



УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

ТАВРИЧЕСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. В. И. Вернадского

Том 14 (53). № 3
Биология

Симферополь
2001

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА
им. В. И. ВЕРНАДСКОГО

Том 14 (53) № 3:

Серия «Биология»

***Симферополь,
Таврический национальный университет
им. В.И. Вернадского
2001
Журнал основан в 1918 г.***

Редакционная коллегия:

Багров Н. В. — главный редактор
Бержанский В. Н. — заместитель главного редактора
Ена В. Г. — ответственный секретарь

Редакционный совет:

Физико-математические науки

Арифов Л. Я.
Бержанский В. П.
Воляр А. В.
Донской В. И.
Копачевский Н. Д. (редактор
отдела)
Кужель А. В.
Персидский С. К.
Пonomаренко В. И.
Терез Э. И.
Чехов В. Н.

Биологические науки

Корешок И. И. (редактор
отдела)
Мананков М. К.
Сидякин В. Г.
Темурьянц Н. А.
Юрахло М. В.

Химические науки

Дрюк В. Г.
Конюшенко С. В.
Федоренко А. М.
Чирва В. Я. (редактор отдела)
Шульгин В. Ф.

Экономические науки

Ефремов А. В.
Крамаренко В. И.
Кудряшов А. П.
Нагорская М. И.
Плаксин В. И.
Подсолонко В. А. (редактор
отдела)

Географические науки

Боков В. А. (редактор отдела)
Ломакин П. В.
Олиферов А. Н.
Пистун Н. Д.
Позачепок Е. А.
Тарасенко В. С.
Топчиев А. Г.

Филологические науки

Каварин В. П. (редактор отдела)
Киречек П. М.
Меметов А. М.
Новикова М. А.
Орехова Л. А.
Петренко А. Д.
Рудяков А. Н.
Ситин В. В.

Исторические науки

Айбабин А. И.
Буров Г. М.
Дементьев Н. Е.
Урсу Д. П.
Филимонов С. Б. (редактор
отдела)

Философские науки

Берестовская Д. С.
Лазарев Ф. В. (редактор отдела)
Марьянчук Ю. Н.
Николко В. П.
Шоркин А. Д.

Политические науки

Артох П. И.
Габриелян О. А. (редактор
отдела)
Кашченко С. Г.
Хриенко П. А.
Швецова А. В.

Педагогические науки

Анатова П. В.
Глузман А. В. (редактор отдела)
Заслуженко В. Н.
Игнатенко Н. Я.
Калин В. К.

Физическое воспитание и спорт

Буков Ю. А.
Ефименко А. М.
Лейкин М. Г. (редактор отдела)
Муравов И. В.
Пололенчук Ю. Т.

© Таврический национальный университет, 2001 г.

Подписано в печать 26.05.01 Формат 60x84 1/8 Усл. печ. л. 10. Тираж 500. Заказ № 735/С.
Отпечатано в издательском центре ТНУ. 95007, г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4

УДК 613.86+615.851

Харитонкина О. Г., Загоруйченко И. В., Лысенко В. И., Коренюк И. И.

СИНДРОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ – ОСОБЕННОСТИ И КОРРЕКЦИЯ

В развитых государствах количество детей с минимальными мозговыми дисфункциями колеблется от 24 до 40 процентов [1]. По результатам исследований в разных городах России, от 40 до 60 процентов первоклассников имеют отклонения в созревании и функционировании мозга [2]. На Украине целенаправленных исследований не проводилось, но можно ожидать сходных результатов [3, 4, 5]. С учетом воздействия неблагоприятных экологических факторов, в особенности последствий Чернобыльской катастрофы, эти показатели будут только увеличиваться с течением времени. Но даже сейчас лавинообразно растет количество вспомогательных школ, «классов коррекции» и хронически неуспевающих учеников 1-3 классов.

Минимальные мозговые дисфункции (ММД) – наиболее легкие формы церебральной патологии, возникающие вследствие самых разнообразных причин, но имеющие однотипную, невыраженную, стертую неврологическую симптоматику и проявляющиеся в виде функциональных нарушений, обратимых и нормализуемых по мере роста и созревания мозга [2, 6]. Термин применяется к детям без выраженной интеллектуальной патологии, но с различными легкими расстройствами поведения и обучения вследствие биологически обусловленной недостаточности функций нервной системы [7]. ММД представляет собой недифференцированный синдром с большой вариабельностью симптомов у разных пациентов.

С 1.01.1998 г. на Украине введена в действие «Международная статистическая классификация болезней и проблем здравоохранения» Десятого пересмотра (МКБ-10) [8]. В ней синдрому минимальных мозговых дисфункций соответствует «Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ)», шифр F90.0.

ММД имеют определенную общую симптоматику: сходные и предсказуемые. в большинстве случаев, течение и динамику; при всем разнообразии они поддаются систематизации и самое главное – имеются общие для всех минимальных мозговых дисфункций принципы лечения, психологической коррекции, воспитания и обучения больных детей.

Л. А. Булахова [9] приводит следующие симптомы ММД, специально подчеркивая при этом их вариабельность:

- Неврологическая микросимптоматика.

• Задержка моторного развития (неуклюжесть, тики, гримасничанье, гиперактивность, гипоактивность).

- Неравномерная интеллектуальная работоспособность.
- Нарушения внимания.
- Нарушение пространственных представлений.
- Дизлексия, дизграфия, дискалькулия.
- Слабая память.
- Взрывчатость, возбудимость, агрессивность, неуправляемость поведения.
- Нарушения сна.
- Лабильность настроения.

Если рассматривать ММД с точки зрения психологических нарушений, то (по сравнению с возрастной нормой) можно выявить следующие признаки:

1. Быстрая умственная утомляемость и сниженная работоспособность (при этом физическое утомление может полностью отсутствовать).

2. Резко сниженные возможности самоуправления и произвольности в любых видах деятельности.

3. Выраженные нарушения в деятельности ребенка (в том числе и умственной) при эмоциональной активации.

4. Значительные сложности в формировании произвольного внимания: неустойчивость, отвлекаемость, трудности концентрации, слабое распределение, проблемы с переключением в зависимости от преобладания лабильности или ригидности.

5. Снижение объема оперативных памяти, внимания, мышления (ребенок может удержать в уме и оперировать довольно ограниченным объемом информации).

6. Трудности перехода информации из кратковременной памяти в долговременную [2].

Из этих шести признаков, которые в психопатологическом плане можно назвать «первичным дефектом» или «симптомокомплексом» ММД, в дальнейшем, при неблагоприятных обстоятельствах, произрастают те нарушения психологического и психиатрического порядка, которые, будучи вторичными, могут оказать наиболее разрушительное воздействие на личность и судьбу ребенка.

Касаясь проявлений синдрома дефицита внимания с гиперактивностью, необходимо отметить его ведущие клинические симптомы, общие для всех детей с этим состоянием:

1. Дефицит внимания.
2. Импульсивность.
3. Гиперактивность.

Среди мальчиков данный синдром встречается в 1,5 раза чаще по сравнению с девочками. Отмечено, что для девочек более типично наличие дефицита внимания без гиперактивности [10].

Дефицит внимания – кардинальный признак расстройства. Он характеризуется наличием короткого промежутка внимания, рассеянностью. Ребенок не может

СИНДРОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ – ОСОБЕННОСТИ И КОРРЕКЦИЯ

завершить выполнение поставленной задачи, «схватить» правильное направление действий, небрежен при выполнении школьных и домашних заданий.

Он дезорганизован, не способен четко запомнить инструкции и задания. Он не способен дослушать рассказ, досмотреть телепередачу. Его пальцы постоянно производят постукивания, он качает ногами. Постоянно надоедает окружающим – нередко таких детей называют «вечный двигатель». Раздражающие и отвлекающие факторы (толпа, магазин, приход гостей) изменяют поведение в худшую сторону. Это, разумеется, вызывает вспышки гнева и окрики со стороны взрослых.

Дети с таким расстройством часто импульсивны, склонны к безрассудным поступкам и особенно подвержены несчастным случаям.

Дети с ММД (СДВГ) могут служить как бы социальным катализатором, влияющим на поведение сверстников, и часто в нежелательном направлении [1, 2, 6].

В настоящее время не существует единой точки зрения на этиологию синдрома, в частности роли перинатальных осложнений, неблагоприятных факторов раннего развития и психосоциального аспекта проблемы.

К факторам риска относятся общее ухудшение экологической ситуации, химические, радиационные и прочие загрязнения. Родовые осложнения могут повлечь за собой внутренние мозговые кровоизлияния, различные травмы, в том числе плохо диагностируемые легкие смещения шейных позвонков. Такие травмы нарушают отток венозной крови, способствуя повышению внутричерепного давления, а также снижают поступление к мозгу кислорода и питательных веществ.

Любые заболевания в младенчестве, сопровождающиеся высокой температурой и приемом сильнодействующих лекарств, могут отрицательно сказаться на созревании мозга. Сотрясения, сильные ушибы и травмы головы могут серьезно нарушить деятельность мозга в любом возрасте. Такие заболевания, как астма, частые пневмонии, сердечная недостаточность, нефропатии, нарушения обмена веществ, могут выступать как постоянно присутствующие факторы, депрессирующие нормальную работу мозга [2].

При ММД отмечается общее замедление темпов роста мозга. Электроэнцефалограмма имеет характерные признаки инфантилизма, свидетельствующие о задержке развития электрической активности мозга. Очень характерен дисбаланс в созревании отдельных подструктур мозга, что осложняет процесс формирования связей между ними и установление необходимой координации их деятельности. Дополнительным нарушающим фактором является сдвиг баланса между процессами возбуждения и торможения, часто приводящий к явному преобладанию одного из них. Когда деятельность различных подструктур не согласована и не скоординирована, то много энергии затрачивается непроизводительно, и общая работоспособность мозга оказывается низкой. Признаки инфантилизма в работе мозга сочетаются с инфантильными проявлениями в поведении ребенка и протекании его психических процессов [2].

Специфика интеллектуальной деятельности ребенка с минимальными мозговыми дисфункциями состоит в ее цикличности. Время произвольной продуктивной работы может не превышать 5-15 минут, по истечении которых ребенок теряет контроль над умственной активностью. С этого момента

приблизительно 3-7 минут мозг «отдыхает», накапливая энергию и силы для очередного «рабочего цикла». Умственная работоспособность восстанавливается, и ребенок опять продуктивно работает 5-15 минут, после чего произвольное управление интеллектуальной активностью снова становится невозможным. Чем дольше ребенок работает или обучается, тем короче становятся продуктивные периоды и длиннее время отдыха – пока не наступает полное истощение. Тогда для восстановления умственной работоспособности необходим сон либо длительный отдых со сменой деятельности.

В те периоды, когда мозг «отдыхает», дети с ММД перестают понимать, осмысливать и осознанно перерабатывать информацию. Поэтому они даже не осознают, что были какие-то перерывы в работе. В течение 40-минутного урока такие дети могут «отключиться» несколько раз и многое выпустить из рассказа учителя, не заметив этого. Часто учителя и родители бывают озадачены абсолютно непонятными, «дикими» ошибками детей [1, 2, 6].

Л. А. Ясюкова [2] предложила использовать деление на пять основных типов синдрома:

1. Астеничный.
2. Реактивный.
3. Ригидный.
4. Активный.
5. Субнормальный.

Необходимо отметить, что формирование типов минимальной мозговой дисфункции связано с сочетанием и выраженностью следующих факторов:

- Ослабленность мозговой деятельности.
- Общая неуправляемость, рассогласованность деятельности отдельных подструктур мозга.
- Дисбаланс нервных процессов.

С этой точки зрения типы отличаются следующими особенностями психодинамики:

Субнормальный тип – внутренняя рассогласованность еще мало ощутима, проявляется только в легкой общей ослабленности мозга, которую необходимо преодолевать. Ребенку доступна некоторая произвольность управления, он может сопротивляться утомлению, но возможности мозга уже ограничены. Достаточно небольшой дополнительной нагрузки, чтобы силы иссякли и мозг «выключился» в результате утомления.

Ригидный и активный типы – нарастающая внутренняя рассогласованность еще не нарушает полностью деятельность мозга, но уже значительно ее ослабляет. Произвольное управление уже фактически отсутствует. Мозг работает так и столько, на сколько хватает сил, и этот режим не зависит от желания ребенка, он не может его изменить.

Астеничный и реактивный типы – еще более возросшая рассогласованность перестает быть только внутренней и дезорганизует не только работу мозга, но и поведение ребенка. Произвольное управление невозможно, а ослабленность и истощаемость максимальны. Обычно такие дети не могут работать в одиночестве и

СИНДРОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ – ОСОБЕННОСТИ И КОРРЕКЦИЯ

самостоятельно. Когда такой ребенок один, он может быть вялым, полусонным, сидеть без дела или повторять какое-нибудь монотонное действие.

Наиболее перспективным, доступным и надежным методом исследования СДВГ (как в плане выявления, так и углубленной диагностики) является применение в комплексе с другими методиками теста Тулуз-Пьерона.

Для диагностики минимальных мозговых дисфункций он был предложен Л. А. Ясюковой, ею же проведена большая работа в плане апробации теста в России и интерпретации результатов тестирования. Тест Тулуз-Пьерона является модифицированным вариантом «корректирующей пробы». Суть данного теста состоит в дифференцировании стимулов, близких по форме и содержанию, в течение точно определенного времени. Тест первично направлен на изучение свойств внимания (концентрации, устойчивости, переключаемости) и психомоторного темпа, вторично – оценивает точность и надежность переработки информации, волевую регуляцию, личностные характеристики работоспособности и динамику работоспособности во времени [11].

Апробация теста Тулуз-Пьерона на Украине, начатая нами, показала, что тест действительно весьма чувствителен даже к незначительным проявлениям минимальных мозговых дисфункций; после проведенной нами модификации (компьютеризированной обработки результатов) появилась реальная возможность оперативного скрининг-контроля больших контингентов детей.

Нами были проведены исследования когнитивной сферы детей, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, прибывших на санаторно-курортное лечение. В основной группе (ОГ) было 114 таких детей, из них девочек – 66 (57.9%), мальчиков – 48 (42.1%). Психодиагностические исследования выявили показатели ниже возрастной нормы у 32 (28.1%) детей ОГ. При клиническом обследовании у этих детей был диагностирован синдром дефицита внимания с гиперактивностью или без таковой (СДВГ, СДВ).

В контрольной группе ниже возрастной нормы когнитивные показатели были только у 8 (13.3%) детей.

В ОГ была выделена подгруппа детей, облученных внутриутробно (in utero), которая составила 56 человек. Все эти дети имели статус, пострадавших от Чернобыльской катастрофы. В этой подгруппе сниженные показатели (СДВГ, СДВ) – у 18 (32.1%).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о сформированном устойчивом состоянии дефицита внимания у детей, пострадавших от Чернобыльской катастрофы. В большей степени эти негативные проявления выражены среди детей, подвергшихся хроническому неравномерному облучению после аварии на ЧАЭС в период внутриутробного развития. Этим детям мы отнесли к «риск-группе», т.к. они имеют неблагоприятный прогноз развития. Сниженное функционирование мозговой деятельности в дальнейшем в значительной мере определяет дефектное формирование когнитивно-познавательной сферы и ее продукции.

В реабилитации детей с синдромом дефицита внимания главенствующую роль играет психологический подход, создание благоприятного режима и оптимизации

воспитания. При преобладании дефицита внимания, рассеянности, общей замедленности, плохой памяти, гиперактивности часто назначается медикаментозное лечение.

Немедикаментозная помощь ребенку включает следующие компоненты:

1. Педагогическая программа (когнитивно-поведенческий тренинг, воспитательные меры, создание необходимого режима обучения и отдыха).
2. Психотерапия родителей (гиперактивный ребенок изматывает своих родителей, которые с самого начала лечения нуждаются в поддержке, особенно в случаях, когда нормализовать поведение пациента трудно).
3. Психотерапия ребенка.
4. Терапия двигательной активностью.

Целью психомоторного воспитания должно быть нивелирование нарушений двигательной координации, а также (опосредованно) улучшение психических функций. Для этого используют динамические упражнения, занятия ритмикой и подвижные немассовые игры. Равномерный тренинг легкой и средней интенсивности с обязательным ограничением эмоционального акцента. Наиболее подходящими являются: летний и зимний туризм, бег «трусцой», плавание, лыжные и велосипедные прогулки. Участие в соревнованиях и показательных выступлениях не рекомендуется.

Из методик релаксации хорошо зарекомендовал себя суггестивный метод релаксации – аутогенная тренировка. Индивидуальная психотерапия обеспечивает коррекцию эмоциональной лабильности и нарушений в межличностных отношениях [1, 6].

Перспективным направлением реабилитационной работы с детьми, страдающими ММД, мы считаем проведение психокоррекционных мероприятий с участием дельфинов. В США проводится программа «Dolphin Therapy Research – DTR» с целью изучения эффектов воздействия дельфинов на больных взрослых и детей, в частности, с посттравматическим стрессовым расстройством. Ранее подобные исследования проводились в отношении ветеранов войны во Вьетнаме. Программа научных исследований отличается тщательно проработанной методологией и имеет следующие теоретические предпосылки.

Довольно давно известно, что интеракции (взаимодействие) с дельфинами повышают когнитивные возможности умственно отсталых детей, улучшают социальное взаимодействие аутичных детей, уменьшают проявления боли у пациентов с хроническими болями. Имеются данные о благоприятном воздействии ультразвукового излучения дельфина на деятельность поврежденной центральной нервной системы. Когда дельфины общаются с человеком, они часто особенно отзывчивы к детям. Американские исследователи считают, что терапия с участием дельфинов показана таким детям, как:

- неуверенные
- аутичные
- недоверчивые и гипертревожные
- с трудностями в понимании и выражении эмоций
- с бедностью языковых и коммуникационных способностей

СИНДРОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ – ОСОБЕННОСТИ И КОРРЕКЦИЯ

- с крайностями поведения (злость, агрессия, сверхисполнительность и уступчивость)
- гиперактивные
- жертвы сексуального насилия, дети со страхами и чувством незащищенности.

Поскольку в г. Евпатория имеется крытый дельфинарий Государственного океанариума Украины с дрессированными дельфинами и группой инструкторов-специалистов, мы выполнили подготовительную работу по проведению транскультуральных исследований в рамках этой программы и затем начали собственный цикл исследований. Нашей целью являлось изучение возможности лечебного взаимодействия дельфинов с детьми, страдающими посттравматическими стрессовыми расстройствами и (или) перенесшими черепно-мозговую травму, а также с детьми с органическим поражением центральной нервной системы. Кроме того, в процессе исследовательской деятельности была выстроена психокоррекционная система реабилитации по методу «Фейерверк», в которую включены аудио- и визуальные материалы и разработаны тексты для самостоятельной медитации «Дневная греза с дельфином» [12, 13].

Помимо положительных сдвигов в эмоциональной и поведенческой сфере обследованных детей были обнаружены благоприятные изменения в когнитивной сфере, и объективно регистрировалось улучшение функционирования головного мозга.

Нам представляется, что терапевтические контакты с дельфинами можно особенно рекомендовать детям с минимальными мозговыми дисфункциями, так как это один из немногих немедикаментозных методов, влияющих непосредственно на патогенез расстройства и одновременно повышающий адаптационные возможности личности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, актуальность проблемы объясняется тем, что наблюдается рост количества детей с негативными отклонениями в когнитивной сфере. Осложняет ситуацию значительное социальное и экологическое неблагополучие в стране, которое отрицательно влияет в первую очередь на здоровье детского населения.

Современная школа имеет достаточно острые проблемы с успеваемостью детей из-за дефицита внимания у них. Трудности, связанные с когнитивной сферой, консервируются и отягощают дальнейшую социализацию. Поэтому так важно своевременно оценивать адекватность и продуктивность мозгового функционирования в детском возрасте.

Список литературы

1. Кучма В. Р., Платонова А. Г. Дефицит внимания с гиперактивностью у детей России. Распространенность, факторы риска и профилактика. – М., 1997- С.7-28, 32-44.
2. Ясюкова Л. А. Оптимизация обучения и развития детей с ММД. Диагностика и компенсация минимальных мозговых дисфункций. – СПб., 1997 – 78 с.

3. Гарнец О. Н., Кисарчук З. Г., Яковенко С. И. Психологическая помощь детям, пострадавшим вследствие аварии на ЧАЭС // Социально-психологические и психоневрологические аспекты последствий аварии на Чернобыльской АЭС: Матер. науч. конф. - К., 1993. - С. 113-117.
4. Морозов А. М., Король Н. А., Григорьева И. В. Особенности психологических реакций у подростков, эвакуированных из г. Припять после аварии на Чернобыльской АЭС // Проблемы радиационной медицины: Респ. межвед. сб. - Вып. 3. - К., 1991. - С. 62-65.
5. Яковенко С. І. Теорія і практика психологічної допомоги потерпілим від катастроф (на прикладі постчорнобильської ситуації): Автореф. дис. ... д-ра психол. наук. - К., 1998 - 34 с.
6. Гельдер М., Гэт Д., Мейо Р. Оксфордское руководство по психиатрии. - К., 1997. - 435 с.
7. Ковалев В. В. Семиотика и диагностика психических заболеваний у детей и подростков. - М., 1985. - С. 125.
8. Міжнародна статистична класифікація хвороб та споріднених проблем охорони здоров'я. Десятий перегляд - Женева, 1988. - С. 411-417.
9. Справочник детского психиатра и невропатолога. Под ред. Л. А. Булаховой. - К., 1985. -31 с.
10. Современные проблемы педиатрии: Матер. VIII Конгресса педиатров России. - М., 1998. - 400 с.
11. Черны В., Колларик Т. Компендиум психодиагностических методов. - Братислава, 1988. - т. 1. - С. 144-147.
12. Lysenko V. I., Batosky J. K., Prochan V. N. Dolphin-Assisted Therapy In Psychological Rehabilitation // 6-th European Conference on Traumatic Stress. - Istanbul, June 1999. - P. 138-139.
13. Lysenko V. I., Gamets O. N., Harytonkina O. G., Zagoruchenko I. V., Batosky J. K., Mimandusova G. I. Preventive Measures in A Postcrisis Situation with Children, Injured of Chernobyl Accident // 6-th European Conference on Traumatic Stress. - Istanbul, June 1999. - P. 138.

Статья поступила в редакцию 03.01.2001

УДК 612.829; 159.938.

Конарева И. Н., Павленко В. Б.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ МОЗГА, ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ЛИЧНОСТИ

ВВЕДЕНИЕ

Регистрация ЭЭГ и вызванных потенциалов (ВП) является перспективным и информативным методом изучения индивидуальных различий человека. Стассен Н. считает, что личность может быть надежно распознана по спектральным паттернам ЭЭГ с доверительной вероятностью $\sim 90\%$ [1]. И тем не менее, несмотря на многолетнее изучение ЭЭГ [2, 3, 4], результаты имеющихся работ противоречивы, что затрудняет однозначную интерпретацию получаемых данных и свидетельствует о необходимости дальнейшего и всестороннего изучения этой проблемы. Задачей настоящего исследования явилось сопоставление фоновых характеристик ЭЭГ, показателей ВП и характеристик личности.

МЕТОДИКА

В исследовании приняло участие 104 человека в возрасте 19-35 лет, обоого пола, правшей. Отведение и анализ ЭЭГ и ВП осуществлялись с помощью автоматизированного комплекса, состоящего из электроэнцефалографа EEG-16S и компьютера IBM PC. Частотные характеристики каналов электроэнцефалографа для записи ЭЭГ составляли 0,3 с -- 70 Гц, для записи ВП – 10 с – 30 Гц. Биопотенциалы отводили монополярно, в точках С3 и С4 по системе «10-20». Индифферентным электродом служили объединенные датчики над сосцевидными отростками черепа. Во время опытов испытуемые находились в удобном кресле в затемненной экранированной камере.

Эксперимент состоял из нескольких частей. Вначале записывали фоновую ЭЭГ. В настоящей работе оценивали следующие ее показатели: нормированная спектральная мощность Δ -, θ -, α -, β_1 -, β_2 -ритма, отношения мощностей ритмов α/θ и α/β_2 при закрытых глазах, коэффициент реактивности α -ритма при открывании глаз (КР), который определяли как отношение мощности α -ритма при закрытых и открытых глазах. В течение одного опыта записывали 40 спектров ЭЭГ левого и правого полушария (20 с закрытыми, 20 с открытыми глазами). Каждый спектр отражал отрезок ЭЭГ длительностью 5,12 с.

Дальнейшее исследование протекло в режиме управляемого компьютером эксперимента, где испытуемым предлагали для выполнения две задачи, во время которых регистрировали разные виды когнитивных ВП. Задача «А» требовала быстрой моторной реакции после второго в паре звукового стимула. При этом

регистрировали условную негативную волну (УНВ), состоящую из начального (ориентировочного) и терминального компонентов (О и Т), а также Р300. В задаче «Б» испытуемым предлагалось угадать и отследить заданный временной интервал, ориентируясь на сигнал обратной связи. В условиях данной экспериментальной парадигмы регистрировали потенциал готовности (ПГ), УНВ и волну Р300. Психологическое тестирование включало предъявление опросника темперамента Стреляу, теста Айзенка PEN, опросника структуры темперамента (ОСТ) Русалова, опросника Кэттела 16 PF. Остальные подробности методики описаны ранее [5, 6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для выявления связей между параметрами ЭЭГ, ВП и характеристиками личности был произведен анализ коэффициентов ранговой корреляции по Спирмену.

Фоновая ЭЭГ-покоя и показатели ВП. В литературе неоднозначно представлен характер взаимосвязей между ритмами ЭЭГ и амплитудами ВП. Большинство исследователей считают, что для индивидов с большей амплитудой ритмов ЭЭГ характерна тенденция к увеличению амплитуды ВП. Данное положение может быть объяснено, как мы думаем, в рамках гипотезы о сходстве механизмов и структур, лежащих в основе ЭЭГ и ВП [7] и определяющих амплитудные параметры в диапазонах Δ -, α -, β_1 -, β_2 -ритмов ЭЭГ, а также развитие УНВ и Р300.

Выявлена значимая положительная корреляционная связь Δ -ритма с УНВ, зарегистрированной в обеих экспериментальных задачах, несущих разный психофизиологический смысл. Данный факт можно объяснить неоднозначностью функциональной роли активности головного мозга в этом частотном диапазоне ЭЭГ. Так, в задаче «А» увеличение негативации УНВ наблюдалось у эмоционально стабильных испытуемых и вело к уменьшению времени реакции (ВР). Корреляция УНВ с Δ -ритмом показывает, что он может быть связан с успешной деятельностью. Подтверждение этому мы нашли в исследовании, где увеличение Δ -ритма было связано с эффективностью переработки зрительной информации [8]. В задаче «Б» негативация УНВ имела большую выраженность у нестабильных, тревожных личностей. Взаимосвязь УНВ и Δ -ритма в данном случае понятна. Как известно, люди с выраженностью Δ -ритма имеют повышенные оценки по шкалам истерии, нейротизма [2].

Амплитуда УНВ (из задачи «А») также положительно коррелирует с α -ритмом, коэффициентом его реактивности и отношением α/θ . Возможная причина такой зависимости -- мощный α -ритм соответствует состоянию спокойного бодрствования и его выраженность отрицательно коррелирует с уровнем тревоги [9]. УНВ, в свою очередь, связана с процессом внимания, увеличение ее негативации обнаружено в тех ситуациях, когда испытуемый сам сообщал о своей сосредоточенности [7].

Обнаружена отрицательная корреляция β_1 с УНВ-О, что указывает на уменьшение ориентировочной реакции при усилении β_1 -активности. Известно также, что β -ритмы могут быть связаны с состоянием озабоченности и тревоги [10].

θ -, α -, β_1 -, β_2 -ритмы оказались положительно связаны с амплитудой Р300 из обеих задач. Взаимосвязь ритмов ЭЭГ, присущих человеку в бодрствующем состоянии, с амплитудой позднего компонента ВП, отражающего общую активацию

**ВЗАИМОСВЯЗЬ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ МОЗГА, ВЫЗВАННЫХ
ПОТЕНЦИАЛОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ЛИЧНОСТИ**

нервной системы, можно объяснить наличием интегрального информационного канала для поступающих в мозг сигналов.

ЭЭГ и характеристики личности. Ранее, при изучении ВП, нами была показана их взаимосвязь с некоторыми динамическими и содержательными характеристиками личности [5, 6]. Что касается параметров ЭЭГ, то полученные величины значимых коэффициентов корреляции между ними и характеристиками личности представлены в таблице

Таблица 1

Коэффициенты корреляции нормированной спектральной мощности ритмов ЭЭГ, показателей психологического тестирования и деятельности

Шкалы	Δ s	β_1 s	β_1 d	β_2 s	β_2 d	α/β_2 s	α/θ d	KP s	KP d
<i>Опросник Айзенка PEN</i>									
Нейро- тизм								-221 p=026	
Психо- тизм		-196 p=049	-277 p=005					-199 p=046	
<i>ОСТ Русалова</i>									
Социаль- ный темп		-233 p=019	-198 p=048						
<i>Опросник Кэттелла 16 PF</i>									
Фактор M						-190 p=058			
Фактор H	-245 p=014								
Фактор N					201 p=045				
Фактор O								-204 p=042	-248 p=013
Фактор L								-259 p=009	-222 p=026
Фактор Q ₁						-204 p=042			
Тревож- ность								-228 p=022	-220 p=028
Незави- симость						-236 p=041	-203 p=043		
BP				-232 p=019	-211 p=033				
%							267 p=021		
T				230 p=047	259 p=023				

Примечания. Показатели корреляций приведены лишь для тех шкал опросников, которые значимо связаны с параметрами биопотенциалов. Десятичные нули и запятые опущены. s – левое полушарие, d – правое полушарие. Названия

факторов опросника Кэттела см. в тексте, ВР – время реакции, % – процент попадания во временной интервал, Т – средняя оценка временного интервала.

Δ-ритм. Значение мощности Δ-ритма отрицательно коррелировало с фактором Н «смелость» опросника Кэттела. Людям, имеющим выраженный Δ-ритм, присуща застенчивость, осторожность, медлительность речи. Это согласуется с данными литературы, где Δ-ритм связывают с определенным снижением скорости психических процессов [11], замедленным временем реакции, низкими показателями теппинг-теста, низкой мотивацией [3].

α/θ . Отношение мощностей α - и θ -ритмов отрицательно коррелировало с фактором 2-го порядка «независимость» Кэттела. Индивиды с преобладанием в ЭЭГ-покоя α - над θ -ритмом характеризуются конформностью, пассивностью. Обратное соотношение отражает такие психологические характеристики личности как независимость, агрессивность, упрямство.

Отношение мощностей α - и θ -ритмов положительно коррелировало с эффективностью отсчета временных интервалов. Т.е. при преобладании α -ритма испытуемые успешнее оценивали временной интервал, чем при преобладании θ -ритма. Возможная причина -- выраженность α -ритма связана с уравновешенностью нервных процессов.

α/β_2 . Отношение мощностей α - и β_2 -ритмов отрицательно коррелировало с фактором 2-го порядка «независимость», с фактором М «autia» (мечтательность), с фактором Q_1 «гибкость». Люди с большим преобладанием α - над β_2 -ритмом будут обладать следующими чертами личности: подчиненность, дисциплинированность, практичность, добросовестность, консерватизм. Корреляция данного соотношения с указанными характеристиками может быть связана с преобладанием тормозного функционального состояния при большем α -ритме [12].

Реактивность α -ритма. У большинства испытуемых (кроме 4-х человек из 104, что соответствовало 3,9% от общей выборки) открывание глаз вызывало уменьшение мощности α -ритма. КР отрицательно коррелировал с факторами L «подозрительность», O «гипотимия», фактором 2-го порядка «тревожность» Кэттела, КРs – со шкалами «психотизм» и «нейротизм» Айзенка (см. Таблицу). Т.е. большему падению α -ритма при открывании глаз соответствуют меньшие значения по этим шкалам. Таким образом, люди с большей реактивностью α -ритма будут характеризоваться уверенностью, низкой тревожностью, социальной адекватностью.

β_1 -ритм. Величина мощности β_1 -ритма отрицательно коррелировала со шкалой «социальный темп» ОСТ, шкалой «психотизм» Айзенка. Т.е. человек с большей выраженностью β_1 -ритма будет характеризоваться меньшей скоростью двигательных операций, замедленностью речи и адекватными эмоциональными реакциями.

β_2 -ритм. Получены значимые коэффициенты корреляций мощности β_2 -ритма с характеристиками личности и показателями деятельности. Так, β_2 -ритм положительно коррелировал с фактором N (проницательность) опросника Кэттела – хитрость, хорошая социальная ориентация. Сопоставление мощности β_2 -ритма ЭЭГ-покоя с величиной ВР показало наличие отрицательной корреляционной связи, т.е. индивиды с большей выраженностью этого ритма характеризуются меньшим ВР (на

звуковой стимул). Многие исследователи связывают β_2 -ритм с генерализованными активирующими влияниями на кору со стороны ретикулярной формации ствола мозга, что отражается в процессуальных особенностях поведения человека и общем уровне психической активности [13]. Интересен и тот полученный в эксперименте факт, что β_2 -ритм ЭЭГ-покоя достоверно положительно коррелировал с отмериваемыми интервалами времени между нажатиями на кнопку (Т) в задаче «Б». Можно предположить, что у таких индивидов «внутренние часы» идут медленнее.

ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования позволяют считать наиболее тесно связанными с характеристиками личности такие показатели ЭЭГ, как соотношение мощности α -ритма с другими ритмами, коэффициент реактивности α -ритма и выраженность β -ритма.

2. Индивидуальный профиль мощности ритмов ЭЭГ может быть использован не только в качестве индикатора текущего функционального состояния, но и для оценки глубинных качеств и черт личности, таких как нейротизм, психотизм, ригидность и тревожность.

Список литературы

1. Stassen H. H. Computerized recognition of persons by EEG spectral patterns // *Electroencephalogr. and Clin. Neurophysiol.* – 1980. – v. 49. – No. 1-2. – P. 190-194.
2. Roth N., Sask G. Relations between slow (4 cps) EEG activity, sensorimotor speed, and psychopathology // *Int. J. Psychophysiol.* – 1990. – v. 9. – No. 2. – P. 121-127.
3. Guhlmann B., Roth N., Sask G. Psychologische und psychophysiologische Erhebungen an Merkmalsträgern einer sogenannten langsamen posterioren Aktivität im EEG // *Z. Psychol.* – 1978. – v. 186. – № 4. – P. 529-538.
4. Klimesch N., Schimke H., Ladurner G., Pfurtscheller G. Alpha frequency and memory performance. // *J. Psychophysiol.* – 1990. – v. 4. – No. 4. – P. 381-390.
5. Конарева И. Н., Павленко В. Б. Индивидуальные особенности когнитивных вызванных потенциалов при выполнении задачи на время реакции // *Таврический медико-биологический бюллетень.* – Симферополь. – 2000. – № 1-2. – С. 62-67.
6. Павленко В. Б., Конарева И. Н. Индивидуальные личностные особенности связанных с событиями ЭЭГ-потенциалов, регистрируемых в экспериментальной ситуации с отсчетом временных интервалов // *Нейрофизиология/Neurophysiology.* – 2000. – 32, № 1. – С. 48-55.
7. Шагас Ч. Вызванные потенциалы в норме и патологии. – М.: Мир, 1975. – 314 с.
8. Горбунов В. В., Сиротский В. В., Макаренко Н. В. Изменение электроэнцефалограммы человека при кратковременных умственных нагрузках. // *Журнал ВПД.* – 1978. – Т. 28. – № 1. – С. 41-47.
9. Knott V. J. Neuroelectrical activity related to panic disorder. // *Progr. Neuropsychopharmacol and Biol. Psychiatr.* – 1990. – v. 14. – No. 5. – P. 697-707.
10. Carter W., Johnson M., Borcovec T. Worry: an electrocortical analysis. // *Adv. Behav. Res. and Ther.* – 1986. – v. 8. – No. 4. – P. 193-204.
11. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова Думка, 1991. – 216 с.
12. Туровская З. Р. Индивидуальные особенности вегетативного баланса и уравновешенность основных нервных процессов. – В кн.: *Психология и психофизиология индивидуальных различий.* – М., 1977. – С. 149-154.
13. Русалов В. М., Бодунов М. В. О факторной структуре интегральных электроэнцефалографических параметров человека. – В кн.: *Психофизиологическое исследование интеллектуальной саморегуляции и активности.* – М.: Наука, 1980. – С. 94-113.

Статья поступила в редакцию 03.01.2001

УДК 537.868.: 581.132

Отурина И. П.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ МЕЗОСТРУКТУРЫ ЛИСТЬЕВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Одним из наиболее простых и поэтому распространенных агроприемов управления процессами жизнедеятельности культурных растений является химизация сельскохозяйственного производства, включающая использование разнообразных удобрений, средств защиты растений, регуляторов роста и пр. С другой стороны, биологическое мышление в традиционном сельском хозяйстве должно способствовать сокращению применения различного рода химикатов и активной их трансформации в урожай. Эффективность агроприемов очень изменчива. Плуг можно считать идеальным орудием в руках фермера только тогда, когда недостатки его использования компенсируются, в противном случае он становится «бритвой в лапах обезьяны» [1]. Поиск экологически безвредных способов управления ростом и развитием растений заставляет ученых искать новые подходы в решении проблемы стимуляции ростовых процессов растительных организмов, глубже исследовать механизмы воздействия тех или иных факторов на физиолого-биохимические реакции, лежащие в основе повышения продуктивности важнейших сельскохозяйственных культур.

Известно, что любые раздражения переводятся клеткой на универсальный язык изменения мембранных потенциалов, величина которых определяет переключение внутриклеточных биохимических процессов. Особое воздействие на живые клетки оказывает электромагнитное излучение (ЭМИ) различных частотных диапазонов, с давних пор привлекавшее внимание исследователей и практиков своими предполагаемыми, хотя и недостаточно изученными возможностями. Несомненный интерес с этой точки зрения представляет диапазон миллиметровых волн (1...10 мм), который долго время оставался наименее освоенным участком спектра ЭМИ. Живые организмы и сами могут излучать волны в диапазоне крайне высоких частот (КВЧ), используя их для управления различными эндогенными процессами [2].

Исследования по изучению степени биологического действия ЭМИ КВЧ на организмы разной сложности организации (микроорганизмы, растения, животные)

показали, что данный физический фактор вызывает перестройки морфологических, культуральных и биохимических свойств, что в итоге приводит к возрастанию ферментативной и синтетической активности, повышению содержания запасных веществ, увеличению выхода биомассы и устойчивости к стрессовым

воздействиям [3]. Миллиметровые волны избирательно влияют у фотосинтезирующих объектов на чувствительные структуры и звенья метаболизма, что приводит к накапливающимся впоследствии проявлениям разнообразных физиологических эффектов [4].

В результате проведенных экспериментов установлено, что предпосевное однократное облучение набухших и наклюнувшихся семян различных культурных растений (огурцов, фасоли, кукурузы) с помощью генератора высокочастотных сигналов «Явь-1» на фиксированной длине волны 7,1 мм в течение 15 и 30 мин ускоряет их прорастание, увеличивая всхожесть в среднем от 10-14 до 38-50% по сравнению с контролем в зависимости от видовых и сортовых особенностей, что связано, по-видимому, с усилением процессов гидратации и возбуждением активных центров ферментов, следствием которого является возрастание митотической активности клеток зародыша.

Хозяйственная продуктивность культурных растений во многом определяется стабильностью фотосинтетической активности. Современные представления о структурной и функциональной организации фотосинтетического аппарата включают широкий круг вопросов, связанных с характеристикой морфофизиологических показателей фотосинтетического аппарата листа, хлоренхимы и клеток мезофилла, объединенных в понятие «мезоструктура» (А. Т. Мокроносов). Анатомия листа, расположение хлорофиллсодержащих клеток и тканей, их соотношение с другими элементами морфоструктуры листа подчинены наиболее эффективному течению процесса фотосинтеза, и они в наибольшей степени подвергаются адаптивным изменениям в условиях экологического стресса и воздействия различных внешних факторов [5].

При исследовании морфофункциональных особенностей специализированных органоидов фотосинтеза – хлоропластов методом дифференциального центрифугирования выявлено, что в листьях проростков, выращенных из облученных семян в водной культуре на питательной среде Прянишникова, происходило достоверное возрастание численности популяции этих пластид в среднем в 1,4 раза по сравнению с контролем при сохранении их формы и размеров ($p < 0,05$).

Определение фотохимической активности изолированных хлоропластов с использованием в качестве искусственной электронтранспортной системы 2,6-дихлорфенолиндофенола (ДХФИФ) показало, что количество восстановленного ДХФИФ в опытных вариантах было в 1,3-2,2 раза выше, чем в контрольном варианте. Увеличение восстановительной способности хлоропластов свидетельствует об усилении под действием КВЧ-излучения интенсивности нециклического транспорта электронов в световой фазе фотосинтеза, результатом которого является накопление первичных фотопродуктов.

Общая жизнедеятельность растений находится в сложных взаимоотношениях с метаболизмом пигментных систем, содержащихся в хлоропластах. Главными пигментами фотосинтеза является группа хлорофиллов, основным предшественником которых в биосинтетической цепи – протохлорофиллид, через реакции фотовосстановления и этерификации с участием фермента хлорофиллазы

превращающийся в хлорофилл. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что в листьях опытных растений содержание протохлорофиллида было в 1,2-1,3 раза выше, чем у контрольных растений, а активность хлорофиллазы у 7-дневных проростков возрастала на 40-90%, что положительно сказывалось на накоплении активного пула молекул хлорофилла: содержание хлорофилла «а» возрастало в среднем на 16-27%, хлорофилла «b» – на 23-30%. В листьях опытных растений также обнаружено достоверное увеличение количества вспомогательных пигментов фотосинтеза – каротиноидов, входящих в антенный комплекс пигментных систем, что позволило растениям полнее использовать световую энергию для превращения ее в химический потенциал. В листьях опытных растений в среднем на 10-30% возрастала прочность связи хлорофиллов с белково-липидным комплексом мембран тилакоидов гран хлоропластов.

Между фотосинтетической активностью и количеством образующихся ассимилятов существует прямая зависимость. В ходе изучения накопления углерода органического вещества по количеству ассимилированного углекислого газа установлено, что на начальных этапах онтогенеза разница между контрольным и опытными вариантами в этом показателе была невелика, т.к. часть фотосинтетически усвоенного углерода интенсивно расходовалась на процессы дыхания и экзоосмос, что затрудняло фактический учет точного изменения массы. В период физиологической зрелости растений наблюдалась стабилизация массы сухого вещества, что позволило выявить достоверное возрастание интенсивности ассимиляции углекислоты листьями растений, выращенных из облученных семян.

На долю органического вещества, полученного в ходе темновой фазы фотосинтеза, приходится около 95% общей биомассы растительного организма, следовательно, изменение сухой массы растительных органов (чистая продуктивность фотосинтеза – ЧПФ) объективно отражает ассимиляционную деятельность растений. В опытных вариантах ЧПФ была достоверно выше, чем в контрольных, следствием чего явилось ускорение ростовых процессов.

Высокий уровень ассимиляционной активности у проростков, выращенных из облученных семян, положительно коррелировал с усилением накопления в корнях и листьях аскорбиновой кислоты, во многом определяющей устойчивость растений вследствие сохранения в присутствии аскорбата биоэнергетического аппарата клеток, в том числе способности хлоропластов к фотофосфорилированию. Возрастание устойчивости может быть связано с мобилизацией генетически запрограммированных потенциальных возможностей растительных организмов, но следует учитывать, что когда резервные ресурсы клеток растений исчерпаны, мобилизирующее действие не способно дать положительный эффект, оно может даже ускорить гибель, форсируя жизнедеятельность в условиях отсутствия необходимых для этого средств внутри организма.

Стимуляция физиолого-биохимических процессов, и, как следствие, ускорение роста и развития под влиянием КВЧ-излучения сохранялись на протяжении всего вегетационного периода, что подтверждает гипотезу об информационном характере воздействия ЭМИ, причем величина и направленность ответной реакции

определяется не только физическими параметрами и продолжительностью облучения, но также существенно зависит от биологических особенностей выбранного объекта и условий его культивирования.

Список литературы

1. Кант Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических систем. – М.: Агропромиздат, 1988. – 208 с.
2. Бецкий О. В., Голант М. Б., Девятков Н. Д. Миллиметровые волны в биологии. – М.: Знание, 1988. – С.14.
3. Тамбиев А. Х., Кирикова Н. Н. О первичных реакциях фотосинтезирующих организмов на воздействие КВЧ-излучения // 11 Российский симпозиум «Миллиметровые волны в медицине и биологии». Москва, 1996. – С. 224- 225.
4. Петров И. Ю., Морозова Э. Б., Моисеева Т. А. Стимуляция процессов жизнедеятельности в растениях микроволновым облучением // Международный симпозиум “Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине”, Москва, 1991. – М.: ИРЭ АН СССР, 1991. – С.502-505.
5. Мокронос А. Г., Гавриленко В. Ф. Фотосинтез: физиолого-экологические и биохимические аспекты. – М.: МГУ, 1992.– 319 с.

Статья поступила в редакцию 05.01.2001

УДК 582.594.2

Теплицкая Л. М.

ОХРАНА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ КРЫМА: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Охрана редких видов растений – одно из основных направлений сохранения биологического разнообразия на нашей планете.

Крупнейшее семейство цветковых растений, *Orhidaceae* Juss., находится под угрозой исчезновения. Дикорастущие виды орхидей охраняются во многих странах мира (Приложение II Конвенции по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения). Виды семейства Орхидных представляют большой научный и практический интерес. Многие из них декоративны и могут быть использованы в зеленом строительстве и цветоводстве; ряд орхидей обладают лекарственными свойствами и применяются в медицине, некоторые орхидеи являются источниками масел.

Крым – крупнейший центр видового разнообразия орхидных в Украине. Его флора насчитывает 47 видов семейства Орхидные, что составляет 72% видового разнообразия орхидных в Украине. Все виды крымских орхидей являются редкими, исчезающими растениями и занесены в Красную книгу Украины; 27 дикорастущих орхидей Крыма очень малочисленны и отнесены к I и II категории редкости. Большинство популяций крымских орхидей деградирует под влиянием антропогенного пресса. Так, за 10 лет (1988-1998 гг.) виды II-III категории редкости *Comperia comperana* (Stev.) Aschers. et Graebn., *Himantoglossum caprinum* (Vieb) C. Koch, *Limodorum abortivum* (L.) Sw. резко сократили свою численность и теперь отнесены к I категории [1, 2].

Естественное воспроизводство орхидей (от прорастания семян до генеративного состояния) длится 8-12 лет и зависит от наличия в экосистемах специфических опылителей и микоризных грибов [3].

Актуальной проблемой является сохранения природных популяций этих растений посредством разработки методов создания генетических банков и коллекций для сохранения генофонда [3, 4, 5, 6].

В решении этой проблемы неоспоримую помощь могут оказать методы клонального размножения орхидей *in vitro*. Такие методы детально разработаны лишь для 30 видов промышленно культивируемых красивоцветущих тропических орхидей [4, 5]. Клональное размножение орхидей умеренной зоны *in vitro* не разработано, что обусловлено особенностями репродуктивной биологии и сезонного развития этих орхидей [6, 7, 8]. Поэтому весьма актуальным является подбор методов ускоренного размножения редких дикорастущих орхидей крымской флоры

из вегетативных и генеративных органов в условиях *in vitro*. Последующая пересадка ювенильных особей в природные местообитания будет способствовать сохранению биологического разнообразия редких орхидей Крыма.

В связи с вышеизложенным целью работы является разработка эффективного метода ускоренного размножения некоторых видов крымских орхидей.

МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования являлись *Anacamptis pyramidalys* (L.) Rich., *Comperia comperana* (Stev.) Aschers. et Graebn., *Orchys mascula* (L.) L., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. из природных источников.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эксплант – это часть или орган растения, перенесенный на питательную среду *in vitro*.

Материал для эксплантов брали из следующих частей растения: стебель, клубень, корень, завязь, пыльники в закрытом цветке. Все объекты промывали проточной водой и затем ополаскивали дистиллятом.

Материал стерилизовали в боксе. Бокс предварительно обрабатывали в течение 20 минут ультрафиолетом. В качестве стерилентов использовали 70% спирт, 10% хлорамин, 15% перекись водорода. Экспозиция подбиралась экспериментально.

Из органов растений стерильными инструментами вычленили ткани-экспланты и помещали на плотные и жидкие среды. Были использованы питательные среды Мурасиге-Скуга (MS) и Кнудсона «С» в модифицированном варианте.

Готовые среды разливают по стерильным пробиркам и закрывают фольгой. Пробирки помещают в автоклав на 30-40 мин. при давлении 1 атмосфера.

Экспланты культивировали в условиях (1) температура 24-25°C, освещенность 4500 люкс, фотопериод 16 часов, (2) в темноте, в термостате при температуре 21-27° С.

Культивируемые ткани визуально оценивались на стерильность и жизнеспособность каждые 5 дней. Определяли также процент выживаемости и чистоты культуры.

После появления растений-регенератов (через 6-9 месяцев) они переносились в субстраты и адаптировались к условиям естественных местообитаний. В качестве субстратов использовали перлит, высушенный сфагнум, смесь почва-торф и лиственной опад.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Получение асептической культуры тканей крымских видов орхидей

Получение исходного материала является важным этапом в работе *in vitro*. Для успешного культивирования тканей *in vitro* материал должен быть стерильным. Патогенные грибы и микроорганизмы, попав на питательную среду, размножаются и губят культуру тканей. Поэтому материал для приготовления эксплантов стерилизуют. Необходимо подбирать такие стерилизующие вещества, которые бы убивали микроорганизмы и грибы, но оставляли жизнеспособными ткани растения.

У орхидей корни и клубни пронизаны мицелием микоризных грибов, а поверхностные ткани всех органов несут споры грибов и бактерии. Ткани орхидей

достаточно нежные. Поэтому мы разработали методику, согласно которой были использованы мягкие, щадящие стерилизующие вещества и сокращено время стерилизации (табл. 1).

Таблица 1

Влияние различных способов стерилизации на жизнеспособность эксплантов
(*Anacamptis pyramidalys*)

Экспланты	Стериленты	Время стерилизации	Инфицированные пробирки	Погибшие экспланты %:	Жизнеспособные экспланты %
Клубни	70% спирт	1	0	0	100
	10% хлорамины	2			
	70% спирт	1	0	0	100
	10% перекись водорода	2			
Молодые корни	70% спирт	1	0	0	100
	10% хлорамины	2			
	70% спирт	1	0	0	100
	10% перекись водорода	2			
Сегменты стебля	96% спирт	5	0	0	100
Часть листа	96% спирт	5	0	46	54
Завязи	70% спирт	1	0	20	80
	10% хлорамины	2			
	70% спирт	1	0	0	100
	10% перекись водорода	2			
Пыльники	70% спирт	1	0	20	80
	10% хлорамины	2			
	70% спирт	5	0	0	100
	10% хлорамины	5			
	10% перекись водорода	5			

Установлено, что для сегментов стебля лучшим стерилизующим веществом был 96% спирт (время экспозиции 5 мин.) В этом случае все пробирки с эксплантами не инфицировались, экспланты не погибали, и через 2 недели образовывался каллус. Часть листа не инфицировалась при обработке 96% спиртом, но жизнеспособность этих эксплантов была снижена до 54%. Для завязей лучшим стерилизующими веществами были 70% спирт (время экспозиции 1 мин.) и 15% перекись водорода (время экспозиции 2 мин.)

