

Минобрнауки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО  
«Башкирский государственный педагогический  
университет им. М. Акмуллы»

---

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ  
КОНКУРС-КОНФЕРЕНЦИИ

Уфа • 2019

---



**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. АКМУЛЛЫ»**

# **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ КОНКУРС-КОНФЕРЕНЦИИ**

**Уфа-2019**

УДК 581.5  
ББК 28.58  
С 56

Современные аспекты изучения экологии растений: материалы VII Международной молодежной конкурс-конференции. – Уфа: ООО «Первая типография», 2019. – 100 с.



*Печатается при поддержке Благотворительного фонда  
«УРАЛ»*

**Знак информационной продукции 10+**

**ISBN 978-5-6042678-5-1**

В сборнике размещены статьи участников конкурса-конференции. Опубликованные работы содержат сведения об экологии высших растений, цианобактерий и водорослей, рассмотрены вопросы фитомониторинга окружающей среды, использования растений для приготовления функциональных напитков. Сборник представляет интерес для ботаников, альгологов, микробиологов, биотехнологов, экологов. Будет полезен бакалаврам, магистрантам, аспирантам биологических специальностей в своей учебно-исследовательской деятельности.

Ответственный редактор: Н.В.Суханова, д.б.н., доцент кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ им. М.Акмуллы.

Технический редактор: С.Р. Ходжазода, магистрант 2-го курса кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ им. М.Акмуллы.

Сборник зарегистрирован в системе РИНЦ.

УДК 581.5  
ББК 28.58

Департамент непрерывного педагогического образования БГПУ им. М.Акмуллы, 2019

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Экология растений** – раздел экологии, изучающий взаимозависимости и взаимодействия между растительными организмами, а также между растениями и средой их обитания. В ходе эволюции растения выработали колоссальную площадь соприкосновения с внешней средой (листьев с атмосферой, корней с почвой), во много раз большую, чем у высших животных. Вот почему растения особенно быстро и тонко реагируют на изменения условий жизни. В то же время и сами растения в ходе жизнедеятельности изменяют окружающую их среду. Реакция растений на условия среды давно привлекала внимание ученых как объект исследования. Важнейшее практическое значение экологии растений как науки – изучение условий, при которых можно получить максимальную продукцию хозяйственно ценных видов или участков растительного покрова. Только на основе строго достоверных экспериментальных данных можно планировать допустимые нормы заготовок леса, технических или лекарственных растений.

VII Международная молодежная конкурс-конференция «Современные аспекты изучения экологии растений» проведена с целью развития у молодежи экологических знаний и ценностей, формирования понимания взаимосвязанности человека и природы: забота о природе – забота о человеке, его будущем, воспитания бережного и разумного отношения к окружающему миру, природным богатствам.

Необходимо отметить, что экология растений, являясь полноправной частью современной науки, полностью вовлечена в решение её важнейших фундаментальных, прикладных и народно-хозяйственных задач. Тому свидетельство и работы, представленные в настоящем сборнике, ряд из которых, как может показаться на первый взгляд, лишь косвенно относящихся к экологии растений, на самом же деле демонстрирует целостность и взаимозависимость процессов, происходящих в природе (это и исследования по морфологии медоносной пчелы – основного опылителя культурных растений, и по микроэлементозам и другим вопросам лечебно-профилактической медицины, напрямую связанным с пищевыми рационами с преобладанием биологически ценных веществ растительного происхождения). Поэтому конференция выходит за узкие рамки экологии растений и требует расширения пространства до рассмотрения актуальных вопросов современной биоэкологии и экологической биотехнологии.

В данном сборнике приведены авторские тексты научно-исследовательских работ участников конкурса-конференции. Редакторы сборника взяли на себя право корректировки стилистических и орфографических ошибок для унификации всех опубликованных в данном сборнике статей.

Организаторы и участники конкурса-конференции выражают огромную благодарность управлению Благотворительного фонда «УРАЛ» и директору Департамента непрерывного педагогического образования БГПУ им. М.Акмуллы за оказанную финансовую поддержку в издании сборника.

**Абдулова Зилара Хайдаровна**  
*магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*  
*Научный руководитель: Суханова Н. В. д.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмиллы*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СТРУКТУРЕ ПАРКОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

На сегодняшний день проблемы, связанные с экологией, являются одним из важнейших в нашей стране. Для эффективного решения этого вопроса необходимо использовать междисциплинарный подход. Все направления, связанные с экологией, должны учитывать средовые особенности.

Актуальность данной работы состоит в том, что формирование экологической культуры посредством садово-парковой деятельности недостаточно развито. Изучение данного вопроса, несет не только теоретическую значимость, но и практическую.

Цель и задачи исследования: формирования экологической культуры на примере рассмотрения парка с точки зрения экологии.

Современные парки, созданные для общества, являются искусственноестественными. Одна из главных функций парка – улучшение состояния городской среды и экологии. Повышается качество среды обитания человека, т.е. биоэкологические и социоэкологические потребности.

Биоэкологические аспекты:

- древесно-кустарниковые насаждения очищают воздух, насыщая его фитонцидами, аккумулируют вредные вещества из атмосферы, регулируют почвенные и гидрологические процессы, снижают уровень шума;
- сохранение в парках неасфальтированных площадей;
- замена посадок монокультурных насаждений на более разнообразные виды.

Проблема взаимоотношения человека с природной средой имеет социальный характер. Одна из главнейших задач парка в формировании экологической культуры является формирование рационального природопользования. Экологическая культура как неотъемлемая часть мировоззрения определяет уровень деятельности парка. При социоэкологическом аспекте парк является полифункциональным. Социоэкологические аспекты нашли отражение в исследованиях отдела парков НИИ культуры.

При рассмотрении экологических проблем основным источником при организации деятельности парка является соединение биоэкологических и социоэкологических потребностей. Необходимо создание парков с учетом экологических аспектов. К таким видам можно отнести: национальные и геологические парки, лесопарки, лугопарки [1].

Одним из главнейших направлений парковой деятельности является – экологическое образование на базе парков, т.е. реализуются все направления воспитательной функции в сфере экологической культуры.

При соединении природной среды и эстетики роль эколого-эстетической культуры возрастает. Искусственно-естественная среда парка в идеале должна использовать садово-парковое искусство. Посещая исторические парки, сохранившие это искусство, современное общество не в состоянии постичь весь комплекс воздействий, заложенные в них. Люди, гуляя по парку, не ощущают неповторимые образы природы, не чувствуют себя наедине и в единстве с окружающей средой [2].

Эстетизация окружающей среды – является одним из основных потребностей человека. Садово-парковое искусство должен удовлетворять, формировать и развивать эстетические потребности каждого человека. Эстетическое воспитание – одна из актуальных задач всех типов парков, т.е. духовное обогащение личности неразрывно связано с экологической культурой человека. Отсюда следует, что развитие садово-паркового искусства повысит не только эстетизацию окружающей среды, но и уровень экологической культуры человека.

Кроме этого необходимо проведение в парках экологических мероприятий, праздников, выставок домашних питомцев и птиц. Такие мероприятия имеют не только воспитательное значение, но средство борьбы с «экологическим невежеством». Такое направление характерно не только для городских жителей, но и для сельских.

На сегодняшний день все больше проявляется интерес у людей к проблемам сохранения и рационального использования природной среды. Этот интерес необходимо формировать и углублять.

Парк должен пропагандировать экологические знания о природной среде, воспитывать бережное отношение к ней. Экологическая культура формируется через экологическое обучение, т. е. через полученные знания, умения и навыки. Нельзя любить и охранять природу, экологически оправданно действовать, не имея конкретных знаний о ней.

Также при формировании экологической культуры необходимо проведение занятий по темам экологии. В парках могут быть организованы различные кружки, клубы, курсы, ориентированные на среду парка.

Непрерывное экологическое образование должно быть в школьных программах, факультативах и производственных практиках школьников. Лишь при контакте с природой, возникает любовь к ней и ко всему живому. В городских условиях местом для того общения является парк [3].

Исследования показали, что интерес к природе, с возрастом угасает. При организации работы парка со школьниками учитывается их возрастные особенности. Для учащихся младших классов – кружки, зооуголки и т. д., для старшеклассников – экоклубы, дружины охраны природы, «зеленые патрули», они могут быть и экскурсоводами на экологических тропах [4].

Выводы: экологическое образование, проводимое на базе парка, безусловно, должно иметь свою специфику. Воспитание и обучение должны осуществляться в процессе рекреации, т.к. именно они являются основополагающими в организации парковой деятельности. Зависит не только

от выбора конкретных направлений экологической культуры, но и от мотивов посещения парка.

#### **Список использованных источников:**

1. Зверев И.Д. Экологическое образование школьников. Образование в современном мире. М.: Педагогика. 1986. 232 с.
2. Раппопорт А.Г. Человек и природа в пространстве парка. Парк и отдых: Сб. науч. тр. / НИИ культуры. М.: 1978. 277 с.
3. Суroveгина И.Т. Полевая экологическая практика. Методические рекомендации учителю географии, химии, биологии. М.: 1988.
4. Акимова Е.А. Парк и экология. Некоторые проблемы исследования культуры: Сб. науч. тр. / НИИ культуры. М.: 1987.

#### **Абдулова Зилара Хайдаровна**

*магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*Научный руководитель: Суханова Н.В. д.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмуллы*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СТРУКТУРЕ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА РЕКОНСТРУКЦИИ ПАРКА ИМЕНИ ГАГАРИНА В ГОРОДЕ МЕЛЕУЗ**

Экология окружающей среды на сегодняшний день является одной из важных тем в жизни каждого человека. Она влияет не только на ее состояние, но и на состояние среды обитания человека. Охрана окружающей среды, бережное отношение к природе, рациональное использование природных ресурсов – все это достигается с помощью экологического воспитания.

Для формирования экологического воспитания используются различные образовательные программы, методики, мероприятия, занятия, кружки, игры. Одна из таких методик является формирование экологической культуры средствами садово-паркового искусства.

Актуальность данной работы состоит в том, что при изучении садово-паркового искусства на примере проекта реконструкции парка, формируется не только бережное отношение к природе, но и формируется знания о правильном сочетании экологии с эстетикой, знания о ландшафтном дизайне.

Цель и задачи исследования: формирование экологической культуры на примере проекта реконструкции парка им. Гагарина в г. Мелеуз.

Во многих современных странах экологическая культура является одной из главных частей в развитии каждого человека. В нашей стране идет лишь речь о том, чтобы внести эту структуру в учебную программу общеобразовательной школы [1].

Учет природно-климатических условий является одним из главных пунктов в проектировании парков. Кроме этого учитывается климатическое районирование территории и характерные погодные условия. Поэтому для начала дети изучают климатические, почвенные и экологические условия парка, дают описание существующим насаждениям, сооружениям и дорожкам.

Это позволяет получить не только знания о природно-климатических условиях, но и выполнить оценку о состоянии территории парка [2].

Изучая санитарно-гигиеническое состояние парка, дети начинают бережно взаимодействовать с ней, формируется нравственное чувство долга и ответственность за ее сохранение, а также охрана окружающей среды [3].

Для того чтобы правильно спроектировать проект реконструкции, учитывая при этом экологические условия, дети получают знания о садово-парковом строительстве. Это дает возможность формировать и развивать не только эстетическую потребность, но повысить уровень экологической культуры.

Учитывая все эти условия, дети приступают к созданию проекта реконструкции парка по последовательности этапов проектирования:

- выбор и обоснование ландшафтного стиля с учетом реконструкции парка;
- проектирование малых архитектурных форм, дорожно-тропиночной сети, цветочных композиций и древесно-кустарниковых насаждений с учетом природно-климатических и экологических условий территории парка;
- составление плана и схем проекта реконструкции;
- создание мероприятий по уходу и охране территории парка после реконструкции.

Вывод: знания и опыт, полученные при исследовании и проектировании парка, позволит повысить не только уровень экологической культуры и знания по садово-парковому искусству, но и научит детей правильно взаимодействовать экологию с эстетикой.

#### **Список использованных источников:**

1. Стрельникова Т. Д. Эстетика культурного ландшафта и экологическое воспитание школьников. Проблемы региональной экологии: Библиогр.: 2008. 176 с.
2. Природно-климатические условия местности. Статья: [https://studref.com/313691/stroitelstvo/prirodno\\_klimaticheskie\\_usloviya\\_mestnosti](https://studref.com/313691/stroitelstvo/prirodno_klimaticheskie_usloviya_mestnosti)
3. Фицула М. М. Педагогика. Учебное пособие для студентов высших педагогических заведений образования: Тернополь: 1997.

**Апкадирова Айзиля Галимьяновна<sup>1</sup> Кунакбаева Айгуль Фанисовна<sup>1</sup>  
Фазлутдинова Альфия Ильсуровна<sup>3</sup>**

*1 – студентка ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*3 – научный руководитель, к.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмуллы*

## **ИЗУЧЕНИЕ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА КРЕСС-САЛАТА**

**Введение.** Воздействие ультрафиолетовой радиации на растительные объекты привлекает пристальное внимание ученых в связи с усиливающимся антропогенным влиянием на атмосферу и ухудшением состояния озонового



слоя, который защищает землю от губительного действия ультрафиолетовой радиации.

УФ-радиация является мощным стрессовым фактором для живых систем, так как вызывает разнообразные фотохимические превращения. Все живые организмы и растения чувствительны к ультрафиолетовому облучению и реагируют на УФ-радиацию. Ультрафиолет индуцирует не только прямые повреждения ДНК, но и вызывает окислительный стресс, в результате которого образуются радикалы, вызывающие повреждения всех структур и молекул клетки. Все химические компартменты могут быть мишенью для ультрафиолета. И, как следствие, это влечет за собой физиологические нарушения и анатомические изменения. Нарушения в ДНК могут быть причиной повышенного уровня мутаций, что может негативно сказываться на сохранении генофонда живых организмов [1].

**Актуальность исследования.** Изучение закономерностей в отношениях между растениями и средой их обитания на разных уровнях организации является одной из главных фундаментальных задач экологической науки, так как растительность представляет собой важнейший компонент абсолютного большинства экосистем и биосферы в целом.

Важнейшим фактором окружающей среды для растений является свет, который выступает источником энергии для фотосинтеза и регулятором всех сторон жизнедеятельности растительного организма. Растения получают из окружающей среды световые сигналы, которые являются индикаторами свойств окружающей обстановки и используют полученную информацию для адаптации и развития. Это осуществляется с помощью фоторецепторов с целью определения спектрального состава, интенсивности, направленности светового потока, продолжительности и периодичности освещения [1].

Объектом исследования является семена кресс-салата – *Lepidium sativum*.

Предмет исследования влияние УФ-излучения на рост семян кресс-салата.

**Методы исследования.** К биологическим методам контроля относятся биоиндикация и биотестирование. Методами биоиндикации и биотестирования определяется присутствие в окружающей среде того или иного загрязнителя по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки, то есть обнаружение и определение биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ [2].

В данном исследовании применялся метод биоиндикации, где тест-объектом выступали семена *Lepidium sativum*. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей [4-6].

Кроме того, побеги и корни этого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным морфологическим изменениям (задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян) [3].

Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места (чашка Петри, кювета, поддон и т. п.). Привлекательны также и весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на третий-четвертый день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10-15 суток [3].

Нами были использованы семена кресс-салата сорта «Забава» – авторские сорта и гибриды селекционно-семеноводческой компании ПОИСК.

Подготовка посуды осуществлялась в несколько этапов. Вначале чашки Петри тщательно промывались водой с добавлением детергентов, потом интенсивно промывались сначала проточной, а потом дистиллированной водой. Далее использовался сушильный шкаф, в котором посуда выдерживалась до температуры 75 °С, после чего она помещалась в автоклав для стерилизации при температуре до 100°С.

Семена кресс-салата в количестве 50 штук помещались в четыре чашки Петри. Три из них помещались в ламинарный бокс для облучения УФ-лучами, четвертая чашка была контрольной. Первые 50 семян облучались в течение 15 минут, вторые – 30, и последние семена находились под облучением 60 минут. После облучения семена закрывали фильтровальной бумагой и смачивали небольшим количеством дистиллированной воды. После чего семена оставили для проращивания в течение 7 суток. Опыты проводили в 3-х кратной повторности.

**Результаты.** Основными показателями воздействия УФ-излучения на кресс-салат служили: количество проросших семян и морфометрические показатели длины побега и корня проростков семян (табл. 1).

Семена кресс-салата, находящиеся под облучением 15 минут, проросли в количестве 21 штуки. Среднее значение длины корешка составило 3,4 см, а побега – 2,2 см. Данные значения находились приблизительно в тех же пределах, что и контрольные величины. Эти показатели говорят о том, что 15-минутное облучение не оказало существенного влияния на рост проростков.

Таблица 1

Среднее значение длины побега и корня у проростков семян кресс-салата

Время облучения	Среднее значение длины, см	
	побега	корня
15 мин	2,2	3,4
30 мин	1,8	2,9
60 мин	2,6	4,8
Контроль	2,3	3,1

Семена кресс-салат, которые облучались 30 минут, проросли в количестве 41 штуки. Среднее значение длины корня оказалось равным 2,9 см, а побега - 1,8 см. Данный результат свидетельствует о том, что получасовое облучение оказывает негативное влияние на растение, т.к. происходит ингибирование ростовых процессов по сравнению с контролем.

Облученные 60 минут семена кресс-салата проросли в количестве 49 штук. Среднее значение длины корня увеличилось до 4,8 см, а побега - до 2,6 см. За это время семена, возможно, смогли включить защитные механизмы благодаря чему, им удалось нивелировать отрицательное влияние УФ-облучения.

Результаты исследования показаны на рисунке ниже.

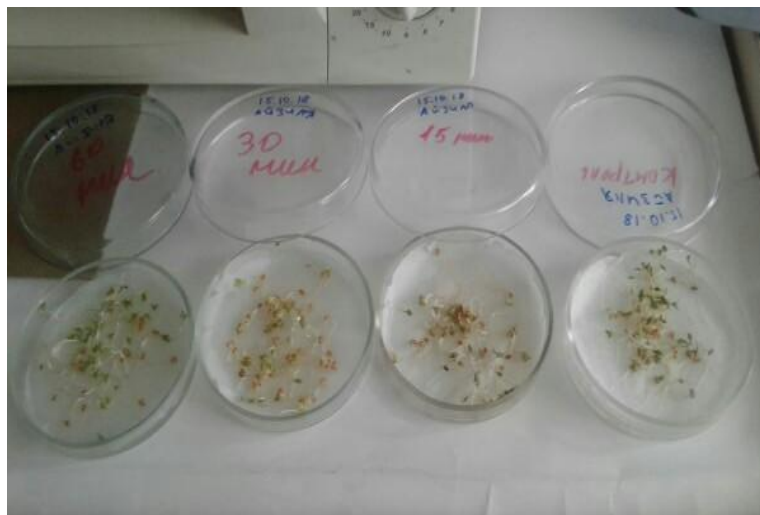


Рис 1. Проростки семян кресс-салата на 7 день проращивания. Слева направо: облученные 60 мин, 30 мин, 15 мин и контроль.

Исходя из полученных данных можно утверждать об отрицательном воздействии коротковременного облучения УФ-лучами (15 и 30 минут). При длительном же облучении (60 минут) мы наблюдали интенсификацию роста проростков семян кресс-салата: всхожесть составила 98%, средняя длина корня увеличилась в 1,13 раз, а средняя длина побега в 1,55 раз относительно контроля.

#### **Список использованных источников:**

1. <http://doc.knigi-x.ru/22pedagogika/520211-1-nauchno-issledovatelskaya-rabota-vliyanie-rost-osevih-organov-rasteniya-ogurec-vipolnila-kor.php>;
2. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / СПб ГТУРП. – СПб., 2012. – 67 с.
3. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2011/10/11/kress-salat-kak-test-obekt-dlya-otsenki-zagryazneniya-pochvy>.
4. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М. Использование универсальных критериев при оценке экологического состояния почвенных альгоценозов // Экология. 2010. № 4. С. 266-270.
5. Яхин О.И., Лубянов А.А., Яхин И.А., Гареева Г.Б., Маркелова Е.М., Кабиров Р.Р., Ханисламова Г.М., Фазлутдинова А.И. Использование многокомпонентной тест-системы для экологической оценки регулятора роста растений Стифун // Агрохимия. 2013. № 3. С. 65-71.
6. Кабиров Р.Р., Киреева Н.А., Кабиров Т.Р., Дубовик И.Е., Якупова А.Б., Сафиуллина Л.М. Оценка биологической активности нефтезагрязненных почв с помощью интегрального показателя // Почвоведение. 2012. № 2. С. 184.



**Амакасова Айзиля Загитовна<sup>1</sup>, Абдрахманова Рита Идельбаевна<sup>1</sup>,  
Саттаров Азамат Рашитович<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова  
Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ПЛОДОВЫХ КВАСОВ**

В связи с наметившейся тенденцией «здорового образа жизни» на отечественном рынке существенно вырос спрос на натуральные безалкогольные напитки. Рынок безалкогольных напитков РФ в настоящее время предлагает потребителям сокодержавные напитки, сладкие газированные напитки, энергетические напитки, холодный чай и квас [4, 11, 12], причём россияне отдают предпочтение минеральной и бутилированной воде, чаю и квасу. При этом все больше потребителей предпочитают натуральные и полезные продукты, содержащие в своем составе нутриенты, положительно влияющие на различные функции организма. К таким продуктам относится, прежде всего, квас брожения [2, 3, 9, 16].

По оценкам современных аналитиков, рынок кваса – один из самых динамично развивающихся сегментов в категории безалкогольных напитков [11, 12, 17], при этом квас является четвертым по популярности безалкогольным напитком в РФ [12].

Заинтересованность потребителей в квасе объясняется его особенностями: он хорошо утоляет жажду благодаря содержащимся в нем молочной и, отчасти, уксусной кислотам, повышает аппетит, способствует пищеварению из-за присутствия углекислоты, которая облегчает переваривание пищи и её всасывание, квас имеет энергетическую ценность, обусловленную входящим в его состав углеводам и аминокислотам, а также биологическую активность благодаря входящим в его состав витаминам В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, D и микроэлементам [1, 2, 5, 6, 10, 14, 18]. Комплекс витаминов и микроэлементов стимулирует обмен веществ, способствует пищеварению, восстанавливает силы и повышает работоспособность, препятствует размножению болезнетворных микробов [7, 8, 19].

На Руси квас был повсеместным и каждодневным напитком: его готовили крестьяне, помещики, военные, монахи, а его наличие в доме считалось признаком благополучия. Русская госпитальная гигиена, приспособляясь к народному вкусу, сделала квас обязательным продуктом продовольствия для больных в лазаретах и госпиталях. Уже тогда было известно благотворное влияние кваса на организм - повышение тонуса, улучшение пищеварения. Квас входил также в обязательное довольствие армии, флота и даже заключённых [7, 8, 15].

В 1985 году производство кваса в России составляло 55,3 млн. дал, или 29% всех безалкогольных напитков, а в 1997 году – 4,9 млн. дал, что составило

лишь 3% от выпуска всех безалкогольных напитков. Это объясняется тем, что в начале 90-х производители начали широко использовать синтетические вкусовые добавки и заменители сахара [4]. Однако за период с 2008 по 2010 годы предложение кваса на российском рынке выросло на 31,5%: с 51,7 до 68,8 млн. дал. Увеличение предложения было обусловлено ростом производства кваса на 68%. Рост производства, в свою очередь, был вызван увеличением спроса на квас [11, 13]. В последующие годы рост рынка кваса напрямую зависел от роста спроса и поэтому производство кваса в 2013 году составило 71,4 млн. дал [12]. Если раньше продажи этого напитка были подвержены значительным сезонным колебаниям, то теперь продажи кваса и в зимний период начинают расти стабильными темпами [2, 11, 13, 12].

В связи с этим в Лаборатории производства и оценки качества биотехнологической продукции кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ им. М. Акмуллы осуществлена разработка рецептуры и технологии натуральных безалкогольных напитков – плодовых квасов с использованием плодового сырья (яблоки и груши) Республики Башкортостан.

Проведён анализ плодового сырья (яблоки и груши) Республики Башкортостан (сортовой состав, период созревания, сахаристость, кислотность, содержание биологически активных веществ) для производства натуральных безалкогольных напитков – плодовых (яблочных и грушевых) квасов, позволяющий утверждать, что Республика Башкортостан обладает необходимым сырьём для производства данных напитков, однако необходим направленный отбор специализированных сортов яблок и груш для разработки и внедрения современных технологий производства данных напитков.

Анализ физико-химических характеристик (содержание сухих веществ, сахаров, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты) исследованных местных сортов яблок *Башкирский красавец*, *Бельфлер башкирский*, *Буляк*, *Бузовьязовское*, *Пепин*, *Сеянец Титовки* и груш сортов *Отрада* и *Северянка* позволяет рекомендовать сорта яблок *Бельфлер башкирский*, *Пепин*, *Сеянец Титовки* и сорт груш *Отрада* в качестве наиболее оптимального сырья для производства натуральных плодовых (яблочных и грушевых) квасов в Республике Башкортостан.

#### **Список использованных источников:**

1. Буров М.М. Целебные свойства кваса. М:Изд-во: Феникс, 2005. 34 с.
2. Гобинская О.С. Оценка конкурентоспособности кваса // Пиво и напитки. 2011. № 3. С. 24-29.
3. Елисеев М.Н., Лычников Д.С., Емельянова Л.К., Кузичкина Т.И. Квасы брожения – напитки, содержащие биологически активные вещества // Пиво и напитки. 2006. № 3. С. 32.
4. Казакова И.Н. Новые виды концентратов из плодов и ягод для производства плодово-ягодных квасов // Пиво и напитки. 2006. № 6. С. 12-13.
5. Киселева Т.Ф. Концептуальный подход к разработке функциональных напитков брожения // Пиво и напитки. 2006. № 3. С. 4-5.

6. Киселева Т.Ф. Помозова Б.А., Бровко Е.И. Получение сброженных напитков с социально значимыми свойствами на основе растительного сырья // Техника и технология пищевых производств: Сборник научных работ. Вып. 10. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2005. С. 86-89.

7. Королев, Д.А. Русский квас. Москва: Изд-во Пищевая промышленность, 1967. 112 с.

8. Кошечев А.К. Русский квас и другие напитки. Пермь: Кн. изд-во, 1988. 190 с.

9. Исаева В.С. Степанова Н.М., Красночуб А.В., Царакаев Ю.В. Обеззараживание воды ультрафиолетовым облучением при производстве напитков // Пиво и напитки. 2000. № 6. С. 40-45.

10. Мильберг Б.Е. Определение потребностей покупателей и достижение конкурентных преимуществ (взгляд из региона) // Маркетинг в России и за рубежом. 2003. № 6. С. 93-100.

11. Преснякова, О.П. Объединение производителей кваса и национальных напитков в Союз // Пиво и напитки. 2008. № 2. С.10-12.

12. Производство кваса в 2013 году [Электронный ресурс] / Москва, 2013. – Режим доступа: <http://www.pivnotdelo.ru.html>.

13. Рынок и производство кваса в 2010 году [Электронный ресурс] / Москва, 2013. – Режим доступа: <http://www.pivnotdelo.ru.html>.

14. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. 236 с.

15. Старостин, В.А. Что пили наши предки. Обзор напитков // Пиво и напитки. 2007. № 5. С. 48-51.

16. Токаев, Э.С. Обзор современного рынка функциональных напитков // Пиво и напитки. 2007. № 4 С. 4.

17. Филлипов О.В. Союз производителей кваса и национальных напитков // Индустрия напитков – новости. 2008. № 4. С. 62-65.

18. Шпилко А.Г., Хныкин А.М, Гернет М.В. Технология производства пива и кваса на заводах малой мощности // Пиво и напитки. 2007. № 4. С. 26-27.

19. Thompson, J. The science of nutrition / J. Thompson, M. Manore, L. Vaughan. – Pearson Education, Inc., 2011. 942 p.

**Асылкаева Альбина Давлетгареевна<sup>1</sup>, Фазлутдинова А. И.<sup>2</sup>**

*1 – студентка ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, к.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмуллы*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ *CHLORELLA VULGARIS* В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДОЕМОВ ГОРОДА УФЫ**

На сегодняшний день отношения человека и водных экосистем далеки от нормы. Водные экосистемы продолжают загрязняться промышленными и сельскохозяйственными стоками [1].



Функций и свойств воды очень много. Вода – это тот элемент, без которого человек и все организмы на планете были бы невозможны. В процентном соотношении на пресную воду выпадает меньше 5 %. Но связи с тем, что человек своей деятельностью беспощадно загрязняет ее и поэтому большая часть воды стала совершенно непригодной. С развитием технологий, нагрузка на внешнюю среду и водные ресурсы все больше возрастает, а количество и качество этих ресурсов, следовательно, становится меньше и хуже[2]. В этом и состоит актуальность данной темы.

Объектом исследования является влияние загрязнения водоемов на одноклеточную зелёную водоросль – *Chlorella vulgaris*.

Предметом исследования являются водоемы, находящиеся на территории г. Уфы. Объект №1 озеро Кашкадан, расположенное в микрорайоне Сипайлово. Объект №2 озеро, находящееся на территории парка имени С.Т.Аксакова. Объект №3 озеро Солдатское, располагающееся на территории парка имени И.Якутова. Объект №4 пруд на территории Первомайского парка.

Целью исследования является оценка качества проб воды с помощью одноклеточной водоросли *Chlorella vulgaris*.

#### **Методы исследования**

При выполнении данной работы был использован метод биотестирования.

Биотестирование (англ. bioassay) – это процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов [3]

Анализ качества окружающей среды с помощью биологических объектов в последние годы считается одним из актуальных научно прикладных направлений.

В данном исследовании применяли метод биотестирования, где в качестве тест-объекта выступала *Chlorella vulgaris*.

*Chlorella vulgaris* является водорослью, которую легко культивировать, выращивать в искусственных условиях, что делает её идеальным тест-объектом физиологических и биохимических исследований. Она служит объектом массового культивирования, для практического использования. Тестирование с помощью *Chlorella vulgaris* позволяет провести оценку загрязнения на уровне чувствительности [4]. *Chlorella vulgaris* относится к космополитам и может обитать в различных местообитаниях, в том числе экстремальных, является общепризнанным тест-объектом [6-12]. Также простота в культивировании и проведении лабораторных опытов с данной водорослью делает её практическое применение более широким.

Нами была использована культура *Chlorella vulgaris* из коллекции ВСАС кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ им. М.Акумлы, выращенная на питательной среде Болда (ВВМ). Питательная среда Болда (ВВМ) представляет собой смесь растворов макроэлементов ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ) и микроэлементов (ЕДТА, КОН,

FeSO<sub>4</sub> x 7H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O и конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, ZnSO<sub>4</sub> x 7H<sub>2</sub>O, MnCl<sub>2</sub> x 4H<sub>2</sub>O, MoO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub> x 5H<sub>2</sub>O, Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> x 6H<sub>2</sub>O) в дистиллированной воде [5].

Подготовка посуды начиналась с тщательной очистки пробирок и колб с помощью детергентов, с последующим промыванием в дистиллированной воде, далее использовался сушильный шкаф, в котором посуда выдерживалась до температуры 75 °С, после чего она помещалась в автоклав для стерилизации при температуре до 100 °С.

В остывшие пробирки приливали по 5 мл проб воды и по 1 мл суспензии водоросли. Растворы тщательно перемешивались, после чего они подвергались определению оптической плотности суспензии водоросли на фотоэлектрическом колориметре (является однолучевым прибором и предназначен для измерения коэффициентов пропускания и абсорбционности растворов и твердых тел в отдельных участках диапазона длин волн 315-980 нм) при длине волны 615 нм. Далее пробирки с опытными и контрольными растворами закрывали ватными пробками и помещали в штатив на выдержку, на срок 14 дней. Опыт проводили в трех повторностях.

Таким образом, опыт проводился в одну серию с растворами №1, №2, №3, №4 которые находились в лаборатории в одинаковых условиях температуры и освещения.

### Результаты

Основным показателем для оценки качества воды водоемов служил показатель оптической плотности культуры водоросли *Chlorella vulgaris* при длине волны 615 нм. Контролем служила культура хлореллы в водопроводной воде, находящаяся в точно таких же условиях, как и пробы №1, №2, №3 и №4.

Полученные данные в первый день просмотра представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатель оптической плотности культуры водоросли  
*Chlorella vulgaris*

Номер пробы	1 повторность	2 повторность	3 повторность	Среднее значение
№1весна	0,111	0,098	0,116	0,108
№1лето	0,121	0,118	0,128	0,122
№1осень	0,116	0,120	0,113	0,116
№2весна	0,116	0,131	0,129	0,125
№2лето	0,109	0,115	0,128	0,117
№2осень	0,118	0,122	0,115	0,118
№3весна	0,112	0,094	0,087	0,097
№3лето	0,102	0,104	0,112	0,106
№3осень	0,108	0,119	0,114	0,114
№4весна	0,109	0,096	0,113	0,106
№4лето	0,121	0,118	0,128	0,122
№4осень	0,116	0,120	0,113	0,116
Контроль	0,117	0,121	0,119	0,119

По данным представленным в таблице, видно, что средние значения оптической плотности культуры *Chlorella vulgaris* слабо разнятся между собой и контрольными значениями. В среднем они колеблются в пределах от 0,097 до 0,125.

Полученные на седьмой день просмотра данные представлены в табл. 2.

