

Н. Ю. Сперанская
Т. А. Жембровская
А. Д. Лященко

г. Барнаул, Алтайский государственный университет

С. Ж. Бердыев

*Республика Казахстан, г. Талдыкорган, Жетысуский университет им. Ильяса
Жансугурова*

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ: НАБЛЮДЕНИЕ ЗА РЕДКИМИ ВИДАМИ СЕМЕЙСТВА ОРХИДНЫХ

Аннотация. В статье приведены рекомендации для учителей биологии по организации проектной деятельности учащихся в школе на основе опыта проведения научных исследовательских работ в области экологии редких видов семейства орхидные, включая предложения методов, приборов и обработки данных.

Ключевые слова: орхидные; проектная деятельность учащихся; экология.

В настоящее время стала актуальна проблема формирования в школе самостоятельных личностей с тягой к постоянному саморазвитию. Одним из методов удовлетворения данной потребности является проектная деятельность учащихся. Проектная деятельность в школе направлена на развитие ключевых компетенций, среди которых владение информационными технологиями, коммуникативные навыки и активность, в том числе в вопросах трудоустройства [8]. Участие в проектной деятельности выполняет еще одну важную функцию – помогает школьникам с профессиональным самоопределением. Благодаря проектной деятельности обучающийся способен актуализировать свои потребности, интересы, раскрыть собственные возможности [2]. В настоящий момент выполнение индивидуальных проектных работ обязательна для учащихся 10 классов. В связи с этим с каждым годом у учителей-предметников возникает проблема поиска подходящей темы исследования. Говоря о классификации проектов, можно выделить исследовательские, игровые, творческие, познавательные, практико-ориентированные проекты. Проектная деятельность школьников по естественно-научным дисциплинам, в том числе по биологии и экологии, может включать в себя не только теоретические, но и практические исследования, поэтому особенно актуальными становятся исследовательские проекты [4]. Одними из доступных для осуществления в условиях школы методов, относящихся к исследовательской деятельности, является наблюдение за популяциями редких видов растений, среди которых особенно можно выделить семейство орхидных.

Семейство орхидные – одно из распространенных семейств России. Ареал данного семейства включает в себя территории не только Алтайского края, но и других регионов Российской Федерации. При этом многие представители семейства Orchidaceae в настоящее время находятся под угрозой исчезновения. Организация проектной деятельности школьников по наблюдению за состоянием редких видов может быть реализована как в пределах города, так и в сельской местности. Перечень видов для исследования можно уточнить в Красной книге Российской Федерации [6] и региональных Красных книгах.

Наблюдения за популяциями семейства орхидных может помочь в оценке состояния исследуемого вида на изучаемой территории, а также предположить его дальнейшее развитие.

Значительную роль в редкости видов орхидей играют не только действия человека, но и особенности экологии и биологии этих растений [3]. Орхидные распространены в самых разных частях света, большинство из них обладает широкой экологической амплитудой. Однако существуют виды и с узкой экологической лабильностью [3]. При неблагоприятных условиях орхидеи способны уходить во вторичный покой, наблюдается значительное

снижение числа наземных побегов. При установлении нормальных условий количество особей вновь увеличивается [3]. Эту особенность стоит учитывать в процессе наблюдения.

Распространение орхидей также тесно связано с микоризообразующими почвенными грибами, без которых семена не способны прорасти [3]. Их отсутствие может служить одной из причин малого распространения вида на территории. Среди особенностей биологии семейства стоит упомянуть длительность развития видов. Некоторые виды, такие как башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), цветут более чем через десять лет после попадания семени в почву [3]. Это значительно уменьшает шансы вида на выживание. Кроме того, у многих орхидных выявлены критические периоды, в которые наблюдается особенно большая смертность, в результате чего до генеративного состояния доживают 27 % (*Dactylorhiza fuchsia* (Druce) Soo), и даже лишь 9 % (*Platanthera chlorantha* (Cham.) Reichenb. fil.) особей популяции [3].

Поэтому при изучении видов орхидных значительное внимание уделяется биологии объекта изучения и экологическим факторам на исследуемой территории. К числу экологических параметров относятся: освещенность, pH, температура почвы, влажность почвы. Биологические показатели вида оцениваются по высоте стебля, количества листьев, фазе каждой особи и соотношения числа генеративных и вегетативных особей.

Для организации проектной деятельности по предложенной теме необходимы следующие приборы:

- спиртовой или ртутный почвенный термометр;
- люксметр;
- pH-метр;
- сушильный шкаф;
- лабораторные электронные весы;
- линейка.

