

Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский координационный центр научно-
исследовательской работы студентов

Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы

Гродненский государственный медицинский университет

Гродненский государственный сельскохозяйственный институт

**V РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ, МАГИСТРАНТОВ И АСПИРАНТОВ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
(НИРС - 2000)**

Материалы конференции

В 5 частях

Часть 2

25-27 апреля 2000 года

Гродно

Республика Беларусь

Гродно 2000

УДК 082
ББК 74.58(4Бел)
П 99

Редколлегия:

С.А.Маскевич (председатель);	А.И.Буть;
О.П.Реут (сопредседатель);	Г.А.Гачко;
В.Г.Королук (зам. председателя);	В.К.Бойко;
В.В.Сенько (зам. председателя);	И.П.Крень;
Ж.И.Воронович (ответственный секретарь);	В.К.Церлюкевич;
В.И.Микулович;	Ю.Э.Бельх;
С.М.Зиматкин;	А.И.Навойчик;
А.Д.Шацкий;	И.И.Веленто;
Л.С.Гайда;	Г.Е.Минюк;
	В.П.Тарантей.

Рецензенты:

Емельянчик С.В., к. мед. н., доц.	Дудук А.А., к. с/х н., доц.
Мазуро П.И., к. с/х н., доц.	Шейбак М.В., докт. мед. н.
Кожан В.М., к. экон. н., доц.	Конколь К.Ю., докт. мед. н.
Высокоморный В.И., к. с/х н., доц.	

П 99 **V Республиканская научная конференция студентов, магистрантов и аспирантов Республики Беларусь (НИРС - 2000):**
Мат. конф. В 5 ч. Ч. 2. — Гродно: ГрГУ, 2000. — 350 с.

ISBN 985-417-216-3
ISBN 985-417-218-X

Во 2 часть материалов конференции включены доклады по биологии, биотехнологии и экологии, географии и геологии, медицинским наукам, сельскому хозяйству, физической культуре и спорту.

УДК 082
ББК 74.58(4Бел)

ISBN 985-417-216-3
ISBN 985-417-218-X

© Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы, 2000

ОБРАЩЕНИЕ МИНИСТРА ОБРАЗОВАНИЯ К УЧАСТНИКАМ V РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ (НИРС-2000)

Уважаемые участники конференции!

Шлю искренние слова и добрые пожелания всем участникам и организаторам молодежного научного форума, который проводится в Республике Беларусь уже пятый раз и второй раз в этом прекрасном городе в стенах старейшего университета.

Проблемы, которые вы будете обсуждать, актуальны не только для Беларуси, но и по причине вступления человечества в необратимый интеграционный процесс развития экономических, политических и культурных связей. Растет общность интересов и потребностей, взаимосвязь по экологии и энергоресурсам. Вам придется решать эти и другие проблемы и в будущем. Для нашей республики важность обсуждаемых проблем в значительной мере усиливается той реальной обстановкой, в которой она оказалась как молодое государство.

Правительство республики возлагает большие надежды на вузовскую науку молодыми представителями, которой вы являетесь. Выполнение научных исследований формирует вас как классных специалистов. Многие из вас станут педагогами и учеными. Руководство Министерства образования в максимальной мере будет создавать необходимые для этого условия. От вас требуются дерзания и напряженный труд в освоении новых знаний и их получении через научный процесс.

Выражаю большую признательность руководству Гродненского государственного университета имени Янки Купалы за ту большую подготовительную работу, которая предшествовала сегодняшнему дню, и которое добровольно возложило на себя организацию и проведение этого молодежного научного форума.

Желаю всем участникам эффективной и плодотворной работы, доброго здоровья, благополучия, больших творческих успехов в труде на благо Отечества.

Министр



В.И.Стражев

Гродненский учительский институт -Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

3 марта 2000 года Гродненский государственный университет имени Янки Купалы отметил 60-летний юбилей.

В соответствии с Постановлением № 209 СНК БССР «О мероприятиях по организации народного образования в западных областях Беларуси» от 22 февраля 1940 года был образован Гродненский учительский институт. На двух факультетах - белорусско-русского языка и литературы и физико-математическом - велась подготовка преподавателей 5-7 классов неполной средней школы. Срок обучения составлял 2 года. Занятия начались 7 марта 1940 года. Первые студенты - 360 юношей и девушек, преимущественно дети местных рабочих и крестьян. После освобождения Гродненщины от немецко-фашистских захватчиков (Распоряжение СНК СССР № 523 от 20 октября 1944 г.) Гродненский учительский институт был преобразован в педагогический. В 1957 г. Гродненскому государственному педагогическому институту за большой вклад за развитие культуры и образования было присвоено имя Янки Купалы. Открытие 20 ноября 1969г. в институте аспирантуры дало возможность подготавливать кадры для научной и преподавательской деятельности по специальностям: дифференциальные и интегральные уравнения, история СССР, методика преподавания информатики, белорусский язык. В областном архиве хранится копия Постановления Совета Министров СССР от 24 июня 1977 г. № 564 об организации в 1978 году Гродненского государственного университета на базе Гродненского педагогического института имени Янки Купалы. Это был третий в республике и 65-ый в СССР университет.

Первый университетский набор был осуществлён в сентябре 1978 года. В 1978/79 учебном году подготовку специалистов осуществляли 236 преподавателей, из них 3 доктора наук, в том числе 1 профессор, 101 кандидат наук, из них 60 доцентов и старших научных сотрудников. На протяжении двух последних десятилетий университет динамично развивался.

Сегодня университет - многопрофильное высшее учебное заведение, где ведётся подготовка специалистов по 42 специальностям и специализациям дневной, вечерней и заочной форм на факультетах психологии, педагогики, истории и культуры, биологии и экологии, фи-

зической культуры, математическом, юридическом, экономики и управления, гуманитарном. В настоящее время подготовка специалистов осуществляется на 60 кафедрах 634 штатными преподавателями (профессоров - 32, докторов наук - 31, доцентов - 175, кандидатов наук - 248). Только в 1999 году защищены 2 кандидатские диссертации, а в работающих при университете 3 Советах защищено 12 диссертаций. Коллектив университета составляют около 1300 преподавателей и сотрудников, более 9360 студентов, силами которых осуществляются главные программы деятельности университета. В марте 1998 г. на базе университета создан Институт повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов. Издаётся научный журнал «Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы».

Подтверждением международного признания Гродненского университета являются тесные связи с учебными и научными центрами России, Польши, Венгрии, Болгарии, Чехии, Словакии, США, Франции, Швеции. В нынешнее время ведущие преподаватели и профессора Гродненского государственного университета работают в отрасли научных исследований по нескольким международным проектам.

Сегодня Гродненский государственный университет имени Янки Купалы является центром науки, образования и культуры региона.

БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 574

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ ОРНИТОФАУНЫ И ТЕРИОФАУНЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

С.В.Левый

*Научн. руководитель: В.Т.Демянчик, канд. биол. наук
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Исследования проводились в 1995-2000 г. на территории восьми городов юго-запада Беларуси. Цель - выявление случаев обитания редких видов орнитофауны и териофауны.

Под термином "редкие" мы объединили виды, зарегистрированные на изучаемой площади, которые:

- 1) занесены в Красную книгу Республики Беларусь (n=32);
- 2) включены в одну или несколько охраняемых категорий EST; SPEC, CITES, IUNC, приложений Бернской и Бонской конвенций (n=17);
- 3) виды, для которых известны единичные случаи размножения, зимовки или миграции на урбанизированных территориях (n=9).

Из 58 видов - 50 птиц и 8 млекопитающих.

За 15 видами птиц - наблюдения в литературе [2, 5], за время наших исследований они не встречались. К ним относятся:

- а) отмечены только на зимовке - лебедь-кликун, гусь белолобый, канадская казарка, пеганка, белоглазый нырок;
- б) мигрирующие или залётные - мандаринка, морянка, обыкновенный турпан, чеглок, краснозобик, камнешарка, большой кроншнеп, щётель, красноголовый сорокопут.

Причём камнешарка и мандаринка - первые регистрации в Беларуси, белолобый гусь - впервые на зимовке в Беларуси [2,3,5].

Ещё 12 видов упоминаются в литературных источниках, данные об их распространении дополнены и нашими исследованиями. Ранее не встречен или сведения хранятся в информационном банке студенческой группы "Barbastella" - 31 редкий вид.

Представители териофауны. Речной бобр в целом для Беларуси и для региона является обычным видом, но ранее не упоминалось случаев поселения этого вида на территории крупных населён-

ных пунктов. В декабре 1999 г. нами были найдены многочисленные следы жизнедеятельности бобров в пойме Мухавца в г.Бресте. В ближайшее время планируется более детальное изучение их биологии в условиях значительного антропогенного пресса.

Каменная куница - редкий представитель териофауны юго-запада Беларуси. По литературным данным [1], она более обычна на юго-востоке и в центральных частях республики. К сожалению, все факты регистрации куницы связаны с обнаружением погибших особей. Примерно в 90% случаев смерть вызвана поражением электрическим током на трансформаторных подстанциях.

В последние годы в г.Бресте нами обнаружены самые крупные скопления зимующих рукокрылых (в целом для Беларуси). Всего отмечено 8 видов, в том числе 4 занесённых в Красную книгу РБ: ночницы Наттерера и прудовая, кожанок северный, широкоушка европейская. Зимовки первых 3 видов впервые зарегистрированы в нашей стране. Единично найдены ушан серый и кожан двучлветный. Ушан серый - новый представитель териофауны Беларуси, найден в 1993 г. на юге Брестского района. Все последующие находки (n= 6) сделаны в г.Бресте.

Для изучения миграций рукокрылых проводилось масштабное кольцевание, в результате которого число окольцованных особей за 5 лет превысило число всех окольцованных летучих мышей в Беларуси за все предыдущие годы существования отечественной хироптерологии, что является существенным толчком в развитии этой отрасли териологии.

Представители орнитофауны. Из редких видов птиц 16 - гнездящиеся, 3 - предположительно гнездящиеся, 14 - пролётные, 25 - зимующие, 8 - залётные.

Из гнездящихся численность флуктуирует у черношейной поганки, большой выпи, сипухи, ремеза обыкновенного, серого сорокопута и белощёкой крачки; увеличивается - пустельги обыкновенной; уменьшается - малой крачки, домового сыча; остаётся стабильной - малой поганки, малой выпи, лебедя-шипунa, фазана, обыкновенного зимородка, зелёного дятла и коростеля. Однако эти тенденции в городских условиях по некоторым видам не совпадают с тенденциями за пределами городов.

Для чеглока, сирийского дятла и дупеля гнездование фактически не доказано.

Сирийский дятел впервые встречен в г.Бресте в 1988 г. [4]. С зимы 1998-1999 г. нами отмечено заметное увеличение численности этого вида. Он зафиксирован в 4 населённых пунктах. Предполагается продвижение границы его распространения на север.

Серощёкая поганка, большой баклан, свиязь, шилохвость, морянка, обыкновенный турпан, обыкновенный гоголь, луток, большой крохаль, кулик-сорока, краснозобик, камнешарка, большой кроншнеп, щёголь задерживаются на непродолжительное время при сезонных пролётах. Это обилие видового состава водоплавающих и околоводных птиц связано с тем, что р.Мухавец через города Брест и Кобрин служит миграционным путём с запада на восток и северо-восток весной и в противоположном направлении осенью.

Наличие кормовых ресурсов, особых климатических характеристик, подходящих биотопических условий (незамерзающих водоёмов) даёт возможность перенесения в городах неблагоприятного зимнего периода. Нашими исследованиями доказаны первые случаи зимовки в регионе серебристой чайки, большого баклана и обыкновенной пустельги, а красноногого нырка - для Беларуси.

Большая белая цапля, мандаринка, серый журавль, клуша, филин, трёхпалый дятел, дрозд Наумана, красноголовый сорокопут отнесены к категории залётные.

Таким образом, в результате наших исследований значительно увеличилось сведения об обитании редких видов в урбанизированных ландшафтах юго-запада Беларуси. Они имеют практический интерес не только для региона, но и в целом для страны.

Литература

1. Сидорович В.Е. Современное состояние видов семейства куньих (Mustelidae) в Беларуси // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. - Мн., 1993. - С. 154.

2. Шокало С.И., Шокало Б.И. Редкие и новые виды птиц искусственных водоёмов юго-запада БССР// Вести АН БССР. - Сер. биол. наук. - 1989. - №4. - С. 94-98.

3. Шокало Б.И., Шокало С.И. Наблюдения за самцом мандаринки (*Aix galericulata*) в весенний период у г. Бреста // Охраняемые животные Белоруссии: Обзорная информация. - Мн., 1990. - С. 40-41.

4. Шокало С.И., Шокало Б.И. Новая находка сирийского дятла (*Dendrocopos syriacus*) в Белоруссии // Охраняемые животные Белоруссии: Обзорная информация. - Мн., 1990. - Вып. 2. - С. 41-42.

5. Шокало С.И., Шокало Б.И. Зимующие водоплавающие на реках Западный Буг и Мухавец в районе г.Бреста // Subbuteo: Белорусский орнитологический бюллетень. - Гродно, 1998. - Т.1. - №1. - С. 32-35.

СТРУКТУРА ГИБРИДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ PILOSELLA HILL

В.Н.Тихомиров

*Научн. руководитель: В.И.Парфенов, академик
(Белорусский государственный университет)*

Род *Pilosella* - Ястребиночка находится в состоянии активного видообразовательного процесса, для него характерны слабые изолирующие механизмы несовместимости гамет [1] и факультативный апомиксис. Образующиеся при этом гибриды могут сосуществовать с родительскими видами [2] или распространяться за пределы ареалов родительских видов. На наш взгляд, чрезвычайно важно выяснить структуру подобных гибридных популяций, а также проследить вероятные пути образования всего многообразия гибридных производных.

Материалом для исследования послужили растения ястребиночек нескольких видов, совместно произрастающих на территории памятника природы республиканского значения "Дубрава". Нами было исследовано 110 растений, принадлежащих к трем видам: *P. onegensis* Norrl., *P. lactucella* (Wallr.) P. D. Sell et C. West и *P. officinarum* F. Schultz et Sch. Bip., а также гибриды: *P. x caespitosa* (Dumort.) P. D. Sell et C. West (*P. lactucella* x *P. onegensis*), *P. x schultesii* (F. Schultz) F. Schultz et Sch. Bip. (*P. lactucella* x *P. officinarum*), *P. x flagellaris* (Willd.) Arv.-Touv. (*P. officinarum* x *P. onegensis*) и *P. x progenita* Norrl. (*P. lactucella* x *P. onegensis* x *P. officinarum*). Подсчет числа хромосом и установление способа размножения исследуемых растений проводились по стандартным методикам [3, 4].

Основу исследуемой гибридной популяции формируют 3 вида рода *Pilosella Hill*: они четко морфологически различаются и очень слабо варьируют по диагностически значимым признакам. В результате подсчета числа хромосом у изучаемых видов было установлено, что *P. lactucella* и *P. onegensis* являются кариологически мономорфными (диплоиды с $2n=2x=18$). У *P. officinarum* была обнаружена кариологическая дифференциация. Часть изученных растений имела кариотип $2n=4x=36$ (тетраплоиды), а часть - $2n=5x=45$ (пентаплоиды); при этом морфологически растения между собой не различались. Выявленные нами числа хромосом совпадают с числами, ранее приводимыми в литературе [4, 5].

Анализ способа размножения изучаемых видов показал, что диплоидные *P. lactucella* и *P. onegensis* являются строгими амфимиктами. У *P. officinarum* тетраплоидный цитотип также оказался строгим амфимиктом, в то время как пентаплоиды являлись апомиктами и образовывали жизнеспособные семена при отсутствии перекрестного опыления, что согласуется с литературными данными [4, 5].

Нами были выявлены все возможные гибриды.

P. x caespitosa (*P. lactucella* x *P. onegensis*). Все переходные формы между *P. lactucella* и *P. onegensis* были классифицированы по комплексу морфологических признаков и кариотипу. При этом выделено 4 цитотипа.

1. Исходные гибриды, возникшие в результате гибридизации диплоидных *P. onegensis* и *P. lactucella* ($2n=2x=18$).

2. Триплоидные формы, возникшие в результате возвратного скрещивания исходного гибрида с *P. lactucella* ($2n=3x=27$). Данные растения являются апомиктами, что говорит об их аллополиплоидности. Вероятно, они образовались в результате оплодотворения нередуцированных зародышевых мешков исходного диплоидного гибрида пыльцой *P. lactucella* и содержат 2 генома *P. lactucella* и 1 геном *P. onegensis*.

3. Формы, возникшие в результате возвратного скрещивания исходного гибрида с *P. onegensis*. Все изученные нами растения имели $2n=3x=27$ и были апомиктами. Вероятно, они образовались в результате оплодотворения нередуцированных зародышевых мешков исходного диплоидного гибрида пыльцой *P. onegensis* и, следовательно, содержат 1 геном *P. lactucella* и 2 генома *P. onegensis*.

4. Гибриды, образованные в результате возвратного скрещивания 27-хромосомного гибрида, описанного в п. 3, с *P. onegensis*. Все изученные нами растения имели $2n=4x=36$ и были апомиктами. Вероятно, они содержат 1 геном *P. lactucella* и 3 генома *P. onegensis*.

P. x schultesii (*P. lactucella* x *P. officinarum*). Обнаруженные растения оказались довольно мономорфными и имели число хромосом - $2n=3x=27$. Они образовывали небольшое количество нормальных семян при отсутствии перекрестного опыления, то есть они являются апомиктами.

P. x flagellaris (*P. officinarum* x *P. onegensis*). Несмотря на морфологическую однородность, кариологически растения этой гибридной комбинации оказались неоднородными (триплоиды с $2n=3x=27$ и тетраплоиды с $2n=4x=36$). Вероятно, триплоиды образовались при скрещивании *P. onegensis* с тетраплоидным половым цитотипом *P. officinarum*, тогда как тетраплоидные гибриды возникли при скрещивании с пентаплоидным апомиктическим цитотипом *P. officinarum* с $2n=45$, который, вероятно, способен образовывать редуцированные 27-хромосомные пыльцевые зерна. Об этом говорит и тот факт, что данные гибриды произрастали совместно с пентаплоидами *P. officinarum*. Все гибриды были апомиктами.

P. x progenita (*P. lactucella* x *P. onegensis* x *P. officinarum*). Все изученные растения оказались тетраплоидами с $2n=4x=36$ и апомиктами. Вероятно, данный гибрид образовался в результате скрещивания тетраплоидного *P. officinarum* с диплоидным гибридом *P. x caespitosa*, который, очевидно, может образовывать нереду-

цированные пыльцевые зерна или нередуцированные, способные к оплодотворению зародышевые мешки.

Все вышесказанное позволяет нам нарисовать следующую картину гибридизационных процессов между тремя базовыми видами: *P. officinarum*, *P. onegensis* и *P. lactucella* и образования при этом большого количества гибридных форм.

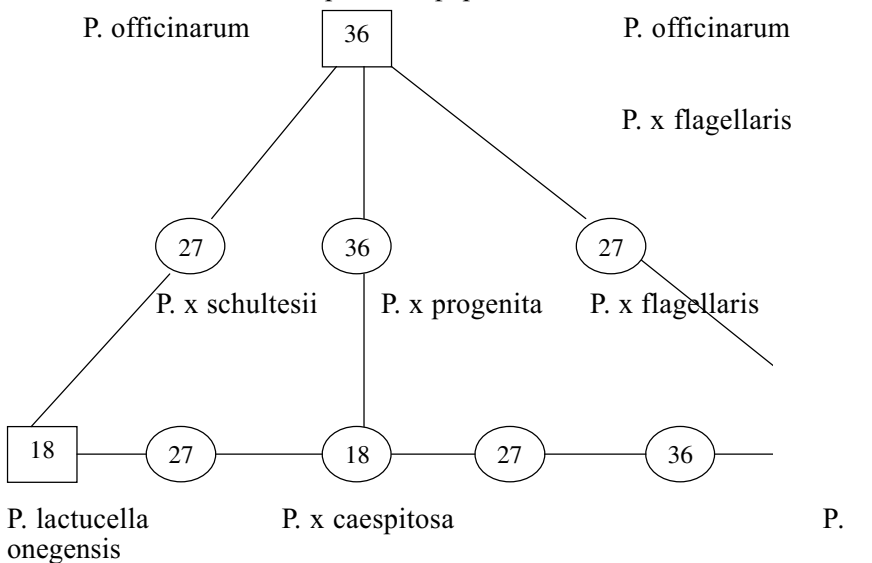


Схема образования структуры гибридного комплекса рода *Pilosella* Hill на территории памятника природы "Дубрава" (квадратами обозначены базовые виды, кружками - гибриды; число в фигуре - число хромосом).

Литература

1. Грант В. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории. - М.: Мир, 1991.
2. Кашин А.С. Структура агамокомплексов и проблема сальтационного видообразования у покрытосеменных // Ботанический журнал. - 1999. - Т. 84, № 1. - С. 15-29.
3. Паушева А.Г. Практикум по цитологии растений. - М., 1980.
4. Gadella Th. W. J. Reproduction, variation and interspecific hybridization in 3 species of *Hieracium* section *Pilosellina* // Polish Botanical Studies. - 1991. - Vol. 2. - P. 85-103.
5. Skalinska M., Kubien E. Cytological and embryological studies *Hieracium pratense* Tausch // Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. - 1972. - Vol. 15. - P. 39-50.

ВЛИЯНИЕ КСЕНОБИОТИКА ГЕРБИЦИДНОЙ ПРИРОДЫ 2,4-ДИХЛОРФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ

Т.В.Самович

*Научн. руководитель: Л.В.Кахнович, доцент
(Белорусский государственный университет)*

Пестициды обычно не обладают настолько специфичным действием, чтобы избирательно уничтожать только вредителей; включаясь в сложившиеся ранее круговороты веществ и элементов в биосфере, они, принося пользу, в то же время оказывают отрицательное действие, которое не всегда удается заранее предугадать.

В настоящее время для борьбы с сорняками в посевах культивируемых растений широко применяются гербициды группы галоидфеноксикислот, прежде всего ее представитель - 2,4-дихлорфеноксикислотная кислота (2,4-Д). В настоящее время хорошо изучен ряд процессов-мишеней гербицидного действия. 2,4-Д разобщающе действует на процесс окислительного фосфорилирования митохондрий, вторгается в азотный и белковый обмен растений; под действием 2,4-Д возникают очаги неконтролируемого деления клеток камбия в базальной части чувствительных растений, действует на активность ферментов [1, 2, 5]. Однако многие стороны влияния 2,4-Д на структуру и функцию фотосинтетического аппарата изучены еще недостаточно.

При исследовании фотосинтетического аппарата у растений при действии ксенобиотика появляется возможность сопоставить особенности его структуры и функции с формированием биомассы. Это позволяет выявить степень варьирования показателей фотосинтетического аппарата и их связь с продуктивностью.

С учетом данных положений исследовали пигментный фонд, распределение хлорофиллов в пигмент-белковых комплексах, прочность связи хлорофилла с белками. Действующая концентрация ксенобиотика 20 мг/л, так как проведенные нами ранее исследования показали, что в меньших концентрациях 2,4-Д не оказывала существенного влияния на фотосинтетический аппарат.

Растения ячменя сорта Зазерский 85 выращивали в лабораторных условиях. Исследования проводили на ранних этапах (4-10-дневные) роста и развития. Данные приводятся по усредненным показателям. Достоверность полученных различий статистически обоснована.

На основании данных по хлорофилу *a* и *b* рассчитывали содержание и распределение хлорофиллов в пигмент-белковых комплексах

(ПБК), реакционных центрах (РЦ) и светособирающих комплексах (ССК) [4, 6]. Прочность связи хлорофилла с белками изучали по методам, приведенным в работе [3].

Под действием 2,4-Д снижалось содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений, что может быть связано с влиянием ксенобиотика как на процессы биосинтеза, так и на процессы разрушения пигментов. Данные по отношению *хлорофиллов а/в* показывают, что снижение содержания хлорофиллов шло примерно в равной степени. На содержание каротиноидов 2,4-Д четко выраженного влияния не оказывало (табл. 1).

Содержание хлорофиллов в комплексах фотосинтетических мембран изменялось при действии 2,4-Д в концентрации 20 мг/л, степень этого воздействия определялась временем действия препарата. Снижение содержания *хлорофилла а* в РЦ по сравнению с контролем составляло от 75 до 44%. Наблюдалось значительное снижение содержания *хлорофилла в* и *а+в* в ССК (табл. 2).

Таблица 1

Содержание пигментов в листьях растений ячменя,
48 часов воздействия

Вариант опыта	Хлорофилл, мг/г сырой массы				Карот
	<i>а</i>	<i>в</i>	<i>а+в</i>	<i>а/в</i>	
Контроль	0,805±0,018	0,409±0,012	1,211±0,07	1,98	0,125
2,4-Д	0,539±0,013	0,249±0,008	0,788±0,05	2,16	0,138

Таблица 2

Содержание и соотношение хлорофиллов в реакционных центрах и светособирающих комплексах фотосистем

Вариант опыта	Время, час	Хлорофилл, мг/г сырой массы			
		<i>а</i> РЦ	<i>а</i> ССК	<i>в</i> ССК	<i>а</i>
Контроль		0,314	0,491	0,409	
2,4-Д	48	0,240	0,299	0,249	
Контроль		0,385	0,515	0,429	
2,4-Д	72	0,171	0,353	0,294	

$$t_{\text{табл}} = 2,8; t_{\text{факт}} = 5,3-5,8.$$

Хлорофилл проявляет фотохимическую активность только тогда, когда находится в связи с белками. Прочность связи хлорофилла с белками существенно уменьшается при действии 2,4-Д, особенно это характерно для *хлорофилла а*. В то же время прочность связи *хлорофилла в* с белками при воздействии гербицида 24 и 48 час существенно не изменяется в опыте и контроле, но при 72 час действия препарата выявлено существенное снижение степени прочности этой связи. Следовательно, прочность данной связи определяется временем действия ксенобиотика, приводящего к нарушению связи хлорофилла с белками в ПБК.

Перераспределение хлорофилла в ПБК РЦ и ССК может быть связано с изменением характера связи хлорофилла с белками.

Таблица 3

Прочность связи хлорофилла с белками, %

Вариант опыта	Время, час	<i>Хлорофилл а</i>	<i>Хлорофилл в</i>	<i>Хлор...</i> <i>а</i>
Контроль		81±0,56	87±0,59	9
2,4-Д	24	50±0,21	57±0,28	€
Контроль		78±0,48	90±0,61	9
2,4-Д	48	65±0,46	77±0,41	7
Контроль		81±0,53	80±0,58	8
2,4-Д	72	54±0,39	64±0,60	€

Полученные данные могут быть использованы при оценке состояния и особенностей фотосинтетического аппарата при действии ксенобиотиков гербицидной природы, сходных с препаратом 2,4-Д, а также в качестве тестов повреждающего действия данных препаратов в фотосинтетических системах.

Литература

1. Кравченко Н.С. Экологизация применения гербицидов в интенсивном земледелии. - Минск: Урожай, 1991. - С.173-190.
2. Протасов Н.И. Гербициды в интенсивном земледелии. - Минск, Урожай, 1988.
3. Специальный практикум по биохимии и физиологии растений.- Калининград, 1981. - С.27-28.

4. Рубин А.Б. Регуляция первичных стадий фотосинтеза при изменениях физиологического состояния растений. - М.: Наука, 1988. - С. 29-38.

5. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды: Введение в экологическую химию. - М.: Мир, 1997. - С. 190-194.

6. Шлык А.А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев//Биохимические методы в физиологии растений. - М.: Наука, 1971. - С.154-160.

УДК 574

БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ СТАРОВОЗРАСТНОЙ ДУБРАВЫ В УРОЧИЩЕ "ГУБА" ИВАНОВСКОГО РАЙОНА

Л.А.Кобринец

*Научн. руководитель: В.Т.Демянчик, канд. биол. наук
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Проблема сохранения, защиты и улучшения качества окружающей среды и входящих в нее биоценозов является одной из важнейших народнохозяйственных проблем [3].

Сохранение биологического разнообразия - одна из главнейших государственных задач. Важнейшей составляющей национального биологического разнообразия признаны лесные экосистемы. К числу приоритетных лесных сообществ отнесены широколиственные массивы западно-европейского типа. Основой таких сообществ на юге Беларуси (Полесье) являются дубравные насаждения.

Объектом исследования являлся массив дубравы на территории Брестской области Ивановского района Беларуси.

Цель работы - полевые исследования биоценологических особенностей старовозрастной дубравы для создания ООПТ (Особо Охраняемых Природных Территорий) и генетического резервата.

В процессе работы были использованы полевые и лесотаксационные, геоботанические эколого-фаунистические методы. Изучены лесотаксационные материалы 1988, 1999 годов. Использовался метод наблюдений на стационарных площадях, метод маршрутного учета. Были проведены опросы специалистов и местных натуралистов. Собран гербарный и зооколлекционный материал.

Материалы исследований переданы в Брестский облкомитет ПР и ООС, в дальнейшем возможны мероприятия по созданию ООПТ.

В Ивановском районе перспективным по ряду экологических и дендрологических показателей признан монопородный массив, обследованный в апреле-июне 1999 года в урочище "Губа".

Массив расположен в кварталах 35, 37, 45 Ивановского лесничества Пинского лесхоза, на территории Ивановского района, на его границе с Дрогичинским районом, в 10-ти км западнее г.Иванова. С юга к массиву непосредственно примыкает железнодорожная магистраль "Брест-Гомель".

Дубравный массив представляет собой островной лес среди открытых трансформированных сельскохозяйственных угодий, на крайней юго-западной периферии равнины Загородье.

Преобладающие разновидности почв массива "Губа": глееватая среднегумусная, торфяно-глееватая, жестко-глееватая, перегнойно-глееватая на связных и рыхлых песках, супесях и глинах.

Важнейшей биоценотической особенностью дубравного массива "Губа" является его островное положение. В этом обособленном лесном массиве среди открытых обширных пространств сформировался полноценный лесной локалитет биологического разнообразия, играющий существенную роль в сохранении зонального биоразнообразия равнины Загородье и прилегающей части Брестского Полесья. Характерно, что видовая насыщенность позвоночными (птицы, мелкие млекопитающие), высшими сосудистыми растениями усиливается от периферии к лесным угодьям, образующим стыковую зону кварталов 38, 39, 40, 42.

Повышенная видовая флоро-фаунистическая концентрация этих угодий объясняется не только относительно хорошими ремизными условиями, но и высокой эдафо-фитоценотической мозаикой. Например, учет птиц показал, что среднее число гнездящихся видов/га в 100-метровой полосе вдоль восточной окраины массива и вдоль трассы нефтепровода "Дружба" (проходит через массив) составляет 9 видов. Этот же показатель на южном краю квартала 38 составляет 21 вид/га. Кроме того, именно в этой части дубравного массива "Губа" наиболее четко проявляется вторая важная особенность: присутствие монодоминантного участка (150 лет!) дубравы черничной на площади 9,3 га.

Несмотря на выборочные рубки 1998-1999 г. здесь, тем не менее, представлен биоценоз старовозрастной монодоминантной дубравы, показательно иллюстрирующий зональное биоразнообразие данного, в целом значительно трансформированного, региона.

Третьей особенностью именно этого участка леса является наиболее полная представленность местных растительных ассоциаций и лесоландшафтных категорий.

А. Перестойная дубрава паркового типа: квартал 38, выдел 9; квартал 40, выдел 6(западная половина выдела).

Б. Дубравное редколесье: квартал 39, выдел 8; квартал 42, выдел 1,5; квартал 40, выдел 6 (восточная половина выдела).

В. Участок активного возобновления дуба с низинно-болотными ассоциациями: квартал 40, выдел 5.

Г. Средневозрастной ольш и низинное болото с экотонными ассоциациями: квартал 38, выдел 10; квартал 39, выдел 7.

Старовозрастной древостой во многих местах массива подвержен усыханию верхних частей крон, почти повсеместно прошли выборочные рубки. Хозяйственная категория здешних лесов: защитные полосы вдоль железной дороги.

Животные. Видовой состав амфибий представлен 8 видами. Зарегистрировано также 4 вида рептилий. Непосредственно или по достоверным следам жизнедеятельности зарегистрирован 31 вид млекопитающих: насекомоядные - 5, рукокрылые - 2, зайцеобразные - 1, грызуны - 15, хищные - 6, копытные - 2. В составе гнездящихся птиц учтено 36 видов. Данные по видовой инвентаризации далеко не полные. Но, как в распределении видов, плотности их населения, встречаемости, прослеживается клинальная концентрация и акцентирование значимости вышеуказанного участка.

Таким образом, по указанным в тексте и другим параметрам лесной массив "Губа" представляется перспективным для создания здесь особо защитного участка в системе Минлесхоза.

Литература

1. Беловежская пуца на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образования гос. заповедника "Беловежская пуца". - Мн.: БГУ, 1999.

2. Особо охраняемые природные территории Брестской области. - Брест: Облтипография, 1997.

3. Решетников В.Н., Юрин В.М. Система оценки и раннего прогнозирования биологической полноценности окружающей среды на охраняемых природных территориях Республики Беларусь // Беловежская пуца на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образования гос. заповедника "Беловежская пуца". - Мн.: БГУ, 1999.

4. Юркевич Н.Д., Ловчий Н.Ф., Гельтман В.С. Леса Белорусско-го Полесья. - Мн.: Изд-во "Наука и техника", 1977.

РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВОДНО-БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

А.В.Абрамчук

*Научн. руководитель: В.Т.Демянчик, канд. биол. наук
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Исследования проводились в период с 1995 по 2000 год, работа над данной темой продолжается. Объектом исследования в целом является такая экологическая группа птиц, как водно-болотные. Однако основной упор делается на изучение видов, включенных в Красную книгу РБ, а также видов редких - имеющих численность в РБ не более тысячи гнездящихся пар. Территория исследования охватывала 9 районов Брестской области (Малоритский, Брестский, Кобринский, Каменецкий, Дрогичинский, Ивановский, Березовский, Жабинковский, Ивацевичский районы). Наибольшее внимание уделялось наиболее слабо изученным и неизученным территориям и объектам. Было обследовано около 50 водоемов: озера, пруды (в том числе пруды рыбхозов), водохранилища, затопленные торфоразработки и др.

Целью исследования являлось изучение особенностей распределения и особенностей экологии данной группы видов на обследуемой территории. Кроме того, одной из целей данной работы являлось выявление новых мест обитаний редких и охраняемых птиц, выделение ключевых орнитологических территорий, важных для сохранения биоразнообразия.

Учеты птиц проводились методом маршрутно-точечных трансект, площадным, поисково-целевым. Кроме сезонных экспедиционных наблюдений проводились многолетние мониторинговые исследования динамики численности и видового разнообразия на территории Ореховского, Олтушского озер и ур.Разливы. В результате данной работы было зарегистрировано более 180 видов птиц, в том числе, 50 водно-болотных видов. Были собраны сведения о месте пребывания примерно 40 редких охраняемых видов. Выявлено более 30 новых мест гнездования видов, внесенных в Красную книгу РБ. Обнаружено и в разной степени полноты описано порядка 1000 гнезд, в том числе порядка 100 гнезд редких и охраняемых видов. Заколлектировано порядка 200 экземпляров пустых гнезд, яиц-болтунов и различных остатков мертвых птиц. Осуществлялось также фотодокументирование.

В результате исследований был выявлен ряд водно-болотных объектов (как естественных, так и искусственных), отличающихся значительным количеством редких и охраняемых видов, численностью особей данных видов. К этим объектам относятся следующие:

Олтушское озеро - 6 видов "краснокнижников" (малая поганка, малая выпь, большая выпь - 2 категория; лебедь-шипун - 5 категория, поганка серошекая, ремез обыкновенный - 3 категория); рыбхоз Страдечь - 10 краснокнижных водноболотных видов (малая поганка, выпь большая, серый журавль - 2 категория, орлан-белохвост - 1 категория, серошекая поганка, черный аист, ремез обыкновенный, обыкновенный зимородок - 3 категория, лебедь-шипун - 5 категория, три редких водно-болотных вида - серый гусь, серая утка, усатая синица, и три "краснокнижных" вида, не относящихся к водно-болотным, но также гнездящихся в окрестностях рыбхоза, - зеленый дятел, чеглок, серый сорокопут - все 3 категория; рыбхоз Соколово (Жабинковский район) - 4 вида (ремез обыкновенный, серошекая поганка - 3 категория, выпь большая - 2 категория, лебедь-шипун - 5 категория).

Особый интерес вызывает орнитокомплекс Ореховского озера и ур.Разливы. Данных два водоема расположены в непосредственной близости и с заболоченными территориями образуют единый водно-болотный массив, на котором на гнездовании отмечено 14 видов птиц, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Это следующие виды: 1 категория - орлан-белохвост, филин; 2 категория - малая поганка, большая выпь, малая выпь; 3 категория - серошекая поганка, чеглок, обыкновенный зимородок, зеленый дятел, варакушка, обыкновенный ремез, сорокопут серый, 4 категория - малый погоныш; 5 категория - лебедь-шипун. И три редких вида - коростель, серый гусь, серая утка. Кроме того, на данной территории на пролете либо на зимовке встречаются еще более 10 редких и охраняемых видов, таких как лебедь-кликун, цапля белая, усатая синица, гоголь, свиязь, шилохвость. Из общего числа 56 зарегистрированных на данной территории водно-болотных видов - 25, т.е. почти 50%, являются редкими либо охраняемыми. Из 25 гнездящихся водно-болотных видов (не включая куликов) - 10 видов, т.е. 40%, являются редкими либо охраняемыми.

Численность некоторых редких и охраняемых видов довольно значительная и составляет около 1% популяции Республики Беларусь (большая выпь, малая выпь, серая утка, орлан-белохвост), либо даже более 1% (серошекая поганка - 4%, серый гусь - 5%).

Данный регион имеет свои особенности как в видовом представительстве, так в численности и особенностях поведения отдельных видов. Здесь (впервые), начиная с 1980-х годов, стали оставаться на зимовку лебеди-шипуны, в частности, на Олтушском и Ореховском озерах, а также на р.Мухавец в черте г.Бреста. В последние годы на Олтушском озере ежегодно в конце осени - начале зимы вплоть до полного замерзания водоема наблюдается значительная концентрация особей данного вида - 200-250. Причем, процентное соотношение

молодых особей и взрослых составляет 1 : 10. Также в данном регионе изначально наблюдается высокая численность серошекой поганки - 15-20 гнездящихся пар. Основными местами гнездования данного вида являются Олтушское озеро, ур. Разливы, рыбхозы Страдечь и Соколово.

Начиная с 1998 года, в этом регионе, в частности, на Ореховском и Олтушском озерах и на территории ур.Разливы, регулярно в осенне-летний период отмечается такой редкий для Беларуси вид, как лебедь-кликун. В весенне-летний сезон 1999 года две пары и одна холостующая особь данного вида находились на территории ур.Разливы с апреля по сентябрь.

Ур.Разливы являются одним из первых мест вторичного гнездования серого гуся на территории Республики Беларусь.

Начиная с 1997 года, в данном регионе, в частности, на Олтушском озере и в ур.Разливы, регулярно на зимовке отмечается усатая синица, а в рыбхозе Страдечи данный вид, по-видимому, является гнездовым.

Кроме редких водно-болотных видов в данном регионе на территории Малоритского района (окрестности д.Олтуш) на зимовке регулярно регистрируются такие редкие для Республики Беларусь виды, как пуночка, рогатый жаворонок, и крайне редкий вид (три регистрации в XX столетии, последняя в 1956 году в Беловежской пуще [1]) - горная чечетка.

На основании проведенных исследований территорию Ореховского озера и ур.Разливы планируется включить в список ключевых орнитологических территорий, важных для сохранения биоразнообразия по критериям ИВА - территория национального значения.

Литература

1. Никифоров М.Е., Козулин А.В., Гричик В.В., Тишечкин А.К. Птицы Беларуси на рубеже XXI века. - Мн.: Изд-во Королев, 1997.
2. Федишин А.В., Долбик М.С. Птицы Белоруссии. - Мн., 1967.
3. Никифоров М.Е., Яминский Б.В., Шкляр Л.П. Птицы Белоруссии: Справочник-определитель гнезд и яиц. - Мн., 1989.

УДК 574

ВИДОВЫЕ ЧЕРТЫ РЕПРОДУКТИВНОЙ ЭКОЛОГИИ АМФИБИЙ г. БРЕСТА

Н.Н.Волк

*Научн. руководитель: В.Т.Демянчик, канд. биол. наук
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Исследования проведены в г. Бресте, а также в отдельных угодьях 10-ти километровой пригородной черты, в 1997-1999 г.

Целью исследования было определение видового состава, важнейших репродуктивных особенностей земноводных, а также определение важнейших видов антропогенных угроз в отношении этой группы животных.

Основные методы исследований: маршрутные учеты земноводных в репродуктивный период года через 3-6 дней, опросы специалистов и населения.

Защита окружающей среды от антропогенного отрицательного воздействия является одной из глобальных проблем.

В настоящее время в различных экосистемах стран СНГ ряд видов уже исчез из состава фауны, а численность многих видов животных достигла критически низкого уровня. Причиной большого спада численности земноводных является нарушение нормального химического состава водной среды, где происходит размножение и развитие личинок, что приводит к снижению численности молоди, а в итоге - к деградации популяций. Кроме того, у земноводных сокращается число мест обитания и репродуктивных участков в результате осушения. Сокращение количества основных мест обитания, репродуктивных участков и ухудшение их качества происходит также в связи с деятельностью промышленных предприятий и увеличением численности рекреационных зон. Развитие транспортной сети также ведет к снижению численности земноводных в местах массовых переходов от мест зимовок к местам нереста [2].

На территории Бреста и окрестностей нами зарегистрировано 10 видов амфибий. Самыми массовыми являются бурые лягушки. На открытых припойменных участках доминирует травяная лягушка (*Rana temporaria*), а в лесной, лесолуговой зоне - остромордая (*Rana arvalis*). Количество амфибий в местах нереста увеличилось в период икрометания, а также во второй половине лета, в период массового выхода сеголеток.

Был изучен полиморфизм по рисунку спины остромордой лягушки в различных частях г.Бреста и его окрестностей, в пределах одной популяции можно встретить различные варианты рисунка. Наиболее часто в южных окрестностях города встречается остромордая лягушка со светлой полосой вдоль хребта, а также с "леопардовым" рисунком, в то время как в северной части, наряду с "леопардовым", встречаются лягушки с "пятнистым" рисунком.

Брачный период бурых лягушек начинается с конца марта и длится до начала апреля. Остромордые лягушки появляются на 5-10 дней позже, чем травяные. В середине - конце апреля у остромордых лягушек начинается икрометание. На основных местах икрометания бу-

рые, также как и озерные лягушки, образуют большие скопления. В основном, это самцы. Бурые лягушки предпочитают для икрометания различные водоемы, где есть хорошо прогреваемые отмели ($n = 25$), травяные лягушки на нересте чаще встречаются в пойме реки Мухавец ($n = 56$). Выклев личинок из икры головастиков травяной лягушки приходится на начало мая (1998-1999 г.).

В результате интенсивной урбанизации число водоемов, пригодных для размножения бурых лягушек, резко уменьшается. Вследствие чего в южной и центральной части города можно наблюдать совместное икрометание остромордых и травяных лягушек, приводящее к подавлению личинок остромордых лягушек, а следовательно, более низкой их численности [3].

Зеленые лягушки появляются позднее бурых на 10-30 дней. Спаривание и икрометание начинается в середине апреля.

Размножение жаб в городе Бресте начинается рано, за бурыми лягушками. В южной части города их размножение совпадает. В дневное время наблюдались миграции серой жабы (*Bufo bufo*) от мест зимовки к местам нереста. Брачный период зеленых жаб (*Bufo viridis*) более длительный, чем у серых жаб. В г.Бресте он начинается чаще в мае, а в южной части города и его окрестностях - в июне-июле.

Зимовка квакш (*Hyla arborea*) заканчивается к середине апреля. К середине-концу июня можно встретить сеголеток.

У чесночниц (*Pelobathes fuscus*), вследствие длительного личиночного периода - до 110 дней [3], позднего выхода с зимовки (начало-середина апреля), головастиков можно встретить в водоемах в июне-июле. Молодые чесночницы начинают выход на сушу в конце июля - середине августа. Водоемы для икрометания чесночницы выбирают с богатой растительностью. Хотя из-за интенсивной урбанизации чесночницы выбирают для икрометания любые места с водой, в том числе неглубокие колодцы, что приводит к гибели сеголеток.

В конце марта выходят из зимовок жерлянки краснобрюхие (*Bombina bombina*). Брачный период длится долго: с апреля по июль. К концу августа - началу сентября можно встретить на мелководье сеголеток жерлянки краснобрюхой .

Два вида тритонов (*Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus*) представлены в г.Бресте. Наиболее распространенный вид - обыкновенный тритон, гребенчатый встречается реже и преобладает в южной части города. Брачный период начинается рано, в конце марта. Водоемы для спаривания и икрометания обыкновенный тритон предпочитает мелкие, хорошо прогреваемые. Гребенчатые тритоны предпочитают более глубокие водоемы.

Литература

1. Беловежская пуца на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образования гос. заповедника "Беловежская пуца". - Мн.: БГУ, 1999.

2. Пікулік М.М. Земнаводныя, паўзуны // Энцыклапедычны даведнік. - Мн.: Бел.Энцыкл., 1996.

3. Пикулик М.М. Знакомые незнакомцы: об амфибиях Беларуси. - Мн.: Наука и техника, 1981.

УДК 591.524.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗООПЛАНКТОНА В БИОИНДИКАЦИИ

О.В.Ковалева, А.А.Сурков

*Научн. руководитель: И.Ф.Рассашко, канд. биол. наук
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

В результате все увеличивающейся антропогенной нагрузки на водные экосистемы происходит их загрязнение и эвтрофирование, что приводит к функциональной перестройке экосистемы, нарушению экологического равновесия в водоеме. Среди способов оценки антропогенного воздействия в последнее время все чаще применяются методы, основанные на использовании зоопланктона как индикатора состояния водных экосистем.

Материал, положенный в основу данного сообщения, собран в течение 1996 г. с частотой 1-4 раза в месяц на семи станциях реки Сож с разной степенью антропогенной нагрузки. Участок реки, расположенный выше города Гомеля, является более чистым, в черте города там располагаются пляж, грузовой и пассажирский порты. Ниже города с водами Мильчанской канавы и реки Узы в Сож поступают очищенные и разбавленные сточные воды.

Сбор и обработка проб осуществлялись общепринятыми методами. В качестве индикационных показателей зоопланктона использовались следующие: количество видов и индекс видового разнообразия Маргалефа, общая численность и общая биомасса зоопланктона, соотношение количественных показателей систематических групп, доля видов-индикаторов загрязненных вод, средняя масса планктеров.

Проведенные исследования показывают, что увеличение антропогенного воздействия на р.Сож вызывает снижение индекса видового разнообразия и обеднение видового состава зоопланктона (на участке Сожа выше города зарегистрировано 133 вида зоопланктона, на

участке в черте города - 38-46 и 72-74 - на станциях ниже поступления сточных вод). При этом ниже влияния городских стоков в реке не обнаружены виды-индикаторы чистых вод *Anuraeopsis fissa fissa* Gosse, *Ascomorpha ecaudis* Perty, *Eurycercus lamellatus* Muller, *Polyphemus pediculus* Linne, *Paracyclops affinis* Sars и, наоборот, отмечены показатели грязных условий - *Brachionus calyciflorus* Pallas, *Daphnia pulex* Leydig, *Moina brachiata* Jurine.

Общая численность и биомасса зоопланктона на участке, протекающем в черте города, имеют тот же порядок величин, что и на участке выше города, тогда как на станциях, испытывающих влияние сточных вод, эти показатели увеличиваются на 1-2 порядка. Летом это происходит за счет массового развития индикаторов загрязненных вод *B. calyciflorus* (до 536 тыс. экз/м²). В литературе указывается [1,3], что массовое развитие коловраток рода *Brachionus* отмечается в очистных сооружениях и сильно загрязненных водах.

