

УДК 372.857

А.И. ОМАРИЕВ
(omariiev99@mail.ru)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ*

Анализируется содержание учебников и школьных программ по биологии. Представлен проект по биотехнологии «Изучение особенностей клонального микроразмножения росянки круглолистной» и разработан элективный курс «Современная биотехнология» для учащихся 10–11-х классов по биологии.

Ключевые слова: биология, биотехнология, метод проектов, элективный курс, эксперимент.

Для решения современных образовательных задач необходимо акцентировать внимание на практико-ориентированной учебной информации.

Биотехнология – прикладная наука, которая решает самые современные проблемы экологии и биологии. Кроме того, биотехнология крайне важна для развития научного мировоззрения, исследовательской и проектной деятельности учащихся, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

Одним из эффективных средств активации познавательного интереса является метод проектов, т.е. использование методов проектов при изучении биологии. Метод проектов зародился во второй половине XIX в. в сельскохозяйственных школах США. Основываясь на теоретических концепциях «прагматической педагогики», он вобрал в себя важнейшие идеи гуманистического направления в философии и образовании. Основоположником этой концепции был американский философ и педагог Джон Дьюи (1859–1952).

В современном образовательном процессе метод проектов занимает одну из лидирующих позиций. Проектный метод позволяет поставить деятельность учащихся не только на фундамент их личного опыта, но и развивать такие черты характера, как самостоятельность, любознательность, развивать социальные навыки в процессе групповых взаимодействий, приобретать опыт исследовательской деятельности, формировать креативность мышления, интеллектуальные, информационные, коммуникативные навыки [5].

Биотехнология представляет собой богатый материал для проектной деятельности учащихся.

Анализ содержания учебников и школьных программ по биологии на базовом и профильном уровнях свидетельствуют о том, что разделу биотехнологии отводится недостаточное количество учебных часов или не рассматривается совсем. Так, у ряда авторских программ (А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник «Биология. Общая биология» 10–11 класс; Д.К. Беляева, Г.М. Дымшиц «Общая биология» 10–11 класс) [1, 2] предусмотрен материал, в котором биотехнологические вопросы рассматриваются в контексте методов селекции, генной и клеточной инженерии и их значении для человека.

В качестве анализа элементов содержания, которые проверяются на едином государственном экзамене по биологии, следует отметить следующие направления биотехнологии: клеточная и генная инженерия, клонирование; клеточная теория в становлении и развитии биотехнологии; значение биотехнологии в развитии сельского хозяйства, селекции, промышленности, сохранении генофонда планеты.

Одним из решений данной проблемы является проектная деятельность и элективные курсы.

В качестве примера в рамках дисциплины рассмотрим проект «От свободноживущей клетки к растению». В рамках данного проекта школьники овладеют методами планирования и проведения эксперимента, работой с лабораторным оборудованием, выращиванием растительных клеток и тканей на искусственных питательных средах, их приготовлением и модификацией.

Работа над проектом включает 4 этапа:

- 1) закладка и проведение индивидуальных работ в течение двух недель;
- 2) анализ полученных результатов, оформление;

* Работа выполнена под руководством Малаевой Е.В., кандидата биологических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

- 3) итоговая конференция и доклады по результатам экспериментов;
- 4) лучшие работы публикуются в научных сборниках по тематике исследования.

В качестве примера приводим вариант реализованного школьного проекта по биотехнологии: «Изучение особенностей клонального микроразмножения росянки круглолистной».

План работы по проекту:

- 1) анализ отечественного и зарубежного опыта клонального микроразмножения насекомоядных растений;
- 2) ботаническое описание исследуемого вида росянки;
- 3) подбор и модификация методики исследования;
- 4) закладка экспериментов по клональному микроразмножению росянки круглолистной;
- 5) экспериментальным путем определение оптимальной питательной среды для клонального микроразмножения и режима культивирования росянки в лаборатории биотехнологии;
- 6) обобщение и выводы по результатам исследования.

В рамках реализации проекта необходимо следующее лабораторное оборудование: ламинар-бокс, пробирки с модифицированными питательными средами, стерильные препарировальные иглы, пинцеты, скальпели, флакон с 96% спиртом, спиртовка, вата, раствор лизоформина, колбы с автоклавированной дистиллированной водой, чашки Петри, стерильные микрорастения росянки круглолистной.

Актуальность проекта: в настоящее время особый интерес для микрклонального размножения представляют тропические насекомоядные растения, в частности представители семейства Росянковые (*Droseraceae*), к которым и относится росянка круглолистная, взятая в качестве изучаемого объекта в данном проекте.

Анализ литературных данных подчеркивают актуальность и перспективность работ по клональному размножению насекомоядных растений [7].

Экспланты росянки высаживались на среду Мурасига-Скуга с добавлением 6-БАП (6-бензиламинопурин – гормон цитокининового ряда) следующих концентраций: 0,5 и 1,0 мг/л. Проводился тщательный контроль характера развития экспланта. Определяли: коэффициент размножения (количество образовавшихся побегов на экспланте за время одного пассажа).

При этом максимальный коэффициент размножения наблюдали на питательной среде Мурасига и Скуга, содержащего 6-бензиламинопурин в концентрации 0,5 мг/л. При этом коэффициент размножения равен 14 микрорастений на побег (см. рис.).