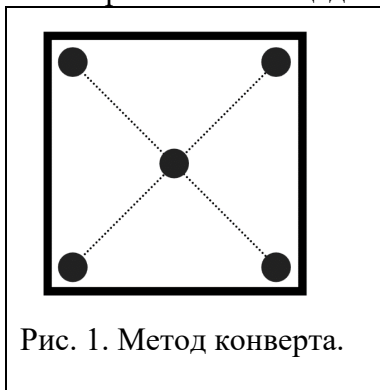
Исследования ценопопуляций растений включают в себя несколько этапов: закладка мониторинговых площадей, измерение величин экологических факторов, морфометрических показателей и ценопопуляционных характеристик. Так работа на местности начинается с определения мониторинговых площадей, на которых будет проводиться наблюдение. Выделение площадей обычно зависит от распределения особей исследуемого вида. Если особи располагаются более или менее равномерно, площади можно заложить произвольно. При неравномерном распределении особей и наличии скоплений площади закладываются в местах этих скоплений. Пробные площади выделяются размерами 10 м × 10 м (100 м²) [9]. Обычно закладывают 3-5 мониторинговых площадок. Для этого на одном из углов вбивается столбик 2 м высотой. От него отмеряют рулеткой необходимое расстояние и вбивают следующий столбик [9]. Перед началом измерений описывают флористический состав исследуемой площади.

Ежегодно на площадках ведется подсчет общего количества особей и количества цветущих побегов, после чего рассчитывают их соотношение в ценопопуляции. Одним из учитываемых показателей является также плотность особей на мониторинговой площади.

Важными являются и морфометрические данные. Для их измерения необходима обычная линейка. Чаще всего измеряются количество цветов, высота цветоноса, длина, ширина и количество листьев, длина и ширина частей цветка, иногда также подсчитывается число листовых жилок. Возможно также выделение возрастных состояний особей. У некоторых видов орхидных для наиболее точного определения возрастного состояния требуются нарушение целостности особи и извлечения ее подземных органов. Однако существует корреляция между некоторыми количественными критериями (такими, как количество жилок) и возрастными состояниями [7]. Величины морфометрических показателей, соответствующие определенным возрастным состояниям, для ряда орхидей выделены и опубликованы в научной литературе.

Среди исследуемых экологических факторов можно выделить влажность почвы, кислотность почвы, температура почвы, освещенность. Все показатели снимаются в

пятикратной повторности, по методу конверта (рис. 1): четыре точки по углам мониторинговой площади и одна точка в центре.



Для измерения влажности почвы пользуются сушильно-весовым методом. Для этого пробы почвы отбираются в герметичные емкости, каждую подписывают соответственно точке, с которой была взята проба. В лаборатории каждую пробу помещают во взвешенные с погрешностью не более 0,1 г алюминиевые стаканчики. Стаканчики с почвой взвешивают с погрешностью не более 0,1 г и помещают в уже нагретый сушильный шкаф. Там почву высушивают до постоянной массы при температуре 105 ± 2 °С первый раз 3–5 часов, последующие – в течение 1 часа. После каждого высушивания стаканчики закрывают, охлаждают и взвешивают с погрешностью не более

0,1 г. Высушивания проводятся до тех пор, пока между повторными взвешиваниями не устанавливается разница 0,2 г. А затем влажность почвы рассчитывают по формуле

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100 \%,$$

где m_1 – масса влажной почвы со стаканчиком, г;

m_2 – масса высушенной почвы со стаканчиком, г [5].

Сушильный шкаф можно заменить микроволновой печью с уменьшением количества времени, либо можно исключить любые инструменты и высушивать естественным путем, что значительно увеличит затраты времени.