По данным Н.М. Крючковой (1987), в зоопланктоне водотоков на долю коловраток приходится примерно 60% общей численности. При загрязнении и эвтрофировании вод отмечается снижение доли ракообразных и увеличение доли коловраток в общей численности зоопланктона. На станциях реки Сож, выше города коловратки составляют 92,8-94,8%, в черте города - 93,2-96,3%, ниже городских стоков - 99,5-99,8% от общей численности зоопланктона.

Важным индикаторным показателем является средняя масса зоопланктеров как для отдельных таксономических групп, так и для зоопланктонного сообщества в целом. При эвтрофировании и загрязнении в водоемах развиваются более мелкие виды. По данным Н.М.Крючковой (1987), средняя масса зоопланктеров уменьшается с 0,025 до 0,0049 мг в направлении от олиготрофных водоемов к политрофным. В реке зоопланктон представлен мелкими, средними и крупными организмами, но преобладают мелкие (средняя масса планктеров составляет 0,001-0,002 мг).

Таким образом, при увеличении антропогенной нагрузки на реку Сож обедняется видовой состав зоопланктона, снижается индекс видового разнообразия, на 1-2 порядка увеличиваются общая численность и биомасса зоопланктона, возрастает доля коловраток в общей численности, в массе развиваются мелкие планктеры, увеличивается доля видов-индикаторов загрязненных вод.

Литература

1. Крючкова Н.М. Динамика численности зоопланктона в гиперэвтрофности водоема // Вестник БГУ. - Серия 2. - 1993, №2. - С. 38-42.

2. Крючкова Н.М. Структура сообществ зоопланктона в водоемах разного типа // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем.-Л., 1987.- С.184-198.

3. Флеров Б.А., Комов В.Г. Оценка экологического состояния водоемов при антропогенном воздействии // Гидробиологический журнал. - 1985. №3. - С. 23-31.

УДК 57

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЮ ВИТАМИНА С В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ

И.В.Литвинова

*Научн. руководитель: Л.А.Евтухова, канд. с.-х.наук
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

Витамин С по своему химическому строению может быть отнесен к производным углеводов, представляя собой 2,3 - дегидрогексонолактон. Велика и многообразна его физиологическая роль в организме человека и животных. Система "аскорбиновая кислота-дегидроаскорбиновая кислота" является одной из основных в окислительно-восстановительных процессах клетки. Витамин С участвует в транспорте электронов и ионов на конечных этапах тканевого дыхания, нормализует все виды обмена веществ в клетке. При недостатке аскорбиновой кислоты в организме человека нарушаются процессы синтеза нуклеиновых и аминокислот, снижается катаболизм стероидов, ослаблена активность ферментов гликолизного цикла. Витамин С - непереносимый участник гемопоэза, т.к. способствует восстановлению трехвалентного железа в двухвалентное в слизистой ЖКТ, активизирует образование ферритинового комплекса в селезенке и печени, обеспечивает процессы дифференциации КОЕ - лимфоцитов в вилочковой железе при Т- лимфоцитозе.

Человек в процессе эволюции утратил способность синтезировать аскорбиновую кислоту, поэтому полностью зависит от поступления витамина С с пищей. Животные продукты бедны аскорбатом: в мышечной ткани содержится всего 0,3 мг % витамина С, в коровьем молоке до 2,3 мг %. Наиболее богатым источником аскорбиновой кислоты являются растения. Витамин С обнаруживается во всех зеленых частях растений, но истинной кладовой витамина являются плоды дикорастущих ягодников: шиповника, малины, боярышника, клюквы, брусники, голубики. Литературные данные об уровне накопления аскорбиновой кислоты ягодными растениями носят довольно противоречивый характер, что связано не только с различными экологическими условия-

ми их произрастания, но и в большей степени обусловлено тем многообразием методических приемов, которые используются разными исследователями при определении витамина С в биообъектах.

Цель наших исследований включала изучение и сравнительный анализ методов определения витамина С в биологических жидкостях. Были апробированы и модифицированы два метода количественного анализа аскорбиновой кислоты в биообъектах: фотоколориметрический [1] и титрический, по Плешкову [2].

Объектом исследования послужили некоторые биологические жидкости: сыворотка крови и моча жителей Рогачевского района Гомельской области, клеточный сок плодов некоторых видов растений семейства Рутовые и Брусничные.

Все данные, полученные в ходе исследовательских работ, обработаны методом вариационной статистики, применяемым для медицинских экспериментов [3].

В результате проведенных исследований были получены данные по содержанию витамина С в сыворотке крови и моче детей и подростков Рогачевского района двумя методами: титрическим и фотоколориметрическим (табл.1-2).

При анализах плодов ягодных растений получают сильноокрашенные экстракты, что затрудняет определение витамина С методом титрования. Поэтому наше внимание привлек фотоколориметрический

Таблица 1

Содержание витамина С в сыворотке крови детей и подростков, мг%

Возраст, лет	Мальчики		Девочки	
	Титрование	Фотоколориметрия	Титрование	Фотоколориметрия
6 – 8	0,54±0,04	0,58±0,001	0,59±0,11	0,6
10-15	0,57±0,06	0,58±0,002	0,66±0,02	0,6

Таблица 2

Экскреция аскорбиновой кислоты с мочой у детей 6 – 8 -летнего возраста

Возраст, лет	Мальчики		Девочки	
	Титрование	Фотоколориметрия	Титрование	Фотоколориметрия
6-8	0,31± 0,001	0,59± 0,001	0,29± 0,002	0,57± 0,001

метод определения аскорбиновой кислоты с индофенолацетатом, который прост в исполнении и объективен, дает хорошую воспроизводимость результатов, так как обеспечивает более тонкую экспозицию при замере оптических плотностей исследуемых окрашенных проб и позволяет определять концентрацию витамина С в пробе с точностью 0,001 мг.

Исследования содержания аскорбиновой кислоты в плодах растений семейства Рутовые показали, что наибольшая концентрация витамина С в грейпфруте - 9,7 мг % (табл. 3). Метод титрования позволяет довольно точно определить содержание аскорбиновой кислоты в прозрачных экстрактах этих растений.

Результаты анализа концентрации витамина С в плодах ягодных растений семейства Брусничные показали, что для определения содержания аскорбиновой кислоты в данном материале наиболее точным является фотокolorиметрический метод (табл. 4).

Таблица 3

Содержание витамина С в плодах растений семейства Рутовые

Вид растения	Содержание витамина С (на сырую массу),	
	метод титрования	фотокolorиметричес
Лимон	8,20±0,25	8,3±0,04
Мандарин	6,7±0,41	6,6±0,08
Грейпфрут	9,7±0,62	9,5±0,07

Таблица 4

Содержание витамина С в плодах растений семейства Брусничные

Вид растения	Содержание витамина С (на сырую массу), мг%	
	Метод титрования	Фотокolorиметрический
Клюква болотная	11,20,23	38,10,11
Клюква американ.	3,9±0,07	22,4±0,09
Брусника обыкн.	17,1±0,38	29,5±0,14
Голубика топяная	24,3±0,39	53,3±0,08

Апробирование различных методов определения витамина С в биообъектах и анализ полученных результатов показал, что наиболее перспективным является фотоколориметрический метод по сравнению с титрическим, особенно при исследованиях содержания аскорбиновой кислоты в биологических жидкостях, имеющих интенсивную окраску.

Литература

1. Петрова К.А. Определение АК в моче при гигиенических исследованиях // Гигиена и санитария. - 1989. - №5. - С. 49-50.
2. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений.- М.: Колос, 1985. - 256 с.
3. Монцевичуте-Эрингене Е.В. Упрощенные математические методы в медицинской исследовательской работе // Педагогическая физиология и экспериментальная терапия. - 1964. - Т. 8. - №4.- С. 71-78.

УДК 574

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ВОДООЧИСТИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

В.А.Кондратенкова

Научн. руководители: С.Г.Ковчур, д-р техн. наук, проф.;

А.П.Платонов, канд. хим. наук, доц.

(Витебский государственный технологический университет)

Цель настоящей работы заключается в исследовании состава неорганических отходов, образующихся на водоочистительных станциях г. Витебска, и использовании отходов для получения высококачественных строительных материалов. Вода, подающаяся потребителям (населению, предприятиям), предварительно очищается от солей жесткости и минеральных примесей на водоочистительных станциях. При этом образуются неорганические отходы (шлам с полей фильтрации). Периодически шлам сливают в специальные отстойники. На некоторых водонасосных станциях шлам не собирают, а сливают в реки, что ухудшает экологическую ситуацию. На четырех водозаборах г. Витебска ежегодно накапливаются десятки тонн неорганических отходов, не нашедших применения. В Республике Беларусь до настоящего времени не разработана технология комплексной утилизации отходов водонасосных станций.

Химический состав отходов определялся с помощью метода комплексонометрии. В зависимости от сезона образцы содержали от 5 до

35% влаги. Анализы проводились в усредненной пробе в трех параллельных образцах. Образцы массой от 4 до 11 г высушивались до постоянного веса при 105-110 °С. В дальнейшем все анализы выполнялись в перерасчете на безводные навески. Качественный анализ показал, что ионы двухвалентного железа в пробах отсутствуют. Для определения ионов трехвалентного железа выбран гравиметрический метод осаждения в виде гидроксида, так как определение ионов трехвалентного железа с помощью желтой кровяной соли затруднительно из-за плохого осаждения мелкодисперсного синего осадка и длительного фильтрования. Прозрачный фильтрат после осаждения гидроксида железа использовался для определения содержания кальция и магния. Результаты определений приведены в таблице.

Таблица

Состав отходов водоочистительных станций

Содержание в	Водонасосные станции г. Витебска		
	№ 1	№ 2	№ 3
Fe ³⁺	32,2-33,1	31,9-32,1	32,4-33,0
Ca ²⁺	4,1-4,2	4,1-4,3	4,2-4,3
Mg ²⁺	2,0-2,1	2,3-2,4	2,0-2,2
SiO ₂	48,3-49,2	49,1-49,6	48,4-49,5
анионы HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻	11,4-13,4	1,6-12,6	11,0-13,0

Исследование содержания микроэлементов (тяжелых металлов) в отходах водоочистительных станций проводилось с помощью атомно-эмиссионного анализа на спектрографе PGS-2. Содержание в отходах некоторых элементов незначительно, т.е. не превышает предела чувствительности метода анализа. К таким элементам относятся кадмий, сурьма, висмут, мышьяк, вольфрам, ртуть, таллий, стронций, германий, хром, ванадий, никель, кобальт, бериллий, иттербий, ниобий, скандий, олово, галлий, серебро. Поскольку содержание тяжелых металлов не превышает допустимых санитарных норм, отходы можно использовать для получения строительных материалов.

Разработан температурный режим прокаливания отходов. Соединения кальция, магния и железа разлагаются при следующих температурах: гидроксид железа (III) и основные соли железа при 600-630 °С, карбонат магния при 350 °С, карбонат кальция при 898 °С. Поэтому отходы прокаливались при 900 °С в течение 1 часа.

На основе отходов водоочистительных станций разработана технология изготовления цветной тротуарной плитки. В качестве сырья

для производства цветной тротуарной плитки используются цемент, песок, отходы водонасосных станций, вода. Отходы могут быть прокаленные и непрокаленные. Тонкость помола шлама должна характеризоваться прохождением через сито 008 в количестве не менее 85 % от массы исходного шлама. В случае необходимости отходы измельчались в шаровой мельнице в течение 30 минут. Влажность непрокаленных отходов не должна превышать 5%.

На серую тротуарную плитку, изготовленную по обычной заводской технологии, наносится пигментный слой толщиной 1,5-2 см. Размеры цветной тротуарной плитки: 30x30x8 см. В объединении "Витебскоблремстрой" получена опытная партия цветной тротуарной плитки. Прокаленные отходы водонасосных станций использовались в качестве пигмента вместо железного сурика. За счет замены дорогостоящего пигмента - сурика отходами водонасосных станций стоимость 1 м² цветной тротуарной плитки в 2-2,5 раза ниже по сравнению с плиткой, выпускаемой на других предприятиях.

На основе отходов водоочистительных станций разработан состав высококачественной фасадной краски с использованием в качестве связующего сополимера акрилонитрила и винилхлорида. Многие компоненты краски выпускаются на предприятиях Витебской области: в объединениях "Полимир", "Доломит", "Нафтан", являются отходами производства. Использование отходов водоочистительных станций и отходов сополимера акрилонитрила и винилхлорида позволяет в 2-3 раза снизить себестоимость краски по сравнению с лучшими зарубежными аналогами (Россия, Чехия, Финляндия).

Если использовать непрокаленные, высушенные отходы водонасосных станций, то цвет фасадной краски будет аналогичен цвету краски на основе пигмента "охра". Укрывистость непрокаленных отходов составляет 80-85 г/м². При прокаливании отходов в течение 1 часа при 900 °С получается высококачественный пигмент, аналогичный железному сурику. Укрывистость прокаленных отходов не превышает 20 г/м². В лабораторных условиях краска наносилась по керамике, кирпичу, штукатурке, бетону. Время высыхания краски при температуре 20±2 °С и влажности 75±5 % составило 15-20 часов. Изучены физико-химические свойства лакокрасочного покрытия. Краска наносилась в два слоя на керамические подложки, которые испытывались к действию: 30%-ного раствора серной кислоты, 15%-ного раствора щелочи, 50%-ного раствора поваренной соли, 15%-ного раствора аммиака в течение 2 месяцев. Во всех случаях устойчивость покрытий была удовлетворительной.

В производственной лаборатории АО "Оршастройматериалы" проведены испытания покрытий на основе новой фасадной краски.

Керамические подложки с лакокрасочным покрытием выдерживались при 180 °С и давлении 11 атм в автоклаве в течение 6-8 часов. После испытаний не обнаружено меления покрытий или появления трещин.

Испытания фасадной краски на атмосферостойкость проводились в климатической камере с перепадом температур от -45 °С до +40 °С при 100% влажности. В результате испытаний установлено, что покрытия фасадной краской могут эксплуатироваться в атмосферных условиях умеренного климата в течение 8-10 лет. Большой срок службы фасадной краски объясняется использованием природных атмосферостойких отходов водоочистительных станций вместо обычных строительных пигментов. На Оршанском государственном предприятии "Дорожник" получена опытная партия новой фасадной краски.

УДК 633.2

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЛУГОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ

В.В.Быковский, Е.О.Тужик

*Научн. руководитель: О.М.Храмченкова, канд. биол. наук
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

Поведение тяжелых металлов техногенного происхождения можно проследить при описании цепочки событий, отдельными звеньями которой являются пространственный перенос выбросов промышленных предприятий, выпадение тяжелых металлов и их взаимодействие с почвенно-поглощающим комплексом, поступление в растения и, далее, миграция по различным трофическим уровням.

Целью исследования являлось изучение особенностей поступления, накопления тяжелых металлов травостоем луговых фитоценозов (на примере пойменного луга р.Сож, относящегося к колхозу им.Ленина Гомельского района (д.Поколюбичи)). Согласно геоботаническому районированию объект относится к Гомельско-Приднепровскому району Полесско-Приднепровского округа подзоны широколиственно-сосновых лесов, характеризуется травостоем с общим проективным покрытием 70-85%. Доминантным видом являлся мятлик луговой; содоминантом - овсяница луговая, которые вместе с ежой сборной, тимфеевкой луговой и щавелем пирамидальным входили в состав первого яруса. Второй ярус был образован разнотравьем. Луговой фитоценоз принадлежит к типу *Poo-Festucetum pratensis*. Геоботаническая характеристика выполнялась по общепринятым методикам, синтаксономию луговых сообществ выполняли методом И.Браун-Бланке в модификации Б.М.Миркина и Г.С.Розенберга. Отбор проб мате-

риала и почвы производился по стандартизированным методикам с выделением высокого, среднего и низкого уровней рельефа, процесс пробоподготовки включал операции высушивания, озоления растительного материала, выщелачивания различных форм тяжелых металлов из почвы следующими экстрагентами: H_2O , $1M CH_3COONH_4$, $1M HNO_3$ и $6M HNO_3$. Определение содержания тяжелых металлов производили по ГОСТ30178-96 методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Коэффициент накопления тяжелых металлов определяли как отношение содержания элемента в растениях, мг/кг воздушно-сухой массы, к валовому содержанию элемента в почве, мг/кг воздушно-сухой почвы.

В таблице 1 приведены результаты определения распределения различных физико-химических форм тяжелых металлов по почвенному профилю.

Таблица 1

Распределение тяжелых металлов по почвенному профилю,
% от валового содержания

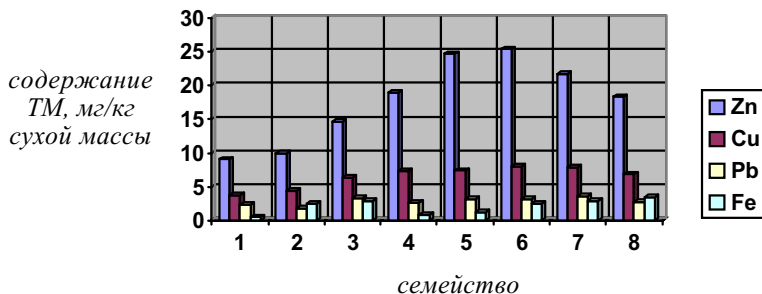
Уровень рельефа	Элемент	H_2O			$1M CH_3COONH_4$			$1M HNO_3$			6I
		0-2 см	2-5 см	5-10 см	0-2 см	2-5 см	5-10 см	0-2 см	2-5 см	5-10 см	
высокий	Fe	0.24	0.35	0.07	0.56	0.65	0.53	19.4	19.3	19.4	79.8
	Cu	22.3	20.5	24.4	28.7	25.2	24.4	22.5	25.2	24.0	26.5
	Zn	22.3	24.1	25.7	29.6	26.4	25.5	22.4	22.9	22.1	25.7
	Pb	47.7	44.7	48.7	14.0	14.5	13.2	3.5	3.8	2.8	34.8
средний	Fe	0.08	-	0.08	0.46	-	0.53	18.6	18.4	18.3	81.4
	Cu	24.1	22.9	21.8	33.2	32.8	32.4	21.8	22.4	23.9	20.9
	Zn	22.9	21.3	21.2	27.4	26.3	27.2	21.7	23.3	23.3	28.0
	Pb	23.7	18.8	-	-	-	-	5.3	6.2	4.8	71.0
низкий	Fe	0.09	0.11	0.18	0.51	0.49	0.22	17.6	17.6	17.6	81.8
	Cu	29.8	27.9	28.2	32.5	30.7	31.6	11.2	12.0	11.7	26.5
	Zn	24.2	28.8	28.8	32.2	29.8	31.3	18.2	16.6	15.8	25.4
	Pb	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4	0.5	99.6

Из представленных данных видно, что более половины валового количества меди и цинка в луговых почвах находится в доступной для минерального питания форме. Существенных отличий содержания этих металлов по выделенным уровням рельефа поймы не обнаружено. Доступность железа, находящегося в составе кислоторастворимых

фракций, практически не изменяется по глубине почвы. Сумма подвижных фракций железа не превышает 1% валового количества элемента в почве. Содержание легко выщелачиваемых форм свинца превышает 60% на высоком уровне поймы, снижается до 20-23% на среднем уровне, на низком уровне практически 100% элемента находится в составе кислоторастворимых форм.

Накопление тяжелых металлов луговыми растениями существенно варьирует в пределах проанализированных семейств (см. рис.).

*Содержание тяжелых металлов
в растениях пойменного луга*



На рисунке представлены результаты определения содержания Zn, Cu, Pb и Fe в сухой массе растений - представителей следующих семейств: 1 - Poaceae, 2 - Cyperaceae, 3 - Fabaceae, 4 - Rosaceae, 5 - Caryophyllaceae, 6 - Scrophulariaceae, 7 - Lamiaceae, 8 - Asteraceae.

На основании полученных данных можно построить следующие ряды содержания тяжелых металлов в сухой массе луговых растений.

Fe: Asteraceae>Lamiaceae=Fabaceae>Cyperaceae=Scrophulariaceae>Caryophyllaceae> Rosaceae> Poaceae;

Cu: Scrophulariaceae>Lamiaceae>Caryophyllaceae@Rosaceae>Asteraceae>Fabaceae> Cyperaceae> Poaceae;

Zn: Scrophulariaceae>Scrophulariaceae>Lamiaceae>Rosaceae>Asteraceae>Fabaceae>Cyperaceae> Poaceae;

Pb: Lamiaceae>Fabaceae>Caryophyllaceae@Scrophulariaceae>Asteraceae>Rosaceae>Poaceae> Cyperaceae.

Следует отметить, что представители семейств Caryophyllaceae, Scrophulariaceae и Lamiaceae занимают лидирующее положение по содержанию Cu, Pb и Zn, тогда как содержание Fe выше всего у растений семейства Asteraceae; Poaceae и Cyperaceae, формирующие значительную часть биомассы пойменного луга, занимают последние места рядов накопления тяжелых металлов.

Литература

1. Лупинович И.С., Дубиковский Г.П. Микроэлементы в почвах БССР и эффективность удобрений.-Мн.: БГУ, 1970.
2. Трахтенберг И.М., Колесников В.С., Луковенко В.П. Тяжелые металлы во внешней среде: Современные гигиенические и токсикологические аспекты.-Мн.: Навука і тэхніка, 1994.
3. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях.-Л.: Агропромиздат, 1987.
4. Свириденко В.Г., Хаданович А.В. Оценка содержания и накопления ТМ в растениях в условиях Гомельского региона // Проблемы экологии и природоиспользования в Гомельском регионе. - Мн., 1996. - С. 104 - 105.
5. Перельман А.И. Геохимия.-М.:Высшая школа, 1979.-423с.

УДК 57

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ЛЕСНЫХ ЯГОДАХ

В.А.Собченко

*Научн. руководитель: О.М.Храмченкова, канд. биол. наук
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

По данным Главгидромета РБ, на территории Гомельской области находится 835 населенных пунктов с плотностью загрязнения ^{137}Cs свыше 185 кБк/м^2 , в том числе 286 пунктов - на территории с плотностью загрязнения свыше 555 кБк/м^2 . Вследствие значительного фракционирования с расстоянием от аварийного реактора выпадений ^{90}Sr и изотопов Рu относительно ^{137}Cs загрязнение территории области этими нуклидами носит локальный характер [1].

Основным дозообразующим нуклидом в регионах Беларуси, пострадавших от аварии на ЧАЭС, является ^{137}Cs . Его вклад в дозу внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненных территориях, оценивается величиной 90-95% [2]. Существенным фактором алиментарного поступления нуклида в организм человека являются "дары леса", среди которых важное значение имеют лесные ягоды, 54-65% населения регулярно употребляют в пищу лесные ягоды местного произрастания [3].

Целью настоящей работы являлось изучение динамики содержания цезия-137 в чернике и клюкве, наиболее употребляемых видах дикорастущих ягод. Были проанализированы результаты спектрометрических исследований указанных видов ягод Гомельского ПЛХО и Го-

мельского филиала НИКИ радиационной медицины и эндокринологии за 1987-1996 г. по всем районам Гомельской области. Измерения проводились на стационарной гаммаспектрометрической установке со сцинтилляционным блоком детектирования типа БДЭГ2-39 в свинцовой защите и многоканальным анализатором импульсов типа LP-4900В. Нижняя граница диапазона измерения удельной активности составляла 3 Бк/кг. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Statistika for Windows.

В таблице приведены результаты статистической обработки полученных данных.

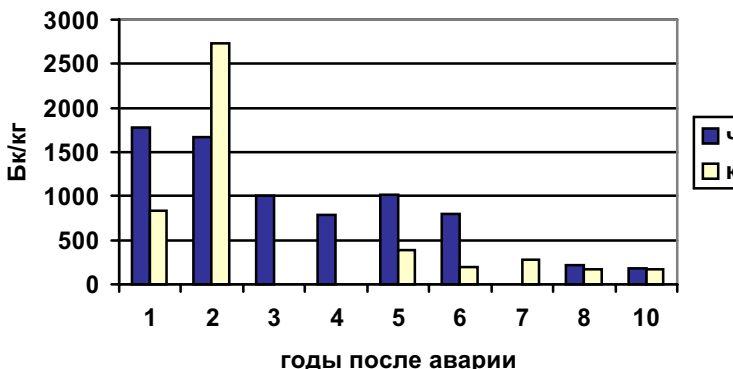
Содержание ^{137}Cs в лесных ягодах Гомельской области, Бк/кг

Год исследования	Размер выборки, проб	Средняя	Min	Max	Интерквартильный размах
черника					
1987	84	13389 ±10593	171	891700	14
1988	26	9501 ±4991	292	111370	19
1989	13	2039 ±1105	192	15207	6
1990	11	1649 ±796	76	9472	8
1991	20	924 ±108	130	1776	6
1992	9	1204 ±293	452	3252	8
1994	139	903 ±159	26	9620	2
1996	613	412 ±33	5	9837	3
клюква					
1987	58	1718 ±372	108	14504	4
1988	7	6818 ±33	233	22015	15
1991	5	293 ±76	92	1446	2
1992	66	250 ±24	5	1153	1
1993	5	292 ±22	225	355	1
1994	13	185 ±11	133	244	1
1996	146	246 ±32	11	4101	1

Из полученных данных следует, что снижение содержания ^{137}Cs в лесных ягодах определяется закономерностями почвенной химии нуклида - процессами его сорбции минеральной составляющей. Обращает на себя внимание снижение величины интерквартильного размаха, который, по-видимому, отражает процессы унификации механизмов миграции ^{137}Cs в звене почва - растения.

Динамика медианного содержания цезия-137 в чернике и клюкве представлена на рисунке.

Динамика медианного содержания ^{137}Cs в лесных ягодах, Бк/кг



Представленные на рисунке данные характеризуются (с коэффициентом корреляции 0.91 и 0.64) экспоненциальными зависимостями вида: $y = 403.4 + 2549 \cdot e^{-x/6.65}$ для черники и $y = 453.9 + 1942 \cdot e^{-x/7.33}$ для клюквы, где y - медианное содержание нуклида, Бк/кг; x - годы после аварии, лет с периодами полуснижения 4.6 и 5.1 года соответственно. Полученные периоды полуснижения примерно соответствуют скорости почвенной фиксации аварийного ^{137}Cs (3.5 - 3.8 года) [4]. При построении двухэкспоненциальной зависимости динамики медианного содержания нуклида в лесных ягодах были получены выражения вида: $y = 540.8e^{-x/4.57} + 1740.7e^{-x/4.60}$ для черники и для клюквы $y = 666.8e^{-x/4.20} + 924.5e^{-x/4.27}$. Периоды полуснижения экспонент составили 3.17 и 3.19 для черники и 2.91 и 2.96 лет для клюквы. По видимому, первая экспонента описывает поступление в ягоды нуклида из хорошо растворимой фракции выпадений, тогда как вторая экспонента характеризует процессы деструкции частиц топливной матрицы и одновременно протекающей сорбции высвобождающегося ^{137}Cs почвенно-поглощающим комплексом.

Известно, что на степень доступности сорбированного ^{137}Cs для минерального питания растений существенное влияние оказывает режим увлажнения почвы [5], что особенно важно для изучаемых видов, а priori приуроченных к местам произрастания с избыточным увлажнением. К числу факторов увлажнения почвы, помимо естественной заболоченности мест произрастания изучаемых объектов, по-видимому, следует отнести вклад мохообразных- аккумуляторов атмосферной влаги. По данным [6], величина распределения трансформированного коэффициента Дайса основных представителей мо-

хообразных для черники и клюквы составляет 0.81 - 1.0 и 0.61 - 0.80 соответственно, что свидетельствует о необходимости проведения дополнительных исследований по оценке вклада мохообразных в изменение степени доступности ^{137}Cs для вовлечения в миграционные процессы в лесных биоценозах.

Литература

1. Данные по радиоактивному загрязнению населенных пунктов Белорусской ССР цезием-137 и стронцием-90 / Гос. ком. СССР по гидрометеорологии. - М., 1989.

2. Лес и Чернобыль (Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС 1984-1994 г.) / Под общ. ред. В.А.Ипатьева. - Мн.:МНПП "Стеннер", 1994.

3. Левкина Г.В. Рекреационное лесопользование в юго-западных районах Брянской области //Лес, наука, молодежь: Материалы международной научной конференции (Гомель, 5-7 окт. 1999 г.): В 2 т. - Гомель: ИЛ НАН Б, 1999. - Т. 2. - С. 40-41.

4. Бобровников Ц.И., Махонько К.П., Сиверина А.А. Физико-химические формы радионуклидов в атмосферных выпадениях после аварии на Чернобыльской АЭС и их трансформация в почве // Атомная энергия. - 1991. - №5. - С. 449-454.

5. Павлоцкая Ф.И. Миграция радиоактивных продуктов глобальных выпадений в почвах. - М.: Автомиздат, 1974.

6. Ловчий Н.Ф. Экологический анализ структуры и продуктивности сосновых лесов Беларуси. - Мн.: Беларуская навука, 1999.

УДК 57

РОЛЬ ВОЛКА В ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В.Слединская

*Научн. руководитель: В.Е.Гайдук, д-р биол. наук, проф.
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Материалом для данной работы послужили полевые исследования в 1978-1998 г. на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Брестской области (Луково, Хмелевка, Ружанская пуца и др.). В большинстве случаев площадь не превышает 10000 га. Площадь всех заповедных территорий в Брестской области составляет 252725,8 га.

Использовали материалы Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды.

В Брестской области в тех районах (Брестский, Каменецкий, Кобринский), в которых распаханность территорий свыше 6%, лесистость составляет около 20%, численность и плотность зверей ниже, чем в районах (Пинский, Пружанский, Березовский, Ивацевичский), где лесистость значительно выше. Численность волка в течение последних 25 лет колебалась в пределах 103-323 особей. В 1982-1998 г. было отстрелено 2545 волков, в среднем в год добывалось 159 животных.

Островное положение заказников разного уровня подчиненности, почти со всех сторон окруженных полями, лугами, селениями, и их небольшая площадь предоставляют возможность судить о допустимой плотности населения этого хищника, о его роли в заповедных экосистемах. Основу питания (580 экскрементов) волка составляют копытные (косуля, лось, дикий кабан), зайцы, речной бобр, домашние животные. Критерием допустимой плотности населения волка в ООПТ в первую очередь должна быть их роль в экосистемах и влияние на охраняемых животных. В ООПТ, расположенных в густо населенных хозяйственно-освоенных территориях, не менее решающим критерием является ущерб, который причиняет этот хищник животноводству на смежных территориях.

Волк является естественным членом биоценозов. Исследования показали, что там, где он отсутствует, его экологическую нишу занимают другие звери, особенно бродячие и одичавшие собаки.

Эта тенденция наблюдается в последнее десятилетие. Несмотря на то, что отстрел волков на ООПТ разрешен, влияние фактора беспокойства по сравнению со смежными территориями значительно ниже, поэтому здесь отмечена повышенная плотность расположения логов. Положительная роль волка в заповедных территориях заключается:

- 1) в вытеснении собак с охраняемых территорий;
- 2) в своевременном удалении из стада копытных больных, ослабленных и травмированных животных;
- 3) в обеспечении кормом редких, исчезающих и др. животных, которые питаются мясом павших животных. На остатках добычи волков кормятся черный коршун, орлан-белохвост, сойка, куница, лисица и др. Этим волк способствует обогащению заповедных территорий животным населением.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БЕЛОРУССКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛИСТОЕДА *GONIOCTENA VIMINALIS* (L.)

О.Л.Нестерова

*Научн. руководитель: И.К.Лопатин, д-р биол. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

В связи с трудностями использования генетических методов изучения внутривидового разнообразия животных организмов широкое применение получили методы фенетического анализа. Фенетический метод был использован нами для изучения структуры белорусских популяций широко распространенного в Европе вида жуков-листоедов *Gonioctena viminalis* - массового вредителя ив.

Проанализированы выборки из популяций Лепельского р-на Витебской области (Березинский государственный биосферный заповедник) и Минского р-на Минской области (популяции "Городище" и "Степянка"). Всего проанализировано 944 экземпляра (590 самцов и 354 самки).

Материал подвергся статистической обработке. Использованы показатели, предложенные Л.А.Животовским [1,2,3]: μ - среднее число морф, h - доля редких морф, r - показатель сходства популяций и I - статистический критерий идентичности. Значения показателей представлены в таблицах 1 и 2.

В качестве дискретных единиц - фенов рассматривались детали рисунка переднеспинки и надкрылий раздельно у самцов и самок. Исходный рисунок надкрылий состоит из 5 пятен (фен 5). Размах изменчивости показан на рисунке 1.

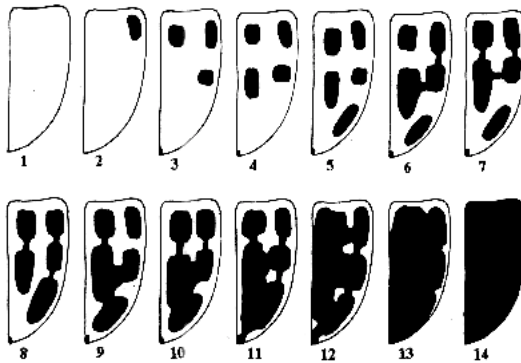


Рис. 1. Рисунок надкрылий *Gonioctena viminalis* (фены 1-14).

Таблица 1

Показатели внутривидового разнообразия рисунков надкрылий *G. viminalis*

Популяция	“Березинский заповедник”, 1987 г.	“Березинский заповедник”, 1998 г.	“Городище”, 1998г.	“Степняк”, 1998г.
Показатель	m=61, n=251 m=37, n=160	m=48, n=139 m=37, n=160	m=34, n=88 m=26, n=54	m=28, n=88 m=24, n=88
$\mu \pm S\mu$	42,341 ± 1,774 26,286 ± 1,327	36,300 ± 1,747 24,216 ± 1,525	27,499 ± 1,425 22,791 ± 1,164	15,94 ± 1,164 21,11 ± 1,164
$h \pm Sh$	0,306 ± 0,029 0,290 ± 0,035	0,244 ± 0,036 0,243 ± 0,047	0,191 ± 0,042 0,123 ± 0,045	0,431 ± 0,042 0,120 ± 0,045

Примечание: верхние значения - для самцов, нижние значения - для самок; **m** - число морф; **n** - количество экземпляров; μ - среднее число морф; **h** - доля редких морф.

Таблица 2

Показатели видового сходства рисунков надкрылий *G. viminalis*

Показатель	“Березинский заповедник”, 1987-1998 г.	“Городище” - “Березинский заповедник”, 1998 г.	“Степяк” - “Березинский заповедник”, 1998 г.	“Степняк”, 1998 г.
$r \pm Sr$	0,611 ± 0,030 0,610 ± 0,043	0,544 ± 0,040 0,457 ± 0,046	0,446 ± 0,038 0,375 ± 0,057	0,478 ± 0,038 0,727 ± 0,057
I	169,256 116,586	115,962 75,427	80,822 113,058	149,811 35,187

Примечание: верхние значения - для самцов, нижние значения - для самок; **r** - частота общих морф; **I** - критерий идентичности.

В результате наших исследований установлено:

1) развитие рисунков надкрылий и переднеспинки *G. viminalis* происходит в двух направлениях - в сторону редукции рисунка до полного исчезновения пигментации и в сторону усиления рисунка до слияния всех элементов рисунка и появления меланистов (рис. 1);

2) спектр изменчивости рисунка надкрылий у самцов и самок почти не различается, в то время как спектр изменчивости рисунков переднеспинки у самцов шире, чем у самок; ширина спектра изменчивости рисунка определяется наличием редких морф в популяции; выборки самцов и самок из каждой исследованной популяции отличаются между собой по частоте и набору морф;

3) во всех выборках самцов и в выборках самок из популяции "Березинский заповедник" наблюдается неравномерное распределение частот морф (так как $\mu < m$), в то время как выборки самок в популяциях "Городище" и "Степянка" имеют достаточно равномерное распределение частот морф рисунков надкрылий и переднеспинки (табл. 1); по-видимому, это связано с небольшим объемом выборок из этих популяций;

4) в гетерохронных выборках из популяции "Березинский заповедник" за 1987 и 1998 г. спектр изменчивости рисунков переднеспинки и надкрылий у самцов сильно изменяется с течением времени, у самок он остается стабильным во времени; несмотря на то, что произошла смена доминирующих морф, согласно значениям g выборки близки по набору морф (табл. 2);

5) сравнительный анализ фенетической структуры белорусских популяций *G. viminalis* показал, что каждая исследованная популяция обладает индивидуальным набором морф рисунков переднеспинки и надкрылий; согласно значениям показателя g популяции отличаются по набору и частотам морф (табл. 2).

Таким образом, была доказана полная пригодность фенетического метода для решения вопросов, связанных с изучением разнообразия популяций жесткокрылых насекомых нашей фауны.

Литература

1. Животовский Л.А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам // Журн. общ. биол., 1979. - Т. XL, №4. - С. 587-602.
2. Животовский Л.А. Показатель внутрипопуляционного разнообразия // Журн. общ. биол., 1980. - Т. 41, № 6. - С. 828-836.
3. Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. - М.: Наука, 1982. - С. 38-44.

УДК 547

ОКИСЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ И ФЕНОЛОВ ТИРЕОИД-ПЕРОКСИДАЗОЙ ЧЕЛОВЕКА

Е.А.Ледак, С.М.Лобацевич

*Научн. руководитель: В.В.Сенчук, зав. кафедрой биохимии
(Белорусский государственный университет)*

Среди последствий аварии на ЧАЭС особое место занимает увеличение частоты рака щитовидной железы [1]. Исследования моле-

кулярных механизмов рака щитовидной железы основываются на роли радиационно-индуцированных мутаций онкогенов в появлении опухолей [2]. Вместе с тем известно, что многие химические соединения способны в организме энзиматически превращаться в высокорекционноспособные метаболиты, которые в свою очередь могут вызывать мутации и изменять биохимические процессы в клетке [3]. В этом отношении среди ферментов тиреоцитов особое внимание привлекает тиреоид-пероксидаза, которая является гемопротеином и наряду с участием в реакциях H_2O_2 -зависимой активации йодида и биосинтеза тиреоидных гормонов [4] может, как мы предполагали, окислять ксенобиотики по пероксидазному механизму с образованием генотоксичных продуктов, способных ковалентно модифицировать ДНК, приводя в конечном итоге к злокачественному перерождению тиреоцитов. Ранее было установлено, что тиреоид-пероксидаза человека (ТПЧ) принимает участие в пероксидазном окислении аминобифенилов (бензидин и его производные) с образованием генотоксичных продуктов [5, 6]. В связи с тем, что до настоящего времени подобные работы для ароматических аминов и фенолов не проводились, мы попытались установить возможность участия ТПЧ в окислении ряда весьма распространенных ксенобиотиков - ароматических аминов (анилин, о-фенилендиамин, п-фенилендиамин) и фенолов (фенол, 1,2-диоксибензол, 1,3-диоксибензол, 1,4-диоксибензол).

Электрофоретически гомогенные препараты ТПЧ очищали из образцов щитовидной железы человека (любезно предоставлены проф. Демидчиком Е.П) по методу [7]. Спектры поглощения продуктов реакций регистрировали на приборе Спекорд М-40. Реакции окисления аминов, фенолов и йодида, катализируемые ТПЧ в присутствии H_2O_2 , проводили в условиях, описанных в работе [6]. Кинетические параметры (v_0 , $k_{кат}$, K_m и $k_{кат}/K_m$) пероксидазного окисления аминов и фенолов рассчитывали графическим методом из зависимости v_0 от концентрации субстратов [6].

Биохимические исследования с использованием очищенной ТПЧ показали, что она способна достаточно эффективно окислять по пероксидазному механизму ароматические амины и фенолы. Эффективность окисления, определяемая значениями кинетических параметров $k_{кат}$ и $k_{кат}/K_m$, уменьшается в ряду: фенол > о-фенилендиамин > п-фенилендиамин > 1,4-диоксибензол > 1,2-диоксибензол > анилин >> 1,3-диоксибензол. Сравнение этих результатов с данными литературы, относящимися к пероксидазе из хрена (ПХ) [8], свидетельствует о том, что эффективность каталитического превращения ароматических аминов и фенолов при участии ТПЧ значительно ниже, чем в случае ПХ. Вместе с тем, ТПЧ и ПХ практически не отличаются по

сродству субстратов и по относительной эффективности катализа в рядах фенолов и аминов. Анализ спектров поглощения продуктов окисления ароматических аминов и фенолов свидетельствует о том, что продукты реакции, катализируемой при участии ТПЧ и пероксидазы из хрена, идентичны. Показано, что продукты пероксидазного окисления фенола, катализируемого ТПЧ, обладают выраженной генотоксичностью в электрофоретическом тесте на повреждения ДНК. При этом происходит дозозависимая модификация высокомолекулярной двуцепочечной ДНК реакционноспособными продуктами окисления фенола с образованием плохорастворимых поперечносшитых продуктов, остающихся в агарозном геле на старте. Другие исследованные нами ароматические амины и фенолы в отношении повреждений ДНК оказались неэффективны.

Установлена способность продуктов окисления ароматических аминов связываться по аминокислотным остаткам тиреоглобулина (ТГ), который является матрицей для синтеза тиреоидных гормонов [4]. В результате молекулы ТГ необратимо агрегируют и могут утрачивать специфические биохимические функции. Показано, что в ходе реакции окисления ароматических фенолов ТПЧ подвергается ковалентной аутомодификации и инактивации продуктами окисления, что, как предполагается, может приводить к подавлению интенсивности процессов иодирования и синтеза тиреоидных гормонов в присутствии ксенобиотиков. По нашим данным, характер окисления ароматических аминов и фенолов при участии ТПЧ во многом определяется присутствием НАДН, НАДФН и глутатиона, которые принимают участие в формировании цикла биохимических реакций. Принципиально важной особенностью этого цикла является сочетание ферментативной стадии, катализируемой ТПЧ, и последующих неферментативных реакций, сопровождающихся генерацией активных форм кислорода (ОН радикал, супероксид анионрадикал) и предотвращением глубокого окисления ароматических аминов и фенолов до исчерпания пула НАДН, НАДФН и глутатиона. Свободнорадикальные продукты реакций обладают высокой мутагенной активностью, что, как предполагают, лежит в основе злокачественной трансформации клеток [3]. Следовательно, ключевую роль в этих процессах приобретает состояние систем детоксикации активных форм кислорода в тиреоцитах, регенерации НАДН, НАДФН и глутатиона, которые могут легко подвергаться истощению в условиях окислительного стресса [9].

Таким образом, результаты работы демонстрируют необходимость привлечения более пристального внимания к проблеме химического канцерогенеза щитовидной железы.

Литература

1. Baverstock K. et al // Nature. - 1992. - V.359. - P.21-22.
2. Hillebrandt S., Streffer C., Reiners C., Demidchik E.//Int. J. Radiat. Biol. - 1996. - V.69. - N 1. - P.39-45.
3. Сейц И.Ф., Князев П.Г. Молекулярная онкология. - М., 1986.
4. McLachlan S., Rapoport B. // Endocr. Rev. - 1992. - V. 13. - N.2. - P. 192-206.
5. Гринцевич Е.Э., Сенчук В.В.//Вестник БГУ. - 1999. - Вып.1. - С.39-43.
6. Гринцевич Е.Э., Сенчук В.В., Пучкаев А.В., Метелица Д.И.//Биохимия. - 2000.
7. Doerge D., Takazawa R. //Chem. Res.Toxicol. - 1990. - V.3. - P. 98-104.
8. Саундерс Б. К. Неорганическая биохимия. - М., 1978. - Т. 2. - С. 434-451.
9. Davies K.//Biochem. Soc. Symp. - 1995. - V.61. - P. 1-31.

УДК 574

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ПРИ ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ

Н.И.Дроздова

*Научн. руководитель: В.Г.Свириденко, канд. хим.наук, доц.
(Гомельский государственный университет им.Ф.Скорины)*

Состояние тяжёлых металлов в почвах определяется совокупностью взаимодействий органических и неорганических веществ, содержащихся в почвенных растворах. Теоретически его можно описать с помощью систем уравнений, составленных на основе данных о содержании в почвенных вытяжках отдельных компонентов и количественных характеристик реакций гидролиза, полимеризации, комплексообразования ионов металлов с неорганическими и органическими лигандами.

Некоторые из тяжёлых металлов являются важными микроэлементами и в концентрациях, не превышающих предельно допустимые, обеспечивают нормальный рост и развитие растений и почвенной фауны. К числу таких микроэлементов относится медь. Среди основных форм существования меди в почвах выделяют следующие: водорастворимую обменнопоглощённую, связанную с органическим веществом, находящуюся в решётке алюмосиликатов или других почвенных минералов. Фракция, состоящая из обменной и водора-

створимой формы, называется подвижной, или диффундирующей, и является наиболее важной в сельскохозяйственном отношении.

Среди экстрагентов, используемых для выделения подвижных форм меди, можно назвать растворы HCl различной нормальности, HNO₃ (0,45н), H₂SO₄ (5н), CH₃COOH (1н), ацетатный буфер (рН 4,8), аммонийно-ацетатный буфер (рН 9,8) и многие другие [1]. Но концентрация меди, выделенная из почвенных растворов различными экстрагентами, может колебаться от 3 до 135 мкг/л. Так как сорбционная способность почв по отношению к меди достаточно велика, поэтому для извлечения обменных и легкорастворимых форм целесообразно использовать растворы, обладающие высокой десорбирующей способностью, где вытесняющим ионом является водородный [2]. В то же время, концентрация ионов Н⁺ должна быть такой, чтобы она не вызывала существенного изменения физико-химического состава почв. В связи с этим использование 0,1н раствора HCl, извлекающего 17-18% валового содержания меди, позволяет достоверно оценить уровень обеспеченности дерново-подзолистых почв данным металлом, характеризуя запас легкодоступных форм.

Цель настоящей работы состоит в изучении влияния техногенной нагрузки на содержание в почве различных физико-химических форм меди.

Нами были исследованы образцы дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв, отобранных в промышленной зоне г.Гомеля и санитарной зоне д.Чёнки, которая была выбрана в качестве контроля. В почвенных пробах, отобранных из пахотного слоя (0-5 и 20-30 см), были определены следующие химические показатели: содержание органического углерода - по методу Тюрина, рН водной и солевой суспензий - потенциометрически стеклянным электродом, содержание хлорид- и фторид-анионов - мембранными электродами, концентрация сульфат- и нитрат-анионов - фотоколориметрически, содержание подвижных форм меди в солянокислой (0,1н) и водной вытяжке методом переменного-токовой полярографии.

Данные таблицы 1 показывают, что исследуемые дерново-подзолистые почвы характеризуются кислым значением рН (4,3 - 5,7) и невысоким содержанием гумуса (0,6 - 2,0%). Такие условия обеспечивают значительную степень подвижности тяжёлых металлов, к числу которых относится медь.

Концентрация подвижных форм меди, определяемая в 0,1н солянокислой вытяжки, указывает на обеднённость исследуемых почв этим важным микроэлементом (таблица 2).

Таблица 1

Агрохимические показатели исследуемых дерново-подзолистых почв

Исследуемая зона	Глубина отбора проб	pH _{KCl}	pH _{H2O}	Гумус %	Содержан	
					м	С
Промышлен- ная	0–5	4,3–4,7	6,1–6,4	1,0–2,1	8,44	4
	20–30	4,5–5,7	6,4–6,8	0,6–1,5		
контрольная	0–5	5,0–5,3	6,1–6,4	2,0–2,6	28,18	1
	20–30	5,5–5,7	6,4–6,6	0,8–1,0		

Поэтому медь не будет относиться к числу металлов-загрязнителей даже в условиях влияния промышленной зоны г.Гомеля, где её концентрация колеблется от 1,08 до 3,07 мг/кг почвы. Однако техногенная нагрузка хоть и незначительно, но приводит к увеличению содержания меди в почвах, что становится заметным при сравнении аналогичных показателей контрольной зоны, где содержание подвижных форм металла составляет 0,54 - 0,75 мг/кг (таблица 2).

Анализ показывает, что наибольшая концентрация меди отмечена в слое 0-5 см. Так до 57 - 74 % меди при антропогенном воздействии фиксируется в слое 0 - 10 см и только 3 - 8 % мигрируют глубже, чем 40 см. Объяснить это можно снижением концентрации органического вещества, являющегося одним из приоритетных комплексообразователей для меди.

