



ство является источником отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду. Это воздействие в нынешнем столетии привело к повышению внимания государственных институтов и широкой общественности к экологии.

Понимание возникших экологических проблем, способов их недопущения и ликвидации настоятельно требует повышения уровня экологического образования будущих инженеров-аграриев. Поэтому для выполнения данной задачи наряду с давно уже преподаваемой дисциплиной «Химия» на кафедре химии Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ) уже второй год осуществляется учебный процесс по новой дисциплине «Физико-химические и токсические свойства веществ» [1]. В процессе изучения данной дисциплины, включающей лекционные и лабораторные занятия, студенты получают конкретные знания по токсикологии, токсиметрии, а также химическим свойствам веществ. При этом, наряду с информацией о наиболее широко применяемых химических соединениях и процессах в сельском хозяйстве, особый акцент делается на их токсические свойства (токсикологическая химия), учет возможных экологических рисков при их применении и меры по обеспечению безопасности работающего с ними персонала [2]. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа токсических веществ, знакомятся с классами опасности вредных веществ. Поскольку конечные задачи, стоящие перед химической экологией, экологической токсикологией и токсикологической химией, в основном совпадают, то можно говорить о прямой взаимосвязи этих дисциплин. Учитывая современные тенденции в повышении роли экологической составляющей в химическом образовании в высшей школе, в данную дисциплину нами включена такая современная инновационная концепция природоохранной деятельности человека, как «зеленая химия» [3], а также большое внимание уделено роли биомассы и отходов сельскохозяйственного производства в качестве биовозобновляемого источника энергии и химических продуктов.

В лекционном курсе освещается экологическая функция государства в правовом регулировании экологических отношений (законодательство в области охраны окружающей среды и иных нормативных правовых актов по обеспечению экологической безопасности) и международное сотрудничество Республики Беларусь в природоохранной деятельности.

Таким образом, введение новой дисциплины в курс обучения позволит повысить уровень экологических компетенций будущих инженеров-аграриев, а сама новая дисциплина, на наш взгляд, может в будущем послужить в качестве составной части дисциплины «Агроэкология».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физико-химические и токсические свойства веществ: учебная программа для группы специальностей по направлению «Агроинженерия» 1-74-06 / И.Б. Бутылина, С.В. Слонская, Д.Т. Кожич. – Минск: БГАТУ, 2012. – 12 с.
2. Гигиена труда в сельскохозяйственном производстве: руководство / Ю.И. Кундиев, Л.И. Медведь, М.Я. Болсунова; под ред.: Ю.И. Кундиева, Л.И. Медведя. – М.: Медицина, 1981. – 455 с.
3. Кустов, Л.М. «Green chemistry» - новое мышление / Л.М. Кустов, И.П. Белецкая / Российский химический журнал. – 2004. – Т. XLVIII, №6. – С.3-12.

УДК 574.24+577:58.006

**Н.Ю. Колбас, А.П. Колбас**

*Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь*

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ**

Одной из задач, стоящей перед современной высшей школой, является не просто подготовка специалиста, а профессионала, имеющего личный практический опыт применения знаний, умений и ценностей, а следовательно, способного нестандартно, инициативно и грамот-



но разрешать возникающие социальные и профессиональные проблемы. Решение этой задачи предполагает использование различных технологий учебно-исследовательской деятельности, которые основаны на использовании творческих потребностей, познавательных интересов, мотивов совершенствования личности. Данный вид деятельности, несомненно, повышает качество образования и является более высоким уровнем развивающего обучения, средством формирования самостоятельного мышления, компетенции.

Освоение курса «Экологическая биохимия» является неотъемлемым этапом подготовки специалистов-биоэкологов и направлено на эффективное использование эколого-биохимических подходов для решения широкого круга задач. Сформировавшись на стыке биологии, химии и экологии, экологическая биохимия изучает взаимодействия в экосистемах, опосредованные химическими веществами; особенности метаболизма организмов разных экологических групп; способы биохимической адаптации, а также механизмы биотрансформации чужеродных соединений в биологических системах разного уровня организации. Актуальность курса обусловлена необходимостью детального исследования механизмов адаптации организмов к меняющимся условиям среды, в первую очередь связанных с техногенной трансформацией природы.

