

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ГОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ОПЫТЫ НА
ПРИШКОЛЬНОМ УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ**

Казань – 2014

УДК 372.8:57

ББК 74.262.8

Печатается по решению Учебно-методического совета Института
фундаментальной медицины и биологии К(П)ФУ,

протокол № 2 от 04 февраля 2014 г.,

заседания кафедры ботаники, протокол № 5 от 03 февраля 2014 г.

Научный редактор:

А.Н. Хузиахметов - доктор педагогических наук, профессор Института педагогики и психологии К(П)ФУ, академик Российской академии гуманитарных наук, заслуженный деятель науки РТ, заслуженный учитель школ РФ и РТ, почетный работник высшей школы РФ.

Рецензент:

З.А. Хусаинов - доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики географического и экологического образования Института экологии и географии КФУ.

Р.С. Камахина, Л.А. Лохотская

Фенологические наблюдения и опыты на пришкольном учебно-опытном участке. Учебно-методическое пособие. – Казань: 2014 г. - 51 с.

Учебно-методическое пособие содержит рекомендации для студентов – будущих учителей биологии в области формирования педагогической компетенции по организации внеурочной деятельности учащихся, разработке рабочих программ учебного предмета «Биология», элективных курсов, внеклассной работы в основной общей и средней (полной) общеобразовательной школе в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения, введенного в 2011-2012 учебном году.

© Камахина Р.С., 2014
© Лохотская Л.А., 2014

Введение

В соответствии с Федеральным законом от 1 декабря 2007 г. № 309-83 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» обязательное введение Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) во всех общеобразовательных школах России начинается с 2011-2012 учебного года.

В 2004 году были приняты Стандарты первого поколения, их лозунг «Образование для жизни». Лозунг второго поколения «Образование на протяжении всей жизни». Особенности Стандартов второго поколения – ориентация на результаты образования (знать, уметь, применять). Введены новые часы – внеурочной деятельности, имеющие практическую направленность, их программу составляет сам учитель.

Именно посредством организации и проведения фенологических наблюдений, как одного из компонентов внеурочной работы учащихся, учитель биологии может формировать также личностные особенности учащихся как познавательная активность, общие приемы и способы интеллектуальной и практической самостоятельной деятельности, профессиональное самоопределение, становление общих ориентиров и ценностей в современном мире.

В ходе наблюдений в природе у учащихся формируются такие ключевые компетенции, как:

- общекультурная, которая предполагает овладение способами познания мира;
- социально-трудовая – способность эффективно действовать в процессе трудовой деятельности;
- коммуникативная – способность понимать других людей и уметь строить с ними отношения;
- компетенция в сфере личностного самоопределения – выбор ценностных, целевых, смысловых установок для своих действий.

В 2012 году вышел приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая № 413, зарегистрированный в Минюсте России 7 июля 2012 г., рег. № 24480 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования». Стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника («портрет выпускника школы»):

- 1) любящего свой край свою Родину, уважающего свой народ, его культуру и духовные ценности;
- 2) осознающего и принимающего традиционные ценности семьи, российского гражданского общества, многонационального российского народа, человечества, осознающего свою сопричастность судьбе Отечества;

3) креативного и критически мыслящего, активно и целенаправленно познающего мир, осознающего ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества;

4) владеющего основами научных методов познания окружающего мира;

5) мотивированного на творчество и инновационную деятельность;

6) готового к сотрудничеству, способного осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность;

7) осознающего себя личностью, социально активного, уважающего закон и правопорядок, осознающего ответственность перед семьей, обществом, государством, человечеством;

8) уважающего мнение других людей, умеющего вести конструктивный диалог, достигать взаимопонимания и успешно взаимодействовать;

9) осознанно выполняющего и пропагандирующего правила здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни;

10) подготовленного к осознанному выбору профессии, понимающего значение профессиональной деятельности для человека и общества;

11) мотивированного на образование и самообразование в течение всей своей жизни.

«Биология» (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса биологии должны отражать:

1) сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира, понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции, уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений), выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

4) сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

5) сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

«Биология» (углубленный уровень) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений, прогнозировать последствия значимых биологических исследований;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания анализа и оценки достоверности полученного результата;

5) сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.

Методика проведения фенологических наблюдений в школе

Фенология (от греч. *phainomena* - явления и ...логия), система знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки. Термин «фенология» предложил бельгийский ботаник Ш. Морран (1853). Фенология регистрирует и изучает сезонные явления мира растений и животных (биофенология), а также даты установления и схода снежного покрова, первых и последних заморозков, ледостава и размерзания водоёмов и т.п. У растений (фитофенология) регистрируются сезонные фазы развития: набухание и раскрытие почек, облиствение, цветение (начало и конец), созревание плодов и семян, осеннее расцвечивание листвы, листопад. Зоофенология: у млекопитающих - пробуждение от спячки, появление молоди, сезонные линьки и миграции; у птиц - гнездование, откладка яиц, вылупливание и вылет птенцов, а у перелётных - также весенний и осенний перелёты; у членистоногих - пробуждение зимовавших особей, вылупление личинок, появление взрослых насекомых из куколок, яйцекладки, развитие личинок, куколок, появление новых поколений, диапаузы и т.п.

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 годичном 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.

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 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 зависимость 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.

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. 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 таким наблюдениям учащихся для сбора и накопления научной фенологической информации.

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, например по борьбе с вредителями и болезнями, уходом за садом, сбором лекарственных растений и т.д.

Организация фенологических наблюдений на пришкольном учебно-опытном участке

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, метеорологическими явлениями), за гидрологическими явлениями, за опасными явлениями природы, наблюдение за животными (насекомыми, земноводными, птицами, млекопитающими),

наблюдения за растениями (за лиственными деревьями и кустарниками, 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.

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, а достаточно большими группами (не менее 5-10).

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 несмывающимися этикетками, хорошо заметными издали. Для наблюдения за травянистыми растениями достаточно заложить постоянную площадку размером 5х5 м, четко обозначив ее границы. Разумеется, это должен быть участок, на котором интересующие виды должны встречаться особенно часто.

Должны быть также выбраны места, на которых можно встретить определенные виды животных. После выбора маршрута и площадок для наблюдения следует составить карту-схему, 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. Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения. Однако, это удается далеко не всегда. 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.

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 в растительном и животном 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 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: зоологические, метеорологические, гидрологические, ботанические.

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. 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.

В основу работы фенологического кружка должна быть положена программа фенологических наблюдений с учетом региональных природных особенностей и возможности ее выполнения школьниками.

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 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.

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

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.

Шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников (по Л. Н. Формозову):

- - 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.

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.

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;
- 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.

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 распусившиеся 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).

Наблюдения гидрометеорологических явлений

1. Появление первых проталин.
2. Начало интенсивного таяния снега.
3. Исчезновение сплошного снежного покрова.
4. Вскрытие реки (отмечается начало и конец ледохода).
5. Время наибольшего весеннего паводка.
6. Исчезновение ледяного покрова на озере и прудах.
7. Исчезновение снега в лесу.
8. Появление первых кучевых облаков.
9. Первый весенний дождь.
10. Первая весенняя гроза.
11. Последний заморозок в воздухе (дата последней температуры 0° или ниже).
12. Последний заморозок на почве.

Наблюдение фенологических фаз развития деревьев и кустарников

1. Начало сокодвижения устанавливается по появлению капель сока в отверстиях, сделанных на солнечной стороне ствола, при установлении температуры воздуха выше $+5^{\circ}$.
2. Распускание почек.
3. Развертывание первых листьев.

4. Зацветание (отмечается днем, когда появляется несколько раскрывшихся цветков 3-4 деревьев или кустов данного вида).
5. Массовое цветение.
6. Начало созревания плодов и семян.
7. Начало осеннего окрашивания (запестрения) листвы.
8. Начало листопада.
9. Полное осеннее окрашивание листвы.
10. Конец листопада.
11. Вторичное цветение деревьев и кустарников. При этом отмечается: название вида, одиночное или массовое цветение, отличия местоположения вторично зацветших растений по сравнению с нецветущими.

Наблюдение фаз развития зерновых культур

1. Первые всходы.
2. Массовые всходы.
3. Появление третьего листа.
4. Начало кущения.
5. Выход в трубку.
6. Колошение.
7. Зацветание.
8. Молочная спелость.
9. Восковая спелость.
10. Полная спелость.

Наблюдения над фенологическими фазами жизни птиц

1. Весенний перелет птиц (отмечается весенний отлет птиц, зимовавших в этой местности, и пролет – пролетные отдельные стаи и массовый пролет птиц).
2. Весенний прилет (определяется массовое появление птиц главных видов, прилетевших на свои гнезда).
3. Начало постройки гнезд.
4. Появление первых птенцов.
5. Осеннее стаение птиц.
6. Осенний перелет (отмечается отлет – день исчезновения птиц с гнездовой, пролет – день массового пролета и день прилета зимующих здесь птиц).

Наблюдения за ходом сельскохозяйственных работ

1. Начало весенней полевой обработки почвы (дни начала пахоты, боронования, культивации и др.).
2. Начало полевых работ (начало посева и посадки культур в грунт, в парники, высадка рассады, высадка плодовых деревьев и кустарников).

3. Начало ухода за культурами (отдельно указываются дни начала подкормки озимых и других культур, боронования зерновых, пропашных, технических и огородных культур, сбор урожая плодов садовых культур).

Дневник фенологических наблюдений

за _____ месяц 201____ г.
 учащихся _____ школы _____
 _____ района _____ области

Дата	Метеорологические наблюдения						Гидрографические наблюдения	Фенологические наблюдения			Наблюдения за ходом сельскохозяйственных работ
	Высота полуденного солнца	Температура		Направление ветра	Осадки			над растениями	над животными	над сельскохозяйственными культурами	
		воздуха в 13 час.	почвы в 13 час.		виды	количество в мм					

Календарь фенологических наблюдений

за _____ месяц 201____ г.
 учащихся _____ школы _____
 _____ района _____ области

Дата	Гидрометеорологические явления	Фитофенологические явления	Зоофенологические явления	Ход сельскохозяйственных работ

4. Начало осенней обработки почвы.