Вариант с использованием пыльников из закрытого цветка не дал положительных результатов. Пробирки не были инфицированы, но эти экспланты не развивались и гибли.

Сегменты корней и клубни при дробной стерилизации 70% спиртом и 10% хлорамином (время экспозиции 1 и 2 мин.), а также 70% спиртом и 10% перекисью

водорода не инфицировались и не гибли. Они оставались жизнеспособными весь период культивирования (6-9 мес.).

Аналогичные результаты получены для всех фотосинтезирующих видов орхидей.

Культивирование эксплантов

Эффективность размножения в значительной степени зависит от правильного выбора питательной среды. В большинстве случаев исследователи отдают предпочтение среде Мурасиге-Скуга (MS). Способность растений к возобновлению из эксплантов зависит от формы азота и его концентрации. Отличительной особенностью среды Мурасиге-Скуга является высокая концентрация неорганического азота. В ее состав входит две азотсодержащие соли KNO_3 и NH_4NO_3 , которые обеспечивают хорошее развитие органов растений. Входящие в состав среды биологически активные вещества, макро- и микроэлементы добавлялись в разных пропорциях. В каждом конкретном случае они подбирались с учетом особенностей развития тканей выращиваемых *in vitro*. Мы испытали несколько вариантов среды Мурасиге-Скуга (табл. 2). Они различались по содержанию биологически активных веществ: бензолил-амино-пурина (БАП), α -нафтилуксусной кислоты (α -НУК), гибберелловой кислоты (ГК) и кинетина.

Таблица 2

Влияние биологически активных веществ на регенерацию сегментов клубней
Anacamptis pyramidalys

Вариант среды	БАП, мг/л	α -НУК, мг/л	Кинетин, мг/л	ГК, мг/л	pH среды	Образование побегов	Рост каллуса
MS-1	0,1	0,1	0,2	0,1	5,5	+	-
	0,1	0,1	0,2	0,1	7,2	+	-
MS-2	2,0	1,0	0,2	0,1	5,5	-	+
	2,0	1,0	0,2	0,1	7,2	-	+
MS-3	1,0	2,0	0,2	0,1	5,5	-	+
	1,0	2,0	0,2	0,1	7,2	-	+

Различный состав среды влияет на развитие экспланта в (1) орган или (2) недифференцированную ткань – каллус. В одном случае (вариант MS-1) среда способствует развитию экспланта и образованию побегов. В других случаях (вариант MS-2 и MS-3) эксплант образует каллус.

Высокую жизнеспособность проявляют сегменты клубней *Orchis mascula* и *Anacamptis pyramidalys* на всех вариантах среды MS. Меристематические зоны стебля и клубней *Anacamptis pyramidalys* через 6 недель культивирования образуют первичные побеги.

Таким образом, было установлено, что различные соотношения биологически активных веществ обеспечивают различные пути регенерации – увеличение содержания биологически активных веществ вызывает процесс образования каллуса (табл. 2). Значения pH среды не оказывает существенного влияния на развитие экспланта. Культивирование тканей орхидей на всех вариантах среды MS обеспечивает их жизнеспособность в течение длительного времени (до 12 месяцев).

Следующим этапом работы была пересадка образовавшихся побегов на среду для укоренения. В среду вносили (ИМК – индолилмасляную кислоту – 0,98 мг/л, ИУК – индолилуксусную кислоту – 2,8 мг/л, α -НУК – α -нафтилуксусную кислоту – 1 мг/л. При таком соотношении фитогормонов до 70% растений образовывали корни.

Получение саженцев орхидей

Полученные в пробирке растения переносят в нестерильные условия. Эти растения имеют хорошо развитые листья, стебель (1-2 см) и корневую систему из 3-4 корней (длина до 4 см). Растения должны быть адаптированы к жестким условиям окружающей среды. Для этого субстрат, на котором будут расти растения, предварительно прогревали в течение 2-4 часов при температуре 85-90°C. В качестве субстрата мы использовали перлит, высушенный сфагнум и торфяную смесь (табл. 3).

Таблица 3

Влияние типа субстрата на получение саженцев орхидей

Тип субстрата	Приживаемость в нестерильных условиях, %	Укоренившиеся растения, %
Перлит	80	40
Высушенный сфагнум	100	80
Торфосмесь (почва – торф 1:1)	0	0

Субстрат помещают в горшочки. Перед посадкой корни растений укорачивают и обрабатывают раствором $KMnO_4$. Горшочки покрывают стеклянными банками и ставят на стеллаж. Каждые 10 дней растения удобряют минеральными удобрениями. Перед высаживанием растений в естественные местообитания субстрат с саженцами необходимо инфицировать мицелием почвенных грибов.

Список литературы

1. Червона книга України: Рослинний світ. Відп. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: “Українська енциклопедія” ім. М. П. Бажана, 1996. – С. 336-403.
2. Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, второе издание, 1996. – 86 с.
3. Arditi J. Clonal propagation of orchids by means of tissue culture // *Orchid Biology. Rev. and Persp.* – 1099. – V. 1. – N 5,6. – P. 159-175.
4. Черевченко Т. М., Кушнир Г. П. Орхидеи в культуре. – Киев: Наукова думка, 1986. – 197 с.
5. Лаврентьева Е. Н. Методы массового размножения тропических и субтропических орхидей // Международная науч. конференция по охране и культивированию орхидей. Киев, сентябрь 1999 г.: Материалы. – Киев: Наукова думка, 1999. – С. 105-108.
6. Куликов П. В. Экология и репродуктивные особенности редких орхидных Урала // Автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Екатеринбург, 1995. – 24 с.
7. Попкова Л. Л. Редкие виды орхидных флоры Крыма, их микроразмножение и поддержание биологического разнообразия // Автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Ялта. – 1999. – 17 с.
8. Андронова Е. В., Золотухина Н. О., Батыгина Т. Б. Репродуктивная биология и биотехнологические методы размножения редких видов орхидных // Международная науч. конференция по охране и культивированию орхидей. Киев, сентябрь 1999 г.: Материалы. – Киев: Наукова думка, 1999. – С. 26.

Статья поступила в редакцию 03.01.2001

УДК 582.475.4:575

Апостолов Л. Г., Коба В. П.

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ПИЦУНДСКОЙ В УРОЧИЩЕ КАРАУЛ-ОБА

Сосна пицундская относится к реликтам третичного периода, имеет крайне ограниченный ареал. В настоящее время ее естественные насаждения сохранились на Черноморском побережье Кавказа, от Анапы до Пицунды, в Крыму в западной части в районе урочища Аязьма и Батилиман, в восточной - в урочище Новый Свет вблизи Судака. Произрастая в приморской зоне Южного Берега Крыма, насаждения сосны пицундской как в прошлом, так и в настоящее время подвергались весьма значительному антропогенному прессингу. Некоторые исследователи считают, что в недавнем прошлом леса сосны пицундской в Южном Крыму занимали более обширные территории, однако вследствие хозяйственной деятельности человека площадь насаждений постоянно сокращалась, и они смогли сохраниться лишь в местах труднодоступных для заготовки древесины. По данным Колесникова А.И., 1963 г., в прошлом *P. pityusa* в урочище Аязьма занимала площадь 1,5 тыс. га. В начале нашего столетия *P. pityusa* произрастала в урочище Ласпи (Б. Ф. Добрынин, 1924), сегодня она здесь полностью отсутствует. [1, 2, 3].

Если в прошлом сокращение площади лесов сосны пицундской в наибольшей степени было связано с прямой их вырубкой, то в настоящее время деградацию насаждений определяют такие процессы, как вытаптывание, пожары, заготовка дров неорганизованными рекреантами. При существующих тенденциях деструктивных процессов в популяциях данного вида весьма велика вероятность его полной утраты для флоры Крыма. Поэтому важнейшей задачей сегодняшнего дня является проведение работ по сплошной инвентаризации оставшихся насаждений с описанием важнейших характеристик жизненного состояния отдельных деревьев.

Методика исследования

Исследования проводили в восточной части Крымского полуострова в урочище Караул-Оба, где насаждения сосны пицундской образуют редколесье совместно с можжевельником высоким и дубом пушистым на сухих мергелистых почвах. Общая площадь участка редколесья сосны пицундской, восточная часть которого выходит непосредственно в Царскую бухту, составляет 210 га. В масштабах всего участка был проведен сплошной пересчет деревьев сосны пицундской с определением важнейших таксационных характеристик: диаметра на высоте груди, высоты ствола, возраста, жизненного состояния и формы кроны у каждого дерева [4]. Данные учета ранжировались по возрастным группам, ступеням толщины и высотным грациям

деревьев. С использованием методов вариационной статистики были установлены средние показатели диаметра, высоты и возраста деревьев [5].

Результаты исследований

Урочище Караул-Оба в отношении насаждений сосны пицундской является наименее изученной территорией, хотя общая площадь редколесья сосны пицундской здесь довольно велика. Крутые каменистые склоны южной экспозиции, ограниченное количество осадков (по данным Судакской метеостанции, средняя многолетняя годовая норма составляет 320 мм) определяет крайне жесткие условия произрастания. Очевидно, данный спектр абиотических факторов оказывает непосредственное влияние на возрастной состав насаждений, который в своей структуре имеет резко выраженное преобладание молодых и средневозрастных деревьев, заметное снижение количества приспевающих и спелых древостоев и весьма незначительную представленность великовозрастных насаждений (рис. 1).

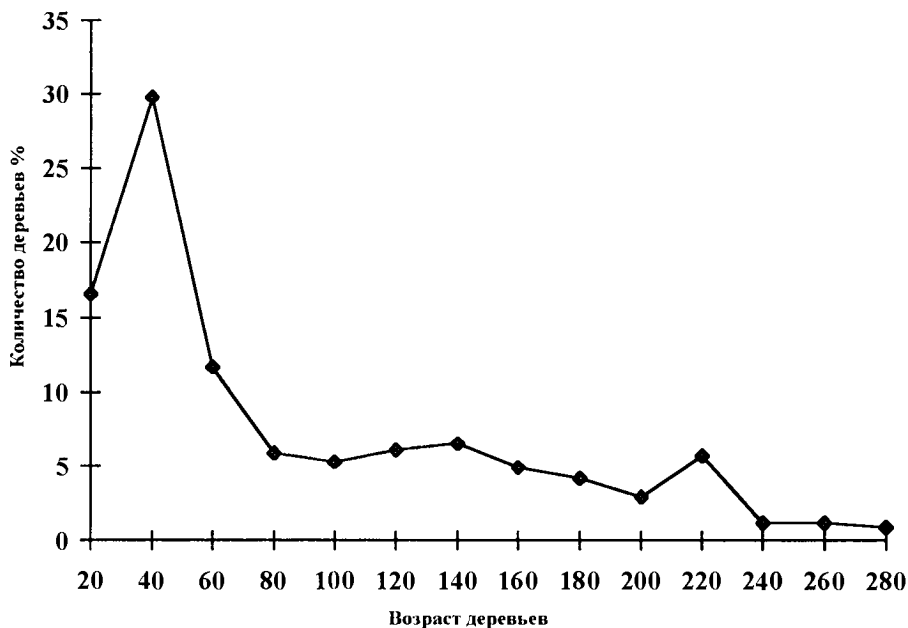


Рис. 1. Распределение насаждений сосны пицундской по возрастным группам

Всего было учтено и описано 1380 деревьев. Средний возраст насаждений составил 69 лет, хотя отдельные деревья имели возраст 330-350 лет. Биологический возраст долголетия для сосны пицундской, по данным некоторых исследователей, определяется в пределах 230-250 лет [1, 2]. Поэтому относительное увеличение числа деревьев в возрасте 200-240 лет может являться свидетельством того, что в прошлом на территории урочища Караул-Оба имелись более благоприятные условия для роста и воспроизводства насаждений сосны пицундской.

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ПИЦУНДСКОЙ В УРОЧИЩЕ КАРАУЛ-ОБА

Следует также отметить, что наиболее резкое снижение относительных показателей представленности наблюдается в возрастной группе от 40 до 60 лет, т. е. на стадии жердняка, что может быть связано с прямым воздействием человека как результат хозяйственной заготовки лесоматериалов.

Для сосны пицундской возрастной период 60-120 лет является этапом повышенной репродуктивной активности. В урочище Караул-Оба в настоящее время эти возрастные группы представлены в достаточно ограниченном объеме. Косвенным подтверждением снижения репродуктивного потенциала насаждений в последние десятилетия является то, что, несмотря на преобладание молодняков в общей структуре древостоя, количество подроста (деревья возрастом до 10 лет) сравнительно невелико – 11,7%.

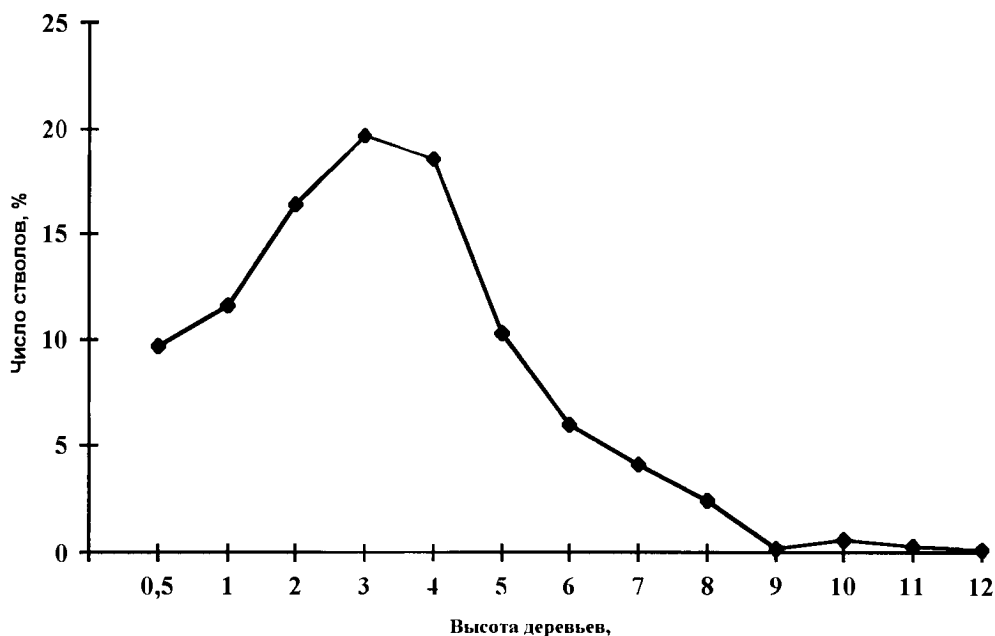


Рис. 2. Распределение деревьев сосны пицундской по высоте стволов

Средняя высота деревьев равна 3,8 м. В общем объеме преобладают достаточно низкорослые деревья высотой от 3 до 5 м (48,6%). Относительное количество деревьев высотой выше 9 м сравнительно невелико и составляет всего лишь - 1,2% (рис. 2.). В целом низкорослость насаждений определяется не только пессимальными почвенными и климатическими условиями, но и большой их разреженностью. Отсутствие подгона и бокового затенения способствует формированию раскидистой и шарообразной кроны: общее количество деревьев, имеющих такую форму кроны, составило 67,3%.

В распределении стволов по диаметру также отмечается большая диспропорция, которая характерна для циклично-разновозрастного типа возрастной структуры древостоя. Средний диаметр деревьев равен 21,5 см. Отмечается

преобладание по численности деревьев ступеней толщины 12, 16 и 20 см, суммарный процент их представленности равен 33,1% (рис. 3.). При изучении особенностей роста были выявлены отдельные великовозрастные деревья, имеющие горизонтальный наклон ствола и вертикально растущие (под углом 90° к стволу) ветви. Данное явление, вероятнее всего, связано с оползновыми процессами и постоянной подвижкой грунта, в результате чего происходит постепенное изменение наклона ствола, ветви, обладая отрицательным геотропизмом, сохраняют вертикальное направление роста.

Детальный анализ жизненного состояния позволил выявить у большинства деревьев старших возрастных групп, особенно у деревьев с горизонтальным наклоном ствола, наличие сердцевинной гнили, связанной с жизнедеятельностью *Phellinus pini*.

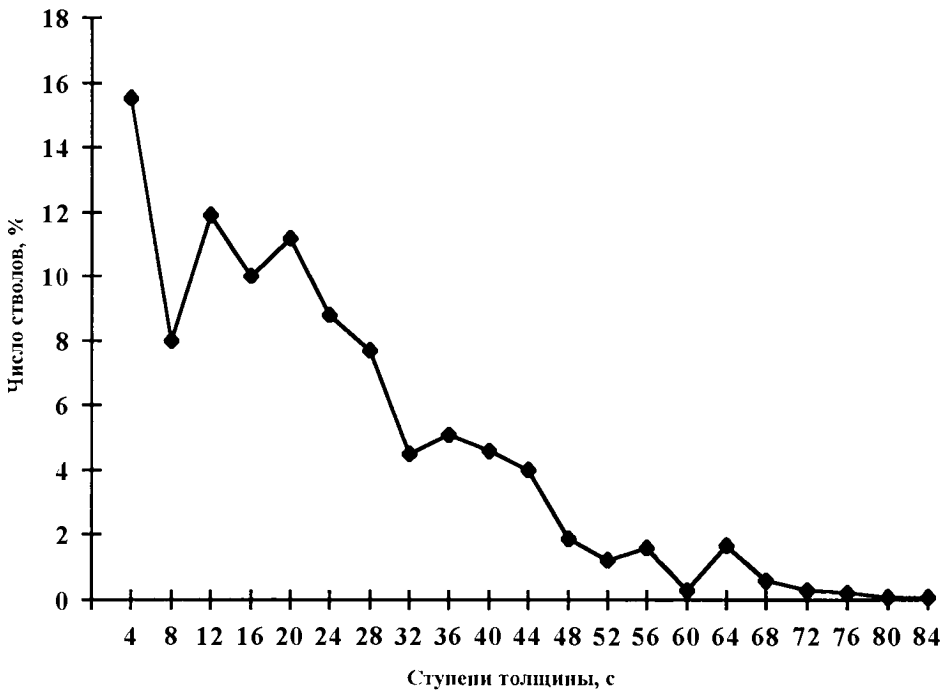


Рис. 3. Распределение стволов сосны пицундской по ступеням толщины.

Средний показатель разрушения древесины внутренней части ствола изменялся в пределах 60-70%. Основной причиной заражения деревьев *Phellinus pini*, как показали дополнительные наблюдения, является повреждение корневой системы вследствие активных оползневых и эрозионных процессов. Через разрывы и трещины корней происходит интенсивное проникновение патогенных микроорганизмов, действующих в целом разрушительно на все структуры растения. *Phellinus pini* чаще всего распространяется в нижней части ствола.

На пицундской сосне до настоящего времени сохранились две формы гриба, которые относятся к реликтовым *Phellinus pini* (Thore et Fr.) Pil [6]. Первая форма –

Phellinus pini Pil. var. *tipicus* Pil. f. *pithyusa* Negr. – отличается от обычной формы большой высотой тела при сравнительно узком гименофоре, прямоугольным краем, наличием широких концентрических полос, многочисленными трещинами в последнем слое и более темной окраской гименофора. На первой стадии гниения древесина приобретает розоватый оттенок, затем образуется красно-бурая ямчатая гниль с белыми пятнами овальной формы, которая превращается в пустоты на конечной стадии гниения. Протяженность гнили до 7 м, зараженность этой формой сосен составляет до 20%.

Вторая форма гриба – *Phellinus pini* Pil. var. *abietis* Karst f. *caucasicus* Negr. – отличается от обычной формы окаймленностью края, раковинкообразной формой, пробковой консистенцией, широко распространенным гименофором при малой высоте плодового тела. Вызывает пеструю ямчатую гниль центральной части ствола и крупных сучьев кроны перестойных деревьев. В результате гниения ствола наблюдаются ветроломы.

Последствия засухи 1993-94 гг. наиболее негативно отразились на великовозрастных деревьях, поврежденных *Phellinus pini*, что привело к их массовому усыханию. Это, в свою очередь, значительно снизило общий экологический потенциал насаждений сосны пицундской в урочище Караул-Оба, особенно их репродуктивные возможности, так как великовозрастные деревья в данных редколесьях выполняют роль семенников.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Общее количество деревьев сосны пицундской в урочище Караул-Оба и примыкающих к нему участках (Царская бухта) составляет 1380 шт., включая подрост и великовозрастные деревья. Средний возраст деревьев равен 69 лет, средняя высота деревьев 3,8 м, диаметр – 21,5 см.

2. Современное состояние насаждений крайне неудовлетворительно. Суммарное воздействие всего спектра негативных факторов определяет отрицательные тенденции в динамике возрастной структуры, ее циклично-разновозрастный тип.

3. При оценке жизненного состояния насаждений установлена высокая степень зараженности великовозрастных деревьев сердцевинной гнилью. Средний показатель разрушения древесины внутренней части ствола имеет вариацию 60-70%.

4. Последствия засухи 1993-94 гг. более всего отразились на деревьях старших возрастных групп, поврежденных *Phellinus pini*, что привело к их массовому усыханию и значительно снизило общий экологический потенциал насаждений.

Список литературы

1. Колесников А. И. Сосна пицундская. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 174 с.
2. Подгорный Ю. К. Географическая изменчивость роста сосны пицундской // Лесоведение. – 1973. – № 6. – С. 40-44.
3. Подгорный Ю. К. Аннотированный каталог сосен арборетума Никитского ботанического сада // Никит. ботан. сад. – Ялта, 1977. – 47 с.
4. Анучин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 512 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Синадский Ю. В. Сосна ее вредители и болезни. – М.: Наука, 1983. – 340 с.

УДК 635.21:632.78:595.782

Григорьев С. Г., Апостолов Л. Г., Ивашов А. В., Симчук А. П., Мельничук С. А.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ МОЛИ В ОТВЕТ НА ОБРАБОТКУ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ И ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ АГРОЦЕНОЗА

ВВЕДЕНИЕ

Картофельная моль *Phthorimaea operculella* Zell. – опасный вредитель пасленовых была выявлена на территории Крымской области в октябре 1980 года [1]. Исследования показали, что гусеницы картофельной моли оказались очень восприимчивы к бактериям группы *Bacillus thuringiensis* var. *kenyae* [2].

В работах, проведенных нами ранее, было исследовано влияние генетической структуры популяции картофельной моли на эффективность биопрепаратов в лабораторных экспериментах. Оказалось, что в лабораторных популяциях вредителя два из трех исследованных аллозимных локусов находились под давлением естественного отбора. Добавление в экспериментальные популяции еще одного фактора – биопрепарата, усиливало селективные процессы. При этом эффект препарата, как правило, совпадал с эффектом естественного отбора.

Дальнейшая работа состояла в формировании контрольной и экспериментальной популяций вредителя, обитающих в естественных, природных условиях и в исследовании факторов ее генетической динамики. Следующий этап работы состоял в изучении изменений генетической структуры природных популяций картофельной моли в ответ на обработку сублетальными дозами бактериальных и химических препаратов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Полевые исследования проводили вблизи с. Прибрежное Сакского района на участке площадью 0,33 га, где проводилась весенняя и летняя посадки картофеля. Опыты проводились в двух повторностях.

С появлением всходов картофеля 2-3 растения покрывали изолятором из мельничного газа и в них помещали по три пары куколок картофельной моли из полученной ранее и предварительно отгестированной по генетической структуре лабораторной популяции. Миграцию особей между локальностями имитировали путем перемешивания полученных в каждом поколении куколок. Во время появления первых куколок нового поколения ставили такие же изоляторы. Изоляторы устанавливали в течение всего вегетационного периода.

В каждом поколении с обоих участков отбирались выборки личинок 1-го и 4-го возрастов с целью контроля генетической структуры популяций по локусам

эстеразы, супероксиддисмутазы и альдегиддегидрогеназы. Собранные личинки замораживались в морозильной камере и хранились при температуре -20°C .

Также изучались изменения генетической структуры популяции картофельной моли под воздействием следующих микробиологических и химических препаратов: 25% концентрат эмульсии амбуша – 0,1 и 0,2 л/га; смачивающийся порошок лепидоцида и битоксибациллина с нормой расхода 2 кг/га.

Рабочие растворы готовили перед применением. Обработку проводили при помощи ранцевого опрыскивателя «Эра-1». В каждом варианте обрабатывали делянки картофеля размером 20 кв. м, расходуя по 5-6 л рабочего раствора. Каждый вариант имел трёхкратную повторность. В контроле растения не обрабатывались.

Гибель гусениц картофельной моли и генетические изменения учитывали на шестой день после обработки. Для этого в каждом варианте в полиэтиленовые пакеты собирали по 100-250 мин, которые разбирали в лаборатории с определением состояния гусениц.

Выявление множественных форм ферментов картофельной моли проводили методом диск-электрофореза, с использованием в качестве разделяющей среды полиакриламидного геля и буферной системы Дэвиса-Орнстейна [3]. Выявление ферментативной активности проводили по общепринятой методике [4]. Статистический анализ проводили с использованием стандартных методик [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный нами ранее генетический анализ показал, что локусы Sod, Est-2 и Aldh-1 содержат по два кодоминантных аллеля [6]. Было обнаружено, что в лабораторных условиях сублетальные дозы биопрепаратов в генетическом отношении действуют на популяции картофельной моли селективно, приводя к существенному изменению генетической структуры популяций вредителя по локусам, детерминирующим супероксиддисмутазу и эстеразу. Генетический эффект биопрепаратов совпадает по направлению с действующим в лабораторных популяциях насекомого отбором и усиливает эффективность последнего, изменяя генотипические частоты [7, 8].

Данные, полученные в настоящем исследовании, свидетельствуют, что в условиях агроценоза супероксиддисмутазный локус также находится под давлением естественного отбора. Гетерозиготность изменялась достоверно ($\chi^2 = 19,61$; d.f. = 7; $P < 0,01$) в течение четырех генераций сезона 2000 г. в контрольной популяции насекомого (рис. 1). Отбор состоял в том, что в течение каждого поколения, в период с фазы L_1 до фазы L_4 , гетерозиготность изменялась от равновесной частоты (около 0,47) до избытка гетерозигот (около 0,6). Таким образом, Локус Sod в естественных условиях также подвержен давлению естественного отбора типа сверхдоминирования.

В опытной популяции, где была проведена обработка сублетальной дозой лепидоцида, обнаруживается сходная с контрольной популяцией динамика гетерозиготности по данному локусу (рис. 1). Изменения частоты гетерозиготы в течение четырех генераций сезона также были достоверными ($\chi^2 = 28,18$; d.f. = 7; $P < 0,001$). Эффект биопрепарата, также как и в лабораторных экспериментах [7], усиливал давление естественного отбора. Об этом свидетельствует тот факт, что к концу каждой генерации в опытной популяции достигается достоверно более

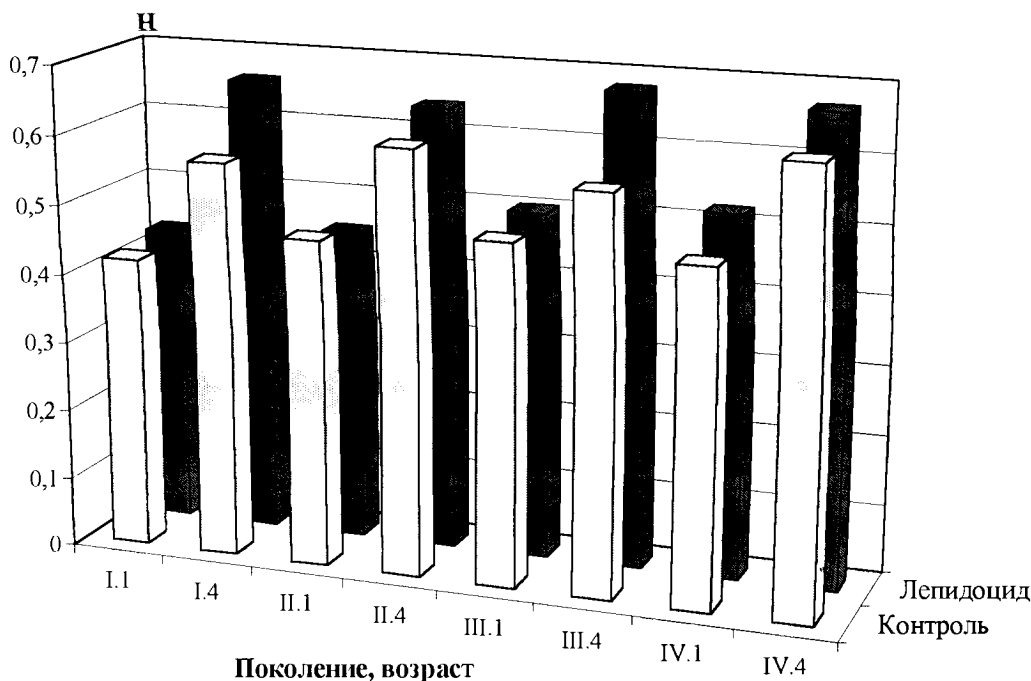


Рис. 1. Гетерозиготность (H) в локусе Sod у личинок 1-го и 4-го возрастов картофельной моли в течение четырех поколений (I-IV) сезона 2000 г. в контрольной и опытной (обработка сублетальной дозой лепидоцида) популяциях высокая частота гетерозигот по сравнению с аналогичными данными в контроле ($\chi^2 = 8,03$; d.f. = 3; $P < 0,05$).

Во второй опытной популяции при обработке битоксибациллином существенный эффект действия биопрепарата наблюдался только в первой генерации ($\chi^2 = 4,23$; d.f. = 1; $P < 0,05$). Этот эффект, вероятно, связан с тем, что первая генерация вредителя развивается в самых неблагоприятных условиях и даже низкоэффективный в целом препарат оказывает селективное действие на популяцию. Развивающиеся в оптимальных условиях последующие генерации оказываются более устойчивыми и успешно противостоят распространению инфекции. При применении химического препарата амбуша, никаких достоверных эффектов в отношении супероксиддисмутазного локуса не обнаружено.

Анализ данных по эстеразному локусу показал, что в естественных условиях агроценоза наблюдаются, в целом, те же тенденции, что и в лабораторных экспериментах. В опыте особи находились в условиях перенаселения. В итоге это привело к градуальному падению частоты быстрого аллеля локуса (рис. 2). В течение четырех поколений сезона 2000 г. частота этого аллеля достоверно менялась ($\chi^2 = 15,54$; d.f. = 7; $P < 0,05$) и упала с 0,51 до 0,32. Естественный отбор

того же типа наблюдался и в опытных популяциях ($\chi^2 = 21,52$; d.f. = 7; $P < 0,01$).

Согласно данным лабораторных экспериментов, полученным нами ранее [8], делалось предположение, что полиморфизм в локусе эстеразы картофельной моли поддерживается плотностно-зависимым отбором. При этом быстрый аллель имел преимущество в разреженных популяциях, а медленный – в плотных.

Эстеразный локус, также как и супероксиддисмутазный, в целом, оказался чувствительным к влиянию биопрепаратов. Причем, как и в предыдущем случае, эффект препарата совпадает с эффектом естественного отбора по направлению и усиливает его по абсолютной величине. Однако, следует отметить, что если в случае с супероксиддисмутазой оба препарата в той или иной степени оказались эффективными в "генетическом" плане, то на эстеразный локус наибольший эффект оказал битоксибациллин, а лепидоцид оказался неэффективным. Еще одной отличительной особенностью данного локуса по сравнению с супероксиддисмутажным локусом, была чувствительность к химическому препарату. Обработка амбушем приводила к достоверному повышению частоты гетерозиготы ($\chi^2 = 16,08$; d.f. = 7; $P < 0,05$).

Р

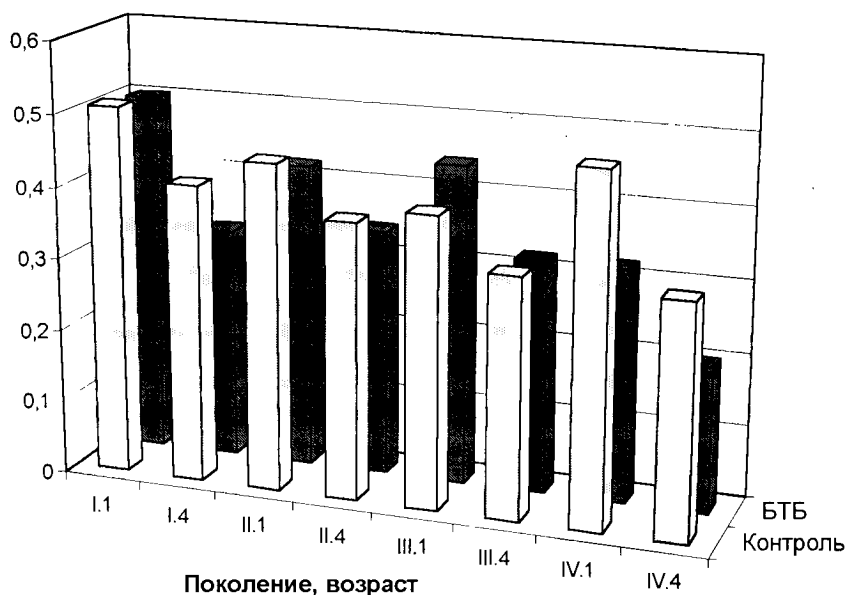


Рис. 2. Частота аллеля F в локусе Est-2 у личинок 1-го и 4-го возрастов картофельной моли в течение четырех поколений (I-IV) сезона 2000 г. в контрольной и опытной (обработка сублетальной дозой битоксибациллина (БТБ)) популяциях

Генетический анализ частот генотипов локуса альдегиддегидрогеназы в контрольных популяциях также показал наличие достоверных генетических изменений в течение четырех генераций сезона ($\chi^2 = 26,08$; d.f. = 7; $P < 0,001$). Однако

эти изменения не носили какой либо определенной направленности. Та же картина была характерна и для опытных популяций. Не удалось выявить значимых эффектов применения как биопрепаратов, так и амбуша.

Таким образом, в условиях агроценоза сублетальные дозы био- и химических инсектицидов в генетическом отношении действуют на популяции картофельной моли селективно, приводя к существенному изменению генетической структуры популяций вредителя.

Список литературы

1. Мельникова Р. Г. Методика по закладке опытов картофельной моли. – М.: Колос, 1981. – 5 с.
2. Amoncar S. V., Pal A. K., Vijayalakshmi L., Rao A. S. Microbial control of potato tuber moth (*Phthorimaea operculella* Zell.) // Indian J. Exp. Biol. – 1979.
3. Глазко В. И. Биохимическая генетика овец. – Новосибирск: Наука, 1985. 167 с.
4. Гааль Э., Медьеша Г., Верещкеи Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. – М.: Мир, 1982. – С. 74-113; 295-296.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк, 1980. – 293 с.
6. Апостолов Л. Г., Григорьев С. Г. Влияние генетической конституции экспериментальных популяций картофельной моли на эффективность действия биопрепаратов // (В печати).
7. Ивашов А. В., Апостолов Л. Г., Симчук А. П., Григорьев С. Г. Влияние сублетальных доз биопрепаратов на генетическую структуру популяций картофельной моли по локусу супероксиддисмутазы // (В печати).
8. Апостолов Л. Г., Симчук А. П., Григорьев С. Г., Мельничук С. А. Влияние сублетальных доз биопрепаратов на генетическую структуру популяций картофельной моли по локусам эстеразы и альдегиддегидрогеназы // Учёные записки ТНУ. – Симферополь, 2000. – Т. 2, вып. 13 - С. 15-16.

Статья поступила в редакцию 05.01.2001

УДК 574.43:591.05:630.160

Бойко Г. Є.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГО-БІОХІМІЧНИХ ВЗАЄМОДІЙ РОСЛИН І ЕНТОМОКОНСОРТІВ-ФІТОФАГІВ

У ході еволюції види рослин виробили безліч адаптаційних механізмів, що дозволяють їм в певній мірі запобігати значних пошкоджень з боку фітофагів. Придбання біохімічної стійкості вважається одним з головних напрямів, за яким відбувалося еволюційне вдосконалення захисних можливостей рослин [1, 2, та ін.]. Біохімічна стійкість може ґрунтуватися на різних стратегіях. В рослинах можуть бути відсутні деякі поживні речовини, необхідні для розвитку шкідника [3]; можуть бути синтезовані гормоноподібні речовини, що порушують нормальний розвиток фітофага [4]; тканини рослини можуть мати не відповідне до вимог фітофага значення рН або осмотичного тиску [5]; можуть накопичуватися речовини вторинного метаболізму, що знижують харчову привабливість [6, 7, 8, 9].

У зв'язку з накопиченням безлічі фактів, що описують еколого-біохімічні сторони взаємозв'язків між рослинами і комахами-фітофагами, деякі автори пропонують свої смислові поєднання діючих чинників і нову термінологію. Так, запропонований Р. Пайнтером [10] термін "антибіоз" об'єднує властивості рослин, які пригноблюють виживання, розвиток і плодючість фітофага. Описуючи взаємовідносини рослин і фітотрофних комах, іноді спробували використовувати поняття "імунітет". М. В. Васильєв [11] розглядає імунітет рослин як сукупність адаптаційних механізмів, що запобігає порушенню гомеостазу біогенними макромолекулярними чинниками. Однак в природі не існує рослин, імунних до всіх фітофагів. Тому, щоб усунути смислову суперечність, намагаються визначити імунітет рослин як вищу форму вияву їх стійкості до патогенів і фітофагів [12].

Ю. М. Баранчиков [13] різноманітні прояви стійкості рослин поділяє на два основних блоки: за походженням - активні і пасивні; по спрямованості дії - загальні і специфічні. По своєму значенню пасивна стійкість є синонімом конституційної стійкості [14]. Вона складається із наявності в рослині антибіотичних інгібіторів перед контактом з фітофагом. Активна стійкість є синонімом індукованої стійкості [14]. Індукована стійкість виявляється як захисна реакція у відповідь на зовнішній вплив. Ця активна реакція полягає в накопиченні і модифікації метаболітів рослини незабаром після факту пошкодження.

Велика увага приділяється зв'язкам спеціалізації комах-фітофагів з захисними проявами стійкості рослин. У класифікації Ю. М. Баранчикова [15] виділені специфічні чинники стійкості рослин. До них віднесені: продукти вторинного метаболізму рослин, особливості ізомерії основних полімерів, небілкові

амінокислоти, фенологічні особливості розвитку. Механізм їх дії спрямований на запобігання або зниження успіху розвитку неспеціалізованих або спеціалізованих ентомоконсорців.

Р. Уїттекером [16, 17] був запропонований термін “алелохемік”. За визначенням алелохемік – це хімічна речовина, що діє як екологічний сигнал на організм, але вона не відноситься до джерела існування даного організму і не використовується ним як основний енергетичний субстрат. Результатом алелохімічної дії такого екологічного сигналу буде поведінка організма-реципієнта. В залежності від складу алелохеміків, їх концентрації, виду організма-реципієнта можлива, наприклад, аттрактивна, фагодетеррентна, репелентна, токсична дія і інші. Як правило, практично кожен вторинний рослинний метаболіт має здатність до алелохімічної дії на фітофагів.

Припущення, що вторинні речовини рослин визначають трофічну поведінку комах, одним з перших висловив Дж. Френкель [18]. Ідея виявилась настільки плідною, що вже через короткий час вторинні метаболіти стали розглядати як наріжний камінь нової теорії біохімічної коєволюції тварин і рослин [1]. Теорія дає еволюційне пояснення причинам наявності великого різномайття видів рослин і фітофагів, а також алелохімічно активних вторинних рослинних метаболітів. Дослідженню екологічної ролі основних класів вторинних метаболітів в процесі коєволюції рослин і фітотрофних комах присвячена значна кількість серйозних публікацій [19, 20, 21, 22, 23, 24, та ін.]. Поступово викристалізується висновок, що саме рослинні вторинні метаболіти визначають диференціацію простору екологічних ніш фітофагів, а отже вони виступають найважливішим комплексом чинників структурної організації консорцій.

В лісовій ентомології фітотрофних комах звичайно поділяють на групи по характеру трофічних зв'язків з кормовими рослинами. А. С. Рожков [25] до монофагів відносить види, трофічно пов'язані з однією породою дерев. Олігофаги трофічно пов'язані з видами рослин однієї родини, а поліфаги здатні вживати в їжу різноманітні рослини навіть із віддалених родин. Не зважаючи на певну умовність такого розподілу, слід відзначити, що її головним чинником виступає максимальна біохімічна цінність і мінімальна репелентна або токсична дія корму.

Комахи-фітофаги по-різному пристосувались уникати шкідливої алелохімічної дії вторинних метаболітів своїх кормових рослин. Ю. М. Баранчиков [12] всі відомі факти адаптацій фітофагів до кормових рослин поділяє на три групи: поведінкові адаптації, фізіологічна ізоляція і метаболічна трансформація. Всі вони в тій, або іншій мірі використовуються в адаптаційних стратегіях спеціалізованими фітофагами.

Літературні публікації переконливо свідчать, що теорії біохімічної коєволюції рослин і фітофагів, алелохімічної дії вторинних метаболітів рослин на комах-фітофагів можуть бути використані дослідниками і практиками для первинного загального осмислення. В кожному окремому випадку дослідження екологічної взаємодії фітофага з кормовими рослинами слід обов'язково враховувати їх специфічні захисні особливості і адаптаційні можливості, в тому числі і на різних етапах онтогенезу.

Список літератури

1. Харборн Дж. Введение в экологическую биохимию. – М.: Мир, 1985. – 312с.
2. Остроумов С. А. Введение в биохимическую экологию. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986.- 176с.
3. House H. L. Insect nutrition // Ann. Rev. Entomol., 1961. – Vol.6. – P.13-26.
4. Williams C. M. Hormonal interactions between plants and insects // Chemical Ecology. – New York: Acad. Press, 1970. – P.103-132.
5. Beck S. D. Resistance of plants to insect // Ann. Rev. Entomol., 1965.- Vol. 10.- P.207-232.
6. Chapman R. F. The chemical inhibition of feeding by phytophagous insects // Bull. Entomol. Res. – 1974. – Vol. 64. – P.339-363.
7. Wagner M. R., Benjamin D. M., Clancy K. M., Schuh B. A. Influence of diterpene resin acids on feeding and growth of larch sawly, *Pristiphora erichsonii* (Hartig) // J. Chem. Ecol. – 1983. – Vol.9, N1. – P.119-127.
8. Blades D., Mitchell B.K. Effect of alkaloids on feeding by *Phormia regina* // Entomol. exp. et appl., 1986.- Vol.41.- N3.- P.299-304.
9. Massonie G. Influence des substances secondaires des plantes sur le comportement alimentaire des pucerons // Nutr. crustaces et insectes: C. r. colloq., Paris, mai, 1986. – Paris, 1987. – S.293-303.
10. Painter R. H. Insect Resistance in Crop plants. – The Macmillan Company: New York, 1951.
11. Васильев Н. В. К характеристике общебиологических основ иммунитета // Витамины и иммунитет. – Томск, 1979. – С. 7-21.
12. Баранчиков Ю. Н. Трофическая специализация чешуекрылых. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1988. – 171с.
13. Баранчиков Ю. Н. Выбор разновозрастной хвои и индукция предпочтения корма у гусениц шелкопрядов рода *Dendrolimus* // Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых. – Новосибирск: Наука, 1982. – С.5-19.
14. Levin D. A. The chemical defenses of plants to phatogens and herbivores // Ann. Rev. Ecol. Syst. – 1976. – Vol.7. – P.121-159.
15. Баранчиков Ю. Н. Экологическая неоднородность побегов древесных растений и уровень их освоения насекомыми-филлофагами // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей. Материалы международного симпозиума ИЮФРО / МАБ, 24-28 августа 1981 г., Иркутск, СССР. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1983. – С.49-71.
16. Whittaker R.H. The biochemical ecology of higher plants // Chemical ecology. – L.: Acad. Press, 1970. – P.43-70.
17. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327с.
18. Fraenkel G. The raison detre of secondary plant substances // Science, 1959.- Vol.129.- P.1466-1470.
19. Schoonhoven L. M. Chemosensory bases of host plant selection // Ann. Rev. Entomol. – 1968.- Vol. 13.- P. 115-136.
20. Schoonhoven L. M. Secondary plant substances and insects // Rec. Adv. Phytochem., 1972. – N5. – P.197-224.
21. Fraenkel G. Evaluation of our thoughts on secondary plant substances // Ent. expl. et appl., 1969. – Vol.12. – P.474-486.
22. Dethier V. G. Chemical interactions between plants and insects // Sondheimer E., Simeone J. B. (eds.), Chemical Ecology. – New York: Academic Press, 1972. – P.83-102.
23. Meeuse A. D. J. Co-evolution of plant hosts and their parasites as a taxonomic tool // Taxonomy and Ecology. – L.: Acad. Press, 1973. – P.289-316.
24. Feeny P. P. Biochemical coevolution between plants and their insect herbivores // Coevolution of animals and plants. – London, 1975. – P.3-19.
25. Рожков А. С. Дерево и насекомое. – Новосибирск: Наука, 1981. – 177 с.

Статья поступила в редакцию 10.01.2001

УДК 378.147:371.3

Кучина Э. Г.

О ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ – БИОЛОГОВ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ И ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ

Мир сегодня переживает период глобализации во всех аспектах, в том числе и в экологических. Необходимо обеспечить для последующих поколений экологически устойчивое будущее, и в решении этой задачи особая роль принадлежит образовательным системам. Одним из главных компонентов содержания образования в новом столетии должна стать экология как система научных и учебных дисциплин об окружающем мире и устойчивом развитии человеческой цивилизации.

Возросшая роль школы в формировании экологической культуры каждого школьника с особой остротой затрагивает проблему подготовки учителя умеющего профессионально осуществлять экологическое образование и воспитание школьников. Курсу методики преподавания биологии и специальному курсу «Методические аспекты экологического образования и воспитания» принадлежит ведущая роль в подготовке будущих учителей биологии к экологическому просвещению школьников.

На основе профессиограммы нами выделены и описаны основные компоненты умений, которые характерны для деятельности учителя биологии по воспитанию ответственного отношения к окружающей природе: гностический, конструктивный, проектировочный, организаторский и аналитический. Для определения состояния процесса формирования и развития у студентов-биологов готовности к экологическому образованию и воспитанию школьников нами проанализированы и обобщены литературные источники, которые позволили констатировать, что *готовность* определяется как форма установки, её внешнее проявление, тенденция перспективного действия, его направленность. Готовность к экологическому просвещению школьников – это интегративное качество личности, его позиция, его устойчивая ориентация. В нашем исследовании понятие *готовность* к экологическому образованию и воспитанию определено как психическое состояние субъекта (личности), выраженное в совокупности компонентов умений, которые характерны для деятельности учителя биологии.

Нами предпринята попытка охарактеризовать *качественное* состояние формирования готовности студентов-биологов к экологическому просвещению школьников с помощью критериев, которые складываются из объективных и субъективных показателей. Объективным показателем является мотивация – «вынужден(а) по долгу работы». Наши наблюдения дают нам основание утверждать, что именно такая мотивация присуща большей части учителей, что

прямо и отражается на результативности экологического образования и воспитания. Субъективный показатель определяется уровнем самосознания студента, а именно тем, насколько экологические ценности осознаются им как жизненно необходимые; сформированностью умений по экологическому просвещению школьников. Нами выделены следующие уровни готовности у будущего учителя биологии к экологическому образованию и воспитанию школьников: низкий (критический), средний (допустимый), высокий (оптимальный). Каждому уровню соответствуют компоненты эколого-методических умений по формированию экологической грамотности школьников.

Рассмотрим характеристику каждого уровня.

I уровень – низкий (критический): характеризуется тем, что студенты имеют слабую научно-теоретическую биоэкологическую подготовку; не могут самостоятельно качественно составить технологическую карту изучения программной темы с выделением ведущих экологических понятий; не привлекают межпредметные связи для объяснения экологических проблем; не используют краеведческий материал в экологическом просвещении школьников; не могут самостоятельно определить методы, методические приёмы, организационные формы экологического образования и воспитания; организация практической и исследовательской деятельности школьников по изучению компонентов окружающей природы вызывает серьёзные затруднения; не могут определить изменения в отношении учащихся к окружающей природе (мотивы, сознания, поведения).

II уровень – средний (допустимый): характеризуется тем, что студенты владеют биоэкологическими теоретическими знаниями; умеют самостоятельно определять систему экологических понятий в изучаемом разделе, теме школьного курса биологии; реализуют межпредметные связи для объяснения экологических ситуаций; используют краеведческий материал; самостоятельно могут организовать исследовательскую работу по изучению таких компонентов экосистем, как фитоценозы и зооценозы леса, луга.

III уровень – высокий (оптимальный): на этом этапе студенты владея научными биоэкологическими знаниями используют проблемный подход для изложения учебной информации школьникам; умеют подготовить и использовать дидактический материал в разных формах экологического образования и воспитания школьников; применяют методы, приёмы и формы, активизирующие познавательную деятельность учащихся; выполняют действия, способствующие стимуляции мыслительных процессов (анализ, синтез, моделирование); владеют практическими умениями организовывать разные виды исследовательской работы школьников по изучению компонентов экосистем: гидрохимические, гидробиологические, почвенные исследования, определение видового состава зооценозов и фитоценозов, выполнение оценки антропогенных изменений естественных экосистем; умеют организовать и проводить экологические форумы. заседания научного общества, занятия кружка по экологическим проблемам.

В ходе исследования формирования готовности студентов – биологов к экологическому образованию и воспитанию школьников нами на констатирующем

этапе был проведён педагогический срез. В исследовании участвовали студенты – биологи 4-го курса (табл. 1).

Таблица 1

Готовность студентов к экологическому просвещению (до эксперимента)

№ п/п	Компоненты умений	Группы студентов	Кол-во студентов	Характер готовности по уровням в %		
				III	II	I
1.	Гностический	Контроль	36	22,2	50,0	27,8
		Эксперим.	34	23,5	41,2	35,3
2.	Проектировочный	Контроль	36	19,5	38,8	41,7
		Эксперим.	34	17,6	38,3	44,1
3.	Конструктивный	Контроль	36	27,7	52,9	19,4
		Эксперим.	34	26,5	58,5	14,7
X	X	Контроль		23,1	47,2	29,4
		Эксперим.		22,8	46,1	31,3

В экспериментальной и контрольной группах, которые нами были определены произвольно, определялась готовность студентов к экологическому просвещению школьников по таким компонентам умений:

1. Гностический – характеризующий умение студента соотнести биоэкологические знания со школьной программой по биологии.

2. Проектировочный – характеризующий умение студента организовать исследовательскую деятельность школьников по изучению компонентов экосистем.

3. Конструктивный – характеризующий умение студента составить технологическую карту разных форм обучения школьников.