Преобладающей подвижной формой в поверхностных средах почв является Cu^{2+} , присутствующая не только в окислительных, но и в восстановительных обстановках. Как указывалось выше, подвижные формы элемента являются суммой его обменной и водорастворимой фракций. Причём последняя более лабильна и легко мигрирует в нижележащие горизонты. Доля водорастворимой фракции в общем содержании подвижных форм составляет для исследуемых почв промышленной зоны 15 - 17% и 11 - 15% для почв контрольной зоны.

Таблица 2

Содержание подвижных форм меди в почвах

Исследуемая зона	Глубина отбора проб, см	Содержание меди, мг/кг	
		в солянокислой вытяжке	в водной
Промышлен- ная	0–5	1,22–3,07	0,20
	20–30	1,08–2,53	0,18
контрольная	0–5	0,68–0,75	0,08
	20–30	0,54–0,72	0,06

Основными водорастворимыми формами меди могут быть её хлориды, сульфаты, нитраты, а также комплексы с органическими и минеральными соединениями. Данные о содержании анионов в исследуемых почвах свидетельствуют о том, что большая часть водорастворимой меди, особенно в почвах контрольной зоны, будет мигрировать в виде нитратов и сульфатов ($IqK = 2,36$). Также возможно образование хлоридных комплексов типа $[CuCl^+]$, $[CuCl_2]$, $[CuCl_3^-]$. Однако из-за невысоких концентраций хлорид-ионов и низких значений констант устойчивости ($IqK_1 = 0,07$, $IqK_{1,2} = -0,57$; $IqK_{1,2,3} = -2,1$ соответственно) можно предположить, что лишь незначительная часть подвижной меди будет мигрировать в составе хлоридных комплексов.

Литература

1. Кабата - Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. - М.: Мир, 1989.
2. Химия тяжёлых металлов, As и Mo в почвах / Под ред. Н.Г.Зырина. - М.: МГУ, 1985.

УДК 612.392.64

ВЛИЯНИЕ ЙОДА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРИ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Г.А.Беляева

*Научн. руководитель: Ю.А.Пролесковский, канд. хим. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

Йод - элемент с ярко выраженной биологической активностью. Недостаток, как и избыток, йода в продуктах питания и питьевых водах чреват тяжёлыми последствиями для живых организмов. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС ещё острее ставят эту проблему.

Значительное количество йода поступает в атмосферу, поверхностные и неглубоко залегающие подземные воды в результате гипергенного геохимического и техногенного разрушения горных пород и горючих ископаемых. Чрезвычайно велики масштабы поступления йода в атмосферу в результате сжигания горючих ископаемых. Например, только при работе 2 тепловых электростанций выбрасывается в воздух свыше 4840 т йода. Огромное количество йода выделяется также в результате сжигания угля, нефтепродуктов и других природных иодосодержащих соединений [1]. Из атмосферы йод с осадками поступает в морские и пресноводные бассейны, усваивается почвами, наземными растительными и животными организмами.

Количественная сторона круговорота йода в природе в настоящее время изучена крайне слабо. Преодоление реально существующих трудностей при интерпретации геохимических данных с целью определения средних концентраций этого элемента в природных объектах, объёма самих объектов, а также решение ряда проблем, связанных с созданием строго сбалансированной схемы общего геохимического цикла йода, - задача будущих исследований.

Цель данной работы - рассмотреть влияние йода на биологические системы, на основе экспериментальных данных вывести уравнения регрессии, позволяющие оценивать содержание йода в природных водах и рекомендовать эти воды для практического использования.

Йод - важный микроэлемент. В организм 90% йода поступает с пищей, причём основным источником его является пища растительная.

Уровни поступления йода с пищей и жидкостями для условного человека принимают равными (в мкг/сут) 200, с воздухом 0,5 - 35; выделение с мочой и калом 170 и 20 соответственно, с потом 6, с волосами 2 и другими жидкостями 3, содержание йода в организме составляет 11 мг, из них в щитовидной железе 10 мг.

Роль йода в живом организме связана с синтезом и обменом тиреоидных гормонов, осуществляющих гуморальную регуляцию многих физиологических функций. Эти гормоны контролируют функционирование всех систем организма, рост и дифференцировку тканей, поглощение кислорода, состояние центральной и периферической нервной системы, влияют на скорость метаболизма, теплообразование, жировой, углеводный и белковый обмен, обмен витаминов, воды и многих других элементов.

Действие тиреоидных гормонов на клеточном и субклеточном уровнях связано с влиянием их на обмен веществ и энергии в митохондриях. Тироксин обладает способностью отключать синтез АТФ от переноса электронов по дыхательной цепи митохондрий, т.е. вызывать разобщение дыхания и окислительного фосфорирования.

Местом образования тиреоидных гормонов, содержащих йод, является щитовидная железа. Спустя 24 часа в ней фиксируется 25-30% радиоактивного йода. При гипертиреозе накопление йода осуществляется быстрее (20-25%) и через 2 часа достигает более высокого уровня (60-70%) по сравнению с нормой. При гипотиреозе в щитовидной железе накапливаются малые количества йода (5-10% через сутки).

Концентрация йода в слюне составляет 10 мкг/100мг, но большая часть проглатывается и снова поступает в циркуляцию. Концентрация йода в слюнных железах может в 40 раз превышать таковую в плазме крови [1].

При анализе внеклеточного обмена йода следует учитывать многократный обмен между содержимым желудочно-кишечного тракта, жидкостями и клетками организма.

Поскольку одним из источников поступления йода являются природные воды, то нами была изучена зависимость содержания этого элемента от физико-химических показателей состояния различных видов природных вод, полученных в техногенных условиях. Концентрации иодид-ионов определяли модифицированным нами ионометрическим методом, который предусматривает предварительное удаление мешающих ионов, и гипохлоритным методом. Для определения концентраций катионов и анионов использовались стандартные ионометрические, титриметрические и фотометрические методы анализа [2], их значения в некоторых образцах приведены в таблице.

Исходя из результатов физико-химического анализа можно говорить о влиянии некоторых катионов и анионов на распределение и накопление йода в природных водах. Проведённая математическая обработка позволила вычислить коэффициенты корреляции и регрессии, вывести модельные уравнения регрессии, которые можно рассматривать как критерий количественного определения иодид-ионов. Например, зависимость количества йода от концентрации гидрокарбонат-ионов описывается уравнением $x = 16,34 - 0,01y$, где x - концентрация иодид-ионов; y - концентрация гидрокарбонат-ионов, мг/дм³, а зависимость от содержания ионов аммония уравнением $x = 8,63 + 0,024y$, где x - концентрация иодид-ионов, y - концентрация ионов аммония, мг/дм³.

Таблица

Химический состав неорганических компонентов
минерализованных природных вод

№ п/п	Общая минерализация, г/л	рН	Г, мг/дм ³		Ca ²⁺ г/л	NH ₄ ⁺ г/л	SO ₄ ²⁻ г/л
			иономет. метод	гипохлор. метод			
1	264	4,2	26,2	27,2	36,07	0,34	0,42
2	318	5,0	23,7	22,5	37,68	0,36	0,39
3	280	6,0	15,6	16,2	53,11	0,14	0,79
4	306	5,0	14,5	13,4	62,63	0,16	0,35
5	311	6,0	11,5	13,8	58,12	0,33	0,15
6	265	5,6	23,7	25,8	55,86	0,27	0,95
7	322	5,0	14,6	13,4	51,61	0,39	0,18
8	217	7,0	19,0	20,2	63,63	0,27	0,28
9	349	6,0	13,9	11,8	67,14	0,25	0,71
10	280	6,0	15,1	16,2	96,70	0,18	0,32

Учёт особенностей влияния йода на биологические системы, определение количественного содержания йода, изучение зависимостей накопления его в природных водах будет способствовать решению вопросов об экологической роли йода в условиях антропогенного воздействия.

Литература

1. Махнач В.О. Соединения йода с высокополимерами, их антимикробные и лечебные свойства. - М.: АН СССР, 1962.

2. Резников А.А., Муляковская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. - М.: Недра, 1970.

УДК 615.453.87

АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ И ЦИТОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ И ЕГО ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Е.Н.Владыковская

*Научн. руководитель: В.А.Костюк, д-р хим. наук
(Белорусский государственный университет)*

Известно, что некоторые разновидности асбеста, в частности, хризотил и крокидолит, обладают высокой цитотоксичностью и вызывают фиброгенез и злокачественные образования в органах дыхания. Есть доказательства, что ведущей причиной патогенного действия фиброгенной пыли является ее способность стимулировать избыточное образование активных форм кислорода (АФК) [1-3]. Поэтому антирадикальные агенты могут быть полезны для терапии и профилактики пылевых заболеваний [4, 5]. Целью данного исследования являлось изучение антирадикальных и цитопротекторных свойств экстракта зеленого чая и некоторых его компонентов - эпикатехин галлата (ЭГ) и эпигаллокатехин галлата (ЭГГ).

Реактивы: хризотил-асбест (Тувинское месторождение, Россия); крокидолит-асбест, ЭГ, ЭГГ (США); экстракт зеленого чая (Япония).

Экстракт зеленого чая содержит 41% полифенолов, из них » 3% ЭГ и 12% ЭГГ [6].

Эритроциты получали трехкратным промыванием крови в изотоническом растворе NaCl с последующим центрифугированием (1:5, 3000 об/мин). Красные клетки крови (0,5%) повреждали в присутствии 1мг/мл волокон асбеста. Образцы инкубировали 20 минут при 37°С. Степень повреждения эритроцитов характеризовали процентом ге-

молиза, который определяли по изменению светопропускания супернатантов при 540 нм.

Перитонеальные макрофаги получали модифицированным методом Коркиной [7]. Окислительный стресс в макрофагах (5млн клеток/мл) вызывали добавлением водной суспензии асбеста (конечная концентрация 3мг/мл). Повреждение клеток оценивалось по выходу лактатдегидрогеназы (ЛДГ). Активность ЛДГ определяли спектрофотометрически, по скорости потребления НАДН в катализируемой ферментом реакции превращения пирувата в лактат.

Антирадикальную активность исследуемых соединений оценивали в рибофлавинсодержащей фотосистеме генерации анион-радикала кислорода по степени торможения реакции восстановления паранитротетразолия хлористого (ПНТХ) в диформазан [8].

При экспозиции перитонеальных макрофагов с волокнами асбеста развивается повреждение и лизис клеток. Показано, что экстракт зеленого чая и его составляющие - ЭГГ и ЭГ - обладают способностью предотвращать клетки от повреждения хризотил- и крокидолит-асбестом (табл. 1). Эффективность цитопротекторного действия ЭГГ, ЭГ и экстракта зеленого чая, представленная как величина I_{50} (концентрация соединения, защищающая клетки на 50%), была соответственно 4,3, 5 и 53 мкг/мл при повреждении хризотилом, и 1,8, 2 и 24 мкг/мл при повреждении крокидолитом. Как следует из полученных данных, эпикатехины ЭГ и ЭГГ на порядок эффективнее защищают макрофаги от лизиса, чем экстракт зеленого чая.

Таблица 1

Эффективность защитного действия ЭГГ, ЭГ и экстракта зеленого чая при повреждении перитонеальных макрофагов и эритроцитов асбестом

Ингибитор, мкг/мл	% ингибирования		
	Перитонеальные макрофаги		Эритроциты при повреждении хризотилем
	при повреждении хризотилем-асбестом	при повреждении крокидолит-асбестом	
ЭГГ, 2,2	23 ± 14	58 ± 7	17 :
ЭГГ, 4,4	52 ± 10	88 ± 12	31 :
ЭГГ, 8,8	97 ± 4	Н/д	33 :
ЭГ, 2,2	9 ± 4	53 ± 5	38 :
ЭГ, 4,4	40 ± 8	91 ± 5	66 :
ЭГ, 8,8	95 ± 4	Н/д	72 :
Экстр.з.ч., 6	Н/д	16 ± 7	27 :
Экстр.з.ч., 30	32 ± 6	59 ± 12	67 :
Экстр.з.ч., 60	74 ± 10	93 ± 12	78 :
Экстр.з.ч., 120	93 ± 11	Н/д	84 :

При инкубации эритроцитов с волокнами хризотил-асбеста (но не крокидолита) развивается прогрессивное повреждение красных клеток крови и их лизис (гемолиз). Было изучено цитопротекторное действие ЭГ, ЭГГ и экстракта зеленого чая в условиях асбест-индуцируемого гемолиза (табл. 1). Величина I_{50} ЭГГ и экстракта зеленого чая была соответственно 3 и 19 мкг/мл. Защитный эффект ЭГ при увеличении концентрации с 4,4 до 8,8 мкг/мл практически не увеличился, что не позволило рассчитать величину I_{50} .

В связи с тем, что цитотоксическое действие асбеста связано с увеличением продукции АФК [1-3], нами была исследована способность эпикатехинов, входящих в состав экстракта зеленого чая, взаимодействовать с анион-радикалом кислорода. Величина I_{50} , соответствующая концентрации антиоксиданта, ингибирующей супероксид-зависимое восстановление ПНТХ на 50%, равна для ЭГ и ЭГГ - 1 и 0,4 мкг/мл соответственно. Полученные данные свидетельствуют о высокой антирадикальной активности изучаемых веществ по отношению к анион-радикалу кислорода.

Таким образом, цитопротекторные свойства экстракта зеленого чая при повреждении клеток асбестом обусловлены присутствием в нем эпикатехинов (ЭГ и ЭГГ), которые являются эффективной ловушкой анион-радикала кислорода. Следовательно, экстракт зеленого чая может быть рекомендован для дальнейшего исследования в качестве профилактического средства при асбест-индуцируемых заболеваниях.

Литература

1. Kamp D.W., Graceffa P., Pryor, Weitzman S.A. // Free Radical in Biology and Medicine.- 1992.- V.12.- P.293-315.
2. Mossman B.T., Kamp D.W., Weitzman S.A. // Cancer Investigation.- 1996.- V.12.- P.466-480.
3. Величковский Б.Т., Владимиров Ю.А., Коркина Л.Г., Суслова Т.Б. // Вестник Академии медицинских наук.- 1981.- №10.- С.45-51.
4. Костюк В.А., Потапович А.И., Сперанский С.Д., Маслова Г.Т. // Свободные радикалы в биологии и медицине.- 1996.- Т.21.- С.487-493.
5. Костюк В.А., Потапович А.И. // Архивы биохимии и биофизики.- 1998.- Т. 355.- С.43-48.
6. Hiramatsu M., Kumary M.V.R., Yoneda T., Sakamoto M., Toriizuka K. // Food factors for cancer prevention.- 1997.- P. 375-379.
7. Коркина Л.Г., Суслова Т.Б., Черемисина З.П., Величковский Б.Т. // Студия биофизика.- 1988.- Т.44.- С.99-104.
8. Чумаков В.Н., Осинская Л.Ф. // Вопросы медицинской химии.- 1977. - Т.23, № 5. - С.712-716.

ГРУППОВОЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ

М.В.Одинцова

*Научн. руководитель: В.Г.Свириденко, канд. хим. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

Поливалентные металлы - значимые загрязнители, обуславливающие возрастание опасности среды обитания как для флоры и фауны, так и для человека. Множество путей загрязнения окружающей среды металлами существенно усложняет процесс надёжного и полного их обнаружения и контроля. Но даже наиболее полные данные физико-химического контроля позволяют лишь косвенно судить о биологическом действии нарушающего фактора [1,2].

К важнейшим антропогенным факторам, способствующим разрушению окружающей среды, относят промышленные выбросы химических соединений в атмосферу. Среди них можно выделить:

- 1) различные тяжёлые металлы (цинк, свинец и др.);
- 2) анионы-токсиканты (соединения серы и азота).

Достигая определённых концентраций в почве, поливалентные металлы начинают отрицательно влиять на растительность, снижают её продуктивность, ухудшают качество урожая. Очень важно найти зависимость между содержанием токсикантов в воздухе, почве и их накоплением в растениях [3].

Целью настоящих исследований является одновременное количественное определение цинка и свинца в растениях промышленной зоны.

Промышленная площадка расположена на юго-западной окраине г.Гомеля. Южнее в 7 км протекает р.Сож. Ограничивает площадку на юго-западе лесной массив. Климатические условия промышленной зоны сходны с климатическими условиями района Чёнковского лесничества, который выбран в качестве контрольной зоны. Исследуемые кварталы расположены на расстоянии 0,5 км, 1,0 км, 1,5 км и 10 км от промышленных предприятий.

Одновременное определение свинца и цинка в растениях проводится экстракционно-полярографическим методом по разработанной на кафедре химии методике [4]. Исследования проводили на полярографе ПУ-1 со ртутным капаящим электродом. Потенциалы на полярограммах отнесены к потенциалу данной ртути. Свинец определяли на фоне 1м азотной кислоты, цинк - на аммонийно-аммиачном фоне при рН=5,1. Для количественного определения свинца и цинка использовали ме-

тод добавок. Результаты совместного экстракционно-полярографического определения свинца и цинка в растениях приведены в таблице.

При анализе таблицы по содержанию свинца и цинка в растениях можно отметить следующие особенности.

1. Меньше всего свинца по всем зонам промплощадки накапливается в листьях лещины обыкновенной и составляет в зоне 0,5 км - 4,2 мг/кг; 2,5 мг/кг - в контрольной зоне. Максимальное количество данного металла накапливает рябина обыкновенная, содержание свинца в зоне 0,5 км составляет 10,1 мг/кг; в контроле - 8,4 мг/кг.

2. Максимальное количество цинка по всем зонам накапливает крушина ломкая (в зоне 0,5 км - 30,2 мг/кг); минимальное - рябина обыкновенная (в зоне 0,5 км - 16,4 мг/кг). Содержание цинка в контрольной зоне составляет 26,4 и 15,8 мг/кг соответственно.

Таблица

Экстракционно-полярографическое определение свинца и цинка в растительных образцах (мг/кг воздушно-сухого вещества)

Виды растений	Промышленная площадка предприятий						Кон- Чён лесн 1
	Расстояние от места выброса токсикантов						
	0,5 км		1,0 км		1,5 км		
	Pb	Zn	Pb	Zn	Pb	Zn	
1	2	3	4	5	6	7	8
Листья древесных пород							
1) Крушина ломкая	6,9	30,2	5,0	<u>30,0</u>	4,8	28,0	4,0
2) Рябина обыкновенная	10,1	16,4	10,0	16,2	10,2	16,0	8,4
3) Ива козья	8,4	26,0	8,0	24,4	6,9	24,2	6,2
4) Лещина обыкновенная	4,2	21,4	4,0	20,8	3,6	20,6	2,5
Травянистые растения							
5) Лютик ползучий	5,2	14,8	4,8	14,0	4,7	11,2	3,6
6) Майник двулистный	3,1	18,7	2,8	16,4	1,9	16,0	1,9
7) Вереск обыкновен.	5,8	15,6	4,6	15,2	4,6	15,0	4,2

3. Количество свинца и цинка в исследуемых растительных образцах не превышает величину верхнего предела ПДК, который для свинца составляет 2-10 мг/кг; для цинка-20-60 мг/кг воздушно-сухого вещества.

4. При сравнении накопления свинца и цинка листьями древесных пород и травянистыми растениями можно отметить, что свинец поглощается больше листьями древесных растений, а цинк практически одинаково накапливают как травы, так и листья деревьев.

Используя данные по количественному содержанию цинка и свинца в растениях, можно предложить ассортимент растений для озеленения промплощадок предприятий. Учитывая декоративную окраску и степень накопления тяжёлых металлов, можно для озеленения и фильтрации отдельных участков промзоны использовать рябину, иву, крушину, дрок, раkitник, лютик, вереск.

Литература

1. Давыдова С.Л. О токсичности ионов металлов. - М.: Знание, 1991. - №3. - С. 4, 11-12, 24.

2. Крегер М.В., Свириденко В.Г., Лысенкова А.В., Хаданович А.В., Воробей Н.Т. Тяжёлые металлы в растениях при техногенных условиях: Методическое пособие. - Гомель, 1996.

3. Кушелев В.П. Охрана природы от загрязнения промышленными выбросами. - М.: Химия, 1991.

4. Лапицкая С.К., Свириденко В.Г. // Агрoхимия. - 1981.- №8.- С.123-125.

УДК 551.352

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМ РЕМОБИЛИЗАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ИЗБЫТОЧНОМ АКТИВНОМ ИЛЕ

Н.Н.Козенко, И.И.Зыбайло

*Научн. руководитель: А.В.Лихачёва, ассистент кафедры
промышленной экологии*

(Белорусский государственный технологический университет)

При характеристике воздействия иловых площадок на гидросферу большое значение имеет миграция тяжелых металлов в грунтовые и подземные воды. Миграционная способность тяжелых металлов, содержащихся в избыточном активном иле, зависит от свойств элементов и от формы, в которой они находятся в иле.

Цель проводимой работы - изучить миграционную активность тяжелых металлов, содержащихся в избыточном активном иле.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи.

1. Изучение процесса накопления тяжелых металлов в активном иле.
2. Определение форм связывания тяжелых металлов в избыточном активном иле.
3. Исследование влияния различных способов стабилизации избыточного активного ила на распределение тяжелых металлов по формам ремобилизации.

В литературе отсутствуют сведения об изучении форм связывания тяжелых металлов в избыточном активном иле. Но существует большое количество методик по изучению форм нахождения тяжелых металлов в почве. Переносить данные методики определения тяжелых металлов с почвы на избыточный активный ил было бы неверно, поэтому прежде чем предложить свою методику определения тяжелых металлов в избыточном активном иле, мы изучили, какие процессы способствуют накоплению тяжелых металлов микроорганизмами.

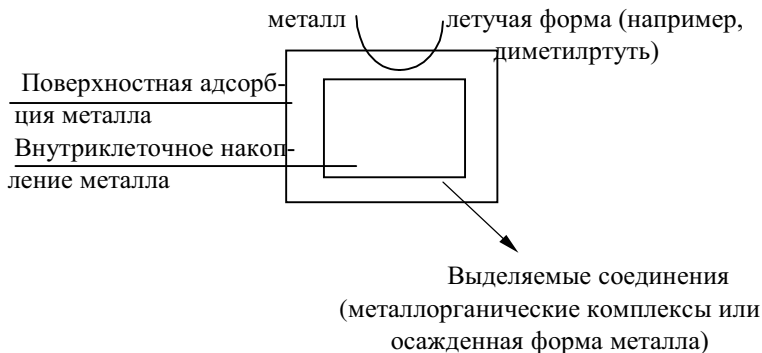
Извлекать металлы из окружающей среды способны все микроорганизмы, поскольку такие металлы, как железо, цинк, магний, медь и многие другие входят в состав ферментов и пигментов, подобных цитохромам и хлорофиллам. В ряде случаев металлы накапливаются микроорганизмами в значительных количествах. В ходе эволюции у микроорганизмов сформировались системы поглощения, специфичные к определенным металлам и способные к значительному их концентрированию. В результате метаболических реакций, протекающих у микроорганизмов, могут происходить различные превращения металлов: выделяемые в окружающую среду продукты метаболизма способны образовывать комплексы с металлами или осаждать их из растворов, некоторые металлы могут переводиться с их помощью в летучие формы и удаляться из раствора; металлы могут окисляться и восстанавливаться.

Основные механизмы иммобилизации, комплексообразования способов удаления тяжелых металлов из растворов микроорганизмами:

- перевод в летучую форму;
- внеклеточное осаждение;
- внеклеточное комплексообразование и последующее накопление;
- связывание клеточной поверхностью;
- внутриклеточное накопление.

Все эти реакции изображены на рисунке. Понятно, что указанные процессы могут перекрываться, поскольку один из них способен давать начало другому и быть его составной частью.

Основные механизмы иммобилизации, комплексообразования, способов удаления тяжелых металлов из растворов микроорганизмами



Микроорганизмы способны концентрировать тяжелые металлы одним из следующих способов: 1) внеклеточное накопление участвующих и не участвующих в метаболизме металлов путем связывания или осаждения их на клеточной стенке и мембранах; 2) внутриклеточное накопление нужных для метаболизма металлов (калия, железа, магния, молибдена, следов меди, никеля); 3) внутриклеточное накопление относительно других количеств несущественных для метаболизма металлов (кобальта, кальция, серебра, кадмия) [1].

В литературе имеются сведения о нескольких методиках определения форм связывания тяжелых металлов в почве, но наиболее близкой к исследуемому объекту является методика, изложенная в [2].

В соответствии с этой методикой в исследуемом избыточном активном иле определялись следующие фракции тяжелых металлов.

1. Свободная фракция (несвязанные тяжелые металлы, содержащиеся в надцеллюлярной жидкости).
2. Солевая фракция (экстракция 0,05 М хлоридом кальция).
3. Обменная фракция (экстракция ацетатно-аммонийным буферным раствором).
4. Органическая фракция (экстракция 30%-ным раствором пероксида водорода).
5. Остаточная фракция (обработка смесью концентрированных азотной и соляной кислот).

Названия фракций сохранены в соответствии с первоисточником для удобства сопоставления результатов. Естественно, что выделяе-

мые в данном случае формы нахождения элементов в достаточной мере условны.

Объектом исследования являлся избыточный активный ил Минской станции аэрации, обработанный различными стабилизирующими агентами:

- а) необработанный избыточный активный ил;
- б) избыточный активный ил, обработанный известью;
- в) избыточный активный ил, обработанный формальдегидом;
- г) избыточный активный ил, обработанный сточной водой деревообрабатывающего производства, содержащей формальдегид.

В условиях эксперимента подвижными и потенциально подвижными формами связывания тяжелых металлов в избыточном активном иле считаются свободная, солевая, обменная и органическая. Несмотря на то, что органическая фракция включает в себя хорошо удерживаемые органическим веществом избыточного активного ила тяжелые металлы, она включена в потенциально подвижные фракции. Это объясняется тем, что при стабилизации избыточного активного ила происходит омертвление клеток микроорганизмов и в этом случае увеличивается вероятность того, что эта форма тяжелых металлов будет мигрировать.

По результатам исследований видно, что максимальное содержание условно подвижных форм тяжелых металлов наблюдается в необработанном иле (хром) и в избыточном активном иле, обработанном формальдегидом (железо и цинк). А минимальное количество легко элиминируемых тяжелых металлов находится в необработанном избыточном активном иле (железо) и в избыточном активном иле, обработанном сточной водой (хром, цинк).

Анализируя распределение тяжелых металлов по фракциям, можно сказать, что во всех случаях значительную долю имеют остаточная и органическая формы, характеризующие внутриклеточное накопление тяжелых металлов в избыточном активном иле, что подтверждает тот факт, что микроорганизмы, населяющие избыточный активный ил, являются хорошими накопителями тяжелых металлов.

Из результатов видно, что для цинка и хрома формы связывания сохраняются, несмотря на присутствие стабилизирующего агента. При этом сильно отличаются доли отдельных фракций. В случае распределения железа при обработке происходит увеличение в основном обменной и свободной фракций. При этом присутствие сточной воды резко уменьшает легко ремобилизуемые фракции и общее содержание элиминированных ионов цинка и хрома. Негативным является тот факт, что в случае стабилизации избыточного активного ила сточной водой увеличивается доля легко подвижных фракций железа, однако, эта доля меньше, чем в случае стабилизации избыточного активного ила другими реагентами.

В литературе имеются данные о том, что при рН больше 7 происходит рост подвижности некоторых тяжелых металлов. При этом последовательность для изучаемых металлов следующая: $Cr > Fe > Zn$ [3]. Это хорошо видно на примере распределения подвижных форм металлов в случае стабилизации избыточного активного ила известью (рН смеси составляет более 12).

Все сказанное еще раз подтверждает, что определение параметров миграции необходимо проводить, учитывая как вещественный состав фильтрующей среды, так и формы миграции, а соответственно, и формы ремобилизации тяжелых металлов в избыточном активном иле.

Из проведенных исследований также видно, что, с точки зрения предотвращения загрязнения грунтовых и подземных вод, наиболее предпочтительно использование в качестве стабилизирующего агента сточной воды деревообрабатывающего производства. Это не только позволит получить положительный эффект при обработке осадков сточных вод, но и решить проблему утилизации исследуемой сточной воды.

Нами также проводились исследования по миграции тяжелых металлов из всех видов избыточных активных илов на протяжении всего жизненного цикла иловой площадки. Полученные результаты свидетельствуют о том, что миграция тяжелых металлов из избыточного активного ила, обработанного сточной водой, минимальна по сравнению с другими методами. Это еще раз подтверждает целесообразность применения этого способа стабилизации.

Литература

1. Биотехнология. Принципы и применение / Под ред. И.Хигинса. - М.: Мир, 1988.

2. Садовникова Л.К., Касатиков М.В. Влияние осадков сточных вод и извести на подвижность соединений тяжелых металлов в дерново-подзолистой почве // Агрoхимия. - №6. - 1995. - С. 81-88.

3. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. - М.: Химия, 1992.

УДК 57

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЛОВЫХ ПЛОЩАДОК НА ГИДРОСФЕРУ И АТМОСФЕРУ

И.М.Тяпкина, Н.Н.Тригуб

*Научн. руководитель: А.В.Лихачёва, ассистент кафедры
промышленной экологии*

(Белорусский государственный технологический университет)

Ни для кого не секрет, что проблема размещения отходов уже сейчас вышла на одно из первых мест по своей значимости среди экологи-

ческих проблем. На сегодняшний день при существующей технологии развития производства мы наблюдаем загрязнение гидросферы, истощение земель, вырубку леса, разрушение ландшафтов, нагромождение пустой породы. Основная часть отходов вывозится для захоронения на свалки и полигоны. Специальных полигонов для размещения промышленных отходов в Беларуси нет, поэтому промышленные отходы третьего и четвертого классов опасности размещаются на свалках бытовых отходов, а совместное складирование создаёт серьёзные технические препятствия при утилизации уже накопленных отходов и делает процесс загрязнения природной среды особенно опасным и непредсказуемым.

Особое внимание следует обратить на основные источники загрязнения подземных и грунтовых вод - накопители отходов. Одним из наиболее распространённых и существенных источников загрязнения являются иловые площадки (ИП). Они занимают большие по площади территории. Однако сейчас в Беларуси нет ИП, служащих только для обезвоживания осадка с последующим его удалением, поскольку практически во всех случаях осадок с ИП не убирается, а происходит его накопление.

Несмотря на достаточно широкое распространение в последние годы методов механического обезвоживания осадков городских и промышленных сточных вод, ИП практически есть на всех водоочистных сооружениях.

Значительную долю осадков сточных вод составляет избыточный активный ил, образующийся при биохимической очистке хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод.

В лаборатории на модельных ИП проводились исследования по их воздействию на окружающую среду.

Цель исследований - оценить воздействие ИП на гидросферу и атмосферу.

В работе решались следующие задачи:

- 1) изучение миграционной способности тяжёлых металлов, содержащихся в избыточно активном иле (ИАИ);
- 2) исследование процесса миграции тяжёлых металлов на модельной иловой площадке;
- 3) изучение качественного и количественного состава загрязняющих веществ, выделяемых ИП;
- 4) рассмотрение рассеивания загрязняющих веществ в районе расположения ИП.

В проводимых экспериментах моделировались природные условия, свойственные РБ.

При изучении воздействия ИП на гидросферу отбираемые пробы исследовались на содержание тяжёлых металлов: хрома, железа, цинка. Перед исследованием пробы консервировали, для того чтобы

предотвратить изменение их состава в период между отбором и анализом. Затем пробы минерализовали в минерализаторе „Апион”.

Массовую концентрацию цинка и железа определяли флуоресцентным методом анализа, а хрома - хемилюминисцентным.

В результате исследований установлено, что больше всего железа мигрирует в нейтральной среде - 3960 мкг. Это говорит о том, что железо более подвижно в нейтральной среде по сравнению с другими средами.

Миграционная способность цинка в кислой и нейтральной среде приблизительно одинакова, но больше всего этого металла мигрирует в нейтральной среде - 156,8 мкг, что подтверждает литературные данные [2].

Хром более подвижен в кислой среде - 14,08 мкг. Однако, если сравнить подвижность хрома с подвижностью железа и цинка, то можно сказать, что хром малоподвижен во всех средах.

В исследовательской работе изучались следующие формы связывания тяжёлых металлов в ИАИ:

- 1) сорбированных поверхностью ИАИ;
- 2) накопленных внутри клетки (легкоподвижные металлы);
- 3) накопленных внутри клетки (трудноподвижные металлы).

Кроме этих фракций, определялось содержание несвязанных тяжёлых металлов, находящихся в надилловой воде.

Результаты исследований показали, что миграция тяжёлых металлов в грунтовые и подземные воды зависит от характеристик ИАИ, поскольку он содержит значительное количество тяжёлых металлов, которые находятся в различных формах, а также зависит от климатических условий, т.к. атмосферные осадки могут характеризоваться разными значениями рН.

По полученным данным можно спрогнозировать загрязнение подземных вод.

Прогноз загрязнения подземных и грунтовых вод включает оценку времени достижения стоками (с поверхности земли) уровня грунтовых вод; расхода стоков, фильтрующихся из поверхностного хранилища в условиях свободной и подпертой фильтрации; дальности распространения стоков по одноосному горизонту и площади его загрязнения; времени, за которое стоки, двигаясь по пласту, достигнут ближайших дрен и водозаборов.

Приближенная оценка времени достижения уровня грунтовых вод фильтрующимися с поверхности стоками, содержащими тяжёлые металлы, была выполнена по формуле Цункера [3] и составила 62 дня.

Максимальную концентрацию тяжёлых металлов, мигрирующих в подземные воды, определяли по формуле, представленной в [4]. Так, она по хрому составила - 0,0059 мг/л; цинку - 0,062 мг/л; железу - 1,56 мг/л.

По полученным расчетам превышение ПДК для водоемов рыбохозяйственных целей наблюдается для хрома в 5,9 раза и для железа в 31,2 раза.

Воздействие ИП на атмосферу проводилось на примере ИАИ, обработанного разными стабилизирующими агентами:

- формальдегидом;
- известью;
- сточными водами деревообрабатывающего производства;
- ИАИ, обезвоженным на центрифуге Минской станции аэрации (начальная влажность 70%);
- необработанным ИАИ.

Пробоотбор осуществлялся абсорбционным методом. Пробы анализировались на содержание общего микробного числа, сероводорода, аммиака и легкоокисляемых органических соединений (окисляемость).

Сравнивая характеристику воздействия осадков сточных вод, обработанных различными реагентами, на атмосферный воздух, можно сделать вывод, что обезвоживание осадка лучше всего происходит в пробе, обработанной сточной водой.

По бактериальным показателям наименьшее воздействие на атмосферный воздух наблюдалось при обработке ИАИ сточной водой и формальдегидом.

Достаточно хороший результат наблюдался по окисляемости и по выделению сероводорода в пробе, обработанной сточной водой. Лучшие результаты были обнаружены в пробе, обработанной известью, но, как видно по общему микробному числу, здесь результаты намного хуже.

Неудовлетворительными являются результаты исследований, полученные по выделению в воздух аммиака. Полученные данные сложно объяснить, т.к. существует много противоречий. Например, увеличение рН до 12 приводит к тому, что в пробе находится преимущественно аммиак, по сравнению с азотом аммонийным. В нашем случае это не подтверждается полученными данными. Поэтому результаты исследований по аммиаку по всем пробам вызывают большие сомнения и требуют дополнительного изучения процесса выделения аммиака в процессе стабилизации осадков.

Таким образом, результаты исследований показали, что наиболее предпочтительной обработкой ИАИ, с точки зрения воздействия на атмосферу, является обработка его сточной водой деревообрабатывающего производства. При этом достигается не только хороший стабилизационный эффект ИАИ, но и утилизируются отходы производства, которые на данный момент не используются и сбрасываются в канализацию.

По полученным результатам проводилась оценка воздействия ИП на атмосферный воздух в районе расположения ИП. С этой целью производился расчет рассеивания загрязняющих веществ. При сравнении результатов расчета рассеивания видно, что на границе санитарно-защитной зоны СЗЗ, которая для модельной карты ИП (70 м на 70 м) составляет 500 м, во всех случаях наблюдается превышение ПДК. При этом наибольшие концентрации наблюдаются в случае обработки ИАИ формальдегидом (концентрация аммиака на границе СЗЗ составила 13 долей ПДК) и необработанного ИАИ (концентрация сероводорода составила 13 долей ПДК). Наименьшие концентрации наблюдаются при складировании ИАИ, обработанного известью (как при рассеивании аммиака, так и сероводорода). Концентрации соответственно составили 1,7 ПДК и 8,9 ПДК.

Таким образом, проведенные в лаборатории исследования на модельных иловых площадках показали, что имеет место существенное воздействие ИП как на атмосферный воздух, так и на подземные и грунтовые воды.

Литература

1. Активный ил и способ его утилизации в народном хозяйстве. - М., 1991.
2. Оценка изменений гидрогеологических условий влиянием производственной деятельности. - М.: Недра, 1978.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. - М.: ЦИНАО, 1989.
4. Гольдберг В.М., Пугач С.Л., Субботина Л.А. Накопители отходов - основные источники загрязнения подземных вод. Разведка и охрана недр. - 1987. - №5. - С. 39-43.

УДК 551.352

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОБНЫХ И АНАЭРОБНЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ НА ИЛОВОЙ ПЛОЩАДКЕ

О.В.Годунцова, П.В.Качанова

*Научн. руководитель: А.В.Лихачёва, ассистент кафедры
промышленной экологии*

(Белорусский государственный технологический университет)

Значительную долю осадков сточных вод составляет избыточный активный ил, образующийся при биохимической очистке хозяй-

ственно-бытовых и производственных сточных вод. Процесс очистки основан на способности микроорганизмов (бактерий) использовать многие растворённые органические и неорганические (сероводород, сульфиды, аммиак, нитриты и др.) вещества сточных вод для питания в процессе жизнедеятельности. При этом бактерии частично разрушают эти вещества, превращая в воду, углекислый газ, нитрит-, сульфат-ионы и другие соединения. Остальная часть вещества идёт на образование биомассы. При аэробной очистке микроорганизмы культивируются в активном иле. Активный ил представляет собой коллоидную систему, состоящую из живых организмов и твёрдого субстрата. Живые организмы представлены смешанной культурой бактерий, которая обладает широким спектром физиологических возможностей и устойчивостью к возбудителям внешних факторов, простейшими, некоторыми видами червей, плесневыми грибами, дрожжами, актиномицетами, личинками насекомых, рачков, а также водорослями. Присутствие живых организмов в симбиозе с бактериями способствует процессу "омоложения" активного ила. Бактерии имеют очень разнообразные физиологические возможности в отношении питательных веществ и условий окружающей среды, что позволяет удалять из сточных вод практически любые органические соединения.

Основными химическими соединениями органического вещества активного ила являются: белки - 56-58%, жиры - 21-22%, углеводы - 4-5% от его общего органического вещества (от 65% для аэротенков полного окисления, до 75% для высоконагружаемых сооружений). Размеры частиц активного ила менее 3 мм, а основная их масса (98%) имеет размер до 1 мм. Влажность избыточного активного ила из вторичных отстойников довольно высока: после аэротенков - 99,2-99,7%.

Осадки сточных вод после использования попадают на иловые площадки, на которых под действием многих факторов протекают различные процессы.

Процесс разложения органической фракции состоит из двух фаз - кислой и метановой, последовательно сменяющих одна другую.

Основным конечным продуктом распада органических веществ первой фазы являются жирные органические кислоты ряда предельных углеводов, так называемые низшие жирные кислоты. К ним относятся кислоты: муравьиная, уксусная, масляная и другие с содержанием до 5-6 атомов углерода. Присутствие кислот в среде обуславливает кислую реакцию. Кроме низших жирных кислот, продуктами распада первой стадии являются низшие жирные спирты, аминокислоты, альдегиды, кетоны, а также водород, сероводород, аммиак и др. Осуществляют эту фазу бактерии, относящиеся к факультативным анаэробам (молочно-кислые, уксусно-кислые, пропионово-кислые

бактерии и т.п.) и к облигатным анаэробам (масляно-кислые, целлюлозные, ацетано-бутиловые и др.).

Вторую фазу процесса называют щелочной или метановой. Реакция среды щелочная ($pH = 7,6-8,0$). Продукты распада первой фазы перерабатываются бактериями второй фазы с образованием, в основном, углекислоты и метана. Бактерии этой фазы - облигатные анаэробы.

В начальной стадии разложения органической части избыточного активного ила преобладают аэробные процессы, в ходе которых наиболее лабильные молекулы быстро разрушаются рядом беспозвоночных (клещи, нематоды и т.д.) и микроорганизмов (грибы, бактерии).

В аэробный процесс вовлечены верхние слои избыточного активного ила, куда кислород поступает из воздуха и с дождевой водой. В первой стадии наблюдается превращение протеинов в аминокислоты и в диоксид углерода. Целлюлоза, составляющая большую часть органических отходов, разлагается до глюкозы, которая затем разлагается бактериями до диоксида углерода и воды.

Постепенное истощение молекулярного кислорода и одновременное накопление диоксида углерода приводит к замедлению тепловыделения.

При уплотнении, дезинфекции и стабилизации осадка из него выделяются в основном летучие органические вещества: бензол, толуол, дихлорбензол, фтолаты, этанол, хлорфенол.

Расчётная максимальная концентрация вредных веществ, выделяемых с открытых поверхностей, не должна превышать 5 мг/м^3 по окисляемости воздуха. При этом иловые площадки являются значительными источниками загрязнения атмосферного воздуха, так, окисляемость воздуха составляет около 60 мг/м^3 .

Таким образом, с иловой площадки в результате различных процессов в атмосферный воздух выделяются аммиак, сероводород, органические вещества.

Цель - дать количественную характеристику загрязняющим веществам, выделяющимся в атмосферный воздух при аэробных и анаэробных процессах, протекающих на иловой площадке.

Исследование воздействия иловой площадки на атмосферу проводилось на модельных иловых площадках.

Отбор проб воздуха для определения содержания загрязняющих веществ проводился аспирационным способом, основанным на пропускании определенного объема воздуха через поглотительный раствор.

В качестве поглотительного раствора использовали: для определения окисляемости аммиака - дистиллированную воду; сероводорода - ацетат кадмия.

Для того, чтобы проследить за динамикой выделения вредных веществ в ходе исследуемых процессов, пробы воздуха отбирались через одинаковые промежутки времени, и каждая проба анализирова-

лась отдельно. Этот способ даёт возможность установить периоды максимального и минимального выделения вредных веществ.

Наличие сероводорода в пробах может быть объяснено протеканием анаэробных процессов в избыточном активном иле, приводящих к восстановлению сульфатов до сероводорода.

Определение сероводорода проводилось йодометрическим методом, аммиака - фотоколориметрическим и ионометрическим, окисляемости - титриметрическим.

Исследования проводились на избыточном активном иле, обработанном различными стабилизирующими агентами:

- известью;
- сточной водой деревообрабатывающего производства;
- формальдегидом;
- избыточным активным илом, прошедшим аэробную стабилизацию;
- нестабилизированным избыточным активным илом.

По полученным результатам установлено, что наибольшее количество загрязняющих веществ при изучении анаэробных процессов, протекающих в избыточном активном иле, выделяемых при складировании на иловых площадках избыточного активного ила, обработанного сточной водой, происходит на протяжении месяца, затем количество выделяемых веществ сокращается и к концу второго месяца исследований достигло минимальных значений по сравнению с другими пробами. В других пробах выделение загрязняющих веществ происходит приблизительно одинаково на протяжении всего периода. При этом достоинством складирования ила, обработанного сточной водой является то, что концентрация в пределах установленных ПДК достигается раньше, чем в других случаях.

При анализе аэробных процессов, протекающих на иловых площадках, получены следующие результаты.

1. Выделение аммиака: наименьшее количество выделяется из пробы, обработанной известью, что хоть и противоречит литературным данным, но подтвердило наши первоначальные данные, полученные в эксперименте, проведенном ранее, где не проводилось отдельное изучение аэробных и анаэробных процессов;

- наибольшее количество выделяется из пробы, стабилизированной сточной водой, при этом нам так и не удалось довести эксперимент до конца, поскольку концентрация аммиака не снижалась, хотя период изучения был больше, чем в других случаях.

2. Выделение сероводорода: наименьшее количество выделяется из пробы, стабилизированной формальдегидом, а наибольшее - при исследовании складирования на иловой площадке необработанного ила, при этом концентрация в приземном слое в 4 раза больше, чем в первом случае.

3. Определение в пробах воздуха окисляемости показало, что наименьшее количество легкоокисляемых органических веществ выделяется из избыточного активного ила, стабилизированного известью, а наибольшее - из ила, стабилизированного сточной водой.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о разнородном воздействии избыточного активного ила, обработанного различными стабилизирующими агентами. С точки зрения воздействия на атмосферу наиболее предпочтительной является стабилизация ила известью. Однако проведенные нами ранее исследования по стабилизации осадков сточных вод показали, что по стабилизационному эффекту известь во много раз хуже, чем сточные воды деревообрабатывающего производства. Кроме этого, водоотдающие свойства ила после обработки его сточной водой в 2 раза лучше, чем при обработке известью.

Исходя из всего сказанного, можно сделать вывод, что выбор способа стабилизации осадков сточных вод, с учетом излагаемых вопросов, во многом будет зависеть от основных целей, которые ставятся при использовании того или иного вида обработки.

УДК 57

НОВЫЙ ПРЕПАРАТ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ХЛОРОПЕРОКСИДАЗЫ

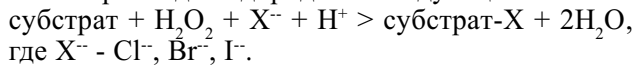
Ю.В.Преображенская

Научн. руководители: А.И.Воскобоев, д-р биол. наук;

В.Н.Бурдь, проф., канд. хим. наук, доц.

(Гродненский государственный университет имени Янки Купалы)

Хлор-, бром- и иодпероксидазы принадлежат к семейству галопероксидаз, способных катализировать широкий диапазон окислительно-восстановительных реакций [1]. Основной реакцией, давшей название группе, является галогенирование органических субстратов с участием пероксида водорода по следующей схеме:



где X^- - Cl^- , Br^- , I^- .

Часть галопероксидаз осуществляет данный процесс с изменением степени окисления простетической группы - гем- и металлозависимые галопероксидазы, бактериальные галопероксидазы простетической группы не имеют и реакция протекает по другому механизму с участием ацетат-ионов [2]. Вероятно, по этой причине галопероксидазы, выделенные из бактерий, обладают широкой субстратной специфичностью, высокой активностью при высокой термо-

устойчивости и не расходуются в процессе реакции, что делает их весьма перспективными каталитическими агентами в сфере биотехнологии [1]. Кроме того, некоторые из них благодаря успешному клонированию соответствующих генов стали вполне доступными [1,3-4.]. Однако в промышленности технологически более выгодно использовать препараты ферментов, фиксированные, или иммобилизованные, на/в нерастворимых носителях. Это дает возможность применять непрерывные циклические процессы, а также зачастую повысить устойчивость фермента к изменению pH и температуры. Целью настоящего исследования - создание стабильного препарата галопероксидазы, иммобилизованной в геле альгината кальция.

Недавно нами был разработан эффективный метод выделения и очистки гемнезависимой хлорпероксидазы (ХПазы) из бактериального штамма *Serratia marcescens* W 250 [5]. Для иммобилизации использовали высокоочищенный препарат фермента с удельной активностью 55 мкмоль/мин мг белка. Иммобилизовали ХПазу включением в гранулы альгината кальция по методике, разработанной ранее [6]. Дополнительно вводили в гранулы феррицианид калия (0,01ММ), который используют в качестве стабилизатора белков. Готовый препарат иммобилизованного фермента погружали на 5 мин в 0,5%-ный раствор полиэтиленimina (ПЭИ) для стабилизации гранул [7]. Сравнивали некоторые кинетические параметры и стабильность полученных препаратов иммобилизованного фермента.

В таблице представлены данные по активности различных вариантов кальций-альгинатных гранул, содержащих иммобилизованную ХПазу.