Основные понятия и термины фенологии

Объект наблюдения - это конкретные виды растений и животных, а также элементы неживой природы, претерпевающие в течение года циклические изменения, т.е. элементы климата (температура воздуха, атмосферные осадки), водоемы (реки, озера, пруды, прибрежные участки моря).

Сезонное явление - это состояние объекта, в котором он предстает перед нами в момент (день) наблюдения. Так как в каждом конкретном состоянии объект может наблюдаться лишь в строго определенное время года, то все, чем проявляется его состояние, понимается как сезонное явление.

Фенологическая дата (фенодата) - это основной информационный элемент фенологического изучения природы. Конкретная дата наступления отмечаемого сезонного явления.

Фенологическая фаза (фенофаза) - определенный этап, стадия или период в развитии объекта, в котором он находится то или иное время. Если сезонное явление фиксируется одной датой, то для фенологической характеристики фенофазы требуется две даты, дающие представление о ее продолжительности: дата вступления объекта в данную фенофазу и дата окончания пребывания в ней. Понятие фенофазы обычно применяется при фенологическом изучении объектов живой природы - животных и растений. При этом объектами принято считать не отдельные экземпляры определенного вида, а их совокупность. Например, появление первых цветков на одном дереве у черемухи будет отмечаться как начало вступления в фазу цветения, зацветание большинства учитываемых деревьев - как разгар (кульминация) фенофазы, а завершение цветения последних деревьев - как явление, фиксирующее окончание данной фазы.

Межфазный период - продолжительность времени (в днях) между отдельными фазами развития объекта. Межфазным периодом считается промежуток не только между следующими друг за другом фенофазами, но и между двумя фенофазами развития данного объекта.

Фенологический интервал - промежуток времени (в днях) между датами наступления любых двух сезонных явлений независимо от того, относятся они к одному или разным объектам. Обычно применяется при сопоставлении сезонных явлений, относящихся к разным объектам.

Фенологический индикатор (индикационное явление) - сезонное явление, наступление которого используется в качестве указателя вероятностного срока наступления другого или других сезонных явлений, феноиндикаторы могут выполнять сигнальную и прогнозную функции. Сигнальная функция основана на том, что в природе большие группы сезонных явлений наступают одновременно - синхронно. Установив дату наступления одного из явлений синхронной группы, можно считать, что и

другие явления данной группы наступили или наступят в очень близкое время.

Фенологические наблюдения за сахарной свеклой

Сахарная свекла - важнейшая техническая культура, выращиваемая для получения сахара во многих областях, краях и автономных республиках Российской Федерации. Полевые и заводские отходы ее - листья (ботва), жом и патока - представляют огромную ценность как отличный корм для сельскохозяйственных животных. Кроме того, из жома, содержащего около 40% пектиновых веществ, можно получать клей для текстильной и полиграфической промышленности и студнеобразное вещество для производства мармелада, а патоку использовать в качестве сырья для получения спирта, глицерина, пищевых дрожжей, молочной, лимонной и глютаминовой кислот, бетаина, сахара и других продуктов.

Сахарная свекла содержит воду, минеральные соли, углеводы, жиры, белки, а также множество кислот, коферментов, витаминов, пигментов, физиологически активных веществ и т.д.

В состав золы входят: калий, кальций, натрий, фосфор, магний, железо, бор, марганец, цинк, кремний, медь, йод, рубидий, цезий и другие элементы. Зола околоплодника более богата калием и кальцием, семени - фосфором. В околоплоднике клубочка содержатся водорастворимые вещества, способные задерживать прорастание семян.

Сахарная свекла - высокопродуктивная культура. По количеству сухого вещества, по калорийности продукции, получаемых с каждого гектара посева, она превышает все известные полевые культуры.

Цветки - простые, обоеполые, околопестичные, чаще сидят по несколько штук вместе, имеют прицветники. Тычинок - пять. Плодолистики сростаются не полностью и образуют двух-, трехлопастные рыльца. После созревания плоды или одиночные, или соплодия-клубочки. Плод - односемянная коробочка. Семя плоское, очень мелкое, горизонтальное к оси плода, почковидное, с зародышем вокруг перисперма.

Крупная свекла имеет два подвида:

- листовая свекла – листовая, черешковая, салатная;
- корнеплодная свекла - кормовая, столовая и сахарная.

В настоящее время, помимо существующей обычной многоростковой диплоидной сахарной свеклы, созданы новые формы - одноростковая и полиплоидная. Полиплоидная свекла бывает одноростковой и многоростковой. Семена сахарной свеклы мелкие, диаметром 2-3 мм, толщиной 1мм, масса их - от 1 до 6 мг, имеют мало запасных питательных веществ. Масса одревесневшей коробочки в 4-5 раз превосходит массу семени; масса 1000 семян - 1- 6 г, 1000 плодиков – 13 - 25 г.

У одноростковой свеклы плоды отдельные, у многоростковой - отдельные плодики сростаются между собой и образуют соплодия - клубочки. В каждом клубочке может быть от двух до семи семян.

Первый год жизни. Посев семян с 25 апреля по 4 мая. Семена начинают прорастать после набухания (поглощают 40% воды по отношению к собственному весу). Первым трогается в рост корешок. Потом разрастается подсемядольное колено (гипокотиль); оно вытягивает зародышевые листочки (семядоли) из гнезда коробочки и проталкивает их через слой почвы к поверхности. Выйдя на поверхность, семядоли некоторое время находятся в опущенном виде (фаза всходов -8-10 дней после посева). Затем семядоли раздвигаются, становятся параллельными почве (фаза вилочки через 10 дней после появления первых всходов). С этого момента всходы начинают самостоятельно синтезировать органические вещества. В течение 8-12 дней, пока растения находятся в фазе вилочки, все питательные вещества из семядолей идут на рост корешка. Он быстро углубляется в почву до 15-20 см, достигает слоя относительно устойчивой влажности и начинает усиленно снабжать росток минеральными веществами и водой. У растений появляются настоящие листья. Дольше других сохраняются листья средних ярусов (от 15-26-го листа); они дают наибольшую продукцию. Сильная засуха вызывает сброс более старых листьев, что ослабляет испарение воды растением, но резко снижает продуктивность свеклы.

Одновременно с ростом листьев углубляется в почву корешок, через 30 дней он уже достигает глубины 60-90 см, через три месяца - 1,5-2,5 м и разрастается по радиусу на 60-75 см. Наибольшее количество боковых корней располагается в пахотном слое. В момент появления третьей пары листьев начинается формирование корнеплодов. Из верхней части зародышевой почки и оснований листовых черешков формируется головка, из подсемядольного колена - шейка, а из утолщающейся части стержневого корня - тело корнеплода.

Рост надземной массы и корней происходит неравномерно. В первые 50 дней рост массы листьев обгоняет рост массы корнеплода. В последующие 50 дней прирост корнеплодов обгоняет прирост листьев. К концу периода июль - начало августа средний прирост корня составляет до 5 г в сутки и может достигать 10 - 15 г. и более. В последние 50 дней продолжают заметный рост корней (до 2,5 -7 г в сутки) и интенсивное накопление сахара - в сутки сахаристость возрастает на 0,05 - 0,1 %. Рост молодых листьев замедляется, начинается усиленное отмирание старых листьев. Общий вес ботвы снижается и к моменту уборки составляет 30-40 % от веса растения; во влажные годы он при уборке может достигать 50-60 % от веса растения.

Второй год жизни. В большинстве зон свеклосеяния корнеплоды свеклы не могут зимовать в поле и при промораживании погибают. Осенью корнеплоды выкапывают, не повреждая головку, а при хранении оберегают от подвяливания; потеря 3-10% воды делают их некондиционными.

Весной маточные корни высаживают, не опасаясь весенних заморозков. Вскоре прорастают листья, образуя прикорневую розетку. Через 20-30 дней с начала их отрастания начинают образовываться стебли с

листьями и соцветиями. Количество их зависит от величины корнеплода, агротехнических и погодных условий. Стебли образуют ответвления первого и второго порядков. Чем выше они расположены по стеблю, чем моложе ткань стебля, тем позднее образуются цветки. К моменту массового цветения на верхушках центральных стеблей и боковых ответвлениях еще продолжается формирование новых цветков, которые не успевают затем зацвести и тем более образовать семена. У многоростковой свеклы цветки срастаются, у односторостковой они одиночные. Цветки обоеполые, имеют завязь и тычинки. Рыльце завязи созревает рано - за 6-7 дней до начала цветения, пыльца - на 4-5 дней позже. Семенники начинают цвести обычно на 40-50 день после посадки.

Сахарная свекла - перекрестноопыляющаяся культура. Пыльца теряет жизнеспособность через 5-6 дней после выхода из пыльцевого мешка. Рыльце, если не произошло оплодотворения, может оставаться жизнеспособным в течение 10-12 дней. Первыми раскрываются цветки, расположенные ближе к основанию первой трети стебля. Затем цветение распространяется вверх, вниз и на боковые веточки. Неоплодотворенные цветки цветут до семи дней. Цветение на отдельном стебле может продолжаться 14-20 дней, а посадка в целом - от 20-40 дней. В сухую, жаркую погоду период цветения резко сокращается, в прохладную влажную - растягивается.

Процесс оплодотворения протекает в течение суток. Наиболее крупные плодики образуются в пазухах прицветников у основания веточек первого порядка. Величина семени отдельных плодиков и целых соплодий уменьшается по мере перехода к верхним ответвлениям. На концах их семена бывают совсем мелкие и некондиционные, при очистке они поступают в отходы.

Крупные, полностью созревшие семена имеют повышенную энергию прорастания, наибольшую всхожесть и дают лучший урожай маточной и фабричной свеклы. Клубочки делят по массе на крупные (свыше 20 г 1 тыс. штук), средние (от 15 до 20 г) и мелкие (до 15 г).

В отличие от свеклы первого года жизни, корневая система семенников углубляется в почву не одним главным стержневым корнем, а множеством тонких боковых корешков, которые сначала распространяются в стороны, развиваются в пахотном слое и затем начинают углубляться в почву: в фазе розетки - лишь на 15 см, в фазе образования стеблей - до 60 см, в фазе цветения - до 100 см и только при созревании семян - до 150-175 см. Более крупные корни дают обычно высокий урожай семян. Молодые корни летнего посева также используют для высадки семенников. Безвысадочный способ выращивания семян применяют в самых южных зонах свеклосеяния нашей страны.