Сравнивая между собой показатели оптической плотности культуры водоросли *Chlorella vulgaris* в опытных пробирках, можно сказать, что наибольший показатель оптической плотности был отмечен в пробах: №2 (лето), №3 (лето), №2 (весна) и в пробе №4 (осень). Наименьшие величины оптической плотности выявлены в пробах №4 (лето) и №3 (осень).

Если сравнивать показатели оптической плотности культуры водоросли *Chlorella vulgaris* в опытных пробирках и контрольных, то видно, что лишь в одной пробе результаты оказались выше контрольной величины, это проба №2, отобранная в летний период.

На основе полученных данных можно сказать, что более загрязненным является водоем, находящийся на территории Первомайского парка в летний период времени (№4), а более чистым – водоем, находящийся на территории парка имени С.Т.Аксакова также в летний период (№2).

Таблица 2

Показатель оптической плотности культуры водоросли  
*Chlorella vulgaris*

Номер пробы	1 повторность	2 повторность	3 повторность	Среднее значение
№1весна	0,152	0,137	0,140	0,143
№1лето	0,160	0,157	0,136	0,151
№1осень	0,165	0,147	0,154	0,155
№2весна	0,163	0,192	0,174	0,176
№2лето	0,188	0,291	0,249	0,242
№2осень	0,151	0,182	0,144	0,159
№3весна	0,059	0,094	0,301	0,152
№3лето	0,232	0,204	0,123	0,186
№3осень	0,121	0,135	0,142	0,132
№4весна	0,136	0,171	0,158	0,155
№4лето	0,030	0,062	0,182	0,091
№4осень	0,141	0,188	0,174	0,167
Контроль	0,198	0,206	0,189	0,197

#### Список использованных источников:

1. Баянов М.Г., Биккинин Р.Ф., Боев В.Г., Дьяченко И.П., Маматов А.Ф. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И., Шкундина И.Б. – Уфа: Китап, 2003. – 155 с.
2. Кочарян А.Г. Охрана водных ресурсов России От загрязнений: современное состояние и перспективы // Инженерная экология. – 2006 – №4. – С.3 – 17.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П.



Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия». – 2007. – 288 с.

4. Ефимов П.Г. Альгология и микология: учебное пособие. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 120 с.

5. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. – 128с.

6. Суханова Н.В. Сукцессии почвенных водорослей городских свалок твердых бытовых отходов (Уфа) // Ботанический журнал. 1996. Т. 81. № 2. С. 54-60.

7. Суханова Н.В., Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Вертикальное распределение почвенных водорослей в насаждениях сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в условиях нефтехимического загрязнения // Лесоведение. 2002. № 1. С. 65-69.

8. Суханова Н.В. Цианобактериально-водорослевые ценозы почв урбанизированных территорий Южно-Уральского региона. Автореферат дис. ... доктора биологических наук. Уфа: Изд-во Башкир. гос. ун-т, 2016. 34 с.

9. Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала // Альгология. 2004. Т. 14. № 3. С. 261-275.

10. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М. Использование универсальных критериев при оценке экологического состояния почвенных альгоценозов // Экология. 2010. № 4. С. 266-270.

11. Яхин О.И., Лубянов А.А., Яхин И.А., Гареева Г.Б., Маркелова Е.М., Кабиров Р.Р., Ханисламова Г.М., Фазлутдинова А.И. Использование многокомпонентной тест-системы для экологической оценки регулятора роста Стифун // Агрехимия. 2013. № 3. С. 65-71.

12. Кабиров Р.Р., Киреева Н.А., Кабиров Т.Р., Дубовик И.Е., Якупова А.Б., Сафиуллина Л.М. Оценка биологической активности нефтезагрязненных почв с помощью интегрального показателя // Почвоведение. 2012. № 2. С. 184.

**Ахметьянов Руслан Тагирович<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>,  
Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЗАГОТОВКИ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ACHILLEA MILLEFOLIUM* L.) В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

*Тысячелистник обыкновенный (Achillea millefolium L.),* называемый в народе кровавником, серпорезом, маточником, кашкой белой, аптекарской, порезником, гулявицей, белоголовом, ранником, плотничьей травой, относится к семейству Астровых (*Asteraceae*). Науке известно около 150 видов

тысячелистника. Однако наиболее широко в пищевых и лекарственных целях используется *Тысячелистник обыкновенный*.

На Южном Урале, особенно в горно-лесных районах *Тысячелистник обыкновенный* встречается в значительных количествах, при этом возможен ежегодный объем его заготовок до 7,7 т [5].

Заготовку *Тысячелистника обыкновенного* в качестве пищевого и лекарственного сырья необходимо проводить в фазе цветения, при этом рекомендуется использовать верхние части генеративных побегов растения длиной до 15 см, т.е. траву. С одного растения можно собрать от 2 до 4,6 г сырых и от 0,4 до 1,4 г воздушно-сухих верхушечных частей с листьями и цветами длиной 25 см. Хорошо высушенное сырье должно иметь светло-зеленую окраску, приятный запах и содержание влаги не более 13 [3].

В листьях и соцветиях *Тысячелистника обыкновенного* идентифицированы горький гликозид ахиллеин, эфирное масло (до 0,8–1,0 %), азулены, камфора, сложные эфиры, органические кислоты, флавоноиды, витамины С, К, горечи, фитонциды, инулин алкалоиды и др. [7].

Растение содержит К, Са, В, Mg, Si, Cl, Со, Р [8].

Флавоноиды, фенилпропаноиды и эфирное масло *Тысячелистника обыкновенного* оказывают спазмолитическое действие на гладкие мышцы организма человека, а ахиллеин (горький алкалоид) раздражает окончания вкусовых нервов и усиливает железистую секрецию. Комплекс веществ активизирует действие фибрина, но не приводит к образованию тромбов: кровоостанавливающее действие сходно с эффектом ионов кальция, легкоусвояемые формы которого в растении имеются в макроколичестве [1]. Флавоноиды *Тысячелистника обыкновенного* (рутин, космосиин и др.) и фенилпропаноидами, определяют желчегонные свойства растения, также как и сесквитерпеновые g-лактоны (хинаголид и гермакранолид).

В растении присутствуют азотистые соединения (бетоницин, бетаин, холин), витамин К<sub>1</sub>, стерины. Кровоостанавливающий эффект обусловлен наличием алкалоида бетоницина и витамина К<sub>1</sub>. Дубильные вещества, эфирное масло, бетуленол и хамазулен обеспечивают противовоспалительное, бактерицидное, противоаллергическое и ранозаживляющее действие.

Из тысячелистника выделен полисахаридный комплекс (ПСК), обладающий иммуномодулирующей активностью. ПСК, получаемый путем водной экстракции тысячелистника и очищенный перекристаллизацией в этиловом спирте, обладает способностью снижать иммуносупрессирующее действие антибиотиков и стафилококковой инфекции, что впервые экспериментально показано в официальной медицине и сравнимо с известным иммуномодулирующим действием ПСК, выделенного из женьшеня и софоры японской [9].

Трава и цветки *Тысячелистника обыкновенного* обладают противовоспалительным, спазмолитическим, ветрогонным, кровоостанавливающим, регенерирующим, вяжущим и бактерицидным действием. Настой растения повышает свертываемость крови, усиливает

сокращение маточной мускулатуры, обладает антисептическим и болеутоляющим действием, оказывает иммуностимулирующее действие [11].

Необходимо отметить, что заготовка *Тысячелистника обыкновенного* в Республике Башкортостан осуществляется незначительно, хотя запасы его очень велики, и он может заготавливаться во всех районах республики [5].

В связи с этим очевидна целесообразность заготовки и комплексной переработки травы *Тысячелистника обыкновенного* в Республике Башкортостан в качестве пищевого и лекарственного сырья, в частности, для напитков и продуктов функционального, диетического и лечебно-профилактического назначения.

#### **Список использованных источников:**

1. Гончарова, Т. А. Энциклопедия лекарственных растений [Текст]: монография / Т.А. Гончарова. – Москва : Изд-во Изд. Дом МСП, 1997. – 528 с.

2. Дикорастущие лекарственные растения Урала [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 020400 «Биология», 022000 «Экология и природопользование» / Е.С. Васфилова и др. ; под общ. ред. В.А. Мухина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 204 с. : цв. ил.

3. Кучеров, Е.В. Дикорастущие лекарственные растения Башкирии [Текст]: монография / Е. В. Кучеров, Д. Н. Лазарева. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1975. – 306 с.

4. Кучеров, Е.В. Ресурсы основных видов дикорастущих лекарственных растений в Башкирии [Текст]: монография / Е.В. Кучеров. – Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1991. – 150 с.

5. Кучеров, Е.В. Целебные растения и их применение [Текст]: монография / Е.В. Кучеров, Д.Н. Лазарева. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1993. – 287 с.

6. Лекарственные растения Башкирии: их использование и охрана [Текст]: монография / Е. В. Кучеров, Д. Н. Лазарева, В. К. Десяткин. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1989. – 270 с.

7. Лекарственные растения Башкортостана [Текст]: монография / Д.Н. Лазарева, Т.В. Моругова, Л.И. Самигуллина. – Уфа: Изд-во Планета, 2011. – 160 с.: ил.

8. Почему растения лечат [Текст]: монография / М.Я. Ловкова, А.М. Рабинович, С.М. Пономарева и др. – Москва: Изд-во Наука, 1990. – 290 с.

9. Пат. 2234934 Российская Федерация. Средство, обладающее иммуномодулирующей активностью [Текст] / Чалый Г.А., Сурнина Н.Т., Яцюк В.Я., Сошникова О.В.; патентообладатель Курский гос. мед. университет. – заявл. 28.10.2002; опубл. 27.08.2004.

10. Тумалаев, Н.Р. Функциональные спортивные напитки в рационе питания спортсменов / Н.Р. Тумалаев, Н.Р. Салихов // Профессионально-личностное развитие студентов в образовательном пространстве физической культуры IV Всероссийская научно-практическая конференция [Текст]: сб. статей / отв. ред. В.Ф. Балашова. – Томск: Изд-во ТГУ, 2015. – С. 257-265.

11. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение [Текст]: монография / А.Д. Турова. – Москва: Изд-во Медицина, 1974. – 426 с.

**Ахметьянова Галина Тагировна<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>,  
Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

## **КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.), КАК ДОСТУПНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ**

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – многолетнее или двулетнее травянистое растение из семейства Бобовых (*Fabaceae*), многочисленные народные названия которого (балаш, вязиль, дятловина, дятлина, заячьи лапки, золотушная трава, ивасик, козье око, конюшина, красноголовка, пчелиный хлеб, сосунчик, троян и др.) свидетельствуют о повсеместном и массовом его использовании [7].

На территории России встречается во всех степных, лесостепных и лесных районах, а также в полярно-арктической области, на суходольных и пойменных лугах, лесных вырубках и полянах, в разреженных березовых лесах и сосновых борах, по лесным опушкам, иногда около жилья, по окраинам полей, вдоль полевых и лесных дорог. Из-за особенностей строения цветка клевера единственные насекомые, способные его опылять – шмели и пчёлы, что оказывает существенное влияние на ареал произрастания культуры [3].

В период цветения Клевера лугового в его надземной части содержатся: белок (20-25 %), жиры (2,5-3,5 %), каротин (до 0,01 %), аскорбиновая кислота (до 0,12 %), свободные аминокислоты (до 1,5 %), клетчатка (24-26 %), безазотистые экстрактивные вещества (более 40 %), соли кальция и фосфора. После скашивания надземной части в корнях Клевера лугового накапливается до 150 кг/га азота.

Лекарственным сырьем Клевера лугового служат соцветия с верхушечными листьями. В готовом сырье должно быть не более 14 % влаги, осыпавшихся цветков допускается не более 20 %. Хранят соцветия в закрытой таре 2 года, траву – 1 год. Иногда в качестве лекарственного сырья заготавливают корни клевера [8].

В зелёной массе Клевера лугового обнаружены эфирные масла, дубильные вещества, гликозиды (трифолин и изотрифолин), органические кислоты (п-кумаровая, салициловая, кетоглутаровая), ситостеролы, изофлавоны, смолы, витамины (аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, каротин, токоферол).

Содержание эфирного масла в цветках Клевера лугового достигает 0,03 %, в его состав входят фурфурол и метиловокислый кумарин. В семенах растения обнаружено до 12 % полувысыхающего жирного масла [7].

В траве и цветках найдены Клевера лугового флавоны и флавонолы (кемпферол, кверцетин, пратолетин и др.), изофлавоны (генистеин, прунетин, формонетин и др.) [9].

В листьях Клевера лугового идентифицированы маакиаин, флавоноид из группы птерокарпанов, обладающий фунгицидными свойствами, и салициловая кислота, известная своим противовоспалительным действием [1].

В надземной части Клевера лугового обнаружен циклополиол (+)-пинитол – вещество с ярко выраженной гипогликемической активностью. Из корней растения выделено противогрибковое вещество трифолизин [6].

В настоящее время *Trifolium pratense* широко используется в народной медицине как отхаркивающее, потогонное, мочегонное, желчегонное, смягчительное, болеутоляющее, как средство, повышающее аппетит, и антисептическое средство, при туберкулезе, упадке сил, похудании, при злокачественных опухолях, бронхиальной астме, как противокашлевое при коклюше, при малярии, мигрени, маточных кровотечениях, болезненных менструациях [9].

Настои и отвары корней и цветков Клевера лугового применяют при гингивите, воспалительных заболеваниях слизистой полости рта, ангине – в виде полосканий, при гинекологических заболеваниях – в виде спринцеваний, при глазных заболеваниях и абсцессах – в виде примочек. Также настой из листьев клевера обладает мочегонным действием, помогает избавиться от мочекаменной болезни, заболеваний почек.

Традиционная медицина также использует препараты на основе Клевера лугового, например, для профилактики и вспомогательного лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, как иммуномодулирующее, антиоксидантное, антианемическое, ранозаживляющее, отхаркивающее, антиаллергическое, бактерицидное, сосудорасширяющее, спазмолитическое, диуретическое, потогонное, успокаивающее средство [6].

В связи с этим очевидна перспективность использования Клевера лугового при разработке напитков и продуктов функционального назначения, лечебно-профилактических средств и лекарственных препаратов.

#### **Список использованных источников:**

1. Агеева, Э.Э. Исследование антиоксидантных и антирадикальных свойств экстрактов травы клевера (*Trifolium pratense* L.) / Э.Э. Агеева, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник // Вестник технологического университета, 2016. Т.19. №16. С. 86-88.

2. Андреева, В.Ю. Сравнительное исследование фенольных соединений видов рода клевер (*Trifolium* L.) флоры Сибири / В.Ю. Андреева, Г.И. Калинин, Т.В. Полуэктова, В.А. Гуляева // Химия растительного сырья. 2018. № 1. С. 97-104.

3. Горбкова, Е.В. Клевер с древнейших времен и до наших дней / Е.В. Горбкова // Научная мысль. 2016. № 2. С. 19-21.

4. Дикорастущие лекарственные растения Башкирии [Текст] / Под ред. Е.В. Кучерова. Уфа, 1975. 306 с.



5. Дренин, А.А. Новый гликозид изофлавона из *Trifolium pratense* L. / А.А. Дренин, Э.Х. Ботиров, Ю.П. Туров // Химия растительного сырья. 2010. № 2. С. 53-56.

6. Дренин, А.А. Флавоноиды и изофлаваноиды растений рода *Trifolium* L. Структурное разнообразие и биологическая активность / А.А. Дренин, Э.Х. Ботиров // Химия растительного сырья. 2017. №3. С. 39-53.

7. Пряноароматические и пряно-вкусовые растения [Текст]: справочник / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко. Киев: Наукова Думка, 1989. 304 с.

8. Кароматов, И.Д. Клевер луговой – применение в медицине (обзор литературы) / И.Д. Кароматов, И.У. Абдулхаков // Биология и интегративная медицина. 2016. № 5. С. 95-109.

9. Корж, А.П. Химический состав водорастворимых полисахаридов из травы клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / А.П. Корж, А.М. Гурьев, М.В. Белоусов, М.С. Юсубов // Химия растительного сырья. 2011. № 2. С. 47-50.

10. Лекарственные растения Башкортостана [Текст]: справочник / Д.Н. Лазарева, Т.В. Моругова, Л.И. Самигуллина. Уфа, 2011. 160 с.

**Аюпова Гульшат Ахатовна<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>,  
Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

## **КОРРЕКЦИЯ ПАТОЗООСПЕРМИИ ПРЕПАРАТАМИ КАРНИТИНОВОГО РЯДА**

Бесплодный брак – серьёзная медико-социальная и демографическая проблема, как за рубежом, так и в нашей стране, где на долю инфертильных пар приходится 20 %, что существенно превышает критический порог ВОЗ в 15 %. При этом установлено, что мужской фактор в бесплодных парах имеет место в половине случаев [1, 2].

Лечение инфертильности у мужчин должно быть направлено на коррекцию выявленных факторов патозооспермии. Однако у 40–70 % пациентов причину качественных и количественных нарушений эякулята установить не удастся. Наиболее важным биохимическим маркером нормального созревания сперматозоидов является L-карнитин, продуцируемый придатком яичка [6, 7]. Установлено, что L-карнитин и ацетил-L-карнитин обладают антиоксидантной активностью за счет удаления токсичного внутриклеточного ацетил-кофермента А и стабилизации клеточной мембраны сперматозоидов под действием активных форм кислорода, гиперпродукция которых является важным патогенетическим фактором патоспермии у мужчин [10, 11]. Следует отметить, что существует прямая корреляция между концентрацией в сперме карнитина, с одной стороны, и количеством

сперматозоидов, их общей и прогрессивной подвижностью и способностью проникать в цервикальную слизь – с другой.

Целью настоящего исследования было изучение влияния комплекса ацетил-L-карнитина и L-карнитина в сочетании с альфа-токоферола ацетатом на качественные и количественные показатели спермограммы у мужчин с различными формами патозооспермии.

Исследование проводилось на базе Республиканского перинатального центра и Башкирского государственного медицинского университета. В исследовании участвовали 100 инфертильных мужчин, у которых в эякуляте выявлялась сочетанная патология (низкая концентрация, астено- и тератозооспермия), в возрасте от 26 до 47 лет (средний возраст составил  $34 \pm 1,2$  года). Все пациенты случайным образом были разделены на 2 группы: 1-я группа – 50 пациентов, которым был назначен комплекс ацетил-L-карнитина и L-карнитина по 1 пакетику (5 г) 2 раза в день и альфа-токоферола ацетат в дозе 400 мг/сут в течение 3 месяцев; 2-я группа – 50 пациентов, получавших монотерапию альфа-токоферола ацетатом в дозе 400 мг/сут на протяжении 3 месяцев. Длительность терапии была обусловлена периодом созревания сперматозоидов, равным 74 дням.

В результате проведенного исследования достоверно установлено влияние комплекса L-карнитина и ацетил-L-карнитина на качественные и количественные показатели спермограммы у мужчин с патозооспермией. Через 3 месяца применения комплекса ацетил-L-карнитина и L-карнитина наблюдалось более чем 2-кратное увеличение доли сперматозоидов с поступательным движением (A+B), рост концентрации сперматозоидов в эякуляте в 2,3 раза, а также увеличение доли морфологически нормальных форм сперматозоидов более чем в 2 раза.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что комплексная консервативная терапия препаратами карнитинового ряда является эффективной при коррекции различных форм патозооспермии.

#### **Список использованных источников:**

1. Сухих Г.Т., Божедомов В.А. Мужское бесплодие. М.: Эксмо, 2008. 239 с.
2. Йен С.К., Джаффе Р.Б. Репродуктивная эндокринология. М.: Медицина, 1998. 704 с.
3. Божедомов В.А., Торопцева М.В., Ушакова И.В., Спориш Е.А., Ловыгина Н.А., Липатова Н.А. Активные формы кислорода и репродуктивная функция мужчин: фундаментальные и клинические аспекты (обзор литературы) // Андрол. и генит. хир. 2011. №3. С. 10-16.
4. Виноградов И.В., Капто А.А., Афанасьева Л.М. Опыт применения Карнитина у больных с идиопатической патоспермией // Пробл. репрод. 2009. №1. С. 76-77.
5. Costa M., Canale D, Filicori M.D., Iddio S., Lenzi A. L-carnitine in idiopathic asthenozoospermia: a multicenter study. Andrologia. 1994. №26(3). P. 155–159.

6. Micic S. Effects of L-carnitine on sperm motility and number in infertile men. 16th World Congress on Fertility and Sterility. San Francisco, Oct 4, 1998.

7. Vicari E., Calogero A.E. Effects of treatment with carnitines in infertile patients with prostatic-vesiculo-epididymis. Hum. Reprod. 2001. №16 (11). P. 2338–2342.

8. WHO laboratory manual for the examination of human sperm and seminal-cervical mucus interaction. WHO, 4 ed. Cambridge: University Press, 1999. 128 p.

9. Гамидов С.И., Иремашвили В.В., Тхагапсоева Р.А. Мужское бесплодие: современное состояние проблемы // Фарматека. 2009. №9 С. 12–17.

10. Виноградов И.В., Блохин А.В., Афанасьева Л.М., Габля М.Ю. Опыт применения L-карнитина в лечении секреторного бесплодия // Андрол. и генит. хир. 2010. №8. С. 8-11.

**Галикеева Ирина Зуфаровна<sup>1</sup>, Муканова Арманай Сабитовна<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>,**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

## **ВИТАМИН Е В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ К ПИЩЕ**

Неблагоприятная экологическая ситуация, приводящая к нарушению основного обмена, предполагает сбалансированное питание, способное поддерживать организм в физиологически активной форме, восстанавливать обмен различных жизненно важных веществ, макро- и микроэлементов в случае их дефицитов или в процессе лечения, либо профилактики тех или иных заболеваний.

При планировании диетического питания часто используют биологически активные добавки, не являющиеся лекарствами, оказывающими терапевтическое действие, однако представляющие собой комплекс веществ, нивелирующих дефициты тех или иных элементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма, а также для поддержания его в период заболевания.

В связи с этим особое значение приобретает разработка продуктов функционального назначения направленного действия, предполагающая применение в рационах питания различных групп населения биологически активных добавок к пище, в частности, обогащенных витамином Е.

Витамином Е называют ряд натуральных или синтетических соединений: 4 токоферолы ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) и 4 токотриенола ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ). Самыми значимыми являются токоферолы, из которых  $\alpha$ -токоферолы наиболее активны и широко распространены в природе. В природе  $\alpha$ -токоферол встречается в RRR-оптической изомерной форме, которая наиболее активна.

RRR- $\alpha$ -токоферол – хорошо известный на мировом рынке витаминов натуральный витамин – мощнейший антиоксидант, защищающий от

воздействия свободных радикалов практически все клетки организма и участвующий в системе естественного предотвращения старения клеток, тканей, органов и организма человека в целом [2].

Токоферол как антиоксидант, присоединяя кислород, тормозит процессы окисления липидов и противодействует токсическому влиянию перекисей. Ненасыщенные жирные кислоты вследствие легкой окисляемости по двойным связям с присоединением кислорода превращаются в нестойкие перекиси и гидроперекиси. Вследствие чего происходит накопление липидных перекисей в тканях и мембранах. Перекиси, присоединяя воду, превращаются в гидроперекиси, которые выделяют активный кислород, являющийся основной причиной обменных нарушений и мембранных повреждений. Угнетение свободнорадикального окисления в организме и «защита» биополимеров от продуцируемых им свободных радикалов и перекисей осуществляются физиологической антиоксидантной системой, которая включает антирадикальную группу неферментативных ингибиторов и антиперекисную группу ферментов.

Помимо антиоксидантной активности,  $\alpha$ -токоферол обладает достаточно выраженными противовоспалительными свойствами. Он уменьшает секрецию противовоспалительных цитокинов, обеспечивает высвобождение фактора некроза опухолей- $\alpha$  из стимулируемых моноцитов человека [5]. Противовоспалительные возможности  $\alpha$ -токоферола подтверждаются опытами *in vivo*. Кроме того, витамин Е влияет на клеточное дыхание [4].

Большинство исследователей сходятся во мнении, что оптимально применение витамина Е в качестве средства профилактики атеросклероза и его осложнений у лиц группы риска и подверженных «болезням цивилизации», при этом его рекомендуемые профилактические дозы должны находиться на уровне 400 МЕ/сут.

Прием витамина Е положительно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы у больных диабетом. При низком уровне витамина Е возрастает риск возникновения и развития диабета типа 2. По некоторым данным, прием 100 МЕ/сут витамина Е на протяжении 3 месяцев способствует снижению степени гликирования тканей у лиц с диабетом типа 1 и уменьшению аккумуляции в крови триглицеридов, являющихся фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у больных диабетом [1].

Наряду с положительным воздействием на сердечнососудистую систему витамин Е благотворно влияет и на репродуктивную систему организма человека. Само название «токоферол» указывает на его роль в репродуктивной функции (от гр. «*tokos*» – потомство и лат. «*ferre*» – приносить). У женщин дефицит витамина Е ведет к дисфункции матки. Препарат рекомендуется в комплексной терапии климактерических (пери- и постменопаузальных) расстройств, уменьшает интенсивность «приливов» в период климакса. Беременным назначают витамин Е для нормального развития плода. Он способствует усвоению белков и жиров, участвует в процессах тканевого дыхания, влияет на работу мозга, крови, нервов, мышц будущего ребенка.

Активность витамина Е повышается в сочетании с другими антиоксидантами (витамином С, селеном, каротиноидами) [4].

Витамин Е улучшает потребление кислорода тканями, регулирует коагулирующие свойства крови, создает мономолекулярную пленку на внутренней оболочке артерий, стимулирует рост новых капилляров, разрыхляя тем самым рубцовую ткань. Е-витаминная недостаточность характеризуется торможением превращения метионина в цистин. Токоферол восстанавливает этот процесс и увеличивает содержание глутатиона в печени, что актуально в условиях несбалансированного питания.

Как отмечалось выше, роль токоферола как ингибитора свободнорадикального окисления высока в процессе перекисного окисления липидов. Пищевые жиры и масла в результате процесса производства при низком содержании антиоксидантов окисляются, в результате чего снижается содержание питательных веществ, для предотвращения чего применяют синтетические антиоксиданты [2, 3].

В настоящее время токоферолы получают синтетическим путем из масла пшеничных зародышей, содержащих их 300 мг%, а из его омыляемой фракции получают концентрат – 70% чистого витамина Е. Масло из плодов шиповника содержит до 170 мг% токоферолов. Однако, одним из перспективных источников токоферолов являются растительные масла, содержащие до 500 мг%, среди которых ведущую роль занимает соевое масло – 110-280 мг%. Наиболее интенсивное накопление токоферолов в семенах сои происходит за 10-15 дней до полного достижения их зрелости. Масло из пшеничных зародышей содержит – 189-530 мг%, кукурузное – 50-283 мг%, хлопковое – 81-110 мг%, кунжутное – 114 мг%, подсолнечное – 42-70 мг%, облепиховое – 14-30 мг%, арахисовое – 22-59 мг%, рисовое – 29-163 мг%, масло семян томатов – 151 мг%. Масло, извлеченное в первый период экстракции, является более богатым токоферолами [3].

Концентрация токоферолов в пределах 50-70 мг на 1% массы (мг%) считается оптимальной, обеспечивающей наиболее высокую окислительную стойкость масла. Присутствующий в растительных маслах токоферол тормозит окислительные процессы, замедляющие порчу жиров, являющийся антиоксидантом, повышает мышечную работоспособность, в том числе и сердечной мускулатуры.

Таким образом, разработка функциональных продуктов питания с использованием биологически активных добавок на основе витамина Е позволит внести существенный вклад в оздоровление рационов питания и, соответственно, профилактику, в частности, заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной и репродуктивной систем.

#### **Список использованных источников:**

1. Аткинс Р. Биодобавки: Природная альтернатива лекарствам. Минск. 2004. 790 с.



2. Надиров Н.К. Токоферолы – биологически активные вещества. М.: Изд. Знание. 1999. 70 с.

3. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия / Под ред. А.П. Нечаева Пищевая химия. СПб: ГИОРД. 2001. 592 с.

4. Харкевич Д. А. Фармакология. Учебник для вузов. М.: Гэотар – Медиа. 2005. 715 с.

5. Devaraj S., Jialal I. Alpha-tocopherol decreases tumor necrosis factor-alpha RNA and protein from activated human monocytes by inhibition of 5-lipoxygenase // Free Radic Biol. Med. 2005. Vol. 38. № 9. P. 1212–1220.

**Галиуллина Луиза Зиннуровна<sup>1</sup>, Валиахметова Альбина  
Радинадовна<sup>1</sup>, Кутлиматова Светлана Фаниловна<sup>1</sup>,  
Язданова Гульнара Рифовна<sup>2</sup>, Алишева Юлия Олаговна<sup>2</sup>,  
Саттаров Венер Нуруллович<sup>3</sup>**

*1 – студенты ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы», г. Уфа, Россия,*

*2 – магистранты ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы», г. Уфа, Россия*

*3 – научный руководитель, д.б.н., доцент, профессор кафедры  
биоэкологии и биологического образования ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы»*

## **НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕННОСТИ МОРФОТИПОВ РАБОЧИХ ПЧЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА (В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ)**

Республика Башкортостан (РБ) располагается на востоке европейской части России, в бассейне рек Белой и Урала. Занимает широкую, простирающуюся с севера на юг, полосу западного Предуралья. Наибольшее протяжение с юго-востока на северо-запад – 695 км, с юга на север - 603 км и с запада на восток – 423 км. Площадь - 143, 6 тыс. кв. км [7].

На территории Башкортостана выделяют шесть природно-сельскохозяйственных зон, к ним относятся: северная лесостепная, северо-восточная лесостепная, южная лесостепная, предуральская степная, зауральская степная и горно-лесная зоны. Как мы видим, одной из крупнейших зон, является лесостепная, состоящая из северной (20,7 % от площади РБ), южной (16,8 %) и северо-восточной (8,2 %) зон [7].

Представленная зона, имеет благоприятные природно-климатические условия для развития пчеловодства. В тоже время, данная отрасль здесь характеризуется наличием процессов гибридизации, что требует проведения регулярной инвентаризации таксономической принадлежности медоносных пчел на пасеках. Мониторинг, должен быть основан, прежде всего, на комплексном анализе морфофизиологических, биологических и хозяйственно-полезных признаков [1, 3, 4, 5, 6].

Целью работы является ознакомление с результатами оценки фенотипических изменений рабочих особей медоносных пчел (*Apis mellifera*),

по сравнению со стандартами аборигенных пчел среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera* L.), в лесостепной зоне республики.

**Материал и методы исследований.** Сбор проб проведен в 16 районах данной зоны. При проведении работ применена методика оценки классов морфотипов медоносных пчел по Ф. Руттнеру (2006). Идентификацию проводили визуально с помощью ручной лупы, при фотодокументировании использована линза-насадка Masco на смартфоне LG Ray (X190). По окраске хитинового покрова рабочих пчел выделяют следующие классы морфотипов: **О** – среднерусский подвид; **е; Е; 1R; 2R; 3R** [2].

**Результаты.** Проведенная идентификация пчел по морфотипам, по принятым стандартам, позволила зарегистрировать три класса морфотипа, при этом два из них идентифицировались как внутривариативные с различным оттенком: **О** – темно-серый (От-с); **О** – серый (Ос); **Е** – светлые уголки от 1 мм<sup>2</sup> (Е); **1R** – светлое кольцо (по тексту 1Rc); **1R** – темное кольцо (1Rт) (Рис. 1).

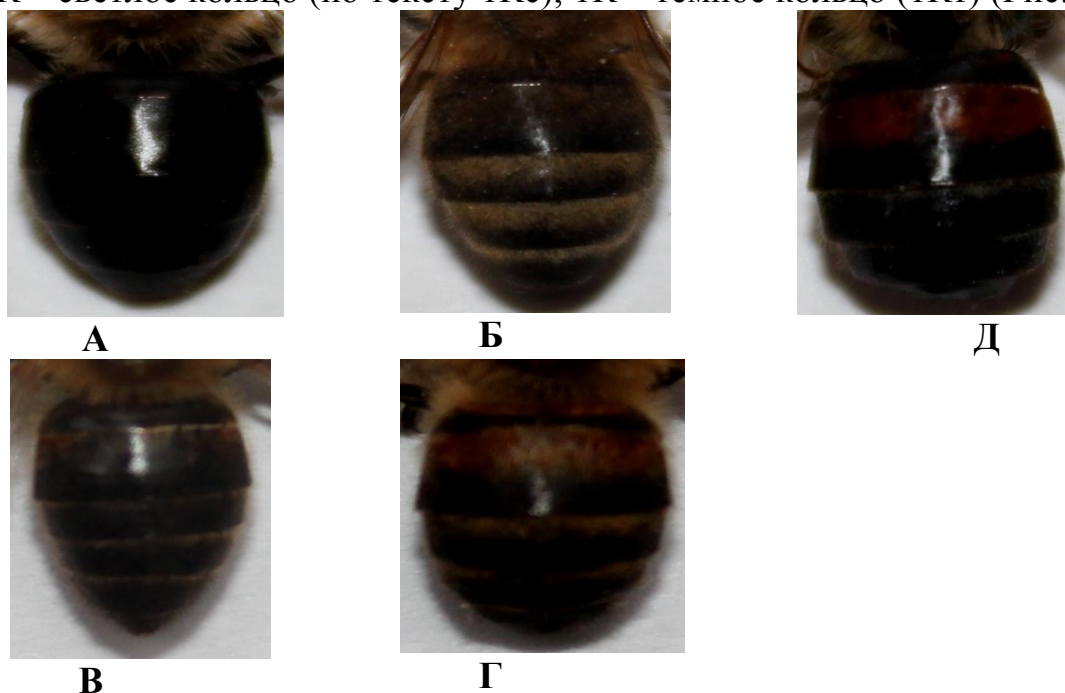


Рис. 1. Зарегистрированные морфотипы рабочих особей *Apis mellifera*: А - класс От-с, Б - класс Ос, В - класс Е, Г - класс 1Rc, Д - класс 1Rт.