Рис. Экспланты росянки круглолистной на оптимальной питательной среде

Выводы и перспективы проекта:

Практические результаты проведенной работы весьма актуальны, т. к. сведений по разведению росянки круглолистной не установлено.

В связи с этим, размноженные *in vitro* растения в дальнейшем будут использованы для адаптации к нестерильным условиям и высадке на территории ботанического сада г. Волгограда.

В качестве примера, предлагаем элективный курс «Современная биотехнология», который предназначен для учащихся 10–11-х классов профильных классов (9 ч.) и базового уровня (6 ч.).

В рамках элективного курса «Современная биотехнология» рассматриваются основные достижения молекулярной биотехнологии, такие как получение организмов с помощью технологии рекомбинантных ДНК; получение сельскохозяйственных культур повышенной урожайности, устойчивых к вредителям, грибковым и вирусным заболеваниям, вредным воздействиям окружающей среды; создание пород сельскохозяйственных животных с улучшенными наследуемыми признаками; создание микроорганизмов, продуцирующих различные химические соединения, антибиотики, ферменты; возможности точной диагностики, профилактики и лечения инфекционных и генетических заболеваний; переработке отходов, загрязняющих окружающую среду (см. табл.) [3, 4, 6].

Таблица

Тематика элективного курса «Современная биотехнология»

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов
1	Основные термины и понятия биотехнологии	1
2	История биотехнологии	2
3	Молекулярные основы биотехнологии: ДНК и РНК, клонирование, генетическая инженерия	2
4	Биотехнология в XXI веке (получение антител, вакцин, гормонов, антибиотиков и др БАВ)	4
Итого:		9

В рамках реализации элективного курса предусмотрена практическая работа «Особенности организации растительных, животных и бактериальных клеток». В качестве модельных объектов используется накопительная культура сенной палочки, пекарские дрожжи, клетки кожицы лука, готовые микропрепараты. Необходимо рассмотреть препараты под микроскопом (особенности строения и организации) и зарисовать.

Для закрепления пройденного материала предлагаем следующую тематику рефератов для школьников:

1. Клонирование позвоночных: успехи и проблемы.
2. Генно-инженерные вакцины.
3. Биотехнология получения витаминов.
4. Методы создания полусинтетических антибиотиков.
5. Биотехнология получения промышленно важных стероидов.
6. Имобилизованные ферменты.
7. Биодegradация ксенобиотиков.
8. Биотехнология защиты окружающей среды.
9. Биотехнология извлечения полезных веществ из отходов.
10. Чистая вода.
11. Биотехнологические методы мониторинга окружающей среды.
12. Получение и перспективы использования трансгенных растений.
13. Технология рекомбинантных ДНК.

14. Трансгенные животные.

15. Отходы биотехнологических производств, их обезвреживание и утилизация.

Биотехнология – современное научное направление, которое бурно развивается в XXI в. и позволяет значительно расширить знания школьного курса биологии. Кроме того, современные научные направления развивают познавательный интерес школьников и способствуют профессиональному самоопределению выпускников.

Литература

1. Биология. Общая биология 10–11 классы. Учебное пособие. Базовый уровень. ФГОС. / Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В./ М.: Изд-во «Просвещение», 2022.
2. Биология. Общая биология. 10–11 классы. Общая биология. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / [Д.К. Беляев и др.]; под ред. Д.К. Беляева и Г.М. Дымшица. М.: Изд-во «Просвещение», 2012.
3. Коновалова Д.В. Изучение влияния ионов магния на развитие микроорганизмов рода *Micrococcus* и *Pseudomonas* // Студенческий электронный журнал «СТРИЖ». 2021. № 4(39). С. 6–8. [Электронный ресурс]. URL: <http://strizh-vspu.ru/files/publics/1625670120.pdf> (дата обращения: 14.03.2024).
4. Макарова П.В. Актуальные вопросы преподавания биотехнологии в курсе биологии средней школы // Актуальные вопросы теории и практики биологического образования: материалы VI Всерос. науч.-практич. конф. (г. Волгоград, 14–15 нояб. 2013 г.) М.: Планета, 2013. С. 48–49.
5. Фетисова Н.Е., Кондаурова Т.И. Проектное обучение в экологическом образовании // Актуальные вопросы теории и практики биологического образования: материалы VIII Всерос. науч.-практич. конф. (г. Волгоград, 14 нояб. 2014 г.). М.: Изд-во «ПЛАНЕТА», 2014. С. 162–164.
6. Цымбаленко Н.В., Прохорова Е.Е., Атаев Г.Л. Курс «Биотехнология» для студентов биологических специальностей университетов // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2010. № 122. С. 207–219.
7. Micropropagation of carnivorous plants in vitro culture: [сайт]. URL: <https://www.labflytrap.com/Micropropagation/album/>.

ARTEM OMARIEV

Volgograd State Socio-Pedagogical University

THE ISSUES OF BIOTECHNOLOGIES AT SCHOOL COURSE OF BIOLOGY

*The content of textbooks and school programs of Biology is analyzed. The biotechnology's project "The study of peculiarities of clonic micropropagation of *Drosera rotundifolia*" is presented, the elective course "Modern biotechnology" for the students of the 10–11th forms of Biology is developed.*

Key words: Biology, biotechnology, project methods, elective course, experiment.