План выращивания белокочанной капусты



Царство: Растения

Отдел: Покрытосеменные

Класс: Двудольные

Порядок: Капустоцветные

Семейство: Капустные

Род: Капуста

Вид: Капуста огородная

Латинское название

Brassica oleracea L., 1753

Биологические особенности

Белокочанная капуста - двулетняя культура. Кочан формируется в первый год жизни и представляет собой разросшуюся верхушечную почку растения. Рост его происходит за счет увеличения количества листьев внутри этой почки, а также разрастания наружных и внутренних листьев. В зависимости от сорта кочан формируется полтора-два с половиной месяца. За этот период утолщается стебель, называемый кочерыгой.

Для получения семян растение подвергают длительному воздействию пониженной температуры (до +8°C) в условиях зимнего хранения. При этом задерживаются процессы роста, а продолжающийся обмен веществ приводит к появлению в точках роста качественно новых образований - зачатков цветков.

На второй год жизни внутреннюю кочерыгу вырезают из кочана, укореняют и из нее отрастают длинные побеги с цветами, собранными в цветочные кисти. Цветки у капусты желтые, с четырьмя крестообразно расположенными лепестками.

В зависимости от погодных условий семенные кусты капусты цветут от 15 до 25 дней. Опыление происходит перекрестным способом с помощью пчел и других насекомых. Сорта белокочанной капусты скрещиваются между собой и с другими разновидностями: брюссельской, савойской, цветной, листовой, кольраби, но не скрещиваются с пекинской и китайской капустой, а также с репой, брюквой, редькой, редисом и дикими растениями - сурепкой и редькой.

После оплодотворения цветка образуется узкий длинный (до 10 см) плод - стручок. Внутри стручка имеется перегородка, вдоль которой с обеих сторон располагаются округло-угловатые коричнево-черные семена. По внешнему виду семена капусты сходны с семенами брюквы, рапса, горчицы, турнепса. Отличить растения можно только после появления всходов или первого настоящего листа. У капусты поверхность листа гладкая, а у брюквы, рапса, горчицы и турнепса - с опушением. По рассаде белокочанную капусту можно отличить от цветной, брюссельской, кольраби, савойской и листовой. Сорта белокочанной капусты различимы в фазе технической спелости кочана. Только опытные специалисты могут выявить разницу между ними в более ранние фазы развития.

Капуста относится к группе холодостойких овощных культур. Оптимальная дневная температура для взрослых растений, при которой они нормально ассимилируют и растут, от + 13 до + 18°C. Дружные всходы появляются на четвертый день при температуре почвы от + 18 до + 20° С, при более низкой температуре они задерживаются до 7-12 дней, а при температуре ниже + 10°C прорастание затрудняется. Рассада лучше растет при дневной температуре от +12 до +18°C и ночной от + 8 до +10°C. Такие условия способствуют закалке рассады и при высадке в грунт она легко переносит заморозки до 5°C.

Взрослые растения в фазе технической спелости кочана выдерживают заморозки до 8°C. С возвратом тепла они восстанавливают тургор и продолжают рост. При длительном воздействии низкой температуры промерзают кочерыга и кочан. Оттаивание таких кочанов может вызвать «туманность» - явление, при котором снаружи листья приобретают нормальный вид, а внутри кочана обнаруживается темная закисшая ткань. Для предупреждения туманности рекомендуется оттаивать промерзшие кочаны после их надреза или разрезания пополам. Высокая температура (выше +35°C) угнетает капусту, замедляет рост и образование кочана.

Выбор участка. Капусту выращивают на том месте, где раньше росли многолетние травы, бобовые культуры, огурцы, томат, лук, овощные корнеплоды.

Раннюю капусту выращивают на суходольных, рано освобождающихся от воды участках, с легкими плодородными почвами, богатыми органическим веществом.

Важно чтобы участок под нее был защищен от северных ветров и хорошо освещен. С первых дней жизни капуста нуждается в достаточном ос-

вещении. Малейшее затенение, загущение, несвоевременное прореживание всходов приводит к вытягиванию растений, ослабляет их устойчивость к различным грибным заболеваниям (черной ножке, ложной мучнистой росе).

Взрослым растениям также необходимо создавать хорошие условия освещения: нельзя высаживать в тени построек или деревьев, следует соблюдать рекомендуемые расстояния между ними. Чрезмерное загущение приводит к формированию мелких кочанов, а порой вообще препятствует их образованию. У ранних сортов загущение задерживает созревание.

Подготовка почвы. Для возделывания сеянцев используют почву, состоящую из дерновой земли, или плодородную почву, не зараженную болезнями. Для высадки рассады почву обрабатывают. После уборки овощных культур землю вспахивают, очищают от сорняков. В почву добавляют перегной. Рано весной почву боронуют и культивируют. Вносят компост, почву перекапывают, разравнивают граблями.

Сроки посадки. Ранние сорта капусты высаживают рано весной, при поспевании почвы. Посадку рассады на местах выпада осуществляют через неделю после высадки рассады. Для получения урожая капусты в июне - июле рассаду ранних сортов предварительно выращивают в защищенном грунте (парниках, теплицах). Семена перед посевом обеззараживают с помощью термической обработки: выдерживают их в воде, нагретой до 48-60°C (строго по термометру) в течение 20 мин, после чего охлаждают в холодной воде и подсушивают. Более безопасно намачивать семена в 1,5%-ном растворе горчицы в течение 6 ч, периодически помешивая. Срок посева - середина марта. Перед высадкой в открытый грунт рассада ранней капусты должна быть приземистой, коренастой, иметь 5-6 листочков темно - зеленой окраски

Посадка культуры. Для посадки семян почву насыпают в ящики высотой 5-6 см, разравнивают, намечают линейкой или планкой бороздки глубиной 0,5-1 см. Семена в бороздке раскладывают на расстоянии приблизительно 0,5 см, расстояние между рядами 2 см. На ящик размером 45х25х7 см расходуют 2-3 г семян. После посева бороздки заравнивают, землю слегка уплотняют, обильно поливают через мелкое ситечко.

Ящики можно держать в комнате. Чтобы верхний слой земли не пересыхал, их накрывают стеклом или пленкой. Всходы появляются на четвертый день. Ящики в это время ставят в прохладное светлое место, чтобы всходы не вытянулись. В случае подсыхания почвы всходы поливают слабым раствором марганцовокислого калия комнатной температуры во избежание заболевания черной ножкой. Правильно выращенные сеянцы имеют темно-зеленую окраску, крупные семядоли, видимый зачаток настоящего листа (сердечко), хорошо развитый корешок.

Рассаду высаживают на расстоянии 30-35 см в ряду и 50-60 см между рядами. По шпагату вдоль ряда делают глубокие лунки, в которые ставят саженец. Обильно поливают (0,5 л на растение) и когда вода впитается, засыпают землей, не повреждая листьев.

Уход за саженцами. Когда появится второй настоящий лист, рассаду подкармливают аммиачной селитрой или навозной жижей. За неделю до высадки - раствором огородной смеси (30-40 г на литр воды). Если температура наружного воздуха выше 7 градусов, ящики можно выносить на улицу или открывать раму парника. За несколько дней до высадки растение закаливают, оставляя на ночь на открытом воздухе.

Для интенсивного нарастания розетки, от которой зависит будущий урожай, через 10 дней после посадки растение снова подкармливают аммиачной селитрой - 30-40г на ведро воды на 5 растений.

Почву поддерживают в рыхлом состоянии, чистой от сорняков. Первое рыхление и прополку осуществляют следом за посадкой рассады на место выпада, второе через 15-30 дней после первого рыхления. Далее по мере необходимости. Окучивание капусты тогда, когда появятся крупные листья (через 20 дней после посадки).

Полив. Капуста - влаголюбивое растение. Ее требования к обеспеченности водой меняются в зависимости от возраста. Для прорастания семени необходима повышенная влажность (50% массы семян). Перед высадкой рассады поддерживают умеренную влажность. По мере роста кочана, увеличения количества листьев потребность в воде повышается и достигает своего максимума в период формирования кочана, когда каждое растение расходует ежедневно около 3-х литров воды. В период созревания повышенная влажность может привести к преждевременному растрескиванию кочанов, ухудшению их качества. Поэтому за месяц до уборки полив капусты, предназначенной для длительного хранения, ограничивают.

Нечерноземная зона является зоной достаточного увлажнения, и нередко годы, когда капусту можно вырастить без дополнительных поливов. Однако и здесь бывают периоды острой нехватки влаги, в которые требуется полив. Наиболее экономичен полив в лунки с последующим присыпанием сухой землей, расход воды - от 0,5 до 2 л на растение в зависимости от его возраста. Эффективно также дождевание, особенно в засушливые годы. На тяжелых суглинистых заплывающих почвах рыхление междурядий оказывает такое же действие, как полив. Его называют «сухим поливом». Взрыхленный верхний слой разрушает капиллярность и этим предохраняет нижние слои почвы от излишнего испарения.

Капуста очень чувствительна к переувлажнению. Избыток влаги в почве задерживает ее рост. У растения, находящегося под водой в течение 10-12 ч, отмирает корневая система, развивается слизистый бактериоз и оно погибает. Поэтому поливают капусту по мере необходимости, лучше к вечеру, чтобы уменьшить испарение влаги.

Применение и польза. Белокочанная капуста - универсальная овощная культура. Ее используют в свежем, маринованном и сушеном виде. Из нее готовят различные овощные консервы. Квашеная капуста - ценный питательный продукт, сохраняющий весь набор витаминов в лучшем для усвоения виде. Капуста содержит витамины С (в среднем 35-50 мг на 100 г), а также группы В, РР (6,0 мг/кг) и К (30 мг/кг).

По калорийности капуста уступает многим овощным культурам, таким, как фасоль, бобы и др. Она включает в среднем 8,0 % сухого вещества, в состав которого входят 4,4 % сахаров, 2,1 % сырого белка, 0,9 % клетчатки, 0,7 % золы. В золе капусты содержатся минеральные соли калия, фосфора, кальция, железа и марганца.