В первых двух группах идентифицированы все морфотипы, т.е. От-с/ Ос/ Е/ 1Rc/ 1Rт. При этом в процентах получены следующие результаты: северная и северо-восточная группа – 60%/ 20%/ 10%/ 5%/ 5% (От-с/ Ос/ Е/ 1Rc/ 1Rт); западная группа - 40%/ 25%/ 15%/ 10%/ 10% (От-с/ Ос/ Е/ 1Rc/ 1Rт). В третьей группе ситуация следующая: От-с/ Ос/ 1Rc (70%/ 20%/ 10%).

#### **Заключение**

Анализ разнообразия морфотипов медоносной пчелы в лесостепной зоне Башкортостана выявил некоторую степень отрицательного антропогенного влияния на таксономическую принадлежность пчел. Индикатором данных процессов является присутствие на пасеках *Apis mellifera* трех классов морфотипов, с внутривариативными двумя классами: От-с – темно-серый; Ос – серый; Е – светлые уголки от 1 мм<sup>2</sup>; 1Rc – светлое кольцо; 1Rт – темное кольцо.

В целом, можно отметить, что разнообразный количественный состав, представленных морфотипов, объясняется наличием некоторого резервного потенциала генофонда аборигенной популяции на данной территории и разной степенью антропогенной нагрузки. В последние десятилетия именно данный факт приводит к необратимым процессам разрушения эндемичной популяций медоносных пчел в Республике Башкортостан.

#### **Список использованных источников:**

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях: учеб. пособие. – 3-е изд. М.: ИКЦ «Академкнига, 2003. 431с.
2. Руттнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство: пер. с нем. – 7-е изд. М.: АСТ: Астрель. 2006. 166 с.
3. Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., Иванцов Е.М. Комплексная стратегия сохранения башкирской популяции и ее логико-смысловая модель // Педагогический журнал Башкортостана. 2010. №4-2. С.243-252.
4. Саттаров В.Н. Морфология медоносных пчел *Apis mellifera* L. и стратегия сохранения их в Республике Башкортостан: Автореф. дис. доктора биол. наук. Уфа, 2011. 33с.
5. Скворцов А.И., Саттаров В.Н., Семенов В.Г. Морфотипы и некоторые морфологические изменения у *Apis mellifera* L. в Чувашской Республике // Пчеловодство. 2018. №1. С.19-21.
6. Скворцов А.И., Саттаров В.Н., Семенов В.Г. Газизова Н.Р. Морфометрический анализ трутней Чувашии // Пчеловодство. 2018. №2. С.20-21.
7. Хазиев, Ф.Х. и др. Почвы Башкортостана. Т.1. Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика / Ф.Х. Фатхиев. Уфа: Гилем, 1995. 384с.

**Гареева Гузель Мунавировна<sup>1</sup>, Ишмуратова Бибинур Шамиевна<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПЛОДОВ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Арония черноплодная (Aronia melanocarpa)*, её ещё называют черноплодной рябиной, попав в 1935 году из Северной Америки, своего традиционного места обитания, на Алтай, успешно распространилась по различным регионам России и была введена в культуру И.В. Мичуриным, рекомендовавшим её для северного садоводства [1].

Плоды *Аронии черноплодной* – кладовая витаминов и минеральных веществ, которые необходимы человеку, особенно в период острых авитаминозов и дефицитов макро- и микроэлементов [4].

По содержанию аскорбиновой кислоты *Арония черноплодная* превосходит многие плодовые растения, а по количеству витамина Р занимает первое место не только среди плодово-ягодных, но и овощных культур. Как известно, аскорбиновая кислота увеличивает сопротивляемость организма к инфекции, усиливает его работоспособность и снижает утомляемость, стимулирует деятельность желез внутренней секреции, заживление ран, улучшает использование организмом витаминов групп В и Р, влияет на синтез гормонов надпочечников, увеличивает прочность кровеносных сосудов, регулирует обмен холестерина, функции эндокринной и нервной систем в организме человека. Ежедневный прием только 1 грамма свежих плодов *Аронии черноплодной* удовлетворяет суточную потребность человека в витамине Р. Сочетание в плодах рябины черноплодной витаминов В и Р весьма ценно в терапевтическом отношении, поскольку вещества, обладающие Р-витаминной активностью, усиливают действие аскорбиновой кислоты [1, 3, 7].

Говоря о содержании витаминов группы В в *Аронии черноплодной* необходимо отметить присутствие в её плодах витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>. Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) участвует в регуляции аминокислотного, белкового, жирового, углеводного и минерального (Mn и Zn) обменов, образовании новых белковых структур, способствует накоплению в организме ненасыщенных жирных кислот. Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) влияет на все виды обменных процессов, и особенно на белковый обмен, регулирует деятельность центральной нервной системы, печени, стимулирует образование гемоглобина и созревание эритроцитов, а также выполняет ряд других, жизненно важных функций. Витамин В<sub>4</sub> (холин) способствует усвоению жирных кислот, входит в состав фосфолипидов и лецитина, препятствует отложению жира в печени, стимулирует процессы роста и кроветворения, а также повышает устойчивость организма к возбудителям инфекционных болезней. Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин) играет важную роль в регуляции белкового и жирового обменов: способствует усвоению аминокислот, поступающих с белками пищи, регулируя процессы роста, улучшает усвоение организмом ненасыщенных жирных кислот, положительно влияет на функции центральной нервной системы. Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота), участвующий в процессах кроветворения, способствует образованию эритроцитов и лейкоцитов, повышает уровень гемоглобина и устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Нормальное усвоение и обмен витамина В<sub>9</sub> в организме протекает только при достаточной обеспеченности его полноценными белками, парааминобензойной кислотой, витаминами В<sub>1</sub> и В<sub>6</sub> [3, 5].

Витамин РР (ниацин, никотиновая кислота), содержащийся в плодах *Аронии черноплодной*, влияет на все виды обменных процессов в организме человека, улучшает усвоение поступающих с пищей белков растительного происхождения, снижает уровень глюкозы в крови и стимулирует накопление в печени резервного углевода гликогена, нормализует водно-солевой обмен и уровень холестерина в крови. Кроме того, витамин РР усиливает кровообращение в коже, благодаря способности расширять периферические

кровеносные сосуды, стимулирует работу сердечно-сосудистой системы, снижает кровяное давление, стимулирует выработку пищеварительных соков желудком и поджелудочной железой.

Биологическая активность плодов *Аронии черноплодной* во многом связана с содержанием в них витаминоподобных соединений. Основными из них являются вещества, обладающие Р-витаминной активностью – катехины, антоцианы и флавонолы. Плоды *Аронии черноплодной*, богатые витамином Р и веществами, обладающими Р-витаминной активностью, способствуют усвояемости витамина С. Известно, что витамин Р и Р-активные вещества усиливают действие аскорбиновой кислоты, укрепляют стенки сосудов, нормализуют их проницаемость, являясь профилактическим средством, предупреждающим внутренние кровоизлияния (например, в сердечной мышце и коре головного мозга), нормализуют функцию щитовидной железы, работу органов пищеварения, стимулируя желчевыделительную функцию печени, обмен холестерина, снижают кровяное давление до нормы в случае гипертонической болезни, обладают защитным действием при кислородном голодании и переохлаждении, оказывают благотворное действие при многих заболеваниях (например, пневмония и ревматизм), инфекционных патологиях, в особенности, когда поражены стенки сосудов (скарлатина, сепсис, геморрагические лихорадки) или когда в кишечнике образуются язвенные поражения (дизентерия, брюшной тиф) [2]. Р-активные вещества плодов *Аронии черноплодной* обладают антиоксидантным действием, которое проявляется в связывании путем комплексообразования ионов тяжелых металлов, чем объясняется их лучезащитное свойство. Они находятся в тесной взаимосвязи с аскорбиновой кислотой, вследствие чего, потребность в аскорбиновой кислоте в их присутствии понижается [7].

К другим витаминоподобным соединениям, содержащимся в плодах *Аронии черноплодной* в значительном количестве, относятся каротиноиды. Являясь предшественниками витамина А (каротин) каротиноиды предупреждают тканевую гипоксию, способствуя тканевому обогащению кислородом. Каротин же, в свою очередь, имеет большое физиологическое значение в нормальном функционировании надпочечников, а также в образовании гормона коры надпочечников [5].

Содержат плоды *Аронии черноплодной* и значительное количество йода. Кроме того, в плодах черноплодной рябины есть и такие жизненно важные микроэлементы, как молибден, марганец, медь, магний, железо и цинк [3].

Необходимо отметить, что традиционной медицине плоды *Аронии черноплодной* используют для снижения содержания холестерина крови, рекомендуют больным гипертонией в начальной стадии, причем на давление здоровых людей плоды не оказывают влияние, применяют при радиоактивном облучении, различных кровотечениях, заболеваниях почек, аллергии, гастрите, сахарном диабете, гиперфункции щитовидной железы [6].



Таким образом, плоды *Аронии черноплодной* имеют высокую биологическую ценность, что говорит о целесообразности их использования в производстве продуктов, в том числе и функциональной направленности.

В связи с этим нами разработана технология приготовления сиропа из водного экстракта плодов *Аронии черноплодной*, который можно рекомендовать как эффективное средство при профилактике выше означенных заболеваний, а также в качестве основы при производстве функциональных напитков и продуктов функционального назначения.

#### **Список использованных источников:**

1. Зокиров Н. З. Защитные витамины // Вопросы питания. 1998. №2. С.19-20.
2. Савельев Н.И., Леонченко В.Г., Макаров В.Н. Биохимический состав плодов и их пригодность для переработки. Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии. 2004. 124 с.
3. Сорокина, А.А. Рябина черноплодная // Здоровье. 1989. №3. С. 25-29.
4. МР 2.3.1.2432-08. Рациональное питание: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
5. Упадышев М.Т. Роль фенольных соединений в процессах жизнедеятельности садовых растений. М.: Изд. Дом МСП, 2008. 320 с.
6. Хромов Н. Арония – чёрное золото. Садовод. 2009. 10 сентября. № 35. С. 49-53.
7. Gerald F. Combs, Jr. The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health. California:Elsevier Academic Press. 2008. P. 497-501.

**Гибазов Нурфат Нургарифанович<sup>1</sup>, Назмутдинов Булат Ринатович<sup>1</sup>  
Халиков Рустам Айдарович<sup>1</sup> Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова  
Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

### **КАЛЕНДУЛА ЛЕКАРСТВЕННАЯ В ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

*Календула лекарственная (Calendula officinalis)* – однолетнее травянистое растение семейства *Астровые (Asteraceae)*, встречающееся повсеместно в регионах с умеренным климатом (чаще всего культивируется, как декоративное). В цветках *Календулы лекарственной* содержатся каротиноиды, лютеин, тритерпеновые сапонины, полисахариды, флавоноиды, эфирные масла содержится, горькое вещество календен, слизи, смолы, фитонциды, органические кислоты, гликозиды, дубильные вещества, сапонины, органические кислоты, витамин С, калий, кальций, магний, ряд микроэлементов, тритерпеноиды арнидиола и фарадиола и др. – веществ, обладающих ярко выраженными целебными свойствами [5].

В семенах *Календулы лекарственной* есть алкалоиды и жирное масло, представленное глицеридами преимущественно лауриновой и пальмитиновой кислот. А в корнях *Календулы* обнаружены инулин и ряд тритерпеновых гликозидов, являющихся производными олеаноловой кислоты [3].

Растение обладает сильным антисептическим и противовоспалительным действием, способствует укреплению стенок сосудов, связывает свободные радикалы, стимулирует восстановление клеток, обладает противовирусными свойствами и оказывает антимикробное воздействие при местном использовании, в частности, водные настои цветков *Календулы лекарственной* подавляют активность вируса герпеса, а спиртовая настойка эффективна в отношении вируса гриппа типа А.

*Календула лекарственная* нашла широкое применение в традиционной медицине при лечении поражений кожи (фурункулёз, дерматомикоз, угревая сыпь, бородавки, раны, ушибы, гангрены и тканевые некрозы), стоматологических заболеваний (пародонтит, стоматит, гингивит, пародонтоз, кровоточивость десен), болезней верхних дыхательных путей, вызванных активностью стафилококков и стрептококков (ангина, тонзиллит, фарингит), поражений дыхательных путей (астма, бронхит), органов желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы (гастрит, холецистит, гепатит, энтерит, колит, дуоденит, желтуха, геморрой запоры, язвы), нервной и сердечнососудистой систем (нервная возбудимость, сердечная недостаточность, аритмия, тахикардия, гипертония, головокружение), почек и органов мочеполовой сферы (нефрит, цистит, молочница, трихомониаз) [1].

Лечебные свойства *Календулы лекарственной* в офтальмологической практике обусловлены особым химическим составом растения. Яркоранжевые цветки *Календулы лекарственной* содержат жирорастворимые растительные пигменты каротиноиды. Из них наибольшей ценностью для глаз обладают провитамин А (бета-каротин), лютеин и зеаксантин [4]. Бета-каротин в организме человека преобразуется в ретинол (витамин А). Витамин А (а точнее, его мягкая форма – ретиналь) принимает активное участие в формировании светочувствительных клеток сетчатки – палочек и колбочек. Именно это вещество позволяет нам воспринимать изображение и цветовую гамму окружающего мира, защищает органы зрения от появления катаракты, дегенерации жёлтого тела (макулы), воспаления слизистой оболочки. При нехватке ретиналя развивается сухость роговицы глаза, веки краснеют и отекают, нарушается сумеречное видение предметов (развивается куриная слепота) [2].

Лютеин и зеаксантин являются основными пигментами жёлтого пятна сетчатки. Их основные функции состоят в том, чтобы защищать сетчатку глаза от проникновения в неё вредоносной голубой части спектра ультрафиолетового излучения и нейтрализовать действие тех лучей, которым всё-таки удалось пробраться в нежные ткани сетчатой оболочки органов зрения, уменьшать образование и накопление пигмента липофусцина, засоряющего собой

оптические поверхности сетчатки и вызывающего её старение, обеспечивать высокую чёткость зрения и способность различать мелкие объекты.

#### **Список использованных источников:**

1. Дашинамжилов Ж.Б., Лубсандоржиева П.Б. Гепатозащитное влияние лекарственного сбора «Календула-6» при комбинированном повреждении печени у белых крыс // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2011. №1 (77). С. 135-137.
2. Николаева Ю.Н. Календула, алоэ и бадан толстолистный - целители от всех болезней. Москва: 2011. - 192 с.
3. Орловская Т.В., Ушакова Л.С., Маринина Т.Ф. Изучение плодов календулы лекарственной с целью создания лекарственных средств // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4.
4. Соколов, П.Д. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. С.Пб.: Наука, 1993. 87 с.
5. Шарова О.В., Куркин В.А. Флавоноиды цветков календулы лекарственной // СамГМУ 2007. №1. С. 65-68.

**Давлетшина Алия Марселевна<sup>1</sup>, Такиуллина Ирина Валерьевна<sup>1</sup>,  
Рахимова Гузель Рахимьяновна<sup>1</sup>,**

**Назарова Зульхиза Закариевна<sup>1</sup>, Гордеева Юлия Варисовна<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ, г. Уфа, Россия,*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

#### **НАПИТКИ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Современная стойкая тенденция к здоровому образу жизни и ориентация на физиологически обоснованную и низкокалорийную диету, обеспечивающую организм человека биологически ценными веществами и упреждающую риск возникновения таких заболеваний цивилизации как ожирение, сахарный диабет, болезни сердечнососудистой системы и желудочного тракта, связанных с нарушением обмена веществ, предполагает разработку специализированных продуктов функционального назначения.

Среди продуктов функционального назначения, согласно утверждениям ученых-диетологов, оптимальной формой пищевого продукта для оздоровления и профилактики организма являются безалкогольные, в частности, функциональные напитки с научно обоснованными и физиологически ценными свойствами, а также высокими органолептическими характеристиками [2, 3].

Перспективным в создании безалкогольных напитков является применение натурального пищевого и лекарственного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической и функциональной направленности [3, 4].

Биологическая ценность натурального пищевого и лекарственного растительного сырья определяется содержанием в нём, так называемых, минорных компонентов пищи (гликозидов, витаминов и витаминоподобных веществ, флавоноидов, терпенов, фенольных соединений, органических кислот и др.). Именно биологическая ценность и физиологическая значимость этих веществ является ключевым фактором, способным активизировать деятельность основных систем организма человека и, соответственно, стать определяющей в назначении и полезности безалкогольных напитков для потребителя [1, 3, 4].

Безалкогольные напитки, обогащенные природными физиологически активными компонентами и создающие определенный уровень их содержания в организме человека, способны оказывать оздоровительное или профилактическое действие. Потребление подобных напитков обеспечивает нормальное функционирование нервной, сердечнососудистой, пищеварительной и выделительной систем организма человека, повышает его тонус, адаптивные возможности и устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды [3, 5, 6].

Натуральное растительное сырье позволяет создавать напитки широкого спектра воздействия на организм человека: диетические, антистрессовые, противодиабетические, тонизирующие, улучшающие работу сердечнососудистой, пищеварительной, выделительной систем.

В случае разработки низкокалорийных напитков с высокой физиологической ценностью особое значение приобретает использование пряно-ароматических растений и растений-сахарозаменителей, позволяющих регулировать уровень сахара в крови и обладающих широким спектром противовоспалительного, дезинфицирующего, бактерицидного действия. Такие растения, ограничивая чрезмерные процессы гнилостного брожения в желудочно-кишечном тракте, обычно усиливают секрецию пищеварительных желез, способствуя быстрому опорожнению кишечника, и, например, предотвращают всасывание токсичных и радиоактивных веществ.

На основе пряно-ароматических растений и растений-сахарозаменителей можно существенно расширить номенклатуру как традиционных безалкогольных напитков, так и функциональных безалкогольных напитков, обладающих направленным на определённые функции организма человека физиологическим действием.

В связи с этим на базе лаборатории физиологии растений и лаборатории производства и оценки качества биотехнологической продукции БГПУ им. М. Акмуллы была проведена исследовательская работа по разработке рецептур и технологий функциональных безалкогольных напитков на основе экстрактов из растений сахарозаменителей *Стевия медовая* (*Stevia rebaudiana*) и *Джимнема лесная* (*Gymnema sylvestre*), широко применяемых в традиционной медицине как натуральные подсластители, с использованием пряно-ароматических растений (бадьян, гвоздика, имбирь, кардомон), обогащенных витамином С.

В результате проведённых исследований осуществлена разработка рецептур и технологии приготовления напитков на основе стевиозида высокой очистки из растения *Stevia rebaudiana* с использованием пряно-ароматических растений.

Таким образом, разработка безалкогольных напитков на основе натурального пищевого и лекарственного растительного сырья и, в частности, напитков определённого функционального назначения – одно из стратегических направлений современной пищевой биотехнологии, обеспечивающее сохранение и повышение показателей здоровья человека.

#### **Список использованных источников:**

1. Аникина, Е.В. Физико-химическая характеристика экстрактов из некоторых видов лекарственных растений как пищевых добавок / Е.В.Аникина // Растительные ресурсы. Л: Наука. 1996. Т.ХХХII. Вып.4. С. 85-97.

2. Зуев, Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е.Т. Зуев // Пищевая промышленность, 2004. №7. С. 90-95.

3. Кунакова, Р.В. Здоровое питание XXI века: функциональные продукты питания и нутригеномика / Р.В. Кунакова, Р.А. Зайнуллин, Э.К. Хуснутдинова, Б.И. Ялаев // Вестник Академии наук РБ. 2016. Т.21. №3 (83). С.5-14.

4. Пехтерева, Н.Т. Функциональные напитки на основе растительного сырья / Н.Т.Пехтерева // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2004. №1. С. 79-80.

5. Поверин А.Д. Изучение химического состава дикорастущего сырья для производства чайных напитков / А.Д.Поверин, Д.И.Поверин, Ф.Г.Нахметов, А.Ф.Доронин // Хранение и переработка сельхозсырья. 2001. №8. С.55-57.

6. Holmes, C. Beauty in the bottle / C. Holmes // International food ingredients. 2011. №1. P. 13 - 14.

**Даминова Ляйсан Альфредовна<sup>1</sup>, Халиков Рустам Айдарович<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

#### **МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ**

К микроэлементам (МКЭ) относятся вещества, содержание которых в организме человека составляет менее 0,015 г. Из 92 МКЭ, встречающихся в природе, у человека обнаружен 81 МКЭ. Считается, что наиболее часто при тяжелых заболеваниях следует ожидать развитие нарушений со стороны цинка (Zn), меди (Cu), марганца (Mn), селена (Se), молибдена (Mo), йода (I), железа



(Fe), хрома (Cr) и кобальта (Co). Содержание МКЭ в органах и тканях человека составляет от  $10^{-2}$  –  $10^{-7}$  % от массы органа.

В последние годы все большее значение придается микроэлементному статусу лиц опасных профессий, как пусковому механизму адаптационных и профессиональных нарушений на клеточном уровне. Оценка микроэлементного статуса у лиц опасных профессий позволяет выявлять нарушения адаптационного потенциала и своевременно проводить их коррекцию с помощью программ медицинской реабилитации, что в свою очередь позволит снизить рост заболеваемости и риск дисквалификации этого контингента [1, 2, 3].

Дисбаланс эссенциальных элементов (калия, магния, йода, селена, кремния и кобальта) в сочетании с нарушениями пищевого статуса на фоне умеренного избыточного поступления токсических химических элементов у рабочих вредных производств является фактором риска снижения функциональных резервов, развития дезадаптации, что проявляется в виде повышения заболеваний сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта (мужчины) и эндокринной системы (женщины).

Установлено положительное нормализующее влияние корригирующих мероприятий с использованием препаратов химических элементов, не являющихся лекарственными средствами, на элементный гомеостаз работников в условиях воздействия профессиональных вредностей, что подтверждает возможность применения метода индивидуальной коррекции и подбора специальных пищевых рационов при нарушениях минерального обмена, в частности, для элиминации из организма токсичных химических элементов и восстановления микроэлементного статуса.

#### **Список использованных источников:**

1 Беганова Т.В. Реализация национальной стратегии профилактики неинфекционных заболеваний в Российской Федерации у лиц опасных профессий, имеющих факторы риска формирования сердечно-сосудистых заболеваний: автореф. дис. док. мед. наук: 05.26.02 / Беганова Т. В. Москва, 2011. 47с.

2. Скальный, А.В., Труханов И.А. Современные методы диагностики элементного баланса и их роль в восстановительной медицине. // Современные технологии восстановительной медицины / Под ред. Труханова А.И. М.: Медика, 2004. 288 с.

3. Скальный, В.В. Восстановительная коррекция функционального состояния организма на основе пицценурической оптимизации элементного статуса у работников металлургического предприятия // Автореф. дис. . канд. мед. наук. М., 2008. 29 с.

Егорова Анжелика Александровна<sup>1</sup>, Тютюнова Наталья Михайловна<sup>2</sup>, Маслова Наталья Владимировна<sup>3</sup>

1 – студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия

2 – аспирант, ФГБУН Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, г. Уфа

3 – научный руководитель, с.н.с., к.б.н., доцент, ФГБУН Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, г. Уфа

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧИСЛА ЦВЕТКОВ В СОЦВЕТИИ У РЕДКОГО ВИДА *OXYTROPIS HIPPOLYTI* BORISS. В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРЫ ГУРОВСКАЯ (БАШКИРСКОЕ ПРЕДУРАЛЬЕ)

Остролодочник Ипполита *Oxytropis hippolyti* Boriss. (сем. Fabaceae) – редкий эндемичный вид Заволжья, который включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» (РБ) (2011) (категория 3 – редкий вид) [2] и «Красную книгу Российской Федерации» (2008) (категория 3а – редкий вид) [3]. Основной ареал вида находится на Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Встречается в петрофитных, настоящих и луговых степях.

В РБ вид изучается в местах естественного произрастания и в условиях интродукции (Южно-Уральский ботанический сад-институт, г. Уфа) [2]. Особое внимание уделяется изучению репродуктивной биологии этого вида [6-8, 11], так например, семенная продуктивность *O. hippolyti* изучается в местах естественного произрастания и при интродукции.

Цель работы – изучение изменчивости числа цветков в соцветии у *O. hippolyti* в природной популяции в окрестностях горы Гуровская (РБ, Кушнаренковский р-н). Это наиболее восточное и изолированное местопроизрастание (более 100 км от основного ареала на Белебеевской возвышенности) вида было обнаружено по левобережью р. Белой на горе Гуровская в пределах Кушнаренковского р-на РБ [9]. Мониторинг этой популяции проводится с 2005 г. [10].

**Материал исследования.** Соцветия для анализа были собраны со средневозрастных генеративных растений в 2016-2018 гг. в природной популяции в окрестностях горы Гуровская (коллекторы Тютюнова Н.М., Елизарьева О.А., Галикеева Г.М.). Анализ соцветий выполнен Егоровой А.А. и Тютюновой Н.М. Проанализировано соцветий: в 2016 г. – 570 шт., 2017 г. – 721 шт., 2018 г. – 71 шт.

**Методика исследования.** Проведена стандартная статистическая обработка: определены предельные значения показателя, среднее и его ошибка, коэффициент вариации [1]. Сравнение средних значений показателей по годам наблюдений проведено по критерию Стьюдента [1]. Для оценки степени варьирования изучаемых признаков использовали предельные значения, коэффициент вариации (CV, %) и шкалу уровней изменчивости, разработанную С.А. Мамаевым [5]: очень низкий (CV<7 %), низкий (CV=8-12 %), средний (CV=13-20 %), повышенный (CV=21-30 %), высокий (CV=31-40 %), очень

высокий ( $CV > 40\%$ ). Коэффициент вариации ( $CV_{\text{ср}}, \%$ ), вычисленный как среднее значение коэффициентов вариации по выборкам по годам наблюдений, – показатель, который характеризует внутрипопуляционную изменчивость; коэффициент вариации ( $CV_{\text{Мср}}, \%$ ), вычисленный по средним значениям показателя по годам наблюдений, – показатель, который характеризует погодичную изменчивость.

Работа выполнена в лаборатории геоботаники и растительных ресурсов Уфимского Института биологии УФИЦ РАН.

**Результаты и обсуждение.** Число цветков (в расчете на счетную единицу) – это первый показатель, который определяется при изучении семенной продуктивности. Число цветков является показателем потенциального образования плодов. В завязи цветка определяется число семян для определения потенциальной семенной продуктивности [4].

Цветки *O. hippolyti* желтоватые, собраны в 10-25-цветковые соцветия (по данным определителей). Ранее нами установлено, что число цветков в соцветии у *O. hippolyti* составляет в местах естественного произрастания: в популяции в окрестностях горы Гуровская – 3-55 шт. (2005, 2013, 2014 гг.) [7], в популяции на горе Измаилка (РБ, Бижбулякский р-н) – 5-44 шт. (2008 г.) [8].

Предельные и средние значения числа цветков в соцветии у *O. hippolyti* по годам наблюдений представлены на рисунке 1. По нашим данным, число цветков в соцветии составляет 3-48 шт. (с учетом трех лет наблюдений). Наименьшие предельные значения отмечены в 2018 г. (3-28 шт. цветков, максимальное предельное значение показателя уменьшилось в 1,7 раза в сравнении с 2016 г.). Наибольшее число цветков в соцветии было в 2016 г. (в среднем  $24,5 \pm 0,3$  шт.), наименьшее в 2018 г. ( $13,7 \pm 0,7$  шт., уменьшилось в 1,8 раз в сравнении с 2016 г.). Различие средних значений числа цветков по годам наблюдений достоверно при сравнении по критерию Стьюдента (при числе степеней свободы  $> 120$ , уровне значимости  $W = 0,05$ , критерии Стьюдента  $t_{\text{теор}} = 1,960$ ).

Соцветия различаются по числу цветков в пределах одного растения, между растениями в один год наблюдения и по годам наблюдений (определено по модельным растениям). Частота встречаемости (%) соцветий по числу цветков меняется по годам наблюдений (табл. 1). Наиболее часто встречаются соцветия с числом цветков двух классов – 11-20 шт. (этот класс преобладал в 2018 г. – 59,2 %) и 21-30 шт. (преобладал в 2016 и 2017 гг. – 59,1 и 44,4 % соответственно). Меньше всего наблюдается соцветий с наибольшим числом цветков – 41-50 шт., они отмечались в 2016 и 2017 гг. В 2018 г. соцветия с большим числом цветков (два класса – 31-40 шт. и 41-50 шт.) полностью отсутствовали, при этом значительно уменьшилась доля соцветий со средним числом цветков (21-30 шт.), но значительно увеличилась доля соцветий с самым низким числом цветков (1-10 шт.).

Изменчивость данного показателя характеризовалась повышенным уровнем в 2016 г. –  $CV = 26,5\%$ , высоким в 2017 г. –  $CV = 32,0\%$ , и очень высоким в 2018 г. –  $CV = 42,3\%$ . Внутрипопуляционная изменчивость

характеризовалась высоким ( $CV_{cp} = 33,6 \%$ ) уровнем, погодичная изменчивость – повышенным ( $CV_{Mcp} = 27,9 \%$ ).

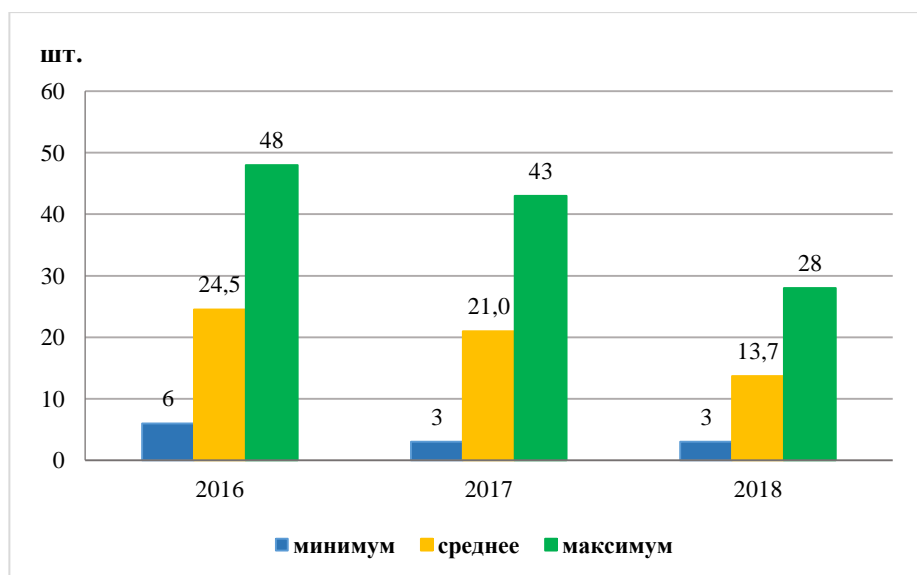


Рис. 1. Динамика предельных и средних значений числа цветков в соцветии у *Oxytropis hippolyti* в природной популяции по годам наблюдений.

Таблица 1

Частота встречаемости (%) соцветий у *Oxytropis hippolyti* по числу цветков в природной популяции по годам наблюдений

Класс по числу цветков на соцветии, шт.	Год наблюдения		
	2016	2017	2018
1-10	2,5	7,1	25,3
11-20	23,0	40,2	<b>59,2</b>
21-30	<b>59,1</b>	<b>44,4</b>	15,5
31-40	14,0	8,0	0,0
41-50	1,4	0,3	0,0

Примечание. Жирным шрифтом выделены максимальные значения частоты встречаемости (%) для каждого года наблюдения.

Полученные данные выявили различия по предельным и средним значениям числа цветков в соцветии у *O. hippolyti*, уровню изменчивости этого показателя, частоте встречаемости соцветий по числу цветков в природной популяции в окрестностях горы Гуровская (РБ, Кушнаренковский р-н) по годам наблюдений. Эти различия объясняются изменением календарного возраста растений и жизненности растений, а также на число цветков в соцветии оказывают влияние разногодичные погодные условия (погодные условия августа и сентября, когда происходит закладка соцветий следующего года развития растения, погодные условия апреля и мая текущего года в период начала вегетации и бутонизации).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Башкортостан в рамках научного проекта №17-44-020506р\_а (2017-2019 гг.).