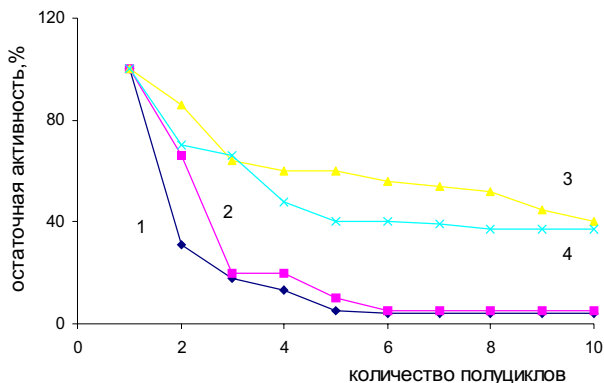
Таблица

Удельная активность свободной и иммобилизованной ХПазы

Препарат фермента	Активность, мкмоль/мл мин	Белок, (мг/мл) 10^{-3}	Удельная активн мкмоль/мин*1
Свободный	2,2	40	55
Гранулы:			
обычные	0,42	3,8	110,5
с $K_3[Fe(CN)_6]$	0,56	3,9	142,5
с ПЭИ	0,09	4,7	18,8
с $K_3[Fe(CN)_6]$ и ПЭИ	0,25	3,9	64,6

Добавление феррицианида калия приводит к заметному повышению удельной активности иммобилизованных препаратов. Проведен-

ные исследования по сравнению констант Михаэлиса для сосубстрата - бромид-ионов показали, что $K_3[Fe(CN)_6]$ повышает сродство данного сосубстрата к ферменту: K_M для гранул с феррицианидом равна 115 Мм, в то время как для обычных - 210 мМ. При обработке ПЭИ активность иммобилизованного фермента значительно уменьшается, хоть мы и наблюдаем возрастание количества иммобилизованного белка. Однако добавление феррицианида калия снова вызывает увеличение активности и у гранул, обработанных ПЭИ, что отражается также на значении K_M : она уменьшается с 476 до 302 мМ. Вероятно, феррицианид калия стабилизирует активность иммобилизованного фермента за счет образования стабильного комплекса фермента с феррицианид-ионом, что подтвердилось при исследовании операционной стабильности полученных препаратов иммобилизованного фермента (см. рис.). Обычные гранулы теряли более 60% активности уже при повторном использовании, гранулы, содержащие феррицианид, не более 30%.



Операционная стабильность иммобилизованных в альгинате кальция препаратов ХПазы: 1- без стабилизаторов; 2, 4 - с включенным феррицианидом калия; 3, 4 - обработанных ПЭИ.

Однако многократное использование приводит к практически полной потере активности препарата фермента с феррицианидом в результате возможной диффузии ХПазы из гранул и ингибирующего действия продукта реакции - тетрабромфенолового синего. Обработка ПЭИ позволяет использовать препарат в течение не менее 10 полуциклов функционирования с потерей активности не более 50%, в т.ч. и при содержании в нем феррицианида калия. Активность полученного комбинированного препарата составляет при этом почти 70% от активности обычных гранул.

Таким образом, полученный препарат иммобилизованной в альгинате кальция ХПазы, содержащий феррицианид калия и обработанный ПЭИ, обладает достаточной активностью и стабильностью в реакционных условиях.

Литература

1. Van Pee K.-H. // Annu. Rev. Microbiol. - 1996. - Vol.50. - P.375-399.
2. Neidleman S.L., Geigert J. // Biohalogenation: Principles, Basic Roles and Applications. - Chichester, UK: Ellis Horwood, 1986.
3. Pfeifer O., Pelletier I., Altenbuchner J., van Pee K.-H. // J. Bacteriol. - 1994. - V.176. - P.2339-2347.
4. Pelletier I., Pfeifer O., Altenbuchner J., van Pee K.-H. // Microbiol. - 1994. - V.140. - P. 509-516.
5. Burd W., Yourkevich O., Voskoboev A.I., van Pee K.-H. // FEMS Microbiol. Lett. - 1995. - V.129. - P.255-260.
6. Преображенская Ю.В., Бурдь В.Н., Воскобоев А.И. // Проблемы микробиологии и биотехнологии. - Минск, 1998. - С.126-127.
7. Lee Kong H., Lee Pat M., Siaw Yew S. // J. Chem. Tech. Biotechnol. - 1992. - V. 54. - P. 375-382.

УДК 57

ИЗУЧЕНИЕ ФОСФАТАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ХЛОРОПЕРОКСИДАЗЫ ИЗ *SERRATIA MARCESCENS*

С.В.Луначик, Ю.В.Преображенская

*Научн. руководитель: В.Н.Бурдь, канд. хим. наук, доц.
(Гродненский государственный университет имени Янки Купалы)*

На сегодняшний день описано и охарактеризовано более 2000 соединений, содержащих галоген. Наличие галогенсодержащих молекул в природе предполагает существование особого рода ферментов, способных катализировать реакцию галогенирования. Почти все такие ферменты относятся к галопероксидазам (КФ-1.11.1.10) - группе окислительно-восстановительных ферментов, катализирующих галогенирование в присутствии перекиси водорода и галогенид-иона. Обладая широкой субстратной специфичностью, они способны осуществлять целый спектр химических превращений: галогенирование, эпоксилирование, селективное окисление спиртов, индолов, аминов, N-метилование и др.

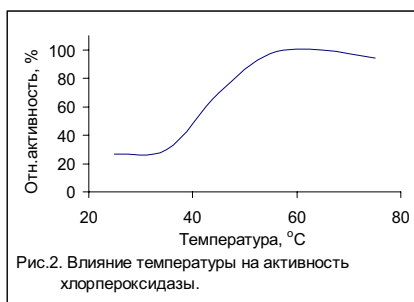
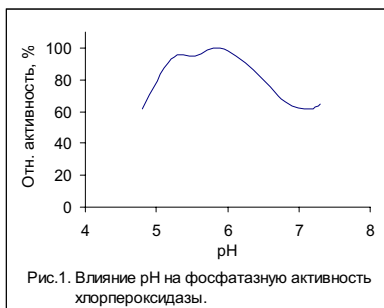
В зависимости от структуры молекулы галопероксидазы можно подразделить на три группы: гемсодержащие, металлсодержащие и металл- и гемнезависимые. Ранее было описано выделение и очистка металл- и гемнезависимой хлорпероксидазы из штамма *Serratia marcescens*.

Недавно появилось сообщение о способности ванадийсодержащих галопероксидаз проявлять фосфатазную активность. Было обнаружено, что активные центры данных галопероксидаз схожи с первичной структурой активных центров фосфатаз. В настоящей работе изучалась возможность металл- и гемнезависимой хлорпероксидазы проявлять фосфатазную активность. Нами использовался дикий штамм *Serratia marcescens* W250, выделенный в Институте микробиологии Хоэнхаэмского университета (Германия). Ферментативный препарат хлорпероксидазы получали по методике, приведенной в работе [Burd W., Yourkevich O., Voskoboev A., van Pee K. - H. Purification and properties of a non-haem chlorperox idase from Setratia marce scens]. Стандартным анализом на обнаружение фосфатазной активности является гидролиз пара-нитрофенилфосфата (п-НФФ). После инкубации (45 мин) с этим субстратом (6 мМ) реакция останавливалась добавлением 1 мл 0,1М NaOH, количество пара-нитрофенола (п-НФ) определялось спектрофотометрически при 410 нм. В расчетах использовали коэффициент молярной экстинкции, равный 18300 л/моль*см (ph=12).

Фосфатазная активность хлорпероксидазы была обнаружена с помощью измерения количества гидролизованного п-НФФ, широко используемого субстрата для фосфомоноэстераз. Накопление п-НФ линейно коррелировало с количеством добавляемого фермента (данные не показаны). Это свидетельствует о том, что фосфатазная активность присуща данной хлорпероксидазе.

Как известно, широко используемая кинетика Михаэлиса-Ментен справедлива при условии, что скорость ферментативной реакции приближается к линейной (начальная скорость). Фиксирование результатов в период начальной скорости реакции позволяет избежать ошибок при измерении активности. Исследования скорости накопления п-НФ во времени показали линейное возрастание в промежутке от 15 до 75 мин инкубирования реакционной смеси (данные не показаны).

Важными характеристиками фермента являются оптимальные значения pH и температуры. Исследуемая фосфатазная активность хлорпероксидазы проявляется в кислых диапазонах pH= 5,2- 6,1 (рис. 1).



Ферментативные реакции, так же как обычные химические, ускоряются при увеличении температуры. Однако при высокой температуре (выше 65°C в данном случае) происходит частичная (или полная) денатурация фермента, что приводит к снижению активности (или ее исчезновению) (рис. 2).

Следующим шагом было экспериментальное определение K_m и V_{max} , величины которых позволяют судить не только о сродстве изучаемого фермента к субстрату, но и о возможности использования его в практических целях. K_m определяли по графику Лайнуивера-Берка, она составляла $2,0 \pm 0,25$ мМ при $pH=5,9$. Рассчитанное значение V_{max} равнялось 0,34 нмоль/мин (данные не показаны). Очевидно, что хлорпероксидаза характеризуется большой величиной K_m (обычно K_m для кислых фосфатаз составляет 100-200 мкМ) и будет эффективно работать в бактериальной клетке только в том случае, если субстрат содержится в ней в повышенной концентрации.

Ранее сообщалось о предполагаемом механизме галогенирующего действия хлорпероксидазы. На первой стадии реакции осуществляется ацилирование фермента уксусной кислотой по остатку серина, входящего в активный центр. Образующийся сложный эфир под действием перекиси водорода разлагается с образованием надуксусной кислоты, и активный центр фермента регенерируется. В случае с фосфатазной активностью хлорпероксидазы отщепляемый остаток фосфата, вероятно, присоединяется ковалентно к остатку серина активного центра. На рис. 3 показано влияние различных концентраций ацетата на фосфатазную активность. Видимо, ацетат конкурирует с п-НФФ за активный центр.

Наряду с влиянием ацетат-иона на фосфатазную активность изучалось воздействие фосфата ($pH=6,0$) на хлорпероксидазу. Он является конкурентным ингибитором данной реакции. Рассчитанная K_i составила 75 мМ (данные не показаны).

Таким образом, гем- и металлнезависимая хлорпероксидаза из *Serratia marcescens* обладает фосфатазной активностью. Полученные данные позволяют нам говорить о том, что фосфатазная активность не является основной для данного фермента. Однако использование данного энзима в биотехнологии в связи с докладываемой полифункциональностью и широкой субстратной специфичностью представляется нам весьма перспективным.

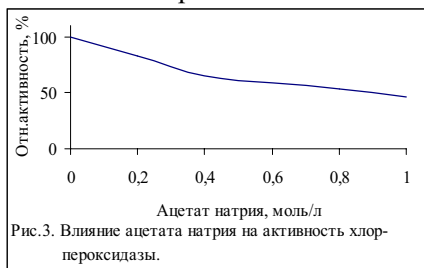


Рис.3. Влияние ацетата натрия на активность хлорпероксидазы.

ПЕРИФИТОН КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ГЕРБИЦИДА НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

А.А.Асипович

*Научн. руководитель: Т.А.Макаревич, канд. биол. наук, доц.
(Белорусский государственный университет, г. Минск)*

Загрязнение биосферы гербицидами является проблемой мирового масштаба. Человечество не может отказаться от химических средств защиты растений, так как это сберегает 30-50% урожая ежегодно. Несмотря на то, что гербициды, как правило, не вносятся в водоёмы и водотоки целенаправленно, значительное их количество в конечном итоге (с поверхностным стоком, в результате выпадения с осадками из атмосферы, вследствие выноса с эродированной почвой) попадает в реки, пруды, озёра [5]. Действие гербицидов особенно чётко проявляется в ингибировании фотосинтеза в растительных клетках, что в свою очередь нарушает функционирование всей водной экосистемы [3,6].

В водной токсикологии при изучении влияния гербицидов в качестве тест-объекта широко применяют фитопланктон. Перифитон, в силу слабой изученности его функциональных особенностей, практически не используют.

Целью настоящей работы была апробация перифитона в качестве тест-объекта для определения влияния гербицидов на процессы продукции и деструкции в водных экосистемах.

Предпосылками для испытания перифитона в качестве тест-объекта послужили его повышенная биоактивность, возможность культивирования на экспериментальных субстратах, высокая скорость роста сообществ [2].

Работа выполнена в июне - июле 1998 г. Результаты получены в лабораторном эксперименте (6 опытов).

Испытывали влияние линурона. Это широко применяемый гербицид из группы производных мочевины ($C_9H_{10}C_{12}N_2O_2$). Во внесении дозах линурон практически безвреден для теплокровных животных и человека [3]. При попадании в водоёмы наблюдается обратная ситуация: производные мочевины, наряду со ртуть-органическими соединениями, являются наиболее токсичными для гидробионтов. Они сильно ингибируют фотосинтез в растительных клетках, и это приводит к тому, что нарушаются процесс биогенного образования кислорода и кислородный режим водоёмов; резко снижается уровень первичной продукции; из-за недостатка кислорода и пищи происходит массовое вымирание животных, а вследствие прямого влияния гербицидов снижаются их репродуктивные способности [6].

В работе использовали перифитон, собранный с каменистого субстрата в р.Свислочь (центр г.Минска) и в прудах мелиоративного объекта "Проньки" на водосборе озера Нарочь. Испытывали влияние линурана в двух концентрациях: 0,037 мг/л (незначительно выше ПДК замещённых мочевины для водоёмов) и 0,375 мг/л.

Для определения величин фотосинтеза, дыхания и чистой продукции использовали общепринятый метод склянок в кислородной модификации [1]. В качестве альтернативного метода определения чистой продукции испытывали метод бихроматного окисления органического вещества [4].

Ингибирование фотосинтеза во всех экспериментальных вариантах строго зависит от дозы внесенного гербицида. При концентрации линурана 0,037 мг/л фотосинтез составлял 48- 76% от контроля; при концентрации линурана 0,37 % фотосинтез угнетался практически полностью, составляя 3-16% от контроля (см. рис.). Показатель чистой продукции сообщества даже при низкой концентрации линурана был отрицательным или близким к нулю. Уровень дыхания существенно не менялся (89-113%).

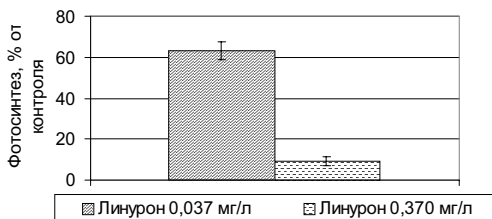


Рис. 1. Снижение фотосинтеза перифитона под действием линурана (средние значения \pm стандартная ошибка)

Для оценки чувствительности перифитона как тест-объекта приведём аналогичные показатели, отражающие влияние линурана на фитопланктон. Так, фотосинтез для фитопланктона при концентрации линурана 0,037 снижался в среднем на 40%, а при концентрации на порядок выше - на 90%. Достоверного снижения дыхания также не наблюдали [1].

Из этих двух сообществ перифитон является более чувствительным. Вероятно, это можно объяснить тем, что при высоком содержании сестона линуран сорбируется на частицах взвеси и выводится из водного слоя при их осаждении. Это приводит к снижению его концентрации в воде и токсичности для фитопланктона [1, 3].

Статистические расчёты показали, что метод бихроматного окисления неэффективен для определения прироста органического вещества в условиях эксперимента с линураном. Линуран, являясь

субстратом для окисления, вносит существенные погрешности, особенно при высоких концентрациях. Результаты в контрольных и экспериментальных вариантах не дают достоверных различий ($p=0,08-0,35$). Достоверность метода склянок подтверждена статистикой ($p=0,005-0,05$).

Можно сделать вывод о том, что перифитон является удобным тест-объектом и может быть рекомендован для исследований в водной токсикологии.

Литература

1. Ковалевская Р.З., Дубко Н.В., Лукьянова Е.В., Карабанович В.С., Колик Л.Т. Влияние гербицида линурона на функционирование и структуру фитопланктона // Итоги и перспективы гидробиологических исследований: Программа и тезисы докладов международной научной конференции по водным экосистемам. - Минск: БГУ, 1999. - С.131-136.

2. Макаревич Т.А. Перифитон и его роль в продукции органического вещества и миграции радионуклидов в озёрных экосистемах: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. - Минск, 1995.

3. Мельников Н.Н., Волков А.И., Короткова О.А. Пестициды и окружающая среда. - Москва: Химия, 1977.

4. Остапеня А.П. Полнота окисления органического вещества водных беспозвоночных методом бихроматного окисления // ДАН БССР, 9, 4. - 1965.

5. Jonsson С.М., Maia А.Н.Н., Ferreira J.А. & Ribero E.О. Risk assesment of the herbicide Chlomezone to aquatic life // Verh. Internal. Verein. Limnol. - 1998. - V. 26, part 4. - P. 1726 - 1729.

6. Kasai F., Miyamoto Y. & Hanazato T. Herbicide effect on pond phytoplankton communities under different grazing pressures // Verh. Internal. Verein. Limnol. - 1998. - V. 26, part 4. - P. 1730 - 1732.

УДК 57

ГИДРОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ *VACILLUS SUBTILIS* КМБУ 30043

Д.В.Маслак

*Научн. руководитель: Н.П.Максимова, канд. биол. наук, доц.
зав. кафедрой генетики и биотехнологии БГУ
(Белорусский государственный университет)*

В настоящее время широкое распространение получили работы по созданию биопрепаратов для борьбы с возбудителями болезней сельскохозяйственных культур. В этом плане представляет интерес

препарат "Бактоген", созданный на основе бактерий *Bacillus subtilis* КМБУ 30043, способных населять ризосферу и филлосферу растений и, благодаря синтезу комплекса антибиотиков и гидролитических ферментов, проявлять антагонистическую активность в отношении широкого спектра фитопатогенных микроорганизмов.

Цель данной работы - изучение синтеза гидролитических ферментов клетками штамма *B. subtilis* КМБУ 30043.

Объектом исследования служил штамм *B. subtilis* КМБУ 30043. Культивирование бактерий проводили на модифицированной среде Спицайзена [1].

Протеолитическую активность выражали в мк М тирозина на 1 мл фильтрата культуральной жидкости в минуту при 30° С. В качестве субстрата использовали раствор казеина (2%) в 1/15 М Na-фосфатном буфере (рН 8,0) [2].

Целлюлазную активность измеряли по количеству редуцирующих сахаров, образующихся в результате гидролиза 1,5%-ного раствора Na-карбоксиметилцеллюлозы в 0,1 М ацетатном буфере (рН 4,5) и выявляемых с помощью реактива Шомоди - Нельсона [3]. За единицу активности принимали начальную скорость гидролиза КМЦ (количество мкМ редуцирующих сахаров, образующихся в минуту при 40° С).

Амилолитическую активность определяли спектрофотометрически (А595) по изменению окраски крахмала. За единицу активности принимали такое количество фермента, которое при 37° С и рН 6,9 (1/15 М фосфатный буфер) катализирует расщепление 1 мг растворимого крахмала в мин [2].

Как известно, клетки бактерий рода *Bacillus* содержат комплекс ферментов, относящихся к различным классам, что обеспечивает им возможность расти на разнообразных субстратах. Особенно хорошо у бацилл развита система гидролаз [4]. Результаты тестирования культуральной жидкости *B. subtilis* КМБУ 30043 на содержание гидролитических ферментов, проведенные ранее [1], продемонстрировали наличие у бактерий данного штамма протеазной, целлюлазной и амилазной активности.

Как известно, протеазы бактерий рода *Bacillus* делятся на щелочные и нейтральные по рН-оптимуму их действия. Значительно реже у них обнаруживаются кислые протеазы [4]. Из данных, приведенных в таблице, видно, что клетки изучаемого штамма синтезируют протеазу щелочного типа.

Активность протеазы клеток *B. subtilis* КМБУ 30043 при изменении pH субстратной смеси

pH, тип буфера	Активность протеазы, ед.
pH 3 (цитратно-фосфатный)	0,025
pH 6 (цитратно-фосфатный)	0,124
pH 8 (1/15 М фосфатный)	0,213

В ходе работы была изучена активность гидролитических ферментов бактерий *B. subtilis* КМБУ 30043 в динамике роста культуры (рис. 1). Отмечена связь между ферментативной активностью культуры и стадиями ее роста. Выяснено, что самого высокого значения (0,232 ед.) протеазная активность достигает через 30 ч культивирования (максимальная плотность культуры) и затем продолжительное время поддерживается на достаточно высоком уровне, что связано, по видимому, с участием данного фермента в процессах споруляции [4].

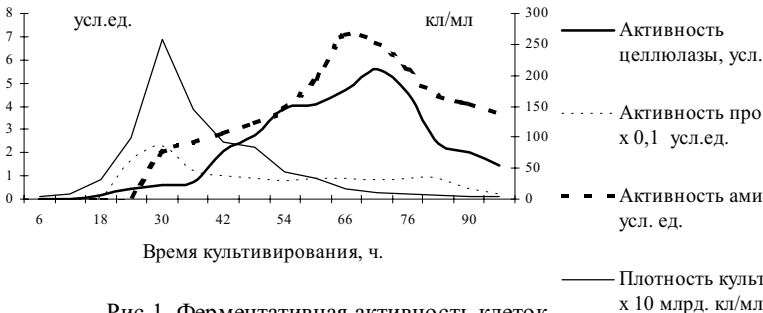
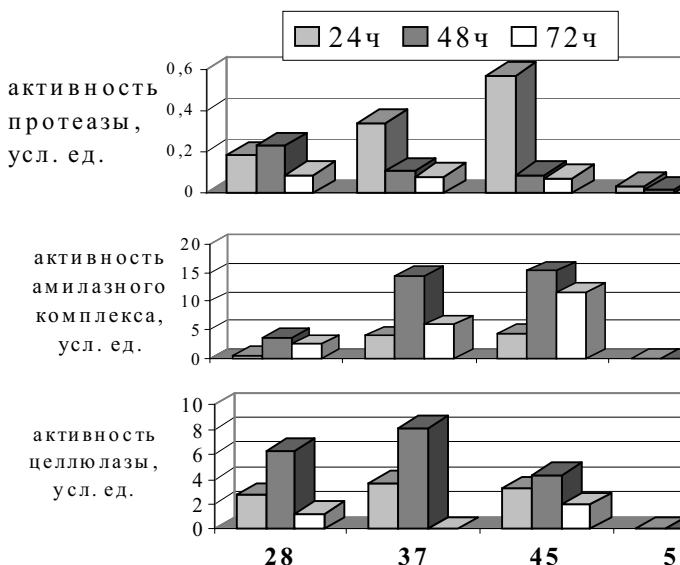


Рис.1. Ферментативная активность клеток *B. subtilis* КМБУ 30043 в динамике роста культуры

Синтез целлюлазы и амилазы начинается значительно позже (через 18 и 24 ч соответственно) и достигает максимума к моменту, когда культура находится в глубокой стационарной фазе. Для целлюлазы это 72 ч, а для амилазы - 66 ч; такой тип биосинтеза характерен для большинства вторичных метаболитов. Ферментативная активность изучаемых бактерий является комплексной, что характерно для представителей рода *Bacillus* [2], и повышает способность клеток данного микроорганизма приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней среды.

На заключительном этапе работы были исследованы температурные режимы синтеза клетками изучаемого штамма комплекса гидролитических ферментов (рис. 2).

Из приведенных данных видно, что оптимальной температурой для синтеза целлюлазы бактериями *V. subtilis* КМБУ 30043 является 37° С, для протеазы и амилазы - 45° С. Критической точкой для процесса синтеза ферментов является 55°С, при которой, несмотря на сохраняющееся (возможно в виде спор) число жизнеспособных клеток, синтез ферментов практически отсутствует.



Температура культивирования, 0 С

Рис. 2. Зависимость синтеза гидролаз бактериями *V.subtilis* КМБУ 30043 от температуры культивирования

Таким образом, в ходе проделанной работы были изучены параметры синтеза комплекса гидролитических ферментов бактерий *V. subtilis* КМБУ 30043; кроме того, было выяснено, что протеаза клеток данного штамма относится к щелочному типу.

Литература

1. Маслак Д.В.//Генетика и селекция на рубеже XXI века / Под ред. Н.А.Картеля. - Минск, 1999. - С. 178-181.
2. Слабоспицкая А.Т., Крымская С.С., Резник С.Р.//Микробиол. журн., 1990. - Т. 52. - №2. - С. 9-14.

3. Синицин А.П., Черноглазов В.М., Гусаков А.В.// Биотехнология (Итоги науки и техники ВНИИТИ). - 1990. - Т. 25. - С. 30-33.

4. Смирнов В.В., Резник С.Р., Василевская В.А. Спорообразующие аэробные бактерии - продуценты биологически активных веществ. - Киев: Наук. думка, 1982.

УДК 57

К СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ ПРОСЯНКИ (MILIARIA COLONDR)

А.А.Сербун

*Научн. руководитель: В.Т.Демянчик, канд. биол. наук
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Просянка относится к категории R Международного Союза Охраны Природы (IUCN). По Европейскому Статусу Угрозы (European Threat Status) относится к Безопасным видам; по Европейскому Охранному Статусу (SPEC) принадлежит к категории 4. В Великобритании и некоторых других странах Европы в отношении просянки принимаются специальные меры охраны.

Для фауны Беларуси просянка - очень редкий гнездящийся оседлый вид. Национальный статус охраны: III категория Красной книги Республики Беларусь. Оценка численности просянки в республике очень низкая: 600-1000 пар, при этом численность стабильна или слабо флуктуирует.

Целью исследования было изучение поведения просянки в гнездовой период на юго-западе Беларуси.

Основные методы исследований: а) непосредственное наблюдение в естественной обстановке на месте ночевки стаи; б) метод отлова паутинной сетью, с помощью которой были добыты 2 особи (самец и самка) и окольцованы; в) точечный метод учета численности.

Проведены регулярные наблюдения за одной оседлой популяционной группировкой просянок на протяжении трех месяцев (с октября 1999 г. по январь 2000 г.).

Эта довольно большая стая (38 особей) просянок избрала местом ночевки поросшее бурьяном (полынь, лебеда, репейник, высокие дикие злаки) уже несколько лет необрабатываемое колхозное поле возле дер.М.Курница Брестского района. Место выбрано довольно удачно, так как, с одной стороны, поросшее бурьяном поле реже посещается людьми, а с другой, есть хорошая защита от ветра и от глаза хищника. Проведенная рядом линия электропередач, на провода кото-

рой просянки обязательно усаживались перед тем, как устроится на ночевку, давала хороший обзор местности. Стая регулярно прилетала сюда и устраивалась ночевать непосредственно перед заходом солнца. Точнее, это не стая, а несколько стоек, так как их члены прилетали не сразу вместе, а группами, причем слетались с разных сторон через определенный промежуток времени (в среднем 3-7 минут). На время прилета стоек влияет такой фактор, как продолжительность светового дня. Также, по-видимому, большое влияние оказывала облачность. Так, например, если 19 декабря была пасмурная погода, солнце весь день было закрыто облаками, первая стайка просянок появилась в 15.55; 24 декабря после полудня небо прояснилось и солнце светило до захода - первая стая появилась в 16.12; 25 декабря было облачно, но солнце часто выглядывало из-за облаков, время прилета - 16.04.

В иные дни стая не прилетала вовсе, или, прилетев, снова удалялась в неизвестном направлении. Причины этого выяснить не удалось, так как стая могла не прилетать и в пасмурные дни, и в теплую безветренную погоду. Но в декабре удалось выяснить, что здесь большое влияние оказывает снежный покров. Например, если 17 ноября (-5°C) снег покрывал землю лишь тонким слоем в 1-2 см, первая стайка просянок из 6 птиц появилась в 16.10, а 26 ноября ($t = -5^{\circ}\text{C}$), когда толщина снежного покрова на ровных местах достигала 15 см, а между кустарниками и кочками и того больше, стая на месте ночевки не появилась, так как даже довольно высокие стебли полыни были наполовину присыпаны снегом.

С этого дня просянки бросили это место ночевки, но по-прежнему слетались на провода электросети перед заходом солнца, прежде чем разлетаться по другим местам. Иногда мы находили часть стаи, устроившуюся ночевать в зарослях тростника или рогаза в близлежащих канавах или в гуще тростника на полувысохшем водохранилище.

Интересно наблюдать поведение опоздавших членов стаи во время прилета их к месту ночевки. Когда прилетает основная часть стаи, птицы, прежде чем роиться в определенном месте, постоянно перелетают с места на место, и, как кажется на первый взгляд, прилетающей позже птице трудно с высоты определить, где на этот раз засела стая. Но тем не менее она быстро ориентируется, "падая" прямо в то место, где сидят остальные. Видимо, главная причина такой быстрой ориентации - это ориентировка по звукам. Прилетевшая птица издает призывный сигнал, на что реагирует стая, отвечая тем же. При этом приходилось слышать характерное "питканье" с одной и другой стороны.

До проведения нами целенаправленных исследований с весны 1995 г. по осень 1999 г. отмечались случайные встречи с просянками, в основном во время гнездового сезона. Приходилось слышать ха-

рактерное скрипучее пение их с начала весны до конца лета. Поют они и в разгар гнездовой поры. Например, 1 июня 1995 г. наблюдали сидящими на проводах 6 особей, 2 или 3 из которых постоянно издавали скрипучие трели. Видимо, это были просянки, гнездящиеся поблизости. Обычно они собирались небольшой группой (4-8 особей) после полудня, их трели были слышны до захода солнца.

Во внегнездовой период просянок редко удавалось видеть в дневное время. Лишь несколько раз - собирающими оброненные зерна злаков у дороги, возле скирд соломы, и один раз - у домика для подкормки куропаток. Во всех случаях им сопутствовали обыкновенные овсянки.

Хотя просянки и считаются зерноядной птицей, тем не менее относить ее к числу "вредных" видов нельзя. И не только из-за ее малочисленности. В летнее время она поедает также насекомых. По наблюдениям некоторых российских орнитологов, из поедаемых просянкой насекомых около 95% приходится на долю вредных [1].

В связи с тем, что численность вида невелика, необходима более широкая пропаганда среди населения.

Литература

1. Будниченко А.С. Птицы искусственных лесонасаждений. - Воронеж, 1968.

2. Никифоров М.Е., Козулин А.В., Гричик В.В., Тишечкин А.К. Птицы на рубеже XXI века. - Мн.: Изд. Королев, 1997.

УДК 57

ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ARTEMISIA VULGARIS L. В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

И.В.Ярмолинская

*(Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка)*

Быстрое развитие популяционной биологии, объединяющей все направления изучения популяций живых организмов в природе и эксперименте, составляет характерную черту современной экологии. "Популяционный стиль" мышления и сегодня быстро проникает в самые разные разделы теоретической и прикладной биологии, отражая не только внутреннюю логику ее развития, но и необходимость решения ряда практически важных проблем [1]. Каждый вид в пределах

ареала представлен многими популяциями, частично репродуктивно изолированными биохорологическими группировками особей, отличающимися друг от друга гено- и фенотипическими признаками, а также приспособительными потенциями. Популяция является элементарной естественной единицей существования, приспособления, воспроизведения и эволюции вида [2]. Дифференциация вида на популяции происходит в процессе его приспособления к различным условиям среды, главным образом, за счет разного направления и давления естественного отбора в разных частях ареала, а также под воздействием изоляции [3-5]. В связи с этим, изучая вид, важно познать популяцию, выявить особенности популяционной биологии, установить ее структуру, понять сущность основных адаптивных механизмов.

Среди растений популяционным изучением охвачены в большей степени древесные виды [6-8]. Популяционный подход в изучении травянистых растений из-за методических трудностей используется в меньшей степени, особенно в Беларуси [9]. В мире популяционно-генетическим изучением охвачено лишь около 100 (0,007 %) видов мировой флоры [4].

В качестве объекта исследований послужила *Artemisia vulgaris* L., широко распространенный вид, который не имеет строгой приуроченности к определенным местообитаниям, что не может не сказаться на особенностях его популяционной биологии. Целью работы являлось выявление популяционной структуры полыни обыкновенной в пределах Минщины, установление фенотипической гетерогенности ее ценопопуляций как одного из адаптивных механизмов вида. Достижение цели предполагало решение следующих задач:

- выявление и фитоценотическое изучение ценопопуляций полыни обыкновенной;
- идентификация основных фенотипов вида в местных условиях;
- анализ гетерогенности ценопопуляций по морфобиологическим признакам в разных условиях произрастания.

В основу изучения ценопопуляций вида положен метод фенотипов [1]; методика проблемной биологической лаборатории и кафедры ботаники Московского государственного педагогического института [10] и графический метод сравнения растительных форм Я.Ентис-Шафевой (1959). В качестве счетной единицы принята особь. Фитоценотическая характеристика фитоценозов выполнена по общепринятым методикам. Выявление фитоценозов с полынью, изучение ассоциаций проводилось маршрутно-рекогносцировочным методом, сочетающим стационарные наблюдения. Биометрические замеры выполнены по гербарным образцам. В качестве исходной сравнительной единицы

при использовании графического метода были приняты средние величины признаков, полученные в итоге обмеров 210 листьев со 110 растений со всего исследованного ареала. Изучением охвачены полыньники двух регионов Минской области (Копыльский и Минский районы).

Полынь обыкновенная - стержнекорневой вегетативно неподвижный поликарпик, гелиофит, мезофит, мезотроф, характеризующийся спорадическим распространением в основном по нарушенным местообитаниям (по пустырям, огородам, сорным местам, вдоль дорог, иногда по берегам рек, искусственных водоемов). Растет на дерново-подзолистых почвах разного механического состава: от свежих супесей до средних свежих суглинков. Доля участия в сложении фитоценозов разная. С участием вида нами выделено 11 ассоциаций. Основными из них являются злачник полынно-разнотравный; полынный тысячелистниково-злаковый; полынный разнотравный; полынный злаково-разнотравный; злачник разнотравно-полынный. В составе изучаемых фитоценозов небольшое количество травянистых растений, обычно от 10 до 28 видов. Наиболее частыми сопутствующими растениями являются *Agropyrum repens*, *Achillea millefolium*, *Sonchus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*, *Matricaria inodora*, *Plantago major*, *Artemisia absinthium*, *Atriplex patula*, *Eguisetum arvense*, *Cichorium intybus*. Общее проективное покрытие травами составляет 83-97%. В фитоценозах полынь может быть фоновым растением, встречаться равномерно рассеянно, неравномерно, в виде скоплений и одиночными пятнами. Характер распределения особей определяется условиями экотопа, возрастом фитоценоза, степенью насыщенности другими видами.

Ценопопуляции полыни обыкновенной приняты в пределах выделенных ассоциаций. В каждой из них для вида характерно морфобиологическое разнообразие особей по разным признакам: форме куста; форме и размерам листовой пластинки, ее окраски; срокам сезонного развития и др. На подобных различиях основано определение качественного и количественного состава ценопопуляции. В основу изучения фенотипического проявления генетического полиморфизма положен, как уже отмечалось, метод фенов. Фен рассматривался как дискретная, альтернативная вариация какого-то признака или свойства, который на всем имеющемся материале далее неделим без потери качества. Фены отражают генотипическую конституцию особи, а частота их встречаемости - генетические особенности группы особей. При этом мы понимаем, что каждый фен однозначно и жестко не связан с определенным геном.

Правильным выделением фенов обеспечивается достоверность выявления гетерогенности популяции. В основу их выделения для полыни нами положены принципы А.В.Яблокова и Н.И.Лариной [1]. Ру-

ководящими из них стали: спектр дискретной изменчивости по отдельным комплексам признаков и свойств (окраске, форме отдельных частей тела, вариациям строения органов); связь предварительно выбранных признаков с возрастом и полом, поскольку признаки, не зависящие от возраста и пола, наиболее достоверны и информативны; дискретность признаков, их дальнейшая неделимость без потери качества; проверка выделенных фенотипов путем распространения их в пространстве и времени.

На основании отмеченных критериев нами определены следующие признаки, ставшие маркерами для выделения фенотипов: длина черешка, длина листовой пластинки, ширина ее, отношение длины листовой пластинки к длине черешка, положение самой широкой части листа, число долей, расстояние между ними, глубина рассечения листовой пластинки, ширина долей, форма и цвет листовой пластинки, наличие или отсутствие долей второго порядка.

В изученных ценопопуляциях полыни обыкновенной по форме, цвету и морфологии листовой пластинки выделено 76 фенотипов. Дано их полное описание по общепринятой схеме: форма, цвет листовой пластинки, степень рассеченности, длина, ширина, длина черешка, количество долей первого порядка, расстояние между долями. Анализ полученных материалов показал, что в популяции могут быть группы особей, у которых листовые пластинки различаются от перисто-рассеченных с неглубокими 2-3-5-раздельными дольками, надрезанными на 2-6 слегка зубчатые дольки, до сильно рассеченных на узкие линейные доли и дольки. Цвет листовой пластинки варьирует от бледно-желто-зеленого до темно-серо-зеленого, варьирует также и степень опушения.

В зависимости от условий произрастания степень гетерогенности ценопопуляций разная. Наибольшим разнообразием (выделено 18 фенотипов) характеризуется популяция злачника полынно-разнотравного в наиболее экстремальных условиях произрастания: вдоль полотна железной дороги, на засоренном, с нарушенным почвенным покровом местообитания (д. Зеленое, Минский район). Наиболее обычны (число фенотипов около 8) ценопопуляции со средней гетерогенностью в условиях разнотравных ассоциаций. Слабо гетерогенные популяции встречаются изредка. В их составе около трех-четырёх фенотипов.

Мы пытались установить, какие фенотипы являются наиболее распространенными, а следовательно, как правило, наиболее адаптивными в пределах ареала вида. Ими оказались растения, у которых листовая пластинка овальная, средней длины и ширины, темно-серо-зеленая, глубоко рассеченная, с узкими долями, число которых среднее и со средними показателями длины черешка листа.

Выполненные исследования позволили сделать следующие выводы. В эдафо-климатических условиях центральной части Беларуси поlynь обыкновенная имеет сложную популяционную структуру. Нами выделено 11 ценопопуляций вида; каждая из ценопопуляций характеризуется большим полиморфизмом. Число фенотипов, в зависимости от ассоциации, колеблется. Наиболее гетерогенны популяции в экстремальных условиях произрастания. Все морфобиологическое разнообразие вида составило 76 фенотипов. Гетерогенность - один из важнейших признаков ценопопуляции. Степень его выраженности определяется биологическими особенностями поlynи обыкновенной (вегетативно неподвижного стержнекорневого гелиофитного поликарпика) и условиями произрастания (нарушенные экотопы, экстремальные условия). Морфобиологическая неоднородность ценопопуляции, сложная популяционная структура вида рассматриваются нами как адаптивный потенциал, они позволяют представить также и микроэволюционные процессы в популяциях.

Литература

1. Яблоков А.В., Ларина Н.И. Введение в фенетику популяций: новый подход к изучению природных популяций. - М., 1985.
2. Подгорный Ю.Х. Закономерности популяционной структуры горных растений и пути их использования в интродукции, селекции, охране генофондов (на примере сосны крымской): Автореф. дис... д-ра биол. наук. - М., 1995.
3. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. - М., 1977.
4. Яблоков А.В. Популяционная биология. - М., 1987.
5. Алтухов А.В. Популяционная биология. - М., 1987.
6. Ирошников А.И. Изучение полиморфизма популяций древесных пород // Лесная генетика, селекция и семеноводство. - Петрозаводск, 1970. - С.80-85.
7. Захаренко Г.С. Особенности панмиксии в интродукционных популяциях кипарисов вечнозеленого и аризонского в Крыму // Бюлл. Никитского ботан. сада, Ялта, 1987. - Вып. 62. - С.23-27.
8. Федарук А.Т. Фенетыка насаджэнняў дрэўных відаў у Беларусі // Весці БДПУ. - 1996. - №2. - С. 61-67.
9. Млынарчык М.П. Онтогенез и возрастная структура популяций *G.fastigiata* L. в Беларуси // Весці АН Беларусі, сер. біял. навук. - 1996. - №4. - С.43-49.
10. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). - М., 1976.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА БД¹³⁷Cs ИЗ КОРМА В КРОВЬ КРС

Е.И.Торон

*Научн. руководители: В.А.Игнатенко, д-р биол наук;
В.С.Аверин, д-р биол. наук
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины,
РНИУПИР, г.Гомель)*

Изучение закономерностей высвобождения радионуклидов из кормов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) и их биодоступность необходимы для прогнозирования загрязнения организма животных и животноводческой продукции. Надо отметить, что биодоступность - это не синоним переваримости, это два разных понятия. В результате переваримости кормов организм получает свободную энергию, а под биодоступностью понимают эффективность усвоения и использования минеральных веществ у животных [1] из различных источников или при разном физиологическом состоянии организма [2,3]. Коэффициенты переваримости и биодоступности определяют в обменных опытах или в остром эксперименте при забое животных. Определение биодоступности вещества при жизни животных без проведения обменных опытов представляет трудную задачу. Решить эту задачу можно при условии определения количества вещества, перешедшего из ЖКТ в кровь. При этом в крови мы наблюдаем два процесса: вход в кровь из ЖКТ самого вещества и его выход из крови в отдельные органы и ткани организма. Процесс выхода вещества из крови находится в прямой зависимости от количества поступившего вещества в ЖКТ. Если поступление вещества однократное, то первоначально концентрация данного вещества в крови будет увеличиваться. Однако, как только наступит равновесие между входом и выходом вещества из крови, постепенно начнет преобладать выход вещества над входом. При хроническом поступлении вещества в организм изначально устанавливается динамическое равновесие между скоростью поступления вещества в кровь и скоростью его выведения. В случае однократного введения вещества общее его поступление будет определяться площадью фигуры, ограниченной скоростью накопления и выведения исследуемого вещества в кровь и временем, характеризующим поступление вещества и его выход в кровь и из крови, т.е. интегралом. В параллельных экспериментах на фистулированных животных методом "микрорационов" было определено, что за два часа инкубации из корма в рубец выходит 95% ¹³⁷Cs, что может соответствовать разовому однократному поступлению ¹³⁷Cs в ЖКТ. Исходя из этого мы определили биодоступность ¹³⁷Cs из кормов, приготовленных из одного сырья (травяная мука и сено).

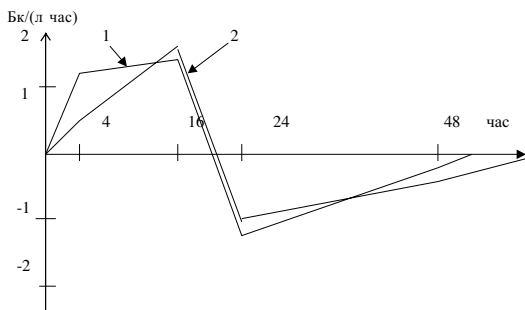
Количество высвобожденного в рубце животных ^{137}Cs , перешедшего в кровь, определили в следующем эксперименте. Группу животных из 6-ти бычков, находящихся на одинаковом рационе кормления, разделили на 2 подгруппы. Первой подгруппе была введена разовая затравка в виде сена, а второй - в виде травяной муки в количестве 500 г соответственно. Кровь забирали из яремной вены через 0, 4, 16, 24, 48 часов после введения разовой затравки. Данные временные интервалы были взяты в соответствии с переваримостью кормов [3]. Измерение активности ^{137}Cs в растительных образцах и крови проводилось на гамма-спектрометрическом комплексе "TENNELEC". По полученным результатам находили зависимость между скоростью изменения активности радионуклида в крови от времени забора крови. По площади фигуры определяли удельную активность крови, полученную в результате перехода радионуклида из корма в кровь. Учитывая, что объем крови у бычков массой 330 кг равен 21 литру, определяли активность крови как произведение удельной активности на объем крови. Биодоступность (БД) радионуклида определяли как отношение активности радионуклида, перешедшего из корма в кровь ($A_{\text{кровь}}$), к активности корма ($A_{\text{корм}}$), т.е. $\text{БД} = (A_{\text{кровь}}) / (A_{\text{корм}})$. Исходные данные опыта и результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Исходные данные опыта и результаты эксперимента по переходу цезия-137 в кровь КРС

№ п/п	Кол. жив.	A(затравки) кБк	Затравка	m кг	Удельная активность крови, Бк/л					Скорость изменения активности кров		
					0ч	4ч	16ч	24ч	48ч	0ч	4ч	16ч
					1	3	73,7	тр.м.	0,5	0	2	22
2	3	75,5	сено	0,5	0	4,7	20,7	11,4	6,1	0	1,17	1,33

По результатам эксперимента построили график скорости изменения удельной активности ^{137}Cs , поступившего в кровь из травяной муки (1), сена (2).



Площади фигур (S_1), (S_2), ограниченных линией 1 и линией 2, осью ординат по абсолютной величине, соответственно, равны: $S_1=37,2$ Бк/л; $S_2=40,3$ Бк/л. Учитывая общий объём крови у бычков, определим активность ^{137}Cs , перешедшего из корма в кровь при одноразовой заправке животных. Из травяной муки в кровь перейдет $A_{(\text{тр./кровь})}=781,2$ Бк, а из сена $A_{(\text{сено/кровь})}=846,3$ Бк. Тогда коэффициент биодоступности ^{137}Cs для травяной муки будет равен $\text{БД}_{\text{тр м}} = A_{(\text{тр./кровь})} / A_{\text{корм}} = 781,2 \text{ Бк} / 73700 \text{ Бк} = 0,010$, а для сена $\text{БД}_{\text{сено}} = A_{(\text{сено/кровь})} / A_{\text{корм}} = 846,3 \text{ Бк} / 75500 \text{ Бк} = 0,011$. Эти величины различаются на одну единицу в третьем знаке, т.е. можно считать, что биодоступность ^{137}Cs из травяной муки и сена одинакова и не зависит от измельчения корма. Точность полученных данных зависит от интервала между заборами крови у животных: чем меньше время между заборами крови, тем точнее величина БД. Из формулы определения биодоступности радионуклида видно, что коэффициент биодоступности зависит от коэффициента перехода радионуклида из корма в кровь животного, так как $\text{БД} = (A_{\text{кровь}}) / (A_{\text{корм}})$, где $(A_{\text{кровь}})$ равна произведению удельной активности крови на массу крови, т.е. $(A_{\text{кровь}}) = (A_{\text{кровь}}^*) m_{\text{кровь}}$. В этом случае $\text{БД} = ((A_{\text{кровь}}^*) m_{\text{кровь}}) / (A_{\text{корм}})$, но отношение $(A_{\text{кровь}}^*) / (A_{\text{корм}}) = \text{КП}_{\text{корм-кровь}}$, тогда коэффициент биодоступности радионуклида равен произведению коэффициента перехода корм-кровь на массу крови животного, т.е. $\text{БД} = m_{\text{кровь}} \text{КП}_{\text{корм-кровь}}$. Зная коэффициент БД найдем $\text{КП}_{\text{корм-кровь}}$ для сена и муки. Получим $\text{КП}_{\text{корм-кровь}} = 0,048 \%$.

Выводы: 1) коэффициент БД ^{137}Cs не зависит от степени механической деструкции одного и того же корма и связан с $\text{КП}_{\text{корм-кровь}}$ пропорциональной зависимостью; 2) определение БД ^{137}Cs методом забора крови и интегрирования кривой скорости накопления ^{137}Cs в крови позволяет методологически подойти к вопросу определения $\text{КП}_{\text{корм-мясо}}$ и $\text{КП}_{\text{корм-молоко}}$ при жизни животного.

Литература

1. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных: Обзорная информация ВНИИТЭИ агропром. - М., 1992. - С. 52.
2. Славов В.П., Дедух Н.И., Романчук П.Д. Закономерности перехода Cs^{137} из кормов в организм животных// Проблемы с.-х. радиоэкологии 10 лет спустя после аварии на ЧАЭС. - Житомир, 1996. -С. 228-231.
3. Энисон Е.Ф., Льюис Д. Обмен веществ в рубце.- М., 1962.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЙ НА ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ

Е.Л. Смолик

*Научн. руководитель: В.Г. Свириденко, канд. хим. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины)*

Белки являются одним из наиболее важных и неотъемлемых компонентов живых организмов. Большое значение для процессов жизнедеятельности имеют белки сыворотки крови. Играя важную роль в поддержании гомеостаза, они легко реагируют на любые изменения в организме качественными и количественными сдвигами [1].

Сывороточные белки являются наиболее удобным материалом для биохимических исследований, так как, имея отношения к подавляющему большинству физиологических процессов, они несут обширную информацию о состоянии организма и легкодоступны для получения в нативном состоянии. Изучение белкового спектра сыворотки крови позволяет судить о функциональном состоянии органов и тканей, служит для целей диагностики, помогает контролировать характер и степень воздействия того или иного фактора на организм [2].