Капуста - высокоурожайная культура. Она дает дешевую продукцию и почти не нуждается в дорогостоящем защищенном грунте. Наличие специализированных сортов разных сроков созревания и хозяйственного назначения позволяет использовать капусту в свежем виде на протяжении всего года.

Лечебные свойства белокочанной капусты

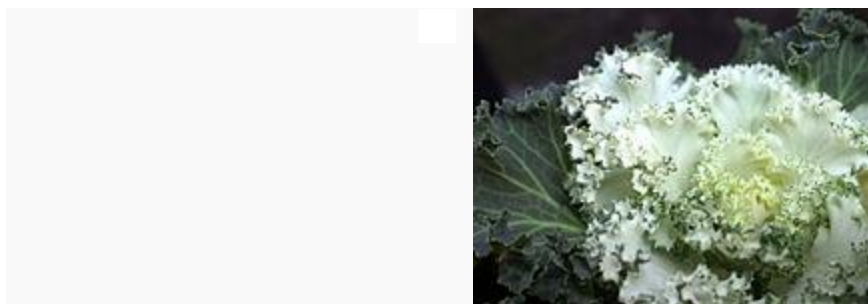
Белокочанная капуста содержит противоязвенный витамин U, сок из листьев рекомендован для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритов и колитов. В народной медицине капустный сок издавна использовался для заживления гноящихся ран и язв. Кроме того, листья капусты способствуют выведению из организма холестерина. Капустный сок снижает содержание сахара в крови, усиливает выделение излишней жидкости из организма и весьма эффективен в борьбе с запорами. При острых энтероколитах, повышенной перистальтике кишечника, при склонности к спазмам кишечника и желчных ходов употреблять в пищу капусту не рекомендуется, так как, раздражая слизистую кишечника и желудка, капуста может усилить спазмы и вызвать болевые ощущения.

Сок капусты - замечательное косметическое средство. Он обладает омолаживающим эффектом, поэтому его используют для ополаскивания лица и приготовления различных косметических масок.

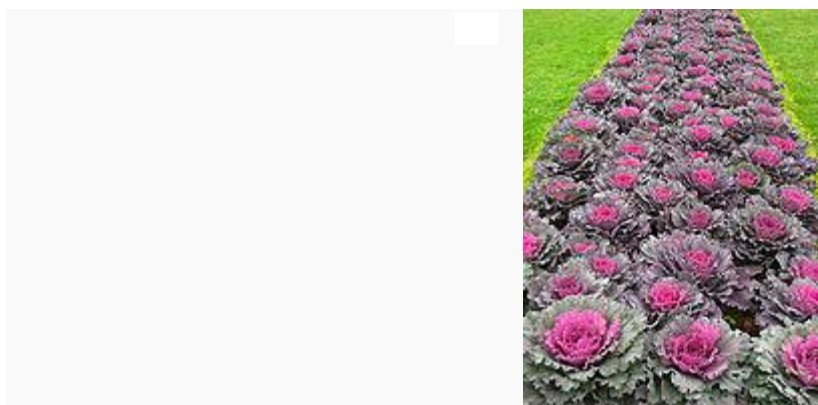
Декоративное садоводство

Капуста огородная является также популярным садовым растением. Декоративные сорта (классифицируемые как капуста огородная безголовчатая, лат. *Brassica oleracea* var. *acephala*) используются в странах с субтропическим климатом как растения для осенних и зимних клумб; в странах с умеренным климатом - для осенних клумб. Декоративные сорта ведут своё происхождение из Японии, где впервые оценили декоративные свойства капусты. В конце сезона, когда в садах становится мало цветущих

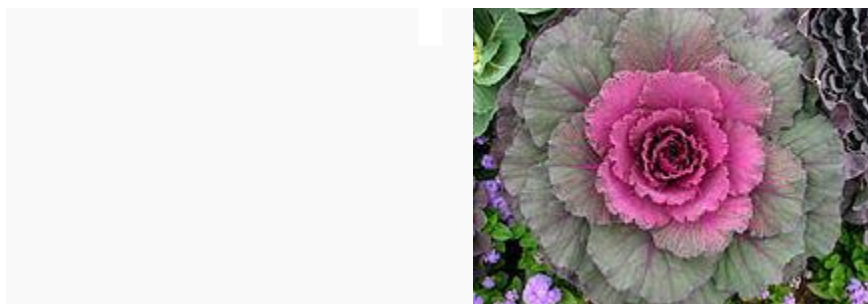
растений, декоративная капуста является незаменимым растением для украшения клумб. Выведено множество сортов с яркой расцветкой, преимущественно - с зелёной окраской наружных листьев и белой или красно-пурпурной окраской неплотной головки в центре. Встречаются иные комбинации цветов: края листьев ярко окрашены, а середина листа сохраняет зелёный цвет. Листья могут быть цельными и плоскими, но также бахромчатыми по краю или перисторассеченными. Растения формируют красивую розетку, напоминающую по форме раскрывающийся цветок. Особенностью декоративных сортов капусты является то, что наиболее интенсивную окраску растения приобретают при температуре ниже +10°C.



Сорт с бахромчатым краем листьев



Рабатка из декоративной капусты



Сорт с пурпурной окраской листьев

Болезни и вредители. Меры борьбы с болезнями

В период выращивания рассады значительный ущерб наносят черная ножка и ложная мучнистая роса, в открытом грунте - кила, фомоз, фузариоз, увядание, сосудистый бактериоз. Возбудители

этих заболеваний сохраняются и накапливаются в почве, поэтому для предупреждения их следует соблюдать чередование культур на участке, очищать его от растительных остатков (листьев и кочерыг с корнями).

Растения второго года – семенники особенно часто поражаются слизистым бактериозом и черной пятнистостью. В период зимнего хранения маточников и продовольственной капусты существенный вред наносят заболевания: серая гниль, белая гниль, точечный некроз.

Черная ножка проявляется в виде почернения корневой шейки у сеянцев, рассады и взрослых растений. Инфекция передается через почву. Способствуют развитию болезни слабое освещение, повышенная влажность почвы, недостаточный воздухообмен, густая посадка. Чаще всего она поражает ослабленные растения.

Для предупреждения развития болезни при выращивании рассады следует поддерживать оптимальные температуру и влажность почвы, посев присыпать прокаленным песком слоем до 1 см. Поливать рассаду нужно реже, а при необходимости - слабым раствором марганцовокислого калия.



Ложная мучнистая роса (пероноспороз) проявляется на верхней стороне листьев рассады в виде светлых пятен, которым с нижней стороны соответствуют пятна с сероватым налетом грибницы. Способствуют заболеванию повышенная влажность и температура воздуха и почвы, излишняя густота посадки растений, плохое проветривание. После высадки в открытый грунт заболевание исчезает.

В качестве предупредительных мер против этого и других заболеваний рекомендуется термическая обработка семян -прогревание их в горячей воде при температуре 48-50°C в течение 20 мин. Выше 50°C температура опасна,



ниже 48°C не дает эффекта. После обработки семена охлаждают в холодной воде и просушивают.

Кила поражает корни рассады и взрослых растений. На них появляются наросты различной величины. Растения отстают в росте, в жаркое время суток листья подвядают. При сильном поражении кочаны не образуются.

Для предупреждения болезни перед посадкой в каждую лунку вносят по 5 г извести или золы. Можно обеззараживать почву смачивающимся порошком серы. Если кила обнаружена у взрослых растений, то их подкармливают разбавленным в три-четыре раза раствором коровяка или навозной жижи в смеси с 0,02%-ным молибденовокислым аммонием. После подкормки растения высоко окучивают для отрастания новых корней.



Фузариозное увядание в основном распространено в южных районах страны, но в последнее время отмечается в некоторых областях Нечерноземной зоны, особенно в жаркие годы. Инфекция из почвы через корни проникает в листья растения. Начинает желтеть половина листа, а затем вся пластинка. Листья опадают, остается лишь недоразвитый кочан. Для предупреждения заболевания рекомендуются плодосмен и правильное сбалансированное питание.



Сосудистый бактериоз - заболевание, вызываемое бактериями. Инфекция передается через семена, сохраняется и накапливается в почве. В Нечерноземной зоне встречается редко. Развитию его способствует высокая температура в период вегетации. Проявляется на листьях в виде хлоротичных пятен с темными жилками. При разрезе черешка листа или стебля видны сосуды, окрашенные в черный цвет. Пораженные растения отстают в росте, не образуют кочанов. При позднем заражении болезнь остается незамеченной и такие растения могут попасть в маточники, во время хранения которых заболевание не проявляется из-за низкой температуры. После высадки семенников на листьях появляются желтые пятна с почерневшими жилками. Семена от таких растений содержат инфекцию. В случае сильного поражения семенники погибают.

Для предупреждения заболевания рекомендуются плодосмен и термическое протравливание семян. Пораженные растения удаляют.

Белая гниль, или склеротиния - грибное заболевание. У пораженных растений листья размягчаются, покрываются белым налетом с блестящими

капельками. Заболевание сопровождается повышением температуры, быстро передается от растения к растению, распространяется очагами. Замечено, что белой гнилью поражаются переохлажденные кочаны. Такие растения непригодны для маточников, их надо удалять.

Точечный некроз - физиологическое заболевание, вызванное расстройством обмена веществ в листьях кочана в результате длительного хранения. Проявляется в виде мелких точек на внутренних листьях. При сильном поражении кочаны теряют товарный вид и становятся непригодными в пищу. Отрицательного влияния на развитие растений второго года жизни не оказывают, так как отрастающие молодые листья не поражаются некрозом. Предупредительные меры включают умеренное питание азотом капусты, предназначенной для длительного хранения, поддержание оптимального режима хранения, использование более устойчивых к этому заболеванию сортов (Зимовка 1474, Харьковская зимняя).



Вредители

Капуста поражается многими насекомыми-вредителями. Это объясняется наличием большого количества сорняков, родственных капусте, которые способствуют распространению насекомых. На сорняках и пожнивных остатках крестоцветных растений некоторые вредители откладывают яйца и зимуют, весной бабочки подкармливаются на сурепке и других ранних крестоцветных. Наиболее опасны для капусты крестоцветные блошки, капустная муха, капустная моль и др.