#### Список использованных источников:

1. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
2. Красная книга Республики Башкортостан: в 2-х т. Т. 1. Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (Обзор проблемы). М.: Наука, 1981. 96 с.
5. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). М.: Наука, 1973. 28 с.
6. Маслова Н.В., Тютюнова Н.М. Всхожесть и характер прорастания семян редкого эндемичного вида *Oxytropis hippolyti* Boriss. (Fabaceae) в условиях интродукции // Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры. Материалы Всерос. науч. конф. (1-5 октября 2013 г.). Махачкала: Изд-во «Наука – Дагестан», 2013. С. 90-92.
7. Маслова Н.В., Тютюнова Н.М. Изменчивость числа цветков в соцветии у *Oxytropis hippolyti* Boriss. в природе // Растительные ресурсы: опыт, проблемы и перспективы: Материалы V Всерос. науч.-практич. конф. 26-27 марта 2015 г. Бирск, 2015. С. 48-50.
8. Маслова Н.В., Шамсутдинова В.Ф. Плодообразование у редкого вида *Oxytropis hippolyti* Boriss. (Fabaceae) в местах естественного обитания // Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные вопросы биологии и современные подходы к биологическому образованию», (22-26 апреля 2013 г.). Бирск, 2013. URL: <http://birskdo.ru>.
9. Мулдашев А.А., Едренкина В.А. Миркин Б.М. Зеленая зона г. Уфы: современное состояние и проблемы // Вестник АН РБ. 2004. Т. 9. № 3. С. 73-77.
10. Мулдашев А.А., Маслова Н.В. Галеева А.Х., Елизарьева О.А. К охране остролодочника Ипполита (*Oxytropis hippolyti* Boriss.) на восточной границе распространения в Башкирском Предуралье // Труды Южно-Уральского государственного природного заповедника. Вып. 2. Уфа. Гилем, Башк. энцикл., 2014. С. 193-201.
11. Тютюнова Н.М., Маслова Н.В. Плодообразование у редкого эндемика *Oxytropis hippolyti* Boriss. в местах естественного обитания (Республика Башкортостан) // Известия Уфимского научного центра РАН. 2015. № 4 (1). С. 171-173.

**Закирова Диана Эдуардовна<sup>1</sup>, Фазлутдинова Альфия Ильсуровна<sup>2</sup>**

*1 – студентка ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, к.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмуллы*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ *CHLORELLA VULGARIS* В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ДЕТСКИХ ИГРУШЕК**

### **Введение**

В настоящее время очень важно при изготовлении детских игрушек использовать компоненты, которые не будут оказывать негативного воздействия на ребёнка. А если же это невозможно по технологическим причинам, влияние компонентов, которые могут оказывать некоторое воздействие, должно сводиться к минимуму. При этом вероятность токсичного воздействия должна быть полностью исключена.

Для того, чтобы изучить, какое влияние оказывают детские игрушки на живые организмы, в исследовании были использованы два объекта, изготовленных из материалов, соответствующих директиве европейского парламента и совета ЕС «О безопасности игрушек». В сертификате соответствия указано, что игрушки, которые использовались в исследовании выполняют требования ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек». В самих же требованиях написано, что игрушка изготовлена таким образом, чтобы не наносить вред жизни и здоровью детей [1]. Таким образом, полной гарантии качественного и безопасного изготовления производитель не даёт.

Неподтверждённые производителями данные будут изучены при помощи биологических методов исследования.

Объектом исследования является влияние компонентов, входящих в состав детских игрушек на одноклеточную зелёную водоросль – *Chlorella vulgaris*.

Предметом исследования являются игрушки, продающиеся в сетевых магазинах. Объект №1 представляет из себя мини-акулу, выкрашенную в белый и синий цвета, с отверстием для проникновения воды, что свидетельствует о том, что игрушка предназначена для водных процедур и будет непосредственно контактировать с водой, в которой будет пребывать ребёнок. Объект №2 представляет из себя фиолетовую пони с гривой, изготовленной из синтетического волокна.

Целью исследования является обнаружение влияния или его отсутствие на одноклеточную водоросль *Chlorella vulgaris*.

### **Методы исследования**

К биологическим методам контроля относятся биоиндикация и биотестирование. Методами биоиндикации и биотестирования определяется присутствие в окружающей среде того или иного загрязнителя по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки, то есть обнаружение и определение биологически

значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ [2].

В данном исследовании применяется метод биотестирования при помощи тест-объекта – *Chlorella vulgaris*, морфологические и анатомические изменения которой будут отражать действие испытуемых объектов.

*Chlorella vulgaris* является водорослью, которую легко культивировать выращивать в искусственных условиях, что делает её идеальным тест-объектом физиологических и биохимических исследований. Она служит объектом массового культивирования, для практического использования. Тестирование с помощью *Chlorella vulgaris* позволяет провести оценку загрязнения на уровне чувствительности [4]. Простота в культивировании и проведении лабораторных опытов с данной водорослью делает её практическое применение более широким. *Chlorella vulgaris* распространена как в естественных, так и антропогенно-нарушенных экосистемах, в том числе городских [5-10] и применяется для целей биологического мониторинга [11-12].

Нами была использована культура *Chlorella vulgaris* из коллекции ВСАС кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ им. М.Акмоллы, выращенная на питательной среде Болда (BBM). Питательная среда Болда (BBM) представляет собой смесь растворов макроэлементов ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ) и микроэлементов (ЕДТА,  $\text{KOH}$ ,  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ ) в дистиллированной воде [3].

Подготовка посуды начиналась с тщательной очистки пробирок и колб с помощью детергентов, с последующим промыванием в дистиллированной воде, далее использовался сушильный шкаф, в котором посуда выдерживалась до температуры  $75^\circ\text{C}$ , после чего она помещалась в автоклав для стерилизации при температуре до  $100^\circ\text{C}$ . Остывшие пробирки и колбы использовались для приготовления «смывки» с детских игрушек.

В качестве опытной пробы, с которой контактировала культура водоросли хлореллы являлась «смывка» с детских игрушек в объёме 1мл. «Смывка» представляет собой раствор дистиллированной воды, в которой предварительно осуществлялась выдержка изучаемого объекта. Дистиллированная вода вместе с объектом, погружённым в него, нагревается до  $37^\circ\text{C}$  и выдерживается 20 минут. По истечении этого времени, объект вынимается. Полученный раствор и называется «смывкой», потому что происходит некоторый процесс смывания веществ с поверхности объекта исследования.

Для каждого из двух объектов была изготовлена своя «смывка». Далее раствор «смывки» разливался по пробиркам в 3 повторностях, в 4 находился контроль. Далее пробирки с опытными и контрольными растворами были закрыты ватными пробками и помещены в штатив на выдержку. «Смывки» с детских игрушек (образец №1 и №2) выдерживались 10 дней.



Таким образом, опыт проводился в одну серию со «смывками» №1 и №2, которые находились в лаборатории в одинаковых условиях температуры и освещения.

### Результаты

Основными показателями для оценки токсикологического действия компонентов, входящих в состав детских игрушек, служили внешние морфологические изменения клеток по сравнению с контролем. Это вариабельность размера и формы клеток. Контролем служила культура хлореллы в объёме 1мл, помещённая в дистиллированную воду, находящаяся в точно таких же условиях, как и пробирки «смывками» №1 и №2.

Клетки хлореллы, находящиеся в «смывке» №1, поменяли форму: с округлой в контроле на овальную в опытных пробирках. Наблюдался плазмолиз некоторых клеток, а также появились темные липидные капли. Данные показатели говорят о стрессовой реакции клетки на среду.

Клетки хлореллы, находящиеся в «смывке» №2 стали меньше размером, по сравнению с контролем, а некоторые из них, также, как и в «смывке» №1 изменили форму на более вытянутую. Из клеток наружу вышли липидные капли. Часть клеток разрушилась. Данные показатели, в сравнении с характеристиками клеток из «смывки» №1, свидетельствуют о более высоком токсикологическом действии компонентов, входящих в состав объекта №2.

На основе полученных данных можно утверждать об отрицательном влиянии компонентов входящих в состав детских игрушек на клетки *Chlorella vulgaris*. Также, можно отметить, что объект №2 оказывает более токсическое влияние по сравнению с объектом №1. Такое влияние может быть вызвано присутствием тяжелых металлов (Pb, Cd), входящих в состав краски игрушки, либо наличием какого-либо полимера, входящего в состав самой игрушки.

Результаты электронно-микроскопического исследования представлены на фотографиях ниже (фотографии обработаны в программе Axio Vision rel. 4.8).

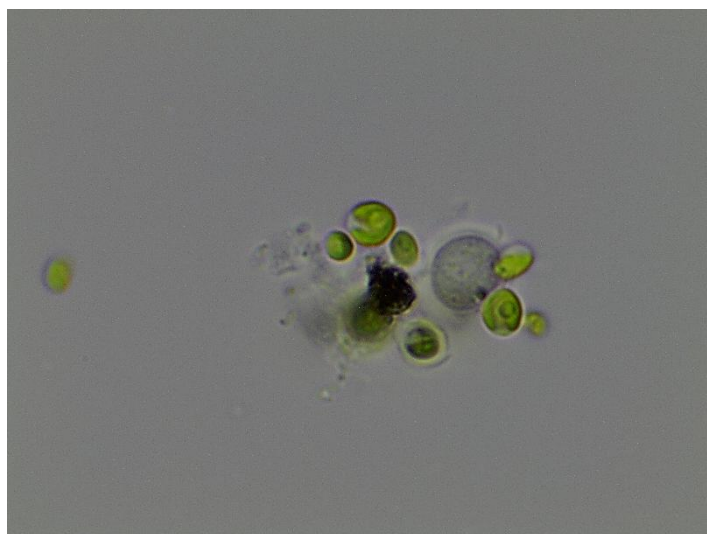


Рис 1. Клетки культуры *Chlorella vulgaris*, выдержанные в «смывке» №1.

Ниже на рисунках 2, 3, 4 представлены клетки культуры *Chlorella vulgaris*, выдержанные в «смывке» №2.

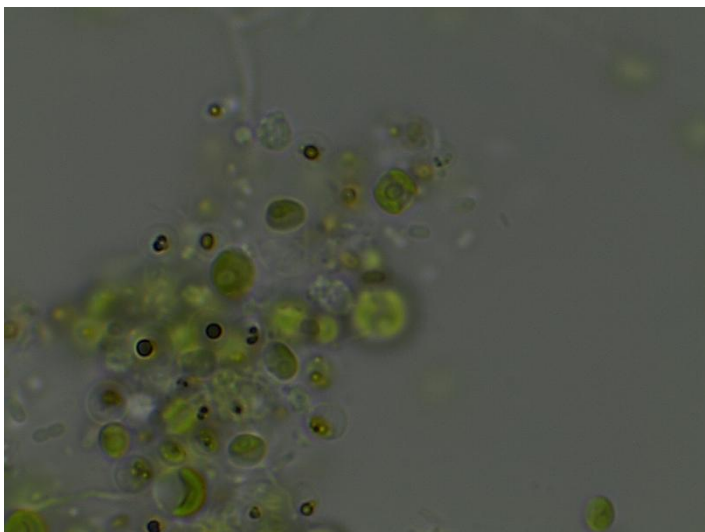


Рис 2. Клетки культуры *Chlorella vulgaris*, выдержанные в «смывке» №2 (1 повторность).

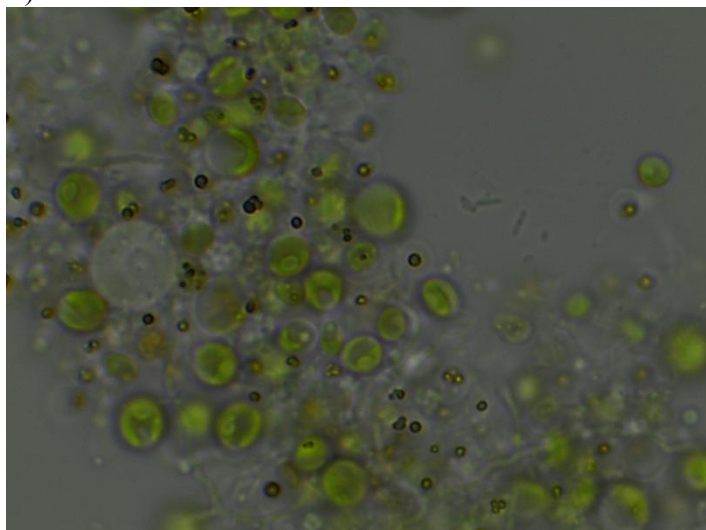


Рис 3. Клетки культуры *Chlorella vulgaris*, выдержанные в «смывке» №2 (2 повторность).

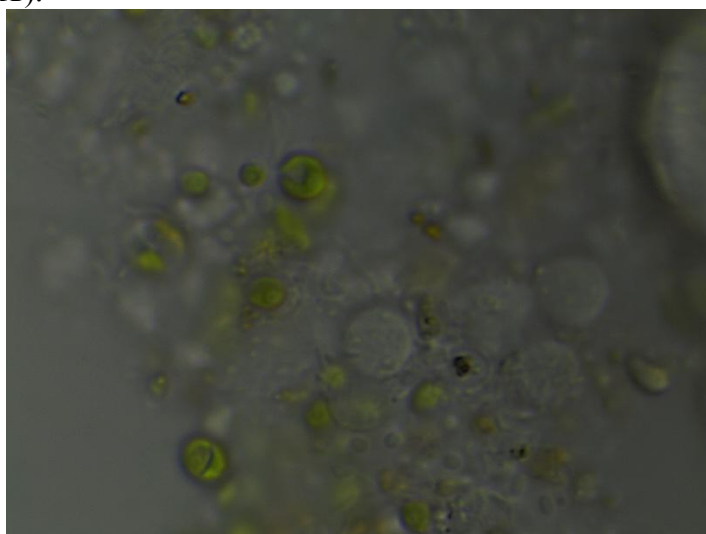


Рис 4. Клетки культуры *Chlorella vulgaris*, выдержанные в «смывке» №2 (3 повторность).

На рисунке 5 изображены клетки *Chlorella vulgaris* в контрольном образце.

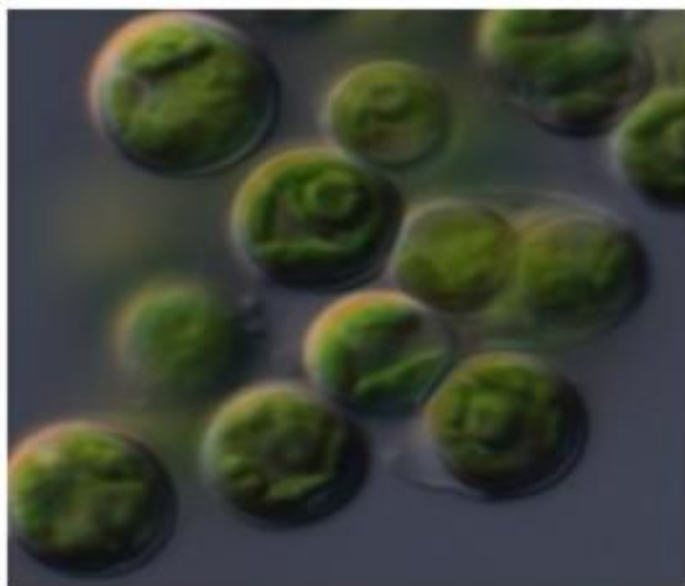


Рис 5. Клетки культуры *Chlorella vulgaris* в контроле.

#### **Список использованных источников:**

1. file:///C:/Users/User/Downloads/o-bezopasnosti-igrushek.pdf
2. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / СПб ГТУРП. – СПб., 2012. – 67 с.
3. Гайсина Л.А, Фазлутдинова А.И, Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. – 128с.
4. Ефимов П.Г. Альгология и микология: учебное пособие. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 120 с.
5. Суханова Н.В. Сукцессии почвенных водорослей городских свалок твердых бытовых отходов (Уфа) // Ботанический журнал. 1996. Т. 81. № 2. С. 54-60.
6. Суханова Н.В., Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Вертикальное распределение почвенных водорослей в насаждениях сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в условиях нефтехимического загрязнения // Лесоведение. 2002. № 1. С. 65-69.
7. Суханова Н.В. Цианобактериально-водорослевые ценозы почв урбанизированных территорий Южно-Уральского региона. Автореферат дис. ... доктора биологических наук. Уфа: Изд-во Башкир. гос. ун-т, 2016. 34 с.
8. Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала // Альгология. 2004. Т. 14. № 3. С. 261-275.
9. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М. Использование универсальных критериев при оценке экологического состояния почвенных альгоценозов // Экология. 2010. № 4. С. 266-270.

10. Яхин О.И., Лубянов А.А., Яхин И.А., Гареева Г.Б., Маркелова Е.М., Кабиров Р.Р., Ханисламова Г.М., Фазлутдинова А.И. Использование многокомпонентной тест-системы для экологической оценки регулятора роста Стифун // *Агрохимия*. 2013. № 3. С. 65-71.

11. Кабиров Р.Р., Киреева Н.А., Кабиров Т.Р., Дубовик И.Е., Якупова А.Б., Сафиуллина Л.М. Оценка биологической активности нефтезагрязненных почв с помощью интегрального показателя // *Почвоведение*. 2012. № 2. С. 184.

**Исянова Алина Амировна<sup>1</sup>, Юсупова Альмира Фанузовна<sup>1</sup>,  
Миниахметова Альфия Забировна<sup>1</sup>, Язданова Гульнара Рифовна<sup>1</sup>,  
Валиахметова Альбина Радинадовна<sup>1</sup>,  
Саттаров Венер Нуруллович<sup>2</sup>**

*1 – магистранты БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, д.б.н., доцент, профессор кафедры биоэкологии и биологического образования ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы»*

## **ДАННЫЕ О ВОЛОСЯНОМ ПОЯСКЕ APIS MELLIFERA НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА**

Исследования морфометрических (морфологических) признаков медоносных пчел позволяют оценить их биоразнообразие, качественный и количественный состав [1, 3, 4, 6, 8]. Стоит отметить, что из ряда известных признаков пчелиных особей, учеными в научно-практических целях используются лишь некоторые из них: окраска тергитов, показатели хоботка, тарзальный и кубитальный индексы, длина и ширина тергитов, стернитов и воскового зеркальца и др. [2, 5, 7].

Однако проведение прикладных и фундаментальных изысканий в области сохранения, разведения, дальнейшего распространения племенного материала и развитие интенсивных направления пчеловодческой отрасли, на современном этапе, тесно связаны с внедрением различных методов идентификации таксономического статуса медоносных пчел [5, 7].

Цель настоящей работы ознакомление с результатами изысканий по распространенности вариантов волосяного пояска (ширины волосяной каймы) на брюшке рабочих пчел *Apis mellifera* [2].

### **Материал и методы исследований**

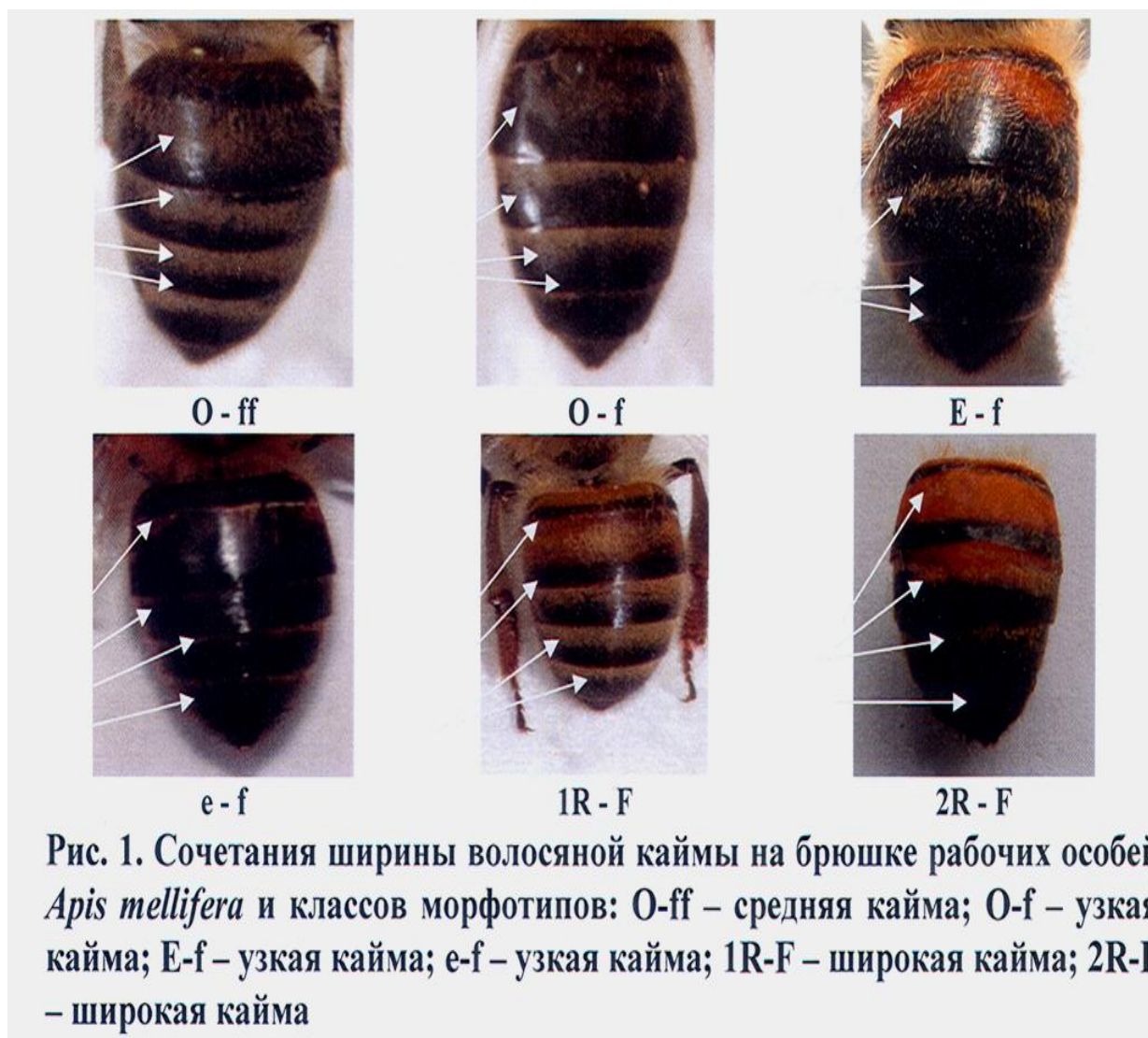
В основу работы положены данные, полученные в процессе полевых и лабораторных исследований на пасеках административных районов лесостепной зоны Республики Башкортостан. При идентификации применена методика Ф. Руттнера (2006). Идентификацию проводили визуально с помощью ручной лупы, при фотодокументировании использована линза-насадка Macro на смартфоне LG Ray (X190).

### **Результаты**

На пасеках исследуемой территории у пчел идентифицированы три вида ширины волосяной каймы (волосяного пояска): f – узкая (среднерусский



подвид), ff – средняя, F – широкая. При этом выявлены шесть сочетаний морфотипов и волосяной каймы на брюшке *Apis mellifera*: O – ff, O – f, E – f, e – f, 1R – F, 2R – F. У пчел, соответствующих морфотипам *Apis mellifera* (O, e), зарегистрированы ширина каймы: ff и f, при этом ff не соответствует данной таксономической группе (рис. 1). В классах морфотипов гибридизированных форм (1R и 2R) выявлен один вид волосяной каймы или волосяного пояска F (широкая), кроме класса E, которому была свойственна кайма (f) *Apis mellifera*.



### Заключение

В результате проведенных локальных исследований, можно отметить, что разнообразие наблюдаемых морфологических изменений является индикатором наличия внутрипопуляционных механизмов позволяющих поддерживать варианты фенотипов не свойственных пчелам среднерусского подвида и их закрепления на субпопуляционном уровне. С учетом того, что исследованная территория является составной частью башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы можно сделать вывод о продолжающихся [3, 7, 8] процессах разрушения ее генетической основы.

### Список использованных источников:

1. Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., Мухаметова Н.Ф., Биглова Л.Ф., Шакирова Г.Н., Земскова Н.Е. Морфотипная структура популяции медоносных пчел (*Apis mellifera*) на территории Республики Башкортостан // Фундаментальные исследования. – 2014b. – № 5 (часть 3). – стр. 515-518. URL: [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10003176](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10003176) (дата обращения: 24.04.2014).
2. Руттнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство ...: пер. с нем. – 7-е изд. – М.: АСТ: Астрель. – 2006. – 166 с.
3. Саттаров В.Н. Популяционно-генетический полиморфизм башкирской популяции медоносной пчелы *Apis mellifera* L.: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Санкт-Петербург. – 2000. – 26 с.
4. Саттаров В.Н. ДНК-анализ при оценке породного состава пчел // Пчеловодство. – 2007. – С. 9-10.
5. Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., Мигранов М.Г., Борисов И.М., Хабиров А.Ф. Некоторые аспекты морфометрических признаков медоносной пчелы // Пчеловодство. – 2010. – № 7. – С. 10-11.
6. Саттаров В.Н., Иванцов Е.М., Туктаров В.Р. Комплексная стратегия сохранения башкирской пчелы и ее логико-смысловая модель // Педагогический журнал Башкортостана. – 2010. – №4 (29). – С. 243-252.
7. Саттаров В.Н. Морфология медоносных пчел *Apis mellifera* L. и стратегия сохранения их в Республике Башкортостан: Автореф. дис. доктора. биол. наук. – Уфа. – 2011. – 33 с.
8. Саттаров В.Н. Морфология медоносных пчел *Apis mellifera* L., 1758, и стратегия сохранения их в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. – 2014. – Т. 29-30. № 1-2. – С. 98-112.

**Кадырова Юлия Ильгизаровна<sup>1</sup>, Чумак Валентина Андреевна<sup>1</sup>,  
Сафиуллина Лилия Мунировна<sup>2</sup>**

*1 – студентки ФГБОУ ВО БГПУ, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, к.б.н., доцент БГПУ им. М.Акмуллы*

### **ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ ОТВАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ АО «СЫРЬЕВАЯ КОМПАНИЯ», СТЕРЛИТАМАКСКИЙ И ИШИМБАЙСКИЙ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Под влиянием мощного антропогенного процесса на урбанизированных территориях формируется особая искусственная среда. Почвенные водоросли и цианобактерии являются обязательным компонентом наземных экосистем. В экстремальных местообитаниях с высокой степенью загрязнения и нарушением почвенно-растительного покрова, водоросли и цианобактерии играют важную роль в поддержании стабильности экосистем [4, 7-11].

Исследования проводились на территории промышленного предприятия АО «Сырьевая компания», ранее ОАО «Сода», расположенного на границе Стерлитамакского и Ишимбайского района Республики Башкортостан [5].

Район исследования представляет собой увалистую и грядовохолмистую равнину. Климат теплый со среднегодовым количеством осадков 500 мм и среднегодовой температурой 2-2,5° С. В почвенном покрове преобладают типичные, карбонатные выщелоченные черноземы, имеющие слабокислую или щелочную реакцию среды. Отбор проб производился непосредственно на территории самого предприятия в его центральной части, где располагается отвал пустых пород добываемых открытым способом (рисунок 1).



Рисунок 1. Общий вид карьера АО «Сырьевая компания».

Отбор проб осуществлялся типическим образом. При выборе однотипных площадей обращали внимание на положение пробной площади в рельефе (плакор, нижние, верхние, средние части склонов), учитывали уклон экспозицию склона, степень увлажнения, идентичность типа почв, флористического состава, обилия, структура фитоценозов, а также стадии сукцессии и общности происхождения [4].

Образцы проб были отобраны в августе и сентябре 2018 года. С поверхности участка с однородной растительностью размером 5x5 м производили случайный отбор. Собрали 32 образца, каждая весом 20-50 г и объемом 5-10 см<sup>3</sup> и обозначили их условно индексами С-01 – С-32.

Участок отвала был подвержен сильному прессингу со стороны действующего предприятия. Почвы сильно деградированы под действием вредных выбросов, в которых преобладают аммиак, пыль цемента и пыль кварца [6], в сочетании с разливами техногенных жидкостей, тока атмосферных осадков [5].

Видовой состав и обилие водорослей и цианобактерий анализировались с использованием классических почвенно-альгологических методов [2,3].

В ходе работы было рассмотрено 7 проб (С-01 – С-07). Для выделения водорослей и цианобактерий с последующим получением монокультур использовали методы:



1. Метод рассыпание мелкозёма.
  2. Метод разбавления.
- В двух повторностях. Получили 28 чашек Петри (рисунок 2).



Рисунок 2. Чашки Петри с пробами С-01 – С-07.

В ходе исследования были выявлены следующие виды водорослей:

В пробе С-01 найдены представители отделов:

1. Cyanobacteria: *Microcoleus vaginatus*;
2. Chlorophyta: *Chlorella vulgaris*, *Palmellopsis gelatinosa*, *Mychonastes homosphaera*, *Desmodesmus sp.*, *Parietochloris alveolaris*, *Pseudococcomyxa simplex*.

В пробе С-02 найдены представители отделов:

1. Cyanobacteria: *Nostoc punctiforme*, *Leptolyngbya voronichiniana*, *Phormidium boryanum*, *Tolypothrix tenuis*;
2. Chlorophyta: *Scotiellopsis rubescens*.

В пробе С-03 найдены представители отделов:

1. Streptophyta: *Klebsormidium flaccidum* ;
2. Chlorophyta: *Parietochloris alveolaris*, *Mychonastes homosphaera*;
3. Cyanobacteria: *Leptolyngbya boryana*, *Pheudanabaena catenata*, *Microcoleus sp.*

В пробе С-04 найдены представители отделов:

1. Cyanobacteria: *Pheudanabaena catenata*, *Leptolyngbya foreolarum*;
2. Chlorophyta: *Chlorella vulgaris*, *Bracteacoccus minor*.

В пробе С-05 найдены представители отделов:

1. Cyanobacteria: *Pheudanabaena catenata*, *Microcoleus vaginatus*, *Nostoc linckia f. Muscorum*, *Nostoc punctiforme*;
2. Chlorophyta: *Chlorella vulgaris*, *Bracteacoccus minor*, *Chlorococcum sp.*, *Coccomyxa simplex*;
3. Bacillariophyta: *Hantzschia amphioxys*.

В пробе С-06 найдены представители отделов:

1. Chlorophyta: *Chlorella vulgaris*, *Bracteacoccus minor*, *Coccomyxa simplex*;

2. Cyanobacteria: *Microcoleus vaginatus*, *Trichocoleus cf hospitus*.

В пробе С-07 найдены представители отделов:

1. Cyanobacteria: *Microcoleus vaginatus*.

Нестабильность альгологической систематики и недоступность в широкой печати серий современных определителей вынудили нас придерживаться совершенно разных систем водорослевых таксонов. Такая ситуация характерна для альгологии в целом [4].

Выводы:

1. Нами были отобраны пробы с техногенно-нарушенных территорий.

2. Определен видовой состав почвенных водорослей и цианобактерий исследованных территорий.

3. Видовой состав почвенной альгофлоры техногенно-засоленной территории АО «Сырьевая компания», ранее ОАО «Сода» отражал зональные и экологические особенности местообитания, выражающиеся в доминировании цианобактерий и диатомовых водорослей и частой встречаемости галофильных видов.

#### Список использованных источников:

1. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Ильбулова Г.Р. Воздействие предприятий горнорудного комплекса Башкирского Зауралья на состояние природной среды и здоровье населения прилегающих территорий // Фундаментальные исследования. 2011. № 1. С. 29-34.

2. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие. Уфа: Изд-во БГПУ. 2008. 152 с.

3. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. Л.: Наука. 1969. 228 с.

4. Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р. Флора и синтаксономия почвенных водорослей и цианобактерий урбанизированных территорий: научное издание. Уфа: АН РБ, Гилем, 2011. 216 с.

5. Богданова А.В., Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Суханова Н.В. Флора почвенных водорослей и цианобактерий техногенно-засоленных территорий Башкирского Предуралья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 1-4. С. 989-992.

6. Зейферт Д. В. Растительные сообщества почвенная мезофауна территорий химических предприятий в степной зоне Башкирского Предуралья / Под ред. Б. М. Миркина // Д. В. Зейферт, И. Х. Бикбулатов, К. М. Рудаков, И. Н. Григорьева. – Уфа: Издательство УГНТУ, 2000. – 166 с.

7. Суханова Н.В., Фазлутдинова А.И., Хайбуллина Л.С. Диатомовые водоросли почв городских парков // Почвоведение. 2000. № 7. С. 840-846.

8. Gaysina L., Němcová Y., Škaloud P., Eliáš M., Ševčíková T. CHLOROPYRULA URALIENSIS GEN. ET SP. NOV. (TREBOUXIOPHYCEAE, CHLOROPHYTA), A NEW GREEN COCCOID ALGA WITH A UNIQUE ULTRASTRUCTURE, ISOLATED FROM SOIL IN SOUTH URALS // Acta Phytotaxonomica Sinica. 2013. Т. 51. № 4. С. 476-484.

9. Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И., Бакиева Г.Р. Толерантность почвенных водорослей *EUSTIGMATOS MAGNUS* (V.PETERSEN) HIBBERD (*EUSTIGMATOPHYTA*) и *HANTZSCHIA AMPHIOXYS* (EHRENBERG) GRUNOW IN CLEVE ET GRUNOW (*BACILLARIOPHYTA*) к воздействию тяжелых металлов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (100). С. 609-610.

10. Фазлутдинова А.И., Суханова Н.В. Состав диатомовых водорослей в зоне влияния нефтепромышленных комплексов // Экология. 2014. № 3. С. 197.

11. Бакиева Г.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М., Пурина Е.С. Анализ особенностей пространственной организации альгоценозов лесных экосистем Южно-Уральского государственного природного заповедника (ЮУГЗ) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (100). С. 57-59.