Белковый состав сыворотки крови представлен большим числом компонентов, отличающихся по своим физическим, химическим и биологическим свойствам. С учётом этих свойств белковая система сыворотки крови может быть разделена на ряд белковых фракций, число и гомогенность которых зависят от используемого метода [3].

Применяя дифференциальный диск-электрофорез с использованием в качестве носителя полиакриламидного геля, в сыворотке крови можно выделить от 15 до 20 отдельных белковых фракций [4].

Развитие науки и техники, расширение хозяйственной деятельности человека, интенсивное использование природных ресурсов приводит к загрязнению окружающей среды и оказывает непосредственное воздействие на жизнедеятельность организмов.

Целью настоящих исследований стало изучение белкового спектра сыворотки крови сельскохозяйственных животных в условиях техногенной нагрузки. В качестве метода исследования нами использован блочный вариант диск-электрофореза в полиакриламидном геле, дающий возможность одновременного анализа большого числа проб.

В ходе работы были проанализированы сыворотки крови крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы, полученные от взрослых здоровых животных пяти хозяйств Гомельской области (совхоз "Нефтяник" - Светлогорский р-н, совхоз "Ведрич" - Речицкий р-н, совхоз "Берёзки" - Гомельский р-н, совхоз "Носовичи" - Добрушский р-н, совхоз "Октябрь" - Наровлянский р-н).

Методом диск-электрофореза в ПААГ в сыворотке крови крупного рогатого скота выделено от 14 до 18 отдельных белковых фракций, обладающих определённой электрофоретической подвижностью, которые были объединены в группы по их физиологической роли в организме: альбумины, альфа-глобулины, трансферрины, гаптоглобины, гамма-G-глобулины, гамма-A-глобулины, S-фракция.

Все вышеуказанные фракции стабильно обнаруживались у животных всех районов в каждом опыте.

Для качественной оценки полученных электрофореграмм измеряли относительную электрофоретическую подвижность к альбумину. Электрофоретическая подвижность отдельных белковых фракций у животных разных хозяйств менялась незначительно. Некоторые колебания этого показателя могут обуславливаться индивидуальными особенностями животных, а именно уникальным составом белковых молекул.

Количественную оценку белкового спектра сыворотки крови проводили путём фотоколориметрирования. Рефрактометрически определяли содержание общего белка в сыворотке крови.

Имеются некоторые отличия в абсолютном содержании отдельных белковых фракций у животных различных хозяйств. Наблюдается небольшое снижение количества белка в альбуминовой и трансферриновой фракциях в Добрушском и Наровлянском районах, а также гаптоглобинов у животных Светлогорского района. Уровень альфа-глобулинов изменяется незначительно.

Абсолютное содержание белковых фракций сыворотки крови крупного рогатого скота, $M \pm tm$ ($n = 10$, $p = 0,95$)

Фракции	Абсолютное содержание отдельных фракций, г %				
	Светл.р-н	Речиц.р-н	Гом.р-н	Добр.р-н	Наров.
Общий белок	7,58 ± 0,28	7,26 ± 0,56	7,72 ± 0,35	7,17 ± 0,55	6,51 ± 0,36
Альбумины	3,65 ± 0,28	3,52 ± 0,27	3,53 ± 0,18	3,00 ± 0,23	2,72 ± 0,18
Альфа-глобулины	0,62 ± 0,04	0,62 ± 0,05	0,67 ± 0,04	0,74 ± 0,06	0,61 ± 0,04
Трансферрины	0,56 ± 0,03	0,52 ± 0,04	0,54 ± 0,03	0,46 ± 0,03	0,41 ± 0,03
Гаптоглобины	0,09 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,14 ± 0,01	0,12 ± 0,01
Гамма-G-глобулины	2,06 ± 0,14	1,96 0,15	2,05 ± 0,11	1,72 ± 0,14	1,50 ± 0,10
Гамма-A-глобулины	0,42 ± 0,03	0,46 ± 0,04	0,63 ± 0,03	0,68 ± 0,05	0,60 ± 0,03
S - фракция	0,21 ± 0,01	0,20 ± 0,02	0,20 ± 0,03	0,45 ± 0,04	0,39 ± 0,02

Количество белка в гамма-G-глобулиновой фракции снижено в Наровлянском и Добрушском районах, одновременно здесь происходит увеличение белков S-фракции и гамма-A-глобулинов. Гамма-A-глобулины несут ответственность за защиту лёгочного и желудочно-кишечного тракта от инфекций, повышение уровня белков этой фракции может быть вызвано неблагоприятным воздействием окружающей среды на данные системы. По-видимому, повышением уровня гамма-A-глобулинов и гамма-M-глобулинов организм животных пытается компенсировать недостаток гамма-G-глобулинов.

Электрофоретическое исследование выявило в сыворотке крови крупного рогатого скота основные белковые зоны: альбумины, альфа-глобулины, трансферрины, гаптоглобины, гамма-G-глобулины, гамма-A-глобулины, S-фракция. Электрофоретическая подвижность отдельных белковых фракций изменяется незначительно, что свидетельствует о неизменности структуры белковых молекул. Количественные изменения в составе сывороточных белков могут быть связаны с условиями содержания и кормления, а также с влиянием окружающей среды на организм животных.

Литература

1. Красов В.М. Электрофоретические исследования белков крови животных. - Алма-Ата: Наука, 1969. - С.87-206.
2. Холод В.М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии. - Мн.: Ураджай, 1983.
3. Гааль Э. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. - М.: Мир, 1982.
4. Маурер Г. Диск-электрофорез. - М.: Мир, 1971.

УДК 57

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ В РАСТВОРАХ

Г.М.Петров, В.И.Птаици

*Научн. руководитель: С.Г.Константинов, канд. хим. наук, доц.
(Могилевский технологический институт)*

Потенциометрия является одним из наиболее простых и доступных методов определения анализируемых элементов в растворе. Однако, как показывает анализ литературы [1-5], возможности этого метода недостаточно изучены для непосредственного определения тех

или иных элементов в растворах. Возможности непосредственного определения катионов металлов в анализируемом растворе изучены, на наш взгляд, недостаточно, хотя в литературе [1,2] указывается на принципиальную возможность использования ряда металлов (в частности, Ag, Hg, Cu, Pb, Zn, Cd) в качестве индикаторных электродов. Среди важнейших достоинств данного метода отмечается то, что в процессе измерений компоненты анализируемого раствора не разлагаются [2].

Проблема, решаемая в данном исследовании, стала очевидной относительно недавно, когда при определении содержания в растворе тех или иных металлов стало важно не только надежно и быстро, но и, что не менее существенно, дешево провести их анализ. Несмотря на то, что потенциметрия является широко известным физико-химическим методом анализа, ее практическое применение ограничивается в основном определением pH раствора или содержания ряда анионов и весьма ограниченного числа катионов.

В большинстве случаев при использовании прямой потенциометрии для аналитических целей применяют эмпирическую калибровку, которая сводит к минимуму погрешности, возникающие из-за ненадежности определения потенциала электрода сравнения и жидкостных диффузионных потенциалов. Тогда, измерив ЭДС изучаемого раствора с неизвестной концентрацией определяемого иона, можно определить его концентрацию по калибровочному графику [4]. Поскольку индикаторный электрод селективен по отношению к определяемому веществу, предварительное разделение не требуется. К достоинствам данного метода относят также возможность достаточно легко приспособить для автоматической непрерывной записи результатов анализа. При подключении управляющих ЭВМ можно осуществить дистанционное управление многими процессами [3].

В данной работе изучалась возможность потенциметрического определения алюминия, содержание которого в пищевой продукции пока еще не регламентировано [6], не установлена ПДК [7], однако, в силу ряда причин в последнее время все чаще ставится вопрос о необходимости такого контроля. Отработка методики проводилась на стандартных растворах с использованием pH-метра-милливольтметра pH-673.M, с использованием в качестве индикаторного электрода алюминиевого электрода и насыщенного хлорсеребряного электрода в качестве электрода сравнения.

Исходный раствор, содержащий ионы Al^{+3} , готовили исходя из рассчитанной навески нитрата алюминия. Был приготовлен раствор концентрации 0,05 M. Затем готовили более разбавленные растворы путем разбавления исходного раствора.

Линейная зависимость между ЭДС и $\ln C_{Al^{+3}}$ соблюдается в области концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ М, что составляет $3 \cdot 10^{-4}$ - $3 \cdot 10^{-2}$ г/л ионов алюминия в растворе (ПДК не установлена [7]).

Таким образом, полученные результаты позволяют предположить, что потенциометрический метод может быть использован для количественного определения алюминия в растворах в области относительно небольших концентраций.

Литература

1. Harris D.C. Quantitative Chemical Analysis.- Third Ed.- N.Y.: Freeman W.H. & Co, 1991.- P.352-358.
2. Пиккеринг У.Ф. Современная аналитическая химия.- М.: Химия, 1977.- С.410-421.
3. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии: В 2 ч.- М.: Мир, 1979.- Ч.2.- С.415-450.
4. Петерс Д., Хайес Дж., Хифтье Г. Химическое разделение и измерение: Теория и практика аналитической химии: В 2 кн.- М.: Химия, 1978.- Кн.1.- С.363-388.
5. Крешков А.П. Основы аналитической химии: В 3 ч.- М.: Химия, 1970.- Ч.3.- С.20.
6. Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов: ГОСТ 269299-86, ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26928-86, ГОСТ 26930-86 - ГОСТ 26935-86.- М.: Изд-во стандартов, 1986.
7. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.- М.: Изд-во стандартов, 1990.

УДК 57

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕСЬЯ

О.В.Новожилова

*Научн. руководитель: А.Н.Кусенков, канд. биол. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

В последние годы повышенное внимание уделяется изучению генетической и фенетической структуры популяций. Это особенно актуально для территорий, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Установление тенденций и направлений изменчивости как генетической, так и фенетической структуры популяций позволит избежать ряда негативных явлений, связанных с ионизирующим облуче-

нием. В связи с этим нами в мае-июле 1999 года в пойме реки Сож проводилось изучение фенетической структуры прыткой ящерицы.

В пойме реки Сож было выбрано и описано два местообитания: берег реки Сож, правобережные песчаные склоны реки высотой более 2 м с повышенной инсоляцией, местами имеются ярко выраженные песчаные наносы с примесями растительности и гальки, а также с довольно густой древесной растительностью (ивняки); временное поселение человека: относительно ровный участок местности, на котором размещены дачные постройки и биологическая станция Гомельского государственного университета им. Ф.Скорины.

Для выполнения работы использовалась методика, предложенная М.М. Пикуликом (1988).

Исследования показали, что физиономическая структура местообитаний накладывает отпечаток на фенетическую структуру прыткой ящерицы, что позволяет выделять внутрипопуляционные группировки. Каждой этой группировке характерен присущий ей набор фенотипов, которые могут быть маркерами для конкретной внутрипопуляционной группировки. Следует отметить, что для популяции прыткой ящерицы, обитающей в пойме реки Сож, наиболее значимыми фенами являются M_4 , M , L_1 , L , d . Однако имеются различия фенетической структуры прытких ящериц рассматриваемых местообитаний в пойме реки Сож. Для прытких ящериц, обитающих на берегу реки Сож, фенами-маркерами можно назвать M_4 и d , а для территории временного или постоянного поселения человека - M_4 , d и M . Как видим, при большом сходстве фенетической структуры у прыткой ящерицы имеется выраженное отличие по фену M .

Таким образом, анализ фенетической структуры прыткой ящерицы в пойме реки Сож показал, что она во многом определяется факторами среды и может быть важнейшим показателем для оценки целостности популяции.

УДК 598.2

СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АВИФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСОВ ПОЛЕСЬЯ

Н.В.Карлионова

*Научн. руководитель: А.Р.Кусенков, канд. биол. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

Пригородные леса Полесья в последние годы испытывают повышенное воздействие человека: вырубается лесная подстилка и, как результат, происходит изменение авифауны и населения птиц. В связи с этим нами в июне-июле 1999 года на территории

пригородного леса города Гомеля проводилось изучение авифауны и населения птиц. Исследованиями было охвачено 13 типов леса.

Для выполнения работы применялась методика, предложенная Г.А.Новиковым (1953).

За весь период исследования проведено 8 учетов, пройдено 68,152 км. Зарегистрировано 56 видов птиц, относящихся к 9 отрядам.

Исследования показали, что из 56 учтенных видов птиц 41 вид является гнездящимся, 11 гнездящихся оседло, 3 пролетных и 1 залетный вид.

Орнитологическое ядро пригородного леса города Гомеля образуют птицы, относящиеся к европейскому типу фауны (38 видов), заметно меньше птиц - представителей транспалеарктического типа фауны (12 видов) и незначительно представлены виды сибирского и китайского типов фауны. Следует отметить, что рассматриваемые местообитания распадаются на две группы, имеющие экологические отличия. Первая группа образована типично лесными местообитаниями. Вторая группа образована местообитаниями, тяготеющими к более открытым пространствам различной протяженности.

Типы леса первой группы характеризуются высокой степенью развития подроста и подлеска, что создает благоприятные условия для обитания большинства видов птиц. Поэтому наибольшая численность птиц наблюдается в таких типах леса, как сосняк кисличный, дубрава снытевая, грабняк снытевый, черноольшанник осоковый, сосняк черничный и дубрава разнотравная. Гораздо ниже численность птиц в типах леса второй группы, так как данные типы леса являются специфическими биотопами и привлекают лишь немногочисленные виды. Некоторые виды имеют высокую приспособляемость к различным местообитаниям и поэтому имеют высокую численность почти в каждом типе леса. Это, прежде всего, большая синица, черноголовая гаичка, лазоревка, зяблик, пеночки.

Таким образом, структура авифауны и населения птиц пригородного леса города Гомеля во многом определяется биотическими факторами и сформировавшимся типом хозяйствования человека на данной территории.

УДК 613

ВЛИЯНИЕ АВТОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОЗДАНИЕ СВИНЦОВЫХ АНОМАЛИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Т.В.Бобрик

*Научн. руководитель: В.Г.Свириденко, канд. хим. наук, доц.
(Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины)*

В условиях техногенного загрязнения в почву и растения попадают соединения, отдельные элементы, которые не играют биохими-

ческой роли в развитии растений. Однако эти элементы поглощаются растениями и вовлекаются в круговорот веществ: растение - животное - человек [1].

Особую значимость приобретает накопление растениями тяжелых металлов. Растения первыми аккумулируют поллютанты из атмосферы и переносят их более высокие концентрации [2].

Вблизи городских автомагистралей весьма ощутимо влияние на растения соединений свинца, поступающих в воздух, почву, растения с выхлопными газами. Часть свинца попадает на листья и в ткани растений. Свинец вызывает аномалии митоза растительных клеток, что выражается в угнетении роста, слабом прорастании семян, гибели молодых растений, общем снижении продуктивности.

Цель настоящих исследований сводится к изучению содержания свинца в растениях, произрастающих в зоне свинцовых аномалий вдоль автомагистралей. Рассматриваются условия снижения техногенных нагрузок при использовании зеленых насаждений.

Объектом исследования выбраны травянистые растения, листья деревьев, произрастающих вдоль городских магистралей областного центра. Травянистые растения: костер безостый, подорожник ланцетовидный, тысячелистник обыкновенный, полынь обыкновенная, пастушья сумка, ромашка непахучая, сныть обыкновенная; листья тополя, березы, ивы (на расстоянии 5 м от автомагистрали). Контролем служили те же растения из Ченковской зоны отдыха. Мхи, быстро накапливающие тяжелые металлы, часто используют в качестве биоиндикаторов антропогенного загрязнения. Количественное содержание свинца определяли полярографическим и экстракционно-фотометрическим методами [3].

Таблица 1

№	Объект исследования	Вид растения	Свинец, мг/кг			
			полярографический		экстракционно-фотометрический	
			1	2	1	2
1	Моховый пакет	--	48,1	9,5	47,5	9,1
2	Травянистые растения	костер	12,0	3,6	11,5	3,2
		подорожник	17,2	4,1	17,0	4,0
		тысячелистник	15,5	2,4	15,0	2,0
		полынь	10,8	1,8	10,6	2,0
		пастушья сумка	14,4	2,1	14,0	2,2
		ромашка	11,2	1,5	11,0	1,2
3	Листья деревьев	сныть	13,4	3,3	13,0	3,6
		тополь	7,6	2,0	7,6	2,0
		береза	6,8	1,8	7,0	2,0
		ива	7,2	1,6	7,0	2,0

Примечание: 1 - на расстоянии 5 м от автомагистралей; 2 - зона отдыха.

Из приведенных данных в таблице 1 следует, что накопление свинца в моховых пакетах превышает его содержание в растениях. Степень влияния свинца зависит от его проникающей способности. Отдельные свинцовые компоненты связываются пектиновыми веществами, переходят в физиологически неактивную форму и задерживаются там, другие же поступают в цитоплазму [4]. Отмечается высокая способность к накоплению свинца у травянистых растений; содержание металла колеблется от 1,2 мг/кг до 17,2 мг/кг.

Накопление свинца зависит от интенсивности движения автотранспорта, наблюдаются сезонные изменения в содержании свинца.

Таблица 2

Накопление свинца в растениях по сезонам года
(мг/кг, расстояние от дороги 5 м)

№	Месяц	Моховые пакеты			Травянистые ра	
		1	2	3	1	2
1	июнь	60,2	73,0	24,1	12,5	17,7
2	октябрь	70,1	85,2	27,2	32,4*	36,0*

Автодороги: 1. Гомель-Калинковичи (интенсивность движения - 1324 машин в час); 2. Гомель-Чернигов (интенсивность движения - 1560 машин в час); 3. Гомель-Ченки (интенсивность движения - 390 машин в час); *- содержание свинца в опаде.

Содержание свинца возрастает в осенний период, что связано со сбрасыванием листьев и увеличением свинцовых нагрузок непосредственно на контрольные моховые пакеты и опад травянистых растений.

Для снижения свинцовых нагрузок вдоль автомагистралей необходимо создать устойчивый фитоценоз, который позволяет аккумулировать автотранспортные аэрозоли различной химической природы. Особое значение приобретают вопросы подбора годового состава растений, а также рациональное размещение их с учетом автотранспортного движения. Растения, используемые для создания лесополос газопоглощающего назначения, должны быть устойчивыми к химическому воздействию и эффективно аккумулировать токсические соединения автотранспорта.

Из изученных нами лиственных деревьев можно рекомендовать тополь, иву. Такие деревья можно размещать вдоль автомагистралей в группах, а также отдельно. Использование отдельных травянистых растений позволяет создавать декоративные площадки.

Использование полученных экспериментальных данных по накоплению и распределению свинца в растениях способствует реальной оценке мер по ослаблению воздействия свинцовых аномалий. Растения связывают соединения свинца и удаляют их из биосферы.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. - Л.: ВО "Агропромиздат", 1987.
2. Добровольский В.В. Свинец в окружающей среде. - М.: Наука, 1987.
3. Воробьева Л.А., Орлов Д.С. Полярографические методы исследования почв. - М.: МГУ, 1972.
4. Загрязнение почвенно-растительного покрова вдоль автомагистралей подвижным свинцом // Информ. листок № 540-91. Серия р-87.03.15.

УДК 574

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ФИТОЭСТРОГЕНОВ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

О.Е.Кремлева

*Научн. руководитель: Е.П.Кремлев, д-р вет. наук, профессор
(Гродненский государственный университет им. Янки Купалы)*

Эстрогены - группа женских половых гормонов, стимулирующих развитие и функционирование органов женской половой системы, а также появление вторичных половых признаков и осуществление половых рефлексов. У животных они образуются в яичниках, а также в плаценте, надпочечниках и семенниках [3,7]. Эстрогенно активные вещества широко распространены также в растениях [6]. Шооп (G. Schoop, 1955) [8] все растительные вещества, обладающие эстрогенной активностью, назвал фитоэстрогенами. По своему физиологическому действию они идентичны эстрогенам животного происхождения, могут быть использованы для стимуляции воспроизводительной функции, повышения мясной и молочной продуктивности животных [1,2,3]. Однако потребление значительного количества фитоэстрогенов нередко приводит к снижению плодовитости самок, нарушению у них половых циклов, эмбриональной смертности и низкой сохранности нарождающегося молодняка [1,3,6].

Уровень содержания фитоэстрогенов в растениях зависит от их видовой принадлежности, места произрастания, стадии развития, сезона года и т.д. [6]. Эстрогенная активность травянистых кормов в Западном регионе Беларуси нами была изучена в 1996 году [4]. На-

стоящее сообщение содержит материалы исследований по изучению стимулирующего и патогенного действия фитоэстрогенов на функцию размножения животных и сохранность новорожденного молодняка.

Работа проводилась на экспериментальной базе "Шучин" на молочно-товарной ферме "Центр" в период с 1 ноября 1997 по 1 октября 1999 г. За это время исследовали на содержание фитоэстрогенов биологическим методом по Г.Шоопу (1955) потребляемые животными корма, определили обеспеченность коров этими биологически активными веществами в летнее время и при пастбищном содержании. За животными установили наблюдение и проанализировали степень реализации их биотического потенциала. При этом фиксировали появление у коров стадии возбуждения полового цикла, дату и кратность осеменения, течение и исход беременности, а также выявили практический выход приплода на 100 маток за фиксированный отрезок времени. Результаты исследований подвергнуты биометрической обработке методом дисперсионного анализа [5]. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Реализация воспроизводительной функции у коров при разном уровне обеспеченности фитоэстрогенами

Показатели	Результаты			
	в зимне-стойловый период		при пастбищном содержании	
	голов	%	голов	%
Находилось коров под наблюдением..	321	100,0	364	100
Среднесуточное потребление фитоэстрогенов, мг/сут.....	65	52,5 % к потребности	143	119,2 потребл
Пришли в охоту и осеменны.....	87	27,1	277	76,
Оказались стельными после 1-го осеменения.....	36	11,2	164	45,
Оказались стельными после 2-го осеменения.....	28	8,7	53	14,
Оказались стельными после 3-го и последующих осеменений.....	23	7,2	42	11,
Абортировали.....	2	0,6	4	1,1
Дали живой приплод.....	79	24,6	255	70,
Остались бесплодными.....	6	1,9	18	4,9

Исследования показали, что обеспеченность коров фитоэстрогенами в зимний период оказалась довольно низкой (лишь 52,2% к потребности). В летнее время уровень поступления этих биологически активных веществ в организм коров с потребляемыми кормами превышал норму и в общей сложности составлял 119,2% их потребности.

Уровень потребления фитоэстрогенов отразился на состоянии и функционировании органов воспроизводительной системы у животных. В летнее время из 364 коров проявили признаки половой охоты и были осеменены 277, или 71,6% животных. Из этого количества стельными оказались 259 коров (71,2%), причем беременность наступила после первого осеменения у 164 (45,1%), 53 коровы (14,6%) до наступления стельности пришлось осеменить дважды, а 42 коровы (11,5%) были вынуждены осеменить 3 и более раз. Из оказавшихся стельными 255 коров (70,1%) дали жизнеспособный приплод через 250-288 дней после последнего осеменения, 4 коровы (1,1%) абортировали и 18 животных (4,9%) остались бесплодными.

Во время стойлового содержания при низкой обеспеченности фитоэстрогенами спонтанные половые циклы были зарегистрированы у 87 (27,1%) отелившихся коров. После первого их осеменения стельными оказались 36 (11,2%), второго - 28 (8,7%) и после третьего - 23 (7,2%). Живые телята были получены от 79 коров (24,6%), две коровы этой группы (0,6%) абортировали и 6 (1,9%) остались бесплодными.

Следовательно, потребляемые с растительными кормами фитоэстрогены играют важную роль в реализации биотического потенциала у маточного поголовья крупного рогатого скота. Они являются естественными стимуляторами половой функции у самок, выполняя, наряду с другими факторами, роль пускового механизма в возникновении половых циклов после родов. Недостаточное их поступление в организм с кормами является одной из причин увеличения продолжительности сервис-периода и бесплодия коров в зимне-стойловый период содержания. В летнее время животные потребляют повышенное количество фитоэстрогенов, что приводит к активизации гипофизарно-овариального комплекса, яркому проявлению стадии возбуждения полового цикла у бесплодных животных, однако, недостаточно высокой оплодотворяемости и повышению эмбриональной смертности.

Полученные результаты во многом объясняют причины длительного бесплодия значительной части маточного поголовья крупного рогатого скота в зимнее время и многократные неэффективные осеменения коров в первой половине пастбищного содержания. Уровень потребляемых животными фитоэстрогенов следует учитывать при проведении мероприятий по снижению потерь в воспроизводстве крупного рогатого скота.

Следует предположить, что фитоэстрогены могут играть важную роль в размножении и гомеостазе численности особей в популяциях не только жвачных, но и многих беспозвоночных животных - фитофагов. Исследования в этой области могут быть перспективными.

Литература

1. Буато П. Эстрогенная активность различных кормов и их значение в зоотехнии. - *Агробиология*. - 1963. - №1. - С. 92-100.
2. Булашкевич М. Е. Использование эстрогенных веществ при откорме жвачных животных // *Животноводство*. - 1956. - №4. - С. 35-38.
3. Карш Ф., Линкольн Д. У., Линкольн Д. А., де Кретсер Д., Бэйрд Д. и др. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих /Пер. с англ.; Под ред. К. Остина и Р. Шорта. - М.: Мир, 1987.
4. Кремлев Е.П., Войкель В.С., Глаз А.В., Кремлева О.Е. Эстрогенная активность кормов в Западном регионе Беларуси // *Материалы I Междунар. науч.-практ. конф.: "Ветеринарные и зооинженерные проблемы животноводства"*. - Витебск, 1996.- С. 187-188.
5. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969.
6. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1976.
7. Эстрогены // *Ветеринарная энциклопедия*. - М.: Сов. энциклопедия, 1976. - Т. 6. - С. 725.
8. Schoop G., Klette H. Oestrogene in Futterpflanzen. - *Dtschr. Tier. Wschr.*, 1955, Н. 41-42, N 62. - S. 462-463.

УДК 57

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕРПЕТОКОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПЛАНИРУЕМЫХ К ЗАСТРОЙКЕ

О.В.Лукьяненко

*Научн. руководитель: А.Н.Кусенков, канд. биол. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

Исследования проводились в 1999 году на территории города Гомеля. Были выбраны два участка, отличающиеся по времени отсыпки песка (земснарядом). Первый участок: песок был намыт 5-7 лет назад; древесный и травянистый ярус не образованы. Второй участок: песок был намыт 15-20 лет назад; имеет хорошо развитую древесную и травянистую растительность. Это привело к образованию почвенного горизонта, в отдельных местах достигающего мощности 5-7 см.

Для выполнения работы использовали ловушки Барбера. Всего отработано 1800 ловушко-суток. Учтены представители следующих так-

сономических групп: класса пауки; отрядов - перепончатокрылые, двукрылые и полужесткокрылые; семейств - настоящих кузнечиков, щелкунов, жужулиц, чернотелок, пластинчатоусых, божьих коровок, листоедов.

Исследования показали, что отсутствие древесной и травянистой растительности на первом участке привело к обеднению состава герпетобионтов. Из 11 таксономических групп, отмеченных на намывных песках, описано 7. Наиболее полно (с мая по июль) встречаются представители класса пауков и семейства жужулиц. Обилия пауков и жужулиц заметно колеблется по месяцам. Так, оно минимально в мае (по одному экземпляру), максимально в июне (соответственно 54 и 12 экземпляров) и заметно уменьшается в июле - 16 и 9 экземпляров. Представители других таксономических групп встречаются минимально, что позволяет высказать предположение о том, что они являются случайными видами для этого местообитания.

На втором рассматриваемом участке состав и обилие герпетобионтов заметно выше. Так, из 11 таксономических групп, описанных для насыпных песков, на втором участке описано 9. При этом, в отличие от первого участка, на втором отмечена более высокая численность видов всех учтенных таксономических групп. Следует отметить, что на втором участке, наряду с высоким обилием хищных герпетобионтов, которые также многочисленны во все месяцы и имеют сходную тенденцию к динамике, что и на первом участке, наиболее полно представлены особи и других таксономических групп. Они (в отличие от первого местообитания) являются постоянными обитателями второго участка, так как на нем находят корм, защищенные места и субстрат для яйцекладки.

Таким образом, отличие состава обилия и герпетобионтов на насыпных песках, отведенных для застройки, полностью определяется ходом поступательных изменений, которые в значительной степени определяются развитием растительного покрова.

УДК 57

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩЕЙ ОПЕРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ НИТОЧНОЙ СЕТКИ ПРИ ТРАВМЕ СЕЛЕЗЕНКИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

О.В.Прокопович

Научн. руководитель: А.В.Мелешевич, д-р мед. наук, проф.

(Гродненский государственный университет имени Янки Купалы)

За последние 30-50 лет предложены многочисленные методы органосохраняющих операций при повреждении селезенки [2]. Тем не

менее, в настоящее время в клинической практике доминирующей операцией при травме селезенки остается спленэктомия - полное удаление органа [1, 5].

Селезенка относится к важному кроветворно-иммунному органу, её утрата ведет к резкому снижению уровня иммуно-биологического статуса организма человека и животных [3, 4]. Физиологически наиболее чувствительным к удалению селезенки является детский организм. У детей после спленэктомии отмечена задержка роста и физиологического развития, понижение сопротивляемости организма к инфекции. Особенно велик риск развития септического процесса у детей первых 2-4 лет жизни, у которых иммунная система еще не сформировалась [7]. Основным показанием для удаления травмированной селезенки при оперативном вмешательстве является массивное, не поддающееся остановке и опасное для жизни кровотечение.

Велико значение селезенки как органа иммунной системы для взрослых и детей, пребывающих в зоне с повышенным радиационным фоном, характерным для Беларуси в постчернобыльский период. Сохранение травмированной селезенки или её жизнеспособной части является актуальной биолого-медицинской проблемой.

Изучив современную литературу по методам органосохраняющих операций на травмированной селезенке, мы остановились на операции с помощью ниточной сетки по Мелешевичу (1982) [6]. Главное её преимущество - простота технического выполнения, сравнительно малая инвазивность вмешательства и возможность обеспечения надежного гемостаза.

Планируя эксперимент по органосохраняющей операции при помощи ниточной сетки, мы предварительно провели секционные исследования анатомии селезенки крыс с акцентом на изучение системы кровообеспечения этого органа. Анатомировано 15 экспериментальных животных. Установлено, что селезенка крыс расположена в левом подреберье между дном желудка и левой реберной стенкой. Анатомически представляет продолговатое уплощенное образование. Кровеносные сосуды к органу подходят через складку париетальной брюшины, формирующей желудочно-селезеночную связку. Орган удерживается системой связок, не постоянной по структуре, количеству и локализации фиброзных связочных образований. Связки селезенки мягко-эластической консистенции, легко растяжимые, поэтому селезенка крыс довольно подвижная, свободно смещается при манипуляциях на органах брюшной полости. Селезенка состоит из тела (средняя часть) и двух полюсов: краниального и каудального. Краниальный полюс слегка закруглен, прилежит к диафрагме, каудальный - плоский, в виде ласт, прилежит к вентральной стенке полости живота. Се-

лезенка крыс имеет нижнюю и верхнюю поверхности. По всему длиннику верхней поверхности органа расположены ворота селезенки, в которых сосредоточены кровеносные сосуды и нервы. Кровоснабжение селезенки обеспечивается из системы чревной артерии, а отток крови осуществляется в систему портальной вены. Источником кровоснабжения селезенки является чревной артериальный ствол, который отходит от вентральной стенки брюшной аорты и на расстоянии 0,8-1,3 см от своего начала делится на три ветви: левую желудочную, общую печеночную и наибольшую из ветвей - селезеночную артерию. В тело селезенки входит 5-7 артериальных ветвей из сосудистых аркад второго и третьего порядка. Наиболее плотное сосредоточение сосудов приходится на краниальную треть и тело селезенки.

Места вхождения артериальных ветвей и устья венозных сосудов внешне проявляются заметным утолщением паренхимы органа. Нами установлено, что объем селезенки 25-30% обусловлен количеством находящейся в ней крови, что является подтверждением принадлежности селезенки к депо крови животного и человека. Более того, выявлена коррелятивная зависимость массы селезенки от массы тела животного. Это свидетельствует об усилении физиологической функции селезенки по мере увеличения массы животного.

Снаружи селезенка покрыта тонкой блестящей прозрачной капсулой. Паренхиматозная её ткань нежная, хрупкая и легкоранимая. Повреждение паренхимы селезенки в живом организме сопровождается массивным, трудно останавливаемым обычными приемами кровотечением.

Проведенные анатоми-топографические исследования селезенки позволили получить важные объективные данные, необходимые для экспериментальных исследований на этом органе. Установление топографического положения селезенки дало возможность обосновать наиболее близкий и менее травматичный доступ к органу, позволяющий свободно выполнять технические манипуляции при реконструктивной операции.

Нами выполнено 36 реконструктивных операций с помощью ниточной сетки при различных вариантах повреждения селезенки в эксперименте.

Вариант первый (7 операций): кончиком скальпеля через всю толщину органа наносили крестообразную (кратерообразную) рану. Остановку кровотечения проводили путём тампонады раны свободным салником с последующей его фиксацией фрагментом ниточной сетки.

Вариант второй (4 операции): проводили продольное рассечение селезенки через всю её толщину до противоположного края. Адаптацию краев раны и гемостаз обеспечивали надетой на поверхность травмированной селезенки ниточной сеткой.

Вариант третий (7 операций): селезенку рассекали одним (3 операции) или двумя поперечными разрезами (4 операции) на всю глубину органа. Гемостаз и адаптацию краев раны достигали отдельными створками ниточной сетки.

Вариант четвертый (7 операций): производили гильотинную резекцию краниального полюса селезенки (3 операции), каудального полюса (2 операции) и двух полюсов (2 операции). Кровотечение останавливали наложением сеточных манжеток с последующей перитонизацией раневой поверхности частью прилежащей брыжейки тонкого кишечника и складками париетальной брюшины.

Вариант пятый (3 операции): осуществляли резекцию тела селезенки (одна треть её общей длины), кровотечение осуществляли с помощью двух ниточных манжеток. Раневые поверхности перитонизировались отдельными лоскутами на ножке рассеченного большого сальника.

Вариант шестой (6 операций): селезенку фрагментировали с образованием 2-3 свободных неправильной формы кусочков ткани с последующей их укладкой на прежнее место в пределах анатомических контуров. Адаптация их краев, гемостаз осуществляли путём равномерного внешнего сдавления петлями ниточной сетки собранных фрагментов раздробленной паренхимы.

В процессе проведенного эксперимента мы имели возможность усовершенствовать первоначально предложенный вариант органосохраняющей операции при помощи ниточной сетки, что позволило расширить сферу её применения. В частности, в первой модификации вместо двух ниточных сеточных створок, предложенных автором, при некоторых вариантах травмы селезенки мы успешно использовали только одну. В другой модификации применена ниточная сетка в виде манжетки, что дало возможность останавливать кровотечение при плоской (гильотинной) резекции полюсов селезенки или её тела.

Из 36 оперированных животных двое погибли на операционном столе от передозировки наркоза. Послеоперационный период остальных 34 крыс протекал без заметных отклонений от нормы. Спустя 21 сутки после выполненных реконструктивных операций животных умерщвляли под наркозом путём декапитации.

Производили вскрытие всех трупов оперированных животных. При секционном исследовании признаков внутрибрюшного кровотечения или очагов нагноений не обнаружено. Выявлен разной степени выраженности спаечный процесс. Спайки имели вид тонких тяжей или плоских массивных образований, прикрывавших отдельные участки реконструированной селезенки. У отдельных трупов животных регис-

трировали места спайки селезни со смежными органами - петлями кишечника, стенкой желудка. Фрагменты селезенки оперированных животных сохраняли жизнеспособность. Вес животных до операции составлял $272,1 \pm 54,9$ г, через 21 сутки после операции - $283,2 \pm 43,7$.

Таким образом, органосохраняющая операция с применением ниточной сетки является надежным реконструктивным приёмом, одновременно обеспечивающим стойкий гемостаз, адаптацию краёв раны и сохранение анатомической целостности жизнеспособных фрагментов травмированной селезенки в эксперименте.

Литература

1. Абакумов М.М., Владимирова Е.С., Ермолова И.В., Кудрявцев С.Н., Смоляр А.Н. Выбор метода гемостаза при повреждении селезенки // Хирургия, 1998.- №2.-С.31-34.

2. Аверин В.И. Аутотрансплантация ткани селезенки при травматических повреждениях её у детей : Автореф. дис. ...канд. мед. наук. - М., 1990.

3. Батвинков Н.И., Гарелик П.В. Диагностика и лечение заболеваний и травм селезенки // Вестник хирургии им. И.И.Грекова, 1989.- №10.-С.131.

4. Гамбарян П.П., Дукельская Н.М. Крыса.- Москва, 1955.

5. Джинсыз К.Н. Отдаленные результаты спленэктомии в детском возрасте при закрытых повреждениях селезенки // Вестник хирургии, 1986.-№2.-С.65-68.

6. Мелешевич А.В. Способ гемостаза при повреждении селезенки // Здравоохранение Белоруссии, 1984.-№5.-С.63-65.

7. Муратов И.Д., Кузьмичев П.П., Костенко В.А. Трансплантация селезеночной ткани после спленэктомии // Хирургия, 1999.-№9.-С.67-69.

УДК 57

БЛЮКОВАц СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ УчАЩИХСц ПО БИОЛОГИИ

И.В.Черодниченко, магистрант БГПУ им. М.Танка;

Л.Н.Синякевич, аспирант ИПИПРЕ

Знания, приобретенные на уроках биологии, географии необходимы любому человеку в повседневной жизни. Поэтому уровень усвое-

ния учащимися этих предметов должен быть высоким, ибо только осознанные знания могут использоваться. Для достижения данной цели необходимо, чтобы информация, получаемая на уроках, была системной, понятной, лично значимой. К сожалению, наблюдается иная ситуация. Школьные учебники перегружены, тексты сложны для восприятия учащимися, часто включают данные, представляющие интерес только для научных исследований. Естественно, что уровень знаний, умений и навыков на школах желает быть лучше. Стремление к максимальному охвату информации часто приводит к сложностям восприятия, запоминания и применения. Знания, полученные на уроках, не носят систематического характера. Именно поэтому тема коррекции знаний, умений и навыков особенно актуальна, разработка ее имеет большое значение для современной школы.

Мы предлагаем систему коррекции знаний, умений и навыков, состоящую из блоков: мотивационного, входного контроля, информационного, самостоятельной познавательной деятельности (СПД) и блока выходного контроля. Целью первого является: установить задачи и цели предстоящей учебной деятельности с учетом требований школьной программы. Входной контроль представляет собой текст, на основе которого проводится диагностика коллектива и личности. Исходя из результатов тестирования проводится дальнейшая работа с учащимися.

Информационный блок - это система знаний и представлений. Раскрывающих основные цели биологии (эволюционная, многоуровневой организации, взаимосвязи и взаимообусловленности всего живого на Земле) в виде текстов. Его цель: формирование детализированного и целостного представления о предмете, изучение и закрепление понятий. Блок СПД предполагает закрепление знаний, развитие умения работать с литературой, натуральными объектами, постановку опытов, решения учебных задач через определение направления деятельности учащихся. Уровень овладения знаниями, умениями и навыками в результате работы над блоками устанавливает блок выходного контроля.

В результате проведенной исследовательской работы было протестировано более 250 учащихся 8-11 классов. Исследование проводилось на базе СШ №165, СШ № 167, МПГ №3, в группе учащихся по подготовке к поступлению в ВУЗ.

Результаты входного контроля позволили определить общий уровень подготовленности учащихся. Наибольшее затруднение вызвали вопросы анатомического, физиологического и эволюционного характера. Процент правильных ответов составил в среднем 65, 54, 58% соответственно. Традиционные методы изложения этих вопросов в

школе не удовлетворяют требованиям усвоения материалов темы и не дают высоких результатов.

Анатомические понятия формируются с помощью микропрепаратов, оптических приборов, влажных препаратов, анатомических атласов. Оборудование современных школ желает быть лучшим.

Затруднения в усвоении вопросов физиологии в первую очередь связаны с тем, что эти вопросы рассматриваются в учебнике без учета того, что эти процессы динамичны (т.е. в отрыве от их динамики). Сказывается также недостаток динамических моделей среди дидактического материала в школе.

Понимание эволюционных аспектов связано с умением систематизировать, обобщать и анализировать информацию эти навыки должны формироваться постоянно на всех уроках, но к сожалению зачастую учащиеся ориентированы лишь на поверхностное запоминание или зазубривание.

Работа над информационным блоком и блоком СПД проводилась с учетом результатов входного контроля. Стояла цель - восполнить пробелы в знаниях учащихся по анатомии и особенно физиологии, эволюции изучаемых объектов; уделялось внимание формированию межпредметных умений и навыков (наблюдений за объектами в природе, работе с учебной и научной литературой).

Результаты выходного контроля позволяют утверждать, что предложенный нами метод коррекции обеспечивает повышение знаний и умений учащихся. Тему усвоили около 80% учащихся. Кроме того, система изменяет роль учителя, превращая его из источника знаний в руководителя, движущего и направляющего ход работы учащихся. Работая над блоками, ребята учатся искать информацию, анализировать ее, делать выводы, что позволит им всегда идти в ногу со стремительно развивающейся наукой. Они учатся распределять и организовывать свое время и силы, что помогает формировать адекватную самооценку. Подготовка и проведение опытов, наблюдений позволяет развивать умение наблюдать, анализировать, систематизировать - это неотъемлемые качества исследования, критически мыслящего человека. Таким образом, предложенная система обеспечивает не только усвоение знаний и умений по биологии, но и формирование личностных качеств учащихся.

Таким образом, основываясь на результатах исследований, можно сделать следующие выводы:

- вопросы экологического содержания усвоены учащимися лучше, нежели вопросы морфологии и физиологии;

- в школе недостаточно проводится наблюдений, опытов, формирующих у учащихся умения наблюдать, анализировать, систематизировать и делать выводы;

- процесс самоподготовки можно начинать с любого момента и времени;

- система - целенаправленное руководство познавательной деятельностью учащихся;

- предлагаемая модель мобильна, снижает информационную функцию учителя и увеличивает самостоятельную познавательную деятельность учащихся;

- система коррекции знаний, умений и навыков может применяться в гетерогенном классе;

- блоковая система позволяет учащимся работать самостоятельно (поиск информации и ее анализ);

- модульная система дает возможность учащимся готовиться к олимпиадам, выпускным и конкурсным экзаменам, способствует формированию творческого, нестандартного мыслящего человека.

УДК 57:502.72

УЗРОСТАВАЯ СТРУКТУРА ЦЭНАПАПУЛЯЦЫЙ СУРПІРІДІУМ CALCEOLUS L. У БІЯЛАГІЧНЫМ ЗАКАЗНІКУ "ДЫВІН - ВЯЛІКІ ЛЕС"

В.В.Вашкевіч

*Навук. кіраўнік: М.В.Міхальчук, канд. біял. навук, дац.
(Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.С. Пушкіна)*

Становішча папуляцыі як экалага-генетычных сістэм у структура-функцыянальнай іерархіі біясістэм спецыфічнае: яны з'яўляюцца элементамі біясістэм цэнатычнага ўзроўню і, адначасова, элементарнымі адзінкамі ў структуры віда. Таму даследаванне папуляцыі дазваляе, з аднаго боку, высветліць стан цэнозаў, а з другога, - ацаніць становішча віда ў межах арэала. Устойлівасць віда ў зменлівым асяроддзі цалкам забяспечваецца адаптыўным патэнцыялам папуляцыі, характарам іх рэакцый на розныя, у тым ліку і антрапагенныя, уздзеянні. У сваю чаргу, самападтрыманне папуляцыі абумоўлена спалучэннем падсістэм у іх складзе ў узроставых груп асобін.

Аб'ектам даследавання з'явіліся цэнапапуляцыі *Surgipedium calceolus* L. (венерына чаравічка сапраўднага (жоўтага)) - рэдкага віда (1-я сазалагічная катэгорыя Чырвонай кнігі Рэспублікі Беларусь), які

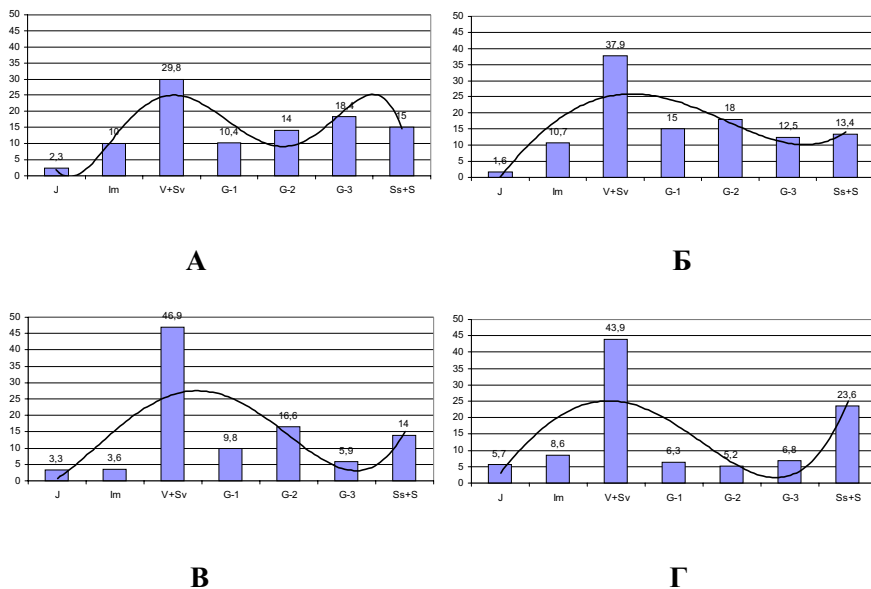
знаходзіцца пад непасрэднай пагрозай знікнення. Мэта працы - на аснове вывучэння дынамічных працэсаў у цэнапапуляцыях *S. calceolus* L. высветліць характар іх рэакцый на змяненне фітацэнатычнай сітуацыі пад антрапагенным уздзеяннем. Выяўленне месцаў пашырэння віда праводзілі метадам маршрутнага даследавання тэрыторыі. Узроставую структуру цэнапапуляцыі вывучалі на пастаянных пробных пляцоўках памерам 10 x 10 м. У якасці ўліковых адзінак выкарыстоўвалі парасткі (раметы). Іх узроставы стан разглядалі як пэўны этап антагенеза раслін, які характарызуецца наяўнасцю шэрагу індывідуальных марфалагічных і біялагічных прызнакаў (1). Сярод іх найбольш інфарматыўнымі лічылі наступныя: вышыня парастка, колькасць сапраўдных лістоў (без уліку нізавых похвенных лістоў і прыкветкавых брактэй), іх шырыня і наяўнасць (колькасць) кветак. Геабатанічныя апісанні праводзілі агульнапрынятымі метадамі.

Праведзенымі даследаваннямі ў межах біялагічнага заказніка "Дывін - Вялікі Лес" (Дывінскае лясніцтва Кобрынскага лягаса, 3.05 тыс. га) выяўлена 11 цэнапапуляцый *S. calceolus* L. Сярод іх вылучана 4 з колькасцю парасткаў больш за 300 у кожнай, якія задавальнялі мэтам даследавання і таму з'явіліся аб'ектамі комплекснага вывучэння. Цэнапапуляцыі віда ва ўрочышчах "Лазышча", "Выгар" знаходзяцца ў зоне непасрэднага ўздзеяння меліярацыйных сістэм саўгаса "Днепрабугскі", ва ўрочышчы "Хмелітэц" - магістральнага канала "Казацкі"; адпаведныя фітацэнозы падвергнуты сукцэсійным зменам. Антрапагенны ўплыў ва ўрочышчы "Дзем'янкава" выражаны слаба.