Крестоцветные блошки - мелкие жучки, повреждают листья, выгрызая в них мякоть в виде мелких округлых пятен по краю. Повреждают всходы, рассаду, семенники после высадки. Для уничтожения вредителя всходы и взрослые растения опыляют 20%-ным метафосом или золой, просеянной через сито.

Капустная муха весенняя. Вред наносят личинки, которые появляются из мелких яиц, отложенных мухой на почву около растения или на кочерыгу семенника. Личинка вгрызается в стебель, питается соком капусты и передвигается по стеблю к корню в землю, где и окукливается. Муха начинает откладывать яйца во второй половине мая, поэтому большой вред наносит ранней рассаде и семенникам. Повреждения в кочерыге способствуют проникновению в нее возбудителя слизистого бактериоза. Чтобы предотвратить поражение капустной мухой рассады и семенников, почву вокруг растения посыпают смесью нафталина и песка (1:10). В случае появления личинок на стебле под корень подливают 0,2%-ный раствор хлорофоса, по 10-20 г на растение.

Капустная моль повреждает капусту в июне-июле. Гусеницы выгрызают в листьях мякоть, не трогая верхней кожицы. При дальнейшем росте кожица разрывается на листе и образуются мелкие «окошечки». У семенников гусеницы объедают лепестки цветков, выедают незрелые семена. Для уничтожения капустной моли посеы опрыскивают 0,2%-ным раствором хлорофоса.

Капустная белянка - белая бабочка с черными пятнами. Она откладывает на нижней стороне листа мелкие желтые яички, из которых выводятся маленькие гусеницы желтовато-зеленой окраски. Первое время они держатся вместе, а затем расползаются. Подрастая, гусеницы становятся все прожорливее и выгрызают всю пластинку листа, оставляя лишь его толстые жилки. Когда начинается лет белых бабочек (более интенсивный в июле и августе), надо просматривать растения и уничтожать кладку яиц, колонии мелких гусениц, пока они не расползлись по растению.

Капустная совка - серая ночная бабочка, летает ночью и откладывает сероватые яички на нижней стороне листа. Молодые гусеницы - зеленоватой окраски, взрослые - темно-бурой с широкой полоской по бокам. Днем гусеницы сидят под листом, а ночью грызут листья, внедряясь в кочан и загрязняя его своими экскрементами. Меры борьбы с совкой такие же, как и с капустной белянкой. Помогают уничтожать гусениц пернатые: скворцы, вороны. Это надежнее, чем обработка пестицидами.

Капустная тля - мелкие сосущие крылатые и бескрылые насекомые, высасывающие из растения сок. Появляются в июне, но наиболее опасны в июле и августе. У поврежденных растений листья скручиваются, желтеют и засыхают. Тля является также разносчиком заболеваний. Против нее эффективно опрыскивание табачным экстрактом. Предупредительная мера - уничтожение на участке всех послеурожайных остатков, так как на них зимуют яички тли.

Слизни на приусадебных участках приносят капусте существенный вред, выгрызая крупные «окошки» в ткани листа. Особенно много их в августе. Для сбора вредителя на ночь раскладывают вдоль рядов капусты дощечки, под которые они забираются утром. Так как слизни зимуют на сорной растительности, на участке необходимо уничтожать сорняки.

Рапсовый цветоед - мелкие жучки темного цвета с металлическим отливом. Наибольший вред они наносят во время цветения семенников (в июне): выгрызают тычинки, пестик, завязь. Если дотронуться до них, они поджимают лапки и комочком падают на землю. Поэтому их легко собирать в ведро с водой, в которую добавляют керосин. Ветви стряхивают над ведром и жучки падают в него. Такие сборы повторяют несколько раз в день после схода росы.

Опытническая работа на пришкольном учебно-опытном участке

Опытническая работа является основным видом труда учащихся на пришкольном участке. Проведение опытов активизирует познавательную и творческую деятельность учащихся, дает возможность лучше понять основную суть жизненных процессов, способствует формированию биологических понятий, развивает навыки научно-исследовательской работы, вооружает методами биологической науки, прививает уважение к сельскохозяйственному труду, способствует профориентации учащихся, в особенности сельских школ, на сельскохозяйственные профессии, приучает их к культуре труда. Но опытническая работа только тогда принесет пользу, когда она проводится методически правильно, если строго выполняются основные требования, предъявляемые к полевым опытам.

Прежде всего, важно правильно выбрать тему опыта. Она должна быть интересна, доступна для учащихся, связана с программами по биологии и иметь важное производственное значение. Примерная тематика опытов для учащихся 5-8 классов приводится в программах по биологии и сельскохозяйственному труду. Из них учитель выбирает те опыты, которые наиболее актуальны в местных условиях и обеспечены семенами. Это могут быть опыты по испытанию и размножению новых сортов, по выявлению оптимальных режимов подкормок ведущих культур в местных почвенно-климатических условиях и т.д. Желательно также, чтобы учащиеся на пришкольном участке выполняли опыты по заданию ученых сельскохозяйственных научно-исследовательских учреждений. Выполнение подобных опытов воспитывает у учащихся ответственность за порученное дело и вызывает желание оправдать оказанное им доверие.

Задача любого опыта может быть решена путем сравнения, поэтому в каждом опыте должно быть как минимум две делянки: опытная - вариант, в котором применяется тот или иной исследуемый в опыте прием, и контрольная - вариант опыта, в котором данный прием не применяется. При этом важно, чтобы все остальные условия, влияющие на рост, развитие и продуктивность растений, и на опытной и на контрольной делянках были одинаковыми. Например, в опыте по испытанию влияния удобрения - нитрофоски на урожай пшеницы на контрольной делянке пшеницу выращивают по передовой агротехнике, но без внесения нитрофоски, а на опытной - по той же агротехнике, но с применением нитрофоски.

В опытах, проводимых старшими классами, могут быть не два варианта (опыт и контроль), а несколько. Например, в опыте по изучению совместного выращивания клевера и тимофеевки должны быть три варианта.

делянка	делянка	делянка
№ 1	№2	№ 3
клевер	клевер	тимофеевка
	+	
	тимофеевка	

Чтобы избежать возможных ошибок и ослабить влияние случайных факторов, опыт нужно повторить несколько раз. Тогда один и тот же вариант должен быть размещен на двух или нескольких делянках. Такое повторение одноименных вариантов называется повторностью. Повторность делает опыт более точным, а его результаты более достоверными. В условиях пришкольного участка из-за ограниченности площади опыт выполняется обычно в двукратной повторности.

Чтобы данные опыта могли считаться достоверными, каждая делянка для опытов учебного характера должна быть размером не менее 2 м², а для юннатских опытов, имеющих производственное значение - 20 м². В опытах с плодово-ягодными растениями в каждом варианте должно быть у земляники 50 кустов, у малины – 20-30 кустов, у смородины и крыжовника – 8-10 кустов, у плодовых – 2-3 дерева, в питомнике – 15-20 растений.

После установления размера делянок, количества вариантов и повторностей составляют и вычерчивают схему расположения делянок на площади, указывают размеры и номера делянок, расположение их по отношению к частям света. Кроме того, заранее нужно подготовить агротехплан, в котором указать, какие агроприемы и в какие сроки должны быть выполнены на опытных и контрольных делянках. Также заранее необходимо предусмотреть, какие виды учетов и наблюдений, в какие сроки и в какую фазу нужно провести, какие натуральные экспонаты, иллюстрирующие влияние исследуемого фактора, отобрать на делянках.

Приступая к закладке опыта, необходимо, прежде всего, убедиться, что условия для произрастания растений на опытных и контрольных делянках будут одинаковыми. Равенство делянок - одно из основных требований методики полевых опытов, в противном случае результаты опыта не могут считаться достоверными. Опытная и контрольная делянки должны быть равными по площади, желательно прямоугольной или квадратной формы, что даст возможность точнее учесть урожай. Они должны находиться на одинаковом расстоянии от деревьев (лесополосы, сада, леса) или от построек. Поверхность делянок должна быть ровной, без бугров и впадин. Важно, чтобы на опытной и контрольной делянках в предыдущем году росла одна и та же культура и применялась одна и та же агротехника. Почва на делянках должна быть одинаковой по плодородию. Это устанавливается при проведении на этих делянках разведочных посевов, для которых используются культуры сплошного рядового посева (пшеницы, овса, льна и др.). Необходимо также учитывать, что удобрения, вносимые в больших дозах, оказывают сильное влияние на почвенное плодородие не только в год внесения, но и в последующие годы.

Перед посевом нужно своевременно и тщательно подготовить все необходимые материалы. Если опыт ставят с минеральными удобрениями, нужно знать, сколько внести их на различные варианты опыта. Определяя необходимое количество удобрения, за основу расчета берут содержание в

нем питательного элемента, которое потребляет растение (N , P_2O_5 , K_2O). Для расчета пользуются формулой

$$x = \frac{a \cdot c}{100b}$$

где x - определяемое количество удобрений в килограммах на данную делянку, a - количество питательного вещества в килограммах, которое рекомендуется внести на 1 га (оно предусматривается схемой опыта), b - процент питательного вещества в удобрении, c - площадь делянки в квадратных метрах. Таблица для пересчета основных минеральных удобрений в условные единицы действующего вещества (N , P_2O_5 , K_2O) дана в приложении. Необходимое количество удобрений для каждой делянки взвешивают отдельно, пересыпают в заранее подготовленные бумажные пакеты, на которых делают соответствующие надписи.

На пришкольном участке удобрения на делянки вносят вручную и строго следят, чтобы они равномерно распределялись по оси площади делянки и не попадали бы на соседние делянки.

Для этого перед взвешиванием удобрения измельчают и просеивают, а перед внесением их перемешивают с землей, взятой с делянки. Заделывают удобрения граблями, одновременно на всех делянках. Под большинство культур фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под вспашку почвы, а азотные - частично весной при посадке, а частично в виде подкормок при вегетации растений. Посевной материал, предназначенный для высева на опытных и контрольных делянках, должен быть сортовым, однородным по величине и иметь высокие посевные качества. Перед высевом семена необходимо обязательно протравить, чтобы обезвредить, снизить численность или полностью подавить активность вредных организмов в самом начале их развития. В условиях школы для этих целей наиболее пригодны слабый раствор перманганата калия и формалина. Способы посева, норма высева семян должны соответствовать агрономическим требованиям каждой культуры и проводиться одновременно и с одинаковым качеством на опытной и контрольной делянках в лучшие для района сроки. В зависимости от культуры семена следует высевать в лунки или в борозды, проведенные мотыгой по шнуру, на оптимальную глубину. Рядки предпочтительно располагать вдоль делянки. Исключение из этих правил могут составлять лишь те опыты, в которых исследуется влияние на рост, развитие и урожай растений одного из вышеназванных факторов.