**Казыханова Гульсара Шамилевна<sup>1</sup>, Сулейманова Лейсан  
Аслановна<sup>1</sup>, Сулейманова Зугура Нурияхметовна<sup>1</sup>, Хасанова Зилара  
Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

*Жимолость голубая (Lonicera caerulea L.)*, традиционно возделываемая в таких странах как Канада, Япония, Россия, Польша, и успешно используемая в народной медицине при лечении болезней пищеварительной, сердечнососудистой, мочеполовой систем, в настоящее время чрезвычайно популярна и широко востребована, как в России, так и за рубежом. Для Российской Федерации особая ценность *Жимолости голубой* в раннем созревании плодов (в ряде случаев с середины мая, в период так называемого «витаминного голода» россиян), которые отличаются чрезвычайно высоким содержанием биологически активных веществ, способствующих восполнению недостатка витаминов и минералов, укреплению иммунитета, нормализации веса, активному расщеплению жиров и выведению токсинов [1].

Климатические условия Республики Башкортостан являются весьма благоприятным для возделывания жимолости, способной давать высокие урожаи плодов, сбалансированных по вкусовым качествам и содержанию биологически активных веществ, среди которых в значительном количестве присутствуют витамин С, Р-активные вещества и, в особенности, антоцианы, обеспечивающие высокие антиоксидантные свойства *Жимолости голубой*, позволяющие ингибировать свободно радикальные процессы окисления в организме человека, приводящие, в частности, к возникновению и развитию онкологических заболеваний [2, 3].

В связи с этим на базе аналитической лаборатории Башкирского НИИСХ методами высокоэффективной жидкостной хроматографии и спектрофотометрии было исследовано накопление антоцианов в плодах *Жимолости голубой*, выращенных в центральной части Республики Башкортостан.

Анализ полученных экспериментальных данных показал следующее: содержание антоцианов на 100 г изученных плодов *Жимолости голубой* варьировало от 170г до 248 г, а содержание витамина С – от 22,0% до 62,26%.

Известно, что суточная норма витамина С, как и антоцианов должна быть в среднем от 50 до 100 мг.

Результаты исследований демонстрируют высокую биологическую ценность *Жимолости голубой*, произрастающей на территории Республики Башкортостан по содержанию антоцианов и витамина С.

#### **Список использованных источников:**

1. Сулейманова, Л.А. Качественный анализ плодов *Жимолости голубой* как основы для производства напитков функционального назначения Л.А., Сулейманова З.Н. Сулейманова, Г.Ш. Казыханова, Л.А. Хасанова, З.М. Хасанова // Актуальная биотехнология, 2018. – №3 (26). – С. 38-39.

2. Ochimian I., Grajkowski J., Skupien K. Yield and chemical composition of blue honeysuckle fruit depending on ripening time // Bulletin UASVM Horticulture. - 2010. - V.67. - P. 138-147.

3. Chaovanalikit A. Anthocyanins, total phenolics, and antioxidant capacity of bluehoney- suckles. In Abstracts of The 30th Congress on Science and Technology of Thailand, 19-21 October 2004. Impact Exhibition and Convention Center, Muang Thang Thani, Bangkok, Thailand  
[/http://www.scisoc.or.th/stt/30/sec\\_c/paper/stt30\\_C0213.pdf](http://www.scisoc.or.th/stt/30/sec_c/paper/stt30_C0213.pdf)

**Краснова В.В.<sup>1</sup>, Губайдуллина Г.М.<sup>1</sup>, Мухина О.Н.<sup>1</sup>, Ахмадеева Л.Ф.<sup>1</sup>,  
Аллагуватова Р.З.<sup>2</sup>, Габидуллин Ю.З.<sup>3</sup>, Гайсина Л.А.<sup>4</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акмиллы»;*

*2 – аспирант ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Юго-Восточной Азии ДВО РАН;*

*3 – научный консультант, преподаватель кафедры информационных систем и технологий ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акмиллы»;*

*4 – научный руководитель, д.б.н., заведующий кафедрой биоэкологии и биологического образования ФГБОУ ВПО «БГПУ им. М.Акмиллы»*

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА КОЛЛЕКЦИИ ВОДОРОСЛЕЙ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ БАШКОРТОСТАНА (BASHKORTOSTAN COLLECTION OF ALGAE AND CYANOBACTERIA – ВСАС)**

Биологические коллекции играют важную роль как в сохранении биоразнообразия, так и являются базой для проведения целого ряда

прикладных и фундаментальных исследований [1]. Особую значимость имеют коллекции микроскопических водорослей и цианобактерий [2].

Коллекция водорослей и цианобактерий Башкортостана – Bashkortostan Collection of Algae and Cyanobacteria (BCAC) была создана на базе лаборатории экологии водорослей им. Л.С.Хайбуллиной в Башкирском государственном педагогическом университете им. М.Акмуллы (БГПУ им. М.Акмуллы). В 2012 году коллекция была зарегистрирована в World Federation of Culture Collections (WFCC) (WDCM 1023) [3]. В коллекции представлены как аутентичные штаммы (т.е. по ним описаны виды) эукариотических водорослей, так и штаммы водорослей и цианобактерий, выделенные альгологами БГПУ им. М.Акмуллы из разнообразных местообитаний по всему миру: из почв и микробиотических корочек Южно-Уральского региона, национальных парков Grand Staircase-Escalante National Monument (штат Юта, США) и Great Smoky Mountains (штаты Теннесси – Северная Каролина, США), грунтов острова Короля Георга (Антарктика), вулканических почв и грунтов полуострова Камчатка вблизи вулканов Мутновский и Горелый и др. [6-10].

Для представления информации о коллекции BCAC российским исследователям была создана русскоязычная версия электронного каталога. Электронный каталог «Коллекция водорослей и цианобактерий Башкортостана (Bashkortostan Collection of Algae and Cyanobacteria)» является информационной системой, содержащей сведения о штаммах и является составной частью веб-ресурса algae.su. Высокая производительность базового веб-ресурса (сайта) обеспечивается хостинг-провайдером, вычислительная площадка которого располагается на одном из крупнейших дата-центров России. Благодаря этому обеспечивается безотказность работы ресурса и возможность обслуживания большого числа пользователей.

Базовый веб-ресурс располагает всеми необходимыми механизмами для полноценной работы каталога, например, такими как авторизация пользователей, работа с базой данных, размещение фотографий и других файлов, а также других необходимых сервисов. Основная задача сводилась к созданию отдельного раздела сайта – каталога.

Титульная страница электронного каталога BCAC обеспечивает пользователей полной информацией о коллекции с описаниями и фотографиями штаммов. Для перехода на неё в адресной строке браузера необходимо набрать адрес [www.algae.su/bcac](http://www.algae.su/bcac).

Размещение новых данных и редактирование уже имеющейся информации в базе данных каталога возможно, если пользователь обладает учетной записью с правами модератора коллекции. Эта учетная запись предоставляет доступ к той части информационного ресурса, которая связана только с электронным каталогом BCAC. Для размещения новых фотографий или других типов файлов, используемых в каталоге, необходима учетная запись, которая дополнительно наделена правами на загрузку таких файлов на сервер.

Пользователь с учётной записью модератора коллекции получает доступ к специальной странице, которая располагает удобным для пользователя интерфейсом, необходимой для редактирования и добавления новой информации в базу данных каталога.

Для создания каталога электронный депозитарный комплекс был построен в архитектуре «распределённый сервер», оптимальной для работы с большими базами данных. При разработке системы создана структура базы данных, обладающая избыточностью информации. Одни и те же данные хранятся параллельно в нескольких таблицах. Это способствует увеличению скорости выборки данных при больших объемах запросов и поиска. Вторым достоинством такого подхода является повышение надежности базы данных. Разработанная структура электронного депозитария отражает структуру параметров самой коллекции, в том числе и метаданных, используемых для поддержания и развития коллекции.

При создании каталога ВСАС выполнено описание альгологически чистых культур и выполнены фотографии штаммов в высоком качестве. Штаммы под номерами 1-229 являются аутентичными, номерами 230-357 обозначены штаммы с молекулярно-генетической идентификацией, номерами 367-1220 – остальные штаммы. Для штаммов коллекции имеются фотографии с увеличением в 1000 раз, выполненные на световом микроскопе Axio ImagerA2 с реализацией ДИК-контраста.

На первом этапе создания каталога было проанализировано 258 штаммов, из них 88 штаммов было внесено в электронный депозитарий [4]. Из этих 88 штаммов 62 штамма являются аутентичными (то есть по ним описаны виды). В основном это представители зеленых водорослей (84 штамма), желтозеленые водоросли представлены 2 штаммами и цианобактерии – также 2 штаммами. Каталог содержит следующую информацию (рисунок 1):

1. Номер штамма в ВСАС, название вида и фамилию(-и) автора(-ов).
2. Сведения о базиониме (первоначальном названии), синонимах и предыдущих названиях штамма.
3. Аутентичность.
4. Аббревиатура среды, на которой поддерживается штамм.
5. Способ хранения.
6. Год сбора материала, из которого был выделен данный штамм.
7. Изолятор (исследователь, выделивший штамм).
8. Местообитание с указанием страны и конкретной местности.
9. Субкультуры.
10. Публикации о виде и штамме.
11. Примечания (при необходимости).
12. Фотография.

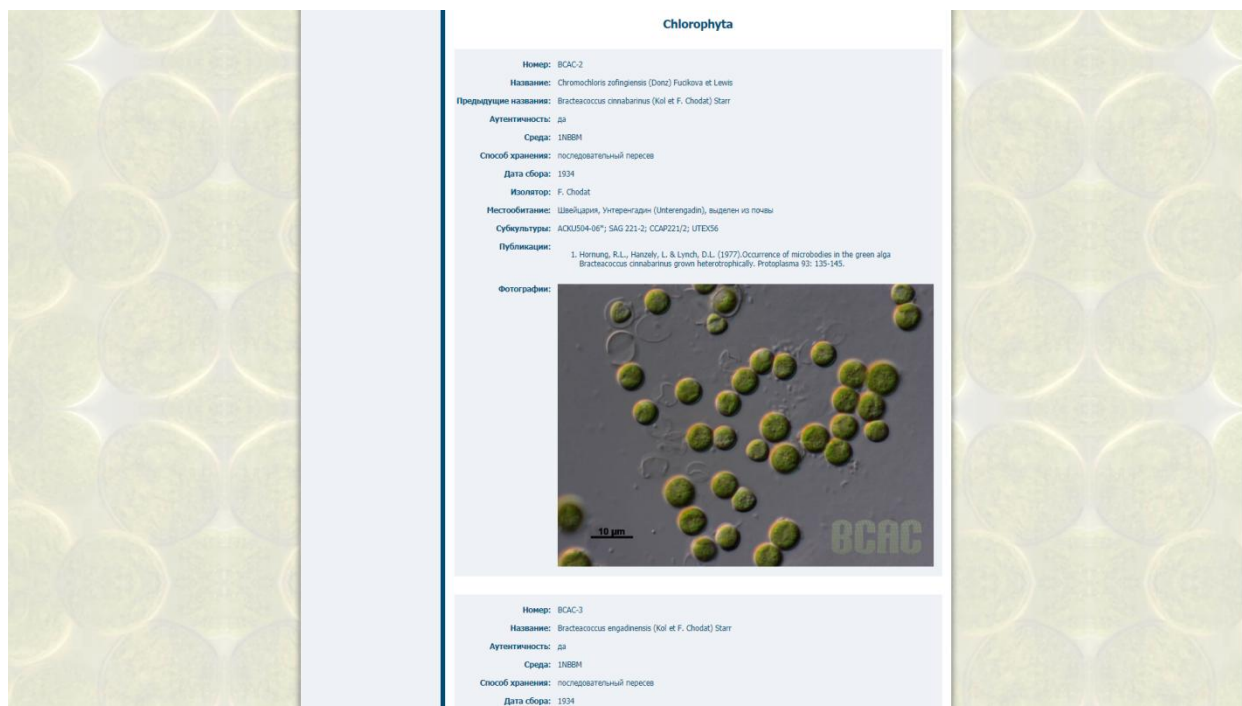


Рисунок 1. Информация о штамме *Chromochloris zofingiensis* на странице каталога BCAS

В период с 2015 по 2019 годы были выделены штаммы наземных водорослей и цианобактерий с территории Приайской увалисто-волнистой равнины Башкирии, Курильских островов (Уруп, Парамушир, Итуруп и Симушир) [5] и вулканических почв Камчатки вблизи вулканов Авачинский, Толбачинский и Шивелуч. В настоящее время идет описание и внесение этих штаммов в коллекцию.

В ближайшем будущем предполагается увеличение числа штаммов, внесенных в электронный депозитарий BCAS, а также создание англоязычной версии депозитария. В результате предполагается усиление позиций коллекции как международного научно-образовательного центра и ресурсной базы для биотехнологических исследований.

#### Список использованных источников:

1. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие. Уфа: Издательство БГПУ, 2008 а. 152 с.
2. Friedl T., Lorenz M. The Culture Collection of Algae at Göttingen University (SAG): a biological resource for biotechnological and biodiversity research //Procedia Environmental Sciences. 2012.15. P. 110–117.
3. [http://www.wfcc.info/ccinfo/collection/by\\_id/1023](http://www.wfcc.info/ccinfo/collection/by_id/1023)
4. <https://www.algae.su/bcac>
5. Ilchibaeva K.V., Kunsbaeva D.F., Allaguvatova R.Z., Fazlutdinova A.I., Polokhin O.V., Sibirina L.A., Gontcharov A.A., Singh P., Gaysina L.A. Preliminary data about algae and cyanobacteria of volcanic soils on Kuril islands //Theoretical and Applied Ecology. Issue 4. P. 119-126. 2018. doi: 10.25750/1995-4301-2018-4-119-126.



6. Суханова Н.В., Фазлутдинова А.И., Хайбуллина Л.С. Диатомовые водоросли почв городских парков // Почвоведение. 2000. № 7. С. 840-846.

7. Gaysina L., Němcová Y., Škaloud P., Eliáš M., Ševčíková T. CHLOROPYRULA URALIENSIS GEN. ET SP. NOV. (TREBOUXIOPHYCEAE, CHLOROPHYTA), A NEW GREEN COCCOID ALGA WITH A UNIQUE ULTRASTRUCTURE, ISOLATED FROM SOIL IN SOUTH URALS // Acta Phytotaxonomica Sinica. 2013. Т. 51. № 4. С. 476-484.

8. Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И., Бакиева Г.Р. Толерантность почвенных водорослей EUSTIGMATOS MAGNUS (B.PETERSEN) HIBBERD (EUSTIGMATOPHYTA) и HANTZSCHIA AMPHIOXYS (EHRENBERG) GRUNOW IN CLEVE ET GRUNOW (BACILLARIOPHYTA) к воздействию тяжелых металлов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (100). С. 609-610.

9. Фазлутдинова А.И., Суханова Н.В. Состав диатомовых водорослей в зоне влияния нефтепромышленных комплексов // Экология. 2014. № 3. С. 197.

10. Бакиева Г.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М., Пурина Е.С. Анализ особенностей пространственной организации альгоценозов лесных экосистем Южно-Уральского государственного природного заповедника (ЮУГЗ) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (100). С. 57-59.

**Куш Татьяна Андреевна<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова  
Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

## **ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАЖИТНИКА СЕННОГО**

*Пажитник сенной (Trigonella foenumgraecum)*, однолетнее растение семейства *Бобовых*, широко применяется в традиционной медицине многих стран, в частности, в китайской, индийской и западноевропейской медицине. Во многих странах семена *Пажитника сенного* входят в состав комбинированных лекарственных препаратов, обладающих диуретическим, слабительным, противовоспалительным, анаболическим, гипогликемическим и антисклеротическим эффектом.

*Пажитник сенной* оказывает тонизирующее, общеукрепляющее, восстанавливающее, заживляющее, успокаивающее, мочегонное, эстрогеноподобное, обволакивающее (в желудочно-кишечном тракте), лактогонное, спазмолитическое, противовоспалительное, отхаркивающее и разжижающее слизь, антиоксидантное, за счет содержания селена, помогающего клеткам организма утилизировать кислород, действие на организм человека, стимулирует потоотделение и, как следствие, служит жаропонижающим средством, выводит токсины и аллергены через лимфатическую систему, снижает содержание холестерина в крови и кровяное давление, повышает уровень гемоглобина (как источник железа), улучшает перистальтику кишечника, усиливает сокращение матки, также является афродизиаком.

Семена *Пажитника сенного* содержат комплекс биологически активных соединений: алкалоид тригонеллин, никотиновую кислоту (витамин РР), фолиевую кислоту, рутин, стероидные сапонины и фитостерины (диосгенин, ямогенин, гитогенин, тигогенин), флавоноиды, каротиноиды, кумарины (скополетин и умбеллиферон), фенолокислоты (салициловая и галловая), оксикоричные кислоты (хлорогеновая, кофейная и неохлорогеновая), алкалоиды, полисахариды и гликозиды (диосцин и ямосцин), слизистые и горькие вещества, эфирные масла и жирное масло, белки, танины, витамины А, С, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, фосфор, железо, калий, магний, кальций, мышьяк. В составе травы *Пажитника сенного* много клетчатки и минералов [1, 5].

Тригонеллин *Пажитника сенного* оказывает инсулиноподобное действие, снижая уровень глюкозы в крови. Установлено, что порошок и жирное масло растения обладают гипохолестеринемической активностью, сравнимой с эффектом полиспонина, и проявляют выраженное антиэксудативное действие, порошок также оказывает умеренное адаптогенное влияние [3].

Качественное и количественное содержание макро- и микроэлементов в золе семян *Пажитника сенного* представлено в табл. 1 [4].

Таблица 1

Содержание макро- и микроэлементов в золе семян  
*Пажитника сенного*

Макроэлементы	Содержание, %	Микроэлементы	Содержание, %	Ультрамикроэлементы	Содержание, %
Калий*	40,0	Алюминий	3,0	Барий	0,03
Кальций*	15,0	Бор**	0,1	Бериллий	0,00005
Магний*	5,0	Железо*	1,0	Ванадий**	0,003
Натрий*	6,0	Кремний**	3,0	Галлий	0,0015
Фосфор*	10,0	Марганец*	0,1	Иттербий	0,00005
		Медь*	0,02	Иттрий	0,0003
		Молибден*	0,005	Кобальт*	0,0006
		Олово	0,0005	Литий*	0,003
		Свинец	0,002	Никель**	0,003
		Стронций	0,02	Серебро	0,00002
		Цинк*	0,04	Скандий	0,0005
				Титан**	0,1
				Хром*	0,003
				Цирконий	0,002

В традиционной медицине *Пажитник сенной* употребляется в виде настоя семян при дизентерии, хроническом кашле, язвенной болезни желудка и

двенадцатиперстной кишки, диабете, увеличении печени и селезенки, подагре, недостатке молока у кормящих матерей, для устранения последствий приема непривычной пищи и контроля уровня холестерина в крови отвара при простуде, легочных заболеваниях, синусите, сухом кашле (молочный отвар), болях в горле (полоскания крепким настоем), недостатке молока у кормящих матерей (крепкий молочный отвар), порошка семян в качестве тоника и общеукрепляющего средства (в горячем молоке), при анемии (с молоком и медом) [2].

Следует отметить, что в процессе беременности прием больших доз *Пажитника сенного* может спровоцировать кровотечение и выкидыш, поэтому категорически противопоказано его потребление при склонности к кровотечениям и вагинальных кровотечениях. В больших количествах растение стимулирует наступление менструации. Необходимо соблюдать осторожность при сахарном диабете, аллергиях, бронхиальной астме. Прием пажитника увеличивает токсичность препаратов наперстянки, усиливает слабительный эффект препаратов подорожника и эстрогеноподобное действие фитоэстрогенов.

Таким образом, *Пажитник сенной* – перспективное, с высоким потенциалом биологической активности, растительное сырье, которое необходимо использовать в официальной медицине, а также при разработке диетических и функциональных продуктов питания. Анализ литературных данных свидетельствует о том, что систематических исследований химического состава и биологической активности экстрактивных веществ, содержащихся в биомассе *Пажитника сенного*, не проводилось, хотя разрозненные данные по составу и биологической активности данного растения присутствуют в различных источниках в достаточном количестве. Поэтому систематизация уже полученных результатов, а также поиск и разработка эффективных способов направленного извлечения биологически активных веществ из *Пажитника сенного* наряду с изучением их химического состава чрезвычайно актуальная задача.

#### Список использованных источников:

1. Бандюкова В.А. Хаматов ХХ., Юнусова К.К. Флавоноиды *Trigonella grandiflora* и *T. tenuis* // Химия природ, соединений. 1985. Вып. А. С. 562-563.
2. Бартоша В. Диетическое питание при сахарной болезни. М.: Из-во Крон-пресс. 1999. 124 с.
3. Орловская Т.В., Магомедова З.С. *Пажитник сенной* – перспективное целебное растение // Рос. аптеки. 2004. № 7-8. С. 78-80.
4. Орловская Т.В., Челомбитько В.А. Изучение углеводов *Trigonella foenum-graecum* // Химия природ, соединений. 2006. № 2. 181 с.
5. Лекарственная продукция из натуральных растений. Режим доступа: <http://lektrava.ru/encyclopedia/pazhitnik-sennoy/>

**Муканова Арманай Сабитовна<sup>1</sup>, Шоманова Жанат Кайроллиновна<sup>2</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>3</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>3</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, д-р. техн. наук, профессор кафедры химии Павлодарского государственного педагогического университета*

*3 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

## **РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА КОРОТ И НАТУРАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

Программы оздоровления нации, принятые правительством Российской Федерации, в частности, распоряжение Президента РФ от 29.03.2013 № 115-рп, ставят задачу разработки нового поколения продуктов пищевой биотехнологии (продуктов здорового питания с функциональной направленностью), которые помимо традиционных питательных эффектов оказывают существенное позитивное влияние на ту или иную функцию организма, обеспечивая профилактику заболеваний, повышение работоспособности и продление жизни населения.

Увеличение техногенной экологической нагрузки приводит к многочисленным отклонениям в обмене веществ организма современного человека и развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечнососудистой системы, ожирению, сахарному диабету, причиной которых является, в частности, снижение усвояемости кальция и, как следствие, нарушение кальциевого обмена. Дефицит кальция и витамина D приводит к патологиям костной ткани и скелета – остеопорозу. В экологически неблагоприятных регионах с низким уровнем потребления кальция ВОЗ рекомендует назначать добавки кальция для восполнения его дефицита [1, 2].

Создание оригинальной биологически активной добавки к пище функционального назначения, которая способствовала бы решению проблемы низкой усвояемости кальция без дополнительного использования лекарственных средств – чрезвычайно важная задача [6].

Башкиры, как и другие тюркские народы, издревле использовал в качестве ежедневной добавки к пище корот (корт, курт) – сухой кисломолочный продукт, содержащий большое количество кальция. В связи с этим применение традиционных народных рецептур для создания оригинальной биологически активной добавки имеет высокую значимость, что особенно актуально в свете все возрастающей экологической нагрузки на население многих промышленных регионов РФ, а также индустриально развитых стран ближнего и дальнего зарубежья.

Впервые предлагается использование национального продукта башкир и других тюркских народов корота, обогащённого натуральными растительными маслами в качестве источника, в частности, кальция, полиненасыщенных

жирных кислот, витаминов Е и D, для создания новой биологически активной добавки к пище с целью восстановления кальциевого обмена, повышения усвояемости кальция и укрепления общего состояния здоровья населения. Планируется осуществление комплексной биологической, биохимической и физико-химической оценки различных видов корота, а также его комбинаций с рядом натуральных растительных масел [4, 5].

На данный момент ни одна из выпускающих как пищевой продукт корот компаний не занимается разработкой биологически активных добавок на основе корота с добавлением натуральных растительных масел для решения проблем усвояемости кальция и обогащения пищи витамина группы Е и D. Создание такой продукции в регионах с традиционным потреблением корота может внести существенный вклад в оздоровление рационов питания населения данных регионов.

#### **Список использованных источников:**

1. Аткинс Р. Биодобавки: Природная альтернатива лекарствам. Минск. 2004. 790 с.
2. Надиров Н.К. Токоферолы – биологически активные вещества. М.: Изд. Знание. 1999. 70 с.
3. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия / Под ред. А.П. Нечаева Пищевая химия. СПб: ГИОРД. 2001. 592 с.
4. Малышева А.Г. Определение витамина Е в подсолнечном масле // Пищевая технология. 1967. №4. С.34-36.
5. Миронова А. Н. О новом подходе к оценке роли растительных масел в питании // Тез. докладов науч.- техн. конф., Санкт-Петербург 23-24 ноября 1993г. ВНИИЖ. 1993. С. 102-104.
6. Вржесинская О.А., Бекетова Н.А., Никитина В.А. Влияние биологически активных добавок к пище с различным содержанием витаминов на витаминный статус человека // Вопросы питания. 2000. - №1-2. С. 27-31.

**Назарова Зульхиза Закариевна<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>,  
Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия  
2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмуллы*

#### **СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ ПЧЕЛИНОГО ВОСКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Пчелиный воск, вырабатываемый восковыми железами – зеркальцами пчел, расположенными на нижней части брюшка, и предназначенный для постройки и скрепления сотов гнезд и маточников, а также для запечатывания меда – ценнейший продукт пчеловодства, который с давних пор используется человеком в разных сферах его деятельности, в частности, в масляно-восковой живописи, для обработки деревянных изделий, в качестве полировочного материала. Он нашёл своё широкое применение в космической, авиационной,

радио- и электротехнической, машиностроительной, металлургической и пищевой промышленности. Однако более всего первоклассный пчелиный воск востребован самой пчеловодческой отраслью, и прежде всего для изготовления вошины, а также в медицине, фармацевтике и косметологии [3, 6, 13].

Пчелиный воск входит в состав широкого спектра лекарственных мазей и лечебных пластырей, косметических питательных, вяжущих, очищающих, отбеливающих кремов и масок для лица, помад и румян, дезодорантов, средств для депиляции, субстанций по уходу за кожей и волосами [8, 9]. Сегодня интернет изобилует бесчисленным количеством рецептов косметических, лечебных и профилактических субстанций на основе пчелиного воска. В качестве примера можно привести специальную лечебную мастику для борьбы с облитерирующим тромбангиитом (болезнь Винивартера-Бюргера), в состав которой входит пчелиный воск [1]. Блестящим образцом косметического средства против морщин может служить субстанция, содержащая в своём составе пчелиный воск и мед, луковый сок и сок белой лилии. По заверению производителей такое косметическое средство не только предохраняет лицо от морщин, но также устраняет и уже появившиеся морщины [7]. А употребление медово-восковых конфет, как показано их разработчиками, вызывает усиление слюноотделения, повышает секреторную активность и моторную функцию желудка, стимулирует обмен веществ, благоприятно влияет на кровообращение и работу скелетной мускулатуры, механически очищает зубы от налета и укрепляет десны [9].

Такое активное использование пчелиного воска связано с его способностью быть прекрасной сгущающей основой для мазей и кремов, лечебных препаратов и косметических средств. Обладая высокой инертностью к компонентам, входящим в состав изготавливаемых субстанций, пчелиный воск позволяет длительно сохранять композиционную активность данных субстанций.

Химический состав пчелиного воска следующий: 70-75% – сложные эфиры, 13-15% – жирные кислоты, 12-15% – предельные углеводороды, 0,3-0,4% – минеральные соли, незначительное количество красящих веществ и летучих эфирных масел.

Активируясь при нормальной температуре тела и обладая высоким сродством к кожным жировым выделениям, пчелиный воск прекрасно впитывается кожей человека [2], он безопасен, не токсичен, сохраняет свои уникальные свойства чрезвычайно длительное время, проявляет выраженные бактерицидные и регенерирующие свойства, что позволяет его успешно применять в дерматокосметической практике [14, 15].

В связи с этим нами исследовался пчелиный воск Республики Башкортостан на соответствие стандартам качества для последующего его использования в качестве основы и действующего компонента для лечебно-профилактических и косметических средств.

Анализ пяти образцов пчелиного воска проводился согласно ГОСТ 21179 - 2000 «Воск. Технические условия» в Башкирском научно-исследовательском центре по пчеловодству и апитерапии.

Все пять образцов пчелиного воска, взятых для исследования, отличались однородной структурой в изломе, обладали естественно восковым запахом, характерным для пчелиного воска. Цвет образцов варьировал от белого до светло- и темно-жёлтого.

Анализ органолептических характеристик пяти исследованных образцов пчелиного воска Республики Башкортостан показал его соответствие стандартам качества и требованиям ГОСТ 21179 - 2000 «Воск. Технические условия». Анализ качества пчелиного воска Республики Башкортостан по физико-химическим характеристикам выявил следующее: массовая доля воды в образцах воска варьировала от 0,4 до 0,5%, что соответствовало предъявляемым к пчелиному воску стандартам качества. Наличие фальсифицирующих примесей не было обнаружено. Массовая доля механических примесей в образцах составила 0,2-0,3%, а плотность образцов была 0,95-0,97, кислотное число, определяющее количество свободных жирных кислот, содержащихся в воске, колебалось в пределах от 16 до 18 мг, температура плавления (каплепадения) составила 63-67°C, что также соответствовало стандартам качества и нормативным требованиям ГОСТ 21179 - 2000 «Воск. Технические условия».

Как известно, цвет воска зависит от сырья и от его переработки. Пчелиный воск на пасеках получают из воскового сырья, такого как, выбракованные и непригодные для дальнейшей эксплуатации тёмные, либо светлые (поломанные или забитые пергой) соты; срезки крышечек, полученные при распечатывании медовых сотов; различные восковые обрезки, очищаемые с деревянных брусков рамок; вырезанные трутневые соты и т. д. [15].

В зависимости от процентного содержания воска восковое сырьё делится на три сорта. К I сорту (восковитость 70% и более) относятся сухие вырезанные соты белого, янтарного или желтого цвета, которые хорошо просвечиваются и не содержат остатков меда и перги [14]. Ко II сорту (восковитость 56 - 70%) относятся сухие темно-коричневые и темные соты, которые просвечиваются в доньшках и не содержат остатков меда и перги, а также белые, янтарные или желтые соты, в которых содержится до 15% перги. К III сорту с восковитостью 40-55% относятся сухие темно-бурые, черные непросвечивающиеся соты, которые не поражены молью и плесенью и не содержат остатков меда, а также светлые соты со значительным количеством перги. Восковое сырьё, не отвечающее требованиям I, II и III сортов, относят к вытопкам или мерве [5].

В восковом сырьё, которое перерабатывается непосредственно на пасеках, помимо воска, содержатся различные невосковые вещества, растворимые (мед, личиночный корм) и нерастворимые в воде (коконы личинок, перга). Содержание таких веществ влияет на качество воска: чем больше их, тем ниже качество. Чтобы получить воск высокого качества, из сырья необходимо максимально удалить растворимые вещества. Для этого



восковое сырье перед развариванием размачивают в холодной или нагретой до 30-40 °С воде [12].

В зависимости от способов получения пчелиный воск делится на пасечный топленый (сортовой) и некондиционный; пробойный и экстракционный [10]. Пасечный топленый и некондиционный воск получают непосредственно на пасеке при перетопке воскового сырья; пробойный – из вытопок (мервы) в заводских условиях; экстракционный – путем экстрагирования заводской мервы парами бензина [4].

Таким образом, результаты исследований образцов воска пчелиного Республики Башкортостан на соответствие требованиям ГОСТ 21179-2000 «Воск. Технические условия» показали, что данные образцы по своим показателям соответствуют стандартам качества и могут быть успешно использованы в качестве основы и действующего компонента в лечебно-профилактических и косметических средствах.

#### **Список использованных источников:**

1. Виноградова Т.В., Зайцев Г.П. Пчела и здоровье человека. М. Россельхозиздат. 1966 г. 288 с
2. Иойриш Н.П. Продукты пчеловодства и их использование. М.:Россельхозиздат, 1976- 92 с.
3. Кильдиярова А.Д., Хасанова Л.А., Хасанова З.М. / Косметические средства на основе пчелиного воска / Материалы Молодежной научно-практической конференции «Современные биотехнологии», 24 января 2014 г. // Уфа: Фонд поддержки и развития науки Республики Башкортостан, 2014. - 37 с.
4. Лебедев, В. И. Стандартизация в пчеловодстве / В. И. Лебедев, Т. М. Русакова // Пчеловодство. - 2009. - № 9. - С. 52 – 53.
5. Люсов, В. А. Применение смеси пчелиного меда и цветочной пыльцы у больных ишемической болезнью сердца / В. А. Люсов, В. А. Дудаев, В. В. Горин // Апитерапия. - 1993. - № 2. - С. 41 – 45
6. Люсов, В. А. Экспериментальное обоснование и опыт лечебного применения продуктов пчеловодства при сердечнососудистых заболеваниях / В. А. Люсов, Ю. В. Зимин // Кардиология. - 1983. - Т. 213. - № 5. - С. 105 – 110.
7. Манохин И.В. Человек и пчела Тула: Приокское книжное издательство, 1982 - с.48
8. Младенов, С. Мед и медолечение / С. Младенов. - София: Издательство Болгарской академии наук, 1974. - 228 с.
9. Муравина, И. В. Основы товароведения / И.В. Муравина. - Москва: Академия, 2007. - 224 с
10. Рамирес, С. М. А. Эффект временной термической обработки меда на его качество во время складирования / С. М. А. Рамирес, Н. С. А. Гонсалес, Д. Е. Саури // Апиакта. - 2000. - Т. 35. - № 4. - С. 162 – 170
11. Русакова, Т. М. Исследование токсичных элементов в продуктах пчеловодства / Т. М. Русакова // Пчеловодство. - 2006. - № 9. - С. 10 - 13.
12. Севостьянова, Н. Н. Лечение медом и продуктами пчеловодства / Н. Н. Севостьянова. - Москва: РИПОЛ классик, 2012. - 64 с.