Курс «Экологическая биохимия» предполагает сочетание лекционных и лабораторных занятий, содержание которых взаимно дополняют друг друга. Цикл лабораторных работ представлен двумя блоками. Первый блок нацелен на формирование у студентов системы знаний о механизмах взаимодействия растений с внешней средой через вторичные метаболиты. В этот блок мы включили разработанную и апробированную нами лабораторную работу «Влияние pH среды на окраску антоцианов. Использование метода ВЭЖХ для изучения антоцианов» [1], а также лабораторную работу «Выделение и анализ эфирных масел». Лабораторные работы – «Определение активности каталазы в растениях разных экологических групп» и «Оценка антиоксидантного статуса растений» образуют второй блок, задачей которого является формирование у студентов системы знаний о биохимических механизмах адаптации организмов через изменение активности ферментов. Задания для лабораторных работ предполагают использование растительных объектов, они дифференцированы, носят индивидуальный характер, имеют элементы эвристического и исследовательского обучения. Кроме того, использование растительных объектов на лабораторных работах является необходимым условием получения практико-ориентированных знаний.

Широкое видовое представительство растений в ботанических коллекциях Центра экологии позволяет с успехом решать данную задачу. Ландшафтно-ботаническая экспозиция Центра «Сад непрерывного цветения» размещается на территории Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина и занимает небольшую площадь 0,25 га. Коллекция экспозиции насчитывает 26 видов голосеменных и 94 вида покрытосеменных деревьев и кустарников, а также 103 вида декоративных травянистых растений. Оранжерея Центра - «Зимний сад» представлена тремя блоками, где представлены флоры влажных тропических лесов, Средиземноморья и аридных зон. Растения в оранжерее расположены композиционно с учетом биогеографической и систематической принадлежности. Всего в ней произрастает свыше 1800 экземпляров экзотических растений, представляющих более 500 видов [2]. Большой интерес представляет изучение особенностей биохимического состава как близкородственных представителей, так и растений, отличающихся по происхождению (аборигенные и интродуцированные виды), или растений различных экологических групп. Наиболее полно представлены следующие рода: *Potentilla*, *Dracaena*, *Sedum*, *Juniperus* и другие.

В ходе тестирования объектов для лабораторных работ нами установлено, что для анализа антоцианов наиболее приемлемыми являются: цветки яркоокрашенных сортов сенполии (*Saintpaulia* Н. Wendl.), гибискуса (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), плоды граната (*Punica* L.), листья кислицы Регнелла (*Oxalis regnellii* cultivar). Необходимо отметить, резкое экрани-



рующее действие хлорофилла по отношению к антоцианам, поэтому листья растений с небольшим количеством зеленых пигментов для проведения лабораторной работы «Влияние pH среды на окраску антоцианов. Использование метода ВЭЖХ для изучения антоцианов» не пригодны. Подходящими объектами для выделения эфирных масел методом перегонки с водяным паром являются плоды и листья citrusовых (лимона, мандарина, клементина, грейпфрута), листья герани, мирта, соцветия лаванды, листья и цветки муррайи, а также хвоя можжевельника, сосны черной, пихты корейской и ели канадской. В литературе имеются сведения не только о биохимическом составе эфирных масел этих растений, но и об их биологических эффектах, а также областях применения.

Полученные данные об активности некоторых ферментов (в частности каталазы) позволяют также судить об антиоксидантном статусе растений, осуществлять мониторинг их жизнеспособности и оперативно проводить необходимые агротехнические мероприятия (полив, внесение удобрений, борьба с вредителями и т.д.).

Таким образом, использование растений Центра позволяет решать такую важную задачу, как комплексное изучение многообразия интродуцированных декоративных растений и их биохимического адаптационного потенциала к новым условиям произрастания.

Одной из технологий учебно-исследовательской деятельности является самостоятельное изучение и компиляция литературных сведений по той или иной проблеме, что находит отражение в написании рефератов, докладов и существенно дополняет полученные в лекционном курсе знания, расширяет кругозор студента и содействует укреплению межпредметных связей. Обязательным условием подготовки работы является ее презентация. Наибольший интерес привлекли следующие доклады: «Трансформация нектара в мед», «Почему орех в саду одиночка?», «Карта аллелопатии декоративных растений (биохимический аспект)», «Серотонин – гормон счастья», «Химия вкуса», «Стратегия адаптации к длительной работе», «Биохимическая адаптация животных к нырянию», «Метаболическое состояние грызунов в период зимней спячки», «*In vino veritas*» - французский парадокс», «Использование тестовых лекарств в мониторинге окружающей среды», «Биологические эффекты и последствия применения пищевых добавок с маркировкой E».