Шматгадовымі даследаваннямі ўзроставай структуры цэнапапуляцыі *S. calceolus* L. у Брэсцкім Палессі намі дыферэнцыраваны чатыры тыпы іх ўзроставых спектраў: базавы (устаноўлены для клімаксавых і ўстойліва доўгавытворных цэнозаў), а таксама правабаковы (з перавагай узростава старых груп), бімадальны (двухвяршынный) і пераходны ад левабаковага да бімадальнага, кожны з якіх адпавядае пэўным сукцэсійным стадыям развіцця фітацэнозаў. Ва ўмовах заказніка "Дывін - Вялікі Лес" цэнапапуляцыямі віда рэалізуецца тры з вышэй пералічаных стратэгіі.

Устаноўлена, што ўздзеянне меліярацыйных сістэм на побач размешчаныя фітацэнозы праяўляецца сістэмна. З аднаго боку, рэзкае паніжэнне ўзроўню грунтовых водаў спараджае паступовае выпадзенне з дрэвастаяў узростава старых экзэмпляраў. Аб'ектыўна гэта павышае асветленасць экатопаў. У выніку пры слабой развітасці падлеска ў травяністым покрыве перавагу атрымліваюць светлалюбівыя віды. *S. calceolus* L. не адносіцца да іх ліку, і таму ў спектры ўзроста-

вых станаў яго цэнапапуляцый нарастае ўдзел узростава старых груп (правабаковасць). З другога боку, ва ўмовах балотна-карбанатна-саланчаковага ландшафтна-меліярацыйнага комплексу (а даследуемая намі тэрыторыя знаходзіцца ў яго межах) у постмеліярацыйны перыяд назіраецца ўзмоцненае накопленне злучэнняў кальцыя ў верхніх глебавых гарызонтах (2). Кальцыефільнасць даследуемага віда - перадумова яго нармальнай жыццядзейнасці ў сітуацыі экстрэмальнай для кальцыефобных відаў (рН корнеабітаемага гарызонта глебы вагаецца каля 8.0). Ствараюцца ўмовы для развіцця перадгенератыўных узростава груп (праяўленне эфекта левабаковасці). Такім чынам, аналізуемае змяненне ўмоў існавання выклікае рознанакіраваныя флюктуацыі, якія не прыводзяць да выпадзення віда з фітацэнозу, што і характэрна для цэнапапуляцыі *S. calceolus* L. ва ўрочышчы "Лазышча", узростава спектр якой адносіцца да бімадальнага (мал. 1, А).



Мал. 1. Узростава спектры цэнапапуляцый *S. calceolus* L. ва ўрочышчах: А - "Лазышча", Б - "Дзем'янкава", В - "Выгар", Г - "Хмелітэц"

Ва ўрочышчах "Выгар" і "Хмелітэц", эдафатопы якіх адрозніваюцца экстрэмальна высокім утрыманнем злучэнняў кальцыю, выпадзенне дрэвастаяў адбываецца на фоне добрай развітасці хмызнякова-

га яруса, складзенага такімі кальцыефіламі, як свідзіна крывава-чырвоная і ляшчына. Іх апад узмацняе канцэнтрацыю іёнаў кальцыя ў гарызонтах А0 і А1, што інгібіруе развіццё (асабліва насеннае) кальцыефобных груп раслін і выклікае іх элімінацыю. Ва ўмовах моцнай разрэджанасці травастаю ў спектры ўзроставага станаў *S. calceolus* L. пераважаюць перадгенератыўныя групы, асабліва дарослыя вегетатыўныя і іматурныя (іх удзел дасягае 75 %), што надае спектру левабаковасць. Аднак з-за прадстаўленасці ў спектрах узроставага старых экзэмпляраў, якія захаваліся з часоў устойлівага згуртавання, і нізкага ўдзелу ювенільных парасткаў (яны найбольш уразлівыя ў параўнанні з іншымі групамі), дадзены тып спектра дакладней кла-сіфіцыраваць як пераходны ад левабаковага да бімадальнага (мал. 1, В і Г).

Цэнапапуляцыя ва ўрочышчы "Дзем'янкава", якая развіваецца ў цэнозе са збалансаваным развіццём дрэвава-хмызняковага і травянога ярусаў, мае ў сваім складзе ўсе ўзроставаыя групы з максімальным удзелам дарослых вегетатыўных, маладых і сталых генератыўных; характар яе спектра ўзроставага станаў набліжаецца да базавага (мал. 1, Б).

Такім чынам, узроставаыя спектры цэнапапуляцый *S. calceolus* L. у заказніку "Дывін - Вялікі Лес" маюць адаптыўны характар, істотна мяняюцца ў залежнасці ад цэнатытчнай сітуацыі, якая, як правіла, абумоўлена антрапагенным уплывам. Выяўленая адаптыўная пластычнасць віда забяспечвае яго захаванне ў межах даследуемай ахоўнай тэрыторыі.

Літаратура

1. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. - Вып. 1.
2. Киселёв В.Н. Белорусское Полесье: экологические проблемы мелиоративного освоения. - Мн.: Наука и техника, 1987.

УДК 574

СУЛЬФАТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СТЕКОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.В.Санец

*Научн. руководитель: В.С.Хомич, канд. геогр. наук
(Институт проблем использования природных ресурсов
и экологии Национальной Академии наук Беларуси)*

Проблема поступления в окружающую среду большого количества серосодержащих соединений всегда привлекала внимание исследователей, усилия которых были направлены, главным образом, на изучение основных звеньев глобального цикла серы. Однако это нельзя сказать о региональных циклах элемента, которые по-прежнему остаются "белым пятном". В литературе имеются только разрозненные сведения о загрязнении атмосферного воздуха соединениями серы и об их содержании в отдельных компонентах ландшафта. Комплексные же исследования серного цикла для территории Беларуси вообще не проводились.

Целью данной работы является изучение сульфатного загрязнения окружающей среды в зоне влияния стекольного производства. Объектом исследования выбран стеклозавод "Неман", расположенный на территории г.Березовка Гродненской области. Предприятие является основным источником загрязнения в данном регионе, что дает возможность рассмотреть его влияние на природную среду в наиболее чистом виде и проследить поведение сульфатов в компонентах ландшафта. Находящиеся в непосредственной близости от завода очистные сооружения и шламохранилище также вносят определенный вклад в формирование химической нагрузки.

Исследования проводились в городе и на прилегающей территории в период 1998-99 гг. С помощью метода ландшафтно-геохимического профилирования изучалось поступление сульфатов с атмосферными осадками на подстилающую поверхность и их содержание в почвах, поверхностных и грунтовых водах.

Ландшафтно-геохимические профили прокладывались с юго-запада на северо-восток и с юго-востока на северо-запад и проходили через зеленую, селитебную и промышленную зоны города. На различном удалении от завода (50, 100, 200, 500, 1000 м) закладывались почвенные разрезы до уровня грунтовых вод с отбором почвенных проб из каждого горизонта и грунтовых вод. В этих же точках в марте 1999 г. осуществлялось опробование снежного покрова. Также были отобраны атмосферные осадки, пробы вод из пруда и мелиоративной канавы в пределах исследуемой территории. Обработка проб и определение содержания в них сульфатов проводились в соответствии с утвержденными методиками [1, 5-6, 8].

Поступление сульфатов на подстилающую поверхность. Содержание сульфат-иона в пробах атмосферных осадков, полученных в период с июля по декабрь 1999 года, изменялось от 0,65 до 4,9 мг/дм³, составляя в среднем 1,88 мг/дм³ (табл.), что незначительно превышало среднее содержание SO₄²⁻ в атмосферных осадках Березинского биосферного заповедника - 1,84 мг/дм³. Однако указанные значения оказались значительно выше фоновых концентраций сульфатов в атмосферных осадках, рассчитанных для территорий, не подверженных антропогенному воздействию [4]. Таким образом, есть основания говорить об определенной сульфатной нагрузке на природную среду исследуемого района.

Анализ химического состава снежного покрова показал неоднородность его загрязнения. Так, максимальное содержание сульфатов (3,2 мг/дм³) в снежном покрове было зафиксировано к юго-западу от завода, достаточно высокое (3,0 мг/дм³) - по направлению основного факела выброса в северо-восточной части города. К северу и юго-востоку от предприятия концентрация SO₄²⁻ в снежном покрове составила 2,75 и 2,4 мг/дм³. Приведенные значения превышают фоновое содержание сульфатов в 2,0-2,5 раза (табл.).

Сульфаты в водах. В поверхностных водах, отобранных в пределах города, содержание сульфат-иона колебалось от 27,16 до 56,78 мг/дм³, превышая в 2,4-5,0 раза региональный фон (табл.).

Высокие концентрации сульфатов были выявлены и для грунтовых вод исследуемой территории. Причем их максимальное содержание (149,78 мг/дм³), зафиксированное в воде шурфа, заложенного в пределах ложбины стока к северо-западу от шламохранилища, свидетельствует о существенном влиянии последнего на трансформацию природных вод.

Таблица

Содержание сульфатов в различных типах природных вод,
г. Березовка, 1998-99 гг.

Тип вод	Количество проб	SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³		
		пределы	среднее	
Атмосферные осадки	10	0,65-4,90	1,88	
Снеговые	8	0,40-3,20	1,70	
Поверхностные	3	27,16-56,78	41,15	1
Грунтовые	6	4,98-149,78	39,23	1

Сульфаты в почвах. Анализ загрязнения почв сульфатами проводился отдельно для селитебной и зеленой зон города. Содержание SO₄²⁻ в поверхностном горизонте почв (0-10 см) селитебной зоны изменялось от 66 до 165 мг/кг почвы, составляя в среднем 101,67 мг/кг, а зеленой зоны - от 127 до 198 мг/кг при среднем его значении 163,5 мг/кг.

Анализ пространственного распределения загрязнения почв сульфатами в селитебной зоне выявил, что наиболее загрязнены почвы к северо- и юго-востоку от источника воздействия по направлению факела выброса. При этом содержания сульфатов в почве в точках, расположенных в северо-восточном направлении на расстоянии 100 и 500 м от завода (222 и 99 мг/кг почвы соответственно), различаются в 2,2 раза.

Изучение распределения сульфатов по почвенному профилю в пределах зеленой зоны выявило два максимума их накопления. Первый - в верхнем слое (2 см) ненарушенной почвы, обусловленный, в первую очередь, поступлением SO₄²⁻ с атмосферными выпадениями. Второй - в нижней части почвенного профиля разрезов, сформировавшийся в результате инфильтрации загрязненных вод из шламохранилища.

Таким образом, установлено, что стеклозавод "Неман" является существенным источником поступления сульфатов в окружающую среду на территории г.Березовка и прилегающего к нему района. Повышенные по сравнению с фоном содержания сульфатов, наблюдаемые во всех компонентах ландшафта, обусловлены главным образом двумя причинами: атмосферными выпадениями и влиянием сточных вод шламохранилища.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М., 1970.
2. Геохимическое изучение ландшафтов Березинского биосферного заповедника. - Мн., 1985.
3. Геохимические провинции покровных отложений БССР. - Мн., 1969.
4. Глобальный биогеохимический цикл серы и влияние на него деятельности человека. - М., 1983.
5. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения поверхностных водоемов. - М., 1982.
6. Методические рекомендации по геохимическому изучению загрязнения подземных вод. - М., 1991.
7. Пашкевич В.И., Шелухин С.В.//Материалы научно-технической конференции "Водные ресурсы и устойчивое развитие экономики Беларуси". Т.2. - Мн., 1996.
8. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. - М., 1991.
9. Состояние природной среды Беларуси. - Мн., 1999.

УДК 314

ЧИСЛЕННОСТЬ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНЦЕ XX в.

Н.В.Милюк

*Научн. руководитель: К.К.Красовский, канд. географ. наук, доц.
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Целью данного исследования является изучение динамики численности, половой и возрастной структуры населения Брестской области в конце XX века.

Для выполнения данной работы применялись сравнительно-географический, статистический, математический и исторический методы исследования. В качестве источников информации использовались материалы статистических ежегодников и справочников, переписей населения и текущей статистики.

Численность населения Брестской области на начало 1999 года составила 1500,4 тыс. человек. По числу жителей Брестская область занимает в РБ третье место после Минской и Гомельской. Средняя плотность населения составила 46 чел./км². На территории области размещено 29 городских (20 городов и 9 городских посёлков) и около 2,2 тыс. сельских населённых пунктов.

В городских населенных пунктах проживает 62% населения, 20% населения региона (около 300 тыс. чел.) сосредоточено в административном центре - городе Бресте.

Изменение динамики численности населения Брестской области происходило под влиянием трёх факторов: естественного прироста, сальдо миграции и административно-территориальных преобразований.

Численность населения в Брестской области в послевоенный период постоянно росла до начала 90-х годов, хотя темпы роста снижались. Однако рост населения в области в целом обеспечивался с 1966 по 1994 годы только за счёт городских поселений, так как, начиная с 1966 года, начали снижаться абсолютные и относительные показатели численности сельского населения. По сравнению с областями Беларуси темпы уменьшения количества сельского населения в Брестской области значительно меньше, о чём свидетельствует и самый низкий в республике уровень урбанизации региона (62%).

В 1994 г. впервые за весь послевоенный период прирост населения составил 99,8%, и число жителей в области по сравнению с 1993 годом сократилось на 2000. Это снижение было обусловлено отрицательным сальдо миграции. В 1995 г. отрицательным (-1,7%) стал и естественный прирост, вследствие чего регион охватил процесс депопуляции населения. Снижение естественного прироста населения происходило за счёт падения рождаемости и роста смертности. Только за период с 1990 по 1999 г. коэффициент рождаемости снизился с 14,9 до 10,5%, а смертности, соответственно, возрос с 10,4 до 12,4%.

Таблица 1

Динамика рождаемости, смертности и естественного прироста населения Брестской области, %

Год	Рождаемость	Смертность	Естественный прирост
1990	14,9	10,4	4,5
1994	12,1	11,8	0,3
1995	11,1	12,3	-1,2
1996	10,8	12,2	-1,4
1999	10,5	12,4	-1,9

Вследствие отрицательного механического и естественного прироста процесс депопуляции, продолжающийся на территории области, привёл к снижению численности населения с 1519,7 тыс. чел. в 1994 г. до 1500,4 тыс. чел. в 1999 г.

На социально-экономическое развитие Брестской области существенное влияние оказывает половозрастная структура населения. Её формирование происходило под влиянием социально-экономических и демографических факторов. В то же время половозрастная структура сама влияет на естественное и механическое движение населения, на уровень занятости и другие демографические процессы.

Деформированная во время войн половая структура населения Брестской области сохраняется до настоящего времени. По данным переписи 1970 г. в области проживали 46,6% мужчин и 53,4% женщин. В 1979 г. никаких существенных изменений в соотношении полов по отношению к 1970 г. не произошло. В области проживали 47,0% мужчин и 53,0% женщин. К 1989 г. диспропорция полов ещё сократилась: мужчин - 47,2%, женщин - 52,8%.

В 1999 г. в Брестской области проживали 47,3% мужчин и 52,7% женщин. На 1000 мужчин приходилось 1124 женщины. Данные демографической статистики показывают, что во всех возрастных группах смертность женщин ниже смертности мужчин. Именно вследствие этого диспропорция мужчин и женского населения области сохраняется до настоящего времени.

Для изучения вопросов воспроизводства населения, выявления его трудоспособного контингента, планирования сети детских дошкольных учреждений и учебных заведений большое значение имеют данные о динамике численности населения различных возрастных групп.

Главной особенностью возрастной структуры населения Брестской области является процесс старения, т.е. рост удельного веса людей пенсионного возраста и снижение доли детей. За период с 1959 по 1999 г. доля дотрудоспособных снизилась с 32,3 до 22,9%, а доля людей послетрудоспособного возраста увеличилась с 13,2 до 20,9% (табл. 2).

Таблица 2

Динамика возрастной структуры населения Брестской области, %

Возраст	Годы				
	1959	1970	1979	1989	
Дотрудоспособный	32,3	31,8	26,3	25,7	
Трудоспособный	54,5	51,9	57,2	54,6	
Послетрудоспособный	13,2	16,3	16,5	19,7	

Являясь серьёзной демографической проблемой XX века, процесс старения населения обратил на себя внимание ведущих демог-

рафов и геронтологов мира. Старение населения носит противоречивый характер. С одной стороны, увеличение доли пожилых людей как бы свидетельствует о росте средней продолжительности жизни. С другой стороны, резкий рост численности населения в пенсионном возрасте требует значительного увеличения расходов на пенсионное обеспечение, на совершенствование медицинской помощи, а также на решение других проблем пожилых людей и детей.

Таким образом, демографическая ситуация в конце XX века на территории Брестской области является довольно напряжённой. Её отличает низкая рождаемость, рост смертности, отрицательный естественный и механический прирост.

УДК 91

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОГО БЕЛОРУССКО-ПОЛЬСКОГО ПОГРАНИЧЬЯ В ПЕРИОД конца XVIII - начала XX в.

С.В.Ничипорук

*Научн. руководитель: С.В.Артёменко, канд. геогр. наук, доц.
(Брестский государственный университет
имени А.С.Пушкина)*

Республика Беларусь, располагаясь в центре Европы, имеет общую границу на западе с одним из крупнейших государств Центрально-Восточной Европы - Республикой Польша. Располагаясь на пересечении магистральных транспортных путей Европы, эти государства заинтересованы во взаимовыгодном экономическом, политическом, культурном взаимодействии. Интенсификация процессов взаимодействия между Беларусью и Польшей на фоне интеграционных процессов в Европе положила начало процессу трансформирования белорусско-польского пограничья из "железного занавеса" в транзитный коридор или мост общеевропейского значения, соединяющий страны Восточной и Западной Европы. Такое качественное изменение функции данной территории невозможно объяснить без анализа историко-географических аспектов её функциональных особенностей в более ранние исторические периоды.

Целью исследования является выявление основных функциональных особенностей территории современного белорусско-польского пограничья в период конца XVIII-начала XX в., их влияние на хозяйство данного региона и на формирование общеевропейского экономического пространства.

Основные задачи работы следующие:

- Изучение истории формирования современного белорусско-польского пограничья в период конца XVIII- начала XX вв.
- Выявление влияния факторов географического положения на развитие пограничных функций данного региона.
- Определение роли пограничных функций в зависимости от военно-политической обстановки в период конца XVIII- начала XX вв.
- Изучение влияния пограничного статуса на формирование хозяйства исследуемого региона.

Методика исследования определяла использование методов пространственного картографического анализа, сравнительно-географического метода и др.

Территория современного белорусско-польского пограничья охватывает четыре польских воеводства: Сувалкское, Белостокское, Белоподляское, Хелмское (административно-территориальное деление Республики Польша до 1999 г.), а также отдельные административные районы Брестской и Гродненской областей Беларуси: Брестский, Каменецкий, Пружанский, Гродненский, Свислочский, Берестовицкий.

Данная территория развивалась в разных по характеру политических и экономических условиях, оставаясь при этом пограничной на протяжении многих веков. Это обусловлено специфическим географическим положением исследуемого региона.

Данный регион располагается в бассейнах двух крупных рек - Западного Буга и среднего течения Немана. Люди осваивали их побережья, а затем селились и по берегам притоков. Поэтому постепенно данная территория становится зоной контактов различных этносов, а затем и государств.

До 1795 года рассматриваемая территория входила в состав федеративного государства - Речи Посполитой, которое состояло из Великого княжества Литовского и Короны. Для периода разделов Речи Посполитой характерно ограничение автономии Великого княжества Литовского. Ввиду этого граница между этим княжеством и Польшей была символической и не выполняла функций, присущих границе того времени: барьерной и фильтрационной.

Функции границ в XIX веке зависели от политической обстановки в Европе. В этот период возросло стратегическое значение данного региона, так как он представлял собой выгодный плацдарм для военного вторжения как с Запада на Восток, так и в противоположном направлении. Кроме того, в первые годы после раздела в Речи Посполитой шляхта жила ожиданием восстания и последующим за ним восстановлением государственности Польши. Поэтому рассматриваемая территория выполняла функцию внутреннего санитарного кордона, которая заключалась в том, чтобы в случае восстания не дать соединиться польским и белорусским повстанческим отрядам.

В этот период преобладала функция внутреннего санитарного кордона. Это подтверждается ходом начального этапа войны 1812 года, когда российские войска из-за свой рассредоточенности не смогли оказать серьёзного сопротивления наполеоновским войскам.

Со второй половины XIX века наряду с барьерной прослеживается и фильтрационная функция границы. Её возникновение связано с формированием капиталистических отношений.

Возрастающие объёмы товаропотоков между государствами привели к увеличению "прозрачности" границ. Они стали выполнять важную экономическую функцию - регулятора международных торговых отношений. Она проявилась, например, во введении таможенных пошлин на те или иные товары. В результате граница начала превращаться в своеобразный "фильтр", работающий в соответствии с экономическими и политическими интересами государства.

Становление фильтрационной функции приводит к формированию особого вида хозяйственной деятельности на границе и пограничных территориях. Здесь сооружались пограничные заставы и различного рода фортификационные сооружения, пограничные переходы, создавалась пограничная администрация. Такие территории часто были насыщены войсками, и для их обслуживания формировалась особая инфраструктура.

Исследуемый регион в период конца - XIX начала XX в. приобрел функцию транзитной территории в связи с развитием экономических отношений по оси "Запад-Восток". Это обусловило развитие здесь инфраструктуры по обслуживанию грузопотоков и модернизацию транспортной сети, представленной системой дорог, судоходных рек и каналов, которая в дальнейшем была дополнена линиями железных дорог. В итоге это привело к заметному оживлению экономической жизни данного региона, что подтверждается ростом в этот период численности населения в таких городах, как Брест, Белосток, Гродно и некоторых других. Так, например, численность населения города Бреста в 1825 году составила 11 тыс. человек, в 1845 году - 18 тыс. человек, в 1897 году - 46 тыс. человек, в 1909 году - 55 тыс. человек. В то же время город Вильно, бывший до 1850 года третьим городом Российской империи и оказавшийся в стороне от главных международных путей, уступил свое место Одессе, затем Киеву, Харькову, Риге, Нижнему Новгороду.

Таким образом, исследуемая территория приобрела три качественные функции: барьерную, фильтрационную и транзитную, которые, находясь в сложном, часто противоречивом взаимодействии, препятствовали ходу интеграционных процессов в Европе конца XVIII - начала XX в. и в самых общих чертах проявляют себя и сегодня.

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ВОД МАЛЫХ РЕК БЕЛОРУССКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА ЗАПАДНОГО БУГА

О.В. Токарчук

*Научн. руководитель: Е.Н. Мешечко, канд. географ. наук, доц.
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Цель проведённых исследований - установить основные проблемы охраны вод малых рек белорусской части бассейна Западного Буга, наметить пути улучшения сложившейся ситуации.

Исследования проводились в два этапа. На первом изучались особенности географии территории бассейна и география малых рек. В итоге была составлена карта, на которой были показаны 57 малых рек бассейна и линия водораздела. Эта часть работы проводилась на основе изучения справочных материалов, энциклопедических изданий, картографических источников и послужила основой для дальнейших исследований.

На втором этапе изучались последствия осушительной мелиорации на территории бассейна, особенности водопотребления и водоотведения за период с 1991 по 1998 г. (по данным Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды), химические показатели качества вод за период с 1980 по 1998 г. (по данным гидрохимических бюллетеней); собиралась информация об основных объектах-загрязнителях, расположенных в пределах водоохраных зон малых рек и на водоразделах, выяснялся характер их влияния на качество вод малых рек. На данном этапе широко использовалась информация из разных научных изданий.

В ходе исследований были установлены следующие основные проблемы охраны вод малых рек территории:

I. Проблема ухудшения качества вод малых рек из-за недостаточной очистки сточных вод в искусственных условиях. В городах, расположенных на малых реках, отсутствуют действенные системы очистки ливневых стоков. Недостаточно очищают воду (не более, чем на 80-90%) сооружения механической и биологической очистки.

II. Проблема ухудшения качества вод вследствие размещения в пределах водоохраных зон малых рек объектов - загрязнителей: животноводческих комплексов и ферм, складов ядохимикатов и минеральных удобрений, складов нефтепродуктов, механических мастерских, пунктов обслуживания и мойки техники и др. В зависимости от степени влияния данных объектов проблема может решаться двумя способами: 1) вынос объектов - загрязнителей за пределы водоохраных зон; 2) устройство сооружений, препятствующих поступлению стоков в реки.

III. Проблема смыва минеральных удобрений (особенно азотных и фосфорных) с полей, что приводит к массовому развитию сине-зелёных водорослей и резкому снижению содержания кислорода в воде (прекращаются процессы самоочищения рек).

IV. Проблема, связанная с пересмотром ПДК. Г.Г.Винберг в 1969 году писал, что для установления ПДК одних химических показателей недостаточно [2]. Окончательным критерием для их определения могут служить только тщательно и квалифицированно выполненные биологические исследования. Правила охраны вод должны быть разработаны на биологической основе с учётом особенностей водных организмов [1].

Ещё одним важным аспектом является то, что величина ПДК определяется не в очищенных сточных водах, а в воде рек. При этом требуемая норма концентрации достигается благодаря самоочищающей способности водотоков и разбавлению стоков чистой водой.

V. Все эти проблемы лишь усугубляются из-за обмеления малых рек, которое вызвано осушительной мелиорацией, а также недостаточной лесистостью отдельных районов. Задача может быть частично решена с помощью гидротехнических мероприятий (создание действенных систем двойного регулирования).

Основное направление охраны вод малых рек - не только борьба с последствиями загрязнения, но с причинами этого неблагоприятного процесса.

Литература

1. Львович А.И. Защита вод от загрязнения. - А.: Гидрометеиздат, 1977.
2. Винберг Г.Г. Значение гидробиологии в решении водохозяйственных проблем. - Гидробиологический журнал, 1969, №4.

УДК 91

АСАБЛІВАСЦІ РАЗВІЦЦЯ ФУНКЦЫЯНАЛЬнай СТРУКТУРЫ г. БРЭСТА ў XX ст.

І.Л.Данількевіч

*Навук. кіраўнік: С.В.Арцёменка, канд. геагр. навук, дац.
(Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.С.Пушкіна)*

Мэтай даследавання з'яўляецца выяўленне асаблівасцей развіцця функцыянальнай структуры г.Брэста ў XX ст. Галоўнымі задачамі, якія ставіліся перад даследаваннем, - выявіць і прасачыць змяненне і трансфармацыю функцый г.Брэста ў розныя гістарычныя перыяды XX ст.

Методыка правядзення даследаванняў прадугледжвала вывучэнне архіўных і картаграфічнага матэрыялаў і іншых дакументальных крыніц.

У развіцці функцыянальнай структуры г.Брэста ў XX ст. можна вылучыць: перыяд да I Сусветнай вайны, міжваенны перыяд, перыяд пасля II Сусветнай вайны. Кожнаму з гэтых перыядаў характэрны спецыфічны набор фактараў і ўмоў фарміравання функцый і асаблівасцей развіцця горада. У пачатку XX ст. Брэст-Літоўск быў адным з буйнейшых гарадоў Гродзенскай губерні Расіі. Адною з важнейшых прыкмет горада ў той час была наяўнасць крэпасці са шматлікім гарнізонам, які налічваў 15 тыс. чалавек. Гэта сведчыць аб стратэгічным значэнні горада. Наяўнасць крэпасці шмат у чым акрэслівала іншыя функцыі горада.

З развіццём капіталістычных адносін Брэст пачаў актыўнае развіццё як прамысловы цэнтр. Горад пачаў адыгрываць даволі значную ў той час прамысловую функцыю. У ім узніклі буйныя прадпрыемствы: гільзаваыя фабрыкі, тытунёвыя мануфактуры, чыгуналіцейны і механічны заводы. Найбольш значнымі прамысловымі прадпрыемствамі былі чыгуначныя майстэрні з колькасцю персанала ў 280 чалавек. Рабочыя Брэсцкага дэпо і майстэрняў абслугоўвалі чыгунку і рамантавалі паравозы і вагоны. Такая вялікая для таго часу колькасць рабочых на чыгунцы сведчыць аб тым, што Брэст выконваў значную транспартную функцыю.

У той час Брэст выконваў таксама даволі значную культурную функцыю. Да 1899 года тут налічвалася восем навучальных устаноў: прагімназіі і гімназіі, народныя вучылішчы, жаночы пансіён. Культурнае жыццё горада было звязана з дзейнасцю розных грамадскіх і культурных арганізацый. Гэтыя арганізацыі наладжвалі тэатралізаваныя і музычныя прадстаўленні, выставы, канцэрты, праводзілі лекцыі, фінансавалі выданні перыядычнага друку, займаліся краязнаўствам, субсідзіравалі бібліятэкі. Такім чынам, да I Сусветнай вайны Брэст-Літоўск выконваў стратэгічную, прамысловую, транспартную, гандлёвую і культурную функцыі. Менавіта яны і вызначалі развіццё і станаўленне горада ў той час.

Пасля I Сусветнай вайны Брэст адышоў да Польшчы. З 1921 года ён стаў цэнтрам Палескага ваяводства, якое складалася з 9 паветаў. З гэтага часу горад пачаў выконваць адміністрацыйную функцыю. З прычыны асаблівасцей свайго геаграфічнага становішча горад павінен быў выконваць ролю не толькі фарпаста Польшчы, а і плацдарма, з якога польская культура павінна была распаўсюджвацца на Палессе. Прамысловая функцыя Брэста мела тэндэнцыю да ўзмацнення. Палова прадукцыі прадпрыемстваў горада экспартавалася ў Англію, Галандыю і іншыя заходнія краіны. У пачатку 30-х гадоў у горадзе працавала 4 фабрыкі газіраваных вод, 3 фабрыкі мыла, 4 фаб-

рыкі папіросных гільз, фабрыка млынавых камянёў, швейная фабрыка, 8 друкарняў. Рабочыя і рамеснікі складалі прыкладна 33% насельніцтва горада. У той час значна ўзрасла гандлёвая функцыя горада. Горад па-ранейшаму быў важным транспартным вузлом, таму прыкладна 18% жыхароў былі заняты абслугоўваннем сістэмы камунікацый. У пачатку 30-х гадоў у Брэсце было каля 13 банкаў. Такім чынам, у міжваенны перыяд значна ўзрасла роля горада як прамысловага цэнтра, ён працягваў таксама развівацца як культурна-адукацыйны цэнтр. Аб апошнім сведчыць наяўнасць у горадзе ў той час 16 бібліятэк, 9 дашкольных устаноў, 7 друкарняў, 3 кінатэатраў. З 1921 па 1939 гады Брэсцкая крэпасць страціла сваю абаронную значымасць, якую яна мела раней. Пасля далучэння Заходняй Беларусі да СССР і ўтварэння ў 1939 г. Брэсцкай вобласці горад стаў абласным цэнтрам Беларусі.

Такім чынам, у міжваенны перыяд горад пачаў выконваць адміністрацыйную функцыю, але страціў сваю стратэгічную значымасць. У астатнім функцыі горада развіваліся ў тых жа напрамках, што і ў пачатку стагоддзя.

Пасля II Сусветнай вайны, з 1945-50 гг., Брэст пачаў развівацца як прамысловы цэнтр. Уступілі ў строй 38 прамысловых прадпрыемстваў, дзве электрастанцыі, трыкатажная і мэблевая фабрыкі, аўтарамонтная, вагонарамонтная, электрамеханічная і іншыя майстэрні. Пачынаючы з 1945 г. Брэст пачаў выконваць навукова-адукацыйную функцыю. Тут адкрыўся настаўніцкі інстытут (педагагічны інстытут), функцыянавала 21 агульнаадукацыйная школа і 11 дашкольных устаноў. Пашырыліся магчымасці горада ў выкананні ім культурнай функцыі - была адчынена абласная бібліятэка імя А.М.Горкага, краязнаўчы музей, музей абароны Брэсцкай крэпасці.

Брэст па-ранейшаму выконвае даволі значную транспартную функцыю - павялічваецца прапусканая магчымасць чыгуначнай станцыі, пашыраецца база лакаматыўнага і вагоннага дэпо. Ад горада адыходзяць магістральныя чыгуначныя лініі на Маскву, Бранск, Кіеў, Варшаву, Беласток. Праз Брэст праходзіць адна з важнейшых транспартных артэрыяў Еўропы - аўтамабільная дарога Парыж - Масква (Е-30), па якой ідзе вялікі паток міжнародных перавозак.

Пасля атрымання Беларуссю суверэнітэта г.Брэст захваў гадоўныя функцыі: адміністрацыйную, транспартную, прамысловую, транспартную, культурную і навукова-адукацыйную.

ПРИРОДНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.Л.Андреева

Научн. руководители: Т.А.Романова, д-р биол. наук, проф.;

А.А.Лепешев, канд. с/х наук, доц.

*(Белорусский государственный педагогический университет
им. М.Танка)*

В настоящее время одним из приоритетных направлений научных исследований как на глобальном, так и на локальном уровнях стало изучение биологического разнообразия.

Значение биоразнообразия как условия устойчивости экосистем не вызывает сомнений, как и не менее значимые для общества и природы такие функции биоразнообразия, как социально-экономические, рекреационные, экологические, образовательные и эстетические. Проблемы сохранения и рационального использования природно-ресурсного потенциала, возникшие вследствие данного изучения биоразнообразия, непосредственно затрагивают сферы экономики и политики.

Значение оценки типа местообитания, естественных угодий и плодородия почв через ботанический состав и количество видов известно давно, но ограничено в практическом применении. Видовое разнообразие отдельных фитоценозов дает приблизительную оценку общей структуры лесов, поскольку фитоценозы образуют сочетания, разные по количеству видов, занимаемой площади и конфигурации ареалов.

Учитывая ряд важных вышеизложенных моментов, наше государство разработало и внедряет "Национальную стратегию и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь" на основе ратифицированной Конвенции по биоразнообразию, подписанной в Рио-де-Жанейро в 1992 году.

Основными областями применения мер разнообразия являются охрана природы и мониторинг окружающей среды, т.о., главную роль в сохранении биоразнообразия имеют особо охраняемые территории, к которым относится Березинский биосферный заповедник (ББЗ).

Территориальная дифференциация биоразнообразия Беларуси обусловлена, в первую очередь, разнообразием абиотических условий (климатическими, литологическими, геоморфологическими, почвенными, гидрологическими и т.д.) его формирования. При оценке биоразнообразия рассматривают несколько уровней организации живой материи: генетический, видовой, экосистемный (т.е. систему различных местообитаний, биотических сообществ и экологических процессов на различных уровнях организации территории, ландшафта).

Наиболее информативным для науки, на наш взгляд, является экосистемный уровень, т.к. последний позволяет изучать биоразнообразие с учетом как совокупности видов, так и их взаимообусловленности и взаимосвязи в определенной системе (биогеоценозе). Биогеоценоз включает перечень живых организмов, тесно связанных с биокосным телом - почвой, он также образует закономерно организованные сочетания, которые относятся к категории пространственно более крупных образований - геосистем, или типов земель, характеризующихся конкретной структурой почвенного покрова (СПП).

Анализ почвенной карты ББЗ осуществлялся на основе выделения почвенных комбинаций (ПК), позволяющих дифференцировать данную территорию на геосистемы (водоразделы выпуклые и плоские, высокие и низкие на рыхлых, на двухчленных с водоупором породах или заторфованные; депрессии долинообразные и озеровидные, глубокие и неглубокие; поймы). На основе опыта изучения белорусскими почвоведомы осуществлялся анализ СПП и почв, которые легко сопоставляются с картой лесов (типов лесов и лесных ассоциаций), т.к. почва, несущая в себе консервативную основу, является самостоятельным компонентом системы (экосистемы), в котором прослеживается тесная взаимообуславливающая и взаимодополняющая связь почва-растение. При использовании различных видов карт (гипсометрической и геоморфологической) существовала возможность детальной и более четкой оценки неоднородности СПП.

Сопоставление карт типов земель (геосистем) с картой лесов ББЗ позволило определить соответствие между типами лесов (и лесными ассоциациями в частности) и типами почв, причем данный вывод имеет место и при рассмотрении повторяющихся почвенных комбинаций. Наиболее однородными по биоразнообразию являются верховые болота (плоские, низкие заторфованные водоразделы), неоднородными - геосистемы, переходные от плоских водоразделов к депрессиям.

Видовое разнообразие по типам земель дает системную информацию об особенностях структуры и организации биоразнообразия территории заповедника по сравнению с изучением отдельных ее геосистем, изучаются как части, так и целые геосистемы, независимо от их площади, конфигурации и видового флористического состава.

Литература

1. Маггеран Э. Экологическое разнообразие и его применение/ Пер. с англ.-М.: Мир, 1992.
2. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь / Под общ. ред. И.В. Войтова. - Мн., 1997.

3. Никольский А.А. Сохранение биоразнообразия через систему охраняемых территорий, не отчужденных от населения // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси: Тез. межд. науч. - практ. конф. - Минск, октябрь, 1993 г. - Мн., 1993.

4. Парфенов В. И. Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси: Тез. межд. науч. - практ. конф. - Минск, октябрь, 1993 г. Мн., 1993.

5. Романова Т.А. Опыт количественной оценки биоразнообразия лесов Беловежской пуши // Природные ресурсы.-1997.- № 3 .- С. 33-46.

6. Рыбка В. И. Математическое моделирование болотных экосистем и заповедное дело // Беловежская пуша на рубеже 3-го тысячелетия: Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня образования госзаповедника "Беловежская пуша", 22-24 июля 1999 г., п. Каменюки, Брестская обл. - Минск, 1999.

7. Состояние и использование биологического разнообразия Республики Беларусь: аналитический обзор / Мин. прир. ресурсов и охраны окр. среды, Нац. Акад. наук Беларуси. - Мн.: Центр "Конкордия", 1998.

8. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. -М: Прогресс, 1980.

УДК 91

О ВЛИЦНИИ ПОВЕРХНОСТИ КОРЕННОГО СУБСТРАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРШАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Д.А.Пацькайлик

*Научн. руководитель: Г.И.Литвинюк, канд. геолого-
минералогических наук, ст. преподаватель*

*(Белорусский государственный педагогический университет
имени М.Танка)*

Цель исследования - выявить роль коренного цоколя в гляциоморфогенезе Оршанской возвышенности.

Данные по геологическому строению коренных пород изучаемо-го региона получены в результате документации керна, пробуренных во время исследований, главным образом Управлением геологии БССР, скважин на различных участках возвышенности в разное время.

Оршанская возвышенность расположена в пределах восточной ветви Белорусской гряды и находится на ледоразделе первого порядка между Минским и Днепровским ледниковыми потоками, существовавшими на протяжении всех антропогенных оледенений. Особенности ее формирования тесным образом связаны с палеотектонически-

ми условиями, структурой доледникового рельефа, литологией подстилающих пород, гляциогенными процессами [1].

Для реконструкции этапов становления Оршанской возвышенности рельеф поверхности коренных (доантропогенных) отложений служит одним из важнейших маркирующих геологических срезом. В определенной мере он отражает суммарный итог сложного фанерозойского (доантропогенного) этапа истории региона, позволяет проследить взаимосвязь скульптурных и структурных форм кровли фундамента и отдельных более поздних геологических систем, уточнить многие аспекты палеогеографии как доантропогенного, так и антропогенного времени, а также произвести корреляцию современной поверхности с глубинными структурами [2].

Оршанская возвышенность в геоструктурном отношении приурочена к поднятию кристаллического фундамента - Центрально-Оршанскому горсту, который разделяет Витебскую и Могилевскую мульды Оршанской впадины [3].

В рельефе ложа антропогенных отложений территории Оршанской возвышенности выделяются две структуры. Западная часть, пониженная и значительно расчлененная гляциогенными процессами, восточная - приподнятая, плавно переходящая в Оршано-Городокское плато, менее изрезанное [1]. Поверхность коренных пород представлена девонскими песками, алевролитами, мергелями, доломитами и известняками, с характерным переходом к востоку в более молодые (юрские, меловые), устойчивые к деформациям породы.

Кровля девонских пород очень неровная, в рельефе отмечено наличие многочисленных ложбин, котловин, что свидетельствует о происходивших здесь процессах эрозии и денудации, ледниковой экзарации, карста. Наиболее повышенные участки девонских пород достигают 160 м [4]. В целом рельеф ложа антропогенных отложений Оршанской возвышенности отличается сильной расчлененностью с амплитудой абсолютных высот 206 м.

Многие характерные черты названной погребенной поверхности наследуются современным рельефом возвышенности. Мощность, состав и строение антропогенных отложений, распределение их литологических разностей по вертикали, размещение краевых ледниковых образований также находятся в прямой связи с рельефом ложа антропогенных пород. Так, восточной части возвышенности, где отмечены максимальные поднятия коренного цоколя, соответствуют повышения дневной поверхности рельефа, достигая у деревни Яново абсолютной высоты 265 м. Тем не менее, на некоторых участках на-

блюдаются отклонения от этой закономерности. Оршанская возвышенность в своей западной части, на водоразделе рек Уллы и Оболи достигает максимальной для возвышенности высоты - 277 м, в то время как в этой части наблюдаются наименьшие отметки уровня поверхности коренного цоколя. Эти и некоторые другие отклонения от закономерных прямых соотношений, по мнению Г. И. Горецкого, свидетельствуют о том, что доледниковый, доантропогенный рельеф не везде и не всегда соответствует истинному рельефу постели антропогенных отложений. Во многих случаях поверхность коренных пород не сохранила исходные предледниковые черты, а оказалась сильно гляцигенно переработанной [5].

Следовательно, для Оршанской возвышенности характерна прямая унаследованность положительных и отрицательных форм рельефа ложа антропогенных отложений, которые в свою очередь наследуют соответствующие элементы поверхности фундамента. Связь распределения мощностей и строения антропогенного покрова с доантропогенным цоколем может рассматриваться как одно из оснований для утверждения о большом влиянии подплейстоценовой поверхности на процессы морфогенеза. Коренной субстрат прямо взаимодействовал только с раннеплейстоценовыми ледниками. По отношению к последующим он уже был преобразован и покрыт покровом более древних пород. Все же важнейшие особенности строения и рельефа платформенного чехла влияли на морфогенетическую деятельность ледников всех отложений. Несомненное значение при этом имел характер геологического строения коренного цоколя.

Литература

1. Межуева В. В. Условия формирования краевых ледниковых образований Оршанской возвышенности // Краевые образования материковых оледенений. - Мн., 1990. - С. 101 - 102.
2. Нечипоренко Л. А. Условия залегания и тектоническая предопределенность антропогенного покрова Белоруссии. - Мн.: Наука и техника, 1989.
3. Тектоника Белоруссии / Под. ред. Р. Г. Гарецкого. - Мн., 1976.
4. Мандер Е. П. Антропогенные отложения и развитие рельефа Белоруссии. - Мн.: Наука и техника, 1973.
5. Горецкий Г. И. Аллювиальная летопись великого Пра-Днепра. - М.: Наука, 1970.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ СВИНЦОМ НА НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЯЧМЕНЕМ

А.А.Карпиченко

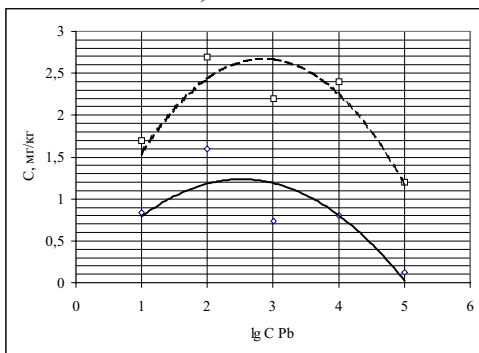
*Научн. руководитель: Н.К.Чертко, д-р геогр. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

В настоящее время остро стоит проблема загрязнения сельскохозяйственных земель тяжелыми металлами, в частности, свинцом, который является особенно токсичным. Однако в литературных источниках ощущается нехватка информации по влиянию свинца на поступление других тяжелых металлов в растения. С этой целью в июне-августе 1999 г. на базе НИЛ экологии ландшафтов Белгосуниверсита были заложены вегетационные опыты под руководством проф. Н.К.Чертко, в которых автор принимал непосредственное участие.

Опыты проводились на оптимизированной торфом дерново-подзолистой глееватой почве. В сосуды емкостью 5 кг вносились дозы свинца (10, 30, 100, 300, 1000 мг) в форме нитрата. Пророщенные семена ячменя посеяли 7 июня. Наблюдения проводили за морфофизиологическими показателями ячменя. С целью поддержания постоянной влажности почвы проростки смачивали 2 раза в неделю 150-200 мл дистиллированной воды. Растения по всем вариантам развивались слабо и были угнетены, что подтверждается измерениями их высоты, длины, определением площади листа и величиной растительной биомассы.

Нами проводились анализы содержания тяжелых металлов в зеленой массе ячменя в зависимости от дозы внесенного в почву свинца с целью выявления влияния различных доз свинца на поглощение растениями других металлов. Данные, полученные для никеля и кадмия, показаны на рис. 1.

Рис. 1. Содержание никеля (прерывистая линия) и кадмия (сплошная линия) в зеленой массе ячменя



Из рис. 1 видно, что для никеля и кадмия характерны одинаковые закономерности. При увеличении дозировки свинца с 10 до 30 мг наблюдается увеличение содержания никеля и кадмия почти в 2 раза, но при дальнейшем увеличении доз свинца наблюдается отчетливое снижение содержания элементов в зеленой массе, что свидетельствует о возможном антагонизме между свинцом и никелем с кадмием в данном интервале концентраций элементов. Зависимости содержания цинка и марганца в зеленой массе ячменя от дозировки свинца отличаются от наблюдаемых для кадмия и никеля (см. рис. 2)

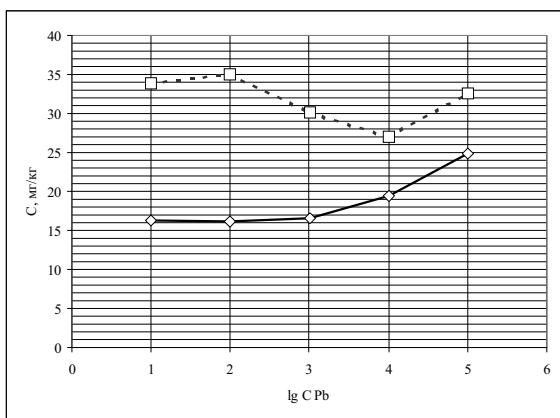


Рис. 2. Содержание цинка (прерывистая линия) и марганца (сплошная линия) в зеленой массе ячменя.

Для марганца характерно постоянство его содержания в растениях при дозах свинца от 10 до 100 мг, и лишь при увеличении содержания свинца до 300 и 1000 мг наблюдается незначительный рост количества марганца в растениях. Для цинка график имеет более сложную форму. Его содержание возрастает при увеличении дозы свинца с 10 до 30 мг, затем наблюдается снижение количества цинка в зеленой массе при внесении в почву 100 и 300 мг свинца, но при дозе последнего, равной 1000 мг, наблюдается увеличение содержания цинка в ячмене.

Таким образом, было установлено, что в интервале внесенных доз свинца (от 10 до 1000 мг) в почву поступление тяжелых металлов (Zn, Cd, Ni и Mn) в растения изменялось неодинаково при разных дозах свинца.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РАДИОНУКЛИДАМИ ДОЛИНЫ РЕКИ СОЖ НА УЧАСТКЕ СТАЦИОНАРА ЛИТВИНОВИЧИ КОРМЯНСКОГО РАЙОНА

В.В.Райский

*Научн. руководитель: Н.К.Клицунова, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

В последнее время всё большее внимание уделяется проблемам радиоактивности, когда осознаётся и оценивается роль радиоактивного фактора как основной части природного комплекса. При изучении радиоактивных элементов особым объектом выступает речная долина. Именно она является не только основной ареной миграции естественных и искусственных радионуклидов, но и важным геохимическим барьером.

Речные долины можно считать стержневой частью окружающей среды, их отложения и воды несут обширную информацию о строении, составе, условиях и процессах не только в самих долинах, но и на водосборах и в конечных водоёмах стока. С этой точки зрения большой интерес представляет долина Сожа, которая полностью находится в северо-восточном ареале радиоактивного загрязнения (по цезию - 137).

Водосборные территории характеризуются радиоактивным загрязнением от аварии на Чернобыльской АЭС по Cs-137 от 5-15 Ки/км² около д. Литвиновичи на севере с повышением в центральной части у д.Бервены, Сапожки в 15-45 и снижением к д.Отор на юге до 15-5 Ки/км². Характеризуемые водосборы расположены в среднем течении р.Сож, вдоль ее правого берега на территории Кормянского и Чечерского районов Гомельской области.