Каждый полевой опыт должен сопровождаться наблюдениями за такими признаками, как высота растений, толщина стеблей, количество и размеры листьев и цветов и др. Учеты и наблюдения предусмотрены для каждого конкретного опыта. Такие учеты во время вегетации растений нужно проводить через каждые 10 суток, одновременно на опытной и контрольной делянках. При проведении учетов на каждой делянке по

диагонали, проведенной так, чтобы в учет попали растения различных рядков, нужно отобрать по 10 растений, на них провести необходимые измерения и учет, затем из 10 измерений вывести средние показатели и внести их в соответствующую таблицу.

Некоторые учеты выполняют в пятибалльной системе, например степень угнетения растений, степень полегания и т.д. На делянках нужно регулярно отмечать наступление фаз развития растений. Отмечают фазы, характерные для каждой культуры. Например, у злаковых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес и др.) отмечают наступление таких фаз: 1) всходы, 2) появление третьего листа, 3) кущение, 4) выход в трубку, 5) колошение (или выметывание метелки), 6) цветение, 7) молочная спелость, 8) восковая спелость, 9) полная спелость.

Таблица 1

Данные наблюдений записывают в виде таблицы следующей формы

Название культуры (сорта)	Дата наступления фаз развития								Продолжительность вегетационного периода
	всходы	появление третьего листа	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	молочная спелость	восковая спелость	полная спелость

Все наблюдения на опытных и контрольных делянках должны фиксироваться в дневниках, таблицах, а также в виде зарисовок, схем, фотографий и т.д. По каждому опыту необходимо в указанный учителем срок заготовить и оформить соответствующие экспонаты, которые используют на уроках биологии и для выставок.

При определении результатов опыта очень важное значение имеет уборка урожая. Небрежность и неточность в её проведении могут испортить весь опыт. Убирать урожай следует очень тщательно и взвешивать его очень точно, особенно с маленьких делянок. Вначале убирают урожай с выключек и защитных полос, а затем с учетной части делянки. Иногда учесть урожай со всей площади бывает очень сложно, поэтому применяют выборочный учет. Существует несколько методов выборочного учета урожая. В условиях

пришкольного участка наиболее удобно выделить в середине делянки небольшую площадку в 1 м² и на ней провести точный учет, а затем пересчитать на площадь всей делянки. Чтобы не перепутать урожай с различных вариантов, надо заранее заготовить этикетки, в них указать культуру, сорт и номер делянки.

Уборку на каждом поле следует вести в соответствии с особенностями каждой культуры. Зерновые и зернобобовые культуры надо срезать серпом, связать в снопы и прикрепить к ним этикетку. Снопы сначала надо просушить, тщательно обмолотить, а затем взвесить по каждому варианту отдельно. Урожай картофеля, свеклы, корнеплодов надо собрать в ящики или корзины и сразу взвесить. Полученный урожай с делянки пересчитывают на 1 га и сравнивают с урожаем в соседних хозяйствах и других школах района.

В некоторых опытах бывает необходимо определить не только количество, но и качество урожая. Например, определяют вкусовые качества, размеры плодов у овощных и плодово-ягодных растений, размеры початков кукурузы, абсолютную массу зерна пшеницы и других зерновых культур и иные качества, которые должны быть предусмотрены в каждом конкретном опыте. Полученные данные надо обработать статистическим методом и составить отчет по опыту. Большое воспитательное значение имеет проведение итогов опыта на Празднике урожая.

Известно, что в одной и той же местности погодные условия, влияющие на рост, развитие и урожай растений, в разные годы бывают неодинаковыми, поэтому для получения более точных и достоверных данных каждый опыт нужно повторить как минимум в течение 3-4 лет с различными погодными условиями и только после этого сделать окончательный вывод по опыту. Для этой цели в кабинете биологии нужно хранить дневники и отчеты учащихся по данному опыту за прошлые годы.

В каждой школе в зависимости от местных условий и количества учащихся для учебно-опытной работы в постоянное пользование отводится земельный участок площадью от 0,5 до 5,0 га и более. Участок должен быть хорошо освещен солнцем, иметь источник водоснабжения (водопровод, колодец, пруд) и примыкать непосредственно к зданию школы, что дает возможность, не нарушая расписания занятий, затрачивать минимум времени на переход к участку для выполнения практических работ.

Методика проведения опыта со столовой свеклой

Тема: «Влияние площади питания на урожай столовой свеклы».

Цель: изучить влияние площади питания на урожай столовой свеклы.

Сорт: Бордо 237, Холодостойкая 19.

Схема: Контрольная делянка: без прореживания.

Первая опытная делянка: прореживание в рядках на 3-4 см.

Вторая опытная делянка: прореживание в рядках на 6-8 см. Повторность: двукратная.

Размер участка: под опытом всего 60 м².

Чертеж-схема расположения делянок

Контрольная делянка	Первая опытная делянка	Вторая опытная делянка	Контрольная делянка	Первая опытная делянка	Вторая опытная делянка
I повторность			II повторность		

Описание участка

Опыт проводится на делянках с овощными культурами. Почва на участке среднесуглинистая. Пахотный слой глубиной 15-20 см. Участок запахан на зиму с внесением органических удобрений (навоза) из расчета 4-5 кг на 1 м². Предшествующая культура - бобовые. Засоренность почвы слабая. Поверхность ровная.

Описание биологических особенностей столовой свеклы

Свекла относится к любимым овощам населения. Она находит широкое применение в кулинарии. По пищевой ценности свекла занимает третье место после капусты и моркови. Семена свеклы начинают прорастать при 6-8°C тепла. Всходы могут повреждаться кратковременными весенними заморозками. Свекла нуждается во влажной почве, нормально развивается только при достаточном солнечном освещении, очень требовательна к плодородию почвы, к наличию в ней органических веществ.

Календарный план работы

Наименование работ	Как выполнять работу	Ориентировочные сроки	Даты проводимых работ
Подготовка почвы	Почву запахать на глубину 15-20 см, забороновать, сделать делянки.	5-10 мая	
Посев	Перед севом свеклы делянки маркируют, делают бороздки на расстоянии 20 см друг от друга, глубина заделки семян 2-3 см, бороздки засыпают землей, торфом или перегнойной почвой.	15 мая	
Полив	Проводить по мере надобности по вечерам.		

Прополка и рыхление	Первое рыхление провести, когда появятся всходы, а прополку по мере появления сорняков, потом через 2 недели до смыкания рядков.		
Первое прореживание	На первой опытной делянке оставить по одному лучшему растению на расстоянии 2 см, на второй - 4 см, на контрольной без прореживания.	При появлении настоящего листа	
Второе прореживание	На опытных делянках оставить по одному лучшему растению на расстоянии: 1 делянка - 4 см, 2 делянка - 8 см	Через 15 дней после первого прореживания	
Первая подкормка	Провести подкормку минеральными удобрениями из расчета: 5 г/мг аммиачной селитры, 5-6 г суперфосфата, 6-7 г хлористого калия. Удобрения вносят в почву на расстоянии 7-8 см от рядка.	При появлении 3-го настоящего листа	
Вторая подкормка	Вторую подкормку провести из такого же расчета, как и первую, на расстоянии 8-10 см от рядка.	Через 15 дней после первой	
Уборка	Провести уборку, взвешивание и учет урожая отдельно с каждой делянки.	Сентябрь	

Для проведения опыта потребуется:

1. Органических удобрений: навоза - 300 кг.
2. Минеральных удобрений: аммиачной селитры - 600 г, суперфосфата - 600 г, хлористого калия - 720 г.
3. Семян столовой свеклы - 120 г.

Фенологические наблюдения

Делянки	Дата				
	посева	всходов	1-го прореживания	2-го прореживания	уборка

1. Контрольная.
2. Первая опытная.
3. Вторая опытная.

Таблица учета урожая

Повторность	Делянки	Дата уборки	Площадь делянки в м ²	Урожай с делянок в кг	Средний урожай с делянок из повторностей в кг	Урожай в пересчете на гектар в ц
-------------	---------	-------------	----------------------------------	-----------------------	---	----------------------------------

- | | | | | | | |
|----|----|-----------------|--|--|--|--|
| 1. | I | Контрольная | | | | |
| 2. | | Первая опытная | | | | |
| 3. | | Вторая опытная | | | | |
| 1. | II | Контрольная | | | | |
| 2. | | Первая опытная | | | | |
| 3. | | Вторая опытная. | | | | |

Выводы по опыту.

Изготовить наглядные пособия.

1. Гербарий.
2. Натуральные экспонаты.
3. Итоговая таблица урожайности.
4. Дневник.
5. Фотографии.

По каждому опыту ведется дневник в соответствии с примерной методикой и учетом погодных условий (какая была весна, лето, осень).

***В опытной части севооборота с полевыми культурами
рекомендуется провести следующие опыты:***

V класс

1. Влияние площади питания на рост, развитие и урожай полевых культур.
2. Влияние удобрений и подкормок на рост, развитие и урожай полевых растений.
3. Влияние на рост, развитие и урожай полевых растений глубины заделки семян, норм высева или сроков посева.
4. Влияние способов и сроков посева, предпосевной обработки семян на рост, развитие и урожай полевых культур.
5. Влияние дополнительного опыления на урожай подсолнечника (кукурузы, ржи) и др.

VI класс

1. Сортоизучение важнейших полевых культур.

2. Выращивание важнейших полевых культур с применением высокой агротехники.

3. Влияние предшественников на урожай озимой пшеницы.

Многие из этих опытов можно использовать при изучении общей биологии в IX и X классах при изучении тем «Борьба за существование» (загущенные посевы, травосмеси), «Модификационная изменчивость» (влияние различных агротехнических приемов на рост, развитие и урожай полевых культур) и др.