Обобщая данные констатирующего исследования, можно отметить, что уровни готовности студентов к экологическому просвещению школьников в экспериментальной и контрольной группах существенно не отличаются. Очевидно, общий курс методики преподавания биологии, читаемый для студентов на 3 курсе, оказывает позитивное влияние на формирование их эколого-методического стиля мышления.

На обучающем этапе эксперимента мы разработали методические задания и упражнения, выполнение которых было направлено на формирование готовности студентов к экологическому образованию и воспитанию школьников, и включили их в систему практических занятий по методике преподавания биологии для экспериментальной группы. В экспериментальной работе мы использовали приёмы акцентирования внимания студентов и актуализации знаний, умений и навыков, приобретённых ими в ходе обучения в университете, на междисциплинарном уровне. Методические задания и упражнения моделировали ситуации по экологическому просвещению школьников и выступали в качестве промежуточного звена между научно-теоретической, биоэкологической, эколого-методической подготовкой студентов и педагогической практикой в школе.

На заключительном этапе нашего исследования, проведённого в период педагогической практики в школе, мы выполнили контрольный срез по выявлению

уровня сформированности тех же компонентов умений, что и на констатирующем этапе исследования. Он показал, что у студентов экспериментальной группы сформированность готовности к экологическому просвещению школьников по всем компонентам умений значительно выше, по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

Таблица 2

Готовность студентов к экологическому просвещению (после эксперимента)

№ п/п	Компоненты умений	Группы студентов	Кол-во студентов	Характер готовности по уровням в %		
				III	II	I
1.	Гностический	Контроль	36	32,4	48,0	19,6
		Эксперим.	34	54,2	45,8	-
2.	Проектировочный	Контроль	36	25,0	38,7	36,3
		Эксперим.	34	37,3	42,0	20,7
3.	Конструктивный	Контроль	36	38,4	32,2	-
		Эксперим.	34	59,1	40,9	-
X	X	Контроль		31,9	38,6	28,4
		Эксперим.		50,2	42,9	6,9

Сравнение результатов контрольной и экспериментальной учебных групп, полученных на констатирующем этапе исследования и после применения экспериментальной методики обучения студентов по формированию их готовности к экологическому просвещению школьников, выявило важную характерную особенность динамики развития проектировочных умений, содержащих важный элемент – умение организовать исследовательскую деятельность школьников по изучению компонентов экосистемы. В контрольной и экспериментальной группах преобладал на констатирующем этапе I – низкий (критический) уровень готовности, а после обучения студентов по опытной методике в экспериментальной группе стали преобладать III – высокий (оптимальный) и II – средний (допустимый) уровни готовности. В контрольной группе соотношение уровней готовности также изменилось в сторону увеличения «допустимого» и «оптимального» уровней. Объяснить эти изменения можно тем, что традиционная методика активизирует процесс эколого-методической подготовки студентов к экологическому просвещению школьников.

Степень овладения студентами мотивацией по экологическому образованию и воспитанию школьников выявлялась методом тестирования. Так, студентам контрольной и экспериментальной групп до эксперимента и после его проведения был предложен тест: «Каким ведущим мотивом вы руководствуетесь в экологическом образовании и воспитании школьников?». Варианты ответов:

А) Вынужден(а), так как экологическое образование и воспитание является приоритетным направлением.

Б) Экологические ценности осознаю как жизненно необходимые.

Изменение уровня мотивации у студентов к экологическому просвещению школьников проиллюстрировано диаграммой (рис. 1).

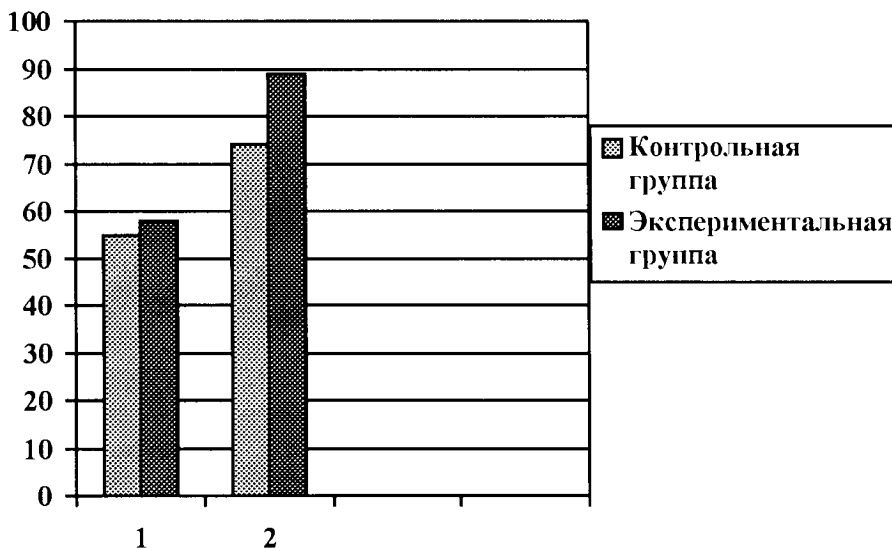


Рис. 1. Овладение мотивацией к экологическому просвещению:
1 – до эксперимента; 2 – после эксперимента

Сравнение ответов студентов экспериментальной и контрольной групп выявило, что мотивация изменяется в сторону осознанно необходимых действий в результате педагогической практики и педагогического опыта.

Таким образом, целенаправленное применение эколого-методических заданий и упражнений, а также приёмов акцентирования внимания и актуализации знаний и умений студентов на практических занятиях по методике преподавания биологии способствуют формированию высокого (оптимального) уровня готовности будущего учителя биологии к экологическому просвещению школьников.

Список литературы

1. Бабанский Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.
2. Кузьмина Н. В. Методы системного педагогического исследования. – Л.: ЛГУ, 1980. – 172 с.
3. Кывьярляг А.А. Вопросы методики педагогических исследований. Часть 2. – Таллинн: Велгус, 1971. – 227 с.
4. Пономарёва И. Н. Экология растений с основами биогеоценологии. – М.: Просвещение, 1978. – 220 с.
5. Пономарёва И. Н. Экологические понятия, их система и развитие в курсе биологии. – Л., 1979. – 87 с.
6. Профессиограмма учителя биологии средней общеобразовательной школы. – Л., 1971. – 78 с.

Статья поступила в редакцию 04.01.2001

УДК 581.524.12

Котов С. Ф.

КОНКУРЕНЦИЯ И РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *SALICORNIA EUROPAEA* L. (CHENOPODIACEAE VENT.)

ВВЕДЕНИЕ

Конкуренция является важным фактором, оказывающим влияние на многие параметры отдельных особей, популяций и контролирующим состав, структуру и динамику растительных сообществ. Конкурентные взаимодействия могут стать причиной роста размерной неоднородности в популяциях растений [1, 2]. Изменение размерной структуры популяции (size hierarchies) имеет громадное экологическое и эволюционное значение [1]. С другой стороны анализ размерной структуры популяции является существенным моментом при определении характера и механизмов конкурентных взаимоотношений [3, 4, 5].

Исследования экологии популяций и сообществ требуют количественных оценок величины взаимодействий между растениями, причем таких оценок, которые были бы сравнимы как между отдельными видами, так и при различных значениях факторов среды [6]. Такие оценки требуются и для определения степени неоднородности размерной структуры популяции в статическом и динамическом аспектах.

В данной работе мы ставили своей целью оценить динамику размерной структуры популяций *Salicornia europaea* L. в различных эколого-ценотических условиях и на основе анализа размерной структуры определить характер конкурентных взаимодействий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в моноценозах *S. europaea* на солончаках в районе соленого озера Сасык, в течение лета-осени 2000 года. Сообщества занимают участки более или менее выровненные по рельефу с рыхлыми, песчаными, слабо гумусированными, серого цвета почвами. Почвы избыточно засолены; характерен хлоридный тип засоления – содержание Cl^- изменяется в диапазоне от 0,16 до 3,48%, содержание SO_4^{2-} – от 0,03 до 1,82% [7]. Были изучены четыре популяции разной плотности (условно: 1 – низкая, 2, 4 – средняя, 3 – высокая плотность), занимающие экотопы различной степени увлажненности (условно: слабая, средняя, высокая). На трансектах, методом ближайшего соседа [8], отбирали пары растений, с измерением расстояния между ними. Отбор проводился в течение всего вегетационного периода *S. europaea*, с начала июня по конец октября, с периодичностью один раз в две недели. Растения аккуратно извлекали из почвы

вместе с корневой системой и каждую особь помещали в отдельный бумажный пакет. Для каждой особи регистрировалось ее положение относительно трансекты (растение, ближайшее к случайной точке и растение – ближайший сосед). В процессе камеральной обработки у растений измеряли высоту надземной части, диаметр стебля в области гипокотыля; в последующем они высушивались в термостате при температуре 60°С в течение 10 – 15 дней до воздушно-сухого состояния и взвешивались. В каждой из исследованных популяций, в начале вегетации *S. еигораеа*, был заложен эксперимент с удалением вокруг экспериментальных растений всех соседей в радиусе 10 – 12 см. В течение вегетационного сезона, также с периодичностью 1 раз в две недели, в момент отбора растений из ненарушенной части популяций у экспериментальных растений измеряли высоту надземной части. В конце периода вегетации экспериментальные особи *S. еигораеа* были удалены из почвы и у них были измерены высота, диаметр и воздушно-сухая масса.

Объем выборки в каждой из популяций составил 75 пар растений при каждом отборе; в эксперименте с удалением соседей были сформированы выборки по 50 растений в популяции.

Количественный материал обрабатывался с помощью общепринятых методов математической статистики [9]. В качестве меры интенсивности конкуренции был применен модифицированный индекс относительной интенсивности конкуренции [10]:

$$CI = C_c - C_n / C_c \quad (1)$$

где CI - мера интенсивности конкуренции, C_c - высота растений в эксперименте с удалением, C_n - высота конкурирующих особей.

Для оценки степени неравномерности размерной структуры популяции были использованы кривые Лоренца [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Популяции, в которых проводились исследования, различались по своим эколого-ценотическим характеристикам. Ведущими факторами среды, влияющими на жизненность и распределение растений на местообитаниях солончаков, являются степень увлажнения экотопа и плотность популяции [12, 13, 14]. Расположение популяций на этих градиентах представлено в таблице 1. При характеристике степени увлажнения экотопа указан диапазон полевой влажности почвы, которая определялась в момент отбора растений; плотность популяции охарактеризована посредством среднего расстояния между ближайшими соседями.

Таблица 1

Расположение популяций на эколого-ценотических градиентах

Фактор	Увлажненность экотопа			
	—————→			
Степень выраженности фактора	Слабая	Средняя		Сильная
Влажность почвы, %	(6)15 – 20	16 – 33	(8)15 – 32	11 – 48
Номер популяции	1	2	3	4

Продолжение таблицы 1

Фактор	Плотность популяции			
	—————→			
Степень выраженности фактора	Низкая	Средняя		Высокая
Среднее расстояние между растениями в начале вегетации, мм	15,8 ± 1,5	12,6±0,7	11,0±1,2	1,2±0,04
Номер популяции	1	2	4	3

Растения в процессе совместного существования вступают в самые разнообразные взаимоотношения друг с другом. Ведущим ценогическим фактором является конкуренция за ресурсы среды. Растения извлекают ресурсы среды в рамках определенной зоны эксплуатации (фитогенного поля); в сомкнутых сообществах зоны эксплуатации отдельных особей перекрываются и они вступают в конкурентные отношения. В моноценозах *S. europaea* отмечено наличие конкурентных взаимодействий; зона эксплуатации имеет радиус 60 – 80 мм [15]. В сообществе растения не конкурировали бы между собой в том случае, если бы находились друг от друга на расстоянии превышающем радиус зоны эксплуатации в два раза. В исследованных нами популяциях расстояние между соседними растениями гораздо меньше этого предела (табл. 1) и особи *S. europaea* конкурируют за ресурсы среды. Конкуренция сказывается на жизненности растений. В качестве параметра, отражающего жизненность *S. europaea*, в данном исследовании использована высота надземной части растения. Этот показатель коррелирует с массой растения и косвенно отражает ее потери в процессе конкуренции. Кроме того, прижизненное измерение высоты у растений в эксперименте с удалением соседей позволяет сохранить опытные растения и проследить динамику роста особей *S. europaea* как в условиях конкуренции со стороны соседей (ненарушенная популяция – контроль), так и при отсутствии конкурентного воздействия (эксперимент с удалением соседей – опыт). Результаты исследований представлены в таблице 2. В таблице приведены результаты измерений высоты только одного ближайшего к случайной точке растения из каждой отобранной пары. Именно это растение испытывает влияние со стороны ближайшего соседа, а другое растение из пары может находиться под воздействием неучтенных, ближайших к нему особей, то есть оно может иметь своего ближайшего соседа. Как видно из табл. 2, в течение вегетационного сезона линейные размеры растений увеличиваются как в условиях опыта, так и в ненарушенной части популяции. В большинстве случаев рост продолжается вплоть до конца июля-первой декады сентября. Этот период соответствует первой фазе жизненного цикла всех однолетников – фазе интенсивного роста с накоплением ассимилятов в ходе вегетации. Вторая фаза связана с формированием генеративных органов, цветением и плодоношением, что сопровождается оттоком ассимилятов в генеративные органы и замедлением ростовых процессов.

Таблица 2

Оценка конкурентных взаимодействий в популяциях *S. europaea*

Популяция	Показатель	Сроки отбора							
		1.07	14.07	29.07	12.08	26.08	9.09	23.09	7.10
1	Расстояние, мм	15,8±1,5	17,7±0,9	19,2±1,4	23,0±1,4	21,0±1,6	26,9±1,8	15,4±1,2	22,0±1,2
	Средняя высота, мм	<u>14,9±0,9</u>	<u>26,9±1,1</u>	<u>27,2±2,0</u>	<u>33,4±1,6</u>	<u>38,1±1,8</u>	<u>55,9±2,9</u>	<u>46,7±1,8</u>	<u>49,7±2,2</u>
	CI	-	0,242	0,444	0,521	0,523	0,325	0,436	0,396
2	Расстояние, мм	12,6±0,7	16,0±1,0	18,3±1,0	20,5±1,0	14,7±1,6	17,8±1,2	38,6±1,2	22,6±1,4
	Средняя высота, мм	<u>33,9±1,6</u>	<u>44,1±1,8</u>	<u>49,9±2,2</u>	<u>57,6±2,0</u>	<u>58,6±2,8</u>	<u>74,7±2,5</u>	<u>55,7±2,8</u>	<u>67,4±2,5</u>
	CI	-	0,241	0,346	0,400	0,424	0,308	0,511	0,400
3	Расстояние, мм	1,2±0,04	1,5±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	2,1±0,1	2,3±0,1	16,6±0,8
	Средняя высота, мм	<u>30,3±1,1</u>	<u>28,9±1,0</u>	<u>34,0±0,9</u>	<u>44,5±1,6</u>	<u>54,7±1,9</u>	<u>45,5±1,6</u>	<u>61,9±2,0</u>	<u>89,4±2,2</u>
	CI	-	0,553	0,593	0,574	0,552	0,616	0,515	0,253
4	Расстояние, мм	11,0±1,2	11,7±0,5	15,8±1,2	13,6±0,7	9,6±0,6	13,5±0,7	17,4±0,9	21,2±1,0
	Средняя высота, мм	<u>27,5±1,6</u>	<u>32,7±1,4</u>	<u>41,2±1,6</u>	<u>42,0±1,7</u>	<u>46,0±2,1</u>	<u>66,1±2,4</u>	<u>67,1±3,0</u>	<u>68,8±2,4</u>
	CI	-	0,447	0,425	0,550	0,532	0,354	0,318	0,314

Примечание. Над чертой указаны значения высоты особей в ненарушенной части популяции, под чертой – в эксперименте с удалением.

В ходе конкуренции растения угнетают друг друга, что сказывается на их жизненности. Конкуренция будет значимой, если растения с соседями были меньше, чем растения без соседей. Во всех ценопопуляциях растения в условиях эксперимента имеют большую высоту надземной части, чем растения, выросшие в окружении соседей; в отдельных случаях высота особей *S. europaea*, выросших в эксперименте с удалением, превышает высоту растений из ненарушенной части популяции в два раза (табл. 2). О наличии конкурентных взаимодействий свидетельствует индекс конкуренции, величина которого в течение сезона варьирует от 0,241 до 0,616. Это означает, что конкуренция на 24 - 62 % снижает возможность особей *S. europaea* достичь максимально возможной в данных условиях высоты, то есть экспериментальные особи в 1,5 раза выше конкурирующих растений. Интенсивность конкуренции нарастает в течение первой фазы жизненного цикла – формирования вегетативной сферы, что связано с накоплением пластических веществ и интенсивным потреблением ресурсов среды. Напряженность конкурентных взаимодействий сопряжена с плотностью популяции – конкуренция наиболее интенсивна в популяции высокой плотности (табл. 2).

Конкуренция является фактором, порождающим неоднородность в размерной структуре популяции [16]. Помимо конкуренции, различия особей по размеру могут

быть обусловлены: 1) разницей в возрасте, 2) генетическим варьированием, 3) гетерогенностью в распределении ресурсов, 4) воздействием травоядных, паразитов или патогенных факторов [1]. Конкуренция может быть причиной неоднородности размерной структуры или усиливать ее. Для оценки неоднородности размеров растений в популяции используют дисперсию, коэффициент вариации, кривые Лоренца, коэффициент Джини; использовавшийся в этих целях коэффициент асимметрии признается мало приемлемым [4]. Дисперсия – это именованная величина и поэтому чаще использовали коэффициент вариации. Weiner & Solbrig (1984, цит. по: [4]) отмечали, что концепция размерной иерархии синонимична концепции неоднородности в экономике и потому более оправдано использовать для оценки неоднородности размера особей в популяции специфические экономические методы – кривые Лоренца и коэффициент Джини. Коэффициент Джини коррелирован с коэффициентом вариации, коэффициент корреляции равен 0,99 [1].

Кривые Лоренца используются в экономике для оценки неоднородности в распределении доходов в определенных группах населения [11]. Мы применили их для оценки динамики размерной иерархии в популяциях *S. europaea*.

Таблица 3

Распределение растений по классам высоты (в процентах, кумулятивные величины)

№ п/п	Сроки отбора	Классы высоты (квантили)				
		I	II	III	IV	V
1	1.07.	30,67 %	58,67 %	84,0 %	94,67 %	100,0 %
2	14.07.	18,67	60,0	86,67	94,67	100,0
3	29.07.	29,33	70,66	90,66	97,33	100,0
4	12.08.	33,33	82,66	97,33	98,66	100,0
5	26.08.	26,67	66,67	88,0	98,67	100,0
6	9.09.	25,33	58,66	83,99	93,32	100,0
7	23.09.	26,67	60,0	76,0	89,33	100,0
8	7.10.	12,0	28,0	66,67	88,0	100,0
Равномерное распределение						
		20 %	40 %	60 %	80 %	100 %

В нашем исследовании, в каждой из выборок, весь диапазон варьирования растений по высоте был разделен на квантили; разбиение популяции по высоте особей на пять групп часто применяется в лесоводстве и геоботанике (например, классы Крафта [17]). Если бы особи в выборке были равномерно распределены по классам высоты, то кривая Лоренца представляла бы собой прямую линию возрастающую под углом в 45 градусов от 0 до последнего квантиля. Вогнутые кривые характерны для неравномерного распределения признака. Чем больше вогнутость кривой, тем выше степень неоднородности. При построении кривых

используют кумулятивные доли признака, которые наносят напротив кумулятивных пропорций численности. В таблице 3 приведены точки кривых Лоренца для распределения особей по классам высоты в популяции средней плотности (4) в течение всего сезона вегетации.

Как видно из таблицы, реальные распределения отличаются от равномерного, но является ли конкуренция причиной возникновения неравномерности утверждать нельзя, так как существует несколько причин возникновения неоднородности размерной структуры популяции [1]. Конкуренция может усиливать разницу в размерах. Это наблюдается при асимметричной конкуренции, когда большие по размеру особи потребляют непропорционально большую долю ресурсов и растут за счет меньших. Иерархия размера представляет собой иерархию эксплуатации (Harper, 1977, цит. по: [1]). При определенной плотности конкуренция приводит к плотностно зависимой смертности. Смертность имеет тенденцию превалировать в группах меньших по размеру особей, а это еще больше изменяет распределение по размеру. Конечное распределение является результатом как роста растений, так и их смертности. Такие распределения характерны для моделей “захвата ресурса”, которые предполагают одностороннюю конкуренцию. В отличие от них модели “истощения ресурса” предполагают равномерно-симметричное потребление ресурса. Растения потребляют необходимые ресурсы среды пропорционально своим размерам. В этом случае представленность размерных групп остается постоянной в течение всего периода роста растения [1].

Анализ данных распределения особей *S. europaea* по классам размерности в течение вегетационного сезона позволяет утверждать, что размерная структура популяции практически не меняется (табл. 3). Значения кумулятивных долей в пределах одного и того же квантиля мало отличаются друг от друга. Исключение составляет лишь конец периода вегетации, когда наблюдается отмирание растений. Вместе с тем расстояние между ближайшими соседями в течение вегетации *S. europaea* увеличивается. Увеличение среднего расстояния между соседями при сохранении общего характера размерной структуры популяции позволяет предположить более или менее равномерный отпад особей по всем классам размерности. Отсутствие изменений размерной структуры популяций *S. europaea* объясняется тем, что в моноценозах *S. europaea* наблюдается симметричная конкуренция, которая характеризуется размерно-пропорциональным потреблением ресурсов среды. Такой характер конкуренции типичен для бедных элементами питания экотопов, на которых превалирует корневая конкуренция. Ранее, нами [18] в опытах с фертилизацией местообитания *S. europaea* было показано, что именно такой тип конкуренции отмечается в исследованных нами ценопопуляциях *S. europaea*, архитектоника надземных органов которого не позволяет предполагать конкуренции за свет.

Список литературы

7. Weiner J. Size hierarchies in experimental populations of annual plants // *Ecology*. – 1985. – V. 66. – N 3. – P. 743 – 752.
8. Weiner J., Thomas S. C. Size variability and competition in plant monocultures // *Oikos* – 1986. – V. 47. – N 2. – P. 211 – 222.
9. Schwinning S, Weiner J. Mechanisms determining the degree of size asymmetry in competition among plants // *Oecologia*. – 1998. – V. 113. – P. 447 – 455.
10. Weiner J. Asymmetric competition in plant populations // *Trends in Ecol. & Evol.* – 1990. – V. 5. – N. 11. – P. 360 – 364.
11. Weiner J. Wright D B. Castro S. Symmetry of below ground competition between *Kochia scoparia* individuals // *Oikos*. – 1997. – V. 79. – N 1. – P. 85 – 91.
12. Goldberg D. E., Rajaniemi T., Gurevitch J., Stewart-Oaten A. Empirical approaches to quantifying interaction intensity: competition and facilitation along productivity gradients // *Ecology*. – 1999. – V. 80. – N. 4. – P. 1118 – 1131.
13. Репецкая А. И., Котов С. Ф. Конкуренция и динамика аллометрии у растений в ценопопуляциях *Salicornia europaea* L. // *Ученые записки ТНУ*. – 1999. – Т. 12 (51). – №2. – С. 50 – 56.
14. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука, 1969. – 231 с.
15. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
16. Grace J. B. On the measurement of plant competition intensity // *Ecology*. – 1995. – V. 76. – N. 1. – P. 305 – 308.
17. Henderson V. J., Poole W. *Principles of Economics*. – Lexington, Massachusetts, Toronto: Heath and Company, 1991. – 1235 p.
18. Котов С. Ф. Конкурентные взаимодействия и аллометрия растений в ценопопуляциях *Salicornia europaea* L. (*Chenopodiaceae* Vent.) // *Укр. ботан. журн.* – 1999. – Т. 56. – № 4. – С. 369 – 373.
19. Rozema J. Growth, water and ion relationships of halophytic monocotyledonae and dicotyledonae; a unified concept // *Aquatic Bot.* – 1991. – V. 39. – P. 17 – 33.
20. Ungar I. A., Benner D. K., McGraw D. C. The distribution and growth of *Salicornia europaea* an inland salt pan. // *Ecology*. – 1979. – V. 60. – №2. – P. 329 – 336.
21. Котов С. Ф. Количественный анализ взаимодействий в ценопопуляциях некоторых галофитных растений // *Укр. ботан. журн.* – 1997. – Т. 54. – №1. – С. 57 – 62.
22. Ипатов В. С. Дифференциация древостоя. I. // *Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол.* – 1968. – №21. – Вып. 4. – С. 59 – 68.
23. Шенников А. П. Введение в геоботанику. – Л.: ЛГУ, 1964. – 447 с.
24. Котов С. Ф. Изучение конкуренции в сообществах галофитов при двух уровнях почвенного плодородия // *Укр. бот. журн.* – 1997. – Т. 54 – №6. – С. 525 – 528.

Статья поступила в редакцию 03.01.2001

УДК 581.524.12:581.522.5

Жалдак С. Н.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНКУРЕНЦИИ НА АНАТОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ РАСТЕНИЙ ГАЛОФИТНЫХ СООБЩЕСТВ КРЫМА

Растительное сообщество представляет собой совокупность растительных организмов, занимающих определенную территорию и связанных между собой системой сложных взаимоотношений. Эти взаимоотношения определяют количественный и качественный состав, строение и динамику фитоценоза [1]. Влияние растений друг на друга при совместном произрастании осуществляется опосредованно, путем изменения условий местообитания: влажности, освещенности, почвенных условий и др. Мощность развития растения, его семенная продуктивность определяется потреблением достаточного количества необходимых ему элементов минерального питания. Поскольку ресурсы питательных веществ в почве обычно бывают ограничены, между составляющими фитоценоза растениями, возникает конкуренция за их использование [2]. Результатом этого является дифференциация особей в фитоценозе по основным показателям жизненности: высоты, надземной и подземной массы растений, темпов развития и интенсивностью их физиологических процессов. Это было подтверждено в ходе многочисленных исследований проведенных как в естественных, так и в искусственных фитоценозах [3, 4, 5, 6, 7]. Однако в этих работах, не учитывалась степень варьирования анатомо-морфологических характеристик особи при конкурентном взаимодействии. Вместе с тем, изменение морфометрических параметров, является следствием развития и формирования анатомических структур растения [8].

Целью нашего исследования является изучение зависимости формирования анатомических структур растений от конкурентных взаимодействий в моноценозах *Salicornia europaea* L.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводили в течение лета-осени 1999г. в моноценозах ассоциации *Salicornietum purum* (общее проективное покрытие - 45-60%), на берегу соленого озера Сасык (ст. Прибрежное, Северо-Западный Крым)[9].

Исследуемый объект – Солерос европейский (*Salicornia europaea* L.), типичный галофит относится к семейству маревых (Chenopodiaceae). Основные местообитания морские побережья и мокрые солончаки [10].

В трех ценопопуляциях *S. europaea*, образующих ряд вдоль градиента увлажненности экотопа влажных солончаков (условно: “умеренно-влажная”, “высокая”, “очень-высокая”), выделили по два участка- контроль и опыт. На опытных участках случайным способом выбирали 25 особей *S.europaea*. Для исключения взаимодействия между растениями, вокруг особи в пределах радиуса фитогенного поля ($R=10-15$ см.), удаляли все соседние растения вместе с корневой системой [3]. Эксперимент по удалению соседей проводили в начале вегетационного периода *S. europaea* (первая декада июля 1999г.). Контрольные участки оставались без изменений до момента сбора материала после фазы цветения *S. europaea*. (вторая декада сентября 1999г.). Именно к периоду формирования генеративной сферы растения, происходит окончательное становление жизненной формы особи и стабилизация конкурентных отношений в галофитных сообществах [3]. С помощью метода ближайшего соседа, на контрольных участках отбирались пары растений с перекрывающимися фитогенными полями. Объем выборки составил 25 (опыт) и 50 (контроль) растений.

При анатомическом анализе каждое растение изучали индивидуально. Анатомические препараты стебля готовились по общепринятой методике [11]. Измерение и подсчет анатомических структур *S.europaea* проводили на срезах и постоянных препаратах в 30- кратной повторности, с использованием светового микроскопа Биолам-д2, окуляр-микрометра АН9-2 и окулярную сеточку($S=0,56$ мм²).

Статистическая обработка проведена по каждой выборке [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характер взаимоотношений растений с друг другом в фитоценозе определен содержанием в окружающей среде доступных элементов питания. Появление в растительном сообществе новой особи или увеличение мощности уже существующей, связано с дополнительным потреблением воды, питательных веществ и др. [2]. Следовательно - это позволяет предположить наличие у них структурных изменений, направленных на процессы новообразования и развития организма. Полученные размерные величины эпидермальных клеток и количество их в единице площади поверхности эпидермы различны ($P<0,05$) у контрольных и экспериментальных растений в трех ценопопуляциях *S. europaea*. (табл. 1.) Так, на «умеренно-влажном» участке, плотность эпидермальных клеток (мм²) в контроле составило $534,0\pm 16,8$ шт., в опыте $476,2\pm 11,1$ шт.; длина эпидермальных клеток возрастает с $32,5\pm 0,13$ мкм. в контроле до $42,6\pm 0,21$ мкм. в опыте. (табл. 1.) Это указывает, на то, что снятие конкурентного давления на опытных участках, благоприятно отразилось на росте эпидермальных клеток. В то же время, плотность устьиц в одном мм² возрастает с $168,80\pm 2,48$ шт. (опыт) до $217,21\pm 0,84$ шт. (контроль), аналогичная зависимость характерна и по двум другим ценопопуляциям *S. europaea*. (табл. 1.).

Усиление “ксероморфности” признаков в отношении длины эпидермальных клеток и числа устьиц на единицу площади (мм²) эпидермы (контроль) указывает на

то, что конкурирующие особи находятся в условиях затруднительного почвенного водоснабжения и минерального питания.

Таблица 1

Влияние конкуренции на анатомические структуры *Salicornia europaea* L.

Показатель	Увлажненность экотопа	Количественная характеристика ($\bar{X} \pm M_x$)	
		контроль (n=50)	опыт (n=25)
Высота клеток эпидермы, мкм.	Умеренная	32,54±0,13	42,69±0,21(y-в) •
	Высокая	36,90±1,14	42,70±2,81(в-о.в) •
	Очень высокая	40,12±0,18	44,79±1,36
Длина устьичной щели, мкм.	Умеренная	26,47±0,11*	26,14±0,41*
	Высокая	27,97±2,32*	28,12±0,25*
	Очень высокая	26,35±0,98*	26,32±1,57*
Плотность устьиц шт./мм ² . эпидермы	Умеренная	217,21±0,84	168,80±2,48
	Высокая	186,78±3,23	131,54±1,45
	Очень высокая	164,28±0,14	119,36±1,71
Плотность эпидермальных клеток, шт./мм ² .	Умеренная	534,04±16,80	476,25±11,10
	Высокая	529,81±10,04	462,95±3,29
	Очень высокая	500,08±5,62	403,40±13,21
Толщина хлоренхимы, мкм.	Умеренная	182,40±4,72•(y-в)	227,20±6,61
	Высокая	184,44±11,30•(y-в)	235,70±1,32
	Очень высокая	165,05±6,74	209,45±3,66
Толщина водоносной паренхимы, мкм.	Умеренная	564,45±24,27	603,85±13,09
	Высокая	511,25±1,69	552,41±7,11
	Очень высокая	557,38±6,26	569,58±2,37

Примечание. *-различия между средними контроля и опыта недостоверны. ($P > 0,05$);

(y-в)•- различия между средними высоты эпидермальных клеток и толщины хлоренхимы при разной степени увлажненности экотопа недостоверны ($P > 0,05$) («умеренная» и «высокая»); (в-о.в)•-- («высокая» и «очень высокая») ($P > 0,05$)

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНКУРЕНЦИИ
НА АНАТОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ РАСТЕНИЙ
ГАЛОФИТНЫХ СООБЩЕСТВ КРЫМА**

В ряде исследований, проведенных в галофитных сообществах, была установлена внутривидовая конкуренция за элементы почвенного питания, а именно за почвенный азот [13]. Недостаток получения азота растением приводит к ранней остановке роста клетки, её растяжения и, в результате, мелкоклеточности тканей [14]. Кроме обеспеченности элементами минерального питания на рост и развитие растений оказывает влияние увлажненность местообитания. Эти обуславливающие друг друга условия находятся в тесной взаимосвязи [15]. Приуроченность *S. europaea* к влажным солончакам связано в первую очередь с достаточной влажностью экотопа [16, 17]. Насыщаемость водой клеток водоносной паренхимы при интенсивном росте *S. europaea*, предохраняет ассимилирующую ткань от токсического влияния солей, в частности хлористого натрия [18]. При сравнении толщины водоносной паренхимы у экспериментальных и контрольных растений, выявлено сокращение её величины у конкурирующих особей. (табл. 1.). Однако, в процентном соотношении площадей тканей к общей площади поперечного среза стебля (100%), контрольные экземпляры практически не отличаются от опытных. Это происходит за счет сокращения площади хлоренхимы и тканей центрального цилиндра у конкурирующих растений (табл. 2.).

Таблица 2

Процентное отношение площадей тканей к общей площади среза стебля *Salicornia europaea* L. (общая площадь поперечного среза принята за 100%)

Зоны и ткани стебля	Увлажненность экотопа	Количественная характеристика ($X \pm M_x$)	
		контроль (n=50)	опыт (n=25)
Первичная кора: Хлоренхима, %	Умеренная	31,93±0,13	33,72±1,05
	Высокая	31,72,±1,19	35,03±0,11
	Очень высокая	31,21±0,68	34,71±1,23
Водоносная паренхима, %	Умеренная	59,56±0,64	55,60±1,55
	Высокая	56,02±1,95	52,69±0,36
	Очень высокая	61,77±1,32	56,73±2,92
Центральный цилиндр: Проводящие ткани + сердцевина, %	Умеренная	7,54±0,81	9,63±0,99
	Высокая	11,22±0,22*	10,83±0,96*
	Очень высокая	6,01±0,14	7,69±1,03

Примечание. *-различия между средними контроля и опыта недостоверны. ($P > 0,05$);

Эти изменения могут свидетельствовать о том, что при угнетении растения в молодом возрасте, деятельность меристематической ткани направлена на максимально возможное формирование тех структур, которые позволят им существовать на почвах с высоким содержанием солей.

По трем ценопопуляциям *S. europaea*, между контрольными и опытными растениями не выявлено достоверных различий ($P > 0,05$) между средними по длине устьичной щели ($26,89 \pm 0,94$ мкм.)

Как указывалось ранее, при снятии конкурентного воздействия в галофитных сообществах, лимитирующими факторами в распределении растений выступают засоление и увлажненность экотопа [16]. В нашем исследовании, на экспериментальных участках в трех ценопопуляциях *S. europaea* наблюдается незначительное увеличение длины клеток эпидермы по мере возрастания увлажненности экотопа с $42,6 \pm 0,21$ мкм. (степень увлажнения «умеренная») до $44,7 \pm 1,36$ мкм, («очень высокая»), а так же сокращение числа устьиц в единице площади эпидермы с $168,8 \pm 2,48$ шт. до $119,3 \pm 1,71$ шт. в мм.² соответственно ($P < 0,05$). (табл. 1.) Такая тенденция, обусловлена различной степенью увлажненности экотопа от «умеренной» до «очень высокой». В тоже время это связано с ингибирующим влиянием на рост растений *S. europaea*, подтопления солеными водами озера Сасык (первая декада августа 1999г.) двух ценопопуляций («высокая» – «очень высокая»).

Таким образом, степень варьирования анатомических параметров растений, обусловлена не только влиянием экологических факторов, но и конкурентными взаимодействиями, существующими в сообществах *S. europaea* L.

Список литературы

1. Марков М. В. Экспериментальное изучение взаимоотношений между растениями в растительном сообществе // Экспериментальная геоботаника. – Казань: Изд-во Каз.гос.ун-та, 1965. – С.9-89.
2. Куркин К. А. Фитоценотическая конкуренция. Системные особенности и параметрические характеристики // Бот. журн. – 1984. – Т.69, №4. – С. 437-447.
3. Котов С. Ф. Количественный анализ взаимодействия в ценопопуляциях некоторых галофитных растений // Укр.бот.журн. – 1997. – т.54, №1. – С.57-62.
4. Котов С. Ф. Конкурентные взаимодействия и аллометрия в ценопопуляциях *Salicornia europaea* L. // Укр. бот. ж. – 1999. – Т.56, № 4. – С. 364-369.
5. Трусов М. Ф. Развитие фотосинтетического аппарата картофеля и эффективность его работы в посадках разной густоты // Фотосинтез и продукционный процесс. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. – С.95-103.
6. Wilkon-Michalska J. Structure and dynamics of the inland populations of *Salicornia patula* // Vegetatio. – 1985. – V.61. – P.145-154.
7. Weiner J., Thomas S. C. Size variability and competition in plant monocultures // Oikos. – 1986. – V.47, №2. – P.211-222.
8. Николаевский В. Г. Внутривидовые взаимоотношения у деревьев на ранних этапах развития // Бюлл. МОИП. – 1961. – Т.66, №1. – С.80-88.
9. Білик Г. І. Рослинність засолених ґрунтів України, її розвиток, використання та поліпшення. - К.: Вид-во АН УРСР, 1963. – 300 с.
10. Большой практикум по экологической анатомии покрытосеменных растений / А. К. Тимонин, А. А. Нотов. – Тверь: Изд-во Твер.гос.ун-та, 1993. – 184с.

11. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – М.: Наука, 1979. – 155с.
12. Плохинский Н. А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
13. Котов С. Ф., Бондарева Л. В. Внутривидовая конкуренция в ценопопуляциях солероса европейского: эксперимент с удобрениями // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 1997. – Вып.9. – С.119-121.
14. Миллер М. С. Зависимость ксероморфной структуры растений от азотного обмена//Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. – М.: Наука, 1963. – С.214-219.
15. Петин Н. С., Шань Лунь. Влияние водного режима и минерального питания на фотосинтез растений в связи с продуктивностью // Физ. раст. – 1962. – Т.9, №3. – С.309-317.
16. Генкель К. А., Шахов А. А. Экологическое значение водного режима некоторых галофитов // Бот. ж. – 1945. – Т.30, №4. – С. 154-166.
17. Jefferies R. L., Davy A. J., Rudmic T. Population biology of the salt marsh annual *S. europaea* agg. // J. Ecol. – 1981. – V. 69. – P. 17-32.
18. Келлер Б. А. Избранные сочинения. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 496с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 632.4:582.4

Просянкиова И. Б.

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДООБМЕНА И ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА СЕЯНЦЕВ *QUERCUS PETRAEA* L. EX LIEBL. (*FAGACEAE*) ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАРАЖЕНИЯ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ДУБА

Причиной отмирания подроста дуба является сочетание биотических и абиотических факторов. Затрудненность семенного возобновления дуба скального (*Quercus petraea* L. ex Liebl.) в Крыму связана прежде всего с сухостью климата, а также со смывостью почв [1, 2]. Многие отклонения в развитии сеянцев дуба вызывают не только неблагоприятные экологические условия; молодые насаждения часто поражаются грибной инфекцией, в том числе и мучнистой росой дуба (*Microspheera alphitoides* Griff et Maubl.) [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Заражение *M. alphitoides* растений наблюдается в восходящей фазе онтогенеза, развиваясь только на молодых растениях или молодых тканях [9]. Учитывая, что заболевания растений, как правило, сопровождаются более или менее значительным обезвоживанием тканей, нарушение водного обмена в связи с болезнью может повлечь за собой вторичные изменения в обмене веществ [6, 10]. При поражении мучнистой росой ассимилирующая поверхность листа покрывается налетом мицелия, что не может не отразиться на фотосинтетической активности [9].

Целью наших исследований явилось изучение степени поражения мучнистой росой сеянцев *Q. petraea*, а также влияние патогена на некоторые показатели водного обмена и чистую продуктивность фотосинтеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на пробной (0,25 га) площади (восточный склон горы Кош-Кая, 697 м н.у.м., окрестности с. Краснолесье, Крым). Объект изучения — однолетние сеянцы дуба скального в фазе 5-8 листьев.

Интенсивность поражения растений определяли по методике [11], общую оводненность листьев, интенсивность транспирации по Иванову, водный дефицит, степень открытости устьиц и чистую продуктивность фотосинтеза (нетто-ассимиляцию) по методикам [12].

Полученные данные обрабатывались общепринятыми методами математической статистики [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что для возникновения эпифитотии положительной предпосылкой является теплая зима с обилием осадков и высокой относительной влажностью воздуха, которые обеспечивают хорошую сохранность инфекционного начала [14].

Зима 1998/1999 годов оказалась необычно теплой. Минимальная температура в декабре составила $-13,9^{\circ}\text{C}$, в январе $-11,1^{\circ}\text{C}$, в феврале $-7,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 1). Среднемесячное количество осадков в зимние месяцы составило 54,5 мм.

Массовое распространение мучнистой росы дуба летом 1999 года наблюдалось в среднемесячном температурном диапазоне $18,5\text{--}22,9^{\circ}\text{C}$ и среднемесячным количеством осадков 291,9 мм. К концу вегетационного периода (сентябрь) степень пораженности сеянцев дуба в 1999 году достигла $3,57 \pm 0,07$ балла.

Зима 1999/2000 годов не была суровой, лишь в январе 2000 года в третьей декаде отмечено минимальное понижение температуры воздуха $-18,1^{\circ}\text{C}$. В остальные зимние месяцы (декабрь, февраль) температура воздуха не опускалась ниже $-2,4\text{--}7,9^{\circ}\text{C}$ (табл. 1).

Среднемесячное количество осадков в зимние месяцы составило 74,3 мм.

Таблица 1.

Характеристика погодных условий зим 1998/99 и 1999/00 годов

Месяц, декада	Средняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$		Минимальная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$		Сумма осадков, мм	
	1998/99	1999/00	1998/99	1999/00	1998/99	1999/00
Декабрь						
I	1,0	2,8	-2,5	-1,4	35,1	9,0
II	-3,3	4,4	-10,4	0	15,0	14,1
III	-4,9	2,6	-13,9	-2,4	13,4	72,8
Январь						
I	-2,1	-4,4	-11,1	-10,4	5,6	1,7
II	-0,1	-2,8	-7,9	-6,7	4,09	42,4
III	-0,2	-6,1	-7,3	-18,1	6,63	36,9
Февраль						
I	-0,5	-8	-7,6	-7,9	35,2	19,1
II	2,1	0,8	-5,6	-3,4	27,3	5,9
III	3,1	-1,7	-1,0	-5,4	21,3	21,0

Заболевание подростка *Q. petraea* мучнистой росой летом 2000 года отмечено в среднемесячном температурном диапазоне $17,2\text{--}21,5^{\circ}\text{C}$ и среднемесячном количеством осадков 42,6 мм.

Интенсивность поражения сеянцев *Q. petraea* микросферой к концу вегетационного периода в 2000 году составила $3,89 \pm 0,14$ балла.

Интенсивность транспирации — один из существенных факторов, из которых складывается водный режим растительных тканей. Этот показатель у больного растения

зависит от степени развития болезни. В случае, когда пораженная часть листа достигла 50 % и более, общая потеря воды значительно увеличилась по сравнению с контролем. Установлено, что внедрение патогена в листья способствует повышению интенсивности транспирации на 9,7 г воды/м²·ч, что на 33,5% выше, чем по сравнению с контролем (табл. 2). Отмечено также увеличение водного дефицита у заболевших растений на 5,2% по сравнению с непораженными растениями.

Как видно из данных табл. 2, реакция сеянцев *Q. petraea* на внедрение паразита проявилась в уменьшении общей оводненности листьев и в некотором увеличении апертуры устьиц. Отмечено также снижение массы сухого вещества в листьях пораженных мучнистой росой сеянцев.

Воздействие патогена отразилось не только на водообеспеченности сеянцев, но и оказало влияние на чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и на накопление органического вещества. Так, под влиянием гриба ЧПФ снизилась на 1,1 г/м² за сутки, что на 13,8% ниже по сравнению с контролем.

Таблица 2.

Влияние мучнистой росы дуба на показатели водообмена и ЧПФ сеянцев *Q. petraea*

Вариант опыта	Оводненность листьев, г воды/г сухого вещества	Интенсивность транспирации, г/м ² ·г	Площадь устьичной щели, мкм ²	Водный дефицит, %	ЧПФ, г/м ² за 1 сут.	Масса сухого вещества листьев, г
Контроль	1,64±0,03	29,0±0,8	1136,5±32,9	11,1	8,00±0,23	0,335±0,009
Опыт	1,50±0,04	38,7±0,9	1186,1±47,4	16,3	6,90±0,18	0,276±0,010

Таким образом, наблюдения за развитием мучнистой росы на сеянцах *Q. petraea* в 1999/2000 годах показало, что заболевание носит эпифитотийный характер и к концу вегетационного периода степень поражения сеянцев достигает высоких величин. На сохранение жизнеспособности мицелия патогена оказывают влияние климатические особенности зимнего периода. После мягких теплых зим наблюдаются вспышки заболевания.

Поражение фитопатогенным грибом *M. alphitoides* подростка *Q. petraea* сопровождается патологическими изменениями в водном режиме растений. Показано усиление интенсивности транспирации в пораженных листьях, которое, вероятно, связано с повреждением поверхностных тканей растения. Усиленный расход воды в процессе транспирации не полностью компенсируется поглощением воды корнями растений и приводит к увеличению водного дефицита в листьях больных растений и снижению их общей оводненности.

Внедрение паразита в листья сеянцев способствует снижению чистой продуктивности фотосинтеза и массы сухого вещества, что приводит, в конечном итоге, к угнетению роста и усыханию растений. Изменения водного режима клеток растения, возникающие под воздействием микросферы, являются одним из симптомов заболевания и могут стать причиной гибели подростка *Q. petraea*.

Список литературы

1. Мишнев В. Г., Кожевников И. Г., Животенко Л. Ф. Состав, структура и продуктивность свежей грабовой и сухой грабинниковой дубравы / Охрана и рациональное использование природных ресурсов. – Симферополь: СГУ, 1980. – С. 46-53.
2. Новосельцев В. Д., Бугаев В. А. Дубравы. – М.: Агропромиздат. 1985. – С. 192-196.
3. Каплина Н. Ф., Селочник Н. Н. Статистическая оценка реакции сеянцев дуба на мучнистую росу и фунгициды // Лесоведение. – 1997. – № 2. – С. 69-77.
4. Минкевич И. И. Многообразие лесорастительных условий и их влияние на фитопатологическую ситуацию // Научн.-практ. конф. "Состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий". (Санкт-Петербург, 14-17 мая 1997): Тез. докл. – С. Пб., 1997. – С. 12-13.
5. Мучнистая роса дуба и способы борьбы с ней // Обз. инф. Всерос. п.-и. и информ. центра по лесным ресурсам. – 1977. – № 4. – С. 1-30.
6. Рубин Б. А., Арциховская В. А., Аксенова Е. В. Биохимия и физиология иммунитета растений. – М.: Высшая школа. – 319 с.
7. Селочник Н. Н., Ильющенко А. Ф. Некоторые новые данные о распространении мучнистой росы дуба // Лесохоз. инф. – 1992. – № 9. – С. 36-37.
8. Nager H. Neuere Forschungsergebnisse zum Eichensterben // Osterr. Forstztg. – 1993. – V. 104, ' 7. – С. 56-57.
9. Купревич В. Ф. Физиология больного растения. – М.- 1947.- 183 с.
10. Инфекционные болезни растений: физиологические и биохимические основы / Пер. с англ. Л. Л. Великановой и др. – М.: ВО Агропромиздат, 1985. – 367 с.
11. Дементьева М. И. Фитопатология. – М.: Колос, 1977. – 367 с.
12. Практикум по физиологии растений / Под ред. Н. Н. Третьякова. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – С. 39-116.
13. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
14. Басова С. В. Распространение грибных болезней на ПЛСУ и ПЛСП дуба черешчатого в Воронежской области // Лесохоз. инф. – 1992. – № 5. – С. 37-38.

Статья поступила в редакцию 15.01.2001

УДК 547.963

Гидулянов А. А., Коношенко С. В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ, В МЕМБРАНАХ И ГЕМОЛИЗАТЕ ЭРИТРОЦИТОВ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В последние годы внимание исследователей продолжает привлекать изучение процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и других органических субстратов, инициируемых активными формами кислорода, при различных состояниях организма: например, при заболеваниях и адаптации к воздействию интенсивных физических нагрузок [1-3]. Вместе с этим, самостоятельный интерес представляет изучение процессов ПОЛ, осуществляемых в различных типах клеток, в частности, в эритроцитах, обеспечивающих кислородно-транспортную функцию крови, в филогенетическом аспекте.

Исследования в этом направлении позволяют лучше понять биохимические механизмы регуляции процессов перекисного окисления и их влияние на структурно-функциональный статус отдельных молекулярных систем организма.

В связи с этим, целью настоящей работы явилось сравнительное изучение показателей перекисного окисления липидов в плазме крови, в мембранах и гемоллизате эритроцитов у отдельных представителей класса млекопитающих.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований служила плазма крови и эритроциты трех представителей класса млекопитающих – человека (*Homo sapiens*), быка (*Bos taurus*) и свиньи (*Sus scrofa*).

В каждой видовой группе было не менее 25 особей.

Плазму и гемоллизат эритроцитов получали по методу Драбкина [4]. Мембраны эритроцитов (ЭМ) выделяли по методу Сербиновой [5]. Липиды экстрагировали из плазмы крови, гемолизата эритроцитов и их мембран по Фолгу [6]. Содержание общих липидов в соответствующих местах локализации определяли по Блюру в модификации Брагдон [7]. Интенсивность реакций перекисного окисления липидов оценивали по уровню гидроперекисей, количественное содержание которых определяли по методу Гаврилова и Мишкорудной [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что снижение содержания общих липидов в плазме крови, мембранах и гемоллизате эритроцитов у

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ
ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ, В МЕМБРАНАХ И ГЕМОЛИЗАТЕ ЭРИТРОЦИТОВ У
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

представителей класса млекопитающих коррелирует с повышением содержания продуктов перекисного окисления липидов в соответствующих местах локализации (табл. 1, рис. 1, 2).