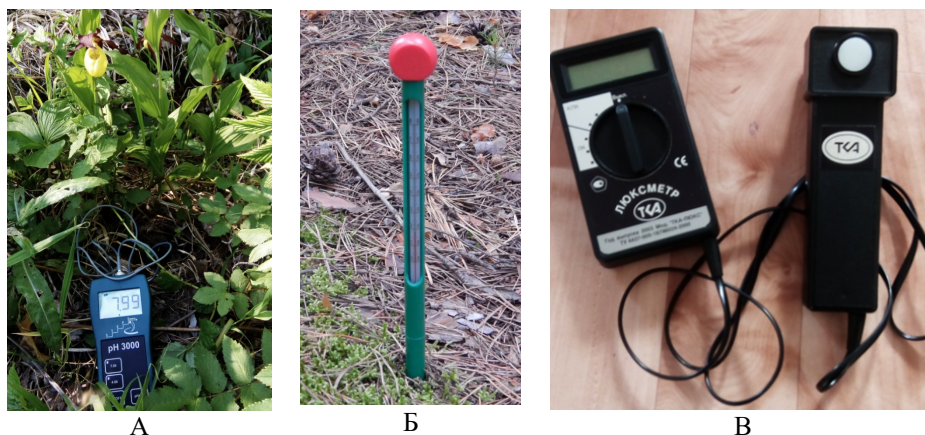


Рис. 2. Используемые приборы: А – рН-метр; Б – спиртовой термометр; В – люкс-метр.

Кислотность почвы измеряется с помощью портативного рН-метра (рис. 2А). Измерения снимаются согласно инструкции, приложенной к рН-метру: электрод рН-метра вертикально погружается в почву и оставляется там до тех пор, пока показания прибора не станут постоянными.

Для измерения температуры почвы используют почвенный термометр (рис. 2Б). Его погружают в почву вертикально. Если почва рыхлая, то прибор просто вдавливают, в плотной почве сначала необходимо подготовить скважину во избежание порчи прибора [1]. Подсчет температуры проводится с точностью до 0,1 °С [1].

Измерение освещенности рекомендуется проводить в полдень в ясные дни, чтобы интенсивность освещения оставалась относительно постоянной. Измерения можно проводить, оставляя люксметр (рис. 2В) на вытянутой руке, но так, чтобы тень от оператора не падала на датчик. Сам фотоэлемент должен быть расположен горизонтально [1]. Дальнейшие расчеты зависят от модели устройства и проводятся согласно инструкции по эксплуатации.

Полученные данные следует обработать для выявления общих закономерностей. Вычисляются средние показатели каждого экологического фактора, биологических

особенностей, а затем проводится их сравнение на соответствие с известными литературными данными.

Одним из простых и распространенных методов визуализации является построение диаграмм, графиков, таблиц, которые могут осуществляться как на базе стандартного программного обеспечения Microsoft Excel 2010, так и с помощью специальных программ (например, «PAST»).

При проведении многолетних исследований может быть выявлена взаимосвязь между экологическими факторами и состоянием популяцией, морфометрическими характеристиками. При наблюдении за одной ценопопуляцией большое значение имеют многолетние исследования. Поэтому проект может переходить от одного ученика к другому. В результате можно получить данные об устойчивости или наоборот уязвимости ценопопуляции. Ученики могут предложить меры по организации охраны этих видов, по популяризации информации о редких растениях, выступить в СМИ или подготовить документы по созданию новой особо охраняемой территории со статусом памятник природы.

Предложенные методы по организации проектной деятельности школьников по экологии могут быть реализованы не только для представителей семейства орхидные, но и для других семейств, входящих в красные книги Российской Федерации и ее субъектов.

Таким образом, мониторинг состояния популяций редких видов растений является перспективной темой при организации проектной деятельности школьников в области биологии или экологии.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках реализации Программы поддержки научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», проект «Особенности биологии и экологии редких видов семейства орхидных на территории ленточных боров Алтайского края».

Литература

1. Бабич Н. А., Антонов А. М., Нечаева И. С. Метеорология и климатология: методические указания к выполнению лабораторного практикума. – Архангельск: Северный (Арктический) федер. ун-т, 2010. – 63 с.
2. Байбородова Л. В., Серебренников Л. Н. Проектная деятельность как средство профессионального самоопределения школьников // Ярославский педагогический вестник, 2014. – Т. 2, № 2. – С. 65–70.
3. Варлыгина Т. И., Вахрамеева М. Г., Татаренко И. В. Орхидные России (биология, экология и охрана). – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2014. – 437 с.
4. Зуев А. М. Проектная деятельность в образовательном процессе // ОБЖ. Основы безопасности жизни, 2014. – № 1. – С. 36–41.
5. Лосев А. П., Журина Л. Л. Агрометеорология. – М.: Колос, 2001. – 297 с.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / МПР РФ; Росприроднадзор; РБО; МГУ им. М. В. Ломоносова: Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. – 855 с.
7. Перебора Е. А. Экология орхидных Северо-Западного Кавказа. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 441 с.
8. Рубцова Л. Н. Метод проектов как средство формирования ключевых компетенций // Профессиональное образование, 2006. – № 1. – С. 13.
9. Шамраев А. В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с.