На опытной части отдела с овощными растениями целесообразно заложить следующие опыты:

V класс

1. Изучение влияния на рост, развитие и урожай овощных растений различных приемов их возделывания:

- а) закалки прорастающих семян или рассады (огурцы, томаты);
- б) размножения картофеля различными способами (глазками, ростками, верхушками);
- в) способов посева и посадки (все овощные);
- г) мульчирования почвы (лук, морковь);
- д) внесения удобрений, проведения подкормки (все культуры);
- е) проведения поливов (все культуры);
- ж) прищипки побегов (огурцы);
- з) пасынкования (помидоры).

2. Изучение влияния длины дня (редис, салат).

VI класс

1. Изучение новых сортов и видов различных овощных растений.

2. Влияние совместного выращивания бобовых и злаковых трав.

3. Проведение фенологических наблюдений (различные плодово-ягодные культуры).

4. Изучение новых сортов плодово-ягодных пород.

5. Выяснение влияния удобрений на ежегодный прирост, величину и качество урожая.

6. Испытание различных типов формирования кроны плодовых деревьев.

Большинство этих опытов можно использовать при изучении общей биологии в IX и X классах в темах «Борьба за существование», «Фотопериодизм» и др. Кроме того, учащиеся IX и X классов могут выполнить специальные опыты по изучению явлений инбридинга и гетерозиса, вырастить ценные гетерозисные семена помидоров, огурцов, лука и других овощных культур.

VII класс

1. Изучение влияния насекомых-опылителей на величину урожая плодово-ягодных культур.
2. Изучение в инсектарии биологии вредителей плодовых растений (боярышницы, златогузки).
3. Изучение эффективности биологических методов борьбы с вредителями плодово-ягодного сада.

В питомнике учащиеся могут выполнить следующие опыты:

V класс

1. Изучение различных способов размножения земляники.
2. Выяснение наиболее эффективного способа размножения смородины или винограда (одревесневшими черенками, зелеными черенками).
3. Влияние стратификации семян на их всхожесть и рост сеянцев.

VI класс

1. Влияние различных доз удобрений на рост саженцев плодовых растений.
2. Влияние различных норм полива на рост сеянцев и саженцев.

Цветочно-декоративные растения на пришкольном участке являются очень удобным объектом для организации с учащимися опытно-практических работ по ботанике (V— VI классы) и по общей биологии (IX— X классы).

Учащиеся этих классов могут с цветочно-декоративными растениями выполнить следующие опыты:

1. Влияние заделки семян и рассады на рост, развитие и продолжительность цветения у однолетних цветочных растений (астры, левкои и др.).
2. Выгонка тюльпанов.

3. Влияние пасынкования на сроки цветения и величину соцветий у георгинов.

4. Влияние прищипки главного стебля на появление боковых побегов и продолжительность цветения.

Цветочно-декоративные растения представляют интерес и для учащихся IX-X классов в связи с изучением курса общей биологии. На этих растениях они знакомятся с искусственным отбором, различными формами мутационной изменчивости, с явлением множественного аллелизма, проявляющимся в целой гамме самых разнообразных окрасок венчика, с полиплоидией (тюльпаны, гвоздики), с растениями из различных центров происхождения растений (по Н.И. Вавилову), ставят опыты по изучению отдельных закономерностей наследования, для чего необходимо соответственно подобрать культуры и сорта, а также вести с ними селекционную работу по получению новых сортов цветочно-декоративных растений.

На цветочно-декоративных культурах учащиеся IX—X классов могут изучать влияние различных факторов внешней среды на рост и развитие растений: промораживание, теплые ванны, поливы, внесение удобрений, прищипка верхушек и др., связанные с темой «Модификационная изменчивость, организм и среда» и многое другое.

На каждом учебно-опытном участке рекомендуется создать отдел биологии растений, имеющий большое значение для формирования у учащихся любви к природе, бережного к ней отношения. Этот отдел может иметь большое значение для лучшего усвоения теоретических курсов ботаники и общей биологии и заготовки учителем раздаточного и демонстрационного материала для проведения лабораторных занятий по этим курсам в зимний период. В этом отделе целесообразно выделить самостоятельные участки для выращивания растений и проведения с ними опытов учащимися V, VI и IX, X классов.

На участке для V класса рекомендуется иметь типичный почвенный разрез, на котором учащиеся будут знакомиться с почвой участка, мощностью пахотного слоя и других горизонтов, определять механический состав и физические свойства почвы, готовить монолиты. Здесь же целесообразно установить ящики с почвой, в которых высадить однодольное, двудольное растения и корнеплод и через застекленную стенку наблюдать характер развития корневых систем у этих растений. На участке V класса желательно высадить коллекции растений, имеющих различную форму листа, стебля, соцветия, цветка, представителей однодомных и двудомных растений, имеющих различный тип семян и плодов, а также разнообразные приспособления для перекрестного опыления и для распространения плодов. На этом участке на дикорастущих растениях местной флоры следует показать приспособленность растений к различным экологическим условиям. Выделить растения светолюбивые и

теневыносливые, влаголюбивые и засухоустойчивые, первоцветы. Подобрать растения с различными сроками зацветания и создать цветочный календарь, а из растений, у которых цветки раскрываются и закрываются в разное время суток, создать цветочные часы.

На этом же участке можно заложить опыты по фотопериодизму с растениями длинного дня (редис, салат) и короткого дня (просо) и другие опыты, связанные с изучением курса ботаники в V классе. Многие из этих опытов можно использовать при изучении курса общей биологии в IX и X классах.

На участке VI класса целесообразно соорудить грядки, на которых высадить различных представителей важнейших семейств однодольных и двудольных растений, изучаемых в курсе ботаники. И.М. Верзилин и В.М. Корсунская рекомендуют по каждому семейству подобрать несколько родов, а в родах по 2-3 вида как культурных, так и диких растений и разместить их так, чтобы можно было демонстрировать понятие о таксономических единицах.

Эти посадки целесообразно использовать для иллюстрации некоторых биологических закономерностей, изучаемых в курсе общей биологии. Для этого нужно так подобрать представителей различных семейств, чтобы можно было продемонстрировать закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, понятие о виде, явление полиплоидии и другие биологические закономерности.

Кроме того, на участке VI класса желательно соорудить искусственный водоем и поселить в нем хлореллу, хламидомонаду, спирогиру и другие водоросли, а также высшие цветковые растения, приспособленные к жизни в водоемах и по их берегам (осока, камыш, ряска, кувшинка и др.). На участке VI класса целесообразно из крупных камней и почвы соорудить альпийскую горку, на которой высадить растения сухих мест: толстянку, заячью капусту, молодило и др., а на специальном дендроучастке или в живой изгороди разместить дендрологическую коллекцию. В ней следует высадить основные хвойные растения (сосну, ель, лиственницу, можжевельник), а также древесные и кустарниковые формы покрытосеменных растений (березу, осину, липу, клен, дуб, орешник, черемуху, шиповник и др.). На стволах деревьев желательно поселить лишайники, а под пологом деревьев разместить принесенные из леса грибницы съедобных шляпочных грибов (боровиков, подберезовиков, подосиновиков и др.), высшие споровые растения (мхи, папоротники, хвощи и плауны) и травянистые цветковые растения леса (пролеску, ландыш, кислицу, медуницу и др.). На всех участках каждое растение должно иметь этикетку с родовым и видовым названием, чтобы приучить учащихся узнавать эти растения в посадках и природе.

Живые коллекции дикорастущих растений с огромной пользой можно использовать для формирования у учащихся любви и бережного отношения к природе, для проведения экскурсий, для оснащения живым наглядным

материалом уроков ботаники в VI классе при изучении основных групп растений, растительных сообществ, для ознакомления учащихся с приспособленностью растений к среде обитания, к совместной жизни и другими ботаническими понятиями. На этом материале учащиеся IX—X классов могут ознакомиться с рядом биологических закономерностей, изучаемых в курсе общей биологии в темах «Дарвинизм», «Организм и среда».

В отделе биологии растений на специальном участке, следует заложить опыты, связанные только с курсом общей биологии. Это опыты, демонстрирующие различные формы борьбы за существование (дарвиновская площадка и др.), по изучению основных закономерностей наследования (опыты Г. Менделя и др.), явления гетерозиса и инбридинга, формы различной плоидности, по внутрисортной, межсортной и отдаленной гибридизации и по получению новых сортов, по центрам происхождения культурных растений (по Н.И. Вавилову).

В зоологическом отделе опытническую работу должны в основном проводить учащиеся VII класса в связи с изучением зоологии. Так как животные нуждаются в ежедневном кормлении и уходе, то на этом участке учащиеся могли бы работать в любое время года. В некоторых сельских школах, где есть возможность содержать на пришкольном участке большое количество животных, в гигиенических целях этот отдел предпочтительно разместить в наиболее удаленном от здания школы участке.

Ухаживая за животными учащиеся наблюдают за их ростом и развитием, учитывают их привесы, измеряют отдельные части тела, определяют нормы расхода кормов на получаемую продукцию, приобретают ценные трудовые умения и навыки по кормлению и содержанию животных. Кроме того, учащиеся VII класса могут выполнять с ними несложные опыты: сравнительное изучение пород с различным направлением продуктивности, выяснение влияния различных кормовых добавок (витаминов, микроэлементов, антибиотиков и др.) на рост, развитие и продуктивность животных. Учащиеся IX класса на примере этих животных могут знакомиться с результатами искусственного отбора при изучении темы «Дарвинизм». А учащиеся X класса могут провести опыты по межпородному скрещиванию животных с целью получения гетерозисного потомства и выявить его преимущества по сравнению с чистопородным. С этими животными учащиеся VII класса могут провести серию интересных опытов, позволяющих проследить за циклом их развития, образом жизни и установить их связь со средой обитания. Здесь же они могут выяснить роль дождевых червей в почвообразовании и, что особенно важно, роль муравьев, жуков-наездников, лягушек, жаб, черепах, птиц, ежей, летучих мышей и других полезных животных в борьбе с вредителями растений, понять суть биологического метода борьбы с ними. Здесь же с учащимися VII класса необходимо организовать серьезную работу по привлечению, охране, содержанию и разведению всех этих полезных животных. Учащиеся IX—X

классов на примере животных, размещенных в биологическом отделе растений, могут проследить за эволюцией органического мира, выявить филогенетические связи между животными различных типов, пронаблюдать за проявлением ароморфозов и идиоадаптаций, ознакомиться с проявлением разных форм борьбы за существование и использованием их в практической деятельности человека, выявить существующие в различных биоценозах экологические связи между живыми организмами и средой их обитания.