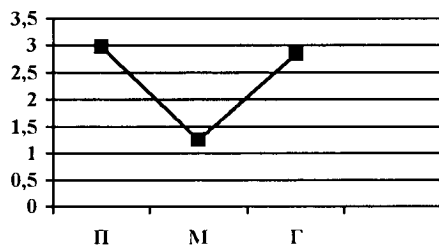
Таблица 1

Содержание общих липидов и продуктов ПОЛ в плазме крови, эритроцитарных мембранах и гемоллизате у представителей класса млекопитающих

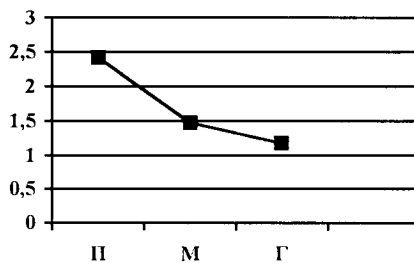
Объект исследования	Общие липиды, мг/мл	Гидроперекиси, усл.ед./мг.липидов
Плазма крови		
Человек	2,98 ± 0,42	0,075 ± 0,011
Бык	2,42 ± 0,18	0,056 ± 0,004
Свинья	1,85 ± 0,19*	0,037 ± 0,003*
Мембраны эритроцитов		
Человек	1,25 ± 0,32	0,27 ± 0,069
Бык	1,47 ± 0,27	0,062 ± 0,008*
Свинья	1,52 ± 0,28	0,080 ± 0,011*
Гемоллизат эритроцитов		
Человек	2,85 ± 0,12	0,098 ± 0,02
Бык	1,18 ± 0,11*	0,198 ± 0,008*
Свинья	1,56 ± 0,27*	0,175 ± 0,02*

Примечание: * – достоверность различий показателей человека и других представителей млекопитающих

А)



Б)



В)

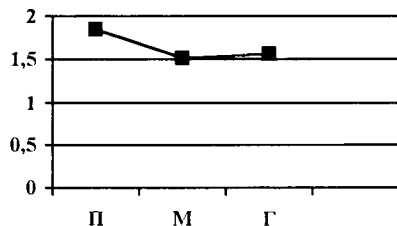


Рис. 1 Сравнительная оценка содержания общих липидов в плазме крови (П), мембранах (М) и гемоллизате (Г) эритроцитов человека (А), быка (Б), свиньи (В)

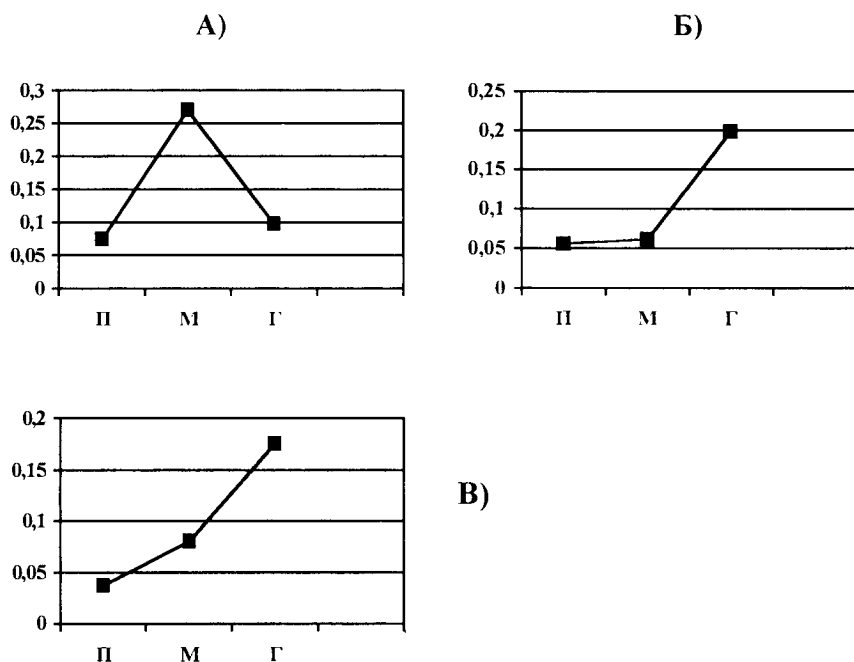


Рис.2. Сравнительная оценка содержания продуктов ПОЛ (гидроперекиси) в плазме крови (П), мембранах (М) и гемолизате (Г) эритроцитов человека (А), быка (Б) и свиньи (В)

При общей, в целом, направленности прослеживается видовая специфичность изменений изученных показателей. Так, отмечено достоверное снижение содержания общих липидов в плазме крови в ряду: человек-бык-свинья и наиболее высокое содержание общих липидов в гемолизате эритроцитов человека по сравнению с двумя другими представителями позвоночных.

В мембранах эритроцитов содержание общих липидов находится практически на одном уровне независимо от видовой принадлежности. Этот факт представляет существенный интерес, поскольку свидетельствует о проявлении консервативного действия естественного отбора, направленного на поддержание оптимального структурно-функционального статуса эритроцитарных мембран.

Что касается продуктов ПОЛ, то их уровень был сравнительно близким в плазме крови человека, быка и свиньи, но имел более выраженную видовую зависимость в мембранах и гемолизате эритроцитов. Нами установлено, что в эритроцитах человека содержание продуктов ПОЛ в 3,8 раза выше в мембранах в 2 раза ниже в гемолизате по сравнению с эритроцитами быка и свиньи, и эти различия носят реципрокный характер с высоким уровнем отрицательной корреляции ($r = -0.95$)

Данный факт также представляет большой интерес, поскольку свидетельствует о возможности функционирования определенного регуляторного механизма, поддерживающего динамическое равновесие между процессами ПОЛ внутри эритроцитов и в их мембранах. В целом, в эритроцитах человека показано более

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ, В МЕМБРАНАХ И ГЕМОЛИЗАТЕ ЭРИТРОЦИТОВ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

высокое суммарное содержание продуктов ПОЛ (0,368 усл.ед./мг липидов) по сравнению с эритроцитами быка и свиньи (0,255 и 0,260 усл.ед./мг. липидов, соответственно).

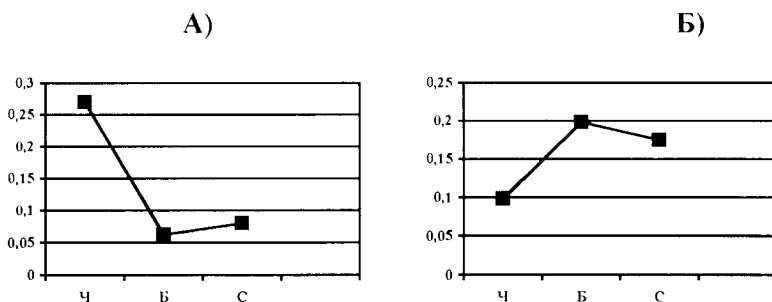


Рис.3. Сравнительная оценка содержания гидроперекисей в мембранах (А) и в гемолизате (Б) эритроцитов человека (Ч), быка (Б) и свиньи (С)

Зависимость интенсивности реакций ПОЛ от видовой принадлежности млекопитающих прослеживается также в показателях содержания продуктов пероксидации в плазме, мембранах и гемолизате эритроцитов. Показано, что у человека проявляется наиболее высокое содержание продуктов ПОЛ и коррелирующее с этим наиболее низкое содержание общих липидов в мембранах эритроцитов, у быка и свиньи подобная зависимость прослеживается в соответствующих показателях гемолизата (рис. 1 и 2.). Одной из видовых особенностей эритроцитарных мембран человека является поддержание определенного уровня липидов при сравнительно высокой интенсивности протекающих в них реакций ПОЛ, что может быть обусловлено высокой скоростью обновления липидного бислоя ЭМ.

Таким образом, состояние перекисного окисления липидов имеет видовую специфичность. Полученные данные позволяют предположить, что интенсивность реакций ПОЛ в эритроцитах млекопитающих регулируется в направлении поддержания динамического равновесия между уровнем внутриклеточных продуктов пероксидации липидов и их содержанием в эритроцитарных мембранах. Общее содержание липидов в эритроцитарных мембранах характеризуется выраженной консервативностью.

Список литературы

1. Толкачева Н. В. Альбумин-зависимый транспорт липидов при различных состояниях организма // Дисс... докт. биол. наук. – Симферополь – 1991.
2. Popichev M. I. Tolkacheva N. V., Konoshenko S. V., Kulakova S. N., Artemjeva E. G. Indices of lipid composition and energy change in erythrocytes and haemoglobin's affinity to oxygen of sportsmen under intensive muscle work // Proc. of 9th International Conf. on Mechanics in medicine and Biology. – Slovenia, 1996. – P. 94-96.

3. Popichev M. I., Konoshenko S. V., Tolkacheva N. V. Hemoglobin affinity for oxygen and erythrocyte metabolism in athletes under intensive exercise // *Human Physiology*. – 1997. – V. 23, № 5. – P. 639-640.
4. Drabkin D. A simplified technique for large scale cristallisation of myoglobin and haemoglobin in the crystalline // *Arch. Bio chem.* – 1949. – V.21. – P.224-226.
5. Сербинова Т. А. Получение свободной от гемоглобина мембраны эритроцитов и изменение ее структуры при повреждающих воздействиях и хранении консервируемой крови // Автореф. дисс... канд. мед. наук. – М.:1980. – 19 с.
6. Folch S., Less M., Sloan-Stanley G.H. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues // *J. Biol. Chem.* – 1957. – V.226. – P. 497-499.
7. Биохимические методы исследований в клинике // Под ред. Покровского А. А. – М.: Медицина, 1969. – 652 с.
8. Гаврилов В. Б., Мишкорудная М. И. Спектрофотометрическое определение гидроперекисей в плазме крови // *Лаб. дело.* – 1983. – № 3. – С. 34-37.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 616.1/9-02:614.7

Сышко Д. В., Гружевская В. Ф., Домбровский В. В.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА У ЛЕГКОАТЛЕТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ НАГРУЗОК

Нагрузки вызывают процессы утомления в системе вестибулярного анализатора, который, в свою очередь существенно влияет на вегетативные функции, что приводит к изменению показателей кровообращения, дыхания, обменных процессов и т.д. В связи с этим важен вопрос: насколько влияет тренированность вестибулярного аппарата на общефизическую и специальную работоспособность у спортсменов различных видов спорта, различных квалификаций. Для ответа на этот вопрос необходимо определить, как изменяются вегетативные функции под влиянием вестибулярных раздражений. Весьма информативными показателями являются показатели системы кровообращения, производительности сердца.

Известно, что наиболее тренированной системой у легкоатлетов является система кровообращения. Таким образом, задачами наших исследований были:

1. Определить состояние сердечно-сосудистой системы легкоатлетов в покое.
2. Определить состояние сердечно-сосудистой системы легкоатлетов после вестибулярных раздражений.

Известно, что организм подвержен действиям силы тяжести, а также прямолинейным и угловым ускорениям. Чтобы хорошо ориентироваться в пространстве, необходимо воспринимать положение и движение тела. Это осуществляется посредством вестибулярной сенсорной системы.

Воспринимающей частью её является вестибулярный аппарат, который находится во внутреннем ухе в пирамидке височной кости. Он состоит из отолитового прибора преддверия и трех взаимно перпендикулярных полукружных каналов[3].

Рецепторы преддверия и полукружных каналов сообщают информацию о положении головы, об изменении прямолинейного и вращательного движения.

При раздражении вестибулярной сенсорной системы возникают рефлексы, которые влияют на тонус мышц и играют важную роль в сохранении равновесия тела. К их числу относятся рефлексы выпрямления, статические и статокINETические.

Вестибулярные влияния могут отражаться на деятельности внутренних органов и систем. Изменяется частота пульса, дыхания возникают сосудистые реакции, усиливается потоотделение [2, с. 67-94].

Вестибулярная система наряду с другими системами, играет важную роль в формировании двигательных навыков, особенно связанных с вращательными переворотами. Установлено, что при перевозбуждении этой системы ухудшается

мышечная координация, работоспособность, затрудняется усвоение новых движений, ухудшается самочувствие.

Под влиянием систематических занятий, особенно насыщенных упражнениями, воздействующими на вестибулярную систему (например, кувырки, обороты на перекладине, перевороты, прыжки в воду) происходит тренировка вестибулярного аппарата. Он становится устойчивым к вестибулярным воздействиям.

В результате, как правило, у спортсменов высокого класса (в гимнастике, акробатике, фигурном катании) устойчивость вестибулярной системы выше по сравнению со спортсменами невысокой квалификации. Это проявляется в частности, в меньшей величине вестибулярных рефлексов, то есть в менее значительных изменениях двигательной функции.

В легкой атлетике бегуны испытывают вестибулярные раздражения ритмического характера связанного с небольшими колебаниями общего центра тяжести при беге (вперед-назад, вверх-вниз).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие 20 студентов, занимающихся легкой атлетикой на уровне 2-го разряда – К.М.С., со стажем занятий от 5 до 10 лет. Показатели деятельности сердца определяли при помощи реоанализатора РА5-01 в тетраполярном грудном отведении. Регистрация этих показателей повторялось после вестибулярных раздражений при помощи вращения в кресле Барани.

Регистрировали следующие показатели: ЧСС, УО, МО, СИ (частота сердечных сокращений, ударный объем сердца, минутный объем сердца и сердечный индекс).

ЧСС – частота сердечных сокращений. В покое у здорового человека ЧСС от 70 уд/мин, при физической работе ЧСС увеличивается до 200 уд/мин.

У спортсменов увеличение ЧСС до 100-130 уд/мин наблюдается при небольшой интенсивности нагрузки, до 140-170 уд/мин - при средней нагрузке, 180-200 уд/мин характеризует предельную нагрузку.

ЧСС, в норме, по мнению большинства авторов от 60-80 уд/мин, у спортсменов-бегунов от 40 до 60 уд/мин [1, с. 104-105].

УО – ударный объем. Диапазон показателя – от 38 до 130 мл³. Для определения УО применялась тетраполярная грудная реография. Во время физической нагрузки УО возрастает, вследствие взаимодействия регуляторных механизмов. При небольших физических нагрузках под действием катехоламинов конечный диастолический объем желудочков может несколько уменьшиться, что приводит к увеличению УО. При дальнейшем увеличении нагрузки УО растёт за счёт увеличения венозного возврата (наполнение желудочков сердца кровью) и усиления инотропизма миокарда (силы сердечных сокращений). При предельных нагрузках УО падает.

СИ – сердечный индекс, представляющий собой соотношение МО (минутного объема сердца) к единице площади поверхности тела. Этот индекс расценивается как основной в характеристике типа кровообращения.

При определении и оценке СИ использовали данные о том, что у спортсменов выявлено три типа кровообращения – гиперкинетический (ГТК), эукинетический (ЭТК) и гипокинетический тип (ГрТК) [1].

МО – минутный объем кровообращения является интегральной величиной, характеризующей кровообращение в целом. У лиц, не занимающихся спортом, МО

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА У ЛЕГКОАТЛЕТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ НАГРУЗОК

в покое составляет 5,0 л, при нагрузке - 16-20 л; у спортсменов в покое МО - 4-5л, при нагрузке - 25-35л. Такое увеличение МО при нагрузке у спортсменов обусловлено тренированностью сердечной мышцы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования мы получили следующие результаты, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Влияние вестибулярного раздражения на показатели центрального кровообращения у легкоатлетов

Показатели	Покой		После раздражения		P
	X	Sx	Y	Sy	
ЧСС, уд/мин	62,94	5,9	60,86	438	$\geq 0,05$
УО, мл	92,52	4,7	101	13,6	$\geq 0,05$
МО, л/мин	5,802	0,68	6,06	0,75	$\geq 0,05$
СИ, л/мин/м ²	3,43	0,43	3,598	0,63	$\geq 0,05$

Из полученных данных следует, что показатели производительности сердца после вестибулярных раздражений существенно не изменяются.

Отсутствие существенного изменения производительности сердца после вестибулярных раздражений может быть связано с рядом причин:

1. Невосприимчивостью системы центрального кровообращения к вестибулярным раздражениям, однако из литературных данных следует, что это не так, вестибулярные раздражения сильно возбуждают симпатическую нервную систему, что должно сказываться на показателях деятельности сердечно-сосудистой системы.

2. Адаптивностью кровообращения к вестибулярным раздражениям, однако спортсмены, занимающиеся бегом, не включают в тренировочном процессе упражнения, связанные с вращением, поэтому эта причина, скорее всего не имеют под собой основы для существования.

3. Высокой индивидуальностью и разнонаправленностью реакций сердца на вестибулярное раздражение в группе легкоатлетов, что при подсчете конечных значений сглаживает конечный результат.

4. Наиболее вероятная причина отсутствия существенных изменений связано с тем, что у бегунов усиленно влияние парасимпатического отдела нервной системы на систему кровообращения в покое.

Более точная интерпретация данных требует дальнейших исследований.

Список литературы

1. Дембо А. Г., Земцовский Э. В. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. – Л: Медицина, 1989. – С. 104-105
2. Грузевская В. Ф. Особенности вегетативных и соматических реакций при взаимодействии вестибулярного и двигательного анализаторов у младших школьников. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. С. 67-94.
3. Курашвили Т. М., Бабияк В. И. Физиологические функции вестибулярной системы. – Ленинград: Медицина, 1975. – 279 с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 576. 8. 265. 51. 599. 745. 3

Стрюков А. А.

**CORYNOSOMA BULLOSUM (LINSTOW, 1892)
(ACANTHOSERPHALA, POLYMORPHIDAE) – ПАРАЗИТ ЮЖНОГО
МОРСКОГО СЛОНА *MIROUNGA LEONINA* (L.)
ИЗ ТИХООКЕАНСКОГО СЕКТОРА АНТАРКТИКИ**

Несмотря на многочисленные попытки различных авторов [1-9] изучить вид *Corynosoma bullosum*, до сих пор нет полного описания его из тихоокеанского сектора Антарктики. Настоящим исследованием мы надеемся восполнить этот пробел и дополнительно попытаемся начать изучение его внутривидовой структуры путем сравнения многочисленных экземпляров из двух основных районов Антарктики: тихоокеанского и атлантического.

Corynosoma bullosum (Linstow, 1892) (рис. 1, 2).

Окончательный хозяин: южный морской слон *Mirounga leonina* (L.) (экстенсивность инвазии 60%, интенсивность инвазии 93-99 (96) экз., индекс обилия - 38,4).

Локализация: тонкая и реже толстая кишка.

Место и время обнаружения: район островов Баллени (январь 1987г.).

Материал: натуральный материал (192 скребня) для настоящей работы любезно предоставлен нам профессором М. В. Юрахно, собранный им от 3 зверей из 5 исследованных. Нами по 47 признакам изучены 26 самцов и 22 самки. Для остальных червей установлены пол, стадия зрелости и количество рядов крючьев на хоботке. Полученные результаты обработаны статистически [10-11].

Описание экземпляров, фиксированных в 70-градусном спирте (размеры в мм). Крупная коринозома (7,3-19,4), молочно-белого цвета. Туловище четко делится на две части – переднюю расширенную (бульбус) и более узкую и очень длинную особенно у самок (10,1-14,0) заднюю часть. Соматические шипики покрывают переднюю часть бульбуса и по вентральной стороне простираются дальше, чем по дорзальной. Генитальные шипики окружают терминально расположенное половое отверстие, причем у самцов их гораздо больше. Хоботок цилиндрический, слабо расширен на уровне 7-9 крючков. На хоботке 15-18 продольных рядов крючьев (в одном случае было 12) по 10-12 крючков в ряду, из них базальных – 2-4. Наиболее длинный крючок – первый. Хоботковое влагалище двухслойное, лемнисики часто беспорядочно скручены.

Самец. Длина тела 7,3-11,9 (в среднем 9,4). Длина туловища 6,2-10,1 (8,3). Длина бульбуса 1,5-2,8 (2,3), его ширина 1,5-2,2 (1,8). Отношение длины туловища к максимальной ширине 4,6:1. Бульбус составляет в среднем 27,7% от всей длины

CORYNOSOMA BULLOSUM (LINSTOW, 1892) (ACANTHOCEPHALA, POLYMORPHIDA)
ПАРАЗИТ ЮЖНОГО МОРСКОГО СЛОНА *MIROUNGA LEONINA* (L.) ИЗ ТИХООКЕАНС
СЕКТОРА АНТАРКТИКИ

туловища. Длина суженной части туловища 4.6-7.5 (5.9), ее ширина 0.7-1.05

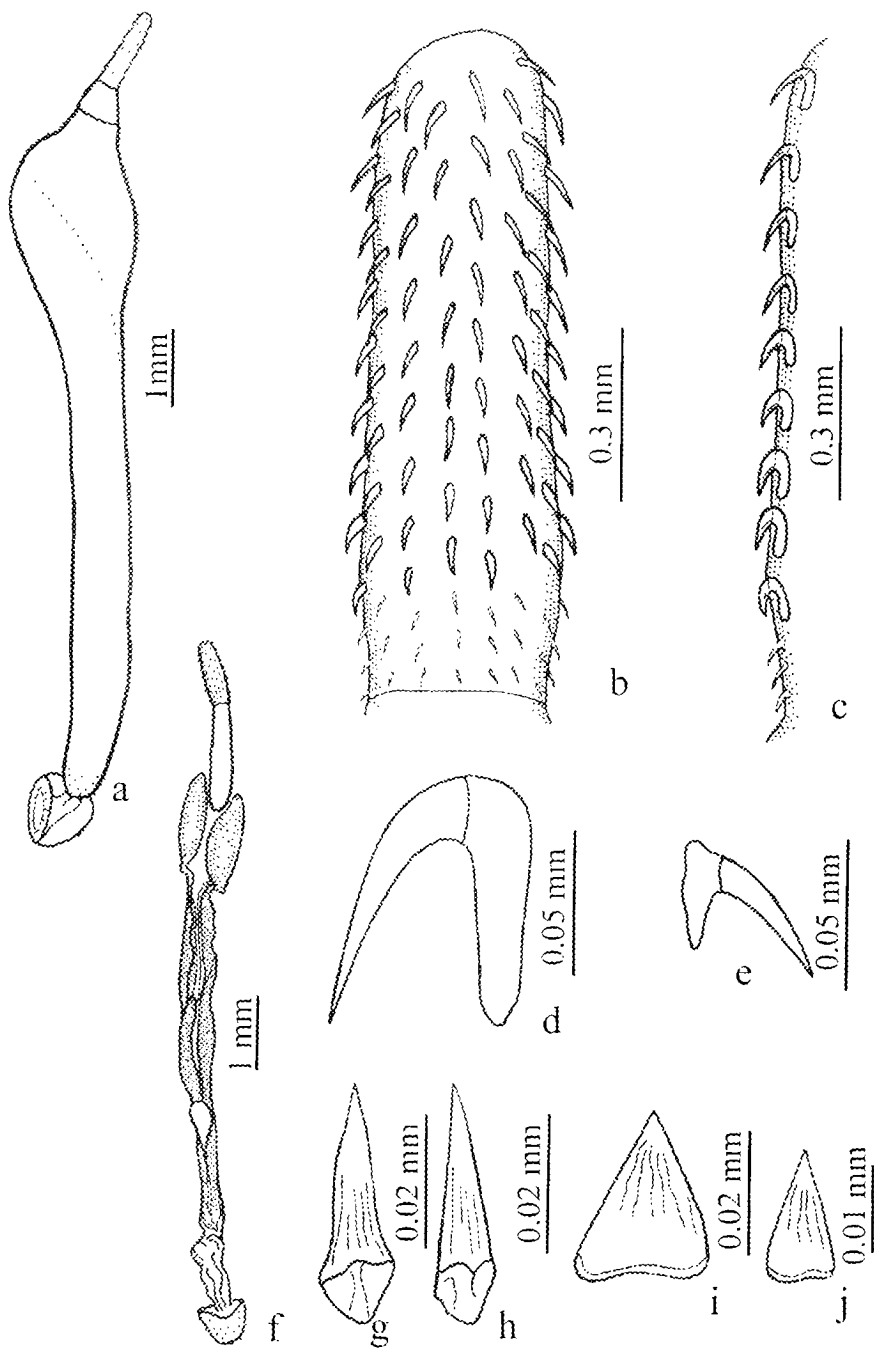


Рис.1. *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892), самец:

а - общий вид; б - хоботок; в - ряд крючьев хоботка; г - наиболее длинный крючок хоботка; д - базальный крючок хоботка; е - половая система; ж,з - соматические шипики; и,к - генитальные шипики.

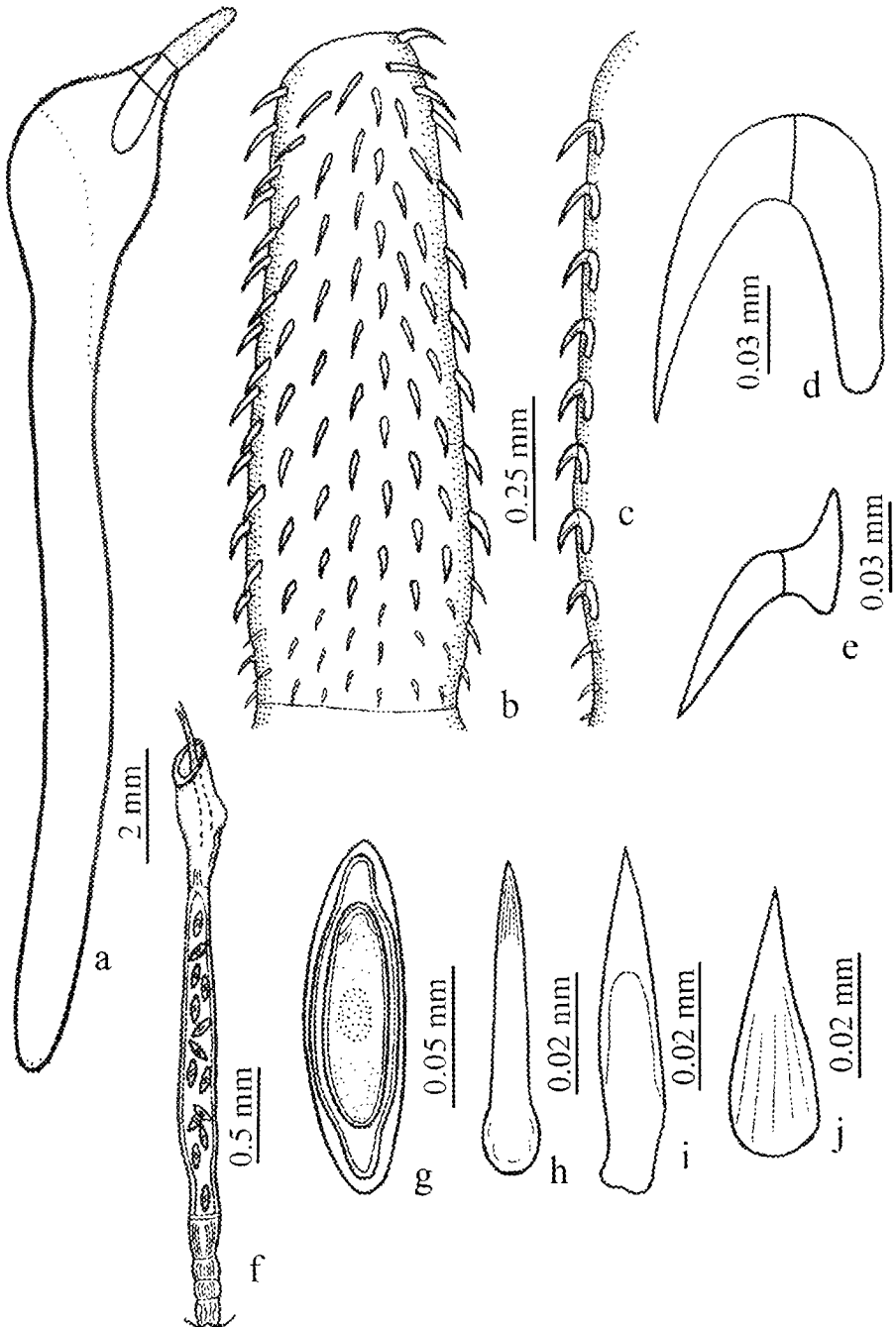


Рис.2. *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892), самка.

а - общий вид; б - хоботок; в - ряд крючьев хоботка; г - наиболее длинный крючок хоботка; д - базальный крючок хоботка; е - половая система; ж - яйцо; з.и - соматические шипики; к - генитальный шипик.

Длина хоботка 0,968-1,190 (1,105), максимальная ширина 0,310-0,400 (0,355). Отношение длины хоботка к его ширине 3,1:1. Количество рядов крючьев на хоботке 15-18, чаще всего 16. Количество крючков в ряду 11-12, из них передних – 9 (иногда 8), базальных – 2-3 (иногда 4). Длина острия наиболее длинного крючка 0,0810-0,0945 (0,0921), его ширина 0,0189-0,0243 (0,0216). Длина корня самого длинного крючка 0,0621-0,0891 (0,0753), ширина – 0,0216-0,0270 (0,0246). Соматические шипики по дорзальной стороне распространены примерно на 1/3 длины бульбуса. По вентральной они занимают весь бульбус и начало суженной части, что составляет 30,9-48,9 (39,3)% от всей длины туловища. Расстояние от последнего соматического шипика до конца тела 3,5-6,8 (5,0). Длина соматических шипиков 0,0405-0,0567 (0,0492). Генитальные шипики в количестве от 47 до 152 (в среднем 104) окружают половое отверстие. Их длина 0,0270-0,0351 (0,0295). Длина шейки 0,31-0,48 (0,38), ширина ее основания 0,53-0,63 (0,58). Хоботковое влагалище примерно в полтора раза длиннее хоботка и простирается до семенников. Его длина 1,48-1,88 (1,63), ширина 0,24-0,46 (0,34). Длина лемнисков 0,81-1,04 (0,93), ширина 0,48-0,95 (0,63). Семенники овальные, вытянуты в длину, лежат в середине бульбуса, один несколько впереди другого. От них отходят хорошо заметные семяпроводы. Длина правого семенника 0,94-1,37 (1,21), его ширина 0,34-0,62 (0,50). Длина левого семенника 0,98-1,37 (1,18), ширина 0,34-0,59 (0,48). За семенниками следуют в отличие от других коринозом очень вытянутые, без резких границ между собой, шесть цементных желез. Мускулистый мешок прозрачный, грушевидной формы. Его длина 0,57-0,95 (0,76), ширина 0,17-0,52 (0,30). Длина вывернутой половой сумки 0,50-0,87 (0,66), ее диаметр 0,64-0,85 (0,73).

Самка. Длина тела 13,0-19,4 (16,4). Длина туловища 11,6-17,5 (15,2). Длина бульбуса 3,0-3,9 (3,4), его ширина 2,2-3,0 (2,5). Отношение длины туловища к его максимальной ширине 6,1:1. Бульбус составляет 22,4% от всей длины туловища. Длина суженной части туловища 10,1-14,0 (12,0), ее ширина 0,9-1,3 (1,1). Длина хоботка 1,078-1,330 (1,196) при максимальной ширине 0,374-0,462 (0,417). Отношение длины хоботка к его максимальной ширине 2,9:1. Количество рядов крючьев на хоботке 15-17, чаще всего 16 (у одной самки констатировано 12). Количество крючков в ряду 11-12 (реже 10), из них передних – 8-9 (реже 7 и 10), базальных – 2-3 (очень редко 4). Длина острия наиболее длинного крючка 0,0810-0,1107 (0,0923), ширина – 0,0162-0,0270 (0,0232). Длина корня наиболее длинного крючка 0,0783-0,1026 (0,0858), ширина – 0,0189-0,0297 (0,0255). По дорзальной стороне соматические шипики простираются примерно на 1/3 длины бульбуса. По вентральной стороне они занимают 28,1-34,1 (30,6)% от всей длины туловища. Расстояние от последнего соматического шипика до конца тела 9,2-11,8 (10,6). Длина соматических шипиков 0,0405-0,0621 (0,0503). Генитальные шипики в количестве от 4 до 31 (в среднем 19) окружают половое отверстие. Их длина 0,0162-0,0405 (0,0248). Длина шейки 0,38-0,56 (0,47), ширина ее основания 0,63-0,77 (0,70). Хоботковое влагалище примерно в 1,6 раза длиннее хоботка и немного не доходит

до середины бульбуса. Его длина 1,40-2,17 (1,86), при ширине 0,29-0,52 (0,40). Длина лемнисков 0,92-1,58 (1,24), ширина 0,63-1,13 (0,78). Половая система находится в конце суженной части, ее общая длина 2,038-3,650 (2,827). Длина маточного колокола 0,630-0,787 (0,686), ширина 0,126-0,284 (0,204). Длина матки 1,251-2,475 (1,788), ширина 0,090-0,271 (0,140). Средняя оболочка яиц образует выпячивания в полюсы. Размеры яиц 0,1215-0,1377□0,0351-0,0405 (0,1312□0,0378).

Таблица 1

Сравнение экземпляров *C. bullosum* из тихоокеанского и атлантического секторов Антарктики.

Признаки	Самец из Пацифики	Самец из Атлантики	Самка из Пацифики	Самка из Атлантики
Длина тела	7,3-11,9 (9,4)	9,6-13,4	13,0-19,4 (16,4)	13,6-19,7
Длина туловища	6,2-10,1(8,3)	8,0-11,7	11,6-17,5 (15,2)	12,0-17,8
Ширина бульбуса	1,5-2,2 (1,8)	1,4-2,0	2,2-3,0 (2,5)	1,8-2,8
Длина хоботка	0,968-1,190 (1,105)	0,91-1,35 (1,184)	1,078-1,33 (1,196)	1,11-1,33 (1,215)
Длина шейки	0,31-0,48 (0,38)	0,37-0,48	0,38-0,56 (0,47)	0,45-0,62
Длина хоботкового влагалища	1,48-1,88 (1,63)	1,63-2,22	1,40-2,17 (1,86)	1,87-2,27
Длина лемнисков	0,81-1,04 (0,93)	0,85-1,54	0,92-1,58 (1,24)	1,13-1,70
Длина правого семенника	0,94-1,37 (1,21)	0,78-1,51	-	-
Длина левого семенника	0,98-1,37 (1,18)	0,68-1,62	-	-
Длина мускулистого мешка	0,57-0,95 (0,76)	1,57-2,51	-	-
Длина половой сумки	0,50-0,87 (0,66)	1,08	-	-
Количество рядов крючьев	15-18 (16)	16-17 (16)	12,15-17 (16)	16-18 (16)
Количество генитальных шипиков	47-152 (104)	80-250 (100-200)	4-31 (19)	3-120 (20-50)
Длина яиц	-	-	0,1215-0,1377 (0,1312)	0,107-0,125 (0,118)

Структура популяции вида. По результатам настоящего исследования самки *C. bullosum* превосходят численностью самцов во всех особях хозяина. В целом они составили 76,2%, а самцы - 23,8%. Во всех пробах наряду со зрелыми самками были и неполовозрелые. Они составили 12,3% от всех учтенных самок. Интересно отметить, что в тонкой кишке *C. bullosum* представлен обильно (от 87 до 100 экз.), причем у всех трех инвазированных зверей. В толстой же кишке этот скребень встретился только у одного морского слона, причем преобладали самцы (5 экз.). Самка была представлена лишь одним экземпляром.

Заключение. Полученные нами данные несколько отличаются от таковых из атлантического сектора Антарктики [8,9] (таблица 1). Так, у самцов из тихоокеанского сектора минимальная длина тела 7,3, а у атлантических - 9,6; у самок - 13,0 против 13,6. Минимальная длина туловища у самцов 6,2 против 8,0; у самок - 11,6 против 12,0. Ширина бульбуса больше у червей из тихоокеанского сектора: у самцов 1,5-2,2 (1,8) против 1,4-2,0; у самок - 2,2-3,0 (2,5) против 1,8-2,8. Длина хоботка немного меньше: у самцов 1,105 против 1,184, у самок 1,196 против 1,215. Длина шейки у тихоокеанских скребней также несколько меньше: у самцов 0,31-0,48 (0,38) против 0,37-0,48, у самок - 0,38-0,56 (0,47) против 0,45-0,62. Есть некоторые отличия в размерах хоботкового влагалища, лемников и семенников (см. Таблицу). Немного отличается вооружение хоботка: у тихоокеанских скребней обычно 15-18 продольных рядов крючьев, а у атлантических - 16-18. Также несколько разное количество генитальных шипиков у самцов: 47-152 (104) из тихоокеанского сектора и 80-250 (100-200) из атлантического. Яйца у червей из Пацифики крупнее - 0,1215-0,1377 (0,1312) против 0,107-0,125 (0,118). Сильно отличается длина мускулистого мешка (у тихоокеанских скребней 0,57-0,95 (0,76), у атлантических - 1,57-2,51) и длина половой сумки - 0,66 против 1,08.

Таким образом, видно, что между тихоокеанскими и атлантическими экземплярами *C. bullosum* существенных отличий нет (за исключением размеров таких мягких структур, как мускулистый мешок и половая сумка), что говорит о морфологической идентичности этих червей. Связано это, скорее всего, с миграциями южных морских слонов и соответственно общей кормовой базой.

В заключение следует отметить, что по литературным данным [7-9, 12] хозяином данного вида коринозом является не только южный морской слон. Так, первым автором указывается, что тюлень-крабосед *Lobodon carcinophagus*, тюлень Уэдделла *Leptonychotes weddelli*, морской леопард *Hydrurga leptonyx* и кашалот *Physeter catodon* являются второстепенными хозяевами по отношению к этому паразиту. Что же касается тихоокеанского сектора Антарктики, то из этого района к настоящему времени нами еще не обработан материал от морского леопарда и тюленя Уэдделла. Поэтому нельзя сделать окончательный вывод о распространении *C. bullosum* у этих тюленей.

Примечание. Сведения Ждитовецкого [9] о том, что цементные железы у *C. bullosum* разной формы (4 трубчатых и 2 грушевидных) нами не подтвердились, все шесть цементных желез имеют трубчатую форму.

Список литературы

1. Linstow O. Helminthen von Sudgeorgien. Nach der Ausbente der deutschen Station von 1882-1883 // Jb. hamb. wiss. Anst. – 1892. – 9. – P. 59-77.
2. Edmonds S. J. Acanthocephala collected by the Australian National Antarctic Research Expedition on Heard Island and Macquarie Island during 1948-50 // Trans R. Soc. S. Aust. – 1955. – 78. – P. 141-144.
3. Скрябин А. С. Новая кориносома *Corynosoma mirabilis* n. sp. - паразит кашалота // Республиканский межведомственный сборник, сер. Биология моря. – 1966. – С. 10-12.
4. Никольский О. Р. К фауне трематод, скребней и цематод – паразитов антарктических тюленей // Вопросы морской паразитологии. – 1970. – С. 90-93.
5. Никольский О. Р. Фауна скребней ластоногих тихоокеанского сектора морской Антарктики // Изв. ТИНРО. – 1974. – 88. – С. 101-106.
6. Скрябин А. С., Никольский О. Р. *Corynosoma singularis* sp. nov. (семейство Polymorphidae) - паразит морских млекопитающих Антарктики // Научные доклады высшей школы. Биол. науки. – 1971, N11. – С. 7-9.
7. Zdzitowiecki K. Some antarctic acanthocephalans of the genus *Corynosoma* parasiting Pinnipedia, with descriptions of three new species // Acta parasit. pol. – 1984. – Vol. XXIX, fasc. 39. – P.359- 377.
8. Zdzitowiecki K. Acanthocephala of the Antarctic // Pol. polar res. – 1986a. – Vol. 7. – P. 79-117.
9. Zdzitowiecki K. A contribution to the knowledge of morphology of *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) (Acanthocephala) // Acta parasit. pol.- 1986b. – Vol. XXX, fasc. 25. – P. 225-232.
10. Бреев К. А. Применение математических методов в паразитологии / Проблемы изучения паразитов и болезней рыб // Изв. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства. – Ленинград, ГосНИОРХ, 1976. – Т. 105. – С. 109-126.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1980. – 296с.
12. Петроченко В. И. Акантоцефалы домашних и диких животных. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т.2. – 458с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 594.382

Леонов С. В.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ УЛИТКИ ПО КРЫМУ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМАССЫ ОТДЕЛЬНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ

Обыкновенная улитка (*Helix albescens* Rossmässler, 1839) распространена по Крыму довольно широко, а отдельные ее поселения достигают очень высокой плотности. В начале минувшего века И. И. Пузанов отмечал ее практически повсеместное распространение в предгорьях, в горах, на Южном берегу и во всех районах степи, где только есть намек на кустарниковую растительность [1]. В настоящее время численность этого вида, по-видимому, несколько выше за счет освоения новых территорий. Это связано с тем, что в начале 50-х гг. проводилась массовая закладка лесополос в степном Крыму, а формирование фаунистических комплексов наземных моллюсков тесно связано с развитием растительного покрова [2, 3], естественным или искусственным – это уже второй и, думается, не принципиальный вопрос. Помимо создания благоприятных условий обитания могла иметь место прямое распространение яиц и самих моллюсков вместе с саженцами деревьев и кустарников. Сегодня лесополосы являются одним из наиболее густо населенных обыкновенной улиткой типов биотопов, а в отдельных районах Крыма едва ли не единственным местом ее обитания.

Разумеется, вид встречается и в естественных степях. А. А. Шилейко говорит о его политопности, указывая, что он «избегает только аридных открытых биотопов и влажных горных теснин» [4, с. 342], а также, что «подавляющее число видов (имеется в виду надсем. Helicoidea, к которому относится и *H. albescens*) решительно избегает хвой» [4, с. 33] и что «засоленных почв все Helicoidea решительно избегают» [4, с. 37]. Наши многочисленные полевые наблюдения и анализ коллекций лаборатории малакологии и кафедры зоологии ТНУ позволяют говорить о том, что вид встречается, правда с невысокой плотностью, и во влажных горных теснинах (окр. с. Краснолесье, с. Пионерское и др.), и в хвойных посадках (что интересно, тоже искусственных) (окр. с. Белоглинка, с. Дубки и др.), а участок прибрежной степи между г. Саки и г. Евпатория вполне можно назвать аридным открытым биотопом, к тому же представленным засоленными участками и солончаками, но и там нами обнаружены многочисленные поселения обыкновенной улитки и некоторых других видов гелицид. Можно утверждать, что в целом вид тяготеет все-таки к поселениям человека и к различным искусственным биотопам. Довольно высока плотность популяций в парках, на пустырях, в палисадниках частных домовладений, вообще в зеленой зоне городов, поселков и, как указывалось выше, в лесополосах.

Оценка численности и биомассы поселений обыкновенной улитки как широко распространенного и многочисленного в различных биоценозах вида важна с теоретической точки зрения как показатель вклада этого вида в общую экономику биосистем и его участия в трофических цепях [5], а научно-практическое применение этих данных видится в определении возможных промысловых лимитов добычи этого ценного пищевого моллюска при параллельной оценке других популяционных показателей [6].

Определение численности проводилось стандартными методами на трансектах фиксированной ширины с учетом стратификации местообитаний [7] и последующим пересчетом плотности для всего поселения. Затем по пробе объемом 100-200 особей определялся средний вес одной улитки, а следом и общая биомасса. С 1991 г. проведено более 400 учетов с определением биомассы поселений во всех административных районах и на территории всех городских советов Крыма. В качестве примера мы приводим лишь результаты отдельных наиболее показательных учетов (табл. 1).

Таблица 1

Биомасса поселений обыкновенной улитки из разных районов Крыма

Место обитания	Дата	Площадь, га	Средняя плотность, экз./м ²	Средний вес улиток, г	Общая биомасса, кг
г. Белогорск ¹ : лесополосы	14.09.91	22,0	14,80	6,82	22206
с. Баштановка ² : овраги	22.04.93	10,0	0,43	6,71	289
пгт Алупка ³ : парк	9.08.93	1,6	4,60	6,31	464
пгт Алупка ³ : осыпи	9.08.93	3,5	0,75	4,27	112
с. Фонтаны ⁴ : лесополосы	14.08.93	60,0	17,20	7,23	74614
с. Мазанка ⁵ : лесополосы, пустыри	10.09.93	14,6	19,30	6,88	19386
с. Капканы ⁴ : пустыри	11.06.95	22,0	10,30	8,20	18581
с. Прибрежное ⁶ : участок степи	14.06.97	1,25	9,54	7,36	878
с. Краснолесье ⁵ : лесная балка	5.08.97	2,30	1,66	6,96	267
с. Белоглинка ⁵ : сосняк	2.05.00	15,0	0,17	7,01	182

Примечания: 1 – Белогорский р-н, 2 – Бахчисарайский р-н, 3 – Ялтинский горсовет, 4 – Ленинский р-н, 5 – Симферопольский р-н, 6 – Сакский р-н.

Высокая плотность на значительной площади и, в меньшей степени, средний вес улиток в популяции определяют большую биомассу поселений в г. Белогорске, с. Фонтаны, с. Мазанка, с. Капканы. Интересно отметить, что все эти популяции приурочены к антропогенным ландшафтам. Хорошей иллюстрацией склонности обыкновенной улитки к «человеческому обществу» являются также проведенные в

один день учета в пгт. Алупка: в парке и в естественном биотопе – на каменистых осыпях. Плотность поселения в естественном биотопе примерно в 2 раза ниже, чем в созданном человеком. Сравнительно высока плотность популяции в р-не с. Прибрежного, несмотря на высокую засоленность почвы. Однако общая биомасса относительно невелика, потому что данное поселение занимает небольшую территорию. В целом для этого района характерны массовые скопления вида. В лесном биотопе и в сосновых посадках близ с. Белоглинка плотность популяций довольно низкая, особенно во втором случае, но наблюдаются отдельные “уплотнения”. Собственно, такое локальное поселение из лесной балки и представлено в табл. 1. В среднем по естественным лесным биотопам плотность поселения даже ниже, чем в обследованных сосняках.

Оценка биомассы поселений улитки имеет хозяйственное и природоохранное значение, так как позволяет определить состояние популяций и возможность или невозможность их эксплуатации. Помимо этого биомасса наряду с другими характеристиками используется для непосредственного определения лимитов добычи. По заказу Крымского республиканского комитета по охране и рациональному использованию природных ресурсов была проведена приблизительная оценка общих запасов обыкновенной улитки на территории Крымского полуострова под руководством заведующего лабораторией малакологии ТНУ В. Н. Попова. На основании полевых наблюдений и учетов за последние 10 лет было составлено «Заключение о состоянии запасов съедобных улиток на территории Автономной Республики Крым». На сегодняшний день биомасса всех разведанных крымских поселений обыкновенной улитки составляет 7230 т. Это позволяет организовать промысел ценного пищевого моллюска и добывать в зависимости от размерно-возрастной структуры от 7 до 18% взрослых особей популяции, что может составить по Крыму до 1012 т. ежегодно без ущерба для воспроизводительной способности. Нормальное воспроизводство каждой эксплуатируемой популяции обеспечивается путем разумной организации промысла [6], которая учитывает способность этой популяции к реализации экологического резерва [8], то есть способности компенсировать естественную или вызванную деятельностью человека смертность интенсификацией размножения и снижением детской смертности.

Помимо промысла значительное влияние на численность и, следовательно, на биомассу поселений оказывают гидрометеороусловия. Зимняя (гибернация) и летняя (эстивация) спячки, позволяющие улиткам пережить неблагоприятные периоды при общем снижении уровня жизнедеятельности, все же серьезно сказываются на размерно-возрастной структуре и численности популяций. Во время спячки происходит избирательная элиминация разновозрастных улиток, определяемая возрастными физиологическими отличиями. Если неблагоприятные условия приходится на экологически очень важный момент размножения и выхода молодежи (а в Крыму это происходит довольно часто, особенно во втором случае, т. к. на момент вылупления улиток из яиц (июнь-июль), как правило, выпадают очень засушливые дни), то это может привести к заметному снижению относительного вклада молодого поколения в возрастную структуру популяции. Уменьшение доли

молоди в текущем году сказывается на способности популяции к воспроизводству через три-четыре года, что связано с трехлетним сроком полового созревания. Важнейшее значение приобретают в этом случае учетные мероприятия, позволяющие по изменению не только численности, но и размерно-возрастной структуры оценить состояние популяций в данный момент и, что не менее важно, дать прогноз вероятной динамики их развития в будущем.

Список литературы

1. Пузанов И. И. Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. биол.-1925.- Т. XXXIII, вып. 1-2.- С. 48-104.
2. Байдашников А. А. Вертикальное распределение наземных моллюсков Украинских Карпат // Вестн. зоол.- 1989.- № 5.- С. 55-59.
3. Байдашников А. А. Восточно-европейские равнинные виды наземных моллюсков в фауне Горного Крыма // Вестн. зоол.- 1990.- № 6.- С. 68-70.
4. Шилейко А. А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. Фауна СССР. - Л.: Наука, 1978. - Т. 3, вып. 6.- 384 с.
5. Leonov S. V. Participation of the edible land snail *Helix albescens* Rossm. (Gastropoda; Pulmonata) in the trophic circuits of biocenoses in Crimea // Проблема формирования экологического мировоззрения: Тр. Межд. конф.- Симферополь, 1998.- С. 105-106.
6. Попов В. И., Леонов С. В. Регламент и методика оценки природных запасов, определения сроков начала промысла и лимитов добычи съедобных наземных моллюсков Украины.- Крым. респ. центр науч.-тех. и эконом. инф. Инф. листок № 27-2000.- Симферополь, 2000.- С. 1-4.
7. Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных.- М.: Советская наука, 1953.- 502 с.
8. Шварц С. С. Экологические закономерности эволюции.- М.: Наука, 1980.- 278 с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 576.895.133

Соловьев В. В.

ВОЗРАСТНО-ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА, МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ СКРЕБНЕЙ *BOLBOSOMA TURBINELLA* (Diesing, 1851) В КИШЕЧНИКЕ СЕЙВАЛА

В настоящее время мы располагаем значительным количеством новых данных, подтверждающих существование внутривидовых анатомо-морфологических различий между гельминтами, поражающими китов северных и южных популяций [1].

Заканчивая цикл развития, гельминты фиксируются в различных органах и тканях животных. Миграция обеспечивает им попадание в органы их обычной локализации. В большинстве случаев гельминты проявляют избирательность не только к определенным органам хозяев, но и к определенным участкам этого органа. Е. Н. Павловский [2] предложил обозначать место локализации паразитов гостальным биотопом. По аналогии с экологией свободноживущих организмов часть такого местообитания с характерными для него условиями мы называем гостальным микробиотопом.

Следует также отметить, что существуют различные типы локализаций. Нормальная локализация обеспечивает определенному виду гельминта наилучшие условия для развития и достижения половой зрелости при максимальной плодовитости. Субнормальная локализация – при которой паразиты в том же хозяине не находят оптимальных условий для роста, развития и максимальной репродуктивной плодовитости, но все же достигают здесь половой или инвазионной зрелости [3]. В некоторых органах гельминты, не получая нормальных условий для развития, вообще не могут достигнуть половой или инвазионной зрелости, хотя остаются живыми и прогрессируют в своем росте и развитии. Такую локализацию называют абнормальной или извращенной [4].

Нами был исследован материал, добытый А. С. Скрябиным в 1955 г. в акватории острова Парамушир (Курильская гряда) и в 1966 г. в районе островов Балени (Антарктика). Материал был представлен пораженными скребнями участками тонкого кишечника сейвалов (*Balaenoptera borealis* Lesson, 1828) из этих районов.

Слизистая тонкого кишечника сейвала образует большое количество складок глубиной 10-15 мм. При исследовании микробиотопического распределения скребней нами было отмечено, что прикрепленные на складках и между ними *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) отличаются по форме, размерам и плотности локализации. Рассматривая плотность локализации скребней и их размеры, было обнаружено, что *B. turbinella* располагаются по всей площади исследованного участка кишечника. Количество их как у арктических, так и у антарктических китов

возрастает по мере углубления в складки, при этом размеры как самок, так и самцов уменьшаются.