Как отмечено выше, радиационная обстановка на участке характеризуется активностью от 5 до 40 Ки/км² по Cs-137. По радиогеохимической напряжённости территория долины р.Сож, как и её притоков, выделяется от таковой днепровской и припятской долин более высокими концентрациями и выносом радиоизотопов. Снижение концентрации радиоизотопов во времени здесь также характеризуется высокими темпами: за период 1987-1993 г. она снизилась по Сожу в 10,5 раза. Следует заметить, что на равнинах 10-20% смытой со склонов почвы достигает русел рек. Если ловушками на водосборах выступают западины, балки, пруды и аккумуляция почвенного смыва в таких местах снижает уровни радиации замедленно, то в днищах балок, в устьях притоков и их выходах на пойму аккумуляция загрязнённых наносов может увеличиваться [1, с. 315].

Таким образом, радиационные условия в долине р.Сож характеризуются неоднозначностью динамики их временного и пространственного развития, что заставляет изучать процессы рассеяния и аккумуляции радиоизотопов в русловых, пойменных и старичных обстановках.

Радиогеохимические условия водосборной территории стационара д.Литвиновичи связаны с наличием мореного комплекса горных пород на западе, северо-западе и флювиогляциальных отложений на востоке, юго-востоке и обусловлены направлением переноса и уровнем атмосферных осадков с техногенными радиоизотопами в период аварии на ЧАЭС, а также с глобальными радиоактивными выпадениями.

Анализ эколого-радиогеохимической обстановки на этой территории свидетельствует, что загрязнение водосборов Cs-137 характеризуется нешироким разбросом уровней его концентраций. Преобладают две градации по степени загрязнения: 5,1-10 и 10,1-15 Ки/км².

Повышение загрязнения ландшафтов радиоцезием идёт к пониженным участкам рельефа в результате процессов вторичной аккумуляции, а также миграции изотопа под влиянием атмосферных осадков, ветров, растительности, техногенной деятельности человека (склоны холмов вдоль северо-западной и северной окраины д.Литвиновичи, участки, прилегающие к коренному берегу р.Сож). Максимальное загрязнение более 40 Ки/км², обусловленное первичным аварийным загрязнением, приурочено к зоне отселения, куда относится пос.Коселяцкий.

В целом степень загрязнения по Cs-137 водосборной территории стационара, по сравнению с сожской поймой, ниже. В локальных местах фиксируется сильное загрязнение в долине р.Коселянки (1421 Бк/кг).

Эколого-радиогеохимическая среда по K-40 характеризуется фоном в пределах 4,5-6,3 Ки/км² по верхнему почвенному слою и связана с естественным фоном радиоактивности суглинистых отложений. Максимальные его уровни фиксируются на отдельных приусадебных участках д.Литвиновичи, что связано с наличием нескольких техногенных педобарьеров: агроландшафтного и селитебного. Более значительные площади с содержанием K-40 15,9-21,3 Ки/км² расположены в юго-западной части деревни, где вышеуказанные барьеры сочетаются с суглинистой основой почв и почвообразующих пород.

Эколого-радиогеохимическая оценка территорий по Th-232 и Ra-226 показала, что степень загрязнённости почвенного покрова этими изотопами очень низкая. Кроме того, не установлено распределение Th-232 и Ra-226 по площади.

В сложившейся ситуации огромный интерес представляют мероприятия по уменьшению концентраций радионуклидов в речной долине. Эти мероприятия можно рассматривать в двух аспектах: а) очищение речной долины как природного комплекса, б) уменьшение со-

держания концентраций изотопов в трофической цепи: растение-человек и растение - животное - человек.

Мероприятия могут включать следующие приемы: биологические посевы, посевы растений, которые активно накапливают радионуклиды, с последующей их ликвидацией; получение зернового посадочного материала; выращивание кормовых и технических культур; химические, промыв почв серной и соляной кислотами, растворами хлористых солей железа, кальция и натрия, смесь азотнокислого кальция; агрохимические - для удаления Sr-90: известкование, внесение фосфатов, органики, азотно-калийных удобрений и их сочетание. Для удаления Cs-137: внесение извести, калийной и поваренной солей, смеси калийных и азотистых, фосфорных и фосфорно-калийных удобрений, уменьшение радионуклидов идет за счет увеличения в растениях кальция и калия, которые не пускают радионуклиды, и за счет увеличения биомассы растений, в результате чего процентное содержание радионуклидов уменьшается.

К мероприятиям по уменьшению концентраций радионуклидов можно отнести искусственное наелиние, когда свежий найлок перекрывает загрязненный радионуклидами.

В тех местах поймы, куда очень редко доходит паводок, возможна заделка загрязненного слоя на глубину до 70 см в сочетании с дождеванием, посевами многолетних трав [2, с.18-19].

Литература

1. Литвин Л.Ф., Голосов В.Н. и др. Перераспределение Cs-137 процессами водной эрозии почв. - Водные ресурсы, 1996. Т. 23. - №3. - С. 314-319.

2. Коровяковская С.О., Тулин С.А, Ставренина Н.Г. Влияние длительного применения калийных, магниевых удобрений и известкования на урожай растений и плодородие почв, подвергшихся радиоактивному загрязнению. - Агрохимия, 1997. - №2. - С. 11- 19.

УДК 91

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТИНА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.И.Пиловец

*Научн. руководитель: В.С.Аношко, д-р геогр. наук
(Белорусский государственный университет)*

Витебская область занимает северную часть Республики Беларусь. Расположена на границе крупных тектонических структур: се-

верный склон Белорусской антеклизы в центре, Оршанская впадина на востоке, Латвийская седловина на севере и северо-западе. Особенностью геологического строения является и то, что под небольшой толщей молодых моренных и водно-ледниковых отложений залегают мощные пласты глин, песков, а на востоке и северо-востоке - гипс, доломиты, известняки, нередко выходящие на поверхность.

Сложное строение кристаллического фундамента отразилось на осадконакоплении и формировании рельефа. Поверхность Витебской области характеризуется чередованием холмисто-моренных возвышенностей, гряд и обширных низин, усложненных многочисленными камами, замкнутыми бессточными ложбинами, западинами. Этим объясняется более сильная расчлененность рельефа, большая пестрота почв.

В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые почвы, чередующиеся с такими же заболоченными. Во всех районах абсолютно преобладают суглинистые почвы, большей частью переувлажненные, кислые. В некоторых районах значительный удельный вес занимают супеси. Торфяно-болотные, как и песчаные, распространены незначительно (в пределах 10%). Переувлажненные земли составляют 41%, по республике - 38%.

Особенности природных условий региона обусловили своеобразную ландшафтную структуру, которая сочетает ПТК различного генезиса: доминирующие озерно-ледниковые, моренно-озерные, холмисто-моренно-озерные, и менее распространенные камово-моренно-озерные, водно-ледниковые с озерами и болотами.

Совокупность названных и других факторов обуславливает высокую степень неустроенности ландшафтов Витебской области.

В связи с этим для территории Витебской области очень актуальными являются вопросы рациональной организации сельскохозяйственного природопользования, рационального размещения хозяйственных объектов, рационального использования земель области.

В границах Витебской области сформировались пять типов хозяйственного использования: сельскохозяйственный, смешанный сельскохозяйственно-лесохозяйственный, лесохозяйственный, смешанный сельскохозяйственно-природоохранный и природоохранный, из которых два - сельскохозяйственный и смешанный - доминируют. Преобразованность ландшафтов усиливается от лесохозяйственного и природоохранного к смешанному и сельскохозяйственному типам.

Сельскохозяйственная деятельность является наиболее действенным видом преобразования ландшафтов в регионе. Наиболее сильно преобразованы ландшафты озерно-ледниковые с поверхностным залеганием суглинков и глин Полоцкого ареала и примыкающие к ним моренно-озерные ландшафты Глубокского ареала, холмисто-морен-

но-озерные ландшафты Витебского, Новолукомльского и центральные части Чашникско-Шумилинского ареалов. Слабо преобразованы ландшафты Городокского ареала и примыкающие к ним водно-ледниковые с озерами ландшафты.

Сельскохозяйственная освоенность территории Витебской области находится на достаточно высоком уровне (от 53% до 83%). Область относится к районам избыточного увлажнения, в связи с чем ранее проводились работы по осушению земель. Продуктивность этих земель после осушения увеличивается незначительно (на 5-15%), и только во влажные годы, а, следовательно, окупаемость затрат на гидротехническую мелиорацию низкая. Кроме того, требуются значительные средства на их дальнейшую эксплуатацию.

Многие земли исключены из разряда осушенных или орошаемых в результате проведенной инвентаризации мелиорированных земель. Рациональнее было бы осуществить их передачу лесохозяйственным организациям.

Оправдана рекультивация земель и культуртехнические работы.

В агроландшафтах необходимо рационально сочетать (по структуре, составу, размещению) земельные угодья различной интенсивности хозяйственного использования, в частности, сельскохозяйственные угодья с угодьями в естественном состоянии, зелеными насаждениями, водоемами и т.д.

Для прогнозирования использования земель можно принять следующие нормативы и предложения:

- 3-5% территории должно быть заповедной;
- 10-12% земель надо оставлять в естественном состоянии;
- лесистость должна быть не менее 35-40%;
- верховые болота сохранять в неосушенном состоянии;
- 29% территории должны относиться к охраняемым с различными ограничениями на хозяйственное использование;
- рекреационные территории (зоны отдыха, зеленые зоны и т.д.) не должны занимать ценных продуктивных угодий, пойм рек;
- одним из направлений охраны земель должно стать проведение мероприятий по снижению отрицательного влияния загрязнения ландшафтов;
- в настоящее время целесообразным представляется разработка схемы землеустройства области и всех административных районов.

Литература

1. Белорусское Поозерье: анализ эколого-мелиоративного состояния. - Минск, 1992. - С. 4-20.

2. Гагина Н. В. Ландшафтный подход к оценке сельскохозяйственной преобразованности земель на примере Белорусского Поозерья/ Тезисы докладов научно-производственной конференции, БСХА, 7-9 октября 1999 г. - Горки, 1999. - С.113-118.

3. Концепция использования земель Витебской области Белорусской ССР. - Минск, 1989.

УДК 574

АНТРОПОГЕННАЯ ЭРОЗИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

С.А.Тимовец

*Научн. руководитель: В.И.Шабанова, канд. биолог. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

Исследования проводились с целью выявления негативных явлений на мелиорированных органогенных почвах, связанных с развивающейся на них ускоренной антропогенной эрозией, которая является составной частью сработки торфа и измеряется в тоннах на гектар (схема 1). Модель динамики структуры почвенного покрова на мелиорированных органогенных почвах показывает, что изменение почвенного покрова будет разным в связи с разными подстилающими торф породами (схема 2).

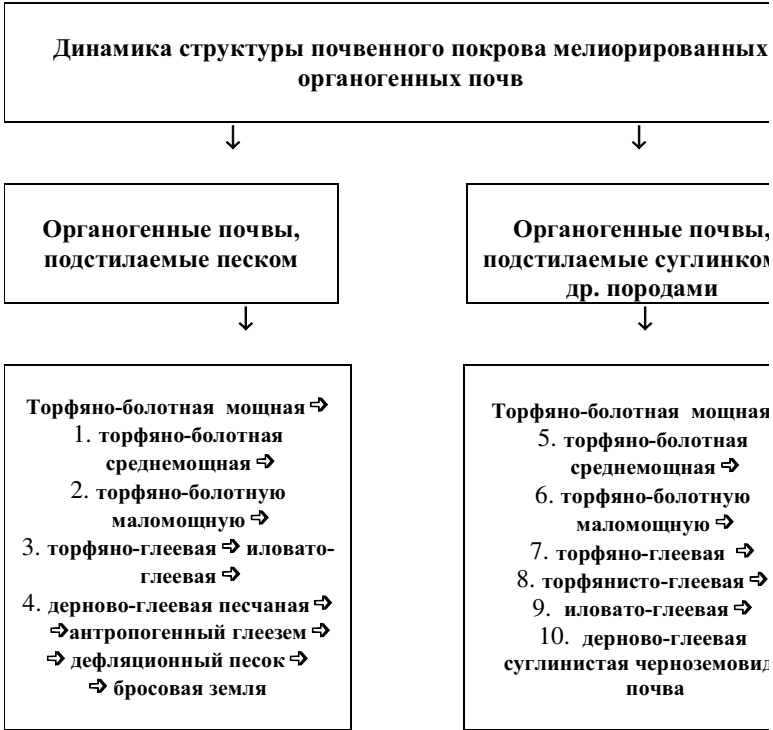
Основными причинами современной деградации торфяно-болотных почв является нарушение в них баланса органического вещества за счет фактической ускоренной антропогенной эрозии, колеблющейся от 10 до 30 т/га в год, необходимой для сельскохозяйственных культур по азоту. Это создает экологическую проблему в районах мелиорированных органогенных почв. На этих территориях развиваются почвы с нарушенным соотношением N : P : K в почвенном растворе. Так как валовое содержание азота в торфе колеблется от 2,9% до 3,6% (на исследуемых нами объектах), а валовое содержание фосфора соответственно от 0,26% до 0,40%; валовое содержание калия - еще меньше, от 0,04% до 0,07%, то при минерализации такого торфа высвобождается за год большое количество азота, которого хватило бы в среднем по девяти культурам на три урожая, фосфора на 0,6, калия на 0,04, а по объекту "Малорита", соответственно, 12,7; 3,0; 0,25 урожая. При избыточном азотном питании усиливается: 1) подвижность тяжелых металлов в почве и в растениях. Это особенно опасно для районов, загрязненных радионуклидами; 2) ухудшаются белковый режим и синтез фосфорорганических соединений; 3) теряется полноцен-

ность белка из-за нарушения комплекса незаменимых кислот; 4) в организме нарушается восстановление дигидроаскорбиновой кислоты; 5) протеин частично перерабатывается в энергию и не выполняет свои функции; 6) разбалансированность комплекса питательных элементов в биопродукции; 7) нарушается оптимальное питание животных и человека, возникают специфические заболевания, потеря иммунитета и ухудшение здоровья человека.

Все сказанное выше свидетельствует о несовершенстве существующей на мелиорированных почвах системе земледелия. Она должна быть заменена на прогрессивную систему, которая устранил: 1) нарушения соотношения N : P : K в почвенном растворе изучаемых почв; 2) исключит ухудшение среды обитания растений; 3) разбалансированность комплекса питательных элементов растений (белка, жира, протеина и т.д); 4) будет способствовать выращиванию экологически чистой сельскохозяйственной продукции, обеспечивающей человеку высокий иммунитет, работоспособность и здоровье. В разработке новой системы земледелия на органогенных почвах должны принять участие физиологи, почвоведы, мелиораторы, агрохимики, растениеводы, гигиенисты медицинского и ветеринарного направлений, работающие в области питания населения и рационального кормления животных.

Схема 1





УДК 62

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВЕТРОЭНЕРГОРЕСУРСЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Г.А.Василенко

*Научн. руководитель: П.А.Ковриго, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

В настоящее время перед Республикой Беларусь остро стоят вопросы обеспечения топливно-энергетическими ресурсами своей экономической независимости. Энергетическая основа сильной экономики - неперемное условие устойчивого развития, обеспечивающее эффективное использование природных ресурсов, охрану окружа-

ющей среды, высокий уровень жизни населения и т.д. Так как в Беларуси природные запасы собственных топливно-энергетических ресурсов ограничены, то приобретает актуальность и большое практическое значение разработка методов получения и использования нетрадиционных источников энергии. К ним относятся энергия ветра, Солнца, внутреннее тепло Земли и биогаз.

Цель исследования - изучить ветровой режим на территории республики (направление ветра и скорость ветра, его суточный и годовой режим, а также повторяемость этих характеристик по определенным градациям) и на основе разработанной методики определить возможные пределы использования энергии ветра и ее экономическую целесообразность.

Для исследования ветрового режима на территории республики использовались данные по основным характеристикам ветра, взятые по всем метеостанциям Беларуси [1,2].

В своих исследованиях мы исходили из того, что ветровой режим на территории республики обусловлен общей циркулирующей атмосферой над континентом Евразии и над Атлантикой и определяется наличием стационарных барических центров: Исландского минимума в течение года, Сибирского максимума зимой и Азорского - летом [1].

Для определения ветроэнергетического потенциала по данным метеорологических станций Беларуси применяют следующие формулы [3]:

$$N_{e(\text{град})} = 0,613 * u^3 * f(u) / 100, \text{ где } u - \text{ скорость ветра,} \quad (1)$$
$$f(u) - \text{ дифференциальная повторяемость скорости ветра по градациям } N_{e(\text{град})} = 0,613 * 1,9 * (u)^3 = 1,16 * (u)^3. \quad (2)$$

Результаты исследований.

1. **Направление ветра.** Зимой территория находится под влиянием северо-западных и западных циклонов, т.к. изобары располагаются в направлении, близком к широтному: более высокое давление устанавливается на юге и юго-востоке республики, понижаясь к северу и северо-востоку. Это обуславливает преобладание в этот период ветров, направленных вдоль изобар, т.е. юго-западных (ЮЗ) и западных (З) ветров.

В теплый период давление понижается с юго-запада на северо-восток, и преобладающими становятся северо-западные (СЗ) и западные ветры. Сравнительно редки в летние месяцы ветры восточной четверти (В) горизонта. В сумме ветры с западной составляющей (СЗ+З+ЮЗ) отмечаются в течение почти 50% теплого времени года.

В переходные периоды, особенно весной (в апреле и мае), ветры всех направлений почти равновероятны, однако, более выражены ветры юго-восточного направления. В осенние месяцы преобладающими становятся ветры юго-западного румба. Однако на юге республики большую вероятность имеет ветер западного направления.

2. Скорость ветра. Скорость ветра является характеристикой воздушных масс. Режим скоростей, кроме общей циркуляции атмосферы, в значительной степени определяется физико-географическими условиями местности.

Из анализа данных следует, что наибольшие среднемесячные скорости ветра наблюдаются в холодный период (ноябрь-март), когда увеличивается циклоническая деятельность; минимальная - в конце лета. В течение всего года наибольшую вероятность имеют ветры со скоростью до 5 м/с, повторяемость которых зимой составляет 80-85%, летом - 70-75%.

3. Суточные изменения. Структура суточных изменений скорости ветра - это результат измерения этих скоростей в течение суток. Для всей территории нашей республики характерно увеличение среднемесячных скоростей ветра в летнее время к 13.00 часам, а в холодное время в течение дня сильных изменений не наблюдается.

4. Ветроэнергоресурсы. Данные, полученные расчетным путем, показывают, что наибольшее количество энергии может быть получено в зимний период. Согласно формулам (1,2) значения удельной мощности ветра (N_e) находятся в прямой зависимости от скорости ветра, следовательно, благоприятными и экономически выгодными являются северо-восточные и центральные части республики, где отмечаются наибольшие среднемесячные скорости ветра - 5 м/с (МС Минск - 168,8 Вт/м²). В летнее время ветроэнергетические ресурсы уменьшаются и не превышают 100 Вт/м² (МС Житковичи - 67,6 Вт/м², Василевичи - 62,0 Вт/м²), где среднемесячные скорости ветра составляют 3,0 - 3,5 м/с.

Таким образом, анализ климатических ветроэнергоресурсов на территории Беларуси показывает, что ветер и его энергетический потенциал может быть использован в народном хозяйстве в качестве нетрадиционного альтернативного источника энергии (НАИЭ).

Однако необходимо учитывать, что вследствие значительной зависимости плотности потока ветровой энергии от времени года, климатических и физико-географических условий НАИЭ не могут рассматриваться как устойчивые источники гарантированной энергии. Они должны создаваться в качестве дублирующих систем, дополняющих традиционные энергетические системы.

Литература

1. Справочник по климату СССР. Вып. 7. Белорусская ССР. Ч.Ш. Ветер. - Л.: Гидрометеиздат, 1966. - С. 154.
2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Вып. 7. Ч. 1-6. - Гидрометеиздат, 1987. - С. 240.
3. Рекомендации по определению климатических характеристик ВЭР. - Л.: Гидрометеиздат, 1989. - С. 6.

ТРАНСФОРМАЦИЯ В СТЕПЕНИ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

В.А.Жезуло

*Научн. руководитель: Е.А.Антипова, канд. геогр. наук
(Белорусский государственный университет)*

Сельская местность Беларуси отличается от других регионов мира чрезвычайно большими потерями численности населения. Ставилась цель выявить территориальные особенности демографических потерь и их влияние на степень заселенности сельских районов страны. Временной анализ демографических потерь охватывает период с 1968 по 1999 г., с выделением двух подпериодов - дочернобыльского (1968-1986 г.) и послечернобыльского (1986-1999 г.). Территориальный анализ произведен на микроуровне, то есть в разрезе районов. В качестве исходной информации использованы материалы переписей населения и текущего учета, осуществляемого Министерством статистики и анализа.

По характеру и величине потерь выделяются два подпериода - дочернобыльский и послечернобыльский. В дочернобыльский период потери сельского населения Беларуси определялись двумя главными факторами - социально-экономическими и демографическими. В послечернобыльский период особую роль сыграл экологический фактор, который вызвал непредвиденные перемещения сельского населения и его территориальное перераспределение из районов, пострадавших от радиационного загрязнения, в экологически чистые районы Беларуси и других стран.

Таблица

Трансформация в степени заселенности сельских районов Беларуси

Год	самые редкозаселенные		редкозаселенные	среднезаселенные	густозаселенные	самые
	менее 6	от 6 до 10	от 10 до 13	от 13 до 20	от 20 до 30	от 30- до 35
1969	—	1	2	29	59	13
1986	—	5	24	48	34	3
1999	4	12	36	45	15	4

Как видно из таблицы, в конце 60-х годов по степени заселенности доминировали средне- и густозаселенные районы. В конце 90-х годов образовалась особая группа сельских районов, где плотность сельского населения такая низкая, как в пустынных районах мира (менее 6-3 чел. на кв. км). В числе этих районов 3 наиболее пострадавших в результате аварии на ЧАЭС - Наровлянский, Хойникский, Брагинский и 2 района северной Беларуси - Городокский и Россонский. В целом сельские районы по степени заселенности разделились на следующие группы - самые редкочаселенные (менее 10-6), редкочаселенные (от 10 до 13), среднезаселенные (от 13 до 20), густозаселенные (от 20 до 30), самые густозаселенные (от 30-35 и выше).

Разуплотнение сельских территорий сопровождается увеличением земельной нагрузки на малочисленное сельское население. Если в 80-е годы на одного сельского жителя в среднем приходилось 1,4 га пашни, 2,3 га сельхозугодий, то в конце 90-х годов эта нагрузка достигла соответственно 1,9 га пашни и 2,9 га сельхозугодий. Если учесть, что непосредственно в сельском хозяйстве заняты только 1,1 млн. чел., то на каждого сельского работника приходится 2,0 га пашни, 2,9 га сельхозугодий. При этом прослеживается такая же резко выраженная дифференциация, как и в плотности населения. Так, величина минимальной аграрной нагрузки в наиболее плотнозаселенном пригородном Минском районе 0,8 га сельхозугодий и 0,6 га пашни, а максимальная нагрузка (4,6 га сельхозугодий) характерна в настоящее время для большинства районов Гомельской и Витебской областей, т.е. пятикратное расхождение в нагрузке.

В условиях экономического кризиса, дефицита финансовых и материально-технических ресурсов аграрный сектор экономики Беларуси столкнулся с новой проблемой - дефицитом рабочих ресурсов, и в первую очередь молодой рабочей силы. В качестве рекомендаций предлагается дифференцированный подход к решению данной проблемы: часть районов и населенных пунктов можно считать достаточно обеспеченными трудовыми ресурсами и не требующими особых мер со стороны государства; вторая группа районов и населенных пунктов требует мер, направленных на минимизацию демографических потерь (миграционных и естественных); третья группа районов самостоятельно не сможет выйти из сложившейся ситуации и требует миграционного притока молодой рабочей силы.

Автором составлены карты, отражающие ситуацию по всем параметрам (по величине потерь сельского населения, по величине нагрузки, по степени разуплотнения территорий).

НАКОПЛЕНИЕ ЦЕЗИЯ-137 ПОЧВАМИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

С.И.Субботин

*Научн. руководитель: В.С.Аношко, д-р геогр. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

Являясь изотопами химических элементов, радионуклиды характеризуются теми же химическими свойствами, что и стабильные изотопы этих элементов. Однако тождественность поведения радионуклидов и их стабильных изотопных аналогов может наблюдаться только в случае равновесного распределения физико-химических форм привнесенных радионуклидов и форм нахождения их стабильных аналогов в почве, т.е. при достижении полноты изотопного обмена в фазах и компонентах почвы. Время достижения равновесного распределения зависит во многом от почвы (реакции и состава почвенного раствора, количества и состава почвенных коллоидов, влажности и др.), но в первую очередь от исходного физико-химического состояния радионуклидов [2].

Доступность радионуклидов растениям и уровень загрязнения продукции зависит от прочности закрепления цезия-137 в почве. Легкодоступные для сельскохозяйственных растений формы радионуклидов извлекаются водой (водорастворимая форма) и одномолярным раствором уксуснокислого аммония (обменная форма). Подвижные радионуклиды, извлекаемые 1М HCl, только частично могут поглощаться растениями, но представляют потенциально доступный резерв. Фиксированные формы радионуклидов недоступны растениям и освобождаются лишь при обработке 6М раствором HCl [1].

Содержание радионуклидов в сельскохозяйственной продукции зависит не только от плотности загрязнения, но и от типа почв, их гранулометрического состава и агрохимических свойств, биологических особенностей возделываемых культур. Показатели почвенного плодородия оказывают существенное влияние на накопление радионуклидов всеми сельскохозяйственными культурами. При изменении содержания гумуса в дерново-подзолистой супесчаной почве с 2,31% (д. Забычанье Костюковичского р-на) до 3,12% (к-з "Кричевский" Кричевского р-на) коэффициент накопления цезия-137, рассчитываемый как отношение активности радионуклида в растениях к активности его в почве, изменяется от 0,35 до 0,38 соответственно. Обраща-

ет на себя внимание и тот факт, что в почве стационара в д. Забычанье содержание P_2O_5 выше, чем в почве стационара в к-зе "Кричевский" (8,4 и 6,5 мг/100г соответственно), а также более высокое содержание K_2O (6,2 и 5,6 мг/100г соответственно). Исходя из указанных выше данных, можно сделать вывод о том, что при приближении к оптимальным параметрам агрохимических свойств почв коэффициенты накопления цезия-137 снижаются. Этот вывод подтверждается данными с других стационарных площадок.

Переход радионуклидов в растения существенно зависит от видовых особенностей сельскохозяйственных культур. Коэффициенты накопления цезия-137 по видам растений изменялись в 1999 году от 0,008 (озимая рожь, Славгородский р-н, к-з "Октябрь") до 1,08 (многолетние травы, Чериковский р-н, к-з "Большевик") при одинаковой плотности загрязнения почв.

Ближайший (10 лет) и долгосрочный (50 лет) прогнозы показывают, что самоочищение почв вследствие вертикальной миграции будет протекать в соответствии с особенностями конкретной ландшафтно-геохимической обстановки; весь основной суммарный запас цезия-137 в ближайшие десятилетия будет по-прежнему находиться в аккумулятивном горизонте почв, и снижение уровня загрязнения почв будет, прежде всего, осуществляться в результате естественного распада цезия-137 [2].

Литература

1. Последствия чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь: Национальный доклад // Под ред. акад. Конопки Е.Ф., проф. Ролевича И.В. - Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям и защите населения от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Республики Беларусь. - Академия наук Беларуси, 1996.
2. Сельскохозяйственная радиоэкология / Алексахин Р.М., Васильев А.В., Дикарев В.Г. и др. / Под ред. Алексахина Р.М., Корнеева Н.А. - М.: Экология, 1992.
3. Экономические, медико-биологические и социально-экономические последствия катастрофы на ЧАЭС в Беларуси / Под ред. акад. Конопки Е.Ф., проф. Ролевича И.В. - Мн.: Министерство по чрезвычайным ситуациям и защите населения от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Республики Беларусь. - Институт радиобиологии Академии наук Беларуси, 1996.

ОЦЕНКА ПОСТУПЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В БАСЕЙН РЕКИ ПРИПЯТЬ С ПЛОЩАДИ ВОДОСБОРОВ ЛЕВОБЕРЕЖНЫХ ПРИТОКОВ

Е.Г.Кольмакова

*Научн. руководитель: Ю.Н.Емельянов, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

Припятский речной бассейн расположен на территории двух суверенных государств -Украины и Беларуси, занимает большую часть белорусского Полесья. Рассматриваемый регион, обладая значительными водными ресурсами, интенсивно используется для водообеспечения населения, промышленности, сельского хозяйства, в связи с чем поверхностные воды Припятского бассейна стали загрязняться сточными водами и твердыми отходами, что создало опасность прямого или косвенного негативного влияния на здоровье и санитарные условия жизни населения. Проведение настоящего исследования продиктовано актуальностью сложившейся проблемы. Его целью является обоснованная оценка поступления загрязняющих веществ с водосборных площадей левобережных притоков в реку Припять. Исследование осуществлено согласно методике, основные положения которой приведены ниже.

1. Был выбран перечень пунктов контроля качества воды в устьевых участках левобережных притоков Припяти: р.Ясельда-г.Береза (с.Сенин), р.Пина-г.Пинск (с.Дубой), р.Бобрик-г.Лунин, р.Цна-г.Дятловичи, р.Случь-с.Ленин, р.Птичь-с.Лучицы, р.Иппа-с.Кротов.

2. В качестве показателей загрязнения были использованы ингредиенты: BPK_5 , NH_4^+ , NO_2^- , P, Cu, Ni, Zn, нефтепродукты.

3. Из сборников Государственного Водного Кадастра за различные по водности годы (1990, 1995, 1996) был отобран фактический материал по концентрациям загрязняющих веществ в соответствующих створах и среднемесячным значениям расходов воды [1,2].

4. Для оценки количества выносимых через створ загрязняющих веществ за месяц была применена формула: $M = \langle Q \rangle * S * K$, где M-масса загрязняющих веществ (т/мес.), $\langle Q \rangle$ -среднемесячный расход воды (m^3/c), S-концентрация ингредиента (мг/л), K-коэффициент для пересчета в одну единицу измерения-т/мес.: для месяцев 1,3,5,7,8,10,12 $K=2,6784$, для месяцев 4,6,9,11 $K=2,592$, для 2-го месяца $K=2,4408$.

5. Подсчитан вынос загрязняющих веществ для каждого створа за год как сумма величин выноса за месяцы.

6. Полный вынос загрязняющих веществ с левобережной части бассейна Припяти (т.е. с учетом более мелких притоков, на которых отсутствуют стационарные посты) оценен при помощи переводного коэффициента пропорционально водосборным площадям; полученные данные отражены в таблице 1.

Таблица 1

Вынос загрязняющих веществ с левобережной части бассейна Припяти (т/год)

Загрязн. вещ-ва	БПК ₅	Азот аммонийный	Азот нитритный	Нефтепродукты	Фосфор общий	Медь	Нн
Годы							
1990	11212,2	1263,3	98,2	2020,7	3215,6	15,8	
1995	9736,4	802,7	56,3	1088,1	907,8	12,3	
1996	8291,3	418,3	89,0	342,0	436,0	15,4	

7. Для сравнения различных по площади бассейнов отдельных притоков по степени их загрязнения подсчитаны удельные величины выноса загрязняющих веществ с единицы площади (кг/га).

8. Подсчитано доленое участие (%) каждого притока в поступлении загрязняющих веществ в реку Припять.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. На протяжении 1990-1996 г. имела место тенденция к снижению загрязнения реки Припять. В меньшей мере она обусловлена незначительным уменьшением водности, в большей мере объясняется спадом промышленного и сельскохозяйственного производства. Это нашло отражение в уменьшении поступления в водостоки азота аммонийного на 67%, фосфора - на 86%, нефтепродуктов - на 83%, никеля - на 22%, хотя их содержание по-прежнему превышает ПДК.

2. В 1990 году наиболее загрязненным был бассейн реки Ясельды: максимальный удельный вынос азота аммонийного - 1,41 кг/га, фосфора-2,61 кг/га. Наибольший вынос азота аммонийного с площади водосбора отмечен в бассейне реки Бобрик - 0,11 кг/га, нефтепродуктов - р.Птичь 1,20 кг/га, меди - р.Иппа 0,0105 кг/га. В 1995 году максимальный удельный вынос загрязняющих элементов наблюдался в бассейне р.Пины по азоту аммонийному - 0,08 кг/га, нефтепродуктам - 0,72 кг/га; в бассейне р.Бобрик по фосфору - 0,35 кг/га, меди - 0,0081 кг/га. В 1996 году наиболее загрязненными оказались бассейны рек Случь и Пина. На площади водосбора р.Случь удельный вынос составил: азота аммонийного - 0,26 кг/га, фосфора - 0,17 кг/га; р.Пины - меди 0,0060 кг/га. На протяжении рассчитанных лет наибольший удельный вынос никеля зарегистрирован в Пинском речном бассейне.

3. Изменилось долевое участие загрязняющих веществ в общем загрязнении р. Припять. Если в 1990 году фосфор составлял 1/2, нефтепродукты - 1/3, азот аммонийный - 1/5 всех загрязняющих веществ, то в 1996 доля фосфора упала до 1/3, нефтепродуктов - до 1/4, азота аммонийного возросла до 1/3. Отмечался постоянный рост металлов и азота нитритного в общем загрязнении.

4. С точки зрения долевого участия притоков в загрязнении Припяти, следует отметить, что при выносе азота аммонийного снизилась роль рек Пина и Бобрик, азота нитритного - р. Бобрик, фосфора - р. Пина, р. Ясельда, р. Бобрик, меди и никеля - р. Пина, р. Бобрик, р. Цна, р. Птичь. Таким образом, среди левобережных притоков заметно уменьшилась доля рек Пина и Бобрик в общем загрязнении Припяти.

По всей вероятности, преобладание отдельных загрязняющих веществ в пределах речных бассейнов обусловлено спецификой хозяйственной деятельности на данной территории. С водосборов, интенсивно используемых под сельскохозяйственные угодья, усилен вынос азота аммонийного, азота нитритного, фосфора, входящих в состав удобрений и ядохимикатов. На территории с развитой промышленной инфраструктурой в водотоках увеличена доля меди, никеля, нефтепродуктов среди загрязнителей.

Таким образом, проведенные расчеты и оценки позволяют проследить динамику загрязнения р. Припять с территории Беларуси, поскольку именно левобережные притоки поставляют основную массу загрязняющих веществ в дополнение к тому, что поступает с территории Украины по основному руслу Припяти и правобережным притокам. Полученные результаты показывают роль каждого отдельного притока в этом процессе, а оценка удельных величин позволяет выявить наиболее загрязненные территории и основные источники поступления тех или иных загрязняющих веществ, и, следовательно, способствуют экологически грамотному осуществлению первоочередных водоохранных мероприятий, обосновывают возможность использования речных вод для нужд населения и предприятий.

Литература

1. Государственный Водный Кадастр. Ежегодные Данные о Режиме и Ресурсах Поверхностных Вод Суши. 1990, 1995, 1996 год. - Мн: Гос. изд. Беларуси, 1991, 1997, 1998. - Т. 3.

2. Государственный Водный Кадастр. Ежегодные Данные о Качестве Поверхностных Вод Суши. 1990, 1995, 1996 год. - Мн: Гос. изд. Беларуси, 1991, 1996, 1997. - Т. 3.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ОЦЕНКАМ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

И.С.Романовская

*Научн. руководитель: В.С.Аношко, д-р геогр. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

Инженерная география существует как одно из направлений прикладных географических исследований. Основной задачей данных исследований является решение проблемы комплексности методических подходов к инженерно-географическим оценкам природной среды, что позволило бы разработать мероприятия, регулирующие процесс взаимоотношений инженерных внедрений и природной среды, позволяющих принимать управленческие решения, направленные на создание экономического благополучия и обеспечение социально-экологической благонадёжности с минимальными негативными последствиями от внедрений.

Наиболее разнообразны и интересны методики инженерно-географической оценки природной среды, разрабатываемые украинской научной школой. Это прежде всего оценка современного состояния разноранговых систем (географических ландшафтов, бассейнов, природно-антропогенных и техногенных комплексов), установление масштабов их изменений и преобразований под влиянием естественных факторов, деятельности человека и морфодинамических процессов на протяжении разных временных интервалов, а также прогнозирование изменения экологической напряжённости и тенденций развития геосистем при альтернативных схемах природопользования, обоснование предложений по регулированию экологически значимых процессов и явлений, снижению экологической напряжённости, оздоровлению ситуации, восстановлению природно-ресурсного потенциала, оптимизации природопользования.

Работы инженерно-географической направленности, например, по определению техногенной нагрузки на рельеф освоенной территории проводятся в России, Армении, Литве.

Из дальнего зарубежья можно было бы отметить немецкую научную школу, где инженерно-географический метод оценки преобразует теоретические формулировки проблематики в действительно практические решения. Они проявляются в долговременном сотрудничестве практиков и теоретических исследователей. Нагрузки, осуществляемые инженерно-техническими сооружениями на природную среду, рассматриваются в двух направлениях:

— как отдельные элементы нагрузки (например, кадмий, углекислый газ, асбест), а также группы элементов нагрузки (например, загрязнители воздуха, химикалии в почве, тяжёлые металлы, нагрев вод, повреждение лесных насаждений), представленные в качестве субсистем;

— как феномен нагрузки на природную среду в целом, в котором проводятся оценки ландшафта, анализ экологического риска.

Разработки белорусских учёных в данном направлении носят в основном узкоспециализированный характер. Рассматриваются отдельные компоненты ландшафта, а также отдельные источники нагрузки на природную среду (эрозионные процессы, рациональная организация агроландшафтов).

Содержание методических подходов к инженерно-географическим исследованиям должно определяться конкретной природно-техногенной ситуацией и зависеть от цели исследования, перспектив развития территории, возможностей реализации проекта.

УДК 574

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БЕЛАРУСИ

А.Н.Решетникова

*Научн. руководитель: П.С.Лопух, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

В постчернобыльских условиях создание национальной системы оздоровления населения является одной из важнейших задач белорусского государства. В этой связи особую актуальность приобретают исследования возможностей использования природного потенциала республики для организации массового рекреационно-туристского обслуживания. Анализ природных рекреационных ресурсов свидетельствует о том, что в Беларуси наиболее благоприятные условия для развития оздоровительного отдыха связаны с водными объектами.

Республика характеризуется высокими показателями густоты речной сети (0,44 км/км²), наличием большого количества озёр (свыше 10 тыс.), значительная часть которых сконцентрирована на севере - в зоне Белорусского Поозерья. На Витебскую область приходится почти 90% от общего числа озёр, пригодных для использования в рекреации. Особенно высокой туристской привлекательностью обладают озёрные группы - Браславская, Ушачская, Нарочанская и др. Водный рекреационный фонд существенно дополняют искусственные водоемы: около 140 водохранилищ и 1,5 тыс. прудов. По оценкам

специалистов, в рекреационном обслуживании на территории Беларуси могут быть использованы 550 озер, 107 водохранилищ и 119 речных участков.

В результате комплексной оценки озерного фонда республики (Пирожник И.И., Власов Б.Н., Федорова С.Л.) на основе набора морфометрических, гидрологических и биологических показателей наиболее высокие оценки получили озера Нарочь, Освейское, Лукомльское, благоприятные для массового рекреационного использования курортного и туристского профиля. К озерам, обладающим наиболее благоприятными условиями для спортивно-туристских занятий, отнесены Лепельское, Яново, Отолово, Дривяты, Гомель и др. В качестве озер массового рекреационного использования для оздоровительного отдыха могут использоваться Богинское, Лосвидо, Нещердо, Изубица, Каравайно, Рогознянское и др.

Из 107 водохранилищ Беларуси, рекомендованных для использования в целях организации отдыха, наиболее широкий набор рекреационных занятий может осуществляться на Вилейском, Заславском, Осиповичском, Любанском и др. Основная масса водохранилищ, пригодных для рекреации, сконцентрирована в Брестской (26%) и Минской (23%) областях, наименьший показатель - у Гродненской области (9%). Водохранилища играют особую роль в водном рекреационном фонде, так как позволяют значительно увеличить рекреационную емкость территорий с недостаточным количеством естественных водоемов. Примером может служить развитие водохранилищного фонда в Минской области, где создание системы искусственных водоемов позволило значительно повысить обеспеченность населения столичной агломерации территориями для пригородного отдыха.

Активно используются в рекреационных целях реки Беларуси. Крупнейшие водотоки (Днепр, Березина, Припять, Неман, Западная Двина) позволяют реализовать довольно широкий набор рекреационных занятий: купально-пляжные, водноспортивные, прогульно-туристские. Благоприятные показатели водности, степени расчлененности природных ландшафтов, наличие архитектурных памятников и исторических мест благоприятствуют созданию познавательных туристских маршрутов на реках Западная Двина, Дрисса, Оболь, Неман, Виляя, Щара, Припять, Птичь, Мухавец, Ясельда, Пина, Березина. Высокий спрос на отдых в малоизмененной природной среде ведет к активному рекреационному освоению малых рек, на которые приходится до половины всех кратковременно отдыхающих на водных объектах.

При использовании водных объектов в рекреации учитывается ряд показателей: параметры водоемов, их гидрологический, гидрофизический, химический и гидробиологический режимы, освоенность

территории, состав участников водопользования, состояние окружающей среды и др. Одним из важных требований к организации полноценного комфортного отдыха на воде является устранение внутриотраслевых противоречий, связанных с несовместимостью отдельных видов рекреационных занятий (табл. 1).

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что каждый вид рекреационных занятий характеризуется определенным уровнем совместимости по отношению к другим видам. Особенно сильные противоречия с другими участниками рекреационного водопользования возникают у подводной охоты, воднолыжного и водномоторного спорта. Наименее "агрессивно" по отношению к другим видам отдыха занятие рыболовством с берега. Для устранения возникающих противоречий необходим дифференцированный подход к рекреационному освоению участков побережий и акваторий применительно к различным видам отдыха, а также использование принципов акваториально-районирования и планировки водоемов.

Таблица 1

Совместимость различных видов рекреационных занятий
на водных объектах

	Плавание	Рыбная ловля с лодки	Рыбная ловля с берега	Парусный спорт	Гребля	Водномоторный спорт	Воднолыжный спорт
Плавание	X	2	1	2	2	1	1
Рыбная ловля с лодки	2	X	3	2	2	1	1
Рыбная ловля с берега	1	3	X	3	3	1	2
Парусный спорт	2	2	3	X	2	2	1
Гребля	2	2	3	2	X	1	1
Водномоторный спорт	1	1	1	2	1	X	2
Воднолыжный спорт	1	1	2	1	1	2	X
Подводная охота	1	1	2	1	1	1	1

*Составлено автором.

Степень совместимости различных видов рекреационных занятий:

3 – совместимы, 2 – умеренно совместимы, 1 – несовместимы.

Литература

1. Авакян А.В., Бойченко В.К., Ланцова Н.В. и др. Рекреационное использование водохранилищ. Проблемы и решения. - М., 1990.
2. Водные ресурсы Белорусского Поозерья: их использование и охрана. - Мн., 1996.

АНАЛИЗ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ яВЛЕНИЙ ПОГОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

И.Г.Кулич

*Научн. руководитель: П.А.Ковриго, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

Среди экологических проблем, которые стоят перед человечеством, климатические можно считать главными. Ни один вид хозяйственной деятельности человека не попадает под влияние погоды и климата в такой степени, как сельское хозяйство.

Для сельского хозяйства в теплую пору года наиболее важными являются прогнозы резких отклонений погоды от обычных. В последние десятилетия экстремальные явления, и в первую очередь засухи и переувлажнения, встречаются все чаще, что связано с современной тенденцией изменения климата.

Цель исследования - изучить особенности проявления и влияния экстремальных условий на сельское хозяйство в разных ландшафтных условиях страны на основе анализа частоты и интенсивности возникновения засушливо-переувлажненных явлений погоды и колебаний урожайности.

Подходить к вопросу экстремальности климатических ситуаций надо не с позиции определения метеорологических показателей, а с позиции оценки процессов, способствующих формированию значительных отклонений от нормы различных метеорологических параметров.

Универсальных климатических характеристик для целей сельского хозяйства не может быть, и они должны составляться по отдельным культурам или группам культур, которые предъявляют похожие требования к климату.

В качестве наиболее соответствующих указанным выше требованиям комплексных показателей, т.е. которые позволяют учитывать метеорологические условия (количество осадков, температуру и др.) и дают представление об уровне использования агроклиматических ресурсов при существующем уровне культуры земледелия, выступают хорошо известный коэффициент Г.Т.Селянинова (ГТК) и индекс засушливости и переувлажнения Д.А.Педея (S) [2].

Согласно методике [1] были рассчитаны показатели и исследованы закономерности чередования лет с атмосферными засухами и переувлажнениями. Использован метод вероятностного прогноза по факту их осуществления в предыдущие годы. Важное место в исследовании засушливо-переувлажненных условий занимают вопросы прогнозирования этого опасного явления.

По результатам выполненного анализа можно сделать следующие выводы.

1. Несмотря на то, что в пределах Республики Беларусь средние значения ГТК меняются от 1,3 на юго-востоке до 1,5 на севере, т.е. территория страны может быть отнесена к области достаточного или избыточного увлажнения, в отдельные периоды вегетации ощущается существенный дефицит осадков, в результате чего сельскохозяйственные культуры терпят от засухи.

2. ГТК хорошо оценивает уровень обеспечения осадками, но в то же время ничего не говорит об их устойчивости.

3. Анализ особенностей временного хода (1891-1998 г.) индекса S позволил установить периоды повышенного и пониженного увлажнения на рассматриваемой территории.

4. Отмечается пространственная неоднородность в частоте проявления засушливо-переувлажненных условий. С помощью полей вероятности были выявлены районы, где чаще повторяются положительные и отрицательные экстремумы. Например, засухи чаще наблюдаются на юге и юго-востоке изучаемой территории.

5. Сопоставление индекса S и ГТК с урожайностью основных сельскохозяйственных культур свидетельствует о наличии корреляционных связей между этими элементами. Нужно отметить, что атмосферные засухи не могут нанести одинаковый убыток, например, яровым культурам, когда они наблюдаются в мае-июне и июле-августе, т.к. нужно учитывать еще и фазы развития растений, а также предыдущие запасы влажности в почве.

6. Наблюдается некоторая цикличность, хотя и не ярко выраженная, которая проявляется в неоднократном возвращении засух через одинаковое количество лет. При T (периоде) = 4, 5, 6 и 10 лет возможность засух возрастает и становится выше случайной.

7. Данные по переувлажнению говорят также о существовании цикличности.

8. Индексы могут быть использованы как для изучения самого экстремального явления погоды, так и для информирования потребителей о фактическом положении относительно возможности возникновения засух и переувлажнений и их интенсивности в конкретном регионе.

9. Важным является и то, что классификация экстремальных явлений погоды на основе индексов S и ГТК позволяет выявить некоторые общие особенности циркуляционных процессов. Все это дает возможность утверждать, что классификация явлений погоды по степени их экстремальности на основе данных индексов является не формальной и не случайной. Индексы не только учитывают значение и знак аномалий, но и отражают циркуляционные процессы глобального масштаба.

Таким образом, были исследованы закономерности проявления экстремальных явлений погоды во времени на территории Беларуси. Эта проблема подлежит исследованию и в дальнейшем. Это очень важно в экономическом отношении, потому что дает возможность уточнить особенности режима увлажнения во времени и принять необходимые меры для повышения уровня агротехнических мероприятий.

Литература

1. Козельцева В.Ф., Педь Д.А. Вероятность атмосферных засух на Европейской территории, в Западной Сибири и Северном Казахстане.- Труды Гидрометцентра СССР, 1983, вып. 250.

2. Педь Д.А. О показателе засухи и избыточного увлажнения.- Труды Гидрометцентра СССР, 1975, вып. 156.