В плодовом саду следует поставить ульи с пчелами, которые будут способствовать лучшему опылению плодовых деревьев, а также растений других отделов учебно-опытного участка и получению более высоких урожаев плодов и семян. Здесь же в специальных инсектариях или марлевых мешочках, подвешенных к ветвям деревьев, следует поместить различных насекомых (боярышниц, златогузок, тлю и др.). Наблюдая за этими насекомыми, учащиеся могут познакомиться с жизнью и пользой пчелиной семьи, а в инсектариях пронаблюдать за развитием насекомых с полным превращением (златогузка, боярышница) и с неполным превращением (тля) и выявить вред, приносимый ими плодовым деревьям. Здесь школьники могут провести опыт по использованию божьих коровок для уничтожения тли, наглядно иллюстрирующий биологический метод борьбы с вредителями растений, и организовать разведение божьих коровок.

Учащиеся IX класса на этом материале могут наглядно ознакомиться с различными формами борьбы за существование в природе и выяснить возможность использования их человеком в своей практической деятельности, а также познакомиться с развитием животных с метаморфозом и без метаморфоза.

В летней лаборатории пришкольного участка, в теплое время года, с учащимися IX класса желательно провести серию опытов с классическим объектом генетических исследований - плодовой мухой дрозофилой по изучению различных закономерностей наследования, результаты которых следует использовать на соответствующих уроках общей биологии в X классе при изучении темы «Основные закономерности наследственности и изменчивости». Учащиеся X класса могут с тутовым шелкопрядом провести интересные опыты по скрещиванию и пронаблюдать за проявлением различных закономерностей наследования.

Во всех отделах пришкольного участка над местами обитания животных следует установить соответствующие этикетки с указанием их семейства, отряда, класса.

Отдел начальных классов. Для занятий на пришкольном участке учащихся младших классов нужно выделить внесевооборотный участок, на котором в соответствии с программой по ручному труду расположить коллекционные посевы различных культурных растений.

При планировке участка важно правильно расположить дорожки и определить их ширину. Для проведения программных экскурсий по биологии и сельскохозяйственному труду и ознакомления с опытами,

выполняемыми другими звеньями, желательно предусмотреть широкую центральную дорожку шириной 1,5-2 м и такой же ширины дорожки вокруг всего участка, так как по этим дорожкам будет двигаться основной поток учащихся. Дорожки между отделами могут быть шириной 1-1,5 м, между полями севооборотов - 1м, между делянками опыта - не более 70 см. Желательно, чтобы каждое поле севооборота одной стороной прилегало к какой-либо широкой дорожке, откуда удобнее проводить обзор делянок.

Разбивку участка на отделы, нарезку полей севооборота, выделение опытных и контрольных делянок, оформление дорожек рекомендуется проводить по шнуру, а прямые углы отбивать при помощи экера. Границы делянок и дорожек можно обозначать проведением борозд мотыгой вдоль шнура, которые после каждого рыхления следует вновь восстанавливать по шнуру.

Все отделы пришкольного участка, поля севооборотов, отдельные культуры и сорта, а также выполняемые опыты должны содержаться в строгом порядке и иметь соответствующие этикетки. Этикетки желательно изготовить нескольких определенных размеров: 1) наиболее крупные (20х15 см², высота колышка 60 см) - для обозначения отделов участка; 2) средние (15х20 см², высота колышка 35 см) - для обозначения отдельных опытов; 3) наиболее мелкие (12х8 см², высота колышка 25 см) - для обозначения вариантов опыта, названия культур, пород животных.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Провести и оформить дневник фенологических наблюдений на отделах пришкольного учебно-опытного участка (отдельно по каждому отделу в соответствии с выращиваемой культурой).
2. Составить перечень опытов для учащихся 6-11 классов с учетом требований программы по биологии.
3. Разработать план урока с использованием результатов опытов и наблюдений на пришкольном учебно-опытном участке.
4. Разработать проект современного учебно-опытного участка на основе Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения.
5. Предложить программу исследовательской и проектной деятельности учащихся на учебно-опытном участке.
6. Составить перечень культур для отделов учебно-опытного участка своего региона.
7. Разработать сценарий мероприятия «Праздник Урожая».

8. Предложить методику проведения опытов и наблюдений за животными зоологического отдела учебно-опытного участка.
9. Дать анализ решения основных учебно-воспитательных задач школьного курса биологии посредством наблюдений и опытов на учебно-опытном участке.
10. Разработать программу формирования универсальных учебных действий учащихся в ходе организации работ на учебно-опытном участке.

Литература

1. Биология. 5-11 классы: развернутое тематическое планирование по программе И.Н. Пономаревой / авт. – сост. О.П. Дудкина. – Волгоград: Учитель, 2011. – 129 с.
2. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России: Учеб. пособие / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М.: Просвещение, 2011. – 23 с.
3. Иванов А.В. Портфолио в основной школе. Методические рекомендации: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / А.В. Иванов. – М.: Просвещение, 2013. – 160 с.
4. Иванов Д.А. Ключевые компетенции и профессиональный портрет современного учителя. – М.: УЦ «Перспектива», 2011. – 56 с.
5. Конюшко В.С., Павлюченко С.Е., Чубаро С.В. Методика обучения биологии: Учеб. пособие / В.С. Конюшко, С.Е. Павлюченко, С.В. Чубаро. – Мн.: Книжный Дом, 2004. – 256 с.
6. Кукушин В.С. Теория и методика обучения / В.С. Кукушин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 474 с.
7. Организация деятельности кабинета биологии в образовательном учреждении. / Сост. И.В. Зверева – Волгоград: ИТД «Корифей». – 112 с.
8. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов педвузов / Н.Ю. Пахомова. – М.: АРКТИ, 2003.- 240 с.
9. Педагогика и психология: теория и технологии: курс лекций: В 2 ч.: учебное пособие / по ред. проф. Л.И. Гриценко. – М.: Планета, 2012. – 270 с.
10. Педагогика и психология: теория и технологии: курс лекций: В 2 ч. Ч .II: учебное пособие / по ред. проф. Л.И. Гриценко. – М.: Планета, 2012. – 300 с.
11. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение, 2011. – 342 с.
12. Приказ Минобрнауки России «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» // Вестник образования, 2012, № 13 .
13. Рабочие программы по биологии. 6-7 классы (по программам Н.И. Сониной; В.Б. Захарова; В.В. Пасечника; И.Н. Пономаревой) / Авт.-сост.: И.П.

Чередниченко, М.В. Оданович. – 3-е изд., перераб. – М.: Планета, 2011. – 208 с.

14. Развитие исследовательских умений младших школьников / [Н.Б. Шумакова, Н.И. Авдеева, Е.В. Климанова]; под ред. Н.Б. Шумаковой. – М.: Просвещение, 2011. – 157 с.

15. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.

Примерный план школьного
учебно-опытного участка

Садовые базы, цветники			ШКОЛА			Цветники дендрарий		
Т е п л и ц а			П а р н и к и			Экологический отдел		
						Школа сеянцев		
						Школа саженцев		
О т д е л о в о щ е й	«Зеленый класс»		1					
			2					
	Коллекци- онные посевы	Овощной севооборот	3					
			4					
			5					
			6					
			7					
	Многолет- ние растения		8					
			9					
			10					
		Органические удобрения	ВОДОЕМ					
О т д е л по ле в ых раст.	Коллек- ционные посевы		9					
			8					
			7					
			6					
			5					
	Много- ние растения		4					
			3					
			2					
			1					
Зоологический отдел								

Земляника		
Сарай	Крыжов- ник	М а л и н а
Смородина		
Косточковые		
Семечковые		
 Ульи		
Зоологический отдел		

Д Н Е В Н И К

звена № _____ юных опытников-растениеводов учащихся ' _____ класса
школы _____ района _____ области _____, _____ г.

Условия погоды: Какая была весна (ранняя или поздняя, холодная или теплая, весенние заморозки и т. д.) _____

Какое было лето (дождливое или сухое, холодное и жаркое) _____

Какая была осень и условия погоды во время уборки урожая _____

Состав звена с указанием звеньевского _____

Тема опыта _____

Размер участка под опытом (в м²), площадь каждой делянки и
число повторностей _____

Описание участка (характеристика рельефа и почвы, засоренность какая
культура выращивалась на участке в прошлом году, какие удобрения
внесены)

Цель проведения опыта _____

Схема опыта, варианты _____

Чертеж-схема расположения делянок и повторностей

Биологические особенности подопытной КУЛЬТУРЫ

Календарный план работы по проведению опыта

Наименование работы:	Как выполнять:	Срок выполнения
----------------------	----------------	-----------------

Потребуется семян

Удобрений

Наблюдения за растениями

Дата . Что наблюдалось на опытных и контрольных делянках

Дневник работы

Дата	. Какая выполнена работа	. Оценка работы
------	--------------------------	-----------------

Уборка и учет урожая

Время уборки	вариант опыта	Урожай с делянки в пересчете
Качество урожая		на делянке

на I га

Какой наглядный материал (учебные пособия) изготовлен для школы
Какая общественно полезная работа выполнялась в течение года

Заключение учителя и общая оценка работы _____

Подпись учителя

М.П.

Подпись директора школы

Содержание

1. Введение.....	3
2. Методика проведения фенологических наблюдений в школе.....	5
3. Организация фенологических наблюдений на пришкольном учебно-опытном участке.....	8
4. Основные понятия и термины фенологии	19
5. Фенологические наблюдения за сахарной свеклой.....	20
6. План выращивания белокочанной капусты.....	23
7. Опытническая работа на пришкольном учебно-опытном участке...	33
8. Методика проведения опыта со столовой свеклой.....	37
9. Литература.....	49
10. Приложение.....	51