На участке кишечника сейвала из южного полушария размером 15x15 см было обнаружено 1225 скребней *B. turbinella*. Разделив его на квадраты по 9 см², мы подсчитали распределение паразитов на 8 участках как в складках, так и между ними. Численность паразитов на этих участках варьирует от 13 до 90 экз. Доля самцов на проанализированных участках кишечника колеблется от 28,6 до 48,4% при средней величине $34,4 \pm 2,36\%$, то есть соотношение самцов и самок 1 : 1,8 (табл. 1). По расположению самцов и самок как на складках, так и в них не наблюдается никакой закономерности, соседство по половому составу может быть различно. Изучение всего участка кишечника показало, что скребни на нем распределены случайным образом, т. к. численность на отдельных участках локализации варьирует от 1,44 до 10 особей на 1 см², а коэффициент вариации этого параметра составляет 44,7% [5].

Таблица 1

Доля самцов скребней *Bolbosoma turbinella* на разных участках кишечника (УК) сейвала из района о. Парамушир и островов Балени

УК	о. Парамушир		о-ва Балени	
	Всего	Доля самцов, % ($\bar{x} \pm S_x$)	Всего	Доля самцов, % ($\bar{x} \pm S_x$)
1	13	38,46 ± 13,50	56	28,6 ± 6,04
2	27	29,63 ± 8,79	54	35,2 ± 6,50
3	30	30,0 ± 8,36	54	42,6 ± 6,73
4	33	33,3 ± 8,20	31	48,4 ± 8,98
5	27	29,62 ± 8,78	44	31,8 ± 7,02
6	15	20,0 ± 10,33	62	30,6 ± 5,85
7	26	23,07 ± 8,26	13	38,5 ± 13,5
8	17	29,41 ± 11,05	90	31,1 ± 4,88
В целом	188	29,2 ± 2,01	404	35,9 ± 2,43

Анализ изменчивости длины тела (без бульбуса) *B. turbinella* от сейвала из района островов Балени показал, что на складках встречаются крупные (до 17 мм самки и до 15,8 мм самцы) и средние по размерам скребни (11- 14 мм самки и 10,5 – 13 мм самцы). Скребни, находящиеся в складках, в общем имеют достоверно более мелкие размеры (от 4 до 11 мм самки и от 5, 5 до 12 мм самцы). Заметно также и то, что многие скребни обоих полов в складках имеют гофрированную структуру, т.е. по всей поверхности тела паразитов встречаются многочисленные складки и морщины, а их общая длина тела составляет от 4 до 9 мм у самок и от 5,5 до 9,5 мм у самцов. Однако вскрытие 19 особей показало, что, несмотря на мелкие размеры и своеобразную форму тела, они почти все являются половозрелыми: цементные железы и семенники полностью сформированы, а у самок имеются зрелые яйца (длина 0,17-0,18 мм), размеры которых соответствуют размерам яиц от крупных особей *B. turbinella*, локализовавшихся на складках. Лишь 1 самец и 2 самки из числа вскрытых особей не достигли стадии половой зрелости. При вычленении этих

скребней из стенки кишечника выяснилось, что они также отличаются формой бульбуса. У большей части скребней бульбусы имеют всевозможные вздутия, длина вооруженной части больше ширины, что у *B. turbinella*, прикрепленных на складках кишечника, не встречается.

При исследовании участка кишечника 17x17 см от сейвала из района острова Парамушир нами было отмечено, что скребни располагаются по всей площади кишечника, так же, как и у сейвалов из акватории островов Балени. Количество их, как и у «южных» китов увеличивается при углублении в складки, тогда как на складках встречаются единичные экземпляры. Размеры их в общей массе уменьшаются при погружении в складки, хотя и там имеется незначительное количество особей обычной для этого вида длиной. Всего на данном участке кишечника было обнаружено 316 скребней. Доля самцов на 8 участках по 16 см² колеблется от 20 до 38,5% при средней величине 29,25±3,31%, т.е. соотношение самцов и самок приблизительно 1 : 2 (табл. 1). Такое соотношение полов обеспечивает поддержание стабильной численности популяций.

По расположению самцов и самок на складках и между ними наблюдается та же ситуация, что и у скребней из участка кишечника «ножного» сейвала, т.е. соотношение носит случайный характер. Численность *B. turbinella* на отдельных участках локализации варьирует от 0,81 до 2,06 особей/см², а коэффициент вариации этого параметра составляет 29,6%, что говорит о случайном распределении скребней по всему участку кишечника сейвала из акватории о. Парамушир. При изучении изменчивости длины тела (без бульбуса) *B. turbinella* из этого района из разных микробиотопов участка кишечника было отмечено, что на складках встречаются крупные (до 39 мм самки и 26,5 мм самцы) и средние по размерам скребни (19-20 мм самки и 16-18,5 мм самцы). Паразиты, находящиеся в складках кишечника, имеют более мелкие размеры (от 3,5 до 15 мм самки и от 6 до 13,5 мм самцы), что наблюдалось и у скребней из кишечника сейвала района островов Балени.

Отличия между скребнями из Северного и Южного полушарий позволили А. С. Скрыбину в 1972 году разделить вид *B. turbinella* на два новых подвида: *B. turbinella turbinella* (Diesing, 1851) и *B. turbinella australis* А. Skriabin, 1972 [1].

Наличие исходных фенотипов в популяциях из удаленных районов ареала указывает, на наш взгляд, на существование у *B. turbinella* полиморфизма по размерам и форме тела, обеспечивающего данному виду возможность более интенсивного заселения кишечника хозяев, то есть наиболее полного использования емкости среды обитания.

Список литературы

1. Скрыбин А. С. О морфологических различиях скребней *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) (Сем. Polymorphidae) из Северного и Южного полушарий // Паразитология. – 1972. – Т. VI., вып. 1. – С. 57-64.
2. Павловский Е. Н. Организм как среда обитания // Природа. – 1934. – № 1. – С. 80-91.
3. Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. – М.: Наука, 1970. – Т. 1. – 491 с.
4. Скрыбин К. И., Шульц Р. С. Основы общей гельминтологии. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 470 с.
5. Соловьев В. В., Попов В. Н., Скрыбин А. С. Половая структура популяций и фенотипическая изменчивость скребня *Bolbosoma turbinella* А. Skriabin, 1972 от сейвала из Северного и Южного полушарий // Патология и паразитология морских организмов. Тез. докл. V Симпозиума 26-28 окт. 1992 г. – Севастополь. – 1992. – С. 44-46.

УДК 632.7

Апостолов В. Л.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БРИТАНСКОЙ ЩИТОВКИ (*DYNASPIDIOTUS BRITANNICUS* NEWST.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

В Крыму британская щитовка встречается по всему южному побережью, начиная от мыса Айя до Солнечногорска, и не заходит за границу произрастания лавра благородного. Полифаг, на ЮБК питается на лавре благородном, плюще таврическом, олеандре, буксусе, маслине европейской, барбарисе. Особенно сильно повреждается лавр, в результате желтеют и опадают листья, прекращается рост отдельных ветвей вплоть до их отмирания. Количество листьев, заселенных щитовкой, в очагах массового размножения достигает 100%, при этом от 40% до 90% бывает заражено в сильной степени. Листья лавра, у которых 50% заселено щитовками, через 25 – 30 дней снижают фотосинтетическую активность на 25 – 28%, а по истечении года утрачивают способность к ассимиляции. В поврежденных листьях уменьшается содержание эфирных масел до 5,5% от полного их выхода в нормальных листьях [4]. Зимующие стадии. На ЮБК британская щитовка развивается в двух поколениях. Развитие летнего поколения происходит с начала июня по конец сентября и зимующего-с середины августа по начало июня следующего года. Фактически на протяжении большей части года в природе встречаются особи, относящиеся к обоим поколениям. Зимуют в основном личинки второго возраста и в небольшом числе первого, а также самки. Обычно к началу ноября личинки второго возраста составляют почти 90% общего числа личинок, а к концу ноября – началу декабря 97-98%. Отклонение погодных условий от среднесезонных может вызывать изменения в возрастном составе зимующих личинок. Например, в результате недобора тепла в период с июня по октябрь 1999 года, вызывающего задержку в развитии преимагинальных стадий и откладки яиц самками летнего поколения, личинки второго возраста в начале и середине ноября этого года составили всего 40%, а в декабре 75 – 77%, тогда как личинок первого возраста было больше обычного.

Сроки и условия появления имаго. Превращение личинок зимующего поколения в имаго начинается 3 – 6 мая, примерно через две недели после устойчивого средне – суточной температуры через +10°C и продолжается 25 – 27 дней у самок и 11 – 20 дней у самцов. Наиболее интенсивно оно происходит в течении первых 15 дней, к исходу которых число имаго по отношению к общему числу особей в популяции достигает 76 – 95%. Первые имаго летнего поколения появляются в третьей декаде июля. Период их появления колеблется от 40 до 90 дней, что зависит от темпов откладки яиц и продолжительности развития преимагинальных стадий, определяемых температурными условиями и, по-

видимому, режимом питания. В годы, когда развитие летнего поколения проходит при повышенной температуре, период интенсивного перехода в стадию имаго продолжается около 19 дней и заканчивается к концу августа. При температурах, приближающихся к средним многолетним или несколько уступающим им, этот период увеличивается до 32 - 34 дней, а последние, не перелинявшие в имаго личинки, встречаются до середины или даже до конца ноября.

Лет самцов длится от 12 до 30 дней. Отродившиеся самцы в течение 2 – 3 дней остаются под щитком, а затем выходят на поверхность листа. Здесь они довольно подвижны, однако, перелеты их ограничены пределами куста. Самки, перелиняв в имаго, нуждаются в дополнительном питании, которое продолжается от 38 до 45 дней, в зависимости, от температурных условий. Приняв температуру +10°C в качестве нижнего порога развития щитовки, было выявлено, что с момента появления первых самок до начала откладки яиц в среднем за три года наблюдений потребовалась сумма эффективных температур 280,7°C, с колебаниями от 272 до 296°C. Половое созревание самок летнего поколения проходит в более сжатые сроки и продолжается от 25 до 29 дней, при этом сумма эффективных температур (выше +10°C), необходимая для его прохождения, за годы наблюдений колебалась от 267 до 286°C.

Средняя продолжительность жизни самок, по нашим данным, составила: для зимующего поколения 60,3 дня (от 30 до 90) и для летнего, исключая самок, остающихся зимовать, 55,1 дня (от 44 до 46). В связи с продолжительным сроком жизни, самки встречаются в природе на протяжении всего года. Для определения соотношения полов использованы наблюдения за сравнительной численностью самцов, самок и личинок, у которых четко проявились признаки пола. Средние данные за 1999 – 2000 гг. показывают, что в период появления имаго зимующего поколения соотношение самцов и самок составляет 1:1. В летнем поколении численно преобладание самцов наблюдается лишь в начальном периоде появления самок, большая же часть самок отрождается и дополнительно питается в период, когда самцов наименьшее количество, что не исключает возможность партеногенетического размножения.

Откладка и развитие яиц. Откладка яиц самками зимующего поколения начинается во второй декаде июня, после того, как среднемесячная температура достигнет 16°C (в 1998 – 2000 гг. колебания составили от 16,6 до 17,9°C). Продолжительность яйцекладки зимующего поколения колеблется от 44 в 1998 году до 88 дней в 1999 – 2000гг. Основное число яйцекладущих самок (72 – 88%) и отложенных ими яиц (до 80%) наблюдаются в течение первого месяца, после начала яйцекладки и достигает максимума (6 – 9 яиц на одну учетную самку) к 7 – 12 июля. Немногочисленные яйцекладущие самки (11 – 16%) встречаются между 10 августа и 10 сентября.

Самки летнего поколения приступают к яйцекладке во второй, реже третьей декаде августа и завершают ее в конце ноября, а отдельные самки, в конце декабря. Наибольшее количество яйцекладущих самок (72 – 85 %) наблюдается обычно во второй половине сентября – октябре, а в отдельные годы – в начале сентября. Среднее число яиц и бродяжек, приходящееся на одну самку, нарастает до середины октября, достигая к этому времени 5 – 5,5. Число яйцекладущих самок в первой половине ноября остается еще достаточно высоким (48 – 56%), однако, количество

откладываемых яиц уже резко снижается. Начиная со второй половины ноября, происходит дальнейшее понижение процента яйцекладущих самок и численности яиц, хотя отдельные самки еще сохраняют высокую плодовитость.

Продолжительность и интенсивность откладывания яиц зависят в основном от температурных условий и суммы осадков, которые, изменяя состояние растений, влияют на условия питания и вызывают изменения плодовитости самок. Повышение температуры против средней многолетней в сочетании с сильной засухой в 1998 году вызвало более раннее начало яйцекладки, сокращение ее продолжительности и понижение плодовитости самок. Температура, близкая к средней многолетней, или пониженная по сравнению с ней в сочетании с повышенной влажностью, вызывает обратное явление. Понижение температуры в осенние месяцы часто приводит к заметному снижению числа яйцекладущих самок и откладываемых яиц. Такое явление было отмечено во второй и третьей декадах октября 1999 года, когда среднемесячные температуры понизились до 7,5 и 8,3°C (до 5°C ниже средней многолетней). Наряду с этим откладывание яиц в ноябре – декабре может происходить при довольно низких температурах. Так, во второй декаде ноября 1999 года, средняя температура составила 4,6 (колебания от 1,5 до 7,3), в то же время из 287 учтенных самок 113 откладывали яйца, причем на каждую из них приходилось в среднем по 2 – 6 яйца; в третьей декаде средняя температура была 4,3. Из 135 учтенных самок 35 были яйцекладущими, и на каждую из них приходилось в среднем по 1 – 5 яйца. Можно предположить, что откладывание яиц самками летнего поколения возможна при условии, если период их дополнительного питания проходил при относительно высоких температурах, когда сумма температур достигла 280°C. Это предположение подтверждается отсутствием яйцекладки зимой у самок, отродившихся в конце сентября – октябре и начинающих откладывать яйца лишь в июне будущего года. Средняя плодовитость самок зимующего поколения составляет 65 яиц с колебанием по годам от 39 до 73.

Плодовитость самок летнего поколения, как правило, значительно ниже, в среднем за три года 28 яиц, с колебаниями от 8 до 37 яиц. Среднее число яиц, откладываемое одной самкой зимующего поколения за сутки, колеблется от 0,5 до 4,1. Самки летнего поколения откладывают обычно одно яйцо за два – три дня, и только в отдельные годы число отложенных яиц за сутки близко к единице. Число отложенных яиц, как правило, прямо пропорционально продолжительности жизни самок. У самок летней генерации, откладывающих яйца поздней осенью, такая закономерность может нарушаться неблагоприятными погодными условиями. Значительные колебания в плодовитости самок обуславливаются их индивидуальными особенностями и погодными условиями, чаще опосредовано, путем изменения питания самок и личинок.

Отсутствие оплодотворения в опыте, практически не вызвало сокращения продолжительности жизни и периода откладывания яиц и не снизило плодовитости самок. Это позволяет предполагать возможность партеногенетического размножения у британской щитовки. Эмбриональное развитие в летние месяцы длится от 5 до 24 часов, осенью от 2 до 9 суток. При понижении среднесуточных температур до +9 - +7°C развитие яиц не прекращается.

Отрождение личинок первого возраста летнего поколения практически совпадает со сроком начала яйцекладки и проходит во второй декаде июня.

Личинки в течение первого дня жизни подвижны, заселяют молодые листья и, присосавшись к ним, остаются на них до конца своего развития. Бродяжки расселяются в пределах куста, где они отродились, а также на соседние растения. Наблюдались случаи, когда отдельные личинки приступают к питанию под щитком самки и здесь же завершают свое развитие. Иногда под материнским щитком создается перенаселение, в силу которого часть личинок не может выйти из-под него и погибает. Отрождение и расселение бродяжек продолжается в течении июня, июля, частично, августа, сентября. Продолжительность индивидуального развития личинок первого возраста колеблется от 23 до 32 дней. Линька личинок во второй возраст начинается во второй декаде июля. Наибольшее число их наблюдается в августе. Продолжительность развития личинок второго возраста летнего поколения колеблется от 14 до 18 дней. Период существования прониmf и нимф самцов непродолжителен, число их колеблется в пределах 6 – 8% по отношению к общему числу особей в популяции, зарегистрированных на ту или иную дату.

Выход личинок зимующего поколения начинается в последних числах августа и продолжается до конца октября. Небольшая часть личинок первого возраста зимует. Уменьшение числа личинок первого возраста в октябре и ноябре происходит в результате их линьки во второй возраст. В период с января по апрель наблюдается их массовая гибель. Линька во второй возраст начинается в сентябре, развитие личинок в зимние месяцы не прекращается. В промежутке между 10 ноября и 15 декабря у них становятся различимыми внешние признаки пола, начиная с середины марта, появляются прониmfы самцов и в период с середины апреля – нимфы.

Паразиты. Из паразитов британской щитовки нами выявлен *Aphytis mytilaspidis* Le Baron. Наибольшая численность его зарегистрирована во второй половине лета. При массовом размножении, способен снижать численность щитовок, однако, его практическое значение невелико.

Зимуют личинки и куколки. Наблюдалось окукливание зимующих личинок уже в феврале. Выход имаго первого поколения начинается во второй половине мая, второе поколение развивается в июне. В период развития с мая по сентябрь встречаются все стадии развития паразита, поэтому четкого разграничения между отдельными поколениями не наблюдается. Питание личинок афитиса на теле самки британской щитовки не вызывает прекращения откладывания ею яиц.

Список литературы

1. Апостолов В. Л. К фауне фитофагов (насекомые и растительноядные клещи) лавра благородного в Крыму. //Республиканська ентомологічна конференція, присвячена 50-й річниці заснування Українського ентомологічного товариства//. – Ніжин, 19 – 23 серпня 2000р. – ТОВ «Наука – сервіс». – Ніжин – 2000. – С. 7.
2. Борхсениус Н. С. Червецы и щитовки СССР. – М.: Л., 1950. – 310 с.
3. Волошин М. П. Лавр благородный на южном берегу Крыма. Бюл. Гл. бот. сада. АН СССР, 1955., – вып. 21. – С. 36
4. Коробицын В. Г. К биологии некоторых червецов и щитовок, вредящих декоративным растениям на ЮБК и меры борьбы с ними. Ялта, ГИИС бюллетень, том 39, 1967. – С. 175 – 184.
5. Умнов И. П. Вредители парковых культур Крыма. Симферополь: Крымиздат. – 1940. – С. 76 – 79.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 159.924.8.944

Панова С.А.

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ У УЧАЩИХСЯ В ВОЗРАСТЕ 12-14 ЛЕТ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ АКЦЕНТУАЦИИ ХАРАКТЕРА

ВВЕДЕНИЕ

Среди подростков акцентуации характера встречаются достаточно часто. Причем анализ акцентуации по полу и возрасту в диапазоне подросткового периода (12-14 лет) вскрыл некоторые особенности. Среди мальчиков чаще встречается неустойчивый тип, тогда как среди девочек – лабильный.

Неустойчивый тип акцентуации встречается довольно часто, что нельзя не учитывать в педагогической практике, потому что каждый из таких ребят (особенно в этот критический возрастной период) нуждается в индивидуальном подходе как со стороны родителей, так и со стороны школы.

Подростковый период жизни человека – период особый, период физиологический и психологической ломки. Поэтому так важно ориентироваться в таких вопросах, стремиться нивелировать крайние черты, не допуская перерастания акцентуаций в невроты различного характера.

Представляет определенный интерес изучение особенностей восприятия информации у подростков с разными типами акцентуации характера, что и послужило задачей наших исследований.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные исследования проводились в 1997-1998 учебных годах на базе средних школ № 37, № 49 г. Севастополя и средней школы № 17 г. Симферополя среди учащихся 7-х – 9-х классов (средний возраст 12-14 лет). В исследовании приняли участие 97 учеников.

Нами была поставлена задача выявить индивидуальные особенности сенсорно-перцептивных процессов, оценить временные параметры выполнения поиска заданного эталона в тестовой матрице (точность и скорость информационного поиска) с учетом точности подсчета в зависимости от типа акцентуации характера.

Методика информационного поиска предназначена для диагностики особенностей восприятия по показателям скорости и точности, а также для тренировочных занятий для улучшения этих показателей.

Процедура проведения. В начале испытания учащемуся предлагалось ознакомиться с матрицей, посмотреть, из каких графических изображений она

составлена. Затем предлагалось подсчитать, сколько раз в ней встречается заданный эталон.

Определение акцентуации характера проводили по общепризнанной методике [1]. На основании анализа ответов на анкетный опросник определили индивидуальные особенности проявления акцентуации характера.

Полученные данные статистически обработаны и произведен монофакторный дисперсионный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании акцентуации характера у школьников в возрасте 12-14 лет, из 10 выделяемых специалистами типов, не выявлены лица с демонстративным и дистимным типами акцентуации характера.

Больше всего в данном возрасте оказалось лиц с гипертимным 27% (из них 12% составляют мальчики и 15% - девочки), возбудимым 24% (7% – мальчики и 17% – девочки), экзальтированным 22% (2% – мальчики и 20% – девочки) типами акцентуации характера. Очень мало лиц в данном возрасте с тревожным – 1%, педантичным – 2%, застреваемым – 3% и циклотимическим – 5% типами акцентуации характера. Приведенные выше результаты о составе изучаемой нами группы школьников о наличии различных типов акцентуации характера подтвердили имеющиеся в литературе данные о проявляемости черт акцентуации характера начиная с 11-12 лет [1, 2].

Наиболее распространенными являются пять типов акцентуации характера: гипертимный, экзальтированный, эмотивный, возбудимый и застреваемый. Возможно, это можно связать с высокой возбудимостью и эмоциональностью данного возраста, связанного с половым созреванием [3, 4].

Установлено, что тип акцентуации характера может оказывать влияние на особенности восприятия информации. Низкая скорость и точность информационного поиска обнаружена у застреваемого типа акцентуации характера. Из литературы известно, что тип характеризуется замедленной реакцией, низкой вратываемостью [1, 5].

Получены данные о зависимости точности и скорости информационного поиска от характера информационного материала. Наиболее сложным для испытуемых оказался буквенный материал, затем цифровой. Легче всего школьники справлялись с фигурками и значками, возможно потому, что вербальное содержание у них незначительно [6, 7]. Из литературных источников известно, что в подростковом возрасте первая сигнальная система временно превалирует над второй.

Полученные при исследовании результаты могут найти практическое применение в школе в работе школьного психолога и учителя

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено, что в подростковом возрасте преобладают, пять типов акцентуации характера: гипертимный, экзальтированный,

эмотивный возбудимый и застревасмый. Из них наименьшую скорость и точность восприятия информации имеет застревасмый тип акцентуации характера.

Для данного возраста наиболее сложным для информационного поиска является цифровой и буквенный материал.

ВЫВОДЫ

1. Наименьшая скорость информационного поиска выявлена у застреваемого типа акцентуации характера.

2. Наибольшая скорость информационного поиска выявлена для возбудимого типа акцентуации характера.

3. Наименьшая точность информационного поиска выявлена у застреваемого типа при работе с буквенным материалом и со знаками; у экзальтированного типа – при работе с цифровым материалом; у возбудимого типа акцентуации характера – при работе с фигурками.

4. Самая высокая точность информационного поиска выявлена для гипертимного типа акцентуации характера.

5. Наименьшая скорость и точность информационного поиска установлена при работе с цифровым и буквенным материалами.

Список литературы

1. Романова Е. С., Усанова О. Н., Потемкина О. Ф. Психологическая диагностика развития школьников в норме и патологии. – М., 1990. – С.26-29; 65-81.
2. Покровский Т. И., Толстых Н. П. Особенности психологической структуры личности здоровых детей и подростков // Здравоохранение Киргизии. – 1985. – №6. – С. 27-31.
3. Колесов Д. В., Мягков И. Ф. и др. Учителю о психологии и физиологии подростка. – М., 1986. – 78 с.
4. Колесов Д. В., Сельверова Н. Б. Физиолого-педагогические аспекты полового созревания. – М., 1978. – 224 с.
5. Петровский А. В. и др. Общая психология. 3-у изд., доп. и перераб. М.: Просвещение, 1986.– 348 с.
6. Бархатова С. Г. Способы запоминания различных видов материалов в школьном возрасте / Новые исследования в психологии и возрастной физиологии. – М.: Педагогика. – 1989. – С.110-128.
7. Борисов Е. Н. и др. Особенности обучения и психического развития школьников 13-17 лет М.: Педагогика, 1988.– 172 с.

Статья поступила в редакцию 10.01.2001

УДК 595.799: 591.521

Иванов С. П.

СТРАТЕГИЯ ВЫБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛОСТИ ГНЕЗДА ДИКИМИ ПЧЕЛАМИ (APOIDEA: MEGACHILIDAE)

Выбор полости гнездовой трубки для большинства видов пчел-мегахилид является одним из первых этапов реализации гнездостроительного инстинкта. Пригодность полости для устройства гнезда оценивается самками по совокупности ее свойств. Наибольшее значение имеют: размеры полости [1-4], материал и качество стенок [2, 3, 5], затененность полости [3, 6, 7]. Параметры и свойства полости во многом определяют успех привлечения диких пчел в ульи, и оказывают влияние на такие важные показатели как соотношение полов в потомстве, затраты времени на строительные работы, вес потомства [8, 9]. Наиболее полные сведения по этим вопросам получены в ходе разработки технологии искусственного разведения диких пчел, что подчеркивает важное практическое значение исследований в этой области.

Материал и методика. Материалом для данной работы послужили гнезда двенадцати видов диких пчел: *Anthidium manicatum* L. (15), *Paranthidium lituratum* Pz. (18), *Megachile apicalis* Spin. (37), *M. centuncularis* L. (25), *M. versicolor* Smith (27), *Osmia cerinthidis* F. Mor. (54), *O. coerulescens* L. (55), *O. cornuta* Latr. (50), *O. rufa* L. (33), *O. siversii* F. Mor. (30), *Hoplitis adunca* Pz. (52), *H. bidentata* F. Mor. (15). В скобках указано количество исследованных гнезд. Гнезда получены в результате заселения самками этих видов гнезд-ловушек, установленных в местах естественного гнездования пчел в Крыму.

Выбор полости. Как показали наблюдения за поведением пчел во время выбора ими полости для гнезда, самки отвергают некоторые каналы почти сразу, после неполного вхождения в отверстие трубки. В другие каналы пчелы входят полностью, проводят там некоторое время, пробегая несколько раз весь канал от начала до конца. Такое поведение самок не дает ответа на вопрос - в каком месте трубки пчелы производят «измерение» диаметра полости: у ее входного отверстия, или у дна трубки, где будет заложена первая ячейка? Для ответа на этот вопрос был проведен следующий эксперимент. Пчелам был предложен для заселения улей, в состав которого входили трубки двух типов - сужающиеся от дна к входному отверстию и расширяющиеся. Разница диаметров у входного отверстия каждой трубки и ее дна составила в среднем 1 мм. После окончания гнездования было проведено: разделение заселенных и незаселенных трубок на классы в зависимости

от диаметра, подсчитан процент заселения трубок в каждом классе, построены гистограммы распределения заселенных трубок по диаметру (рис. 1). Верхний ряд гистограмм на рисунке отражает результаты промеров сужающихся к входному отверстию трубок. Левая гистограмма представляет распределение трубок по диаметру измерянного у основания трубки, центральная – по диаметру измерянному в центре трубки и правая – по диаметру входного отверстия. Нижний ряд соответственно представляет результаты промеров трубок расширяющихся от основания к входному отверстию. При сравнении гистограмм верхнего и нижнего ряда видно несовпадение модельных классов соответствующих распределений и средних величин диаметров, измерянных как у входа в трубку, так и у дна. В тоже время средние величины и модельные классы совпадают для распределений, построенных по результатам промеров трубок в средней части. Результаты этого эксперимента позволяют сделать неожиданный вывод: пчелы оценивают диаметр полости трубок не в каком-то одном месте, а исходят из усредненных данных по всей ее длине.

Параметры полости (диаметр и длина) имеют большее или меньшее значение для пчел в зависимости от их видовой принадлежности (рис. 2). Пчелы *Osmia cerinthidis* более разборчивы в отношении диаметра, чем *O. rufa*, в тоже время для пчел *O. cornuta* вообще не отмечено предпочтение, как в отношении диаметра, так и в отношении длины полости трубки. Эти особенности находят объяснение в биологии этих видов, строении ячеек и стратегии заполнения ими полости гнезда.

Использование полости трубки. В выбранной полости пчела последовательно сооружает несколько ячеек. Размеры каждой ячейки, соотношение ее длины и диаметра, толщина стенок, взаимное расположение ячеек определяется самкой в ходе их строительства. Анализ параметров ячеек, проведенный для двенадцати видов пчел-мегахилид, позволяет заключить, что в ходе строительства ячеек пчелы могут использовать три основные стратегии. Виды пчел, которые строят полнокомпонентные ячейки [10], стремятся сохранить основные пропорции полости ячейки. В ячейках гнезд *Paranthidiellum lituratum*, *Anthidium manicatum* и пчел-листорезов, отстроенных в трубках большого диаметра, внутренний диаметр полости ячеек сохраняется неизменным за счет увеличения толщины их стенок. Длина ячеек тоже остается постоянной и не зависит от диаметра полости трубки (рис. 7). В гнездах *Hoplitis* стратегия сохранения неизменной формы ячеек претерпевает дальнейшее развитие. В очень узких трубках, стенки ячеек не строятся, а в очень широких - ячейки теряют строго линейное расположение, смещаются относительно продольной оси трубки и соприкасаются между собой не торцами, а боковыми стенками, сохраняя первичную форму и размеры. Этим достигается экономия строительного материала и объема полости трубок.

В гнездах *Osmia rufa* самки закладывают ячейки, длина которых может изменяться от 10 до 18 мм. Такой разброс по длине ячеек связан с тем, что первые ячейки в гнезде (для будущих самок) всегда больше последних (ячейки для самцов), но никогда их длина не зависит от диаметра полости (рис. 3). Поскольку эти пчелы

строят неполнокомпонентные ячейки (без боковых стенок). диаметр внутренней полости ячеек увеличивается вслед за увеличением диаметра трубки. Относительное постоянство длины ячеек достигается тем, что эти пчелы заканчивают строительство каждой ячейки возведением специального порога. Малышев рассматривал этот порог как рудимент стенок ячеек [11]. Более правильную, на наш взгляд, оценку порогу дал Гартман [12], который считал, что с помощью порога пчелы отмечают длину ячейки и объем хлебца. Реализация данной стратегии приводит к экономии времени на строительстве стенок ячеек, но пространство полости гнезда используются недостаточно рационально.

Пчелы *O. coerulea* и *O. siversii*, так же строящие неполнокомпонентные ячейки, более рационально используют объем гнездовой полости. При заселении трубок большого диаметра эти пчелы уменьшают длину ячеек (рис. 6). Ячейка теряет первичное соотношение длины и высоты (диаметра), но сохраняет постоянный объем в трубках любого диаметра.

Особую стратегию заполнения полости ячейками используют пчелы *O. cornuta* (рис. 4). Заселяя трубки в очень широком диапазоне диаметров, эти пчелы в узких трубках не строят предварительно порог ячейки, и начинают строить перегородку только после заготовки провизии. Длина этих ячеек определяется величиной хлебца. Длина хлебца может сильно варьировать в зависимости от консистенции "теста", поэтому для таких ячеек характерен большой разброс по длине. Некоторые самки в широких трубках (чаще при строительстве ячеек для самцов) строят порог. В этом случае отчетливо начинает проявляться тенденция уменьшения длины ячеек при увеличении диаметра трубки.

Пчелы *Osmia cerinthidis* в природе заселяют брошенные гнезда *Anthophora*. Заготавливая хлебцы в уже готовые ячейки антофор, самки этого вида утратили способность оценивать параметры ячеек. Заселяя полости гнезд-ловушек, эти пчелы не соизмеряют размеры ячеек ни с размерами хлебца, ни с диаметром канала (рис. 5). Эти же причины видимо определяют особенности предпочтения полостей при выборе их самками этого вида (рис. 2). Пчелы проявляют повышенную избирательность в отношении диаметра полости, поскольку ищут не полость, а готовую ячейку. Выбирая трубки по длине, пчелы склонны к выбору более коротких трубок, что, видимо, соответствует длине нор *Anthophora*. Эти особенности стратегии выбора и использования полости *Osmia cerinthidis* свидетельствует о глубокой перестройке гнездостроительного инстинкта этих пчел в связи с переходом на особый способ гнездования – квартирантство или строительный «паразитизм» [10].

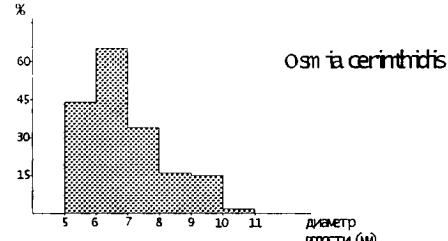
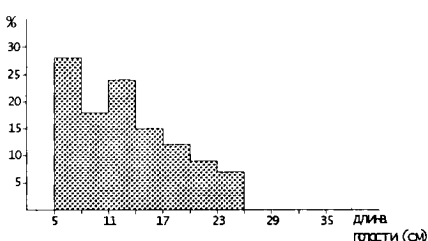
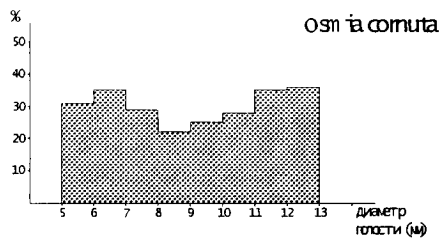
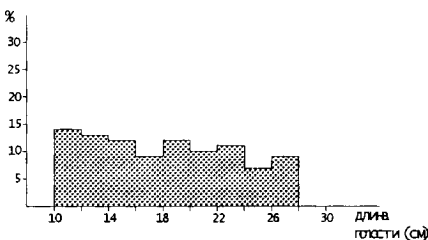
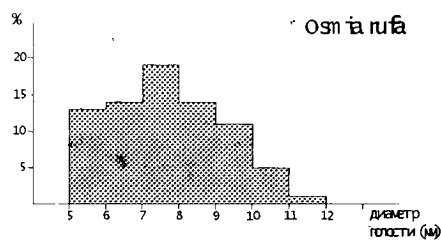
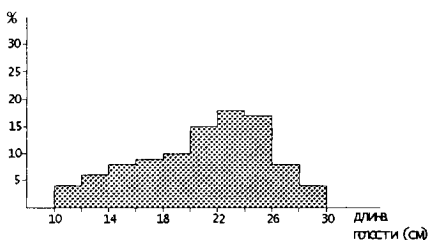
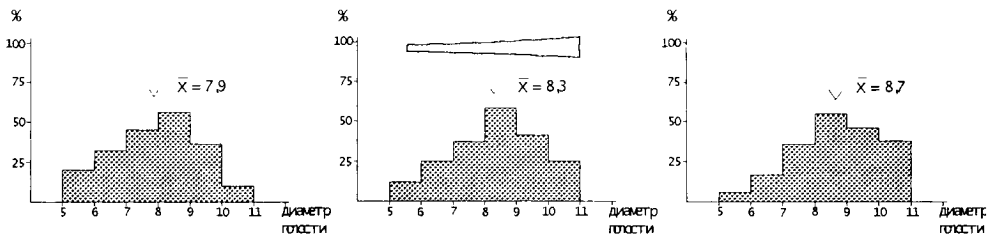
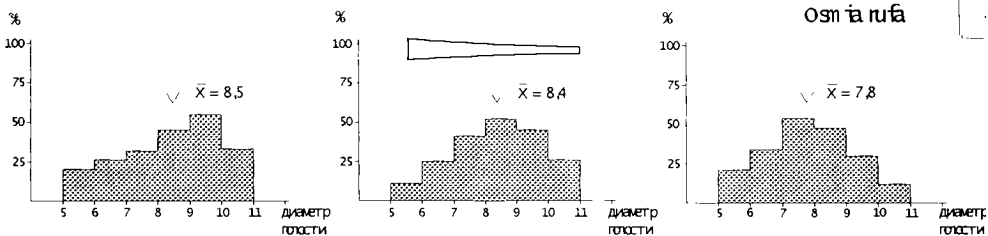


Рис. 1, 2. Характер предпочтения гонимости определенных параметров при выборе гнездового канала дикими пчелами трех видов.

СТРАТЕГИЯ ВЫБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛОСТИ ГНЕЗДА
ДИКИМИ ПЧЕЛАМИ (APOIDEA: MEGACHILIDAE)

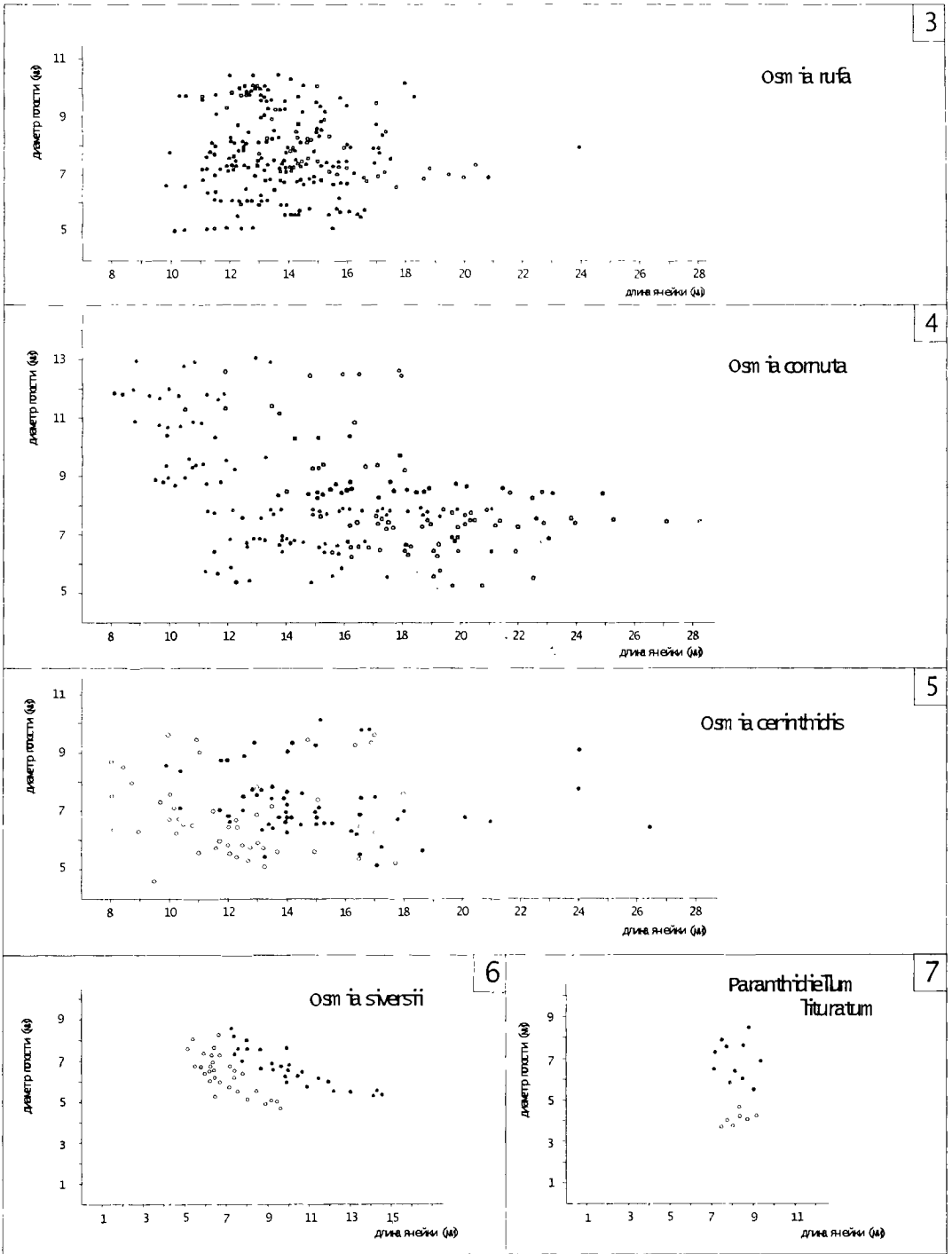


Рис. 3-7. Изменение параметров ячеек в зависимости от диаметра полости трубки в гнездах пяти видов диких пчел.

Список литературы

- Bohart G. E. How to manage the alfalfa leaf-cutting bee (*Megachile rotundata* Fabr.) for alfalfa pollination. Logan: Utah State Univ., 1962. – 7 p.
- Richards K. W. Comparisons of nesting materials used for the alfalfa leaf-cutting bee *Megachile pacifica* (Hymenoptera: Megachilidae) // *Canad. Entomol.* – 1978. – vol. 110, N8. – P. 841-846.
- Иванов С. П. Конструктивные особенности искусственных гнездовых для пчел. // *Насекомые-опыл. с.-х. культур.* Новосибирск: СО ВАСХИПИЛ, 1982. – С. 79-83.
- Мариковская Т. И. Пчелиные – опылители сельскохозяйственных культур. Алма-Ата: Наука, 1982. – 115 с.
- Torchio P. F. Field experiments with *Osmia lignaria propinqua* Cresson as a pollinator in almond orchards. II. 1976 Studies (Hymenoptera: Megachilidae) // *J. Kansas entomol. Soc.* – 1981. – Vol.54, N 4. – P. 834-836.
- Олифир В. Н. Поведение самок одиночных пчел при поиске места гнездования и последующем строительстве гнезда // *Пространственная ориентация насекомых и клещей.* – Томск, 1979. – С. 77-80.
- Колух Г. Ф. Условия гнездования и паразиты одиночной пчелы (*Osmia sogdiana* F.Mor.) // *Вопросы музееведения.* – Ташкент: Фан, 1970. – С. 72-74.
- Олифир В. Н. Привлечение одиночной пчелы *Osmia rufa* L. в искусственные гнездилища // 9-й съезд Всес. энтомол. о-ва. Тез. докл. (Киев, окт. 1984). – Киев: Наук. думка, 1984. – Ч.2. – С. 79.
- Bohart G. E. Management of wild bees for the pollination of crops // *Annu. Rev/ Entomol.* – 1972. – Vol. 17. – P. 287-312.
- Иванов С. П. Возникновение и эволюционное развитие гнездостроительных инстинктов пчел-мегахилид (Apoidea: Megachilidae) // *Ученые записки Таврического национального университета – Симферополь*, 2000. – Т.2. – N 13. – С.42-57.
- Malyshev S. J. Lebensgeschichte der Osmien (*Osmia* Latr.) (Hymen. Apoidea) // *Zool. Jb. (Abt. Syst.)*. – 1937.- Bd 69, H.2. – S.93-176.
- Hartman C. G. Note on the habits of *Osmia georgica* Cresson as ascertained by the glass-tube method // *Psyche.* – 1944. – Vol.51, N 3/4. – P.162-165.

Статья поступила в редакцию 10.01.2001

УДК 615.277:615.324 (26):577.19

Горбенко Н. И., Битютская О. Е.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИДИАБЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА ИЗ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ

Профилактику и лечение сахарного диабета называют глобальной медико-социальной проблемой следующего столетия, поскольку по прогнозам ВОЗ количество больных будет удваиваться каждые 15 лет [1]. В настоящее время около 10-30% всего населения в возрасте свыше 65 лет болеют сахарным диабетом, моральное и социальное бремя которого связано с развитием хронических осложнений – ретинопатий, нейропатий, нефропатий и преждевременной сосудистой патологии [2]. Учитывая, что инсулиннезависимый сахарный диабет (ИНЗСД) составляет приблизительно 90% всех случаев заболевания, а диабетические ангиопатии развиваются с одинаковой частотой у больных и 1, и 2 типом, понятно что основных финансовых затрат требует лечение ИНЗСД.

Патогенез сахарного диабета 2 типа мультифакториален и включает не только генетические (нарушения секреции инсулина), но и приобретенные (инсулинорезистентность) факторы.

В последние годы получены данные, свидетельствующие о возможности предупреждения или торможения развития как микро-, так и макрососудистых осложнений благодаря тщательному метаболическому контролю [3]. К сожалению, использование существующих сегодня сахароснижающих агентов (сульфаниламидов, бигуанидов и ингибиторов α -глюкооксидазы) не обеспечивает долгосрочной нормализации гликемии без повышения риска развития негативных побочных эффектов, что стимулирует расширение спектра антидиабетических препаратов [4].

Исследования в этой области проводятся по трем главным направлениям: поиск агентов, которые повышают секрецию инсулина, снижают инсулинорезистентность и блокируют основные биохимические процессы, ведущие к развитию диабетических ангиопатии [5, 6].

Особый интерес в этом плане представляют разработки, посвященные изучению антидиабетических веществ, созданных на основе природного сырья растительного и животного происхождения. Как правило, эта группа соединений уступает по выраженности гипогликемической активности веществам, полученным в результате химического синтеза. Однако низкая токсичность данного ряда препаратов делает их крайне привлекательными для использования с целью профилактики сахарного диабета у лиц, находящихся в группе риска, а также у больных с начальными стадиями заболевания. Кроме того, комбинированное

назначение веществ естественного происхождения с сахароснижающими препаратами (сульфаниламидами или бигуанидами) позволяет снизить дозу последних, необходимую для достижения нормогликемии, и, следовательно, ослабить их негативный побочный эффект.

Среди препаратов растительного происхождения наибольшее распространение получили диетические волокна, представляющие собой различные полисахариды. К ним относятся гуар, пектин, каррагинин, образующие при растворении в воде плотный гель и препятствующие всасыванию глюкозы в тонком кишечнике, что позволяет снизить риск постприандальной гипергликемии [7]. При хроническом применении гуар гум незначительно снижает базальную гликемию, возможно, в результате улучшения чувствительности к инсулину и повышения утилизации глюкозы периферическими тканями [8]. У больных с гиперхолестеринемией под влиянием диетических волокон наблюдалось снижение общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности [9]. В то же время препараты этой группы имеют ряд побочных эффектов и в основном включают такие нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта, как вздутие, желудочные боли и дискомфорт, диарея. Выраженность этих негативных явлений снижается при продолжительном лечении.

Большое внимание в последние годы уделяется созданию антидиабетических веществ на основе морских продуктов животного происхождения. Так, $\omega 3$ незаменимые жирные кислоты, получаемые из жира холодноводных рыб, оказывают профилактическое действие в отношении атеросклеротических сосудистых заболеваний, снижая уровень триглицеридов и липопротеинов в плазме крови больных ИНЗСД [10]. Являясь важным компонентом клеточных мембран, они определяют такие ее свойства, как проницаемость, активность мембрано-связанных ферментов и рецепторов, а также устойчивость эритроцитов к деформации. Помимо этого, они выступают предшественниками простагландинов и лейкотриенов, которые влияют на сосудистую реактивность и проницаемость, агрегацию тромбоцитов и нервную проводимость [11].

К негативным побочным эффектам $\omega 3$ жирных кислот можно отнести высокое энергетическое содержание терапевтической дозы (до 300 ккал/день), что является нежелательным для тучных больных ИНЗСД [12].

С учетом возрастающего интереса к разработке безвредных антидиабетических средств на основе природного сырья настоящая работа имеет целью изучение сахароснижающих свойств оригинального препарата из мидии черноморской (*Mytilus galloprovincialis* Lam.). Препарат представляет собой углевод-липид-белковый комплекс, в котором массовая доля белков составляет в среднем 33,4%, углеводов – 56,6%, липидов – 1,1%, минеральных веществ – 8,9% на сухие вещества. Белки представлены 20 аминокислотами (АК), на долю незаменимых приходится 41,9%, таурин – 3,2% суммарного содержания АК. В составе углеводов комплекса определены: глюкоза – 25,6%, уроновые кислоты – 33,7%, пентозы – 15,3%, сialовые кислоты – 9,8% и аминсахара – 22,7% от суммарного содержания углеводов. До 29% массы липидов в комплексе представлены насыщенными жирными кислотами, 37,3% – олеиновой кислотой, 38,3% – полиненасыщенными

жирными кислотами, среди которых 22,0% составляют $\omega 3$ кислоты, биологическая активность липидов (витамин F) достигает 13,7 ед. на 1 г жира. Среди минеральных веществ выявлены макроэлементы (г/кг): кальций (9,78), калий (2,84), магний (0,81) фосфор (2,02), натрий (12,37) и микроэлементы (мг/кг): марганец (14,10), железо (29,81), цинк (12,45), медь (7,20), кадмий (0,36), никель (6,75), хром (1,62), йод (1,87), кобальт (0,40). Комплекс термостабилен, разрушение его начинается через 45-50 мин кипячения, растворим в воде и физиологическом растворе, активная кислотность водного раствора изменяется в пределах 4,95-5,24, антиоксидантная активность – в пределах 16,5-17,4; комплекс характеризуется значительным отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом, что также свидетельствует о его АО-активности. Максимумы УФ-спектра поглощения обнаруживаются при длинах волн λ 210 и 250, 260 нм. Характер максимумов свидетельствует о гетерогенности исследуемого комплекса. Гель-хроматография позволила выявить три фракции с максимумами УФ поглощения при λ 210, λ 210, 260 и λ 280 нм. Препарат обладает антиоксидантным, мембранопротекторным, кроветворным действием [13-16].

При исследовании гипогликемической активности препарата использованы половозрелые крысы-самцы популяции Wistar массой 250-300 г.

Изучение сахароснижающих свойств вещества проводили на химически индуцированных моделях инсулиновой недостаточности, которые по патогенетическим признакам и клинической картине максимально приближены к инсулиннезависимому (ИНЗСД) сахарному диабету у человека.

С целью определения возможного превентивного эффекта препарата на развитие инсулиновой резистентности, которая является одной из главных причин формирования относительной инсулиновой недостаточности, изучаемое вещество в дозе 0,4 г/кг массы тела вводили перорально с помощью зонда в течение 14 дней одновременно с подкожными инъекциями дексаметазона (0,125 мг/кг). Известно, что введение этого глюкокортикоида по указанной схеме приводит к существенному повышению в плазме крови содержания инсулина и неэтерифицированных жирных кислот [17]. Кроме того, обработка дексаметазоном индуцирует продукцию островкового амилоидного полипептида – амилина, гормона, который синтезируется панкреатическими бета-клетками и является главной составной частью островкового амилоида, образующегося у больных ИНЗСД [18]. Физиологическое значение амилина еще до конца не выяснено, однако его супрессивный эффект относительно действия инсулина в скелетных мышцах, печени и торможение секреции инсулина в сочетании с амилогенными свойствами свидетельствует о возможной роли этого гормона в патогенезе ИНЗСД.

Препаратом сравнения в этой серии эксперимента выступал антигипергликемический препарат из группы бигуанидов — метформин, который оказывает сахароснижающий эффект, улучшая чувствительность печени и периферических тканей к действию инсулина [19]. Его применяли по схеме, аналогичной препарату.

