем слабее идёт фотосинтез.

- осадки: дождь или снег и направление ветра (регистрировать по возможности) (10).

Для краткости и простоты записи можно пользоваться условными обозначениями, которыми пользуются метеорологи (Приложение №2).

3. Фенометрия - составляющая часть фенологических наблюдений.

При проведении фенологических наблюдений большое внимание уделяется количественной оценке изучаемого объекта. Наблюдения, связанные с определением величины, интенсивности явления, его количественной оценкой, называются фенометрическими, ведутся за продолжительностью отдельных фенофаз, ростом растения или его частей в течение одной или нескольких фаз, цветением, плодоношением растений и т.д. То есть фенометрия охватывает все явления, происходящие с растением, которые можно измерить.

Оценку цветения и плодоношения деревьев, кустарников и ягодников производят во время массового цветения или плодоношения.

Оценку цветения и плодоношения деревьев, кустарников и ягодников производят во время массового цветения или плодоношения.

Урожайность плодов лиственных деревьев определяют при массовом опадении плодов и семян.

Урожайность хвойных растений определяют поздней осенью по числу шишек с семенами, созревшими в текущем году (старые шишки легко отличаются от свежих по более темному цвету и отогнутым чешуям).

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 (Приложение №3). По шкале А.Н. Формозова (Приложение №4) определяют интенсивность цветения и плодоношения у земляники, малины, черники и др. (2, 11).

Основные феноинтервалы древесных растений. Основными феноинтервалами у древесных декоративных и плодовых растений являются: длина периода вегетации, т.е. количество дней от начала вегетации до её конца; длительность периода цветения; скороспелость (длительность периода от начала цветения до созревания плодов; длительность листопада (для листопадных растений); длительность периода покоя (от начала глубокого покоя до его окончания); длительность вынужденного покоя.

4. Темы фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями в рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лесные робинзоны».

В городе Сочи уникальные для нашей страны климатические условия, позволяющие выращивать здесь завезённые с разных континентов планеты субтропические растения. Однако, прежде чем использовать растения в озеленении или садоводстве, проводятся интродукционные исследования с целью выяснения пригодности для них почвенно-климатических условий нашего региона.

Изучение фенологии ввозимых растений в новых условиях произрастания является неотъемлемой частью интродукционных исследований. Одним из направлений в изучении приспособительных возможностей интродуцируемого вида в культуре является сравнение феноритмов интродуцента в новых условиях произрастания с датами наступления и продолжительностью фаз у местных видов, а также с уже успешно интродуцированными представителями рода, близкими по биологическим особенностям.

В рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лесные робинзоны» проводились фенологические наблюдения за декоративными древесно-кустарниковыми растениями по следующим темам:

- Влияние температурного фактора на сезонное развитие интродуцентных видов древесно-кустарниковых растений.
- Сезонное развитие местных и интродуцируемых древесно-кустарниковых растений в различных экологических условиях.
- Сравнительный анализ фенологических фаз развития аборигенных и интродуцентных видов древесно-кустарниковых растений.
- Воздействие антропогенных факторов на интродуцентные виды древесно-кустарниковых растений.

5. Заключение.

Применение выше изложенных материалов позволяет сформировать у обучающихся следующие базовые исследовательские умения:

- проведение наблюдения по установлению фенофазы объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимости изучаемого объекта от погодных явлений;

- формулировка обобщений и выводов по результатам проведенного наблюдения;

- прогнозирование возможных дальнейшего развитие процессов, в аналогичных или сходных ситуациях.

Результатом фенологических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями обучающихся по программе «Лесные робинзоны» стало знакомство с растительным богатством края, участие в проектной деятельности и экологических мероприятиях города и края, детские победы в конкурсах и олимпиадах учебно-исследовательской деятельности краевого уровня.

6. Список литературы.

1. Герасимова А. А. Фенологический мониторинг древесно-кустарниковой растительности г. Тюмени. Автореферат. – 2015. - 19 с. <http://www.tsaa.ru/content/files/upload/248/avtoreferat.pdf>).

2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.- ГБС АН СССР. 1975, 29 с.

3. Р.С. Камахина, Л.А. Лохотская. Фенологические наблюдения и опыты на пришкольном учебно-опытном участке. Учебно-методическое пособие. – Казань: 2014 г. - 51 с.

4. Интродукция декоративных растений: Метод. указания/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. ф-т; Сост. Васильева О.Ю.- Новосибирск, 2015. – 16 с.

5. Щукин С.В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. Пособие для учителя. М., «Просвещение», 1971 – 207 с.

6. Папорков М.А. и др. Учебно-опытная работа на пришкольном участке: Пособие для учителей/ М.А. Папорков, Н.И. Клинковская, Е.С. Милованова. –М.: Просвещение, 1980.– 255 с., ил.

7. Н.А. Аксенова и др. Фенологические наблюдения в школьных лесах. М.-Агропромиздат, 1985, 95 с.

8. Янцер О. В. Общая фенология и методы фенологических исследований в школе: практические и самостоятельные работы. Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург : Раритет, 2018. – 114 с.

9. Булыгин Н. Е. Дендрология.- 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1991.- 352 с, ил.

10. Гизатуллина Г.Ф. "Методика проведения фенологических наблюдений в эколого-биологических образовательных учреждений" Стерлитамак-2010г <https://www.studsell.com/view/79789/?page=1>

11. Яновский С. А. Программа организации и ведения фенологических наблюдений: Методическое пособие. М., Экосистема, 1996. 29 с

Форма дневника фенологических наблюдений

Участники наблюдений: _____

Тема исследования: _____

Виды объектов наблюдения и их количество: _____

Описание маршрута участников наблюдений, с указанием расположения объектов наблюдения: _____

Дата	Гидрометеорологические наблюдения	Фенологическая фаза	Примечание

Условные обозначения некоторых показателей погоды

Ясно	○
Переменная облачность	◐
Пасмурно	●
Дождь	⋮
Снег	✱
Иней	□
Град	△
Туман	≡
Роса	∩
Ветер	→

**Шкала Капера для общей глазомерной оценки
интенсивности цветения и урожая семян и плодов**

Балл	Показатель
0	Зрелых плодов нет совсем
1	Единичные плоды на отдельных растениях; огромная часть растений данного вида без плодов или без зрелых плодов
2	Слабый урожай плодов небольшими участками; на большинстве растений данного вида нет плодов вовсе или они не дозрели
3	Хороший урожай плодов на небольших участках; большинство растений со слабым урожаем; имеются значительные неурожайные площади
4	Хороший урожай плодов на многих участках; слабо урожайных и неурожайных площадей немного
5	Обильный урожай плодов на многих участках; на остальных участках – урожай средний; неурожайные площади редки

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

Балл	Показатель
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