13. Харчук Ю. Мед и продукты пчеловодства. – Ростов на Дону: Феникс, 2009. -148 с.

14. Da Cruz, C. B. Antimicrobial activity of honeys from two stingless honeybee species and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) against pathogenic microorganisms / C. B. Da Cruz, F. A. Pieri, G. A. Carvalho–Zilse, P. P. Orlandi, C. G. Nunes–Silva, L. Leomil // *Acta Amazonica*. - 2014. - V. 44. - No. 2. - P. 287 – 290

15. Tenore, G. C. Nutraceutical potential of monofloral honeys produced by the Sicilian black honeybees (*Apis mellifera* ssp. *sicula*) / G. C. Tenore, A. Ritieni, P. Campiglia, E. Novellino // *Food and Chemical Toxicology*. - 2012. - V. 50. - No. 6. - P. 1955 – 1961

**Назмутдинов Булат Ринатович<sup>1</sup>, Гибазов Нурфат Нургарифанович<sup>1</sup>,  
Галикеева Ирина Зуфаровна<sup>1</sup>, Халиков Рустам Айдарович<sup>1</sup>, Хасанова  
Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

## **ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ЗРЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ АНТОЦИАНОЗИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Всё возрастающие негативные изменения в органах и системах организма человека, индуцированные работой за компьютером, приводят, прежде всего, к выраженным нарушениям опорно-двигательного аппарата и органов зрения, к так называемому компьютерно-зрительному синдрому (КЗС). Профилактика КЗС должна быть комплексной и включать в себя, как традиционные методы лечения, так и использование современных разработок, в частности, связанных с продуктами функционального питания, в составе которых присутствуют группа антоцианов растительного происхождения, так называемые, антоцианоэиды.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в мире 135 миллионов человек страдают различными нарушениями зрения. По имеющимся прогнозам число слабовидящих на нашей планете к 2020 году увеличится – до 200 миллионов человек. В 75% случаев слепоту вызывают заболевания, которые можно вылечить на начальных стадиях или предотвратить с помощью профилактических мер [5].

Профилактика КЗС включает улучшение рабочего места с электронными гаджетами, оснащенными защитными устройствами, гимнастические упражнения для коррективки и профилактики нарушений зрения, сочетающие в себе комплекс упражнений по общему улучшению зрения, укреплению цилиарной мышцы глаза, расслаблению мышц шейного отдела позвоночника и формированию правильной осанки [5].

Кроме гимнастических упражнений для снятия зрительного утомления применяют лекарственные средства и сиропы, содержащие антоцианы, в частности, антоцианоэиды, относящиеся к группе флавоноидов и классу

фенилпропаноидов, являющихся вторичными метаболитами и отвечающими за широчайшую цветовую гамму плодов, соцветий, листьев и других растительных тканей [9]. Антоцианы – водорастворимые пигменты, являющиеся гликозидами, полученными из флавилиевых солей. В настоящее время открыто и идентифицировано более 600 видов антоцианов.

Сегодня в медицине антоцианы, как антиоксиданты, широко применяются для профилактики офтальмологических заболеваний. Согласно литературным данным антоцианы активируют РР-витамин, который в свою очередь укрепляет стенки кровеносных сосудов. Благодаря антоцианам обеспечивается сохранность соединительных тканей и коллагена, коллаген в свою очередь является компонентом хрусталика, обуславливающим его прозрачность. Кроме того, антоцианам характерна противомикробная и противораковая активность, что расширяет их полезный спектр действия на организм человека [3].

Ягоды *Смородины черной* (*Ribes nigrum* L.), относящейся к семейству *Крыжовниковых* (*Glossulariaceae*), одной из наиболее распространенных ягодных культур в промышленном и любительском садоводстве на территории России, чрезвычайно богаты антоцианами. Они содержат 7,6% сахаров (сахарозу, фруктозу, глюкозу), 1,2% органических кислот, 0,032 г/кг каротина, 0,45 г/кг пектина, незначительное количество натрия и большое количество калия, кальция, железа, а также бария, бора, йода, меди, марганца, цинка. В них присутствуют провитамин А, витамины В, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, Е, Н, РР, Р-активные вещества и флавоноиды [1, 4]. В ягодах черной смородины содержится целая фитолаборатория. Антоцианы, которыми богата *Смородина черная*, входят в состав черно-фиолетового пигмента, обуславливающего соответствующую окраску кожуры ягод растения [2, 4]. Известно, что биологически активные вещества в составе ягод *Смородины черной* и, в частности, антоцианы влияют на увеличение осевой длины сетчатки глаза, что очень важно при профилактике и лечении близорукости [1].

Ежедневная норма потребления антоцианов с целью профилактики нарушений зрения составляет как минимум 50-100 мг. В 100 г *Смородины черной* содержится около 300 мг антоцианов, то есть для улучшения зрения достаточно съесть каждый день всего лишь от 50 до 100 г этих ягод.

На долю отечественного производителя зарегистрированных торговых наименований от общего количества лекарственных препаратов, применяемых для лечения и профилактики заболеваний глаз, приходится чуть больше 50% [6].

Следует отметить, что практически при всех офтальмологических заболеваниях, особенно ассоциированных с сердечно-сосудистой патологией, требуется дополнительное применение лекарственных препаратов с антиоксидантной, нейропротективной, антиагрегантной активностью, способностью ускорять регенеративные процессы [7].

При офтальмологических патологиях широкими диапазонами терапевтического действия обладают комплексные антиоксидантные

препараты, содержащие антоцианы (антоцианозиды). При применении лекарственных средств на основе антоцианозидов было отмечено их положительное действие на гемодинамику в сосудах глаза. С помощью доплеровских методов регистрировали увеличение показателей максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока и снижение вазорезистентности в задних коротких цилиарных артериях, что свидетельствовало об улучшении кровоснабжения хориоидальной оболочки глаза. Лекарственные средства и сиропы данной группы способствовали улучшению зрительных функций, расширению границ периферического зрения, оказывали положительное влияние на гемодинамику сосудов глаз и функциональную активность нейросенсорного аппарата сетчатки [8].

Электронные цифровые устройства и гаджеты в значительной мере облегчают нашу жизнь, с каждым днем прочнее входят в наш быт. Вследствие этого при активном использовании гаджетов растет нагрузка на зрительную систему пользователей, поэтому все больше молодых людей будут обращаться к офтальмологам с проявлениями КЗС. Препараты на основе *Смородины черной* в офтальмологической практике зарекомендовали себя как средства, обладающие мощными антиоксидантными свойствами, эффективными, безопасными, оказывающими положительное влияние на функциональные показатели зрительного аппарата в профилактике КЗС. В связи с этим профилактика нарушений зрения должна состоять из комплекса гимнастических упражнений, способствующих как общему укреплению организма, так и активизации его отдельных функций, улучшения условий работы с электронными устройствами, а также применения лекарственных средств и биологически активных добавок, в частности, на основе *Смородины черной*.

#### **Список использованных источников:**

1. Бутенко Л.И., Подгорная Ж.В. Исследования антоцианового комплекса ягод, прошедших криообработку [Электронный ресурс] / Л.И. Бутенко// статья Успехи современного естествознания 2016. Режим доступа: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36176>

2. Галикеева, И.З. Хасанова, З.М. Хасанова, Л.А. Диетические и лечебно-профилактические свойства Смородины черной (*Ribes nigrum L.*) / И.З. Галикеева, З.М. Хасанова, Л.А. Хасанова // Вестник «БГПУ им. М. Акмуллы» [Текст]: сб. статей / отв.ред. З.Р. Шайхутдинова. – Уфа: изд-во БГПУ, 2018. – С. 30-35

3. Захарова М.А., Оганезова Ж.Г. Современные подходы к терапии компьютерного зрительного синдрома/ клиническая офтальмология РМЖ. – 2018, С. 50-54

4. Мясищева Н.В., Артемова Е.Н. Перспективы использования ягод красной смородины новых сортов в технологии диетических продуктов функционального назначения // Курортные ведомости. 2011. №5(68). С. 66-69.

5. Назмутдинов Б.Р., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. Профилактика нарушений зрения в системе вузовского образования / Среда – 2018.

6. Петрухина И.К. Логинова Л.В., Рязанова Т.К. Результаты маркетинговых исследований номенклатуры лекарственных средств, применяемых при заболевании глаз // Медико-социальная экология личности: состояние и перспективы: материалы X Международной конференции, 6-7 апреля 2012 г., Минск. 2012. С. 435-437.

7. Пищевая ценность плодов и ягод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medimet.info/smorodini-chnoi-lechebnie-svoistva.htm>

8. Тыняная И. И. Разделение, концентрирование и анализ антоцианов и бетацианинов в экстрактах растительного сырья с применением оптических и хроматографических методов [Текст]: дис. ... к.х.н. 02.00.02 /Тыняная И.И. Белгород, 2015

9. Pervaiz T., Songtao J., Faghihi F., Haider M.S., Fang J. –Naturally Occurring Anthocyanin, Structure, Functions and Biosynthetic Pathway in Fruit Plants/ T. Pervaiz//Journal of Plant Biochemistry & Physiology 2018. Режим доступа: <https://www.omicsonline.org/open-access/naturally-occurring-anthocyanin-structure-functions-and-biosyntheticpathway-in-fruit-plants-2329-9029-1000187>

**Олейникова Дарья Владимировна<sup>1</sup>, Суханова Наталья Викторовна<sup>2</sup>**

1 – студентка ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмуллы, г. Уфа, Россия

2 – научный руководитель, д.б.н., доцент БГПУ им. М.Акмуллы

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ *CHLORELLA VULGARIS* BEIJER В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ТЕПЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Применение удобрений в сельском хозяйстве имеет важное значение для повышения урожайности и пищевой ценности сельскохозяйственных культур. Удобрение это – химическое или природное вещество, которое вносят в почву для увеличения ее плодородия [4]. Нарушение агрохимических и гигиенических регламентов применения удобрений приводит к накоплению их в почве, растениях, что, также загрязняет продовольственное сырье и пищевые продукты, оказывая тем самым токсическое действие на организм человека.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства и резкого повышения антропогенного воздействия на окружающую среду, в частности, на почвенный покров, значительно возрастает роль биологических факторов повышения плодородия почв и их рекультивации. Большую роль в этом может сыграть умелое использование и регулирование развития почвенной биоты, постоянной и существенной составляющей которой являются водоросли и цианобактерии [3, 6].

Способность цианобактерий и зеленых водорослей улучшать физиологическую активность и развитие растений дает перспективы использования их на практике [1, 5]. Важным моментом является также то, что биологические препараты позволяют получать экологически чистую продукцию.

Впервые цианобактерии рода *Nostoc* использовали китайцы 2000 лет назад, чтобы выжить во время голода [2].

В качестве стимулятора роста овощных культур мы использовали суспензию одноклеточной зеленой водоросли *Chlorella vulgaris*, которая имеет широкое распространение в естественных и техногенных местообитаниях и используется в качестве тест-объекта в биомониторинге окружающей среды [7-13]. Для оценки влияния жидкой суспензии *Chlorella vulgaris* на всхожесть, количество и скорость образования завязей, цветков, плодоношения перца овощного (*Capsicum annuum* L.) нами проведено исследование в условиях закрытого грунта в целях установления перспектив использования данной технологии.

Эксперимент проводили в несколько этапов.

Культуру водоросли выращивали на питательной среде Болда следующего состава (к 940 мл дистиллированной воды добавляется по 10 мл каждого из 6 растворов макро- и по 1 мл каждого из 4 растворов микроэлементов): растворы макроэлементов:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{HPO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ; растворы микроэлементов: EDTA, KOH,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnCl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Накопительную культуру водоросли выращивали в колбах на 250 мл при искусственном свете до достижения плотности суспензии  $2 \times 10^6$  кл/мл среды.

В подготовленные чашки Петри помещали по два слоя фильтровальной бумаги и по 25 семян в двух повторностях. В 2 чашки добавили по 10 мл суспензии водорослей концентрации  $2 \times 10^6$  кл/мл среды, в 2 чашки по 10 мл суспензии –  $1 \times 10^6$  кл/мл среды, в 2 чашки по 10 мл среды Болда, которая служила контролем. Всхожесть семян определяли по формуле:

$$A = v/B \times 100\%,$$

где A – всхожесть, энергия прорастания семян,

B – общее количество семян, взятых для проращивания,

v – количество проросших семян.

На 10 день опыта определяли энергию прорастания семян в чашках Петри. В контроле со средой Болда энергия прорастания составила 26%, с суспензией *Chlorella vulgaris* концентрации  $1 \times 10^6$  кл/мл среды – 42%, с суспензией *Chlorella vulgaris* концентрации  $2 \times 10^6$  кл/мл среды – 38% (рис.1). Энергия прорастания семян, обработанных суспензией концентрации  $1 \times 10^6$  кл/мл среды на 16% больше, чем у контрольных, а энергия прорастания семян, обработанных суспензией концентрации  $2 \times 10^6$  кл/мл среды на 12% больше, в сравнении с контролем.

Всхожесть семян определяли на 20 день постановки опыта. Всхожесть составила: контроль – 88%, суспензия концентрации  $1 \times 10^6$  – 90%, суспензия концентрации  $2 \times 10^6$  – 94%. Всхожесть семян, обработанных суспензией в концентрации  $2 \times 10^6$  на 6% больше (рис. 2), чем у контрольных образцов, а всхожесть семян, обработанных суспензией концентрации  $1 \times 10^6$  на 2% больше чем в контроле.

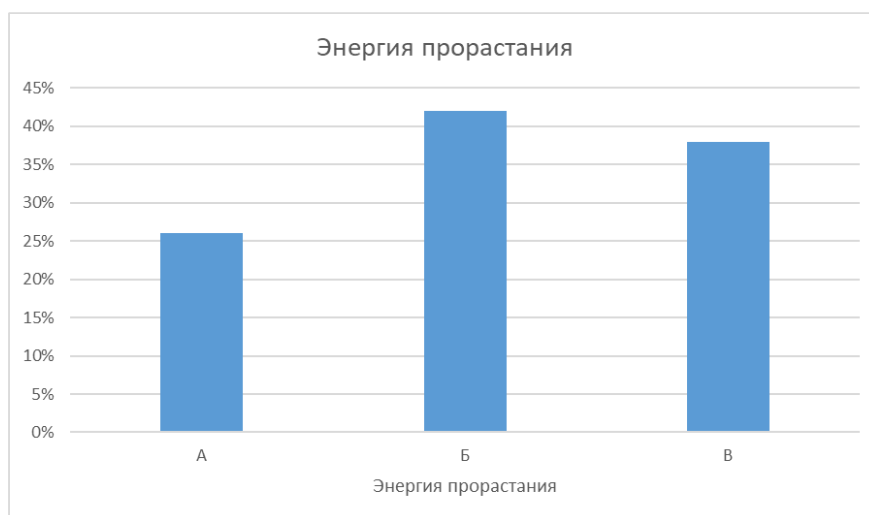


Рисунок 1. Определение энергии прорастания семян перцев, обработанных:

А – средой Болда (контроль), Б – суспензией *Chlorella vulgaris* концентрации  $1 \times 10^6$  кл/мл среды, В – суспензией *Chlorella vulgaris* концентрации  $2 \times 10^6$  кл/мл среды. Еп – энергия прорастания.

Таким образом, можно сделать вывод: хлорелла оказывает стимулирующее действие на энергию прорастания и всхожесть семян растений перца овощного.

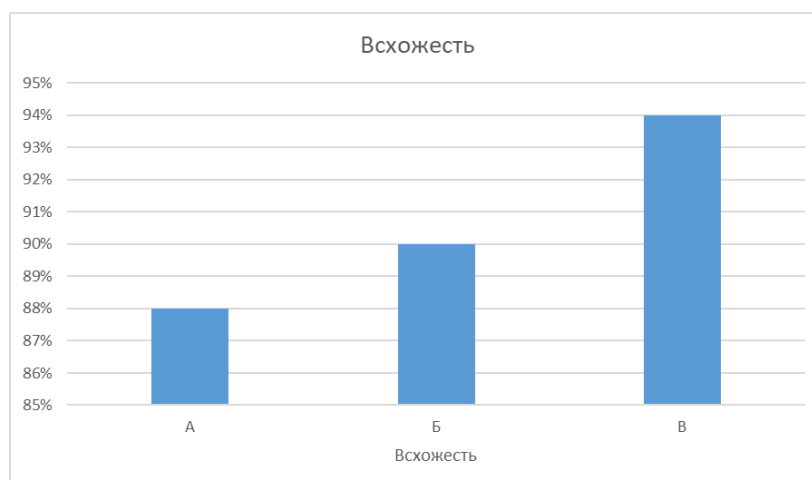


Рисунок 2. Всхожесть семян перцев. Обозначения такие же, как на рис.1.

Рассада перцев была высажена в открытый грунт 5 мая 2018 г., выращивание осуществлялось в теплице на индивидуальном садовом участке в районе станции Юматово Уфимского района Республики Башкортостан. В процессе роста опытные образцы перца подкармливали 2 раза по 1000 мл на корень, путем полива растения суспензией клеток хлореллы, разведенной в воде 1,5 л суспензии на 20 л воды. Контрольные перцы суспензией хлореллы не обрабатывались, но вместо суспензии использовали питательную среду Болда, чтобы исключить влияние макро- и микроэлементов, на которых выращивалась хлорелла. Кроме того, полив опытных и контрольных образцов проводили водопроводной водой с одинаковой периодичностью и объемом.

Опытные растения, обработанные суспензией, из эксперимента, проводимого в теплице, отличались ранним и большим образованием завязей (рис. 3) и цветков (рис. 4) по сравнению с контролем.

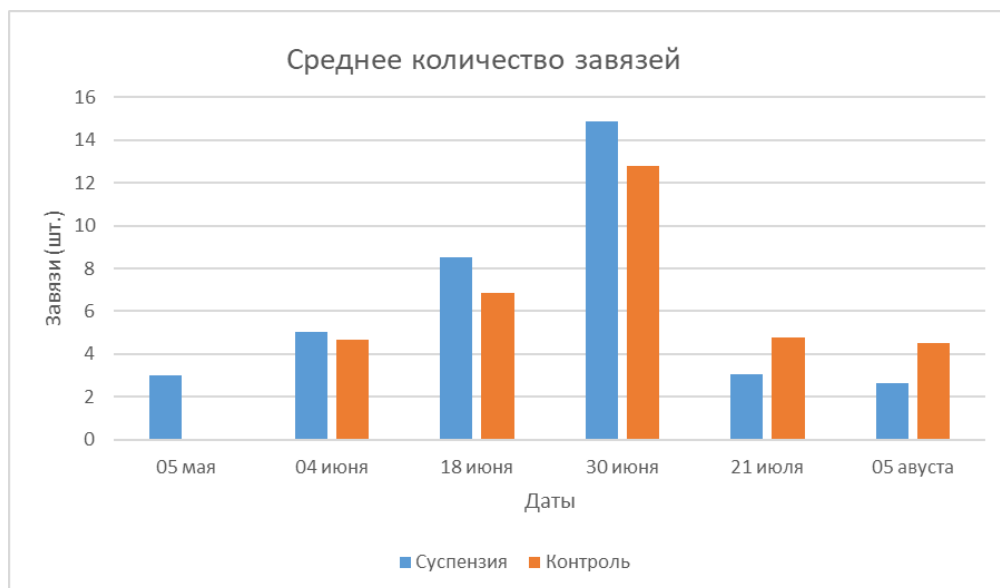


Рисунок 3. Образование завязей перца в зависимости от времени.

Примечание: Суспензия – растения перца, обработанные суспензией *Chlorella vulgaris* в концентрации  $2 \times 10^6$  кл/мл среды, Контроль – средой Болда.

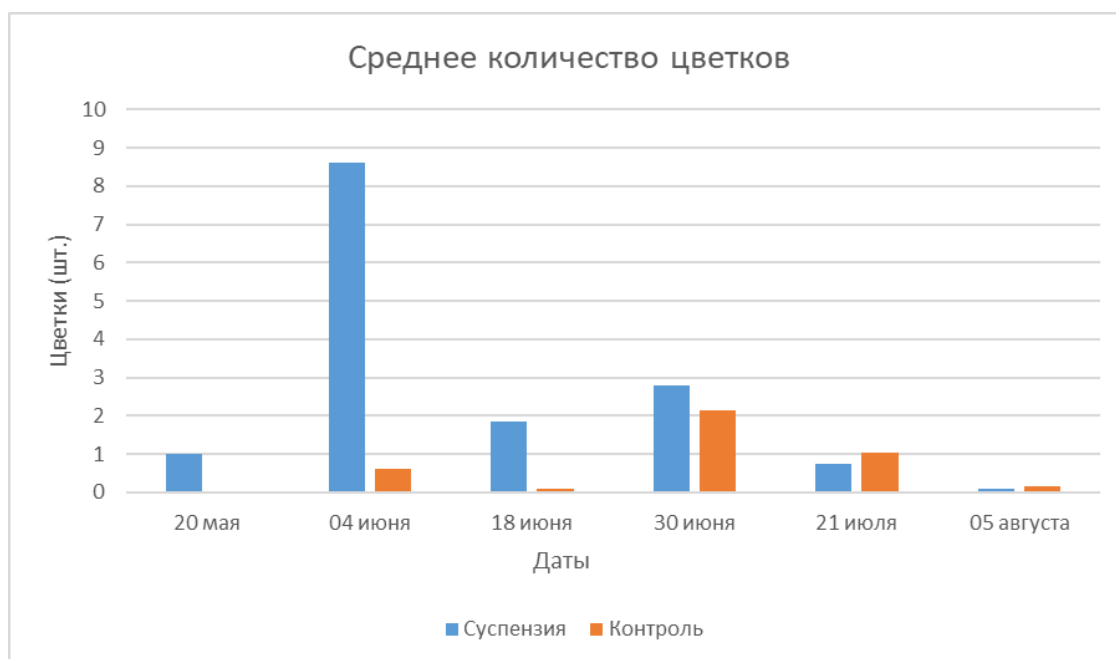


Рисунок 4. Образование цветков перца в зависимости от времени.

Обозначения такие же, как на рис. 3.

Воздействие хлореллы привело также к повышению урожайности (рис. 5). Так, образование плодов первой группы перцев началось на 30 дней раньше (рис. 5), чем у контрольной группы, а конец плодоношения наступил в одно время.





Рисунок 5. Образование плодов перца в зависимости от времени. Обозначения такие же, как на рис. 3.

Урожай перцев опытной группы растений был на 44% выше урожая контрольной группы растений.

Также, у контрольной группы растений 25 августа образовалась гниль на листьях и плодах. На перцах, обработанных суспензией гнили не было, что свидетельствует об укреплении иммунитета растений.

Суспензия *Chlorella vulgaris*, в данном эксперименте, оказала стимулирующее воздействие на семена перца, выраженное в более раннем прорастании семян, в сравнении с контрольной группой перцев, большим образованием завязей и цветков, повышении урожайности. У практического использования хлореллы есть будущее.

Таким образом, использование хлореллы не только в глобальной сельскохозяйственной деятельности, но также в частных приусадебных хозяйствах имеет перспективное значение, так как является источником биологически активных веществ, позволяющих повысить продуктивность, урожайность, иммунитет растений.

#### Список использованных источников:

1. Grzesik1 M., Romanowska-Duda Z. Ability of Cyanobacteria and Green Algae to Improve Metabolic Activity and Development of Willow Plants// Polish Journal of Environmental Studies. 2015. Vol. 24. N 3. P. 1003-1012.
2. Pauline Spolaore, Claire Joannis-Cassan, Elie Duran, Arsène Isambert. Commercial Applications of Microalgae//Journal of Bioscience and Bioengineering. 2006. Vol. 101. N 6. P. 201-211. 1389-1723.
3. Водоросли. Справочник / Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др. - Киев: Наук. думка, 1989, - 608 с. ISBN 5-12-000486-5
4. Словарь по географии. 2015. [https://geography\\_ru.academic.ru/7420](https://geography_ru.academic.ru/7420)

5. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Суханова Н.В., Краснова В.В. Биотехнологические аспекты использования микроскопических водорослей и цианобактерий // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 7. С. 128-129.
6. Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р. Флора и синтаксономия почвенных водорослей и цианобактерий урбанизированных территорий. Уфа: АН РБ, Гилем, 2011. 216 с.
7. Суханова Н.В. Сукцессии почвенных водорослей городских свалок твердых бытовых отходов (Уфа) // Ботанический журнал. 1996. Т. 81. № 2. С. 54-60.
8. Суханова Н.В., Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Вертикальное распределение почвенных водорослей в насаждениях сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в условиях нефтехимического загрязнения // Лесоведение. 2002. № 1. С. 65-69.
9. Суханова Н.В. Цианобактериально-водорослевые ценозы почв урбанизированных территорий Южно-Уральского региона. Автореферат дис. ... доктора биологических наук. Уфа: Изд-во Башкир. гос. ун-т, 2016. 34 с.
10. Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала // Альгология. 2004. Т. 14. № 3. С. 261-275.
11. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М. Использование универсальных критериев при оценке экологического состояния почвенных альгоценозов // Экология. 2010. № 4. С. 266-270.
12. Яхин О.И., Лубянов А.А., Яхин И.А., Гареева Г.Б., Маркелова Е.М., Кабиров Р.Р., Ханисламова Г.М., Фазлутдинова А.И. Использование многокомпонентной тест-системы для экологической оценки регулятора роста Стифун // Агрехимия. 2013. № 3. С. 65-71.
13. Кабиров Р.Р., Киреева Н.А., Кабиров Т.Р., Дубовик И.Е., Якупова А.Б., Сафиуллина Л.М. Оценка биологической активности нефтезагрязненных почв с помощью интегрального показателя // Почвоведение. 2012. № 2. С. 184.

**Сино Ходжазода Рустам<sup>1</sup>, Суханова Наталья Викторовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, д.б.н., БГПУ им. М. Акмуллы*

## **ВОДОРΟΣЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ ПЕЩЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**Введение.** Пещеры представляют собой уникальные экосистемы, характеризующиеся особым микроклиматом и комплексом физико-химических условий (недостаток освещения, повышенные показатели влажности, постоянные низкие температуры и недостаток органического вещества) [8]. Помимо абиотических компонентов, в пещерных экосистемах представлена специфическая биота. К пещерной биоте следует отнести беспозвоночных

(многоножки, тараканы, моли, мокрицы, бокоплав) и позвоночных животных (змеи, летучие мыши), а также представителей высших (плауны, хвощи, папоротники, некоторые цветковые) и низших (цианобактерии, водоросли) растений, грибы и бактерии.

Пещеры отличаются низкой биологической продукцией и невысоким, хотя и специфическим по видовому составу, биологическим разнообразием. Геномы уникальных по способности переносить стресс пещерных организмов могут оказаться ценным ресурсом для биотехнологии. Кроме того, биота пещер – благодатный объект для изучения процессов возникновения адаптаций; ее исследование может внести вклад в развитие теории эволюции [12]. Знания об экосистемах пещер могут быть полезными для спелеотуризма, который в последние годы получает все большее распространение [7]. Изучению водорослей и цианобактерий пещер посвящается значительное количество исследований. В данном обзоре приводятся данные, касающиеся исследований биоразнообразия водорослей и цианобактерий пещер.

**Характеристика абиотических условий пещерных экосистем.** На климат пещер влияет температура горных пород, внешний климат и водные потоки [6]. Атмосферное давление в пещерах зависит от строения полостей и мало зависит от климатической зональности внутри пещеры [9]. Температурный режим пещер существенно зависит от обводненности (теплоемкость воды примерно в 30 раз выше теплоемкости воздуха). Для температурного режима внутри пещер характерна инерционность по сравнению с поверхностью [10]. Главной причиной возникновения движения воздуха под землей является разница плотностей двух столбов воздуха: поверхностного и подземного, двух поверхностных или двух подземных. В пещерах с текущей водой возникает движение воздуха вдоль водного потока, поскольку водные потоки увлекают с собой воздушные [11].

**Изучение водорослей и цианобактерий пещер.** С целью выявления биоразнообразия водорослей и цианобактерий пещер, проводится отбор образцов грунта (0-5 см), воды (0-10 см), донных отложений (с глубины до 5 см) [8], а также мазки и соскобы со стен стандартными методами [4].

Для идентификации видов используется метод прямого микроскопирования на «стеклах обрастания» [5], а также после культивирования проб в жидкой питательной среде [4]. Культуры выращиваются на люминостане при комнатной температуре и определяются с использованием светового микроскопа.

В результате анализа собранного материала выявляется видовой состав и внутривидовые таксоны цианобактерий и водорослей, выделяются доминирующие виды, составляется систематическая и экологическая характеристика цианобактерий и водорослей определенной пещеры [3].

**Роль водорослей и цианобактерий в пещерных экосистемах.** В экосистемах пещер, где органическое вещество образуется в результате фотосинтеза, водоросли (*Diademsia contenta* (Grun. ex Van Heur.) Mann., *Stichococcus minor* Nag., *Chlorella vulgaris* Beijer, *Chlamydomonas* sp.) и

некоторые цианобактерии (*Leptolyngbya boryana* (Gom.) Anagn. et Kom., *Nostoc punctiforme* f. *populorum* (Geitl.) Hollerb., *Phormidium* sp.) являются продуцентами наряду с лишайниками, мхами, плаунами, хвощами, папоротниками и некоторыми цветковыми. Распространение фототрофных организмов в освещенной зоне зависит от уровня освещенности. При уменьшении освещенности виды исчезают в следующей последовательности: покрытосеменные – папоротники – мхи – водоросли и цианобактерии [1, 13, 14], что позволяет говорить о световой поясности [2].

**Значение исследований видового богатства водорослей и цианобактерий пещер.** Изучение водорослей и цианобактерий пещер способствует пониманию механизмов пополнения состава видов в полости пещер, определению доминирующих таксонов в конкретных условиях местообитания, а также выявлению экологических закономерностей размещения видов [3, 4]. Немаловажно, что пещеры являются объектом, привлекающим туристов. На основе изучения альгологической биоты пещер, можно определить рекреационную нагрузку на территорию и разработать рекомендации по посещению местности [8].

**Заключение.** Таким образом, в обзоре показано, что водоросли и некоторые цианобактерии являются продуцентами фототрофных пещерных экосистем, и их присутствие зависит от наличия света и других абиотических параметров. Для изучения их биоразнообразия используются стандартные методы отбора проб, морфологической идентификации и культивирования в условиях лаборатории. Изучение альгологической биоты имеет важное значение как для фундаментальных, так и прикладных исследований.

#### **1. Список использованных источников:**

2. Абдуллин Ш.Р. Влияние освещенности на распределение фототрофных организмов в привходовой части пещеры Шульган-Таш // Экология. 2011. № 3. С. 226–228.
3. Абдуллин Ш.Р. Разнообразие трофической структуры экосистем пещер // Успехи современной биологии. 2014, Т. 134, №2. С. 192-204.
4. Гайнутдинов И.А., Абдуллин Ш.Р. Биоразнообразие цианобактерий и водорослей пещер гидросистемы подземного Сима // Спелеология и спелестология. Сборник материалов IV международной научной заочной конференции. Набережные Челны: НИСПТР, 2013. С. 364.
5. Гайнутдинов И.А., Абдуллин Ш.Р. Градиентный анализ влияния освещенности на состав цианобактериально-водорослевых ценозов в привходовой шахте пещеры Кутук-Сумган (Республика Башкортостан) // Вестник Академии наук, 2016. Т. 21, №2 (82). С. 11-15.
6. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. Л.: Наука, 1969. 142 с.
7. Дублянский В.Н., Ломаев А.А. Карстовые пещеры Украины. Киев: Наук. думка, 1980. 179 с.
8. Дублянский В.Н. Занимательная спелеология. Челябинск: Изд-во Урал-LTD, 2000. 528 с.

9. Кузьмина Л. Ю., Галимзянова Н. Ф., Абдуллин Ш. Р., Рябова А. С. Микробиота пещеры Киндерлинская (Южный Урал) // Микробиология, 2012, том 81, № 2, с. 273–281
10. Мавлюдов Б.Р., Усиков Д.А. Предварительный отчет об исследованиях пещеры "Снежная" Западно-Кавказским карстово-гляциологическим отрядом отдела гляциологии Института географии АН СССР (июнь-июль, 1979 г.). – М., 1979. <http://www.rgo-speleo.ru/biblio/otchet79.htm>
11. Мавлюдов Б.Р., Морозов А.И. Пропасть Снежная // Пещеры. – Пермь, 1984. Вып. 9. С. 15-25.
12. Шелепин А.Л. Баронивелирование в пещерах, 2004 г., <http://www.rgo-speleo.ru/biblio/baroniv.htm>
13. Culver D.C., Pipan T. The biology of caves and other subterranean habitats. New York: Oxford University Press, 2009. 272 p.
14. Dobat K. Flore de la lumiere artificielle // Encyclopaedia biospeologica, tome 2. Eds. by C. Juberthie, V. Decu // Soc. Biospeol. 1994. P. 1325–1335.
15. Round F.E. The ecology of algae. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1981. P. 652.