Состояние глюкозного гомеостаза определяли на 14-й день эксперимента по уровню базальной гликемии, а также во время внутрибрюшинного теста

толерантности к глюкозе (ВБТТГ). Забор крови для анализа осуществляли из хвостовой вены крыс после предварительного 4 часового голодания, а также спустя 30, 60 и 120 минут после введения глюкозы (4 г/кг). Уровень глюкозы в крови экспериментальных животных определяли глюкооксидазным методом с применением анализатора «Эксан-Г», величину интегральной гликемии рассчитывали, суммируя показатели, полученные во всех временных интервалах (0, 30, 60, 120 мин) при проведении нагрузочного теста с глюкозой.

Оценку сахароснижающего эффекта исследуемого вещества при однократном применении проводили в соответствии с методическими рекомендациями [20] на модели относительной инсулиновой недостаточности, индуцируемой стрептозотоцином. У половозрелых крыс внутривенное введение стрептозотоцина в дозе 65 мг/кг массы тела с предварительной внутрибрюшинной инъекцией никотинамида (230 мг/кг) приводит к развитию умеренной базальной гипергликемии без резкого снижения запасов панкреатического инсулина (до 40% от контрольного уровня). Данная модель характеризуется относительной недостаточностью секреции инсулина в ответ на повышенный уровень глюкозы и вторичной инсулинорезистентностью, т.е. воспроизводит основные патогенетические признаки ИНЗСД у человека [21].

Содержание сахара в крови экспериментальных животных измеряли через 2, 4 и 6 часов после перорального введения исследуемого вещества (0,4 г/кг), контрольные животные получали аналогичный объем физиологического раствора.

Полученные результаты обработаны статистически с применением критерия Стьюдента [22].

Изучение возможного превентивного эффекта препарата на развитие толерантности к глюкозе проводили на модели инсулиновой резистентности, индуцированной дексаметазоном. В настоящее время нарушение толерантности к глюкозе (НТГ) считают одним из самых надежных прогностических маркеров развития ИНЗСД. Так, по данным ВОЗ, через 5-10 лет после установления НТГ у 60 % наблюдаемых пациентов был выявлен ИНЗСД [23]. НТГ указывает на то, что степень инсулиновой резистентности и инсулиновой секреции находятся в состоянии ненадежного баланса. Дальнейшее ухудшение инсулиновой резистентности или снижение инсулиновой секреции приводит к прогрессированию гипергликемии и развитию ИНЗСД [24]. В связи с этим, фармакологическую коррекцию толерантности к глюкозе рассматривают как один из важнейших способов предупреждения и лечения сахарного диабета.

В результате проведенных исследований установлено, что двухнедельная обработка препаратом тормозит развитие толерантности к глюкозе, индуцируемое дексаметазоном. Так, при проведении внутрибрюшинного нагрузочного теста с глюкозой (4 г/кг массы тела) подъем гликемических кривых через 30, 60 и 120 минут у животных, получавших препарат, был существенно ниже по сравнению с группой, которой вводили placebo (рисунок). Подтверждением этого являются также показатели интегральной гликемии, которые под влиянием препарата снижались почти в два раза и приближались к значениям, наблюдаемым у интактного контроля (табл. 1). Следует отметить, что по степени выраженности

гипогликемического действия изучаемое вещество в данной серии экспериментов не уступало препарату сравнения метформину.

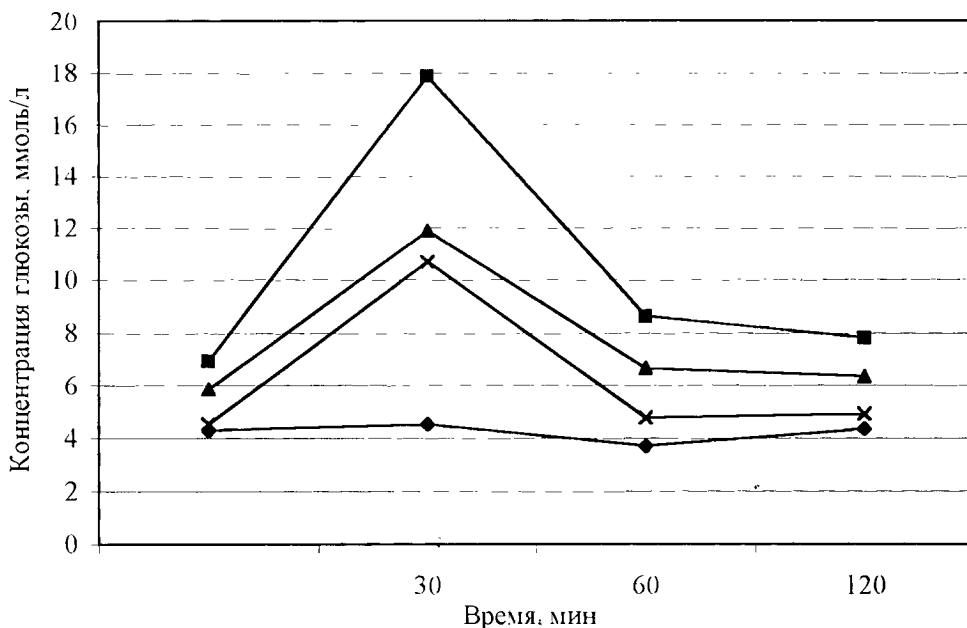


Рис. 1. Гликемические кривые при проведении ВБТТГ у крыс:

- ◆ интактный контроль;
- ▲ дексаметазон+метформин;
- дексаметазон+placebo;
- × дексаметазон+препарат.

Обнаруженный протективный эффект препарата в отношении развития интолерантности к глюкозе, индуцированной дексаметазоном, по-видимому, связан с наличием у него антиоксидантных свойств. Известно, что гиперинсулинемия приводит к развитию «оксидативного стресса», который в свою очередь может быть ответственным за нарушение толерантности к глюкозе и инсулинорезистентности [25].

Применение сахароснижающих пероральных препаратов эффективно только у больных ИНЗСД с умеренной гипергликемией (< 14 ммоль/л). Поэтому для оценки сахароснижающих свойств препарата была выбрана модель стрептозотоцинового диабета с предварительным введением никотинамида, который защищает панкреатические бета-клетки от тотальной деструкции цитостатиком и позволяет сохранить 40 % инсулинпродуцирующего аппарата поджелудочной железы [21].

Проведенные эксперименты показали, что через 2 часа после перорального применения препарата уровень глюкозы в крови диабетических крыс был снижен на 16,44 %, достигал максимального падения через 4 часа (30,6%), которое сохранялось до 6 часов от начала эксперимента. Следует отметить, что содержание сахара в крови животных, получавших препарат через 2 и 4 часа, достоверно

снижалось по сравнению с диабетической группой, обработанной плацебо, хотя и не достигало уровня глюкозы, наблюдаемого в интактном контроле (табл.2).

Таблица 1

Динамика гликемии во время теста толерантности к глюкозе у крыс, получавших препарат, метформин и плацебо одновременно с инъекциями дексаметазона ($X \pm Sx$)

Характер воздействия	Доза, г/кг	П	Базальный уровень, ммоль/л	Гликемия крови (ммоль/л) через ... мин после введения глюкозы	
				30	60
Интактный контроль	—	5	4,28±0,28	6,93±0,44 ²⁾	5,86±0,40 ²⁾
Дексаметазон+ плацебо	—	5	4,52±0,57	17,86±0,32 ¹⁾	11,90±0,17 ¹⁾
Дексаметазон+ метформин	0,2	5	3,70±0,42	8,61±1,06 ²⁾	6,64±0,55 ²⁾
Дексаметазон+ препарат...	0,4	5	4,36±0,22	7,80±0,32	6,34±0,62 ²⁾
				120	
Интактный контроль	—	5	4,28±0,28	4,55±0,19 ²⁾	21,63±1,21 ²⁾
Дексаметазон+ плацебо	—	5	4,52±0,57	10,70±0,30 ¹⁾	44,13±1,16 ¹⁾
Дексаметазон+ метформин	0,2	5	3,70±0,42	4,78±0,27 ²⁾	23,73±2,13 ²⁾
Дексаметазон+ препарат...	0,4	5	4,36±0,22	4,91±0,59 ²⁾	23,4±23,11 ²⁾

Примечание:

¹⁾ -достоверность различий по сравнению с интактным контролем, $P < 0,05$;

²⁾ -достоверность различий по сравнению с ИНЗСД+плацебо.

Выявленный умеренный гипогликемический эффект препарата, возможно, связан с наличием в его составе amino- и трикарбоновых кислот, которые, проникая в панкреатическую бета-клетку, метаболизируются в цикле Кребса с образованием дополнительного количества АТФ. В то же время известно, что изменение отношения внутриклеточной концентрации АТФ/АДФ является сигналом для закрытия АТФ-чувствительных K^+ -каналов, деполяризации мембраны, открытию вольтажзависимых Ca^{++} -каналов, вхождению ионов Ca^{++} внутрь клетки и экзоцитозу инсулина [26]. Т.е. инсулинотропный эффект препарата может быть обусловлен улучшением энергетического баланса панкреатических бета-клеток, что в настоящее время является новым направлением в фармакологической коррекции метаболических нарушений у больных ИНЗСД.

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИДИАБЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА
ИЗ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ**

Таблица 2

Динамика гликемии у крыс с ИНЗСД при однократном введении препарата ($X \pm Sx$)

Характер воздействия	П	Базальная гликемия, ммоль/л	После перорального введения препарата через... часов	
			2	
			ммоль/л	% снижения
Интактный контроль	5	$4,08 \pm 0,04^{2)}$	$3,89 \pm 0,02^{2)}$	$4,70 \pm 0,80$
ИНЗСД+ placebo	5	$8,82 \pm 0,35^{1)}$	$8,44 \pm 0,33^{1)}$	$4,36 \pm 0,60$
ИНЗСД+ препарат (0,4г\кг)	5	$8,94 \pm 0,61^{1)}$	$7,47 \pm 0,59^{1)}$	$16,44 \pm 0,85^{1)2)}$

Продолжение таблицы

Характер воздействия	После перорального введения препарата через... часов			
	4		6	
	ммоль/л	% снижения	ммоль/л	% снижения
Интактный контроль	$3,70 \pm 0,04^{2)}$	$8,82 \pm 0,89$	$3,62 \pm 0,02^{2)}$	$11,04 \pm 1,28$
ИНЗСД+ placebo	$7,97 \pm 0,28^{1)}$	$9,64 \pm 0,88$	$7,66 \pm 0,28^{1)}$	$13,1 \pm 1,70$
ИНЗСД+ препарат (0,4г\кг)	$6,22 \pm 0,52^{1)2)}$	$30,60 \pm 2,67^{1)2)}$	$6,01 \pm 0,46^{1)2)}$	$32,9 \pm 1,60^{1)2)}$

Примечание:

¹⁾ – достоверность различий по сравнению с интактным контролем, $P < 0,05$;

²⁾ – достоверность различий по сравнению с ИНЗСД + placebo, $P < 0,05$.

Таким образом, профилактическое 14-дневное применение препарата подобно метформину предупреждает развитие нарушений толерантности к глюкозе, индуцируемых дексаметазоном; препарат оказывает умеренный сахароснижающий эффект при однократном введении животным с относительной инсулиновой недостаточностью (модель ИНЗСД).

Дальнейшее изучение антидиабетических свойств препарата позволит рекомендовать его для использования в качестве пищевой добавки с целью профилактики сахарного диабета 2 типа, а также для нормализации метаболических нарушений на ранних стадиях заболевания.

Список литературы

1. World Health Organization: Diabetes Mellitus: report of a WHO Study Group. Technical Report Series 727. WHO, Geneva. – 1985. – 58 p.
2. Harris M. Undiagnosed NIDDM: clinical and public health issues // *Diabetes Care*. – 1993. – Vol. 16. – P. 642-652.
3. Fuller J. M., Shipley J. et al. Mortality from coronary heart disease and stroke in relation to degree of hyperglycemia // *Br. Med. J.* – 1983. – Vol. 27 – P. 867-870.
4. Brownlee M. Glycation products and the pathogenesis of diabetic complication // *Diabetes Care*. – 1992. – Vol. 15 – P. 1835-1843.
5. Bressler R., Jonson D. New pharmacological approaches to therapy of NIDDM // *Diabetes Care*. – 1992. – Vol. 15. – P 792-805.
6. Rachman J., Turner R. Drugs on the horizon for treatment of type 2 diabetes // *Diabetic Medicine*. – 1995. – Vol. 25. – P. 467-578.
7. Mc Ivor M. E., Cummings C. C., Leo T. A., Mendeloft A. I. Fattening postprandial blood glucose response with guar gum: acute effects // *Diabetes Care*. – 1985. – Vol. 8. – P274-278.
8. Ray T. K., Mausell R. M., Knight L. C. Long-term effects of dietary fiber on glucose tolerance and gastric emptying in non-insulin-dependent diabetic patients // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1983. – Vol. 37. – P. 376-381.
9. Aro A., Vutilainen E., Hersio K. et al. Improved diabetic control and hypocholesterolaemic effect induced by long-term dietary supplementation with guar gum in Type 2 (insulin-dependent) diabetes // *Diabetologia*. – 1981. – Vol. 21. – P. 29-33.
10. Axelrod L. Omega 3-fatty acids in diabetes mellitus. Gift from the sea? // *Diabetes*. – 1989. – Vol. 38. – P. 539-543.
11. Horrobin D. F. The roles of essential fatty acids in the development of diabetic neuropathy and other complications of diabetes mellitus // *Prostag. Leukotr. Essent Fatty Acids: Review*. – 1988. – Vol. 31. – P. 181-197.
12. Glauber A., Wallace P., Griver R. et al. Adverse metabolic effect of omega-3 fatty acids in NIDDM // *Ann. Int. Med.* – 1988. – Vol. 108. – P. 663-668.
13. Битютская О. Е., Губанова А. Г., Симонова Л. И. и др. Биополимеры гидробионтов как основа для препаратов лечебно-профилактического назначения // Тез. докл. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство», 21-25 апреля 1998. – М., 1998. – С. 348.
14. Губанова А. Г., Битютская О. Е., Симонова Л. И. и др. Биополан – новый биологический радиопротектор из моллюсков // Тез. докл. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство», 21-25 апреля 1998. – М., 1998. – С. 360-361.
15. К вопросу о биохимическом составе биопрепаратов из мидий и рапаны / Губанова А. Г., Битютская О. Е., Борисова Л. П., Даценко З. М. // Тр. ЮгНИРО. – 1995. – Т. 41. – С. 165-170.
16. Шевченко И. Н. Антиоксидантная защита облученного организма. Гидробионты Азово-Черноморского бассейна // Тез. докл. Международной конференции «Укрытие-98», 25-27 ноября 1998. – Киев, 1998. – С. 118.
17. Novelli M., Barbera M., Fierabraoci V. et. al. Effects of age and dexamethasone treatment on insulin secretion from isolated perfused rat pancreas // *Diabetologia*. – 1996. – Suppl. 17 – P. A24.
18. Cooper G., Clark A. et al. Purification and characterization of a peptide from amyloid-rich pancreases of type 2 diabetic patients // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1987. – Vol. 84. – P. 34-38.

19. Dunn J. C., Peters H. D. Metformin. A review of its pharmacological properties and therapeutic use in NIDDM // *Drugs*. – 1995. – Vol. 49. – №5. – P. 721-749.
20. Полторак В. В. Экспериментальное моделирование сахарного диабета для изучения специфического эффекта новых антидиабетических веществ: Методические рекомендации. – Харьков. 1991. – 20 с.
21. Taouis M., Broca C., Masiello P., Roye M. et al. Delayed occurrence of insulin resistance in a new experimental model of NIDDM // *Diabetologia*. – 1998. – Vol. 41. - Suppl.1. – P. A198.
22. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. - М.: Медицина. - 1975. – 295 с.
23. Генес В. С. Таблицы достоверных различий между группами наблюдений по качественным показателям. - М.: Медицина. – 1964. – 79 с.
24. Bennet P. Primary prevention of NIDDM a practical reality // *Diabetes Metab. Rev.* – 1991. - Vol. 13. – P. 105-111.
25. Paolisso G., Giugliano D. Oxidative stress and insulin action: is there a relation // *Diabetologia*. – 1996. – Vol. 39. – №3. – P. 357-363.
26. Malaisse W. Islet nutrient metabolism // *Diabetes in the XXI century*. – 1994. – P. 22-23.

Статья поступила в редакцию 05.01.2001

Гальчинская И. Е.

ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТАЦИИ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

По сравнению с обширной литературой по изучению влияния занятий физическими упражнениями на пожилых людей гериатрические аспекты профессиональной деятельности изучены гораздо меньше. Между тем, ряд наблюдений указывает на большой оздоровительный и профилактический потенциал трудовой деятельности, исключительно ценный для стареющего организма.

Целью наших исследований было выяснение фактора трудовой деятельности, не связанного с активирующим влиянием двигательной активности, то есть реализующегося помимо фактора физической тренированности, на функциональное состояние организма и некоторые социально-психологические ориентации пожилых людей.

Исследования были проведены на 65 мужчинах в возрасте 60-69 лет с умеренно выраженными возрастными изменениями. Часть из них (32 человека) продолжала работать, будучи частично или полностью занята либо привычной трудовой деятельностью, либо иным, облегченным видом труда.

Другая часть исследованных лиц (32 человека) не была занята производственным трудом, будучи не менее трех лет на пенсии.

Для исследований были отобраны такие лица, у которых показатели физического развития и физической работоспособности были сходными (табл. 1). Так, массо-ростовой индекс, то есть отношение массы в кг к квадрату роста в м, как в группе продолжающих работать (ПР), так и в группе не работающих (НР) находился в пределах 21,0-25,0. На примерно одинаковом уровне у лиц обеих групп находились показатели теста PWC_{170} , характеризующие общую физическую работоспособность (Е. Г. Булич и др., 1999), а также показатели максимального потребления кислорода, рассчитанные на кг массы тела в минуту.

Используя метод балльной оценки субъективного состояния лиц пожилого возраста, апробированный в Институте геронтологии АМН Украины [1], мы обнаружили, что по этим показателям исследуемые группы существенно различаются (табл. 2).

**ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ ТРУДОВОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА И СОЦИАЛЬНО-
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ
ОРИЕНТАЦИИ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ**

Таблица 1.

Массо-ростовой индекс, показатели теста PWC_{170} и максимального потребления кислорода (МПК) у пожилых лиц, занятых (ПР) и незанятых (НР) трудовой деятельностью. $M \pm m$

Группа исследуемых	Массо-ростовой индекс	Показатели теста PWC_{170}	МПК, $мл \cdot кг^{-1} \cdot мин^{-1}$
ПР	22,7±0,82	94,5±2,7	35,1±1,3
НР	23,4±0,94	90,7±3,1	33,2±1,5
Достоверность различий, t и p	0,56; p>0,5	0,92; p>0,2	0,96; p>0,2

Таблица 2.

Значения некоторых показателей субъективного состояния пожилых людей, занятых (ПР) и незанятых (НР) трудовой деятельностью, баллы

Показатели	ПР	НР
Общие жизненный тонус	2,6±0,2*	1,7±0,1
Настроение	2,7±0,2*	1,8±0,2
Работоспособность физическая	3,1±0,2*	1,7±0,2
Работоспособность умственная	2,8±0,3	2,2±0,2
Аппетит	2,5±0,2*	1,8±0,2
Качество сна	2,6±0,2	2,1±0,2
Память	2,3±0,2*	1,6±0,2

Примечание: * – p<0,05 по сравнению с исходным уровнем.

Как видно из представленных в таблице данных, по большинству показателей лица пожилого возраста, продолжающие трудовую деятельность отличаются от неработающих лучшим самочувствием и другими субъективными показателями.

Лучшими у них оказались также показатели социально-психологических характеристик, измеренные по [2] (табл. 3). Полученные данные указывают на то, что при всем значении физического состояния пожилого человека для субъективной оценки его качества жизни, только им не определяется это качество. Существенное значение для состояния пожилого человека имеет его трудовая деятельность. Физиологический механизм этого влияния на сегодняшнем уровне знаний еще неясен. На основании известных фактов можно предполагать, что этот феномен имеет чисто психологическую основу и связан с активизацией психоэмоциональной активности в результате трудовой деятельности.

Таблица 3.

Некоторые социально-психологические характеристики пожилых людей, занятых (ПР) и незанятых (НР) трудовой деятельностью, баллы

Характеристики личности	ПР	НР
Способность находить разные способы, чтобы выйти из затруднительного положения	2,5±0,3*	1,3±0,1
Способность энергично преследовать свои цели	3,1±0,2*	1,7±0,2
Использование прошлого опыта в решении задач настоящего времени	2,8±0,2*	1,8±0,2
Способность добиваться осуществления своих целей	3,3±0,3*	2,0±0,2

Список литературы

1. Чеботарев Д. Ф., Коркушко О. В., Шатило В. Б., Соловей Л. М. Влияние тканевых препаратов на показатели физической работоспособности и функциональный возраст сердечно-сосудистой системы у людей с ускоренным типом старения // Пробл. старения и долголетия.– 1998.– 7, № 2.– С. 127-135.
2. Муздыбаев К. Измерение надежды (статья вторая) // Психол. журнал.– 1999.– 20, № 4.– С. 26-35.

Статья поступила в редакцию 10.01.2001

Новак С. З.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИММЕТРИЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЗЫ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ СТОЯНИЯ НА ОДНОЙ НОГЕ

Радомский политехнический университет им. К. Пулаского (Польша)

Изучение вопросов устойчивости позы человека и механизмов, стабилизирующих ее в условиях двигательной активности, вылилось к настоящему времени в проблему, привлекающую внимание физиологов, биомехаников и ортопедов [1-4]. Не все аспекты этой проблемы разработаны одинаково. Одним из наименее изученных аспектов ее остается выяснение вопроса о взаимодействии между двумя симметричными механизмами стабилизации позы (МСП), которые обеспечивают устойчивость человека при стоянии на одной из ног.

Следует иметь в виду, что большинство работ по изучению регуляции позы человека посвящено исследованию стояния на двух ногах [1-6]. Между тем, такая позиция не является типичной для человека, движения которого характеризуются, как правило, асимметричностью. Уже в элементарном акте ходьбы преобладает ситуация асимметричной односторонней опоры, а в беге двусторонняя опора вообще исключается. Как ходьба, так и бег представляют собой ситуации попеременного включения МСП, в которых центр тяжести тела находится вне площади опоры. Ранее нами было показано, с какой исключительной тщательностью осуществляется процесс динамического позиционирования центра тяжести тела у человека. Проявление этого может служить тот факт, что движения центра тяжести тела при стоянии на двух ногах осуществляются обычно на площади опоры и даже при закрытых глазах не выходят, как правило, за пределы этой площади [7]. Понятно, что без теснейшего взаимодействия между двумя симметричными МСП не может быть обеспечено большинство движений человека, однако не ясно как организовано это взаимодействие.

Для изучения этого вопроса была избрана методика избирательной тренировки одного из МСП, обеспечивающего стояние человека на левой ноге ("левосторонний МСП"). При этом симметричный – правосторонний МСП, то есть обеспечивающий стояние на правой ноге, тренировке не подвергался. Для усложнения ситуации стояния – и, тем самым, для интенсификации процесса тренировки МСП – использовалась поза стояния в усложненных условиях: при закрытых глазах и согнутой в тазобедренном и коленном суставах правой, безопорной, ноге.

Тренировка осуществлялась в течение 30 дней. Ежедневно выполнялось упражнение в удерживании позиции стоя на левой ноге в течение максимального времени при закрытых глазах. Для наиболее точного определения времени стояния,

характеризующего эффективность МСП у испытуемых, каждое исследование выполнялось следующим способом: стоя в основной позиции (ноги на ширине плеч), испытуемый опирался левой рукой о стену, затем сгибал правую ногу в тазобедренном и коленном суставах, после чего дотрагивался пяткой правой ноги колена левой ноги, закрывал глаза и освобождался от касания левой рукой стены. Время стояния измерялось в секундах от момента прекращения касания левой рукой стены до касания правой ногой пола. Ежедневно в течение месяца производилось три пробы стояния на левой ноге – утром, днем и вечером. В первый и последний день тренировочного цикла производилась также аналогичная проба, позволяющая оценить время стояния на правой ноге. Для анализа использовались показатели, зарегистрированные в утренние часы.

Исследования были проведены на 18 здоровых мужчинах в возрасте 20-24 года, которые ранее ни такой специализированной тренировкой, ни занятиями в какой-либо из спортивных секций не занимались.

Результаты исследований обнаружили значительное увеличение времени стояния испытуемых на левой ноге, что свидетельствует об эффективной тренировке соответствующего МСП (табл. 1). Если до месячного цикла тренировки время сохранения заданной позы стояния на левой ноге составляло $7,42 \pm 0,35$ с, то после тренировки оно возросло до $57,41 \pm 3,88$ с, то есть в 7,7 раза. Однако, время сохранения аналогичной позы стояния на правой ноге увеличилось незначительно: с $8,05 \pm 0,39$ до $9,52 \pm 0,58$ с, то есть лишь на 18,3%. Иначе говоря, месячный цикл тренировки, оказавшийся крайне результативным для совершенствования левостороннего МСП, вызвал крайне незначительные изменения в совершенствовании правостороннего МСП.

Таблица 1.

Максимальная продолжительность стояния на левой и правой ногах до и после месячной односторонней тренировки стояния на левой ноге, с, $M \pm m$

Период исследования	Продолжительность стояния на	
	левой ноге	правой ноге
До тренировки	$7,42 \pm 0,35$	$8,05 \pm 0,39$
После тренировки	$57,41 \pm 3,88$	$9,52 \pm 0,68$
Достоверность различий, t и p	12,83; p<0,001	2,10; p<0,05

Полученные данные свидетельствуют о почти полной функциональной независимости симметричных МСП. Нет сомнений, однако, что в реальной жизни эти механизмы взаимодействуют, обеспечивая слаженную работу по сохранению устойчивости тела в пространстве при его перемещениях. Факт независимости симметричных МСП становится понятным, если учесть, что механизмы управления движениями человека, равно как и мышечной рецепции, осуществляющиеся по специализированным афферентным и эфферентным нервным путям, представлены самостоятельными образованиями.

Признавая независимость каждого из симметричных МСП, следует учесть, что такая независимость не только не исключает, но, напротив, предполагает активное

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
СИММЕТРИЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЗЫ ЧЕЛОВЕКА
В УСЛОВИЯХ СТОЯНИЯ НА ОДНОЙ НОГЕ**

взаимодействие этих механизмов в реальных условиях двигательной деятельности. Более того, именно самостоятельность каждого из унилатеральных МСП позволяет им продуктивно взаимодействовать друг с другом. Такого взаимодействия не было бы, если бы МСП для обеих конечностей был представлен единым недифференцированным механизмом. "Самостоятельность" каждого из симметричных МСП является, надо полагать, проявлением общего принципа морфофункциональной организации человека, которой присуща парность органов и механизмов, обеспечивающая высокую эффективность жизнедеятельности позвоночных животных и человека.

Доказательством эффективности функционально независимых симметричных МСП могут служить результаты проведенной нами на 8 испытуемых серии исследований, в которой изучалась динамика развития состояния тренированности в условиях изолированных (только "левосторонняя" тренировка позы стояния) или перемещающихся (поочередная "лево- и правосторонняя" тренировка). Как видно из табл. 2, включение в процесс тренировки позы стояния на левой ноге дополнительных тренировок в стоянии на правой ноге – при том, что в обоих вариантах занятий количество воздействий на левую ногу было одинаковым – значительно повышает эффективность тренировки МСП.

Таблица 2.

Длительность стояния на одной ноге до и после занятий в изолированных тренировках в таком стоянии (ИТ) или при сочетании таких воздействий с симметричными воздействиями в виде стояния на другой ноге (СТ), с, $M \pm m$

Период исследования	ИТ	СТ
Первое тестирование	8,15±0,68	7,68±0,70
Десятое тестирование	19,24±1,73	27,51±2,33
Достоверность различий, t и p	5,97; p<0,001	8,15; p<0,001

Результаты этих исследований достаточно демонстративны: изолированная тренировка одного из симметричных МСП обеспечивает увеличение длительности позы стояния в 2,4 раза, а такая же тренировка, дополненная воздействиями на симметричный МСП, – в 3,6 раза. По-видимому, в реальных условиях жизнедеятельности человека, условием которой является необходимость обеспечения устойчивой позы, оба симметричных МСП взаимодействуют по принципу двигательных переключений. Это обеспечивает развитие сеченовского эффекта, стимулирующего работоспособность нервных центров [8, 9].

Проведенные исследования имеют, наряду с познавательным, непосредственное практическое значение. Нет сомнения, что тренировка МСП, которой в современном физическом воспитании уделяется мало внимания, исключительно важна как для молодых, так и, особенно, для пожилых людей. От совершенства МСП зависит устойчивость тела человека и, следовательно, возможность снижения травматизма, вызываемого падениями. Высокая эффективность тренировки МСП, не требующая специального оборудования и

поэтому позволяющая организовать ее в домашних условиях, указывает на неиспользованные в этой отношении возможности.

Список литературы

1. Smith I. W. The act of standing // *Acta orthoped. Scand.*– 1953.– 23, № 2.– P. 159-165.
2. Гурфинкель В. С., Коц Я. М., Шик М. Л. Регуляция позы человека.– М.: Наука, 1965.– 256 с.
3. Kubiczkowa J., Skibiniewski F., Olton J. Analysis of effect of visual feedback in patients with vestibular dysfunction // *Agressology.*– 1983.– 24.– P. 131-138.
4. Piorko A. Posturografia jako metoda oceny dynamiki ukladu rownowagi czlowieka // *Pol. Przeg. Lot.*– 1996.– 2.– S. 233-242.
5. Vitte E., Diard J. P., Freyss G. Dynamic posturography – equi-test in evaluation of pilots aptitudes // *Posture and Gait control mechanism: XI Int. Symp. Soc. Posturography.*– Portland, 1992.– P. 246-250.
6. Baloh R. W., Fife T. D., Zwierling L., Socotch T., Jakobson K., Bell T., Beykirch K. Comparison of static and dynamic posturography in young and older normal people // *J. Am. Geriatr. Soc.*– 1994.– 42, № 4.– P. 405-412.
7. Новак С. З. Взаимодействие анализаторных систем в физиологическом механизме динамического позиционирования позы стояния // *Ученые записки Симферопольского государственного университета.*– 1999, 1, № 12 (51).– С. 100-104.
8. Булич Э. Г. Физическая культура и здоровье.– М.: Знание, 1981.– 64 с.
9. Муравов И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта.– К.: Здоров'я, 1989.– 276 с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

Резнер А. Е.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК АНТИСТРЕССОРНЫЙ ФАКТОР В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

Благоприятное влияние двигательной активности (ДА) на стареющий организм известно давно. Еще основоположник геронтологии Х. Гуфеланд утверждал, что ни один лентяй не доживет до глубокой старости. К настоящему времени установлено, что благодаря систематической ДА предотвращается преждевременное старение у улучшается функциональное состояние организма людей пожилого и старческого возраста [1, 2, 3]. Знание этого положения, однако, не может быть руководством к действию во многих частных случаях развития возрастных изменений. Одним из таких частных проявлений старения является повышенная уязвимость организма пожилых людей к стрессогенным факторам. Эта уязвимость выражена настолько сильно, что позволяет рассматривать возрастающую чувствительность к стрессу как типичную особенность старения [4]. В доступной литературе, однако, вопрос о взаимосвязи между влиянием ДА и чувствительности организма пожилых людей к стрессу остается почти совершенно неизученным.

Выяснение вопроса о роли адаптации к физическим нагрузкам, измеряющейся физической подготовленностью, и состоянием умственной работоспособности пожилых людей в условиях психоэмоционального стресса (ПС), явилось задачей наших исследований. Исследования были проведены на 54 мужчинах в возрасте 60-69 лет с умеренно выраженными возрастными изменениями. Испытуемые были разделены на две группы: одну из них (А) составили физически пассивные люди (30 человек) с показателями физической работоспособности, измеренной тестом PWC_{150} , $87,9 \pm 8,5$ Вт, другую (24 человека – группа В), активные в двигательном отношении лица с показателями теста PWC_{150} на уровне $133,8 \pm 12,2$ Вт ($t=3,09$; $p<0,01$).

Умственная работоспособность определялась на протяжении трех минут при помощи корректурных таблиц Анфимова: оценивались показатели точности и общей работоспособности [2] как в обычных условиях, так и в условиях стресса. ПС создавался благодаря значительному усложнению задания (вычеркивание двух знаков с двумя условными тормозами и двумя дополнительными заданиями, сопровождающими условный тормоз). Сама работа при этом выполнялась в условиях дефицита времени и шума. Наряду с этим регистрировались показатели кровяного давления, измеряемого синхронно на левой и правой плечевых артериях автоматическим тонометром (модель DS-115, фирма "Nissei", Япония).

Результаты исследования не выявили существенной разницы в показателях умственной работоспособности у пожилых людей с разным уровнем ДА в обычных условиях исследования (табл. 1).

Как видно из данных, приведенных в этой таблице, единственным различием, характеризующим значение фактора ДА, является то, что количество ошибок у лиц с низким уровнем ДА в процессе умственной работы прогрессивно снижается и на

третьей минуте деятельности оказывается существенно ($t=2,65$; $p<0,01$) ниже чем в начале работы. У лиц с высокой ДА, напротив, отмечается некоторое – правда, статистически недостоверное, возрастание числа ошибок в процессе умственной работы. Показатели общей умственной работоспособности, измеряемой количеством просмотренных знаков, у лиц с разным уровнем ДА оказываются практически на одном уровне, испытывая лишь незначительные колебания в процессе работы. Таким образом, пожилые лица с низким уровнем ДА характеризуются даже некоторым преимуществом по показателю ошибок, совершаемых в процесса работы, в сравнении с лицами с высоким уровнем ДА.

Таблица 1.

Показатели умственной работоспособности у пожилых людей с низким (А) и высоким (В) уровнем двигательной активности в обычных условиях, $M \pm m$

Группа исследуемых	Количество ошибок по минутам работы			Количество просмотренных знаков по минутам работы		
	1	2	3	1	2	3
А	3,04±0,13	2,83±0,10	2,62±0,09	175,1±10,3	189,2±11,3	183,8±11,0
В	2,81±0,12	3,12±0,14	2,90±0,12	184,3±11,7	168,7±10,9	177,5±10,1
Достоверность различий, t и p	1,30 $p>0,1$	1,69 $p>0,05$	1,87 $p>0,05$	0,59 $p>0,5$	1,31 $p>0,1$	0,42 $p>0,5$

Работа, выполняемая в условиях ПС, обнаруживает совершенно иную ситуацию (табл. 2). У лиц с низким уровнем ДА количество ошибок прогрессивно растет в процессе работы (с $7,02\pm0,35$ до $9,25\pm0,44$; $t=3,97$ и $p<0,005$). В отличие от этого у пожилых людей с высокой ДА отмечается стабильность этого показателя. Аналогичные изменения обнаруживает также показатель общей умственной работоспособности.

Таблица 2.

Показатели умственной работоспособности у пожилых людей с низким (А) и высоким (В) уровнем двигательной активности в условиях развития психоэмоционального стресса, $M \pm m$

Группа исследуемых	Количество ошибок по минутам работы			Количество просмотренных знаков по минутам работы		
	1	2	3	1	2	3
А	7,02±0,35	8,43±0,40	9,25±0,44	119,5±9,7	115,7±10,3	105,3±8,2
В	6,14±0,41	7,08±0,38	6,38±0,51	149,8±11,4	148,9±10,8	156,4±12,3
Достоверность различий, t и p	1,63 $p>0,05$	2,45 $p<0,01$	4,26 $p<0,001$	2,02 $p>0,05$	2,22 $p<0,05$	3,46 $p<0,01$

Существенные различия свойственны показателю асимметрии систолического артериального давления. До выполнения корректурного теста этот показатель не обнаруживает заметных различий при сравнении лиц с разным уровнем ДА. Точно так же отсутствует существенная разница в показателе асимметрии систолического

давления после выполнения теста, если он производится в обычных условиях. Однако в условиях ПС различия в изменениях степени асимметрии оказываются резко выраженными (табл. 3).

Таблица 3.

Показатель асимметрии систолического давления у пожилых людей с низким (А) и высоким (В) уровнем двигательной активности при выполнении корректурного теста в обычных условиях (ОУ) и в условиях психоэмоционального стресса (УПС),

M ± m

Группа исследуемых	До тестирования		После выполнения теста	
	ОУ	УПС	ОУ	УПС
А	5,1±0,3	6,8±0,4	6,3±0,4	10,8±0,6
В	4,7±0,2	5,9±0,3	6,0±0,4	7,4±0,5
Достоверность различий, t и p	1,11 p>0,1	1,80 p>0,05	0,53 p>0,5	4,35 p<0,001

Результаты проведенных исследований указывают на то, что высокая ДА, проявлением которой является достаточная физическая подготовленность, характеризующаяся значениями теста PWC₁₅₀ на уровне 133,8±12,2 Вт, обладает антистрессовым действием. Это действие не ограничивается только сохраняющейся умственной работоспособностью и возможностью выполнять интеллектуальные нагрузки с меньшим количеством ошибок (табл. 1 и 2). Есть основания считать, что благоприятные изменения психических функций являются одним из проявлений общего улучшения функционального состояния организма, достигающегося под влиянием ДА. Полученные нами данные находятся в соответствии с литературными указаниями, свидетельствующими о том, что длительные физические тренировки благоприятно влияют на состояние гемодинамики у пожилых людей [5]. Становится ясно, что адаптация к физическим нагрузкам является вместе с тем адаптацией и к стрессовым воздействиям. Поэтому, учитывая крайнюю опасность ПС для функции кровообращения [6], состояние физической тренированности должно рассматриваться как важный антистрессовый фактор.

Список литературы

1. Муравов И. В. Двигательная активность в регулировании функций организма при старении // Двигательная активность и старение: Материалы междунар. симпозиума. – К., 1969. – С. 9-49.
2. Булич Э. Г. Физическая культура и здоровье. – М: Знание, 1981. – 64 с.
3. Муравов И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта. – К.: Здоров'я, 1989. – 276 с.
4. Frolkis V. V. Stress – Age – Syndrom // Mech. Ageing Dev. – 1993. – 63, № 1-2. – P. 93-108.
5. Шатило В. Б. Влияние индивидуальных длительных физических тренировок на физическую работоспособность и изменения гемодинамических показателей при стрессорных воздействиях у лиц пожилого возраста // Пробл. старения и долголетия. – 1998. – 7, № 4. – С. 343-350.
6. Сауля А. И. Меерсон Ф. З. Постстрессорные нарушения функции миокарда. – Кипшинев: Штинца, 1990. – 160 с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

Ходинов В. Н.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОГО ОТДЫХА

Радомский политехнический университет, Польша

Одно из древнейших изобретений человеческой цивилизации, физическая тренировка (ФТ) стала инструментом самого массового использования. Механизм ФТ эффективно работает не только в физическом воспитании и спорте, но и в широкой общечеловеческой практике, обеспечивая мощный стимулирующий и оздоровительный эффект. Освоение двигательных навыков в любой форме школьного и вузовского обучения, в любой специальности, реализуется при помощи ФТ.

Означает ли это, что в практическом использовании ФТ – мощного оздоровительного влияния, которое может реализоваться в разные возрастные периоды до глубокой старости (Э. Г. Булич, 1982) – не существует никаких проблем? Значит ли это, что, зная мощный оздоровительный потенциал ФТ, нам остается без каких-либо оговорок лишь обеспечить массовое использование ее людьми разного возраста, состояния подготовленности и здоровья? На эти вопросы следует дать отрицательный ответ. Как ни полезна ФТ, однако практическое использование ее является далеко не простым делом. ФТ – не панацея, и применение ее может значительно укрепить здоровье, обеспечить повышение адаптации организма к жизненным условиям, но может и нарушить его. За каждую тренировочную нагрузку организм вынужден "платить" своими ресурсами, и хорошо, если этих ресурсов достаточно для такой "оплаты". Естественно, это существенно ограничивает возможности оздоровительного использования ФТ.

Имеется, однако, реальная возможность снизить "цену адаптации", которой ослабленному организму приходится "оплачивать" возможность выполнения тренировочных нагрузок. Такой возможностью является применение активного отдыха (АО).

В спортивном аспекте, т.е. при направленности главным образом на двигательный результат, АО часто является помехой. Наши исследования свидетельствуют о том, что, ускоряя течение восстановительных процессов, АО может снижать нагрузку на организм, обеспечиваемую интенсивными тренировками (табл. 1). Тем самым АО противодействует тренировочной установке, направленной на развитие и мобилизацию всех ресурсов организма для достижения высокого спортивного результата. В валеологическом аспекте, для достижения чисто оздоровительного результата такое влияние крайне ценно. Как видно из табл.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ
ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ ЗА СЧЕТ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОГО ОТДЫХА**

2. под влиянием АО существенно облегчается выполнение физических нагрузок. Это проявляется в возрастании физической работоспособности к концу трехмесячного тренировочного цикла, в котором использовались эргографические нагрузки для мышц-сгибателей предплечья, выполняемые до утомления. Существенно снижается при этом также цена адаптации систем кровообращения и дыхания, о чем можно судить по экономизации изменений частоты сердечных сокращений и легочной вентиляции на стандартную нагрузку.

Таблица 1.

Влияние разных видов отдыха, используемого в интервалах между нагрузками тренировочного цикла, на показатели двигательной функции и цену адаптации кровообращения и дыхания к условиям стандартных физических нагрузок, $M \pm m$

Отдых	Мышечная работоспособность, кгм		ВЫРАЖЕННОСТЬ ВРАБАТЫВАНИЯ, %		Длительность вработывания, с	
	в начале цикла	в конце цикла	в начале цикла	в конце цикла	в начале цикла	в конце цикла
Пассивный	64,7± 1,8	115,4± 3,7	5,2± 0,2	6,5± 0,3	6,1± 0,3	8,2± 0,4
Активный	66,8± 1,9	134,7± 4,2	5,0± 0,2	8,4± 0,5	6,4± 0,3	10,4± 0,5
Достоверность различий, t и p	0,80 p>0,5	3,45 p<0,005	0,71 p>0,5	3,26 p<0,005	0,71 p>0,5	3,44 p<0,005

Таблица 2.

Влияние разных видов отдыха, используемого в интервалах между нагрузками тренировочного цикла, на показатели прироста частоты сердечных сокращений (ЧСС) и минутного объема дыхания (МОД) при выполнении стандартной физической нагрузки

Отдых	Прирост ЧСС, %		ПРИРОСТ МОД, %	
	в начале цикла	в конце цикла	в начале цикла	в конце цикла
Пассивный	112,7± 4,0	92,4± 3,5	87,2± 3,1	76,4± 2,9
Активный	116,2± 4,3	81,7± 3,1	89,0± 3,0	62,3± 2,5
Достоверность различий, t и p	0,60 p>0,5	2,29 p<0,05	0,42 p>0,5	3,68 p<0,001

Как видно из представленных данных, влияние АО, повышая адаптацию организма к мышечной деятельности, существенно облегчает выполнение физических нагрузок. Нередко применение АО позволяет выполнить нагрузку, которая в обычных условиях была бы невозможной. Сочетание АО с ФТ позволяет, снизив напряжение функций, вызываемое непривычной физической нагрузкой, сделать возможной утомительную двигательную активность, обеспечивающую организм оздоровительными влияниями моторно-висцеральных рефлексов (М. Р. Могендович, 1972).

Полученные нами результаты свидетельствуют о возможности в значительной степени устранить ограничения, свойственные ФТ, доступной в своих обычных влияниях достаточно подготовленным людям. Это позволяет привлечь к тренировочным занятиям тех людей, которым по состоянию здоровья или из-за неподготовленности ФТ оказывается недоступной.

Список литературы

1. Булич Э. Г. Физическая культура и здоровье.– М.: Знание, 1982.– 64 с.
2. Матвеев Л. П. Спортивная тренировка // Теория и методика физического воспитания. Том 1.– М.: Физкультура и спорт, 1967.– С. 306-378.
3. Могендович М. Р. Лекции по физиологии моторно-висцеральной регуляции.– Пермь, 1972.– 36 с.
4. Муравов И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта.– Киев: Здоровья, 1989.– 272 с.

Статья поступила в редакцию 09.01.2001

УДК 577.1

Абу Хада Р. Х., Мартынюк В.С., Ибрагимова Н.Д.

РЕАКЦИЯ ТУЧНЫХ КЛЕТОК НА ДЕЙСТВИЕ ХРОМОГЛИКАТА НАТРИЯ И ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ведется поиск наиболее чувствительных к действию переменных магнитных полей клеточных систем организма и уделяется пристальное внимание вопросам молекулярно-клеточных механизмов действия данного фактора. Установлено, что тучные клетки – тканевые базофилы, демонстрируют высокую чувствительность к переменным магнитным полям низкой интенсивности *in vivo* и *in vitro* [1]. С другой стороны интерес к тучным клеткам, как соединительнотканым эффекторным клеткам, связан с тем, что они посредством дегрануляции выделяют медиаторы (гистамин, серотонин, простагландины, гепарин и др.), участвуя таким образом в регуляции региональной гемодинамики, трофики и активности механизмов защиты в тканях. Тучные клетки играют важную роль в развитии процессов воспаления, патогенезе бронхиальной астмы и ряда аллергических заболеваний [2]. Для подавления их активности используют разнообразные фармакологические препараты, среди которых хромогликат натрия (*динатрий 4,4 диоксо-5-5 (2-гидрокси триметилендиокси)ди(хромен-2-карбоксилат)*) является одним из наиболее часто применяемых [3]. В работах [4,5] было обнаружено модифицирующее действие переменных магнитных полей на биологическую активность ряда веществ вплоть до полной потери их активности. В связи с этим целью настоящей работы была оценка ингибирующей активности хромогликата натрия в условиях обработки тучных клеток переменным магнитным полем крайне низкой частоты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследовали суспензию перитонеальных тучных клеток 6-ти месячных белых беспородных крыс. Животных декапитировали, после чего быстро проводили смывание тучных клеток из перитонеальной полости 10 мл теплой (37°C) физиологической средой, состоящей из физиологического раствора и хлорида кальция в концентрации 1 мМ/л. Контрольные и опытные образцы суспензии тучных клеток инкубировали в течение часа при 37°C, после чего проводили определение уровня дегрануляции тучных клеток.

Количественная оценка степени дегрануляции тучных клеток производилась по методу С.И.Шпак и В.А.Проценко (1987) [6].

Коммерческий препарат хромогликата натрия «Интал» использовали для получения растворов разной концентрации данного ингибитора дегрануляции тучных клеток.

Переменное магнитное поле создавали с помощью колец Гельмгольца. Источником тока служил генератор переменного тока Г6-28. Контроль индукции создаваемого поля осуществляли с помощью микротесламетра Г-79. Опытные образцы, помещенные в пластиковые пробирки объемом 2 мл, подвергали воздействию КНЧ ПеМП частотой 8 Гц 25 мкТл в течение 1 часа. В качестве контроля использовали образцы суспензии тучных клеток, которые находились в той же лаборатории при фоновых уровнях ПеМП, характерных для данной лаборатории 15-40 нТл.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили в соответствии с общепринятыми алгоритмами вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рисунке представлены результаты изучения уровня дегрануляции тучных клеток соединительной ткани при воздействии хромогликата натрия и переменного магнитного поля в процессе одночасовой инкубации клеток в физиологической среде *in vitro*. Обращает на себя внимание тот факт, что в исследуемом диапазоне концентраций хромогликата натрия (10^{-9} - 10^{-4} М/л) для тучных клеток перитонеальной полости белых крыс ингибирующий эффект препарата не носит дозо-зависимый характер и находится в пределах 10-25% по отношению к контрольным образцам. В настоящее время молекулярные механизмы действия хромогликата натрия мало изучены, однако полученные в данном исследовании результаты указывают на то, что данное соединение эффективно при очень низких (менее 10^{-9} М/л) концентрациях. Одновременно с этим отсутствие выраженной концентрационной зависимости эффективности препарата может быть связано с тканевой и видовой специфичностью тучных клеток. Так известно, что хромогликат натрия очень эффективно подавляет дегрануляцию тучных клеток легких, что позволяет его использовать в качестве надежного средства для предотвращения бронхоспазма при астме у человека [2,3]. Данный препарат также эффективен по отношению к тучным клеткам легких и соединительной ткани, но мало эффективен по отношению к тучным клеткам кожи у крыс [2,3]. Тучные клетки мышечной ткани к действию хромогликата натрия не чувствительны [2,3].

Одночасовая экспозиция клеточных суспензий в переменном магнитном поле частотой 8 Гц индукцией 25 мкТл приводит к достоверному повышению уровня дегрануляции тучных клеток на 15-40% (рис.). Это подтверждает ранее полученные данные о том, что воздействие магнитным полем ускоряет процесс спонтанной дегрануляции тучных клеток *in vivo* и *in vitro* [1]. Согласно современным представлениям Ca^{2+} -зависимые пути клеточной регуляции могут быть одними из основных мишеней действия ПеМП. Это позволяет предполагать, что молекулярно-клеточные механизмы влияния магнитного поля на тучные клетки, вероятно, связаны с влиянием данного физического агента на систему клеточной регуляции

процесса дегрануляции, в которой кальций-зависимые пути играют важную роль [2].

Результаты исследований убедительно показывают, что в условиях обработки тучных клеток переменным магнитным полем ингибитор дегрануляции хромогликат натрия не проявляет своей биологической активности. Более того, в отдельных концентрационных диапазонах (10^{-6} – 10^{-5} М/л) данный препарат достоверно усиливает действие переменного магнитного поля. Следует отметить, что в современной литературе имеются подобные данные о влиянии переменных

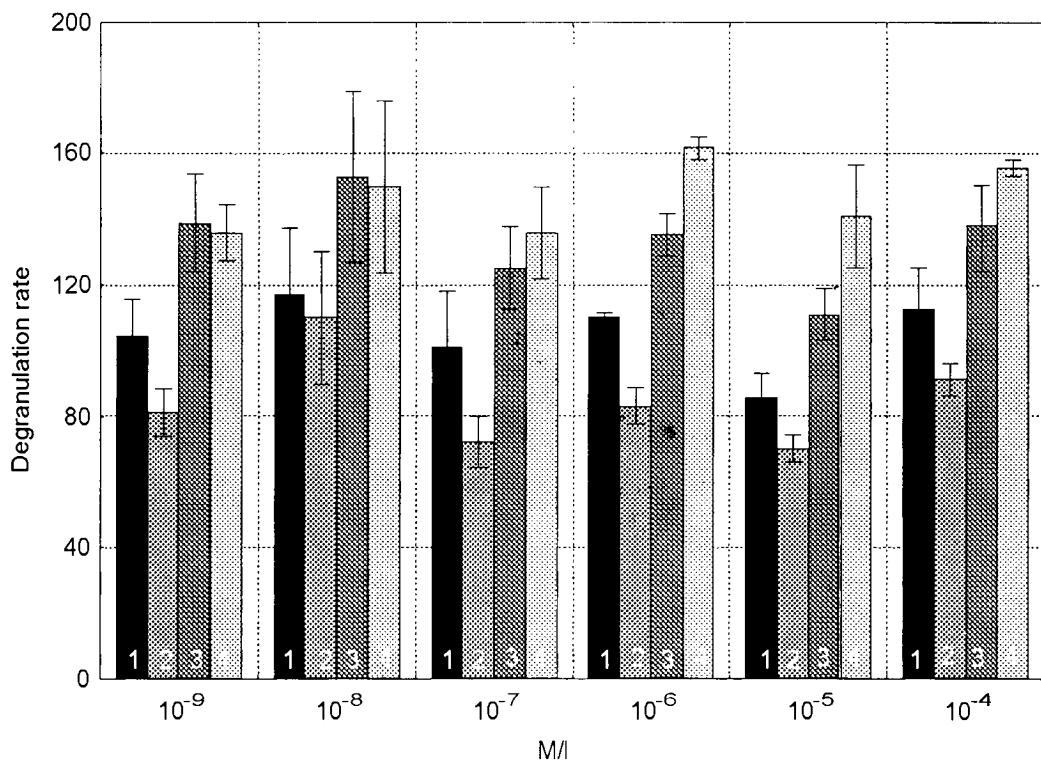


Рис. 1. Уровень дегрануляции тучных клеток в контрольных образцах (1), в присутствии хромогликата натрия разных концентраций (2), при воздействии переменного магнитного поля (3) и при комбинированном действии хромогликата натрия и переменного магнитного поля (4).