Нельзя не отметить еще одну составляющую учебно-исследовательского компонента – проектную деятельность, которая ориентирует студентов на самостоятельное создание нового образовательного продукта, а не на простое изучение определенной дисциплины [3]. Используемая технология проектно-ориентированного обучения включает ряд последовательных этапов:

1. Формулировка целей исследования: наличие значимой в исследовательском плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения. Прогнозирование практической, теоретической и познавательной значимости предполагаемых результатов.

2. Выбор объекта исследования: в качестве объектов исследования нами были выбраны эфирные масла растений Центра экологии Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

3. Организация деятельности: организация микрогрупп (по 2-3 человека), планирование работы по решению задачи проекта. На этом этапе студенты определяют роль каждого в выполнении проекта, делят между собой обязанности и определяют этапы выполнения проекта.

4. Работа над проектом: описание объекта, способа извлечения эфирного масла; поиск литературных сведений об его биохимическом составе и биологической активности; определение выхода эфирного масла, доли насыщенных и ненасыщенных компонентов. На данном этапе на основании полученных результатов формулируются выводы и рекомендации.

5. Оформление результатов (полученное эфирное масло с аннотацией) и представление проекта.



6. Обсуждение результатов работы. На данном этапе происходит формирование таких профессиональных качеств, как коммуникативность, самоанализ и анализ деятельности, творчество.

В целом необходимо отметить, что реализация технологий учебно-исследовательской деятельности в процессе изучения Экологической биохимии позволяет расширить научный кругозор студентов, способствовать их развитию как самостоятельных специалистов, создать инновационно-развивающую среду, а также повышает мотивацию учебной деятельности и придает проблемно-креативную направленность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колбас, Н.Ю. Применение результатов научных исследований в процессе преподавания курса «Биохимия растений» / Н.Ю. Колбас, Е.Г. Артемук, А.П. Колбас // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов междунар. науч.-метод. конф.; Брест, 24–25 ноября 2011 г. / Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина, Брестск. гос. техн. ун-т; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 75–79.
2. Колбас, А.П. Использование Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла / А.П. Колбас, Н.Ю. Колбас // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14–15 ноября 2013 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 252–255.
3. Антюхов, А.В. Проектное обучение в высшей школе: проблемы и перспективы / А.В. Антюхов // Высшее образование в России. – 2010. – № 10. – С. 26–29.

УДК 614.876–046.55

**Т.Л. Кушнер**

*Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь*

### **«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» КАК ЧАСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»**

В процессах жизнедеятельности человечества, создания им комфортной искусственной среды обитания можно заметить, что зачастую господство потребительской идеологии действует в ущерб духовно-нравственным ценностям. Построение индустриального общества привело к загрязнению и деградации естественной окружающей среды обитания человека, значительной деформации сознания людей, возрастанию риска аварий и катастроф технических систем, природных катаклизмов. Наблюдаются побочные эффекты научно-технического прогресса, которые создают серьёзные угрозы жизни и здоровью, состоянию генетического фонда людей. Неумение человека обеспечить свою безопасность в реальных природных, техногенных и социальных условиях стало недопустимым, выявилась необходимость подготовки граждан к безопасному поведению в повседневной жизни, к рациональным действиям в опасных и чрезвычайных ситуациях [1, с. 55].

Наиболее результативно такая подготовка может осуществляться через общее образование: школьный возраст благоприятен для формирования человека, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества. Детям и подросткам легче привить мотивы, побуждающие к соблюдению норм и правил безопасного поведения дома, на улице, в школе, на природе, а затем в обществе и на производстве. В Республике Беларусь разработан обязательный факультативный курс для учреждений общего среднего образования «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ), который предназначен для учащихся от 2-го до 9-го классов. Факультативный курс рассчитан на 223 часа, его цель – воспитание у обучающихся ответственного отношения к личной и общественной безопасности, формирование у них опыта безопасной жизнедеятельности. Факультативный курс также призван «подготовить человека к чрезвычайным ситуациям, к умению находить выход из ситуаций, опасных для жизни и здоровья, возможно на основе формирования у не-