**Сино Ходжазода Рустам<sup>1</sup>, Суханова Наталья Викторовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, доктор биологических наук, БГПУ им. М.Акмуллы*

## **ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВОДОРОСЛЯХ И ЦИАНОБАКТЕРИЯХ ПЕЩЕРЫ САКАСКА**

На территории Республики Башкортостан на сегодняшний день насчитывается порядка тысячи учтенных спелеокадастром пещер. Многие из них являются природным и культурно-историческим наследием. В Башкирии встречается большинство типов пещерных экосистем (естественные и антропогенно-трансформированные первичные и вторичные гетеротрофные, естественные фототрофные, естественные хемотрофные, амфитрофные) [4]. Многие пещеры республики хорошо изучены на предмет выявления биоразнообразия цианобактерий и водорослей [1, 2, 3, 4, 6]. Объектом нашего исследования стала подводная пещера Сакаска, которая вызвала бурный общественный и научный интерес с первых дней ее посещения дайверами.

Целью работы является изучение таксономического состава водорослей и цианобактерий пещеры Сакаска.

**Материал и методы исследования.** Подводная пещера Сакаска располагается на территории Юмагузинского водохранилища Республики Башкортостан (Кугарчинский район). В результате первой крупной спелеоэкспедиции в пещеру, которая состоялась в октябре 2017 года,

дайверами-спелеоподводниками было определено, что пещера является выходом подземной реки, которая течет по Сумганскому плато. По мнению исследователей, считается, что Сакаска является самой длинной подводной пещерой России, длина ее подводных ходов может достичь в общей сложности двадцати километров.

С целью выявления водорослей и цианобактерий, обитающих в подводной пещере Сакаска, в октябре 2017 года была отобрана проба грунта на глубине 60 м и примерно в 500 м от входа в пещеру и проба толщи воды в стерильные пластиковые банки. Пробы доставили в лабораторию «Экологии водорослей им. Л.С. Хайбуллиной», где использовали классические альгологические методы [7]: 1 мл грунта собранного со дна водоема помещали в жидкую питательную среду Болда [8], далее несколько капель полученной суспензии поместили в чашки Петри, в которые заранее залили агаризованную питательную среду Болда. Чашки Петри помещали на люминостаг и культивировали при 12ч:12ч света: темноты при 20°C в течение двух недель, затем при 10°C в течении двух месяцев. Первые колонии водорослей появлялись в чашках Петри после двух недель культивирования. Используя пипетку Пастера, выделяли чистые культуры отдельных штаммов в эппиндорфы со средой Болда.

Морфологическую идентификацию водорослей и цианобактерий производили с использованием микроскопа Axio Imager A2 (Carl Zeiss) с реализацией ДИК-контраста и системой визуализации Axio Vision 4.9 и применив следующие сводки и определители: Komárek, Fott, 1983; Андреева, 1998. Микрофотографии выполняли при помощи камеры Axio Cam MRc при увеличении  $\times 400$  и  $\times 1000$ .

**Обсуждение результатов.** В пробе толщи воды водоросли и цианобактерии не выявлены. В ходе предварительного анализа пробы грунта со дна водоема было выявлено 8 видов цианобактерий и водорослей, относящихся к 3 отделам, 3 классам, 5 порядкам, 6 семействам и 6 родам. Доминировали представители отдела *Cyanobacteria*, класса *Cyanophyceae*, порядка *Oscillatoriales*, семейства *Microcoleaceae*. В списке представлен предварительно выявленный таксономический состав цианобактерий и водорослей пещеры Сакаска:

#### **CYANOBACTERIA**

*Nostocaceae: Nostoc sp.*

*Leptolyngbyaceae: Leptolyngbya sp.*

*Rivulariaceae: Calothrix sp.*

*Microcoleaceae: Microcoleus chthonoplastes* Thuret ex Gomont, *Microcoleus vaginatus* (Vaucher) Gomont ex Gomont, *Microcoleus sp.*

#### **BACILLARIOPHYTA**

*Naviculaceae: Navicula sp.*

#### **CHLOROPHYTA**

*Prasiolaceae: Stichococcus sp.*

**Заключение.** Таким образом, предварительное исследование таксономического состава водорослей и цианобактерий подводной пещеры Сакаска показало невысокое видовое разнообразие. Это можно объяснить тем, что результаты предварительные, и еще предстоит работа по дальнейшему культивированию, выделению и определению видов. Интересно заметить, что представители отдела *Cyanobacteria* доминируют. Это можно объяснить тем, что цианобактерии способны выживать в экстремальных местообитаниях, какими являются пещеры. Изучение пещеры Сакаска имеет важное фундаментальное значение и представляет большой научный интерес не только для альгологов, но и для зоологов и представителей других научных дисциплин.

#### **Список использованных источников:**

1. Абдуллин Ш.Р. Цианобактерии и водоросли пещеры Шульган-Таш (Каповой): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа: Башкирский гос. ун-т, 2005. 16 с.
2. Абдуллин Ш.Р. Антропогенный занос и вынос цианобактерий и водорослей в пещере Шульган-Таш (Каповой) // Актуальные проблемы современной альгологии: тезисы докладов I Республиканской научно-практической конференции. Уфа: Изд-во БГПУ, 2006. С. 4.
3. Абдуллин Ш.Р., Сабитова Р.З., Островская Ю.В., Юлкина Т.С. Автотрофно-гетеротрофная экосистема озера освещенной части пещеры Вертолетная (Республика Башкортостан) // Изв. Самарск. научн. центра РАН. 2012. Т. 14. № 1. С. 218–221.
4. Абдуллин Ш.Р., Миркин Б.М. Экосистемный анализ пещер Республики Башкортостан // Вестник Академии наук РБ. 2013, Т. 18, №2, С. 5-12.
5. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). – СПб., 1998. – 351 с.
6. Гайнутдинов И. А., Абдуллин Ш. Р. Градиентный анализ влияния освещенности на состав цианобактериально-водорослевых ценозов в привходовой шахте пещеры Кутук-Сумган (Республика Башкортостан) // Вестник Академии наук. 2016, Т. 21, №2 (82). С. 11-15.
7. Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие. Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. 152 с.
8. Bischoff H.W., Bold H.C. Phycological studies. IV. Some soil algae from Enchanted Rock and related algal species. University of Texas Publications 6318, Austin, 1963. 95 p.
9. Komárek J., Fott B. Chlorophyceae (Grünalgen): Chlorococcales // Binnengewässer. Bd., 16. 1983. Vol. 7. N 1. 1044 p.



Сулейманова Зугура Нурияхметовна<sup>3</sup>,  
Калинина Наталья Владимировна<sup>1</sup>, Сулейманова Лейсан Аслановна<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>

1 – магистранты ФГБОУ ВО Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия

2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы

3 – научный руководитель, к.б.н., старший научный сотрудник Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН

## ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЮККИ АЛОЭЛИСТНОЙ (*YUCCA ALOIFOLIA* L.) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ

Озеленение помещений (бытовых, промышленных, служебных, учебных, санационных) чрезвычайно актуально, как с эстетической, так и с экологической точки зрения, при этом оно становится одним из востребованных направлений хозяйственной деятельности человека. В настоящее время в озеленении помещений разного рода активно используются тропические и субтропические растения, жизнедеятельность которых в местных условиях, где они ведут себя по-разному, сложно адаптируясь и подчас погибая, практически не изучена. Для обеспечения большого объема посадочного материала и увеличения сроков укореняемости таких растений нами были проведены исследования по их вегетативному размножению (черенкование) с использованием биостимуляторов [3].

Целью данной работы явилась разработка методов ускоренного вегетативного размножения *Юкки алоэлистной* (*Yucca aloifolia* L.) в условиях оранжереи путём обработки черенков концентрированным экстрактом сока *Алоэ древовидного* (*Aloe arborescens*) в качестве биостимулятора, а также общепринятым стимулятором роста гуматом натрия (гумикс) [4].

Вегетативное размножение (черенкование) проводили по соответствующим методикам [1, 2]. Субстратом для черенкования являлся промытый речной песок, предварительно обработанный раствором перманганата калия (0,5%). Опытные черенки высаживали в ящики с речным песком. Гидротермические условия в оранжерее поддерживали следующим образом: утром – выше +16°C, днем – выше +22°C, влажность воздуха – выше 90%.

Необходимо отметить, что *Юкка алоэлистная* (*Yucca aloifolia* L.) многолетнее, корневищное, с прямостоячим стеблем растение и пучком листьев на верхушке (листья ланцетные или ремневидные, заостренные к концам, оливково-зеленые, размерами 52/2,2-56/3,5 см).

Известно 30 видов *Юкки алоэлистной*, которая в диком виде встречается в странах Центральной Америки и Мексике. Из ряда видов *Юкки алоэлистной* добывают смолу (гумми), называемой «драконовой кровью». Из волокон

листьев, имеющих свойства щетины и конского волоса, делают щетки. Многие виды используются как декоративные растения.

В оранжерее Ботанического сада-института УНЦ РАН интродукция *Юкки алоэлистной* началась в 1971 г., куда она была привезена из Государственного ботанического сада (г. Москва). На экспозиционном участке в грунте представлено восемь экземпляров высотой 450-550 см. Растение *Юкка алоэлистная* рекомендуется для озеленения светлых помещений, фойе театров и кинотеатров, композиционных аранжировок в зимних садах, она часто используется в современных минималистичных интерьерах стиля хай-тек (*high-tech*) [5].

*Алоэ древовидное* (*Aloe arborescens* Mill.), родина которого мыс Доброй Надежды, Южная Африка, Зимбабве, Свазиленд и Малави, произрастающее в полупустынных и пустынных районах, на каменистых почвах среди кустарников, натурализовано во многих тропических и умеренных зонах Земного шара. Это вечнозеленое многолетнее растение высотой до 4 м. Листья зеленовато-сизые, гладкие, матовые, сочные, сидячие, линейно-ланцетные с заостренной верхушкой, по краям шиповато-острозубчатые. Цветки крупные, бледно-оранжевые, колокольчатые, трубчатые, собраны в соцветие-кисть. Плод – трехгранная, почти цилиндрическая коробочка. Семена многочисленные, серовато-черные, неравномерно трехгранные. Размножается вегетативно детками, верхушечными побегами.

В комнатных условиях *Алоэ древовидное* цветет крайне редко, и именно с этой особенностью связано его народное название – столетник (цветущий раз в сто лет), однако при правильном уходе растение может цвести каждый год. В оранжерее бутонизация отмечается (с 2.03 по 23.03), цветение (с 25.03 по 27.04). В горшке дает многочисленные боковые побеги и хорошо разрастается в высоту и ширину.

Алоэ выращивают для лечебных целей. Из свежего сырья, перерабатываемого не позднее 24 ч после сбора, получают сок, а из сырья, прошедшего специальную обработку – препараты биогенных стимуляторов (экстракты, линименты, таблетки).

При проведении экспериментов по вегетативному размножению (черенкованию) *Юкки алоэлистной*, каждое растение распиливали на 3 части (верхушечная, средняя и более одревесневающая нижняя часть). Из каждой части для укоренения отбирали черенки (части кусков) по 10 шт. В опытах все черенки обрабатывали активированным углем, подсушивали в течение 2-х часов и подвергали дальнейшей обработке биостимуляторами: экстрактом *Алоэ древовидного* и гумиксом, контрольный вариант был без обработки.

В результате проведенных экспериментов было показано, что спустя 4 месяца у двух опытных черенков *Юкки алоэлистной* (верхушечные части), обработанных гумиксом, наблюдалось появление корней (0.7; 2.0 см). Укорененные черенки были высажены в соответствующую земляную смесь в кашпо, при этом из всех видов черенков, верхушечные части во всех вариантах отличались по высоте основного побега, а по образованию количество листьев

черенки из основания и средней части. Наибольшее количество листьев (до 74 шт.) было у черенков, обработанных гумиксом и экстрактом алоэ, контроль давал не более 48 шт.

В процессе роста и развития укорененных растений в контрольном варианте наибольший прирост отмечался у черенков (верхушечных частей) на 43.0 см; максимальное количество листьев увеличилось у черенков (средних частей) на 25 шт.; наименьший прирост – 3.5 см высоты, минимальное количество листьев – 8 шт. у черенков (основание).

Наибольший прирост наблюдался у черенков, обработанных экстрактом *Алоэ древовидного* (средняя часть) – 75.5 см, размеры листьев оставались без изменения; наименьший прирост (верхушечная часть) – 40.0 см. Отмечалось и увеличение числа листьев (8-10 шт.). Максимальное увеличение листьев было у черенков из основания – 26 шт.

У обработанных гумиксом черенков, взятых из средней части, наибольший прирост составил 23.5 см, при этом увеличение количества листьев было на 8 шт., тогда как наименьший прирост наблюдался у черенков с верхушечной части – 12.0 см, а увеличение количества листьев – на 25 шт.

Исследования показали, что опытные растения отличались по морфологическим признакам. Черенки, срезанные из средних и верхушечных частей, имели наибольший прирост, а черенки, взятые из средних частей, образовывали максимальное количество листьев по сравнению с контрольным и другими вариантами опыта.

Процент корнеобразования был следующий: при обработке черенков *Юкки алоэлистной* гумиксом (100%), экстрактом алоэ (80%), в контроле (60%). Однако растения, обработанные экстрактом алоэ, имели лучшие морфологические и декоративные признаки.

Таким образом, результаты данного исследования демонстрируют перспективность метода черенкования *Юкки алоэлистной* с использованием биостимуляторов (экстракт сока *Алоэ древовидного* и гумат натрия) и позволяют рекомендовать предложенную методику для массового вегетативного размножения экзотических, в частности, тропических и субтропических растений.

#### **Список использованных источников:**

1. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах./Под ред. Л. И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1972 .
2. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений.- М.: Мир, 1987. 192 с.
3. Сааков С. Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. – Л.: Наука, 1983. 621 с.
4. Сулейманова З.Н. Особенности биологии и вегетативного размножения некоторых видов семейства агавовых (*Agavaceae* Endl.) при интродукции в условиях оранжереи. //Бюлл. Бот. сада Саратовского гос. ун-та им. Н.Г. Чернышевского. – Саратов. - 2011. - Ю вып. – С. 94 – 96.3. Сулейманова З.Н. Тропические и субтропические растения в Уфимском ботаническом саду. – Уфа: Башк. энцикл., 2016.-224 с.

5. Сулейманова З.Н. Особенности биологии и опыт вегетативного размножения юкки алоэлистной (*Yucca aloifolia* L.) при интродукции в условиях оранжереи // Междунар. науч.- практич. конф. «Фундаментальные проблемы ботаники и экологии». «Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия естественные науки» – Белгород, № 3 (98), выпуск 14/1, 2011. – С. 46-50.

**Такиуллина Ирина Валерьевна<sup>1</sup>, Рахимова Гузель Рахимьяновна<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

### **ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Как известно, здоровье в значительной степени зависит от образа жизни и состояния окружающей среды. Образ жизни современного человека характеризуется негативными изменениями вследствие уменьшения физической активности, постоянно возрастающих психоэмоциональных нагрузок, нерационального питания, в связи с чем в образе жизни важное место отводится структуре питания.

Экзогенные загрязнители различной природы (радиоактивные элементы, соли токсичных металлов, вредные вещества продуктов питания и питьевой воды) также оказывают негативное влияние на здоровье человека.

Таким образом, несбалансированное и неполноценное питание, накопление в организме человека токсичных веществ при одновременном дефиците необходимых для поддержания здоровья человека пищевых компонентов (витаминов, аминокислот, пектинов и пр.) играет решающую роль в уменьшении собственных функциональных резервов организма для сопротивления агрессивному воздействию негативных факторов окружающей среды и приводит к ухудшению общего состояния здоровья человека [1, 2].

На фоне нарушенной структуры питания населения России с учетом существующей экологической ситуации, нарастающего отрицательного влияния техногенной нагрузки и прогрессирующего ухудшения состояния здоровья Российской академией медицинских наук была выдвинута **концепция оптимального питания**, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, белках, жирах и углеводах, но и в целом ряде жизненно необходимых микронутриентов, про- и пребиотиках и других биологически активных веществах природного происхождения [5].

Создание продуктов функционального питания, либо функциональных пищевых продуктов, является одной из слагающих обеспечения концепции оптимального питания.

**Функциональные пищевые продукты** – продукты систематического применения в составе обычных пищевых рационов всеми группами населения, сохраняющие и улучшающие здоровье, снижающие риск развития связанных с

питанием алиментарных заболеваний за счет наличия в их составе физиологически функциональных компонентов, способных оказывать благотворные эффекты на отдельные функции и метаболические реакции организма человека. Состав любого продукта, заявляемого как функциональный, характеризуется наличием ингредиентов, обладающих свойствами определённого функционального назначения.

К таким ингредиентам относятся пищевые волокна, витамины (особенно витамины А, В, С, Д, Е), минеральные вещества, липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, флавоноиды и др. [1, 2, 4]. Согласно последним данным для полного удовлетворения жизненных потребностей, а в особенности для профилактики заболеваний, пища должна содержать более 600 групп нутриентов, включающих свыше 20 тысяч различных пищевых соединений растительного, животного и микробного происхождения [3].

Потребление сбалансированных функциональных продуктов при их включении в пищевой рацион не только обеспечивает организм человека энергетическим и пластическим материалом, но и контролирует конкретные и физиологические функции, способствует нормализации и улучшению функционирования как отдельных органов и систем жизнедеятельности человека, так и профилактике распространения алиментарно зависимых заболеваний, связанных с нерациональным и неполноценным питанием [1, 4, 5].

В природе не существует продуктов, содержащих все необходимые для человека компоненты (за исключением материнского молока для младенцев). Современные концепции здорового и функционального питания предполагают повышение биологической полноценности продуктов питания, которая может быть достигнута, например, комбинированием разных продуктов в ежедневном рационе питания человека, использованием жизненно важных биологически активных веществ, созданием функциональных продуктов питания, к которым относится широкий круг обогащенных пищевых продуктов: носители природных органических веществ и пищевых волокон (пребиотики), пробиотические молочные продукты (обогащенные ацидо-, лакто- и бифидобактериями), продукты, обогащенные витаминами, минералами и биофлавоноидами, энергетические и спортивные напитки, обогащенные минералами и аминокислотами, низкокалорийные продукты для контроля массы тела и другие.

Таким образом, очевидна перспективность разработки продуктов функционального назначения для обогащения рационов питания и поддержания здоровья современного человека.

#### **Список использованных источников:**

1. Филиппова Л.Ю. Натуральные биологически активные композиции – составляющая консервированных функциональных пищевых продуктов // Инновационные технологии в пищевой промышленности. Материалы X Международной научно-практической конференции, 5-6 октября 2011. –Минск:

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», 2011. – Ч.1. – С. 241-248.

2. Хасанов С.А. Характеристика напитков функционального назначения [Текст] / С.А. Хасанов, Ю.В. Туктарова, Р.Р. Идрисов, Л.А. Хасанова, З.М. Хасанова // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы: Изд-во БГПУ им. М.Акмуллы, - Уфа, 2017.- 4(44) – С. 80-88.

3. Карпенко П.О. Проблемы питания и здоровья [Текст] / П.О. Карпенко // Биологически активные добавки и биопродукты. – Киев: Нора-Принт, 2000. – С. 3-8.

4. Зуев, Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания назначения [Текст] / Е.Т. Зуев // Научно-производственный журнал «Пищевая промышленность». - М., 2004. №7. – С. 90-94.

5. Римарева, Л.В. Биотехнологические аспекты создания пищевых добавок биокорректирующего действия на основе микробной биомассы [Текст] / Л.В. Римарева, Е.И. Курбатова, Н.А. Фурсова, Е.Н. Соколова, Ю.А. Борщева, А.В. Макарова // Теоретический журнал «Хранение и переработка сельхозсырья». – М., 2011. – №2. – С. 45-46.

**Хабирова Зенфира Раиловна<sup>1</sup>, Суханова Наталья Викторовна<sup>2</sup>**

*1 – студентка ЕГФ Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, д.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмуллы*

## **УСТОЙЧИВОСТЬ *CHLORELLA VULGARIS* BEIJER В ВОДНО-СПИРТОВОМ РАСТВОРЕ**

### **Введение**

В настоящее время культура *Chlorella vulgaris* является лучшим биологическим объектом для изучения. Это обусловлено тем, что культура имеет множество преимуществ перед другими биологическими объектами. *Chlorella vulgaris* распространена почти по всему миру, что делает ее доступным биологическим объектом [1, 7-10]. Для роста и развития достаточно наличие воды с микроэлементами, свет, углекислый газ. В благоприятных условиях хлорелла размножается достаточно быстро, что делает ее прекрасным кандидатом на роль тест-объекта при биотестировании [2, 3, 11-13]. Благодаря таким свойствам *Chlorella vulgaris* хорошо изучена, что позволило использовать ее в различных отраслях. Ее используют в биотехнологии в качестве источника природных белков, жиров, углеводов, витаминов, пигментов и ферментов [3]. Суспензия культуры нашла широкое применение в животноводстве [4]. Клетки данной культуры имеют свойство аккумулировать из воды различные химические элементы, причем коэффициенты их накопления достаточно высоки и поэтому их используют как биологические

очистители [5]. Так же при изучении водорослей была выявлена реакция хлореллы на широкий спектр токсикантов. В их числе гербициды, пестициды, соли тяжелых металлов, фосфаты. Способность зеленых водорослей улучшать физиологическую активность и развитие растений, следовательно, культуру можно использовать в качестве стимулятора для растений.

Но влияние спиртов на водоросли до сих пор не была изучена. Поэтому в данной работе проводился эксперимент по влиянию этилового спирта на культуру *Chlorella vulgaris* Beijer.

### Материалы и методы

Культуру *Chlorella vulgaris* выращивали на питательной среде Болда следующего состава (к 940 мл дистиллированной воды добавляется по 10 мл каждого из 6 растворов макро- и по 1 мл каждого из 4 растворов микроэлементов): растворы макроэлементов:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{HPO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ; растворы микроэлементов: ЕДТА,  $\text{KOH}$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Водоросли выращивали в колбах на 250 мл при искусственном свете на люминистате при комнатной температуре (22-24<sup>0</sup>С).

Для выявления размерных или морфологических изменений, происходящих в клетках *Chlorella vulgaris* под воздействием этилового спирта, оценивали диаметр клеток и состояние протопласта.

Приготовили раствор из суспензии культуры и этилового спирта в разных концентрациях: 0,01%; 0,05%; 0,1%; 0,2%; 0,5%; 1%; 2%, 3%. Контролем служила среда Болда и суспензия *Chlorella vulgaris*.

Просмотр проводили на микроскопе OLYMPUS CX23 через 10 дней после постановки эксперимента. Полученные данные по диаметрам клеток были обработаны в программе Excel.

### Результаты и обсуждение

На 10-е сутки наблюдали изменение внутреннего содержимого клеток культуры. При концентрации 0,01% произошло уменьшение размера клетки на 10%; 0,05% – на 1,3%; 0,1% – 11,3%; 0,2% – 13,2%; 0,5% – 19,3%; 1% – 23,5%; 2% – 75,3%. При концентрации спирта 3% в растворе суспензии живых клеток хлореллы обнаружено не было.

Во всех концентрациях наблюдалось отхождение протопласта от клеточной стенки и обесцвечивание клеток хлореллы (фото 1).

На основании значений средней арифметической диаметра клеток *Chlorella vulgaris* построена гистограмма влияния этилового спирта на морфометрические показатели водоросли (рис 1).

На графике видно, что с увеличением концентрации спирта диаметр клеток уменьшался. Проба концентрации 2% оказала наиболее сильное воздействие на клетки. Концентрация спирта 3% для *Chlorella vulgaris* оказалась летальной, в пробе живых клеток не наблюдалось.



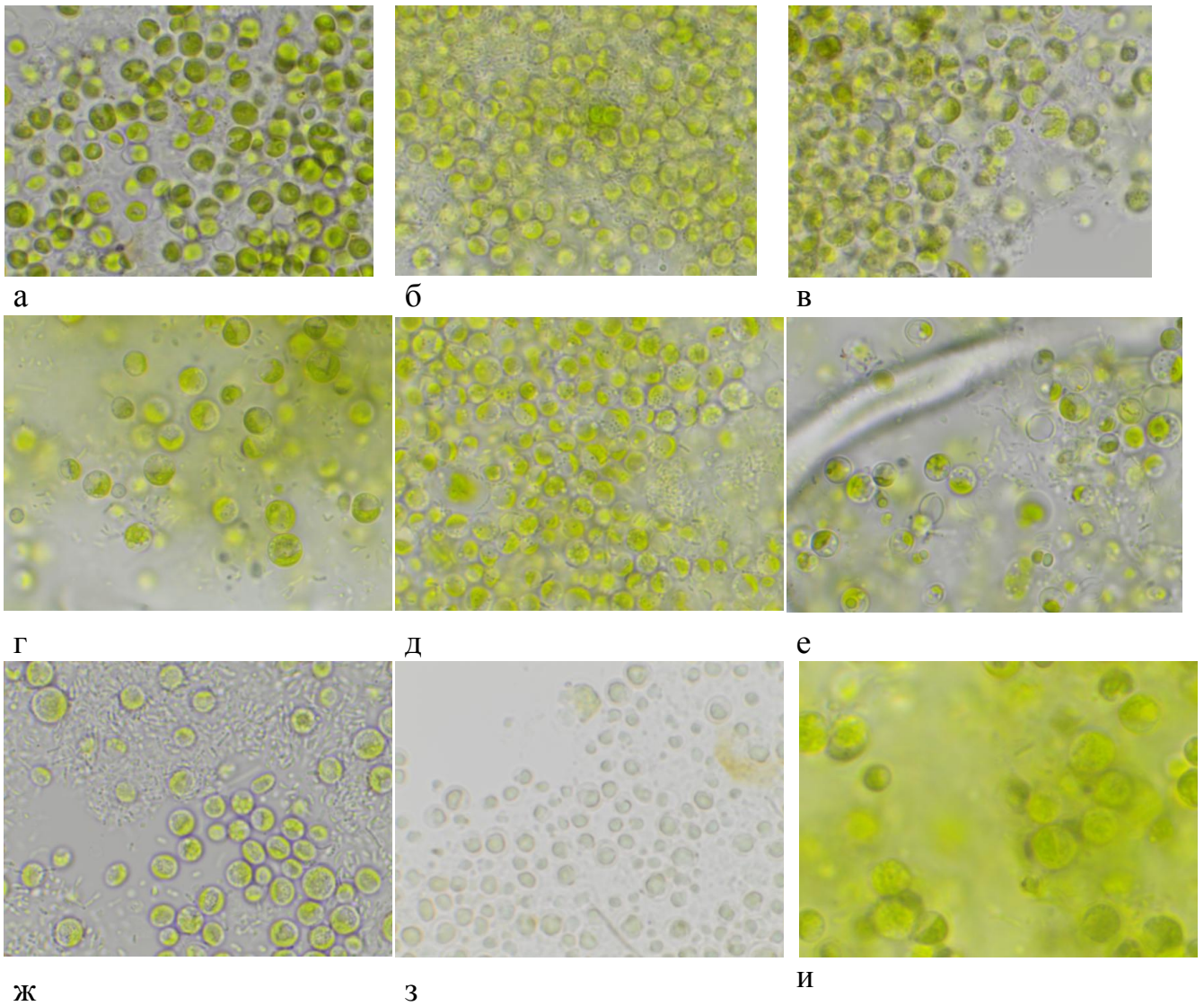


Фото 1: Влияние водно-спиртового раствора на структуру клеток хлореллы.  
 Примечание. а – концентрация спирта 0,01%; б – 0,05%; в – 0,1%; г – 0,2%; д – 0,5%; е – 1%; ж – 2%; з – 3%, и - контроль.

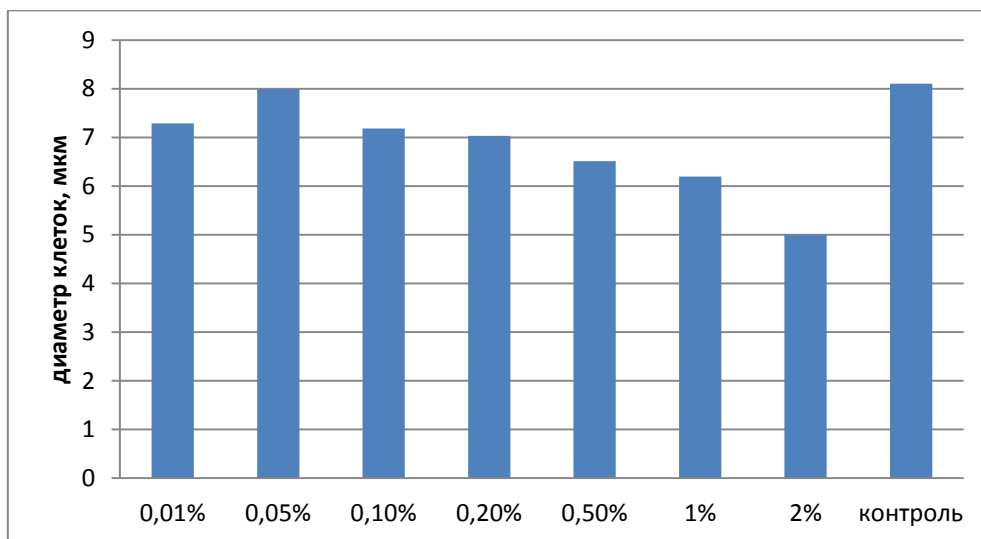


Рисунок 1. Влияние этилового спирта на диаметр клеток *Chlorella vulgaris*.

## Заключение

В ходе проведенного эксперимента было выявлено, что этиловый спирт неблагоприятно влияет на культуру *Chlorella vulgaris*. Губительная концентрация этилового спирта является 3%. Кроме того, во всех образцах с внесением спирта было установлено изменения морфологии клеток *Chlorella vulgaris* (плазмолиз), а также уменьшение размеров клеток и обесцвечивание.

## Список использованной литературы

1. *Chlorella vulgaris* как тест-объект для оценки генотоксичности факторов окружающей среды. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2165649/page:16>.
2. Д.С.Дворецкий, С.И.Дворецкий, М.С.Темнов, Е.В.Пешков, Е.И.Акулинин. Технология получения липидов из микроводорослей. Тамбов // Изд. ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. 14 с.
3. Л.А.Гайсина, Р.Р.Кабиров. Биотехнологические аспекты использование микроскопических водорослей и цианобактерии // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 7. С. 129.
4. Н.И.Богданов. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных. Пенза, 2-е изд. перераб. и доп., 2007. 16 с.
5. Библиотека о водорослях, лишайниках и мохообразных. Режим доступа: <http://volimo.ru/books/item/f00/s00/z0000018/st064.shtml>
6. Grzesik M., Romanowska-Duda Z. Ability of Cyanobacteria and Green Algae to Improve Metabolic Activity and Development of Willow Plants// Polish Journal of Environmental Studies. 2015. Vol. 24. N 3. P. 1003-1012.
7. Суханова Н.В. Сукцессии почвенных водорослей городских свалок твердых бытовых отходов (Уфа) // Ботанический журнал. 1996. Т. 81. № 2. С. 54-60.
8. Суханова Н.В., Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Вертикальное распределение почвенных водорослей в насаждениях сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в условиях нефтехимического загрязнения // Лесоведение. 2002. № 1. С. 65-69.
9. Суханова Н.В. Цианобактериально-водорослевые ценозы почв урбанизированных территорий Южно-Уральского региона. Автореферат дис. ... доктора биологических наук. Уфа: Изд-во Башкир. гос. ун-т, 2016. 34 с.
10. Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабиров Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала // Альгология. 2004. Т. 14. № 3. С. 261-275.
11. Кабиров Р.Р., Гайсина Л.А., Сафиуллина Л.М. Использование универсальных критериев при оценке экологического состояния почвенных альгоценозов // Экология. 2010. № 4. С. 266-270.
12. Яхин О.И., Лубянов А.А., Яхин И.А., Гареева Г.Б., Маркелова Е.М., Кабиров Р.Р., Ханисламова Г.М., Фазлутдинова А.И. Использование

многокомпонентной тест-системы для экологической оценки регулятора роста Стифун // *Агрохимия*. 2013. № 3. С. 65-71.

13. Кабиров Р.Р., Киреева Н.А., Кабиров Т.Р., Дубовик И.Е., Якупова А.Б., Сафиуллина Л.М. Оценка биологической активности нефтезагрязненных почв с помощью интегрального показателя // *Почвоведение*. 2012. № 2. С. 184.

**Шарипова Арайлым Казбековна<sup>1</sup>, Муканова Арманай Сабитовна<sup>1</sup>,  
Баймурзина Баян Жумабаевна<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЯБЛОНЕВОГО САДОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ЯБЛОК**

Разработка оригинальных биотехнологий производства натуральных напитков на основе яблочного сырья чрезвычайно важная задача, особенно для Республики Казахстан, где в промышленном плодово-ягодном садоводстве *Яблоне домашней (Malus domestica)* отводится значительное место (87,8%), а яблоко является одним из популярнейших продуктов питания [2, 3].

В настоящее время в Республике Казахстан наблюдается возрождение яблоневого садоводства и, соответственно, увеличение производства натуральных плодовых напитков с целью получения высококачественной конкурентоспособной отечественной продукции, что в свою очередь предполагает производство и подбор специальных сортов яблок, разработку технологий переработки производимого местного яблочного сырья, при этом основной упор делается на Южно-Казахстанскую и Алматинскую области [1].

Согласно данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, именно эти области являются лидерами яблоневого садоводства в стране. Так, площадь яблоневых садов в Южно-Казахстанской области составляет 46% от общей площади всех яблоневых садов в республике – почти 15 тыс. гектаров; в Алматинской области сосредоточены 37,7% яблоневых садов Республики Казахстан – 12,2 тыс. гектаров [1].