магнитных полей на биологическую активность веществ. Так, переменное магнитное поле в условиях *in vivo* и *in vitro* отменяет, а в отдельных случаях меняет на противоположное, действие мелатонина и аналогов стероидных гормонов на рост раковых клеток [4], а так же ростостимулирующее действие витамина А и его аналогов [5]. Обращает внимание тот факт, что используемые в данных экспериментах биологически активные соединения (хромогликат натрия, мелатонин, витамин А, стероидные гормоны), относятся к группе слабополярных

веществ, характеризующихся низкой растворимостью в воде и растворяющихся в водных средах по гидрофобному механизму. Ранее было показано, что переменные магнитные поля могут оказывать влияние на растворимость неполярных веществ, в том числе и витамина А, в воде и растворах белка [7,8]. Исследователями сделан вывод о влиянии магнитных полей на гидрофобные взаимодействия в живых системах. Можно предположить, что в используемой модельной системе "тучные клетки + ингибитор дегрануляции хромоглобина натрия + переменное магнитное поле" имеет место тот же механизм – изменение связывания слабополярного хромоглобина натрия рецепторными белками и гидрофобными областями клеточных мембран, приводящее к невозможности реализации ингибирующего действия данного вещества.

ВЫВОДЫ

1. Препарат хромоглобина натрия подавляет дегрануляцию лаброцитов, однако в диапазоне концентраций (10^{-9} - 10^{-4} М/л), ингибирующий эффект хромоглобина натрия не носит дозо-зависимый характер и находится в пределах 10-25%.
2. Одночасовая экспозиция клеточных суспензий *in vitro* в переменном магнитном поле частотой 8 Гц индукцией 25 мкТл приводит к достоверному повышению уровня дегрануляции тучных клеток на 15-40%.
3. Обработка суспензии тучных клеток переменным магнитным полем в присутствии ингибитора дегрануляции - хромоглобина натрия, - приводит к потере ингибирующей активности препарата, а в отдельных концентрационных диапазонах (10^{-6} – 10^{-5} М/л) данный препарат достоверно усиливает реакцию тучных клеток на переменное магнитное поле.

Список литературы

1. Абу Хада Р.Х., Мартынюк В.С. Реакция тучных клеток на действие переменных магнитных полей в условиях *in vitro* // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского – 2001. - Т 14. – Сер. "Биология", No2. - С.3-7.
2. Дейл М.М, Формен ДЖ.К. Руководство по иммунофармакологии. -М.: Медицина, 1998. - С.16-31;235-245.
3. Быкова А.А., Закс А.С., Евтеева Т.А., Попыванова Г.А. О механизме действия ингибитора (хромоглобин) // Химический и фармакологический журнал. – 1980 -No. 9. - С.11-13.
4. Luben R.A., Morgan A.P. Independent replication of 60 Hz 1,2 μ T EMF effects on melatonin and tamoxifen responses of MFC-7 breast cancer cell *in vitro* / Abstract book of Twentieth Annual Meeting of BEMS, St. Pete Beach, Florida, June 7-11, 1998. – P.17-18.
5. Trillo M.A., Martines M.A., Cid M.A., Ubeda A., Carcia V.J., Sacom L., Leal J. Influence of 50 Hz magnetic field on the proliferation of human hepatocarcinoma cells *in vitro* / Abstract book of Twenty Third Annual Meeting of BEMS, St. Paul, Minnesota, June 10-14, 2001. – P. 211-212.
6. Проценко В.А., Шпак С.И., Доценко С.М. Тканевые базофилы и базофильные гранулоциты крови. - М.: Медицина, 1987. – 128 с.
7. Мартынюк В.С., Шадрин О.Г. Влияние переменного магнитного поля крайне низкой частоты на растворимость бензола в воде и водных растворах белка // Биомедицинская радиоэлектроника. – 1999. - № 2. – С. 61-64.
8. Калиновский П.С., Мартынюк В.С. Действие переменных магнитных полей на связывание гидрофобных лигандов сывороточным альбумином // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2001. – Т.14. – Сер. «Биология», № 2. – С. 89-93.

Статья поступила в редакцию 08.01.2001

УДК 577.322 : 537.632.5

Мартынюк В.С., Калиновский П.С., Цейслер Ю.В.

ВЛИЯНИЕ СЛАБОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ КРАЙНЕ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИТОХРОМА С В ПРИСУТСТВИИ ХЛОРОФОРМА

ВВЕДЕНИЕ

Согласно современным представлениям первичные механизмы воздействия ПемП реализуются на уровне структурных перестроек молекулярных ассоциатов воды [1], которые могут играть важную роль в динамическом поведении и функционировании биополимеров [2].

Показано, что в воде и водных растворах имеет место возникновение пространственно-временного порядка за счет сил дальнего действия, который может быть изменен или разрушен слабыми воздействиями [3]. Предполагается, что изменение структурно-динамических свойств водной фазы может приводить к изменению гидрофильно-гидрофобного баланса в коллоидных системах [4]. Подтверждением этого предположения следует рассматривать данные об изменении оптических свойств растворов глицилтриптофана [4], а также растворимости бензола и ретинолацетата в воде и водных растворах альбумина [5,6].

В связи с этим целью настоящего исследования была оценка влияния ПемП на спектральные характеристики *цитохрома с*, вызванных взаимодействием раствора белка с агентом гидрофобной природы – хлороформом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящем исследовании, так же как и предыдущих работах [5,6], в качестве базовой модели гидрофобных взаимодействий было использовано явление насыщения растворов белка низкомолекулярными углеводородами и их галогенпроизводными гидрофобной природы [7]. Насыщение 0.05 %-ных растворов *цитохрома с* хлороформом осуществляли путем наслаивания 3 мл раствора белка на 1.5 мл хлороформа с последующей инкубацией образцов при комнатной температуре 22-24°C. Лиофильный электрофоретически чистый препарат *цитохрома с* (окисленная форма) был любезно предоставлен научно-производственной компанией «Биоритм» (Украина). Водные растворы *цитохрома с* характеризовались максимумом поглощения полосы Core 408-409 нм. По окончании установленного срока инкубации регистрировали дифференциальные спектры растворов *цитохрома с*, насыщенных хлороформом, против растворов данного белка, находящихся в тех же условиях без добавления хлороформа.

Для моделирования окислительно-восстановительных процессов, протекающих с участием *цитохрома с* использовали реакцию восстановления белка раствором

аскорбиновой кислоты в конечной концентрации 0,11 мМ/л. К 1,5 мл 0,05% раствора *цитохрома с* добавляли 0,2 мл 1 мМ раствора аскорбиновой кислоты рН=7,0. Перед измерением активности растворы *цитохрома с* в объеме 1,5 мл инкубировали с 0,5 мл хлороформом в течение 1, 2 и 3 часов при температуре 20-23⁰С. Активность фермента оценивали по изменению оптической плотности при длине волны $\lambda=550$ нм.

Импульсное магнитное поле создавали кольцами Гельмгольца. Импульсы были прямоугольной формы и разной полярности. Частота магнитного поля составляла 8 Гц, индукция 25 μ Т. Вектор индукции создаваемого магнитного поля был параллельным вектору геомагнитного поля. Опытные образцы помещали в кольца Гельмгольца. Контрольные пробы находились в условиях фоновых значений ПемП, характерных для данной лаборатории (20-65 нТ). Для оценки возможного влияния различий в уровне фоновых ЭМП в местах расположения опытных и контрольных образцов проводили эксперименты с ложным воздействием МП. В этом случае опытные образцы помещали в кольца Гельмгольца, но не подвергали воздействию МП.

Для оценки достоверности влияния МП КНЧ использовали t-критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

На рисунке 1 представлены дифференциальные спектры раствора *цитохрома с* Как видно при его насыщении хлороформом спектр поглощения претерпевает «голубой сдвиг». Согласно [8] это свидетельствует об увеличении полярности среды, окружающей хромофор. В данном эксперименте увеличение полярности среды может быть вызвано двумя причинами, которые не исключают друг друга и могут реализоваться одновременно.

В первом случае «голубой сдвиг» может быть вызван большей доступностью молекул воды к хромофору (гему). Учитывая, что в нативном *цитохроме с* гем почти полностью погружен в гидрофобную полость белковой глобулы и практически недоступен полярному растворителю, «голубой сдвиг» можно интерпретировать как свидетельство частичной денатурации белка, вызванной связыванием хлороформа, и экспонирования хромофора (гема) к полярному растворителю – воде.

Во втором случае, «голубой сдвиг» может быть вызван связыванием молекул хлороформа с гидрофобными полостями *цитохрома с*. Несмотря на то, что хлороформ относят к группе неполярных веществ, молекула данного вещества характеризуется достаточно высоким для неполярных веществ дипольным моментом $\mu_{\text{хлороформ}}=1.06$ D (для сравнения $\mu_{\text{вода}}=1.84$ D, $\mu_{\text{бензол}} \approx \mu_{\text{гептан}} \approx 0$ D). Это свойство молекул хлороформа, заполняющих гидрофобные полости белка, также может вносить существенный вклад в формирование наблюдаемого в эксперименте «голубого сдвига». Согласно [7], связывание углеводов в гидрофобных полостях молекул белков, растворенных в воде не приводит к существенным конформационным изменениям. В связи с этим наиболее обоснованным, является предположение о том, что наблюдаемый «голубой сдвиг» происходит в результате заполнения гидрофобных полостей *цитохрома с* слабополярными молекулами

ВЛИЯНИЕ СЛАБОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ КРАЙНЕ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИТОХРОМА С В ПРИСУТСТВИИ ХЛОРОФОРМА

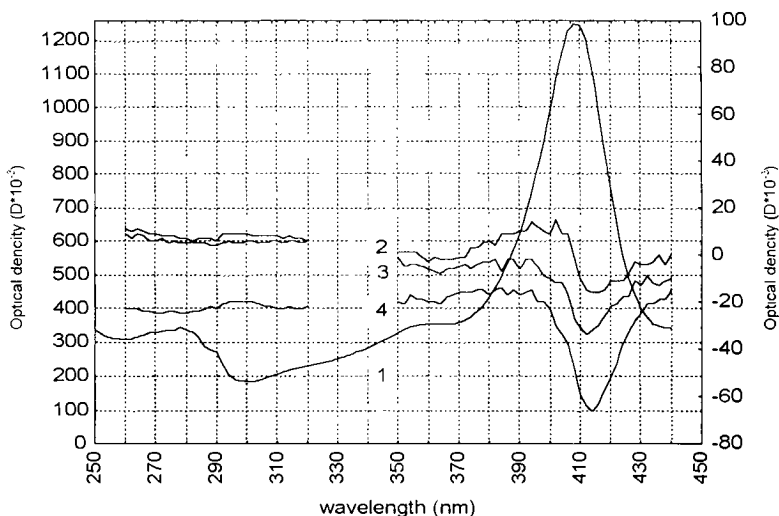


Рис. 1 Интегральный (1. левая шкала) и дифференциальные (2-4. -правая шкала) спектры 0.05% растворов *цитохрома с* через 2 (2), 4 (3) и 24 (4) часа инкубации с хлороформом.

Табл. 1. Основные характеристики дифференциальных спектров *цитохрома с*

Время экспозиции (ч)	Параметр	Контрольные образцы (нм)	Ложное воздействие (нм)	Магнитное поле (нм)	Изменение относительно контрольных образцов (%)	Изменение относительно ложного воздействия (%)
2	λ_{max}	$397,3 \pm 1,9$	$394,0 \pm 3,8$	$387,8 \pm 5,0^*$	-2,9	-1,6
4	λ_{max}	$391,5 \pm 3,0$	$398,8 \pm 1,6$	$390,3 \pm 4,3^{**}$	-0,6	-2,1
24	λ_{max}	$393,2 \pm 1,8$	$395,8 \pm 2,2$	$391,0 \pm 5,1$	-1,1	-1,2
2	λ_{min}	$413,9 \pm 0,5$	$415,0 \pm 1,3$	$413,0 \pm 0,9$	-0,2	-0,5
4	λ_{min}	$412,7 \pm 0,7$	$414,3 \pm 2,6$	$413,9 \pm 0,7$	0,3	-0,1
24	λ_{min}	$414,4 \pm 0,4$	$415,2 \pm 0,4$	$415,0 \pm 1,0$	0,0	0,0
2	$\lambda_{min}-\lambda_{max}$	$16,7 \pm 1,7$	$21,0 \pm 3,4$	$25,2 \pm 4,3^*$	76,2	20
4	$\lambda_{min}-\lambda_{max}$	$21,3 \pm 2,9$	$15,5 \pm 2,9$	$23,6 \pm 3,7^{**}$	24,0	52,3
24	$\lambda_{min}-\lambda_{max}$	$21,2 \pm 1,9$	$19,4 \pm 2,4$	$24,0 \pm 4,1$	32,7	23,7
2	$D_{max}-D_{min}$	$34,0 \pm 2,4$	$38,3 \pm 7,1$	$38,3 \pm 5,8$	12,6	0,0
4	$D_{max}-D_{min}$	$32,1 \pm 2,7$	$34,5 \pm 4,2$	$33,0 \pm 3,0$	2,8	-4,4
24	$D_{max}-D_{min}$	$46,3 \pm 2,8$	$45,6 \pm 3,9$	$54,8 \pm 1,6^{***}$	18,3	20,1

Примечание: * - достоверные отличия относительно контрольных образцов; ** - достоверные отличия относительно ложной экспозиции.

хлороформа, которые в дополнение к этому оказывают частичное денатурирующее действие и открывают доступ гема к воде.

Следует обратить внимание, что процесс насыщения раствора *цитохрома с* характеризуется определенной динамикой в дифференциальных спектрах (рис. 1). По мере насыщения белка хлороформом максимум дифференциального спектра (λ_{\max}) смещается в более коротковолновую область, тогда как положение минимума (λ_{\min}) почти не изменяется. Этот процесс сопровождается также небольшим гипохромным эффектом.

Анализ дифференциальных спектров показал, что влияние импульсного магнитного поля наиболее ярко выражено в первые часы процесса насыщения растворов *цитохрома с* хлороформом. В частности, данный фактор ускоряет формирование «голубого сдвига» (табл. 1) При этом наиболее чувствительным элементом к действию магнитного поля является спектральный максимум, который претерпевает смещение в «голубую» область, а также разность длин волн $\lambda_{\min}-\lambda_{\max}$ (табл 1).

При длительной суточной экспозиции растворов *цитохрома с* в магнитном поле в дифференциальном спектре также зарегистрировано достоверное увеличение параметра $D_{\max}-D_{\min}$ (табл. 1), который согласно [9] характеризует количество связанного лиганда.

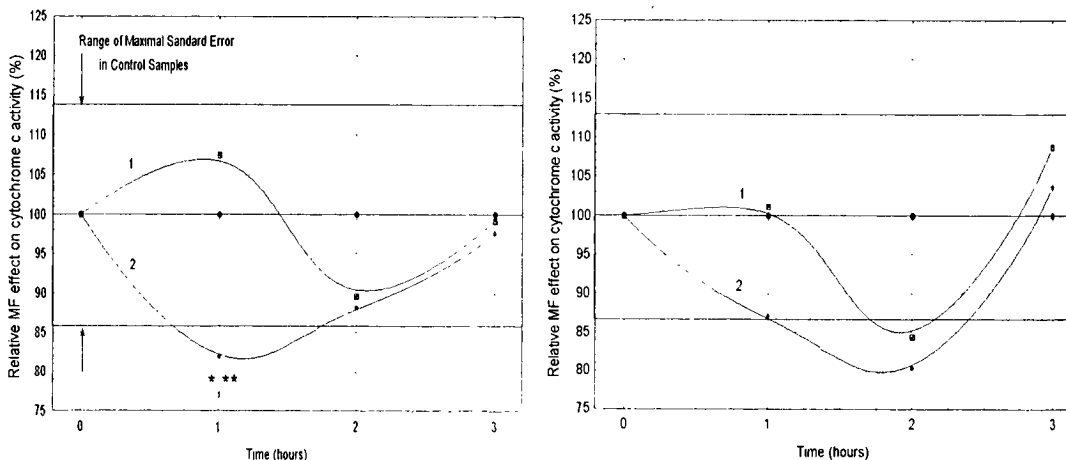


Рис. 2. Влияние переменного магнитного поля на активность *цитохрома с* насыщаемого хлороформом в % по отношению к контрольным образцам, не насыщаемых хлороформом, (левый рисунок – эксперимент с магнитным полем; правый рисунок – эксперимент с ложным воздействием; линия 1 – влияние хлороформа; линия 2 – одновременное влияние хлороформа и переменного магнитного поля; линия «100%» - контроль; *, ** - достоверное влияние магнитного поля относительно контрольных и насыщенных хлороформом образцов *цитохрома с*).

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что слабое импульсное магнитное поле край низких частот усиливает процесс связывания хлороформа с гидрофобными полостями белка. Это является дополнительным подтверждением представлений о том, что в основе биологического действия слабых переменных магнитных полей лежит изменение гидрофильно-гидрофобного баланса в водных растворах биополимеров и поверхностно-активных веществ.

Как известно, низкомолекулярные органические растворители, в том числе и хлороформ, являются мощными денатурирующими агентами. Возникает естественный вопрос о влиянии связывающегося хлороформа на функциональную активность *цитохрома с*. Для выяснения ясности в данную проблему были проведены исследования каталитической активности *цитохрома с* в условиях его насыщения хлороформом и воздействия переменным магнитным полем. Как видно (рис. 2) ингибирующее действие хлороформа в исследуемой модельной системе проявляется относительно слабо и, как правило, достоверно выявляется через 2 часа инкубации, а снижение ферментативной активности не превышает 10 %. Это указывает на то, что насыщение белка хлороформом в «мягких» условиях не приводит к значительным конформационным перестройкам и, соответственно, не приводит к полной потере активности изучаемого фермента.

Полученные результаты в экспериментах с магнитным полем (рис. 2) показывают, что ускорение связывания хлороформа *цитохромом с*, вызванное действием физического фактора, приводит к достоверному снижению активности фермента в первый час эксперимента на 15-20%. Данный факт свидетельствует о том, что переменное магнитное поле стимулирует связывание хлороформа *цитохромом с* и тем самым усиливает денатурирующее действие неполярного растворителя на нативную структуру белка.

ВЫВОДЫ

1. Насыщение водного раствора *цитохрома с* хлороформом сопровождается формированием «голубого сдвига» в спектре поглощения гема, что указывает на связывание хлороформа данным белком.
2. Связывание хлороформа *цитохромом с* не приводит к существенной потере активности фермента, что свидетельствует о сохранении нативной конформации данного белка.
3. Переменное магнитное поле ускоряет формирование «голубого сдвига» в области полосы Сорс в спектре *цитохрома с*, что указывает на ускорение связывания хлороформа белком.
4. Переменное магнитное поле, ускоряя процесс насыщения *цитохрома с* хлороформом, приводит к достоверному снижению активности фермента на 15-20% в первые часы инкубации и тем самым усиливает денатурирующее действие неполярного растворителя.

5. Изменение белковых характеристик при комбинированном действии хлороформа и ЭМП зависит от времени воздействия, что свидетельствует о динамичности конформационных перестроек белка при действии возмущающих агентов.

Список литературы

1. Слесарев В. И., Шабров А. В. Влияние структуры воды на её статические и динамические свойства. / Тезисы докладов 2-го Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», Санкт-Петербург 3-7 июля 2000. – Санкт Петербург, 2000. – С. 102 – 103.
2. Кяйверяйнен Л. И. Динамическое поведение белков в водной среде и их функции. - Л.: Наука, 1980.-272 с.
3. Черников Ф.Р. Влияние некоторых физических факторов на колебания светорассеяния в воде и водных растворах биополимеров // Биофизика. – 1990. – Т. 35. – в. 5. – С. 711- 715.
4. Лобышев В.И., Рыжиков Б.Д., Шихлинская Р.Э. Спонтанные и индуцированные внешними электромагнитными полями долговременные переходные процессы в разбавленных водных растворах глицилтриптофана и воде // Биофизика. – 1998. – Т. 43. – в. 4. – С. 710 - 715.
5. Мартынюк В.С., Шадрина О.Г. Влияние переменного магнитного поля крайне низкой частоты на растворимость бензола в воде и растворах белка // Биомедицинская радиоэлектроника. – 1999. - № 2. – С. 56-60.
6. Калиновский П. С., Мартынюк В. С. Действие переменных магнитных полей на связывание гидрофобных лигандов сывороточным альбумином // Учёные записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского сер. «Биология» - 2000. - т. 14. - №2. С. 89-93.
7. Измайлова В.Н., Ребиндер П.А. Структурообразование в белковых системах. - М.:Наука, 1974. - 286с.
8. Демченко А.П. Ультрафиолетовая спектрофотометрия и структура белков. – Киев:Наукова думка, 1981. – 208 с.
9. Ахрем А.А., Тищенко Е.И., Киселев П.А., Метелица Д.И. Спектральные характеристики взаимодействия *цитохрома с* и *гемоглобина* с метанололом и апилином // Биохимия. – 1978. – Т. 43. - в. 11. – С. 2033-2037.

Статья поступила в редакцию 08.01.2001

УДК 591.11.1:577.35.537

Московчук О.Б., Чуян Е.Н., Насилевич В.А.

ИЗМЕНЕНИЕ ИНФРАДИАННОЙ РИТМИКИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭМИ КВЧ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время твёрдо установлено, что электромагнитное излучение (ЭМИ) крайне высоких частот (КВЧ) обладает высокой физиологической активностью [1,2,3]. Показано, что под влиянием этого фактора изменяется функциональное состояние многих физиологических систем. Наиболее чувствительной к изменению ЭМИ является нервная система. Так, под влиянием ЭМИ КВЧ изменяется условнорефлекторная деятельность крыс [4], поведенческие реакции [5], психофизиологические процессы [6] и т.д. Однако ритмическая составляющая функционирования различных систем, и в частности, нервной системы не изучены. Между тем, известно, что временная организация различных физиологических процессов адекватно характеризует состояние организма в целом.

В связи с этим задачей настоящей работы явилось исследование способности ЭМИ КВЧ изменять инфрадианную ритмику показателей поведения интактных крыс, а также животных с экспериментально вызванной стресс-реакцией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на 40 беспородных белых крысах самцах массой 200-300 г. Для эксперимента отбирали животных одинакового возраста и пола, характеризующихся средней двигательной активностью (СДА) в тесте открытого поля (ОП). Подобный отбор позволил сформировать однородные группы животных с одинаковыми конституциональными особенностями, одинаково реагирующих на действие различных факторов. К первой группе относились животные, содержащиеся в обычных условиях вивария (биологический контроль). Вторую группу составляли животные, содержащиеся в условиях гипокинезии (ГК). Животные третьей группы подвергались действию ЭМИ КВЧ. Четвертую группу составили животные, находившиеся в условиях ГК и подвергавшиеся воздействию ЭМИ КВЧ.

Воздействие КВЧ-излучения осуществлялось ежедневно по 30 минут на затылочную область в течение 45 суток эксперимента, с помощью генератора «РАМЕД. Эксперт-01» с длиной волны 7,1 мм, плотностью потока мощности 0,1 мВт/см².

Гипокинезия моделировалась помещением крыс в специальные кассеты из оргстекла, в которых крысы находились 23 часа в сутки. В течение одного часа, осуществлялись кормление и уход, а также исследовалась двигательная активность

животных в тесте «открытого поля». В условиях ГК животные находились в течение 45 суток. Метод ОП позволяет быстро и адекватно выявлять динамику функциональных изменений ЦНС, оценивать реакцию животных на новую обстановку и получить другую важную информацию о поведении животных [7]. Кроме того установлено, что при многократном повторном тестировании крыс в ОП адаптация к условиям эксперимента не сводится к полному угасанию исследовательской активности животных, как считалось ранее. Поведение крыс носит ритмический характер и может быть описано набором инфрадианных колебаний [8]. В этом тесте нами оценивалась горизонтальная (ГДА) и вертикальная двигательная активность (ВДА). Опыты проводили в одно и то же время суток.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью спектрального и косинор-анализов на ПЭВМ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что инфрадианная ритмика поведения крыс а ОП существенно меняется при воздействии ЭМИ КВЧ как у интактных, так и у гипокинезированных животных.

У интактных животных выявлена инфрадианная ритмика ГДА и ВДА с периодами ≈ 21 ; ≈ 14 ; ≈ 9 ; ≈ 7 ; $\approx 5,5$; $\approx 3,5$ суток. Амплитудно – фазовые параметры исследуемых показателей двигательной активности отличаются друг от друга. Наиболее высокие значения амплитуд зафиксированы для ГДА. Их значения в 2-9 раз превышают соответствующие значения амплитуд для ВДА во всех выделенных периодах (рис. 1 и 2). Однако инфрадианная периодичность исследованных поведенческих реакций отличается не только амплитудой выделенных ритмов, но и определенными фазовыми соотношениями. Если в периодах продолжительностью $\approx 5,5$ и ≈ 14 суток разница фаз ритмов невелика, то в периодах $\approx 3,5$; 9; ≈ 25 суток обнаружены значительные отличия фаз этих показателей.

Инфрадианная периодика, включающая ритмы такой же или близкой продолжительности, обнаружена в различных биологических процессах. Например, в активности сердечно-сосудистой системы [9], системы крови и липидном обмене [10], показателей поведения крыс [8]. Важно подчеркнуть, что такие же периоды в инфрадианном диапазоне обнаруживаются в вариациях геофизических параметров [11] Такое совпадение может служить дополнительным подтверждением мнения о том, что переменные магнитные поля (ПемП) естественного происхождения могут использоваться организмами как датчики времени в широком диапазоне периодов.

Анализ 45 дневных наблюдений показывает, что самые выраженные изменения инфрадианной ритмики показателей двигательной активности обнаруживаются у гипокинезированных животных. Так, амплитуда всех выделенных ритмов для ГДА и ВДА резко возросла. Наряду с увеличением амплитуды ритмов ГДА и ВДА во всех рассматриваемых периодах, имеет место смещение фаз ритмов. Это явление также обнаружено во всех исследуемых периодах. Наибольший сдвиг фаз ритмов ГДА и ВДА отмечен в $\approx 5,5$ дневном периоде, он достигает 190° и 200° соответственно.

ИЗМЕНЕНИЕ ИНФРАДИАННОЙ РИТМИКИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭМИ КВЧ

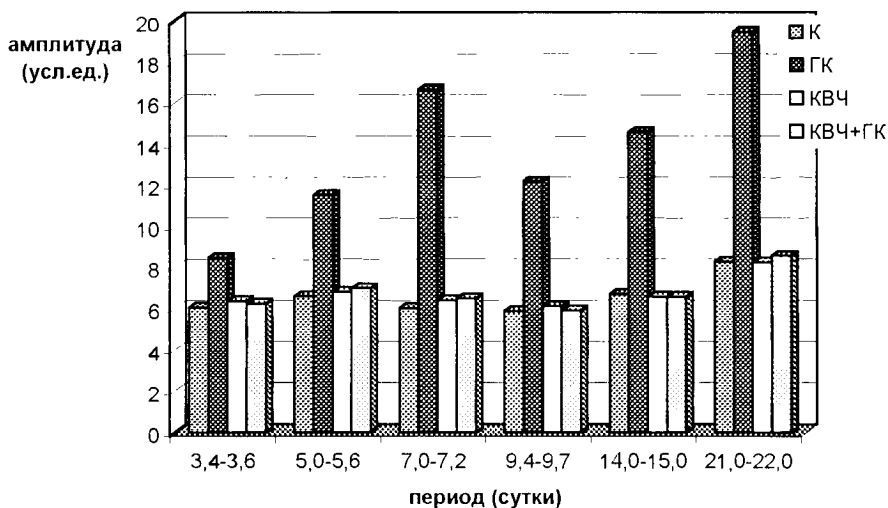


Рис. 1. Спектр мощности показателей ГДА крыс в тесте «открытого поля» при различных воздействиях.

Таким образом, ГК приводит к изменению спектра мощности исследованных показателей, а также к фазовому сдвигу (рис. 1 и 2). Эти данные находятся в полном соответствии с результатами других авторов, обнаруживших уменьшение амплитуды, неустойчивость конфигурации, рассогласование суточных ритмов температуры тела, кардиораспираторной системы [12], а также содержания в сыворотке крови гистамина, серотонина и экскреции гистамина с мочой [13] при ограничении подвижности животных.

Кроме того, у животных с ограниченной подвижностью обнаружено смещение фаз эстрального цикла [18] и изменение временной организации диуреза и экскреции катехоламинов с мочой [14]. Данные о нарушениях амплитудно-фазовых соответствий колебательных процессов свидетельствуют о развитии десинхроноза, который является проявлением развивающейся при ограничении подвижности стресс-реакции [14].

Ежедневное воздействие ЭМИ КВЧ на интактных животных изменяет инфрадианную ритмику показателей ГДА и ВДА, что проявляется в амплитудных отклонениях и фазовых сдвигах исследуемых ритмов. При сравнении ритмов ГДА и ВДА зарегистрированы разноплановые изменения их амплитуд и фаз, вызванные действием ЭМИ КВЧ. Так, при анализе ритмики ГДА и ВДВ обнаружено некоторое возрастание амплитуды ритмов. Изменение ритмики двигательной активности проявляется также в сдвигах фаз ритмов ГДА на 120° - 130° в периодах ≈ 9 и $\approx 5,5$ суток и сдвигах фаз на 100° - 180° в периодах $\approx 3,5$ и $\approx 5,5$ суток для ритмов ВДА.

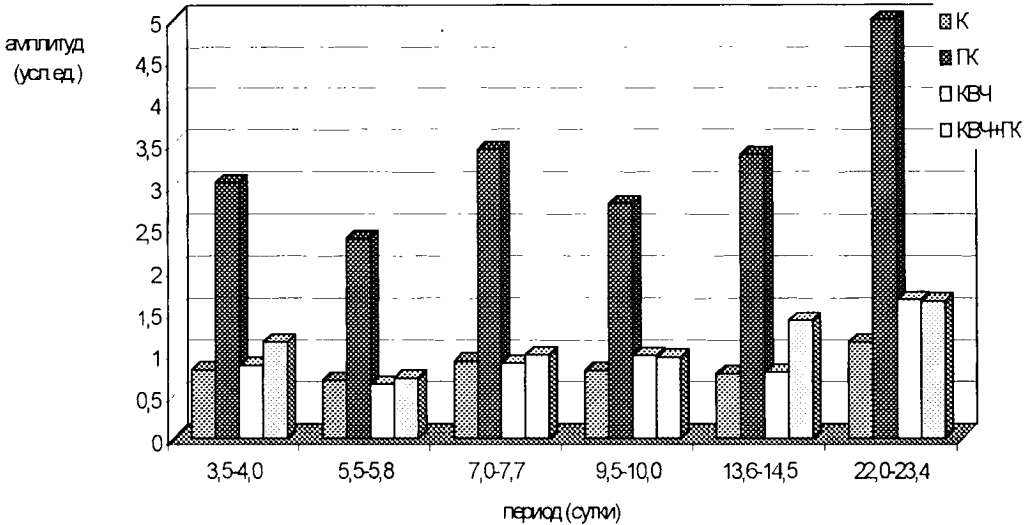


Рис. 2. Спектры мощности показателей ВДА крыс в тесте «открытого поля» при различных воздействиях.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что воздействие ЭМИ КВЧ приводит к изменению временной организации двигательной активности крыс в ОП, что выражается в развитии выраженного десинхроноза. Такие же изменения вызывают и слабые ПемП сверхнизких частот (СНЧ) [15]. Развитие десинхроноза при действии ПемП СНЧ описано и для других показателей функционального состояния организма [14,15], а также при геомагнитных возмущениях [16]. Однако десинхронизация инфрадианной ритмики при действии ЭМИ КВЧ отличается от десинхроноза обусловленного ГК меньшими амплитудно-фазовыми сдвигами. Таким образом, выраженность десинхроноза при различных состояниях различна. Но в любом случае его развитие обеспечивает оптимальную адаптацию организма к изменяющимся условиям существования, т.е. развитие десинхроноза является ранним признаком адаптационных реакций.

Анализ результатов исследования действия ЭМИ КВЧ на гипокинезированных крыс также позволили выявить существенные особенности инфрадианной ритмики поведения крыс в ОП по сравнению с таковыми у гипокинезированных крыс, не подвергавшихся действию ЭМИ КВЧ. Спектры мощности показателей ГДА и ВДА обнаруживают различия со спектрами мощности у животных, подвергнутых гипокинезии. Эти различия заключаются в снижении амплитуд ритмов ГДА, ВДА во всех наблюдаемых периодах. Наблюдается нормализация амплитуд выделенных периодов.

При обработки данных косинор-анализа также обнаружены фазовые различия показателей у животных сравниваемых групп. Наблюдается нормализация фазовых взаимоотношений, в результате чего рассогласование ритмов ГДА и ВДА становится менее выраженным, чем у гипокинезированных крыс, не подвергавшихся действию ЭМИ КВЧ. Однако восстановление до исходного уровня

не происходит. Эти результаты согласуются с данными полученными для ПеМП СНЧ [14, 15]. Таким образом, при десинхронозе, вызванном гипокинезией, ежедневное воздействие ЭМИ КВЧ оказывает стабилизирующее действие, что приводит к нормализации инфрадианной ритмики показателей двигательной активности крыс. Следовательно, одним из механизмов обнаруженного ранее антистрессорного действия ЭМИ КВЧ [17] является его способность нормализовать временную организацию физиологических систем.

ВЫВОДЫ

1. Воздействие ЭМИ КВЧ на интактных и гипокинезированных животных модифицирует временную организацию показателей поведения крыс в «открытом поле».
2. Перестройка инфрадианной ритмики показателей двигательной активности выражается в изменении амплитудно-фазовых соответствий исследуемых показателей. Наиболее выраженное изменение показателей регистрируется при гипокинезии.
3. При воздействии ЭМИ КВЧ на крыс с ограниченной подвижностью наблюдается нормализация инфрадианной ритмики поведения крыс в «открытом поле». В этом проявляется один из механизмов антистрессорного действия миллиметровых волн.

Список литературы

1. Севостьянова Л.А. Биологическое действие радиоволн миллиметрового диапазона на нормальные и злокачественные новообразования//Эффекты теплового воздействия миллиметровых излучений на биологические объекты.– М.: ИРЭ АН СССР, 1983.– С. 48-62.
2. Голант М.Б. Роль миллиметровых волн в процессах жизнедеятельности //Междунар.симпоз. Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине: Сб. докл.– М.:ИРЭ АН СССР, 1991. – С.545-547.
3. Лебедева Н.Н. Реакции центральной нервной системы на периферическое воздействие низкоинтенсивного КВЧ-излучения//Междунар.симпоз. Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине: Сб. докл.– М.:ИРЭ АН СССР, 1991. – С. 327-333.
4. Хромова С.В. Модификация миллиметровыми излучениями поведенческих реакций крыс. Автореф. дис. ... канд.биол.наук.– М.: Ин-т ВЦД и НФ РАН, 1990. – 22 с.
5. Арзуманов Ю.Л., Колотыгина Р.Ф., Абакумова А.А. и др. Перспективность использования мм-волн в клинике алкоголизма.– Сб. докладов. 11 Российский симпозиум с междунар.участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии». М., 21-24 апреля 1997. – С. 61-62.
6. Сулимова О.П. Электро-и психофизиологические реакции человека на периферическое воздействие низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высоких частот. – Автореф. дис. ... канд.биол.наук. Симферополь: СГУ, 1992. – 19 с.
7. Буслевич С.Ю., Котеленец А.И., Фридлянд Р.М. Интегральный метод оценки поведения белых крыс в «открытом поле»//Журн. Выssh. нервн. деят., 1989. т.39. №1.– С.168.
8. Темуриянц Н.А., Шехоткин А.В. Хронобиологический анализ поведения интактных и эпифизэктомизированных крыс в тесте открытого поля// Журн. Выssh. нервн. деят., 1999. т.49. №5.– С. 839-846.

9. Шабатура Н.Н. Механизм происхождения инфраничных биологических ритмов//Успехи физиол.наук.– 1989.– 20, №3.– С.83-103.
10. Алерс И., Алерсова Е., Шмайда В. и др. многосуточные метаболические ритмы у крыс//Биологические исследования в космической биологии и медицине.– М.:Наука, 1989. – С.178-183.
11. Бобова В.П. Спектры колебаний АЕ-индекса и глобальные осцилляции Солнца: диапазон периодов 200-420 минут//Магнитосфер.исслед.– 1989. – №10.– С.86-95.
12. Коваленко Е.А., Гуровский Н.Н. Гипокинезия.– М.: Медицина.– 1980.– 307 с.
13. Вайсфельд И.Л., Ильичева Р.Ф. Суточный ритм обмена биогенных аминов у человека при экстремальных воздействиях//Труды IX чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э.Циолковского, Калуга, 16-19 сентября 1974.– М., 1976. – С.21-33.
14. Темурьянц Н.А. Нервные и гуморальные механизмы адаптации к действию неионизирующих излучений: Автореф. дис. ... докт.биол.наук. – М., 1989. – 44 с.
15. Щехоткин А.В. Влияние переменного магнитного поля сверхнизкой частоты на инфраничную ритмику количественных и функциональных характеристик лейкоцитов крови у интактных и эпифизэктомированных крыс Автореф. дис. ... канд.биол.наук.– Симферополь, 1995.– 25 с.
16. Чибисов С.М., Бреус Т.К., Левишин А.Е., Дрогова Г.М. Биологические эффекты планетарной магнитной бури//Биофизики.– 1995.– 40. – С. 959-968.
17. Чуян Е.Н. Влияние миллиметровых волн нетепловой интенсивности на развитие гипокинетического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями: Автореф. дис. ... канд.биол.наук, 1992.– 25 с.
18. Konstantinov N. Chersharov L. Toshkova S., et al Experimental studies on the oestrus cycle in rats under the conditions of immobilization and locomotor activity//Agnessologie.– 1975. – 16. – P. 55.

Статья поступила в редакцию 15.01.2001

УДК 591.11.1: 577.35.537

Чуян Е.Н., Куртсеитова Э.Э.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НЕТЕПЛОВОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время доказана высокая эффективность электромагнитного излучения (ЭМИ) миллиметрового (мм) диапазона. Однако во многих исследованиях выявлена большая вариабельность индивидуальной чувствительности животных и людей к этому фактору [1-3]. Показано, что существует группа лиц (около 20 %), у которых, при использовании стандартных режимов ЭМИ крайне высокой частоты (КВЧ) не вызывает какого-либо эффекта [4].

Понятно, что с учетом индивидуальной чувствительности можно значительно увеличить эффективность применения КВЧ-излучения. Для определения индивидуальной чувствительности используются разные подходы. Например, существуют данные, что подбор индивидуальных параметров воздействия ЭМИ можно осуществлять по наличию у испытуемого сенсорного ощущения, возникающего на КВЧ-излучение [5]. Однако полученные экспериментальные данные свидетельствуют о некорректности использования этого метода [6], тем более, что существуют убедительные результаты о наличии реакций организма человека в ответ на мм воздействие и при отсутствии сенсорного отклика [7].

Более перспективна разработка тестов, основанных на объективно получаемой информации. Одним из таких тестов является изменение показателей крови *in vitro* под действием КВЧ-излучения [8], но этот метод очень трудоемкий, длительный и требует специального оборудования, что затрудняет его широкое использование.

Поэтому вопрос о прогнозировании индивидуальной чувствительности к ЭМИ КВЧ остается открытым.

В связи с этим возникает необходимость в изучении реакций людей с различными индивидуальными особенностями на воздействие ЭМИ КВЧ.

В качестве показателей реактивности организма к мм-излучению можно использовать изменение состояния центральной нервной системы (ЦНС), чувствительность которой к действию ЭМИ КВЧ обнаружена многими исследованиями. В частности, показано, что ЭМИ мм диапазона способно модифицировать условно-рефлекторную деятельность крыс [9], изменять их поведение в «открытом поле» [10], оказывать модифицирующее действие на функциональное состояние ЦНС человека при моделировании стресса [11].

Изучение индивидуальной чувствительности к действию различных факторов, в том числе и к ЭМИ КВЧ может производиться на основе выделения определенных свойств нервной системы. К таким свойствам следует отнести, в частности, силу нервной системы, которая является базовым свойством индивидуально-психологических различий [12]. Кроме того, индивидуальную чувствительность может определять преобладание симпатического или парасимпатического звена вегетативной нервной системы как главного регулятора висцеральных функций организма.

Зависимость эффективности ЭМИ мм диапазона от индивидуальных свойств нервной системы изучалась по изменению психофизиологических показателей. Выбор психофизиологических показателей мотивирован тем, что они отражают сложные процессы, протекающие в ЦНС. Кроме того, под влиянием ЭМИ КВЧ обнаружено улучшение настроения, нормализация сна, снижение реактивной тревожности, улучшение кратковременной памяти, внимания, исчезновение вегетативных нарушений и невралгических проявлений, купирование депрессивных состояний [13-15]. Все это позволяет успешно применять КВЧ-терапию для психоэмоциональной реабилитации, лечения синдрома хронической усталости [16]. Важно подчеркнуть также, изменения психофизиологического статуса являются неспецифическим компонентом положительной динамики любого заболевания и эти изменения можно выразить количественно, то есть получить объективную информацию.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящего исследования явилось изучение зависимости изменений психофизиологических функций под влиянием ЭМИ КВЧ от свойств нервной системы детей дошкольного возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в течение 1996-2001гг. на базе детских дошкольных учреждений г.Симферополя. Испытуемыми были дети (94 мальчика и 92 девочки) первой и второй групп здоровья (практически здоровые или с незначительными функциональными отклонениями, но не имеющие хронических заболеваний), 5-6-летнего возраста. Накануне эксперимента проводились фоновые тестирования детей. Определялась сила нервной системы по психомоторным показателям (темпинг – тест Е.П.Ильиной), в результате чего испытуемые были разделены на подгруппы со слабой, средней и сильной нервной системой. Тип вегетативной нервной системы определялся по вегетативному индексу Кердо (ВИК), включающий следующие физиологические показатели: частоту сердечных сокращений в минуту, систолическое и диастолическое артериальное давление, измеренное в покое по способу Короткова. По этому признаку было выделено две подгруппы испытуемых: 1 - с преобладанием симпатической нервной системы (СНС) - симпатотоники; 2 - с преобладанием парасимпатической нервной системой (ПНС) – парасимпатотоники.

На основе предварительного тестирования по определению силы нервной системы и ВИК каждая выделенная подгруппа детей была разделена на две однородные группы: контрольную и экспериментальную. Дети экспериментальной группы в течение 10-ти дней проходили курс мм-терапии. Для эксперимента

применялись терапевтические генераторы ЭМИ КВЧ «Рамед. Эксперт-01» с длиной волны 7,1 мм, плотностью потока мощности 0,1 мВт/см², время воздействия 20 минут, количество процедур 10, сеансы проводились в утренние часы в одно и то же время, локализация – нижняя треть грудины. Детям контрольной группы воздействие ЭМИ КВЧ не проводилось.

Для выявления изменений психофизиологических показателей у детей разных подгрупп под влиянием КВЧ-терапии исследовались в основном функции памяти и внимания, как базового механизма обучения и адаптации. Все дети контрольной и экспериментальной групп проходили тестирование до эксперимента, в 1-й, 5-й и 10-й дни эксперимента для определения объемов механической памяти (по А.П.Нечаеву), кратковременной зрительной памяти (по А.Е.Рыбакову), слуховой и смысловой памяти (по К.Бюллеру), внимания [17].

Обработку и анализ экспериментальных данных проводили с помощью параметрических методов. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали широко применяемый в исследованиях такого рода t-критерий Стьюдента. Результаты, полученные в экспериментальных группах сравнивали с показателями контрольной группы и исходными значениями. Обработка результатов производилась на ПЭВМ по стандартным статистическим программам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о том, что под влиянием мм-терапии у детей происходит достоверное увеличение зрительной, слуховой, механической, смысловой памяти и внимания. Но выраженность этих изменений во многом зависит от свойств нервной системы.

Согласно нашим исследованиям и литературным данным, дети с нервной системой средней силы преобладают в популяции (рис.1), поэтому можно предположить, что у них развивается наиболее типичная реакция на воздействие КВЧ-терапии.

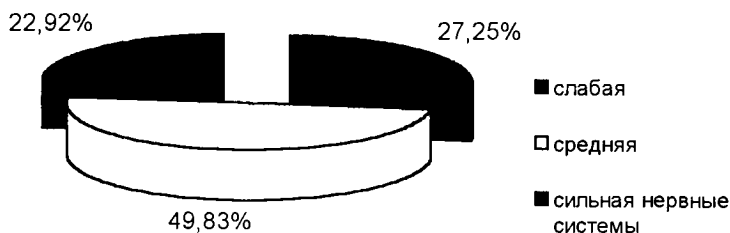


Рис. 1. Распределение детей на группы в зависимости от силы нервной системы.

После прохождения курса КВЧ-терапии у этих детей объем кратковременной зрительной памяти увеличился по сравнению с исходным значением на 13% ($p < 0,05$), объем смысловой памяти увеличился на 11% относительно начального уровня ($p < 0,05$), слуховой – на 25-32% ($p < 0,02$), механической – на 16% ($p < 0,05$), внимания – на 18% ($p < 0,05$) (рис. 2, 3; табл. 1).

У детей с сильной нервной системой также происходило увеличение исследуемых показателей под влиянием ЭМИ КВЧ (рис. 2, 3; табл. 1). Так, объем слуховой памяти увеличился на 39% ($p < 0,02$), объем зрительной памяти к концу эксперимента составил 116% ($p < 0,02$), механической памяти 128% ($p < 0,01$), а объем смысловой памяти 115% относительно исходного уровня ($p < 0,02$).

Наиболее выраженные изменения психофизиологического статуса наблюдались у испытуемых со слабой нервной системой, у которых объем кратковременной зрительной памяти на 5-й день эксперимента составил 133% относительно начального уровня ($p < 0,01$) и 110% относительно показателей контрольной группы ($p < 0,05$), а на десятый день воздействия - 122% ($p < 0,01$) и 119% ($p < 0,01$) соответственно. Объем смысловой памяти возрос у детей этой группы на 32% ($p < 0,02$), слуховой памяти – на 31% ($p < 0,01$), механической памяти – на 85% ($p < 0,01$) и внимания – на 43% ($p < 0,02$) по сравнению с исходным уровнем (рис. 2, 3; табл. 1).

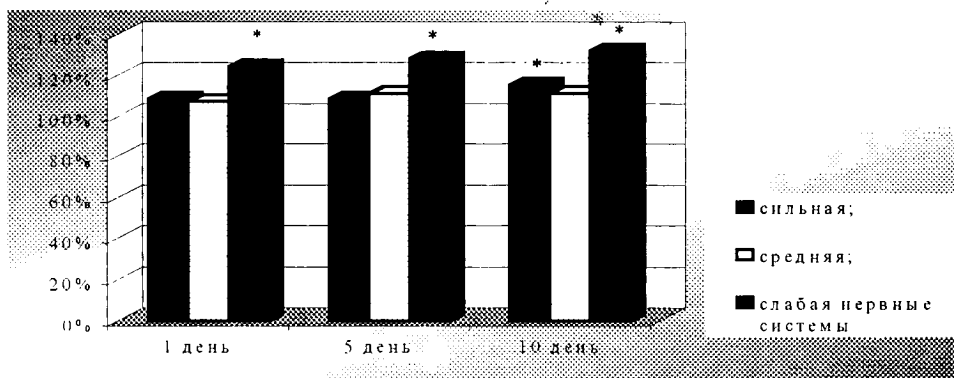


Рис.2. Изменение объема смысловой памяти у детей с различной силой нервных процессов под влиянием мм-терапии (относительно фона, в %).

* - различия достоверны при сравнении с фоновыми значениями.

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА
НЕТЕПЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ**

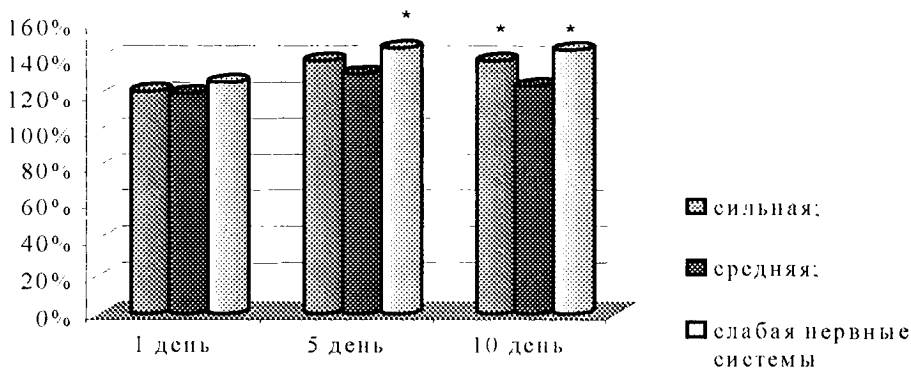


Рис.3. Изменение объема слуховой памяти у детей с разной силой нервных процессов под влиянием мм-терапии (относительно фона, в %).

*- различия достоверны относительно исходных данных.

Таблица 1. Изменение объема механической памяти у детей дошкольного возраста под влиянием мм-терапии в зависимости от силы нервных процессов.

Сила нервной системы	Группа	Дни проведения эксперимента			
		Фон	1	5	10
Сильная	К	38,86 ± 2,3	35,40 ± 1,6	37,35 ± 2,4	37,45 ± 2,2
	Э	41,65 ± 3,8	45,80 ± 1,3 p < 0,05	53,30 ± 2,8 p < 0,01	53,30 ± 2,5 p < 0,01
Средняя	К	53,60 ± 3,2	56,64 ± 1,7	55,00 ± 1,3	56,60 ± 1,8
	Э	52,30 ± 1,7	60,21 ± 1,3	60,12 ± 1,8 p < 0,05	60,19 ± 2,4 p < 0,05
Слабая	К	36,06 ± 2,2	35,30 ± 1,8	35,40 ± 3,3	36,20 ± 1,4
	Э	35,40 ± 1,9	51,64 ± 4,2 p < 0,05	59,61 ± 4,2 p < 0,05	65,73 ± 2,1 p < 0,01

p – достоверность различий по сравнению с данными контрольных групп (К) по критерию Стьюдента.