Необходимо отметить, что урожайность яблок в Южно-Казахстанской области в среднем достигает 25,4 тонны с гектара. Однако самый высокий показатель в Республике Казахстан зафиксирован в Павлодарской области – 29,4 тонны с гектара. В целом по стране средняя урожайность яблок составляет 7,1 тонны с гектара.

В промышленных садах преобладают следующие сорта яблок [3]:

- летние – *Суйслеппер, Белый налив, Пеструшка*;

- осенние – *Ренет Бурхардта*;
- зимние – *Апорт, Розмарин, Грушовка Верненская, Пармен зимний золотой*.

По химическому составу и органолептическим показателям данные сорта яблок характеризуются следующим образом [3]:

- летние сорта – плоды с выраженной мякотью рыхлой консистенции, на вкус кисло-сладкие, отличаются умеренной сахаристостью до 100 г/ дм<sup>3</sup>, низкой титруемой кислотностью, в среднем не выше 5 г/ дм и незначительным содержанием экстрактивных веществ, низкая сокоотдача яблок – 40-45 дал/т.

- осенние сорта – плоды с более твердой мякотью, сочные, кисло-сладкие с приятным ароматом, содержание сахара достигает 120 г/дм<sup>3</sup>, кислотность невысокая 4,6 - 6,5 г/дм<sup>3</sup>, выход сока составляет в среднем 53 дал/т.

- зимние сорта – плоды с твердой мякотью и обладают высокой сокоотдачей, выход сока составляет 52-60 дал/ т, в данных сортах отмечается повышенное содержание титруемых кислот – до 5-9 г/дм<sup>3</sup> и экстрактивных веществ до 24 г/дм<sup>3</sup>. Эти сорта обладают повышенной ароматообразующей способностью и являются наиболее оптимальными для производства винодельческой продукции [3].

Республика Казахстан обладает обширной сырьевой базой и достаточным сортовым разнообразием яблок для разработки оригинальных технологий натуральных продуктов, в частности, функционального назначения, здорового и диетического питания с использованием яблочного сырья, богатого макро- и микроэлементами, витаминами, органическими кислотами, пектиновыми, дубильными и другими биологически активными веществами [2].

### **Список использованных источников:**

1. Казахстан: за два года импорт яблок в стране сократился почти вдвое, на 90,8 тыс. тонн [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://agrosektor.kz/agriculture-news/kazahstan-za-dva-goda-import-yablok-v-strane-sokratilsya-pochti-vdvoe-na-90-8-tys.-tonn.html>

2. Садыкова, Е.Р. Сорта яблок для производства яблочных сбитней и сидра в Республике Башкортостан / Е.Р. Садыкова, Л.А. Хасанова, З.М. Хасанова// Вестник БГПУ им. М. Акмуллы. - Уфа: Изд-во БГПУ им. М.Акмуллы, 2014. - №4 (32). - С. 255-263.

3. Халина, В.И. Рациональная комплексная технология переработки яблок на винодельческую продукцию / В.И. Халина, Г.В. Жакупова, А.Г. Мангайм / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.agroweb.unesco.kz](http://www.agroweb.unesco.kz).

**Юмагулова Полина Борисовна<sup>1</sup>, Фазлутдинова Альфия Ильсуровна<sup>2</sup>**

*1 – студентка ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научный руководитель, к.б.н., доцент БГПУ им. М.Акмиллы*

## **ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

### **Введение**

Отрицательное влияние озона на растительность является давно установленным фактом. Увеличение концентрации озона может оказывать как прямое, так и косвенное воздействие на наземные растения. В нормативной документации приводятся следующие пороговые концентрации озона для растительности: 40 мкг/м<sup>3</sup> при 28-часовой экспозиции, 59 мкг/м<sup>3</sup> при четырехчасовой экспозиции и 400 мкг/м<sup>3</sup> при одночасовой экспозиции. Такие дозы озона приводят к гибели листы.

Первичное воздействие обусловлено сорбцией озона и его химическим взаимодействием с растительным материалом. Последствиями такого взаимодействия являются изменение окраски и обесцвечивание пораженного участка, его высыхание. Фитотоксическое воздействие озона проявляется сразу же после контакта этих газов с растительностью (острое поражение). Изменение цвета листьев и хвои являются проявлениями летальных повреждений клеток, которые приводят к потере ассимиляционной активности растительного материала. В случае поражения растительной площади листьев и уменьшения вследствие этого поверхности ассимиляции возможна и гибель растения [1].

### **Актуальность исследования**

Изучение поврежденных растений выявило общую закономерность: озон оказывает преимущественное влияние на мякоть листа (так называемую столбчатую паренхиму). Первым симптомом внутриклеточных повреждений является разрушение хлоропластов и скопление продуктов распада в виде общей однородной, неструктурированной массы. Изменения структуры хлоропластов сказываются на интенсивности фотосинтеза. Особенно заметно снижается скорость усвоения углерода и углекислого газа под воздействием озона.

Другим показателем влияния озона на растения может служить изменение их дыхания. Так, после двухчасового пребывания опытных растений в атмосфере с повышенным содержанием озона скорость дыхания снижается на 60%.

Результатом подобных изменений является снижение темпов роста и урожайности растений.

Объектом исследования является семена кресс-салата – *Lepidium sativum*.

Предмет исследования влияние озона на рост семян кресс-салата [3].

### **Методы исследования**

В научной работе проводилось изучение влияния озона на растительный биологический объект. В качестве растительного объекта использовали семена

– *Lepidium sativum*. Варианты проведения экспериментов были связаны с физиологическим состоянием биообъекта, определяемых на сухих семенах и проростках в момент воздействия озоном. По истечению определенного времени после озонового воздействия у изучаемого растительного объекта регистрировались изменения морфофизиологических параметров. Далее проводился анализ экспериментального материала, формировались выводы и практические рекомендации.

Кресс-салат (Клоповник посевной) – вид рода Клоповник (семейство Капустные). Кресс-салат – однолетник с простым корнем. Прямой стебель достигает до 30–60 см. в высоту, в верхней части разветвляется. Нижние листья – черешковые, перисто-рассеченные, верхние – цельные, сидячие. Листовые пластинки однородно окрашены в зеленый с примесью сизого цвет. Зелень богата витаминами (А, С, Е, К, РР и почти вся группа В) и минеральными веществами (селен, марганец, железо, фосфор, калий, кальций). Регулярное употребление растения в пищу благотворно влияет на дыхательную и пищеварительную систему.

Клоповник посевной предпочитает легкий, питательный грунт, но готов расти на любой почве.

Опыты по воздействию озона на растительный материал проводили в экспериментальной лаборатории ФГБОУ ВО БГПУ им М.Акмиллы.

Воздействию озоном подвергались: 1) сухие семена; 2) 3-х дневные проростки. Время воздействия от 15 до 60 минут.

### **Результаты**

Перед закладкой опыта семена раскладывали на фильтровальную бумагу в чашки Петри по 50 штук, предварительно взвесив массу партии на весах ВК-600, с точностью измерения  $\pm 0,01$  гр. Затем их помещали в специальную камеру с непрерывным поступлением регулируемой концентрацией озона. В разных экспериментах концентрацию озона изменяли от 19 до 600 мг/м<sup>3</sup>, а время воздействия варьировало от 15 до 60 мин. Контрольные семена воздействию озона не подвергались. После обработки в чашки Петри с семенами добавляли по 1 мл дистиллированной воды и проращивали при температуре 20-22 °С. Проращивание семян проводилось по общепринятым методикам.

Для определения лабораторной всхожести семян отсчитывали 4 пробы по 50 штук. Проращивание проводили в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре 20-22 °С в течение 7 суток [3].

Проращивание семян сопровождается сложными физиологическими процессами, влияющими на прохождение всех последующих этапов развития растений. Такие физиологические показатели, как дружность появления всходов, начальная ростовая активность, скорость прохождения фаз развития растений являются основополагающими при формировании будущего урожая.

Семена кресс-салата, которые подвергались озонированию в течение 15 минут, проросли в количестве 48 шт., при этом длина побега практически не изменилась, учитывая контрольные значения (на 0,1 мм). Среднее значение длины корня оказалось равным 5,8 см, а побега – 3,6 см. Данный результат



свидетельствует о том, что пятнадцатиминутное воздействие озоном практически не отражается на семенах.

Таблица 1.

Среднее значение длины побега и корня у проростков семян кресс-салата

Кресс-салат	Время воздействия	Всхожесть, шт	Длина побега, см	Длина корня, см
Проростки 7-й день	Контроль	48	3,7	5,7
	15	48	3,6	5,8
	30	49	4	6,1
	60	47	3,5	5,6
Семена 7-й день	Контроль	49	5,1	7,2
	15	49	5,2	7,3
	30	50	5,4	7,5
	60	48	4,9	7

Озонирование в течение 30 минут показывает, что при воздействии озоном на сухие семена кресс-салата наблюдается стимулирующий и подавляющий эффект, как на длину побега, так и на длину корня.

Озонированные 60 минут семена кресс-салата проросли в количестве 47 штук. Среднее значение длины корня увеличилось до 5,6 см, а побега – до 3,5 см. В период прорастания семена подвергаются стрессовым воздействиям, в результате которых происходит активация защитных механизмов [4].

Результаты лабораторных исследований представлены на рисунке 1.

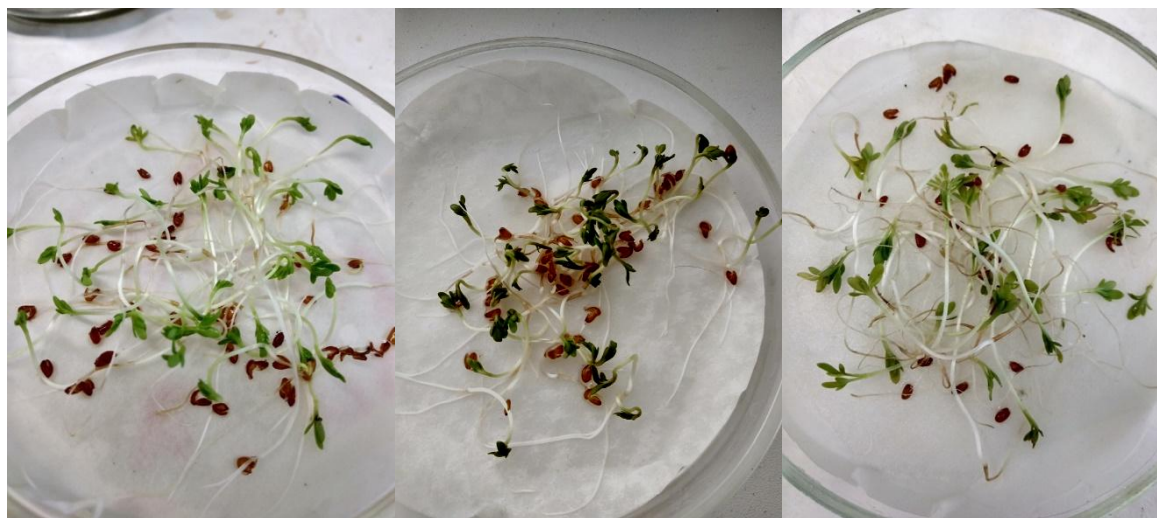


Рис 1. Проростки семян кресс-салата на 7 день проращивания. Слева направо: озонированные 60 мин, 30 мин и 15 мин.

При обработке озоном сухих семян кресс-салата выявлен стимулирующий эффект в отношении интенсивности прорастания семян кресс-салата. Причём при дозе 190 мг\*мин/м<sup>3</sup>, отмечен максимальный биологический эффект, который выразался в существенном увеличении длины проростка. При озонировании влажных семян ростовые процессы заметно подавлялись.



Стимулирующая доза озона 190 мг\*мин/м<sup>3</sup> оказывает гармоничное влияние на обмен веществ в тканях проростков семян.

Предпосевное озонирование семян кресс-салата дозой озона D=190 мг\*мин/м<sup>3</sup> повышает полевую всхожесть, а также улучшает показатели роста растений, увеличивает урожайность семян [1].

#### Список использованных источников:

1. Березина, Н.М. Предпосевное облучение семян культурных растений / Н.М. Березина, Д.А. Каушанский. – М.: Атомиздат, 1975. – 263 с.
2. Богдан, М.В. Применение озона в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / М.В. Богдан // Проозон. – 2006. – Т. 3, №1.
3. Сторчевой, В.Ф. Ионизация и озонирование воздушной среды: монография / В.Ф. Сторчевой. – Москва: МГУП, 2003. – 170 с.
4. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений / Т.В. Чиркова. – СПб: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2002. – 244 с.

**Якупова Рушания Ишмурзаевна<sup>1</sup>, Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>,  
Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистрант ФГБОУ ВО Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

### **ИВАН-ЧАЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ НАПИТКОВ МУЖСКОГО ЗДОРОВЬЯ**

Российская Федерация, равно как и Республика Башкортостан, располагают большими запасами лекарственных растений, среди которых особое место занимает *Кипрей узколистный* (*Chamerion angustifolium*), также называемый *Chamaenerion angustifolium*, *Epilobium angustifolium*, Иван-чай, копорский чай, капорский чай, обладающий рядом уникальных свойств, выгодно отличающих его от других лекарственных растений. Это поливитаминное, содержащее большое количество микро- и макроэлементов, растение применяется как противовоспалительное, общеукрепляющее, профилактическое средство, а также используется для хозяйственных нужд и в виде пищевых продуктов, например, как заменитель чёрного чая. Высокая жизнеспособность *Кипрея узколистного*, обеспечивающая его значительный природный запас, а также ярко выраженная пищевая и биологическая ценность, обуславливают востребованность данного растения для производства ряда продуктов, в частности, в частности, чая и напитков на его основе [1-3, 5, 6].

Фитотерапевты выделяют четыре основных вида воздействия Иван-чая: обезболивающее, противовоспалительное, антибактериальное и седативное [7]. Так, например, регулярный приём отваров с добавлением травы *Кипрея узколистного* оказывает успокаивающее действие, нормализуется эмоциональный фон, уходят беспокойство и бессонница [2].

Традиционно в народной медицине *Кипрей узколистный* пользуется особой популярностью при лечении простатита и аденомы предстательной железы, что напрямую связано с его химическим составом (содержанием

большого количества аминокислот, основного строительного материала любого живого организма, антиоксидантов, нейтрализующих окислительное действие свободных радикалов и предотвращающих повреждение клеток и тканей, витаминов и микроэлементов, обеспечивающих ферментативную активность организма, дубильных веществ, выполняющих защитную функцию, пектинов, обладающих высокими сорбционными свойствами, биофлавоноидов, обеспечивающих противовоспалительные эффекты, замедляющих процессы старения и изнашивания тканей, что чрезвычайно важно, имея в виду возрастной фактор, являющийся катализатором возникновения болезни, при этом основным действующим веществом, обеспечивающим лечебный эффект растения является бета-ситостерол, который в профилактике и терапии аденомы предстательной железы играет особую роль, поскольку уменьшает вероятность гиперплазии предстательной железы, а также злокачественного перерождения ее клеток. Наряду с этим бета-ситостерол снижает концентрацию холестерина в плазме крови и нормализует обмен веществ [1, 5, 6].

Действие *Кипрея узколистного* настолько эффективно, что при правильном применении его в виде чая, отвара или напитка, содержащего экстракты растения, организм способен справиться даже с хроническим простатитом, устраняя его симптомы и способствуя успешному выздоровлению больного.

В связи с этим в Лаборатории производства и оценки качества биотехнологической продукции кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ им. М. Акмуллы осуществлялась разработка рецептуры и технологии получения концентрата из травы *Кипрея узколистного* для последующего его применения в чаях, отварах и напитках.

За основу были взяты исследования по получению жидких и сухих растворимых концентратов [4].

*Кипрей узколистный*, собранный в Гафурийском и Учалинском районах Республики Башкортостан в июле-августе 2018 года подвергался измельчению, завяливанию, ферментации и сушке. С целью экспериментального обоснования оптимального режима экстракции были опробованы водные и водно-спиртовые экстракты *Кипрея узколистного*, при этом концентрация этанола была 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 об. %. Пропорция массы сухого порошка *Кипрея узколистного* и объема экстрагента была от 1:1 до 1:5. Как и в случае исследований [4] наиболее оптимальной оказалась экстракция в водно-спиртовой смеси в пропорции массы сухого порошка *Кипрея узколистного* и объема экстрагента 1:2 при максимальном содержании этанола в водно-спиртовой смеси 50 об. %, температуре экстрагирования +25 °С и экспозиции в течение суток.

Полученный водно-спиртовой экстракт травы *Кипрея узколистного* в последующем использовался для разработки напитка «Богатырская сила», рекомендуемого для ежедневного употребления в качестве общеукрепляющего средства, а также средства профилактики урогенитальных инфекций,

воспалений предстательной железы и аденомы простаты, особенно необходимого для мужчин старше пятидесяти лет.

#### **Список использованных источников:**

1. Забелкин Н.А., Уланова Н.Г. Иван-чай узколистый. Биологическая флора Московской области. Вып. 11 М.: Ар-гус, 1995 С. 166–191.
2. Злобина Т. Целительная сила Алтая. Барнаул, 2009 272 с.
3. Колесниченко В.В., Хасанова Л.А., Хасанова З.М. Биотехнологические особенности производства копорского чая на территории Республики Башкортостан / Материалы Молодежной научно-практической конференции «Современные биотехнологии» 24 января 2014 г. - Уфа: Фонд поддержки и развития науки Республики Башкортостан, 2014. – 33-36 с.
4. Кузьменко С.Л., Богатырёва Е.К. Разработка технологии получения концентрата на основе *Кипрея узколистного* / Материалы XIV Международной конференции молодых учёных «Пищевые технологии и биотехнологии» (г. Казань, 13 - 14 мая 2015г.). – Казань: Издательство «Бриг», 2015. - С. 13.
5. Кукина Т.П., Сальникова О.И., Фролова Т.С. Липофильные компоненты Иван-чая и других кипрейных – основа для получения биологически активных препаратов. Сб. науч. тр. II Междунар. съезда фитотерапевтов и травников «Современные проблемы фитотерапии и этнического травничества». М., 2010 С. 202–210.
6. Кукина Т.П., Сальникова О.И., Фролова Т.С. Тритерпеновые кислоты вегетативных и генеративных органов *Chamanerion angustifolium*. Материалы IV Всероссийской конференции «Новые достижения в химии и химтехнологии растительного сырья». Барнаул, 21–23 апреля 2009 С. 183–184.
7. Лебедев В.П. Клиническая фитотерапия. Новосибирск, 2003 368 с.

**Назарова Зульхиза Закариевна<sup>1</sup>, Харрасов Айдар Азаматович<sup>1</sup>,  
Хасанова Зилара Муллаяновна<sup>2</sup>, Хасанова Лилия Анасовна<sup>2</sup>**

*1 – магистранты ФГБОУ ВО БГПУ им. М.Акмиллы, г. Уфа, Россия*

*2 – научные руководители, д.б.н., профессора БГПУ им. М.Акмиллы*

### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК НА ОСНОВЕ МЁДА И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ**

В последние годы всё большее внимание уделяется производству напитков, содержащих биологически активные вещества. Ассортимент таких напитков постоянно расширяется как за счет разработки новых технологий, так и за счет использования старинных русских рецептов [2, 3, 7].

Примером таких напитков являются напитки на основе меда, которые обладают биологической ценностью, благодаря наличию в их составе углеводов, протеинов, витаминов, ферментов, микро- и макроэлементов и других биологически активных веществ меда. Пряности и травы, обычно входящие в состав медовых напитков, не только улучшают их органолептические характеристики, но и способствуют увеличению сроков годности. Кроме того пряности и травы увеличивают биологическую ценность

медовых напитков, повышают их антиоксидантные свойства, положительно влияя на обменные, иммунные и другие функции организма человека [2, 3, 7].

В настоящее время вкусовые пристрастия значительно изменились в сторону потребления низкокалорийных натуральных безалкогольных напитков. В связи с этим приобретает значение разработка технологий натуральных безалкогольных медовых напитков, особенно функциональной направленности, более того представляет особый интерес воссоздание старинных рецептов с использованием пряно-ароматических растений и их адаптация к современным условиям потребительского рынка [3].

На базе лаборатории производства и оценки качества биотехнологической продукции, а также лаборатории биотехнологии и физиологии растений кафедры биоэкологии и биологического образования БГПУ м. М.Акмуллы, где реализуются научные исследования магистерских программ «Биотехнология и управление качеством биотехнологической продукции» и «Менеджмент в биотехнологии», разработана технология функционального напитка на основе башкирского меда, натурального яблочного уксуса и экологически чистой воды «Дар Сайрана» [6]. Целью настоящего исследования было изучение качественного и сортового состава мёда согласно ГОСТ 19792-2001 (табл.1, 2) для производства функционального напитка с использованием башкирского меда, натурального яблочного уксуса, пряно-ароматических растений и экологически чистой воды «Дар Сайрана».

Таблица 1.

Органолептические и физико-химические показатели качества мёда согласно ГОСТ 19792-2001 [1]

Показатели	Требования ГОСТ 19792-2001 для всех видов, кроме мёда из белой акации	Требования ГОСТ 19792-2001 для мёда из белой акации
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
Массовая доля воды, % не более	21	21
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), % не менее	82	76
Массовая доля сахарозы (к безводному веществу), % не более	6	10
Диастазное число (к безводному веществу), ед. Готе, не менее	7	5
Качественная реакция на оксиметилфурфурол	отрицательная	отрицательная
Механические примеси	не допускаются	не допускаются
Признаки брожения	не допускаются	не допускаются

В качестве объекта исследований был выбран следующий мёд:

1. Майский – светло- жёлтого цвета с приятным тонким ароматом.
2. Цветочный – жёлтого цвета с ярко выраженным ароматом цветов.
3. Луговой – золотисто-жёлтого цвета с выражено приятным ароматом.
4. Акациевый – прозрачный в жидком состоянии с запахом цветов акации.
5. Кипрейный – практически бесцветный прозрачный мед со слабым запахом.
6. Лесной – темного цвета с глубоким смолистым ароматом.

Все исследованные сорта мёда продемонстрировали соответствие нормативным показателям и требованиям ГОСТ 19792-2001 [1] и могли быть успешно рекомендованы для производства медовых функциональных напитков.

Следует подчеркнуть, что натуральные мёд и яблочный уксус, богатые такими биологически активными веществами, как углеводы, витамины, ферменты, органические кислоты, минеральные соединения, обладают повышенной способностью активизировать обмен веществ, блокировать свободные радикалы, стимулировать иммунную систему, предотвращать заболевания сердечнососудистой системы, желудочно-кишечного тракта, замедлять процессы старения.

Таблица 2.

Характеристика использованного пряно-ароматического сырья [5]

Пряности	Место произрастания	Вкус и аромат	Примечания
Кориандр ( <i>Coriandrum sativum</i> L.)	Малая Азия и Восточное Средиземно-морье	Сладковато-пряный вкус и теплый, «хлебный» запах	Семена
Корица ( <i>Cinnamomum</i> <i>ceylanicum</i> Br.)	Юго-Восточная Азия	Бодрящий аромат, повышающий настроение	внутренняя часть коры растения
Мускатный орех ( <i>Myristica oschata</i> )	Юго-Восточная Азия	Утонченный теплый и сладкий аромат, пряно- жгучий вкус	созревшая высушенная сердцевина плода мускатного дерева - мускатный орех
Кардамон ( <i>Elettaria</i> <i>cardamomum</i> )	Шри-Ланка	Интенсивный, согревающий приятный аромат	плоды (семена)
Имбирь ( <i>Zingiber officinale</i> )	Южная Азия, Китай, Индия	Сладковатый, лимонно- древесный запах, жгучий вкус	высушенный боковой побег
Гвоздика ( <i>Caryophyllus</i> <i>aromaticus</i> L.)	Индонезия и Мадагаскар	Теплый, слегка вяжущий, сладковатый вкус и насыщенный запах	высушенный бутон гвоздичного дерева с высоким содержанием эфирного масла

Введение в медовый напиток пряно-ароматических растений усиливает биологическую ценность функционального напитка на основе мёда и натурального яблочного уксуса, усиливая, в частности, его антиоксидантную

активность. Присутствующие в меде, пряностях и натуральном яблочном уксусе флавоноиды, оксикислоты, полифенолы и другие биологически активные соединения, означенные выше, придают напитку и дополнительные физиологически важные свойства (противомикробные, иммуностимулирующие, антисклеротические, антиканцерогенным и антиаллергические) [4-8].

Таким образом, налицо целесообразность обогащения разработанного напитка функционального назначения на основе меда и натурального яблочного уксуса пряно-ароматическими растениями, которые наряду с приданием оригинальных органолептических свойств данному напитку усиливают и его функциональные свойства.

#### **Список использованных источников:**

1. ГОСТ 19792-2001. «Мед натуральный. Технические условия». - Минск: ИНК Издательство стандартов, 2001. - 5 с.
2. Помозова, В.А. Производство сброженных слабоалкогольных напитков / В.А. Помозова, А.М. Мирошников, Т.Ф. Киселёва, Н.Н. Жеребятёва // Пиво и напитки. - 2002. - №1. - С.46 - 48.
3. Помозова, В.А. Новые виды медовых напитков / В.А. Помозова // Пиво и напитки. - 2001. - №2. - с.74-75.
4. Ряховский В.И. Мёд, воск, прополис [Текст]: монография / В.И. Ряховский. - Алма-Ата: Кайнар, 1983. - 150с
5. Соколов, С.Я. Справочник по лекарственным растениям [Текст]: монография / С.Я. Соколов, И.П. Замотаев. - М.: Металлургия, 1990. - 245с.
6. Хасанова, З.М. Экопродукты на основе башкирского мёда и яблочного уксуса / З.М. Хасанова, Л.А.Хасанова, В.Н. Байматов, В.Н. Сагтаров, А.Г.Маннапов, // Пчеловодство. - 2017 - №8. - С.51-53.
7. Яковлева, И.Н. Мёд: применение для производства напитков, свойства и характеристики (Часть 1) / И.Н. Яковлева // Индустрия напитков. - 2005. - №6(42). - С. 66-69

## Содержание

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>	<b>3</b>
<b>Абдулова З.Х., Суханова Н.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СТРУКТУРЕ ПАРКОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>4</b>
<b>Абдулова З.Х., Суханова Н.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СТРУКТУРЕ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА РЕКОНСТРУКЦИИ ПАРКА ИМЕНИ ГАГАРИНА В ГОРОДЕ МЕЛЕУЗ</b>	<b>6</b>
<b>Апкадилова А.Г., Кунакбаева А.Ф., Фазлутдинова А.И. ИЗУЧЕНИЕ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА КРЕСС-САЛАТА</b>	<b>7</b>
<b>Амакасова А.З., Абдрахманова Р.И., Саттаров А.Р., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ПЛОДОВЫХ КВАСОВ</b>	<b>11</b>
<b>Асылкаева А.Д., Фазлутдинова А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДОЕМОВ ГОРОДА УФЫ</b>	<b>13</b>
<b>Ахметьянов Р.Т., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЗАГОТОВКИ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (<i>ACHILLEA MILLEFOLIUM L.</i>) В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ</b>	<b>17</b>
<b>Ахметьянова Г.Т., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. КЛЕВЕР ЛУГОВОЙ (<i>TRIFOLIUM PRATENSE L.</i>), КАК ДОСТУПНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ</b>	<b>20</b>
<b>Аюпова Г.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. КОРРЕКЦИЯ ПАТОЗООСПЕРМИИ ПРЕПАРАТАМИ КАРНИТИНОВОГО РЯДА</b>	<b>22</b>
<b>Галикеева И.З., Муканова А.С., Шарипова А.К., Баймурзина Б.Ж., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ВИТАМИН Е В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ К ПИЩЕ</b>	<b>24</b>
<b>Галиуллина Л.З., Валиахметова А.Р., Кутлимаева С.Ф., Язданова Г.Р., Алишева Ю.О., Саттаров В.Н. НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕННОСТИ МОРФОТИПОВ РАБОЧИХ ПЧЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА (В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ)</b>	<b>27</b>
<b>Гареева Г.М., Ишмуратова Б.Ш., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПЛОДОВ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ</b>	<b>29</b>
<b>Гибазов Н.Н., Назмутдинов Б.Р., Халиков Р.А., Хасанова З.М.,</b>	<b>32</b>

<b>Хасанова Л.А. КАЛЕНДУЛА ЛЕКАРСТВЕННАЯ В ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ</b>	
<b>Давлетшина А.М., Такиуллина И.В., Рахимова Г.Р., Назарова З.З., Гордеева Ю.В., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. НАПИТКИ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ</b>	<b>34</b>
<b>Даминова Л.А., Халиков Р.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ</b>	<b>36</b>
<b>Егорова А.А., Тютюнова Н.М., Маслова Н.В. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧИСЛА ЦВЕТКОВ В СОЦВЕТИИ У РЕДКОГО ВИДА OXYTROPIS HIPPOLYTI BORISS. В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРЫ ГУРОВСКАЯ (БАШКИРСКОЕ ПРЕДУРАЛЬЕ)</b>	<b>38</b>
<b>Закирова Д.Э., Фазлутдинова А.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ CHLORELLA VULGARIS В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ- ОБЪЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ДЕТСКИХ ИГРУШЕК</b>	<b>42</b>
<b>Исянова А.А., Юсупова А.Ф., Миниахметова А.З., Язданова Г.Р., Валиахметова А.Р., Саттаров В.Н. ДАННЫЕ О ВОЛОСЯНОМ ПОЯСКЕ APIS MELLIFERA НА ТЕРРИТОРИИ БАШКОРТОСТАНА</b>	<b>47</b>
<b>Кадырова Ю.И., Чумак В.А., Сафиуллина Л.М. ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ ОТВАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ АО «СЫРЬЕВАЯ КОМПАНИЯ», СТЕРЛИТАМАКСКИЙ И ИШИМБАЙСКИЙ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН</b>	<b>49</b>
<b>Казыханова Г.Ш., Сулейманова Л.А., Сулейманова З.Н., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН</b>	<b>53</b>
<b>Краснова В.В., Губайдуллина Г.М., Мухина О.Н., Ахмадеева Л.Ф., Аллагуватова Р.З., Габидуллин Ю.З., Гайсина Л.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА КОЛЛЕКЦИИ ВОДОРОСЛЕЙ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ БАШКОРТОСТАНА (BASHKORTOSTAN COLLECTION OF ALGAE AND CYANOBACTERIA – ВСАС)</b>	<b>54</b>
<b>Куц Т.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАЖИТНИКА СЕННОГО</b>	<b>58</b>
<b>Муканова А.С. Шоманова Ж.К., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА КОРОТ И НАТУРАЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ</b>	<b>61</b>
<b>Назарова З.З., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. СООТВЕТСТВИЕ</b>	<b>62</b>



СТАНДАРТАМ КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ ПЧЕЛИНОГО ВОСКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
<b>Назмутдинов Б.Р., Гибазов Н.Н., Галикеева И.З., Халиков Р.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ЗРЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ АНТОЦИАНОЗИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</b>	<b>66</b>
<b>Олейникова Д.В., Суханова Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> WEIJER В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ТЕПЛИЧНЫХ КУЛЬТУР</b>	<b>69</b>
<b>Сино Ходжазода Р., Суханова Н.В. ВОДОРΟΣЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ ПЕЩЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ</b>	<b>74</b>
<b>Сино Ходжазода Р., Суханова Н.В. ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВОДОРΟΣЛЯХ И ЦИАНОБАКТЕРИЯХ ПЕЩЕРЫ САКАСКА</b>	<b>77</b>
<b>Сулейманова З.Н., Калинина Н.В., Сулейманова Л.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЮККИ АЛОЭЛИСТНОЙ (<i>YUSSA ALOIFOLIA</i> L.) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ</b>	<b>80</b>
<b>Такиуллина И.В., Рахимова Г.Р., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ</b>	<b>83</b>
<b>Хабирова З.Р., Суханова Н.В. УСТОЙЧИВОСТЬ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> WEIJER В ВОДНО-СПИРТОВОМ РАСТВОРЕ</b>	<b>85</b>
<b>Шарипова А.К., Муканова А.С., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЯБЛОНЕВОГО САДОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ЯБЛОК</b>	<b>89</b>
<b>Юмагулова П.Б., Фазлутдинова А.И. ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ</b>	<b>91</b>
<b>Якупова Р.И., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ИВАН-ЧАЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ НАПИТКОВ МУЖСКОГО ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>94</b>
<b>Назарова З.З., Харрасов А.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК НА ОСНОВЕ МЁДА И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ</b>	<b>96</b>

Знак информационной  
продукции согласно  
Федеральному закону от  
29.12.2010г. №436-ФЗ 10+

## **Научное издание**

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ  
ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

# **МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ КОНКУРС-КОНФЕРЕНЦИИ**

Гарнитура «Times New Roman». Печать цифровая.  
Усл.печ.л. 5,8 Уч.-изд.л. 5,8 Тираж 50 экз.  
Заказ №82. Цена договорная.

ООО «Первая типография»  
450015,РБ, г. Уфа, ул. К.Маркса, д.65

Отпечатано в ООО «Первая типография»  
в полном соответствии с предоставленными оригинал-макетами.  
450015,РБ, г. Уфа, ул. К.Маркса, д.65  
Тел.:+7 (347) 266-10-69  
ufaprint.net@gmail.com