Таким образом, результаты изменения исследуемых показателей под влиянием КВЧ-терапии у детей со слабой нервной системой оказались наиболее высокими по сравнению с результатами, полученными в остальных группах.

Поскольку, сила нервных процессов тесно связана с работоспособностью нервных клеток, то, очевидно, что любое внешнее воздействие будет приводить к разным эффектам в зависимости от свойств нервной системы. Это подтверждается результатами наших исследований и согласуется с литературными данными. Так, показано, что способность мм волн лимитировать развитие гипокинетического стресса наиболее выражена при действии на крыс низкой двигательной

активностью [3], клинические результаты от мм-терапии во многом зависят от индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности пациентов [18,19], эффективность применения КВЧ-терапии в восстановлении и стабилизации психоэмоционального состояния пациентов зависит от их типа темперамента [16].

В ходе исследования были также выявлены различия в изменении психофизиологических показателей у детей под влиянием ЭМИ КВЧ в зависимости от ВИК. У детей с преобладанием симпатической нервной системы (ВИК > 0) однократное получасовое воздействие КВЧ приводило к некоторому увеличению исследуемых показателей. Наиболее выраженные перестройки, как правило, возникали не ранее, чем после 5-10-кратного воздействия КВЧ-излучения. По-видимому, на начальных этапах реакция на воздействие развивается медленно, а при многократном облучении эффект волн КВЧ более выражен. У парасимпатотоников (ВИК < 0) достоверное повышение исследуемых показателей проявлялись уже после 1-ой процедуры и в дальнейшем оставались практически на прежнем уровне (табл.2.).

Таблица 2. Изменение некоторых психофизиологических показателей у детей под влиянием мм-терапии в зависимости от ВИК

Показатели	ВИК	Дни эксперимента			
		Фон	1	5	10
Зрительная память	ВИК > 0	33,30 ± 2,07	50,75 ± 2,68 *	56,71 ± 2,68●	63,42 ± 2,76●
	ВИК < 0	33,54 ± 3,87	55,60 ± 4,33●	55,60 ± 3,33●	55,43 ± 2,95●
Механическая память	ВИК > 0	43,31 ± 2,35	46,65 ± 2,53	50,09 ± 3,67	59,90 ± 2,74●
	ВИК < 0	46,12 ± 3,82	56,65 ± 4,39●	51,13 ± 4,08●	53,93 ± 3,18●
Смысловая память	ВИК > 0	72,02 ± 2,99	70,04 ± 3,12	76,21 ± 3,21	86,12 ± 3,34●
	ВИК < 0	66,60 ± 4,99	86,51 ± 5,38●	90,01 ± 5,51●	91,33 ± 5,59●

● - различия достоверны при сравнении с показателями контрольных групп.

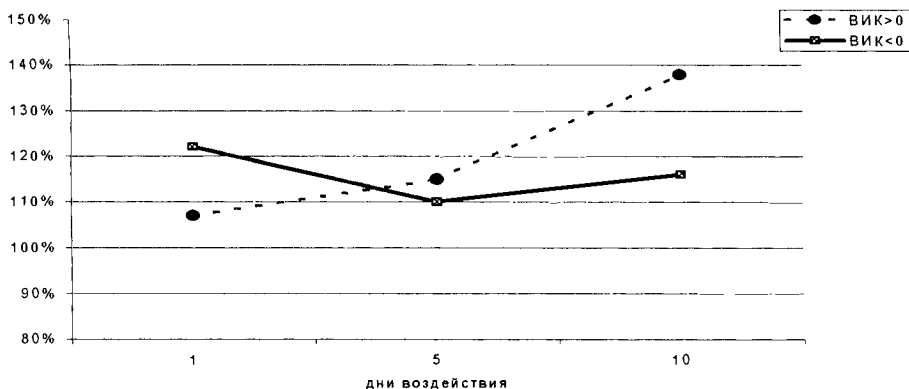


Рис. 4. Изменение механической памяти у детей с различным типом вегетативной нервной системы под влиянием ЭМИ КВЧ.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НЕТЕПЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

Такие различия в изменении психофизиологических показателей у детей с положительным и отрицательным ВИК, по-видимому, объясняются тем, что симпатическая нервная система отличается от парасимпатической меньшей возбудимостью, более скрытым периодом раздражения и длительным последствием. Парасимпатическая нервная система имеет более низкий порог раздражения, начинает функционировать сразу после раздражения и прекращает свое действие еще во время действия раздражителя.

Данное предположение подтверждается тем, что люди с преобладанием тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы реагируют на резкие изменения погоды и магнитные бури раньше, чем люди с преобладанием симпатотонических реакций [20]. Из этого следует, что вегетативный индекс является характеристикой, определяющей характер реакции на внешние воздействия.

Таким образом, мм-волны не только мобилизуют резервные возможности организма и оказывают выраженное терапевтическое действие, но и вызывают изменения психофизиологических функций, в частности, увеличивают объемы памяти и внимания. Учитывая вышеприведенные данные настоящего исследования, можно утверждать, что эффективность действия ЭМИ КВЧ на изменение психофизиологических функций у детей зависит от индивидуальных особенностей нервной системы: силы нервных процессов, преобладания симпатического или парасимпатического звена вегетативной нервной системы. Наиболее выраженное увеличение изученных показателей под влиянием мм волн регистрируется у детей со слабой нервной системой. Испытуемые парасимпатотонического типа реагируют на данное воздействие в более ранние сроки по сравнению с симпатотониками и дальнейшие сеансы КВЧ-терапии способствуют лишь закреплению положительного эффекта, достигнутого после однократного воздействия. У детей с преобладанием тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы положительный эффект от ЭМИ КВЧ накапливается постепенно и максимально проявляется к окончанию курса КВЧ-терапии. Все вышесказанное позволяет говорить о возможности прогнозирования индивидуальной чувствительности к ЭМИ мм диапазона.

Эти данные вносят определенный вклад в понимание механизмов действия ЭМИ КВЧ и расширяют возможности данного метода, делая возможным применять его не только в медицинской практике, но и для коррекции психофизиологического состояния детей в дошкольных учреждениях и школах.

Список литературы

1. Ропкин М.А., Бецкий О.В., Максименко И.М. и др. О некоторых возможностях КВЧ-терапии для лечения неврологических больных // Сб. докл. между. симп. «Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине». – М.: ИРЭ АН СССР, 1991. – Ч.2. – С. 263-266.
2. Туманянц Е.Н., Чуяп Е.Н., Хомякова О.В. Изменение некоторых психофизиологических функций под влиянием мм-терапии у лиц с различными индивидуальными особенностями организма // Космическая экология и ноосфера: Сб. докл. Крымского международного семинара. – Партениг, Крым, 1997.

3. Чуян Е.Н. Влияние миллиметровых волн тепловой интенсивности на развитие гипокINETического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Симферополь: СГУ, 1992. – 25с.
4. Пославский М.В., Здапович О.Ф. Индивидуальная чувствительность больных к миллиметровому излучению. Повышение эффективности к КВЧ-терапии// Сб. докл. Межд. симп. «Миллиметровые волны в медицине и биологии». – М.: МГА КВЧ, 1997. – С. 45-48.
5. Кузьменко В.И. Лечение больных с ранними формами сосудистой патологии головного мозга электромагнитным излучением крайне высокой частоты// Фундаментальные и прикладные аспекты применения миллиметрового излучения в медицине. – Киев, 1989. – С.280-281.
6. Котровская Т. И. Восприятие человеком электромагнитных полей в зависимости от его индивидуальных особенностей. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М.: Ин-т ВНД и ИФ РАН, 1996.
7. Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н. Реакции первой системы человека на электромагнитные поля. — М.: Наука, 1992; Лебедева Н.Н. Сенсорные и субсенсорные реакции здорового человека на периферическое воздействие низкоинтенсивных ММ-волн. — Миллиметровые волны в медицине и биологии, 1993, №2, с.5—24).
8. Пославский М.В., Здапович О.Ф., Парфенов А.С. и др. Особенности влияния электромагнитных излучений мм диапазона на реологию крови и возможность индивидуального подбора параметров лечения.- Миллиметровые волны в медицине и биологии. - М., 1989.-С. 20-25.
9. Хромова С. В. Модификация миллиметровыми излучениями поведенческих реакций крыс. Автореф дис. ... канд биол. наук. — М.: Ин-т ВНД и ИФ РАН, 1990.-20с.
10. Темуриянц Н.А., Чуян Е.Н. Влияние микроволн тепловой интенсивности на развитие гипокINETического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями. — Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1992, №1. - С.22-32.
11. Лебедева Н.Н., Сулимова О. П. Модифицирующее действие ММ-волн на функциональное состояние ЦНС человека при моделировании стресса:- Миллиметровые волны в биологии и медицине. - М., 1994, №3. - С. 16-21.
12. Психофизиология / Под ред. Ю.А. Александрова. - СПб.: Питер, 2001. - 496с.
13. Слутгин В.И., Котровская Т.И., Слутгина М.А., Алешина Л.И. Применение КВЧ-терапии при функциональной реабилитации детей с поражением нервной системы. - Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2000, №4(20).- С.44-48.
14. Темуриянц Н.А., Хомякова О.В. Гуманяц Е.Н., Дерпак М.Н. Динамика некоторых психофизиологических показателей в процессе микроволновой терапии// Сб. докладов 11 Российского симпозиума с межд. участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии". - Москва, 21—24 апреля 1997.- С.61-62.
15. Царицкий В. И., Таранская А. Д., Дерпак В.Н. Использование ЭМИ ММ-диапазона в лечении депрессивных состояний// Сб докл. Межд. симпоз. "Миллиметровые волны тепловой интенсивности в медицине". - Москва, 1991. - С.229—233.
16. Крайнов В.Е., Сулимова О. П., Ларионов И.Ю. Применение КВЧ-воздействия в комплексном методе психоэмоциональной реабилитации// Сб. докладов 11 Российского симпозиума с межд. участием "Миллиметровые волны в медицине и биологии". - Москва, 1997. - С.63-64.
17. Гуминский А.А., Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990.
18. Сулимова О.П. Электро- и психофизиологические реакции человека на периферическое воздействие низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Симферополь: СГУ, 1992. – 20с.
19. Лебедева Н.Н. Реакция центральной нервной системы на периферическое воздействие низкоинтенсивного КВЧ-излучения// Миллиметровые волны тепловой интенсивности в медицине: Сб. докл. Межд. симп. - М. ИРЭ, АН СССР, 1991.-Т.2.- 1991.
20. Мельникова С.Л. Возможности индивидуального прогнозирования состояния некоторых физиологических функций. Автореф. дисс. докт. мед. Наук. - Чита, 1997.- 40с.

Статья поступила в редакцию 15.01.2001

АННОТАЦИИ

Харитошкина О.Г., Загоруйченко П.В., Лысенко В.П., Корешок П.П. **Синдром дефицита внимания у детей - особенности и коррекция**

В статье описаны особенности синдрома дефицита внимания у детей. Также освещены вопросы коррекции данного синдрома.

Ключевые слова: внимание, мозговые дисфункции, когнитивная сфера.

Конарева П.Н., Павленко В.Б. **Взаимосвязь ритмической активности коры мозга, вызванных потенциалов и характеристик личности**

У 104 испытуемых изучены особенности ЭЭГ, связанных с событием вызванных потенциалов и характеристик личности. Показаны прямые и обратные взаимосвязи между мощностью ритмов ЭЭГ и условной негативной волной, потенциалом P300, временем реакции, и такими характеристиками личности, как нейротизм, психотизм, социальный темп, смелость, подозрительность, мечтательность, проницательность, гибкость, тревожность, независимость.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, вызванные потенциалы, личность.

Отурина И.П. **Влияние электромагнитного излучения крайне высокой частоты на показатели мезоструктуры листьев культурных растений**

Установлено, что предпосевная обработка семян культурных растений электромагнитным облучением высокой частоты увеличивает количество хлоропластов в клетках листьев, их фотохимическую активность, а также содержание пластидных пигментов, повышая чистую продуктивность фотосинтеза и активизируя процессы роста.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, мезоструктура листьев, хлоропласты, пигменты, фотосинтез, продуктивность

Теплицкая Л.М. **Охрана редких и исчезающих растений Крыма: биотехнологические аспекты**

В статье показано использование биотехнологических приемов в разработке эффективного метода размножения *in vitro* редких и исчезающих видов орхидей флоры Крыма с целью их репатриации в естественные местообитания, а также создания генетических банков и коллекций для создания генофонда.

Ключевые слова: орхидные, культура тканей, микроклональное размножение

Апостолов Л.Г., Коба В.П. **Анализ возрастной структуры и жизненного состояния насаждений сосны пицундской в урочище Караул-Оба**

Приведены результаты изучения возрастной структуры насаждений сосны пицундской, произрастающих в районе урочища Караул-Оба, дана оценка их жизненного состояния. Анализируются основные причины деградации древостоев.

Ключевые слова: экология, сосна, насаждения, рост.

Григорьев С.Г., Апостолов Л.Г., Ивашов А.В., Симчук А.П., Мельничук С.А. **Изучение изменений генетической структуры популяций картофельной моли в ответ на обработку бактериальными и химическими препаратами в условиях агроценоза**

Установлен факт избирательного действия биологических препаратов на личинок картофельной моли в зависимости от генотипов по локусам супероксиддисмутазы и эстеразы в условиях агроценоза. Эффект действия препарата совпадает по направлению с

действующим в популяции естественным отбором по данным локусам и усиливает его давление. По локусу альдегиддегидрогеназы подобный эффект не был обнаружен. Селективный ответ на применение сублетальной дозы химического препарата был получен только в случае с локусом эстеразы.

Ключевые слова: картофельная моль, изоферменты, инсектициды

Бойко Г.Е. Характеристика эколого-биохимических взаимодействий растений и энтомоконсортов-фитофагов

В работе дается анализ терминологии и теорий, которые применяют для характеристики эколого-биохимических взаимодействий растений и энтомоконсортов-фитофагов.

Ключевые слова: эколого-биохимическое взаимодействие, энтомоконсорты-фитофаги, адаптация, вторичные метаболиты растений, аллелохимики, аллелохимическое взаимодействие

Кучина Э.Г. О формировании готовности студентов - биологов к экологическому образованию и воспитанию школьников

В работе дается анализ термина готовности к экологическому просвещению школьников, выделены и описаны уровни готовности.

Ключевые слова: экологическое образование, воспитание, готовность

Котов С.Ф. Конкуренция и размерная структура ценопопуляций *salicornia europaea* L. (Chenopodiaceae Vent.)

В природных моноценозах *Salicornia europaea* установлено наличие конкурентных взаимодействий. Влиянием конкуренции обусловлено угнетение роста *S. europaea* в высоту на 24 – 61%. Конкуренция не изменяет размерную структуру ценопопуляций. Кривые Лоренца остаются постоянными в течение вегетационного периода *S. europaea*. В сообществах *S. europaea* наблюдается размерно-симметричная конкуренция.

Ключевые слова: конкуренция, размерная структура, *S. europaea*.

Жалдак С. Н. Экспериментальное изучение влияния конкуренции на анатомические структуры растений галофитных сообществ крима

Исследовали влияние внутривидовых взаимодействий в сообществе ас. *Salicornietum purum* на некоторые анатомические структуры растений. Конкурирующие растения характеризуются мелкоклеточностью растительных тканей по сравнению с растениями, выросшими в условиях отсутствия конкуренции (эксперимент). Усиление ксероморфности признаков объясняется внутривидовой конкуренцией за элементы почвенного питания.

Ключевые слова: конкуренция, *Salicornia europaea* L., эпидерма, водоносная паренхима

Просьянникова И.Б. Изменение водообмена и продуктивности фотосинтеза семянцев *Quercus petraea* L. Ex Liebl. (Fagaceae) под влиянием заражения мучнистой росой дуба

Приведены данные о влиянии мучнистой росы дуба на степень поражения, интенсивность транспирации, водный дефицит, степень открытия устьиц и продуктивность фотосинтеза семянцев *Quercus petraea*. Показано, что пораженность подроста микросферой носит эпифитотийный характер и к концу вегетационного периода достигает максимума. Отмечены также патологические изменения водного режима растений, выявлено уменьшение продуктивности фотосинтеза под влиянием патогена.

Ключевые слова: сеянцы *Quercus petraea*, мучнистая роса, степень поражения, водный режим, продуктивность фотосинтеза

Гидулянов А. А., Конощенко С. В. Сравнительная характеристика показателей перекисного окисления липидов в плазме крови, в мембранах и гемолизате эритроцитов у представителей класса млекопитающих

Установлено, что состояние процессов перекисидации в эритроцитах у представителей класса млекопитающих имеет видовую специфичность. Выявлены реципрокные взаимосвязи уровней интенсивности перекисного окисления липидов внутри эритроцитов и в их мембранах. Общее содержание липидов в эритроцитарных мембранах характеризуется выраженной консервативностью

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, эритроциты, мембрана, гемолизат

Сышко Д. В., Грузевская В. Ф., Домбровский В.В. Изменение производительности сердца у легкоатлетов под влиянием вестибулярных нагрузок

Ключевые слова: вестибулярный аппарат, работоспособность спортсменов, сердечно-сосудистая система, кровообращение.

Стрюков А. А. *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) (acanthocephala, polymorphidae) - паразит южного морского слона *Mirounga leonina* (L.) Из тихоокеанского сектора антарктики

Приведено полное описание экземпляров *Corynosoma bullosum* от южного морского слона из тихоокеанского сектора Антарктики. Дано сравнение их с экземплярами от того же хозяина из атлантического сектора.

Ключевые слова: Acanthocephala, Pinnipedia, Антарктика

Леонов С. В. Распространение обыкновенной улитки по Крыму и определение биомассы отдельных поселений

В статье приведены данные о распространении обыкновенной улитки (*Helix albescens* Rossmässler, 1839) на территории Крымского полуострова, о биомассе отдельных поселений с описанием методики ее определения. дана приблизительная оценка общих запасов и возможного промыслового лимита.

Ключевые слова: *Helix albescens*, распространение, биомасса

Соловьев В.В. Возрастно-половая структура, морфологическая изменчивость и особенности локализации скребней *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) в кишечнике сейвала

В статье изложены результаты исследования возрастно-половой структуры, морфологической изменчивости и особенностей локализации скребней *Bolbosoma turbinella* от сейвалов из Антарктики и северной части Тихого океана. Исследованы отдельные участки кишечника. Выявлены достоверные отличия между особями, локализованными в складках и на них. Показано, что во всех выборках доминируют самки (соотношение приблизительно 1:2).

Ключевые слова: *Bolbosoma turbinella*, локализация, изменчивость

Горбенко Н. И., Битютская О.Е. Изучение антидиабетических свойств препарата из черноморской мидии

Исследования по расширению спектра антидиабетических препаратов, созданных на основе сырья животного происхождения, представляют особый интерес. Получены предварительные данные по протективному действию в отношении развития

интолерантности к глюкозе и гипогликемической эффективности препарата из черноморских мидий

Ключевые слова: мидии, инсулиннезависимый сахарный диабет, дексаметазон

Абу Хада Р. Х., Мартынюк В.С., Ибрагимова И.Д. **Реакция тучных клеток на действие хромогликата натрия и переменного магнитного поля в условиях *in vitro***

Исследовано влияние хромогликата натрия, переменного магнитного поля и их сочетанного действия на процесс дегрануляции перитонеальных тучных клеток белых беспородных крыс. Установлено, что в диапазоне концентраций (10^{-9} - 10^{-4} М/л) ингибирующий эффект хромогликата натрия не носит дозо-зависимый характер и находится в пределах 10-25%. Обработка суспензии тучных клеток переменным магнитным полем в присутствии хромогликата натрия приводит к потере ингибирующей активности препарата, а в отдельных концентрационных диапазонах (10^{-6} – 10^{-5} М/л) данный препарат достоверно усиливает реакцию тучных клеток на переменное магнитное поле.

Ключевые слова: тучные клетки, дегрануляция, хромгликат натрия, переменные магнитные поля.

Мартынюк В.С., Калиновский П.А. **Влияние слабого магнитного поля крайне низкой частоты на спектральные характеристики цитохрома с в присутствии хлороформа**

Исследовано действие переменного магнитного поля в условиях *in vitro* на спектральные характеристики цитохрома с в присутствии хлороформа. Установлено, что воздействие импульсным магнитным полем в целом ускоряет и повышает объем связывания хлороформа с гидрофобными полостями белка.

Ключевые слова: динамическая структура воды, гидрофобные взаимодействия, низкочастотные магнитные поля.

Московчук О.Б., Чуян Е.Н., Насилевич В.А. **Изменение инфрадианной ритмики поведения крыс в «открытом поле» при воздействии ЭМИ КВЧ**

Аннотация: в данной работе исследовано инфрадианная ритмика показателей поведения крыс в тесте «открытого поля» при действии ЭМИ КВЧ. Показано, что при воздействии ЭМИ КВЧ на интактных животных развивается десинхроноз. При воздействии ЭМИ КВЧ на гипокинезированных животных степень выраженности десинхроноза, вызванного ограничением подвижности, значительно снижается.

Ключевые слова: ЭМИ КВЧ, инфрадианная ритмика, показатели поведения, десинхроноз.

Чуян Е.Н., Куртсеитова Э.Э. **Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона петлековой интенсивности на изменение психофизиологического состояния детей с различными индивидуальными особенностями**

Изучалось изменение психофизиологических показателей у детей дошкольного возраста под влиянием мм-терапии и зависимость этих изменений от свойств нервной системы. Полученные данные свидетельствуют о том, что под влиянием ЭМИ КВЧ происходит достоверное увеличение исследуемых психофизиологических показателей у детей. Эффект влияния КВЧ-терапии зависит от силы нервных процессов, преобладания симпатического или парасимпатического звена вегетативной нервной системы.

Ключевые слова: ЭМИ КВЧ, КВЧ-терапия

АНОТАЦІЇ

Харитонкіна О.Г., Загоруйченко І.В., Лисенко В.І., Корешок П.П. **Синдром дефіциту уваги у дітей - особливості та корекція.**

В статті йдеться про особливості синдрому дефіциту уваги у дітей. Також відображаються питання корекції цього синдрому.

Конарева І.М., Павленко В.Б. **Взаємозв'язок ритмічної активності кори мозку, викликаних потенціалів і характеристик особистості**

У 104 досліджуваних вивчено особливості ЕЕГ, пов'язаних з подією викликаних потенціалів і характеристик особистості. Показано прямі і зворотні взаємозв'язки між потужністю хвилею, потенціалом P300, часом реакції, і такими характеристиками особистості, як нейротизм, психотизм, соціальний темп, сміливість, підозрілість, мрійливість, проникливість, гіпотимія, гнучкість, тривожність, незалежність.

Ключові слова: електроенцефалограма, викликані потенціали, особистість.

Отуріна І.П. **Вплив електромагнітного опромінення високої частоти на показники мезоструктури листів культурних рослин // Ученые записки ТНУ, 2001, 100, № 1,**

Встановлено, що предпосівна обробка насіння культурних рослин електромагнітним опроміненням високої частоти збільшує кількість хлоропластів в клітинах листів, їх фотохімічну активність, а також вміст пластидних пігментів, підвищуючи чисту продуктивність фотосинтезу та активуючи процеси росту.

Ключові слова: електромагнітне опромінення, мезоструктура листів, хлоропласти, пігменти, фотосинтез, продуктивність

Теплицька Л.М. **Охорона рідкісних та зникаючих рослин Криму: біотехнологічні аспекти**

В статті показано використання біотехнологічних способів в розробках ефективного методу розмноження *in vitro* рідкісних та зникаючих видів орхідей флори Криму з метою їх репатріації в природних місцях проживання, а також утворення генетичних банків і колекцій для збереження генофонду.

Ключові слова: орхідні, культура тканин, мікроклональне розмноження

Григор'єв С.Г., Апостолов, Л.Г., Івашов А.В., Сімчук А.П., Мельничук С.О. **Вплив сублетальних доз біопрепаратів на генетичну структуру популяції картопляної молі за локусами естерази та альдегіддегідрогенази**

Встановлено факт селективності дії біологічних препаратів на личинок картопляної молі в залежності від генотипів за локусами Sod та Est-2. Ефект препарату співпадає за напрямком із діючим у популяції природним підбором і посилює його тиск. За локусом Aldh-1 подібного ефекту виявлено не було. Селективна реакція на застосування сублетальної дози хімічного препарату спостерегалася тільки у випадку естеразного локусу.

Ключові слова: картопляна моль, ізоферменти, інсектициди

Бойко Г.Є. **Характеристика еколого-біохімічних взаємодій рослин і ентомоконсортів-фітофагів**

В роботі дається аналіз термінології і теорій, які застосовують для характеристики еколого-біохімічних взаємодій рослин і ентомоконсортів-фітофагів.

Ключові слова: еколого-біохімічна взаємодія, ентомоконсорт-фітофаг, адаптація, вторинні речовини рослин, алелохеміки, алелохімічна взаємодія

Кучина Е.Г. Про формування готовності студентів-біологів до екологічної освіти і виховання школярів

У роботі дається аналіз терміну готовності до екологічної освіти школярів, виділені і описані рівні готовності.

Ключові слова: екологічна освіта, виховання, готовність

Котов С.Ф. Конкуренция и размерная структура ценопопуляции *Salicornia europaea* L. (Chenopodiaceae Vent.)

В природничих моноценозах *Salicornia europaea* встановлена наявність конкурентних взаємодій. Впливом конкуренції обумовлене пригнічення росту *S. europaea* в висоту на 24 – 61%. Конкуренція не змінює вимірну структуру ценопопуляцій. Криві Лоренца залишаються незмінними на протязі вегетаційного періоду *S. europaea*. В угрупованнях *S. europaea* спостерігається вимірно-симетрична конкуренція.

Жалдак С.М. Експериментальне вивчення впливу конкуренції на анатомічні структури рослин галофітних угруповань Криму

Досліджували вплив внутрішньовидових взаємодій в угрупованні ас. *Salicornietum rigum* на деякі анатомічні структури рослин. Рослини, які конкурують, характеризуються дрібно клітинністю рослинних тканин порівняно з рослинами, що виростили в умовах відсутності конкуренції (експеримент). Підсилення ксероморфності ознак пояснюються внутрішньовидовою конкуренцією за елементи ґрунтового живлення.

Ключові слова: конкуренція, *Salicornia europaea* L. епідерміс, водоносна паренхіма

Присянникова І.Б. Змішення водообміну і продуктивність фотосинтезу сіянців *Quercus petraea* L. ex Liebl. (Fagaceae) під впливом зараження борошнистою россою дуба)

Приведені дані про вплив борошнистої роси дуба на ступінь ураження, інтенсивність транспірації, водневий дефіцит, ступінь відкритості продихів і чисту продуктивність фотосинтезу сіянців *Q. petraea*. Показано, що ураженість підросту борошнистою россою носила епіфітотійний характер і до кінця вегетаційного періоду досягнула максимуму. Відмічені також паталогічні зміни водневого режиму рослин, виявлено зменшення чистої продуктивності фотосинтезу під впливом паразиту.

Ключові слова: сіянці *Quercus petraea*, борошниста роса, ступінь ураження, водневий режим, продуктивність фотосинтезу.

Гідулянов А.О., Коношенко С.В. Порівняльна характеристика показників перексидного окислення ліпідів в плазмі крові, в мембранах та гемолізаті еритроцитів у представників класу ссавців

Встановлено, що стан процесів пероксидації в еритроцитах у представників класу ссавців має видову специфічність. Виявлено реципрокні взаємозв'язки рівней інтенсивності перексидного окислення ліпідів у гемолізаті еритроцитів та в їх мембранах. Загальний вміст ліпідів в еритроцитарних мембранах характеризується значною консервативністю

Ключові слова: перексидне окислення ліпідів, еритроцити, мембрана, гемолізат

Сьєико Д. В., Гружевская В. Ф., Домбровский В.В. **Изменение производительности сердца у легкоатлетов под влиянием вестибулярных нагрузок**

Вивчались вестибуло-вегетативні реакції у 20 легкоатлетів. Результати досліджень говорять про те, що показники виробництва серця після вестибулярних подразнень не змінюються.

Стрюков А.А. *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) (Acanthocephala, Polymorphidae) – паразит південного морського слона *Mironga leonina* (L.) з тихоокеанського сектору Антарктики.

Наведен повний опис екземплярів *Corynosoma bullosum* від південного морського слона з тихоокеанського сектору Антарктики. Подано порівнення їх з екземплярами того ж господаря з атлантичного сектору.

Ключові слова: Acanthocephala, Pinnipedia, Антарктика.

Леонов С. В. **Розповсюдження звичайного слимака по Криму і визначення біомаси окремих поселень.**

У статті приведені дані про розповсюдження звичайного слимака (*Helix albescens* Rossmässler, 1839) на території Кримського півострова, про біомасу окремих поселень з описом методики її визначення, дана приблизна оцінка загальних запасів і можливого промислового ліміту.

Ключові слова: *Helix albescens*, розповсюдження, біомаса.

Соловьев В.В. **Віково-статтева структура, морфологічна мінливість і особливості локалізації акантоцефал *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) у кишечнику сейвала.**

У статті викладені результати дослідження віково-статтевої структури, морфологічної мінливості і особливостей локалізації скребня *Bolbosoma turbinella* від *Balaenoptera borealis* з Антарктики і північної частини Тихого океану. Досліджені окремі ділянки кишечника. Виявлені достовірні відмінності між особинами, локалізованими в складках і на них. Показано, що у всіх вибірках домінують самиці (співвідношення приблизно 1:2).

Ключові слова: *Bolbosoma turbinella*, локалізація, мінливість.

Горбенко Н.І., Бітотська О.Е. **Вивчення антидіабетичних властивостей препарату з чорноморських мідій**

Дослідження з розширення спектру антидіабетичних препаратів, створених на основі сировини тваринного походження, представляють особливий інтерес. Одержані попередні дані про протективну дію у відношенні розвитку інтолерантності до глюкози та глікоглікемічної ефективності препарату з чорноморських мідій.

Абу Хада Р. Х., Мартинюк В.С., Ібрагімова Н.Д. **Реакція тучних клітин на дію хромоглікату натрія і змінного магнітного поля в умовах *in vitro***

Досліджено вплив хромоглікату натрія, змінного магнітного поля та їх комбінованої дії на процес дегрануляції тучних клітин білих щурів. Встановлено, що в діапазоні концентрацій (10^{-9} - 10^{-4} М/л) інгібуючий ефект хромоглікату натрія не має доз-залежного характеру і знаходиться в межах 10-25%. Обробка суспензії тучних клітин змінним магнітним полем в присутності хромоглікату натрія призводить до втрати інгібуючої активності препарату, а в окремих концентраційних діапазонах (10^{-6} – 10^{-5} М/л) препарат достовірно посилює реакцію тучних клітин на магнітне поле.

Ключові слова: тучні клітини, дегрануляція, хромоглікат натрія, змінні магнітні поля.

Мартинюк В.С., Калиновський П.С., Цейслер Ю.В. Дія змінних магнітних полів вкрай низької частоти на спектральні характеристики цитохрому с в присутності хлороформу

Досліджено дію змінних магнітних полів в умовах *in vitro* на спектральні характеристики цитохрому с в присутності хлороформа. Встановлено, що дія імпульсним магнітним полем в цілому прискорює і підвищує об'єм звязування хлороформа з гідрофобними порожнинами білка.

Ключові слова: динамічна структура води, гідрофобні взаємодії, низькочастотні магнітні поля.

Московчук О.Б., Чуян О.М., Насілевич В.А. Зміни інфрадіяної ритміки поведінки пацюків у "відкритому полі" при дії ЕМВ НВЧ

Анотація: У даній роботі обстежена інфрадіяна ритміка показників поведінки пацюків у тесті "відкритого поля" при дії ЕМВ НВЧ. Показано, що при дії ЕМВ НВЧ на інтактних тварин розвивається десинхроноз. При дії ЕМВ НВЧ на гіпокінезированих тварин ступінь вираженості десинхронозу який був визваний обмеженням рухливості значно знижується.

Ключові слова: ЕМВ НВЧ, інфрадіяна ритміка, показники поведінки, десинхроноз.

Чуян О.М., Куртсеїтова Е.Е. Вплив електромагнітного випромінювання міліметрового діапазону нетеплової інтенсивності на зміну психофізіологічного стаю дітей з різними індивідуальними особливостями

Анотація: у даній роботі вивчалася зміна психофізіологічних показників у дітей дошкільного віку під впливом мм-терапії й залежність цих змін від властивостей нервової системи. Одержані дані свідать про те, що під впливом ЕМВ КВЧ відбувається достовірне збільшення досліджуваних психофізичних показників у дітей. Ефект впливу КВЧ-терапії залежить від сили нервових процесів, перевага симпатичної чи парасимпатичної групи вегетативної нервової системи.

Ключові слова: ЕМВ НВЧ, ЕМВ НВЧ-терапія.

SUMMARY

Harytonkina O.G., Zagoruychenko I.V., Lysenko V.I., Korenyuk I.I. **Children attention deficit - special feature and correction.**

In paper are described the features of attention deficit syndrome by children. Also the questions of correction of this syndrome are covered.

Keywords: attention defici.

Konareva I., Pavlenko V. **Mutual connection of rythmical activity of brain cortex, event potentials and features of personality**

EEG percularities connected with evoked potentials and personal features of 104 tested were researched. The authors reveal direct and versed mutual connections between capacity of EEG rythms and contingent negative wave, P300 potential, time of reaction, and such personal features as neurotysm, pycotysm, social temp, courage, dreanness, perspicacity, gypotimia, flexibility, troubleness, independence.

Keywords: electric-encephalography, evoked potentials, personality.

Oturina I.P. **The influence of electromagnetic field of high frequency on parameters of mezostucture of leaves of cultivated plants**

It is stated, that the previous working of seeds of cultivated plants by electromagnetic irradiation of high frequency increases the quantity of chloroplasts in the cells of leaves, their photochemical activity and also the contents of pigments in plastids, raises clear productivity of photosynthesis and activates processes of growth.

Keywords: electromagnetic irradiation, mezostructure of leaves, chloroplasts, pigments, photohinsesis, productivity.

Teplitskaya L.M. **Protection of rare and disappearing species of Crimean plants biotechnological aspects**

The use of biotechnological methods in the elaboration of the effective reproduction methods *in vitro* of rare and disappearing species of orchids of Crimean flora with the purpose of their repatriation to the natural location as well as the genetic banks foundation and the collections to preserve the genetic funds has been shown in the article.

Keywords: orchids, reproduction methods *in vitro*, clonings

Apostolov L.G., Koba V.P. **The analysis of age structure and condition of living of plantations of Pinus pityusa in the karaul-oba**

The results of learning of structure of the plantations of Pinus pityusa in the area of the Karaul-Oba have been adduced. The appaisal of the current condition of their viable has been given. The analysis of the main reasons of degradation of the plantations has been giving.

Keywords: Pinus pityusa

Grigorjev, S.G., Apostolov, L.G., Ivashov, A.V., Simchuk, A.P., Melnichuk, S.A.. **Influence of subletal dozes of biopreparations on genetic structure of populations of potato tube worm on esterase and aldehyddehydrigenase loci**

Selective effects of biological preparations on the potato tube worm was established in dependence on genotypes in Sod and Est-2 loci. The effect of a preparation at the loci coincided in direction with natural selection, working in a population and strengthened its pressure. At the Aldh-

1 locus the effects were not found. Selective reaction on chemical preparation was detected only for Est-2 locus.

Keywords: ecological, pinus, plantations, growth.

Boyko G.F. The characteristic of ecological-biochemical interactions of plants and herbivores-entomoconsorts

This paper is addressed the analysis of the terminology and theory used for characteristic of ecological-biochemical interactions between plants and herbivores-entomoconsorts.

Keywords: ecological-biochemical interactions, herbivores-entomoconsorts, adaptation, secondary plant substances, allelochemicals, allelochemical interaction

Kuchina E.G. About forming of readiness of students–biologists to ecological education of schoolboys

Analysis of the term readiness to ecological education of schoolboys is given in the article, levels of readiness are distinguished and described.

Key words: ecological education, readiness

Zhaldak S.N. Experimental investigation of influence of competition on anatomical structures of plants of galophyt 's population of Crimea

Investigated influence of competition interaction in population of *Salicornietum purum* on some anatomical structures of plants. Plants competitors have particularly small cells plant tissues in compare with plants grown in condition of absence of competition (exp.). Augmentation of xeromorphic signify can be explained by inner competition in realm of mineral feeding.

Keywords: competition, *Salicornia europaea* L., epidermis, water-bearing parenchyma

Kotov S.F. Competition and size hierarchies of coenopopulations of *Salicornia europaea* L. (Chenopodiaceae Vent.)

In natural *Salicornia europaea* coenopopulations the competitive interactions is established. The influence of a competitiveness stipulates depressing growth *S. europaea* in height on 24 - 61 %. The competition does not change size-hierarchies structure of populations. The Lorenz's curves remain constant during *S. europaea* vegetation period. In *S. europaea* communities the size-symmetric competition is observed.

Keywords: *Salicornia europaea*

Prosyannikova I.B. Change of exchange of water and productivity of photosynthesis on seedlings of *Quercus petraea* L. ex Liebl. (Fagaceae) infected by powdery mildew of durmast

Introduced are the data of powdery Mildew of durmast influence on the degree of affection, intensity of transpiration, water shortage and net productivity of photosynthesis of seedlings of *Q. petraea*.

It is shown that the affection of sprout by powdery mildew of durmast has been of epiphytotic character and by the end of the vegetative period it has reached its maximum. There were noticed such pathologic changes in water regime of plants there was found a reduction in net productivity of photosynthesis under the influence of parasite.

Keywords: seedlings *Quercus petraea*, powdery mildew, degree of affection, exchange of water, productivity of photosynthesis.

Gidulyanov A.A., Konoshenko S.I. **The comparative characteristic of lipid peroxidation indexes in blood plasma, erythrocyte's hemolysate and their membrane of mammalia representatives**

It has been determined that state of peroxidation processes in erythrocytes of mammalia representatives has species specificity. The reciprocal correlations of lipid peroxidation levels have been determined in hemolysate of erythrocytes and in their membranes. The total contents of lipids in erythrocyte's membranes has considerable conservativity.

Key words: lipid peroxidation, erythrocytes, membranes, hemolysate

Сылко Д. В., Гружвская В. Ф., Домбровский В.В. **Изменение производительности сердца у легкоатлетов под влиянием вестибулярных нагрузок**

Were studied vestibule-vegetation of reaction at 20 students engaged by easy athletics it is revealed that at runners parameters of productivity of heart after vestibule of irritations essentially do not change.

Stryukov A.A. ***Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) (Acanthocephala, Polymorphidae) – a parasite of seal *Mironga leonina* (L.) from Pacific part of the Antarctic.**

In this paper specimens *Corynosoma bullosum* from *Mironga leonina* from Pacific part of the Antarctic are fully described. Comparison of this ones with acanthocephalans from Atlantic part of the Antarctic are given.

Keywords: Acanthocephala, Pinnipedia, Antarctic.

Leonov S. I. **Spreading of *Helix albescens* in Crimea and determination of the biomass of some populations.**

In this paper are given data about spreading of *Helix albescens* Rossmässler, 1839 on territory of Crimean peninsula, about biomass of some populations, and methods of its determination, is given approximate estimation of general supplies and possible limits of bag of this species.

Keywords: *Helix albescens*, spreading, biomass.

Solovjov V.V. **Age-sexual structure, morphological variability and peculiarities of acanthocephal *Bolbosoma turbinella* (Diesing, 1851) localization in bowels of seiwhale.**

In article are stated the research results of age-sexual structure, morphological changeability and localization peculiarities of acanthocephal *Bolbosoma turbinella* from seiwhales from Antarctic continent and northern part of Pacific ocean. Are explored the separate bowels lots. Are exposed the reliable distinctions between individuals, localized into folds and on them. Shown, that in all of selections dominate the females (correlation approximate 1:2).

Keywords: *Bolbosoma turbinella*, localization, variability.

Gorbenko, N.I., Bityutskaya, O.E. **Study of anti-diabetic properties of Black Sea mussel preparation**

The researches widening spectrum of anti-diabetic preparations made on the basis of animal origin raw materials are of special interest. Preliminary data on protective effect regarding development of intolerance to glucose and hypoglycemic effectiveness of Black Sea mussel preparation were obtained.

Abu Khada R.H., Martynyuk V.S., Ibragimova N.D. **Reaction of mast cells on sodium chromoglicate and extremely low frequency magnetic fields *in vitro***

The influence of sodium chromoglicate and extremely low frequency magnetic field on degranulation rate in mast cells of rats was investigated. Inhibitory effects of sodium chromoglicate to decrease degranulation rate was 10-25% and had not dose-dependent manner in concentration diapason 10^{-9} - 10^{-4} M/l. Exposure of treated by sodium chromoglicate mast cells to ELF MF resulted to loss of inhibitory activity of used drugs, but in concentration 10^{-6} – 10^{-5} M/l sodium chromoglicate increased the reaction of mast cells to ELF MF impact.

Key words: mast cells, degranulation, sodium chromoglicate, magnetic field.

Martynyuk V.S., Kalinovsky P.S., Ceisler Yu.V. **Influence of Extremely Low Frequency Magnetic Fields on Spectral Characteristics of Cytochrome Interacted With Chlorophormium**

The influence of extremely low frequency magnetic field on spectral characteristics of cytochrome *c* was examined. It was revealed that influence of impulse magnetic field leads to accelerating of binding of chloroform with hydrophobic caves of protein and increases its volume.

Key words: dynamic structure of water, hydrophobic interaction, extremely low frequency magnetic field.

Moskovchuk O.B., Chuyan E.N., Nasilevich V.A. **The change of infradian rhythmicity of the open-field behavior of rats under the influence of EHF-waves**

The infradian rhythmicity of the open-field behavior of rats under the influence of EHF-waves was investigated. It was shown the development of desynchronosis under the influence of EHF-waves on intact rats. Under the influence of EHF-waves the development of desynchronosis on hypokinesic rats was remarkable decrease.

Key words: EHF-waves, infradian rhythmicity, the open-field behavior of rats, desynchronosis.

Chuyan E.N., Kurtseitova E.E. **The electromagnetic radiation of millimeter range Influence of Unheated Intensity on the changes of childrens Psychological State With Different Individual Peculiarities**

Summary: a modification of some psycho-physiological indexes of pre-school aged children under the influence of mm-therapeutics and dependence of these modifications from nervous systems has been studied in the given work. Acquired data show that under the influence of mm-therapeutics the psycho-physiological indexes of children increase undoubtedly. The mm-therapeutics effect depends from nervous processes, predominance of sympathetic or parasympathetic links of vegetative nervous system.

Key words: EHF-waves, EHF-therapy

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абу Хада Рима Хасан** аспирант кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 02 95.
- Аностанов Валерий Леонидович** к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Битютская Ольга Евгеньевна** н.с. лаборатории биологически активных препаратов ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, АР Крым, 98300. e-mail: obitutskaya@yahoo.com.
- Бойко Георгий Евгеньевич** ассистент кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Гидулянов Антон Александрович** аспирант кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел. 0652 23 02 95.
- Горбенко Наталья Ивановна** д.б.н., зав. лабораторией патофизиологии УкрНИИ фармакотерапии эндокринных заболеваний, ул. Артёма, 7, г. Харьков, 61077.
- Григорьев Сергей Григорьевич** ассистент кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Гружевская Валентина Федоровна** к.б.н., доцент* кафедры теории и методики физической культуры и спорта ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Домбровский Виктор Васильевич** соискатель кафедры теории и методики физической культуры и спорта ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Иванов Сергей Петрович** к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Жалдак Светлана Николаевна** кафедра ботаники ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Загоруйченко И.В.** соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 03 65.
- Ибрагимова Надира Деляверовна** студентка кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Ивашов Анатолий Васильевич** д.б.н., профессор кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Каллиновский Павел Сергеевич** аспирант кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 02 95.

Коба Владимир Петрович	докторант Государственного научного центра «Никитский ботанический сад», Ялта.
Конарева Ирина Николаевна	соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 03 65.
Коношенко Светлана Владимировна	д.б.н., профессор кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел. 0652 23 02 95.
Коренюк Иван Иванович	д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 03 65.
Котов Сергей Федорович	к.б.н., доцент кафедры ботаники ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 02 95.
Куртсентова Эльмира Эиверовна	Соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 02 95.
Кучина Эльвира Георгиевна	старший преподаватель кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
Леонов Сергей Владиславович	аспирант кафедры зоологии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
Мартынюк Виктор Семенович	к.б.н., доцент кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 02 95; e-mail: mavis@science-center.net ; csc@tnu.crimea.ua .
Мельничук Сергей Александрович	кафедра экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
Московчук Ольга Борисовна	Аспирант кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4. Тел: 0652 23 03 65
Насилов Василий Анатольевич	соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
Новак Станислав	радомский Университет, Польша.
Отурнина Ирина Павловна	к.б.н., доцент кафедры физиологии растений ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
Павленко Владимир Борисович	к.б.н., доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 03 65.

- Просьянникова Ирина Борисовна** к.б.н., доцент кафедры ботаники ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4
- Симчук Андрей Павлович** к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Стрюков Александр Алексеевич** аспирант кафедры зоологии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Сышко Дмитрий Владиславович** к.б.н., доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, e-mail: svshko@tnu.crimea.ua
- Темурьянц Наталья Арменаковна** д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Теплицкая Людмила Михайловна** к.б.н., доцент кафедры физиологии растений ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, e-mail: TLM@crimea.edu.
- Харитонкина Ольга Геннадиевна** соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4, тел: 0652 23 03 65.
- Цейслер Юлия Вадимовна** студентка кафедры биохимии ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.
- Чуян Елена Николаевна** докторант кафедры физиологии человека и животных и биофизики ТНУ, г. Симферополь, 95007 ул. Ялтинская, 4.

СОДЕРЖАНИЕ

Харитонкина О. Г., Загоруйченко И. В., Лысенко В. И., Коренюк И. И. СИНДРОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ – ОСОБЕННОСТИ И КОРРЕКЦИЯ	3
Конарева И. Н., Павленко В. Б. ВЗАИМОСВЯЗЬ РИТМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ МОЗГА, ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ЛИЧНОСТИ	11
Отурина И. П. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ МЕЗОСТРУКТУРЫ ЛИСТЬЕВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ	16
Теплицкая Л. М. ОХРАНА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ КРЫМА: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	20
Апостолов Л. Г., Коба В. П. АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ И ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ПИЦУНДСКОЙ В УРОЧИЩЕ КАРАУЛ-ОБА	25
Григорьев С. Г., Апостолов Л. Г., Ивашов А. В., Симчук А. П., Мельничук С. А. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ МОЛИ В ОТВЕТ НА ОБРАБОТКУ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ И ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ АГРОЦЕНОЗА	30
Бойко Г. Є. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГО-БИОХІМІЧНИХ ВЗАЄМОДІЙ РОСЛИН І ЕНТОМОКОНСОРТІВ-ФІТОФАГІВ	35
Кучина Э. Г. О ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ – БИОЛОГОВ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ И ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ	38
Котов С. Ф. КОНКУРЕНЦИЯ И РАЗМЕРНАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>SALICORNIA EUROPAEA</i> L. (<i>CHENOPODIACEAE</i> VENT.)	43
Жалдак С. Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНКУРЕНЦИИ НА АНАТОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ РАСТЕНИЙ ГАЛОФИТНЫХ СООБЩЕСТВ КРЫМА	50
Просяникова И. Б. ИЗМЕНЕНИЕ ВОДООБМЕНА И ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА СЕЯНЦЕВ <i>QUERCUS PETRAEA</i> L. EX LIEBL. (<i>FAGACEAE</i>) ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАРАЖЕНИЯ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ДУБА	56

Гидулянов А. А., Коношенко С. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ, В МЕМБРАНАХ И ГЕМОЛИЗАТЕ ЭРИТРОЦИТОВ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....	60
Сышко Д. В., Грузжвская В. Ф., Домбровский В. В. ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА У ЛЕГКОАТЛЕТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ НАГРУЗОК	65
Стрюков А. А. CORYNOSOMA BULLOSUM (LINSTOW, 1892) (ACANTHOSERPHALA, POLYMORPHIDAE) – ПАРАЗИТ ЮЖНОГО МОРСКОГО СЛОНА MIROUNGA LEONINA (L.) ИЗ ТИХООКЕАНСКОГО СЕКТОРА АНТАРКТИКИ	68
Лсонов С. В. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ УЛИТКИ ПО КРЫМУ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМАССЫ ОТДЕЛЬНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ.....	75
Соловьев В. В. ВОЗРАСТНО-ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА, МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ СКРЕБНЕЙ <i>BOLBOSOMA TURBINELLA</i> (Diesing, 1851) В КИШЕЧНИКЕ СЕЙВАЛА	79
Апостолов В. Л. БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БРИТАНСКОЙ ЩИТОВКИ (<i>DYNASPIDIOTUS BRITANNICUS</i> NEWST.) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА.....	82
Панова С.А. ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ У УЧАЩИХСЯ В ВОЗРАСТЕ 12-14 ЛЕТ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ АКЦЕНТУАЦИИ ХАРАКТЕРА.....	86
Иванов С. П. СТРАТЕГИЯ ВЫБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛОСТИ ГНЕЗДА ДИКИМИ ПЧЕЛАМИ (AROIDEA: MEGACHILIDAE)	89
Горбенко Н. И., Битютская О. Е. ИЗУЧЕНИЕ АНТИДИАБЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА ИЗ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ.....	95
Гальчинская И. Е. ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА И СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТАЦИИ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ	104
Новак С. З. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИММЕТРИЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЗЫ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ СТОЯНИЯ НА ОДНОЙ НОГЕ	107

Резнер А. Е.	ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК АНТИСТРЕССОРНЫЙ ФАКТОР В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ	111
Ходинов В. Н.	ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОГО ОТДЫХА.....	114
Абу Хада Р. Х., Мартынюк В.С., Ибрагимова Н.Д.	РЕАКЦИЯ ТУЧНЫХ КЛЕТОК НА ДЕЙСТВИЕ ХРОМОГЛИКАТА НАТРИЯ И ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i>	117
Мартынюк В.С., Калиновский П.С., Цейцлер Ю.В.	ВЛИЯНИЕ СЛАБОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ КРАЙНЕ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИТОХРОМА С В ПРИСУТСТВИИ ХЛОРОФОРМА	121
Московчук О.Б., Чуян Е.Н., Насилевич В.А.	ИЗМЕНЕНИЕ ИНФРАДИАННОЙ РИТМИКИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭМИ КВЧ	127
Чуян Е.Н., Куртсеитова Э.Э.	ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НЕТЕПЛОВОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ	133
	АННОТАЦИИ.....	141
	АНОТАЦІЇ	145
	SUMMARY	149
	СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	153
	СОДЕРЖАНИЕ	156