УДК 314.73

МИГРАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА КАНАДЫ

А.И.Байдун

*Научн. руководитель: И.В.Загорец, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

Канада - вторая по площади (после России) страна мира: ее площадь около 10 млн. кв. км. Она выделяется крайне низкой плотностью населения (3 чел. на кв. км) и неравномерностью его размещения из-за климатических особенностей территории (90% населения сосредоточено на юге страны). Население страны, 30 млн. чел., сформировалось под влиянием массовой иммиграции, т.к. Канада как высокоразвитое государство всегда была и остается очень привлекательной для иммигрантов. Именно в этой стране они видят идеальное место для того, чтобы растить детей и иметь такой жизненный уровень, который нельзя достичь в других странах. Канада очень многим обязана иммигрантам: они дают 1/3 прироста населения страны. В настоящее время, учитывая снижение уровня рождаемости, старение экономически активного населения и глобализацию мирового рынка, иммиграция необходима для того, чтобы Канада сохранила лидерство в экономике. Поэтому миграционная политика Канады состоит в том, чтобы остаться страной, открытой и привлекательной для иммигрантов.

Цель работы - изучение миграционного процесса в Канаду и характеристика ее миграционной политики.

В 2000 г. планом предусмотрено 200-225 тыс. новоприбывших, в том числе 22100-29300 тыс. беженцев. Однако иммигрировать в Канаду могут не все желающие. Предварительно проводится отбор потенциальных мигрантов по нескольким критериям.

Главным критерием отбора является специальность заявителя. Она рассматривается с точки зрения специально разработанной программы канадской квалификации NOC, в которой учитывается не только характер самой специальности, ее престиж, но и возможность найти работу в Канаде, т.е. потребности страны в тех или иных специалистах. Большое внимание при отборе уделяется и стажу работы именно по своей специальности. Немаловажное значение имеет и возраст заявителя: желательны 21-44 года. Лица старше 50 лет не могут получить разрешение на ПМЖ. При отборе желающих въехать в страну учитывается и этническая принадлежность (демографический фактор). Увеличиваются шансы попасть в Канаду у тех, у кого там проживают родственники или есть приглашение на работу. Большое значение имеет и состояние здоровья заявителя. Он проходит тщательное медицинское обследование перед отъездом в Канаду.

Важнейшим этапом миграционного процесса является прохождение интервью. В ходе интервью необходимо произвести хорошее впечатление на консула и иммиграционного офицера, а также доказать, что вы идеально подходите для Канады. Для успешного прохождения интервью необходимо не только владение английским языком, но и знания о политическом устройстве, экономике, обычаях Канады, справочной информации - имена, цифры. Кроме того, обязательным условием въезда в Канаду является наличие определенной суммы денег: 7 тыс. \$ для главы семьи и 2 тыс. \$ на каждого члена семьи.

Иммигранты в Канаде проживают без гражданства 2 года под наблюдением службы миграции. Они пользуются всеми правами и свободами, что и канадцы, но лишены избирательного права. По истечении 2-х годичного срока они получают гражданство. При желании можно получать двойное гражданство при условии проживания в Канаде не менее 183 дней в год.

Иммигранты из Беларуси селятся в штате Онтарио, в районе Северный Йорк, где есть русский район.

Для поддержания иммигрантов правительство Канады разработало ряд программ. Они направлены на то, чтобы каждый переселенец чувствовал себя комфортно, имел социальные гарантии и был уверен в своем благополучии в будущем. Система "Велфер"-наиболее важная часть этой программы. Суть ее - любой легально живущий в стране иммигрант имеет право на финансовую поддержку государства, если его доходы по какой-то причине становятся ниже соответственного

уровня, но при условии, что получатель велфера либо учится полный день, либо работает на назначаемых государством работах, не требующих высокой квалификации. Велфер начисляется ежемесячно в размере 950-1000\$ на семью из 2-х человек, 1250-1300\$-3-х человек.

В настоящее время планируется разработать новый миграционный закон, в котором будут предусмотрены меры по ускорению въезда новоприбывших. Сейчас этот процесс длится 2-3 года, тогда как можно было бы сократить этот срок до 6-12 месяцев.

УДК 574

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В г. МИНСКЕ

М.А. Фалолева

*Научн. руководитель: Г.И. Марцинкевич, д-р геогр. наук
(Белорусский государственный университет)*

Современный город представляет собой сложную, взаимосвязанную и взаимозависимую динамическую систему, главные составляющие которой - природная основа и техносфера как результат антропогенного воздействия на нее. Таким образом, на территории современного города можно выделить: 1) природную составляющую как систему; 2) техногенную составляющую как систему; 3) "урбогеосистему", образованную при их взаимодействии как систему высшего порядка по отношению к 1 и 2.

Настоящая работа посвящена рассмотрению экологического состояния города Минска с точки зрения ландшафтно-экологического подхода с использованием возможностей обработки информации с помощью геоинформационных систем. Задача данного исследования - проанализировать природные и антропогенные факторы, оказывающие влияние на территориальное распределение загрязнения в г. Минске.

Природные факторы. Западный перенос воздушных масс влияет, прежде всего, на распространение загрязнителей атмосферы. Преобладание северо-западных ветров определяет перенос загрязнителей в направлении с северо-запада на юго-восток.

Рельеф Минска оказывает влияние на распределение загрязнения атмосферы, гидросферы и частично почвенного загрязнения территории города. В условиях г. Минска воздух "стекает" в направлении понижения рельефа, то есть к центральной и юго-восточной части города.

Система поверхностных вод и характер рельефа местности тесно взаимосвязаны. Очевидно, что распространение водного загрязне-

ния г. Минска осуществляется по направлению течения рек, а, следовательно, в общем направлении понижения рельефа - по долине р. Свислочь. Так, в нижнее (в границах города) течение р. Свислочь попадает загрязнение практически со всей территории Минска. Здесь расположена Минская станция аэрации (МСА), стоки которой очищаются недостаточно и являются серьезным источником загрязнения водной среды [2].

Озелененные территории размещены в городе неравномерно.

Антропогенные факторы. Основными веществами, загрязняющими атмосферу Минска, являются: CO, SO_x, NO_x, взвешенные вещества, ЛОС [2]. Характерно расположение источников загрязнения, основная масса которых находится в центральной и юго-восточной части города, т.е. со стороны преобладающих ветров.

На качество *водной среды* города оказывают влияние стоки промышленных предприятий, канализационные стоки, вещества, смываемые с городских и сельскохозяйственных территорий [2]. Стоки в открытые водоемы осуществляют только 16 предприятий Минска. Стоки от остальных предприятий поступают в канализацию и, в конечном итоге, оказываются на МСА, где проходят очистку [5].

Большинство загрязняющих почвы города веществ являются ингредиентами выбросов промышленных предприятий. Характерные загрязнители почв города - Zn, Pb, в меньшей степени - Cd, Ni, Cr [2].

Оценка экологического состояния территории проводилась для 9 административных районов Минска и основана на сочетаемости природной основы и характера её использования. Основным предметом анализа было распространение загрязнения.

Оценка природной основы. При оценке *климата* (влияния западного переноса) районам были присвоены показатели в баллах с увеличением в направлении с юго-востока на северо-запад.

Трем ступеням *градации рельефа* (возвышенный, средневысотный, низменный) присвоены значения соответственно (-1), 1, 2. При оценке балльные значения для каждого вида рельефа в границах данного района умножались на коэффициент k_p , в зависимости от площади, занимаемой рельефом данной высоты в границах района.

При оценке *обводненности* территории учитывалась доля площади района, занимаемой водными объектами: показатели увеличивались в зависимости от увеличения площади водных объектов на территории района. Кроме того, приближенно можно выделить районы, расположенные в 1) верхнем течении водотоков-2 балла; 2) нижнем течении водотоков-1 балл.

Аналогично производилась оценка *растительности*.

Оценка антропогенного воздействия. Химическое *загрязнение атмосферы*: 1) расположение источников загрязнения атмосферы:

ры на территории района: количество баллов при оценке равнялось количеству источников в границах района; 2) близость к другим источникам загрязнения атмосферы: количество баллов равнялось количеству источников в пограничных районах. При оценке физического воздействия учитывалась доля территории района, подвергающаяся воздействию физических факторов.

Загрязнение поверхностных вод: 1) расположение источников загрязнения поверхностных вод на территории района: количество баллов равнялось количеству источников в границах района; 2) близость к другим источникам загрязнения поверхностных вод: количество баллов при оценке равнялось количеству источников, расположенных за пределами района выше по течению в границах водосборов, захватывающих территорию района.

Для приведения показателей (n_{ij}) в сопоставимую форму (m_{ij}) они были преобразованы:

$$m_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sum (n_{ij})} .$$

Показатели для природной основы $\hat{a}_{(np)}$ и антропогенного воздействия $\hat{a}_{(антр)}$ вычислялись отдельно. Итоговый расчетный показатель для каждого района \hat{a} рассчитывался по формуле: $\hat{a}_i = \hat{a}_{(np)i} - \hat{a}_{(антр)i}$.

Итоговые показатели \hat{a}_i переведены в показатели A_i от (-5) до 5.

Полученные показатели отражают, скорее, не фактическую экологическую ситуацию в районе, а оптимальное сочетание природных и антропогенных предпосылок. По-видимому, при "идеальном" планировании показатели такого рода должны быть одинаковы для всех оцениваемых территорий (по принципу - больше природная предрасположенность к загрязнению - меньше антропогенное давление).

В результате максимальные показатели ($A=5$) получили Советский и Московский районы г. Минска (северная и северо-западная части города). Минимальный ($A=-5$) - Заводской и Ленинский районы (южная и юго-восточная части), Первомайский район (юго-восток) - $A=4$, Центральный - $A=3$, Фрунзенский (западная часть) - $A=2$, Октябрьский (южная часть) - $A=0$, Партизанский (восточная часть) - $A=1$.

Результаты приведенной оценки "экологического потенциала" в целом совпадают с оценкой фактического загрязнения городской среды [2]. Различия в результатах этих двух оценок позволяют проследить "вес" природных и антропогенных предпосылок в формировании экологической ситуации г. Минска.

Существенное усовершенствование оценки может быть достигнуто при уточнении природных факторов: добавления данных об устойчивости ландшафта, породном составе и устойчивости растительности и т.д.; антропогенных факторов: данных о составе и классе опасности загрязнителей, размерах выбросов от источников и др.; добавлении данных о загрязнении почвенной среды. Оценка такого рода может быть использована при проектировании новых территорий застройки города и для оптимизации существующих.

Литература

1. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия. - М.: Стройиздат, 1989.
2. Елизарова Л.В. Экологические проблемы города Минска и пути их решения. - Мн., 1989.
3. Макаров В.З., Пролеткин И.В. и др. Применение ГИС-технологий в ландшафтно-экологическом изучении городской территории // Современные информационные технологии в урбанистике, градостроительстве и региональном планировании УРБИС-97: Материалы конференции. - М., 1997.
4. Марцинкевич Г.И. Ландшафтно-экологические предпосылки оптимизации городского ландшафта // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды: Материалы конференции. - Воронеж, 1996.
5. Отчеты Минского городского комитета по природным ресурсам и охране природы. - Минск, 1998, 1999.
6. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды. - М.: Стройиздат, 1989.

УДК 339.9

ВЫЯЎЛЕННЕ КАНЦЭПЦЫЙ ГЕАПАЛІТЫЧНАГА СТАНОВІШЧА БЕЛАРУСІ ПРАЗ АНАЛІЗ ЗНЕШНІХ ЭКАНАМІЧНЫХ СУВ'ЯЗЬЎ

Д.Л.Пенік

*Навук. кіраўнік: Н.І.Жураўская, канд. геагр. навук, дац.
(Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт)*

Асноўнай мэтай даследавання стаў пошук узаемазалежнасцяў паміж геапалітычным становішчам Беларусі і дынамікай у знешніх эканамічных адносінах.

Вядома, што геапалітычнае становішча - гэта месца дзяржавы ў сістэме міжнародных адносін, уключаючы не толькі становішча ў пра-

сторы, але і функцыянальную ролю ў сукупнасці дзяржаўных арганізмаў. Пры выкарыстанні метада структурна - функцыянальнага аналіза геапалітычнага прастора разглядаецца як сістэма з складанай структурай, кожны элемент якой выконвае спецыфічныя функцыі. Дзейнічаюць элементы згодна з патрабаваннямі прасторы. Галоўнае пры гэтым - зберагчы раўнавагу сістэмы, забяспечыць поўнае выкананне функцый элементамі. Элементамі структуры з'яўляюцца прасторы рознай якасці (эканамічная, палітычная, інфармацыйная, экалагічная і інш.), дзякуючы вывучэнню функцый якіх можна вызначыць канцэпцыі геапалітычнага становішча Беларусі.

Рэспубліка Беларусь ажыццяўляе палітычны, ваенны, эканамічны, інфармацыйны і іншыя формы кантролю над прастораю. Сярод гэтых форм ёсць свае імператывы, якія і вызначаюць асноўныя прасторавыя функцыі. Гэтыя імператывы - эканамічны і ваенна-палітычны, на сённяшнім этапе ёсць вытворная сусветных геапалітычных тэндэнцый. Таму менавіта вобласць знешніх эканамічных сувязяў Беларусі стала асноўным аб'ектам дадзенай працы.

Метадам аналіза знешніх сувязяў можна вырашыць шэраг іншых задач геапалітычнага даследавання.

1. Вывучэнне здольнасцяў эканамічнай прасторы дзяржавы, эканамічнай яе актыўнасці (праз дынаміку паказчыкаў знешняга гандлю, узроўня эканамічнага кантролю дзяржавы над прастораю ў сэнсе забеспячэння ўнутранай эканамічнай бяспекі (праз аналіз паказчыкаў сальда, замежных інвестыцый, крэдытаў, дзейнасці замежных фірм).

2. Вызначэнне сферы эканамічных інтарэсаў дзяржавы (праз геаграфію сувязяў).

3. Вылучэнне шэрагу дзяржаваў, у сферу інтарэсаў якіх уключаецца Беларусь [1], [2].

4. Вывучэнне магчымасцяў забеспячэння эканамічнай бяспекі РБ у прасторавым сэнсе на розных узроўнях:

а) глабальным (праз доўгатэрміновую знешнеэканамічную арыентацыю на Расію);

б) рэгіянальным (праз стратэгічны характар эканамічных стасункаў з краінамі СНД і з суседзямі ў Цэнтральнай і Усходняй Еўропе);

в) лакальным (праз кантакты з рэгіёнамі Расіі і прыгранічнымі рэгіёнамі суседніх краін).

5. Вывучэнне праблемы легітымацыі палітычнага ўплыву адных краін на другія [4] шляхам выкарыстання эканамічнай звязнасці.

6. Пошук заканамерных суадносін паміж плынямі ў прасторы (знешнім гандлем РБ) і палітычнай звязнасцю дзяржаў рэгіёну і аб'яднанняў краін (у якія ўваходзіць Беларусь [5]).

Апошні пункт мае асаблівае значэнне ў плане вырашэння галоўнай задачы даследавання, бо якасць геапалітычнага становішча выз-

начаецца праз аналіз функцый прасторы. У сваю чаргу функцыі задаюцца параметрамі пэўных прасторавых тэндэнцый, якія фарміруюцца сілавымі палямі больш моцных прастораў. Відавочна, што функцыі Беларускай Прасторы ў пэўным сэнсе ёсць вытворная ад характару ўплыву іншых дзяржаў. І гэты ўплыў тым больш, чым мацней звязнасць краін, г. зн. чым больш шчыльнасць прасторавай эканамічнай плыні.

У сэнсе камунікатыўных магчымасцяў забеспячэння транзіту Беларусь займае становішча геапалітычнага цэнтру - дзяржавы, значэнне якой вынікае з геаграфічнага становішча праз наступствы яе патэнцыяльнай слабасці для ўздзеяння з боку больш моцных дзяржаў. Асаблівая роля надаецца Беларусі ў плане кантроля даступнасці да важных для той ці іншай сілы рэгіёнаў [1]. Праз аналіз паказчыкаў доляў пэўных краін у знешнім гандлі РБ і долі РБ у знешнім гандлі гэтых дзяржаў можна зрабіць высновы аб ступені эканамічнай звязнасці ў межах СНД і ў рэгіёне Усходняй - Цэнтральнай Еўропы. Калі закрануць пытанне прамога і ўскоснага (легітымизаванага) ўплыву адных дзяржаў на другія, то ў сэнсе супрацьстаяння атлантычнай тэндэнцыі Беларусь мае значэнне, як краіна, праз якую можа легітымизавацца расійскі ўплыў на Украіну [4]. Калі роля фактара звязнасці ў фарміраванні функцый прасторы бясспрэчна, то прамая залежнасць якасці геапалітычнага становішча ад сукупнасці знешнеэканамічных сувязяў праяўляецца не ў поўнай ступені.

Пры разгледжанні гіпатэтычных мадэляў геапалітычнага становішча Беларусі (якія немагчыма пабудаваць праз аналіз толькі знешніх эканамічных сувязяў РБ) можна заўважыць, што:

— санітарнае становішча максімальна праяўляецца ў 1992 - 1994 гадах праз рост інвестыцый ЗША і рэзкае скарачэнне таваразварота з Расіяй;

— становішча аднаасобнага выканання кантынентальнай функцыі з элементамі ізаляцыі праяўляецца праз эканамічныя сувязі вельмі слаба. І перш за ўсё праз амаль адназначную прарасійскую арыентацыю і праяўленне стратэгічнага кірунку забеспячэння эканамічнай бяспекі на лакальным узроўні;

— злучальнае становішча (мост) праяўляецца пры аналізе знешніх эканамічных сувязяў РБ у максімальнай ступені. Гэта адлюстроўваюць і паказчыкі гандлю тавараў і паслуг (дзе асноўная роля належыць Расіі, Украіне, Германіі, Польшчы) і інвестыцый.

Сказанае вышэй дае нам галоўную выснову: пэўная сузалежнасць геапалітычнага становішча і кірункаў знешнеэканамічнай актыўнасці ёсць, але яна слаба праяўляецца ў кароткатэрміновым перыядзе даследавання, бо геапалітычнае становішча ў функцыянальным сэнсе - з'ява менш статычная, чым эканамічныя сувязі. Таму патрэбна аналізаваць увесь

спектр прасторавага кантролю дзяржавы: эканамічны, палітычны, дэмаграфічны, ваенны, інфармацыйны, экалагічны і іншыя віды.

Літаратура

1. Бжезинский З. Великая шахматная доска. - Москва: Международные отношения, 1998.
2. Дугин А.Г. Основы геополитики. - Москва: Арктогея, 1997.
3. Плешаков К.В. Геополитика в свете глобальных перемен.- Москва, 1994.
4. Поздняков Э.А. Геополитика. - Москва: Прогресс, 1995.
5. Тихонравов Ю.В. Геополитика. - Москва, 1998.

УДК 91

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ КАК КАТЕГОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

А.В. Томашевич

*Научн. руководитель: Л.В.Козловская, д-р эконом. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

Категория "качество жизни" используется в различных отраслях науки и является весьма сложной, динамичной и в определенной степени противоречивой.

Среди философов, социологов, экономистов нет единства в толковании сущности понятия "качества жизни". Одни трактуют его как тождественное укладу, уровню, стилю или образу жизни; другие противопоставляют качество жизни и уровень жизни как взаимопротивоположные (т.е. чем выше уровень жизни, чем напряженнее жизненный ритм, тем ниже качество жизни и наоборот), третьи сводят качество жизни к уровню стрессовых ситуаций или качеству окружающей среды, что также не получило общего признания.

Наиболее четкая и содержательная формулировка дана в философском энциклопедическом словаре: "...категория, выражающая качество удовлетворения материальных и культурных потребностей людей (качество питания, качество и модность одежды, комфорт жилища, качество здравоохранения, образования, сферы обслуживания, окружающей среды, структура досуга, степень удовлетворения потребностей в содержательном общении, знаниях, творческом труде, уровень стрессовых состояний, структура расселения и др.)"[1].

Принимая данное определение как исходную посылку, можно утверждать, что качество жизни - категория исторически детерминированная. Территориальная дифференциация условий, определяющих качество жизни, объединяет социологическое содержание данной категории с географией и трансформирует ее в категорию социально-экономической географии.

По мере усложнения экологической обстановки в числе факторов, влияющих на качество жизни, резко выделился экологический фактор. Причем применительно к условиям Беларуси экологическая составляющая в территориальном отношении оказывается исключительно разнообразной по своим характеристикам и степени влияния на качество жизни населения в различных районах. Это обстоятельство ещё больше усложняет содержание категории "качества жизни", превращая её в комплексную социо-эколого-экономическую категорию географической науки. В такой интерпретации категория "качество жизни" становится неотъемлемой частью при рассмотрении проблемы, получившей официальное название "устойчивое человеческое развитие".

Инициатива исследований данной проблемы в Беларуси была выдвинута представительством ООН в Беларуси, с 1995 по 1999 г. в рамках Программы развития ООН (ПРООН). Подготовлено 5 национальных отчетов по устойчивому человеческому развитию страны. В основу этих отчетов положены принципы национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь. В содержание стратегии заложено постепенное (поэтапное) движение к обществу постиндустриального типа с учетом национальных особенностей для повышения уровня и качества жизни, улучшения среды обитания.

В национальных отчетах дан анализ возможностей и конкретных направлений достижения стратегических целей. В круг разноплановых задач, кроме первоочередных мер по преодолению кризиса и стабилизации экономики, решению продовольственной проблемы, оздоровлению денежного обращения, включены мероприятия по нормализации экологической обстановки. Это означает, что политика по переходу к устойчивому развитию человека должна осуществляться с учетом географического фактора, особенностей природных условий, природно-ресурсного и экономического потенциала, численности и половозрастной структуры населения, уровня его жизни, его культуры и менталитета, экологического состояния каждого административного района.

Применительно к оценке качества жизни следует, по нашему мнению, акцентировать внимание на следующих показателях, дифференцированных по регионам различного таксономического ранга:

- ожидаемая продолжительность жизни от рождения, лет;
- доходы на душу населения, тыс. руб.
- государственные расходы на охрану здоровья, % от общих гос. расходов;
- количество человек на одного врача;
- государственные расходы на образование, % от общих гос. расходов;
- уровень коммуникационных услуг (телефонов на 100 человек);
- занятость и уровень безработицы;
- состояние окружающей среды в местах проживания (качество воздуха, качество потребляемой воды, наличие рекреационных ресурсов на душу населения);
- характер расселения и обеспеченность жильем.

Количественные и качественные характеристики охраны здоровья населения, обеспеченность жильем, образованием, рекреационными ресурсами и др. зависят от уровня развития социальной инфраструктуры. Состояние окружающей среды: качество воздуха, которым дышит население в тех или иных районах, качество питьевой воды и др. находятся в прямой зависимости от состояния экологической инфраструктуры. Однако реальные возможности достижения высокого уровня качества жизни будут зависеть от благосостояния людей, их платежеспособности, т.к. в условиях рыночной экономики все или почти все приведенные блага жизни являются платными. Таким образом, экономический уровень жизни людей, уровень развития социальной и экологической инфраструктуры являются важнейшими факторами, определяющими качество жизни населения. Исследование территориальной дифференциации экологической обстановки, развития экологических инфраструктурных подразделений, типологизация регионов страны по степени их развития и влияния на качество жизни является важным и вполне актуальным для Беларуси в целях повышения эффективности государственного регулирования всех процессов, определяющих качество жизни населения Беларуси.

Литература

1. Философский энциклопедический словарь / Редкол.: С. С. Аверинцев, Э.А.Араб-Оглы, Л.Ф.Ильичёв и др.-2-е изд.-М.: Сов.энциклопедия, 1989.
2. Горленко И.А., Руденко Л.Г., Малюк С.Н., Лебедь Н.П. Сбалансированное экономическое, социальное и экологическое развитие территории (экономико-географические аспекты). - Киев, 1991.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СУММА ТЕМПЕРАТУР (БСТ) КАК КЛИМАТИЧЕСКИЙ ФАКТОР СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

А.Г.Пехота

*Научн. руководитель: П.А.Ковриго, канд. геогр. наук, доц.
(Белорусский государственный университет)*

Цель данной работы - проследить динамику такой агроклиматической характеристики, как БСТ за период "посадка - увядание ботвы" картофеля во времени с 1972 по 1998 год.

Методика проведения исследований включала в себя сбор необходимой информации в отделе агропрогнозов Республиканского гидрометцентра; обработку данных по БСТ за период "посадка - увядание ботвы" картофеля из агрометеорологических ежегодников с 1972 по 1998 год по станциям Полоцк, Минск, Василевичи, Брест, которые были представлены в виде графиков; расчет средней БСТ по этим станциям за период с 1972 по 1998 год.

Результаты исследований показали, что на всех исследуемых станциях в настоящее время, начиная с конца 80-х годов, четко прослеживается уменьшение амплитуды колебаний значений БСТ.

Одним из главных условий успешного развития сельскохозяйственного производства является всесторонний учет природных и экономических особенностей каждого района и хозяйства. Среди природных ресурсов ведущее место занимает климат. От климата зависит сезонный вид ландшафтов, а это имеет определяющее значение при планировании и прогнозировании сроков проведения основных сельскохозяйственных работ [3, с. 8].

Картофелеводство представляет собой одну из важнейших отраслей растениеводства в сельском хозяйстве Беларуси. Поэтому необходимо изучать климатические факторы сезонного развития картофеля с целью получения высоких урожаев.

Основую жизнедеятельности каждого растительного организма являются свет, тепло и влага. Именно от этих факторов зависит как само существование растения, так и его продуктивность. Все другие метеорологические элементы играют в развитии растений второстепенную роль, их влияние нередко ограничивается территориями, определенными видами растений и отдельными фазами их развития; они или усиливают, или ослабляют действия основных факторов [3, с.33].

Сельскохозяйственная ценность климата определяется светом и теплом [3, с. 169]. Каждое растение для своего развития требует определенного количества тепла. Эту потребность выражают биологической суммой температур, под которой понимают сумму среднесуточных температур воздуха за период вегетации данной культуры от начала роста до созревания в пределах границ ее ареала [2, с. 42]. Ранние и среднеспелые сорта картофеля требуют БСТ выше 10°C , равной $1200-1800^{\circ}\text{C}$, в которой и выражается количество необходимого для их развития тепла.

БСТ постепенно уменьшается с юга и юго-запада на северо-восток. В результате проведенных исследований по станциям Полоцк, Минск, Василевичи, Брест (см. рис., с. 164) было выяснено, что БСТ с 1972 по 1998 год за период "посадка - увядание ботвы" у картофеля варьировалась от 1260°C на севере (Полоцк) до 2047°C на юго-востоке (Василевичи), т.е. между севером и юго-востоком разница составляла более 780°C .

На графиках динамики БСТ по годам на всех исследуемых станциях просматривается уменьшение отклонения БСТ от ее среднемноголетнего значения. Следовательно, количество слишком жарких или слишком холодных годов снизилось. Причем на станциях Минск, Брест прослеживается тенденция к увеличению количества лет с положительными отклонениями БСТ от их среднемноголетних значений, т.е. годы с БСТ выше среднего значения наступают гораздо чаще, чем годы с БСТ ниже среднего значения этой величины. Уменьшение амплитуды колебаний БСТ снижает вероятность возникновения неблагоприятных климатических условий для выращивания картофеля.

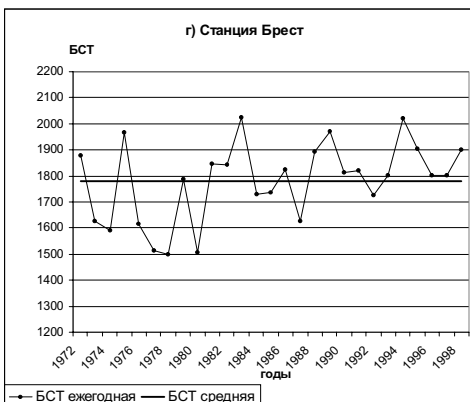
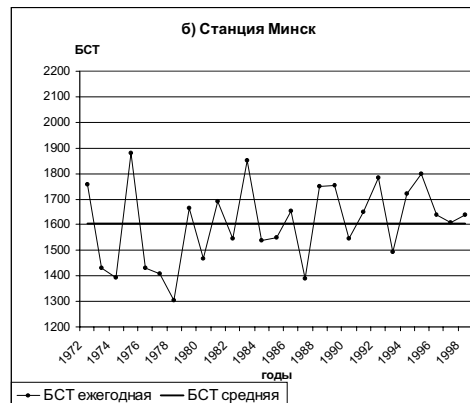
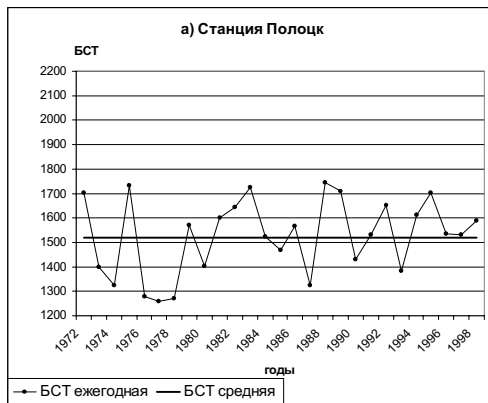
В целом территория Беларуси располагает благоприятными температурными ресурсами для успешного развития картофелеводства и получения устойчивых высоких урожаев.

Литература

1. Венцкевич Г.З. Сельскохозяйственная метеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1952. .
2. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология. - Л.: Гидрометеиздат, 1973.
3. Шкляр А.Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве. - Мн.: Вышэйшая школа, 1973.
4. Агроклиматические ресурсы Белорусской ССР (материалы гидрометеорологических наблюдений). - Мн., 1985.

ДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СУММ ТЕМПЕРАТУР ЗА ПЕРИОД "ПОСАДКА - УВЯДАНИЕ БОТВЫ" КАРТОФЕЛЯ (1972 - 1998 г.)

691



РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*PICEA ABIES* (L.) KARST.) ВО ВНУТРИВЕКОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТА БЕЛАРУСИ

Е.В.Киселева

*Научн. руководитель: В.Ф.Логинов, член-корр. НАН РБ
(Белорусский государственный университет)*

Массовое усыхание еловых насаждений на территории Беларуси в последнем пятилетии XX ст. приняло характер экологического бедствия и приобрело для республики особое экономическое значение. Ситуация с ельниками является составной частью глобальной экологической проблемы деградации и гибели хвойных лесов в Северном полушарии в XX ст. Озабоченность по этому поводу существует в России, Польше, Словакии, Канаде, Китае и в Японии. Она определяет необходимость поиска ответа на вопрос: является ли их усыхание реакцией на потепление климата.

Для дендроклиматического исследования были выбраны еловые насаждения на локальной платообразной возвышенности, расположенной в 22 км северо-восточнее г. Минска (кв. 96 Логойского лесхоза, ельник мшисто-кисличный) в подзоне дубово-темнохвойных лесов. Выбор данного лесного массива определялся тем обстоятельством, что в нем, как и во многих других аналогичных местонахождениях ели, в последние годы наблюдается массовое усыхание наиболее развитых (элитных) деревьев. В данном случае это явление происходит на плакоре, окруженном овражно-балочной сетью с глубиной вреза до 20-30 м, и представляет интерес для изучения изменчивости радиального прироста и ее возможной связи с климатическими факторами среды и солнечной активностью в зональных условиях еловой формации.

Абсолютные отметки плакора с исследованным лесным массивом - 278 м. Покровными породами являются лесовидные суглинки мощностью 0,3-0,5 м, ниже сменяемые моренными супесями и суглинками. Почва дерново-подзолистая (серая лесная). Множество сухостоя (куртинами и одиночно), ветровала, бурелома и снеголома.

Отбор образцов древесины (кernов) проводился приростным буром на высоте 1,3 м с южной стороны элитных деревьев возраста 60 лет и диаметром до 40 см в соответствии с методикой, принятой в дендроклиматических исследованиях. Для дендроклиматического анализа был рассчитан средний годичный прирост 20 деревьев, начиная с 1944 г. В результате получен 53-летний дендрометрический ряд,

определяемый современным возрастом хвойных лесов Беларуси и соответствующий периоду непрерывных метеорологических наблюдений. Возраст древостоя позволил использовать для анализа текущие значения радиального прироста, которые более рельефно отражают экологические факторы. К тому же осреднение прироста по 20 деревьям обеспечивало точность 10,6% и дало возможность избежать ошибки, вероятной при сглаживании и расчете модульных коэффициентов. Комплексный показатель среды рассчитывался по В.Г. Нестерову и Т.Т. Битвинскому (1974).

Для определения связи радиального прироста с режимом увлажнения, кроме гидрологического года, были выбраны следующие периоды, исходя из предположения, что за октябрь-апрель происходит пополнение запасов почвенной влаги, октябрь-июнь - пополнение запасов почвенной влаги и ее последующее использование древостоями при интенсивном росте (май-июнь), май-сентябрь - вегетационный период (приближенно). На изменчивость радиального прироста может оказать влияние температура воздуха не только за гидрологический год, но и за ноябрь и ноябрь-декабрь предыдущего года (подмерзание корневой системы), а также за май-июнь (интенсивный рост).

Радиальный прирост ели в зональных условиях плакора не зависит от метеорологических факторов каждого из перечисленных периодов, включая гидрологический год: коэффициент корреляции изменяется в диапазоне от 0,002 (осадки за май-сентябрь) до 0,18. Парадоксальным выводом является то, что нулевая гипотеза отвергается для комплексного показателя среды: $r = -0,27$ (статистически достоверен для $P = 0,05$).

В основу математической модели комплексного показателя среды положено предположение о том, что состояние организма (в данном случае прирост древесины) определяется не одним фактором, а суммой срочных характеристик среды, взятых за интервал процесса воздействия этой среды на организм (4 года). Прирост древесины связан с этим показателем почти линейно. В нашем случае радиальный прирост ели снижается с увеличением комплексного показателя в основном за счет температуры воздуха, т.е. потепление вызывает отрицательную реакцию ели в зональных условиях плакора на территории Беларуси.

Связь радиального прироста деревьев с солнечной активностью прямая. Коэффициент корреляции для всего 53-летнего периода роста ели на плакоре равен 0,33, после угнетения прироста в 40-х гг. - 0,38 и для 1953-1987 гг. - 0,8. Причем его ритмичная динамика совпадает с 11- и 22-летними циклами солнечной активности. Влияние солнечной активности на прирост следующего года ослабевает ($r = 0,29$), а при лаге 2 года исчезает ($r = 0,05$).

Довольно плодотворным для исследования изменчивости среды является метод наложения эпох. Для временной привязки нами использованы годы максимальной активности Солнца - 1947, 1958, 1969, 1980 и 1991. Данный метод подтвердил цикличность радиального при-

роста ели и смещение его максимального значения на 1 год на "вершине" цикла по отношению к солнечной активности. Прирост с 1945 г. по 1952 г. с ухудшением метеорологических условий хотя и сохранил свой цикл, но его текущие значения были меньше, чем в другие циклы, за исключением последнего.

Ход радиального прироста ели указывает на его резкое снижение после 1988 г. Именно оно отражает начало угнетения ели задолго до летних засух в 1991, 1992 и 1994 гг., приведшее в конечном итоге к массовому усыханию древостоя.

Ослабленный древостой после минимума солнечной активности в 1986 г. начал, но не завершил очередной цикл радиального роста. Причина его дальнейшего угнетения, по всей видимости, заключена в резком потеплении климата Беларуси в 1987-1998 гг. Это потепление согласуется с глобальным потеплением климата. Именно обратная связь радиального прироста с комплексным показателем среды усугубила ситуацию и привела к экологическому бедствию ослабленного древостоя, который к тому же стал легкой добычей для короедов. Следует отметить, что комплексный показатель среды не коррелирует с числами Вольфа ($r = -0,04$).

Из анализа причин массового усыхания ели на плакоре в южной части подзоны дубово-темнохвойных лесов на территории Беларуси следует два альтернативных сценария развития ситуации. Первый из них связан с признанием дальнейшего потепления климата в результате антропогенного усиления парникового эффекта атмосферы. В этом случае массовое усыхание ели есть признак сокращения ее ареала (южная граница сплошного распространения находится в 120 км южнее Минска). Второй сценарий обосновывается тем, что потепление во 2-ю эпоху вызвано естественными причинами, и уменьшение солнечной активности в квазивековом цикле вернет климат Беларуси в первой половине XXI ст. к ситуации вековой давности. Новое поколение еловых насаждений окажется в более благоприятных климатических условиях.

УДК 91:339.5

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ СО СТРАНАМИ ЕВРОПЫ

Т.Е.Просняк

*Научн. руководитель: Е.А.Антипова, канд. геогр. наук
(Белорусский государственный университет)*

Республика Беларусь с момента получения независимости самостоятельно определяет внешнеторговую политику и является пол-

ноправным субъектом мирового рынка. Внешняя торговля стала важнейшей формой включения в мирохозяйственную систему. Постоянно повышается значимость экспорта как источника необходимых стране валютных поступлений, которые незначительны вследствие снижения инвестиций в экономику республики иностранными вкладчиками.

Целью работы является экономико-географический анализ внешней торговли Республики Беларусь со странами Европы, включая Россию, Украину, Молдову и республики Прибалтики, в 90-е годы. Данный регион является определяющим в масштабах внешней торговли Беларуси, объемы экспортно-импортных операций с государствами Европы лидируют во внешнеторговых связях республики.

Использованы методы системного подхода, пространственного анализа, исторического подхода, сравнительно-географический, статистический, картографический.

Работа выполнена на основе обработки и анализа статистических материалов по внешней торговле Министерства иностранных дел Республики Беларусь.

В ходе исследования были получены следующие выводы:

- постоянное увеличение роли внешней торговли с государствами мира и Европы определяет экономический рост страны;
- ежегодное снижение внешнеторгового оборота с европейским континентом вследствие проявления негативных факторов переходного периода;
- снижение объемов экспорта из-за невысокой конкурентоспособности белорусских товаров на рынках большинства государств Европы;
- наблюдаемое сокращение импорта вследствие низкой платежеспособности белорусских внешнеторговых субъектов;
- сохранение на протяжении изучаемого периода географии внешней торговли: основные экспортно-импортные поставки Беларуси направлены в европейские государства ближнего (Россия, Украина) и дальнего (Германия, Польша) зарубежья; география партнерства охватывает 40 государств Европы;
- сохранение товарной структуры экспорта (минеральные удобрения, транспортные средства, текстиль) и импорта (минеральные ресурсы, машины и оборудование, пищевые продукты), что определяется экспортно-ориентированной направленностью отраслей Беларуси, сложившейся ее специализацией и нехваткой минерального сырья и высокотехнологичного оборудования;
- положительное сальдо в торговле услугами на фоне незначительной доли услуг в общем товарообороте.

Наряду с выявленными географическими особенностями внешней торговли предложены меры по ее совершенствованию: расшире-

ние географии внешней торговли посредством изучения конъюнктуры товаров и поиска новых рынков сбыта, эффективное использование форм торговли (клиринг, франчайзинг, лизинг), оптимизация инвестиционного климата, более широкое внедрение рекламы и послепродажного обслуживания, более эффективное использование транзитного геоположения республики, поиск новых поставщиков минерального сырья за пределами европейского региона, повышение конкурентоспособности белорусских товаров на рынках Европы.

Литература

1. Дайнеко А.Е. Моделирование внешнеэкономических отношений Республики Беларусь. - Мн., 1997.
2. Рогач П.И., Сосновский В.Н. Коммерческая география Республики Беларусь. - Мн., 1994.
3. Турбан Г.В. Внешнеэкономическая деятельность. - Мн., 1997.

УДК 91

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОМОРФ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ (БАССЕЙН РЕКИ ЗАП. БУГ)

Т.Л. Михович

*Научн. руководитель: В.С.Аношко, д-р геогр. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

Изменение рельефа в результате хозяйственной деятельности в последние десятилетия приобрело значительные масштабы. В результате этого формируется комплекс форм (техноморф (Кадацкий, Лукашев, 1979)), получивший название техногенного рельефа.

Необходимость изучения техноморф бассейна Западного Буга обусловлена тем, что территория подвержена комплексному воздействию техногенных рельефообразующих процессов; тут расположены крупные промышленные центры, несколько крупных полимагистралей, карьеры, искусственные водоемы, густая сеть мелиоративных каналов. Бассейн Западного Буга является пограничным регионом Беларуси, Украины, Польши, поэтому его изучение важно в связи с перспективами трансграничного сотрудничества. Территория находится в 2-х геоморфологических областях: Полесье и Предполесье, что позволяет проследить отличия в направленности техногенных рельефообразующих процессов.

Все формы собственно техногенного рельефа Беларуси объединяются в три группы: положительные, отрицательные и уплощенные

поверхности (Матвеев, 1990). На изучаемой территории общая площадь техноморф составляет около 450 тыс. га (43% от всей площади).

К положительным формам рельефа относятся плотины, дамбы, валы, отвалы, насыпи дорог и наземные трассы газо- и нефтепроводов, городища, курганы. На изучаемой территории эти формы занимают площадь около 64 тыс. га (6,2% изучаемой территории и 14,3% всех техноморф). Среди них наибольшие площади (56% от положительных техноморф) под улицами и всеми видами дорог и трубопроводов. Наибольший удельный вес этих техноморф в Кобринском (9700 га), Брестском (81000 га) и Пружанском (80000 га) районах. Насыщенность транспортными путями объясняется расположением здесь мощнейшего транспортного коридора (полимагистраль Брест - Минск - Москва). Под всеми видами дорог и улиц на изучаемой территории занято 35700 га.

Второе место среди структур положительного техногенного рельефа занимают бровки (31,4%) - наибольшая их площадь в Пружанском и Малоритском районах. За ними следуют кладбища, скотомогильники, мусоросвалки (12,5%) - наибольшая доля их в Брестском и Кобринском районах. Меньше 1% от всех положительных техноморф занимают валы и техноморфы археологического происхождения (курганы, селища, городища).

Отрицательные техноморфы занимают площадь около 26000 га (2,5% площади изучаемой территории и всего 5,8% от всех техноморф). Среди них преобладают техноморфы осушительной мелиорации и биогенного рельефа.

Природные особенности распространения биогенного рельефа характеризуют первоначальную заболоченность территории. Доля болот и заболоченных земель изначально составляла 275 тыс. га (26,7% территории исследования). Наибольший этот показатель на Полесской низменности: Кобринский район (42,6%), Жабинковский (35,5%) и Малоритский (33,7%). В Пружанском и Каменецком районах этот показатель значительно ниже - 21,5% и 15,8%.

К началу 1999 года ситуация изменилась следующим образом: площадь болот составила около 35 тыс. га (3,4% территории). Площадь осушенных земель составила 240 тыс. га (23,3%). По удельному весу осушенных земель выделяется три района: Кобринский (35,9%), Жабинковский (33,6%), Малоритский (31,2%); в Брестском, Пружанском и Каменецком районах осушено от 14 до 18% территории. Часть осушенных земель (94%) передана для сельскохозяйственного использования, небольшая их доля осталась под торфоразработками (0,5% территории), остальная передана в пользование для лесохозяйственного и другого использования.

Мелиоративное воздействие изменило такой важный элемент рельефа, как гидрографическая сеть. В результате строительства мелиоративных каналов изменяются количественные и качественные

показатели рельефа, например, густота расчленения. Техногенному воздействию подвергаются и естественные водотоки, которые в некоторых районах канализированы полностью (Жабинковский и Кобринский). Под мелиоративными каналами, канализированными реками и искусственными водоемами занято на изучаемой территории 20 тыс. га (2%). По удельному весу этих техноморф особо выделяются Брестская водно-ледниковая низменность - Жабинковский (3,5%), Кобринский (2,5%), Брестский (2,4%) районы. Это обусловлено как природным фактором (естественная заболоченность земель), так и антропогенным (степень хозяйственного освоения).

В процессе промышленной добычи нерудных полезных ископаемых формируются такие техноморфы, как карьеры, занимающие 0,1% территории (900 га). География распространения этих техноморф зависит от природного фактора (наличие месторождений полезных ископаемых) и антропогенного (степень их разработанности). Площадь земель под торфоразработками, находящимися в эксплуатации, сильно сократилась и составила 500 га - 0,5% территории на 01.01.1999 г.

Уплощенный рельеф занимает площадь около 360 тыс. га (35% территории и самую значительную долю от площади всех техноморф - 80%). Преобладают среди них пахотные земли (94,5%). При вспашке перемещается большой объем пород, но на незначительное расстояние, поэтому рельеф подвергается только нивелировке (значительных понижений рельефа не происходит - на 0,7 мм/год (Матвеев, 1990)). Наибольшая распаханность характерна для Предполесья (65% территории).

Выделяются техноморфы городских территорий, рельеф которых относится к невозобновимому. Площадь земель, занятых под застройками и дворами, составила 19800 га (5,5%). Наибольшие эти показатели в Брестском и Кобринском районах.

Природные особенности и направленность освоения территории привели к территориальным различиям в преобразовании рельефа. Менее благоприятные природные условия обусловили незначительное преобразование рельефа (кроме биогенного) Малоритской водно-ледниковой и Верхнеприпятской озерно-алювиальной равнин; интенсивное освоение территории вдоль транспортного коридора способствовало преобразованию рельефа Брестской водно-ледниковой низменности; высокая степень разработанности месторождений полезных ископаемых и распаханность обусловили значительное изменение рельефа равнин Предполесья.

Литература

1. Матвеев А.В. История формирования рельефа Белоруссии. - Мінск: Навука і тэхніка, 1990.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТУРИЗМ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Д.Г.Решетников

*Научн. руководитель: И.И.Пирожник, д-р геогр. наук, проф.
(Белорусский государственный университет)*

Во второй половине XX века международный туризм (МТ) является одним из наиболее динамично развивающихся секторов мирового хозяйства. По данным Всемирной туристской организации (ВТО), число международных туристских поездок в 1998 г. превысило 625 млн., а объем финансовых поступлений составил 445 млрд. долл.

Значительный интерес, проявляемый к экономическим аспектам МТ, связан прежде всего с валютными поступлениями от реализации товаров и услуг иностранным посетителям. Римская Конференция ООН 1963 г. признала МТ "важной невидимой статьей экспорта", а также "важным фактором экономического развития".

Исследователи (Ананьев, 1971; Файтельсон, 1971; Jedrzejczyk, 1995 и др.) отмечают, что экономическая эффективность туристского экспорта по сравнению с традиционными формами внешней торговли существенно выше. Это связано с тем, что товары, приобретаемые иностранными посетителями, реализуются не по внешнеторговым, а по розничным ценам принимающей страны, которые нередко превышают уровень цен на мировом рынке. При этом, в отличие от традиционных внешнеторговых операций, принимающая страна (экспортер) не затрачивает средства на транспортировку, складирование, страхование товаров. Часть этих расходов (например, на транспортировку товаров, приобретенных в качестве подарков и сувениров) берет на себя потребитель. Кроме того, оплата за предоставленные туристские услуги и товары, как правило, производится незамедлительно, что выгодно отличает МТ от традиционных форм экспорта, где широко распространены отсрочки платежей и поставки в кредит. Важным преимуществом туристского экспорта является также специфика его товарной структуры. Вовлечение в сферу внешнеторгового обмена товаров и услуг, которые в иных случаях не подлежат реализации на внешних рынках (сувениры, экскурсии и развлечения, услуги гостиниц и ресторанов, медицинское обслуживание и др.), позволяет расширить экспортный потенциал страны.

В силу указанных факторов, а также с учетом относительно свободного в настоящее время доступа к рынкам спроса (отсутствие антидемпинговых и др. ограничений) туристский сектор представля-

ется одним из наиболее приоритетных направлений в структуре внешнеэкономической деятельности Беларуси.

Внешнеэкономическую роль МТ особенно часто связывают со стабилизацией платежного баланса. Действительно, в ряде стран положительное сальдо туристского баланса в определенной степени компенсирует дефицит внешней торговли. Позитивное воздействие МТ на социально-экономическое развитие страны выражается также в притоке иностранных инвестиций, создании новых рабочих мест и росте доходов у занятых в сфере туристского обслуживания, увеличении потребительского спроса на широкий набор товаров и услуг, решении проблем регионального развития и др. С МТ непосредственно связаны и поступления от международного транспорта, которые, согласно действующим нормам статистического учета, рассматриваются отдельной статьей.

Следует, однако, учитывать, что создание комплекса услуг для приема иностранных посетителей требует определенных затрат на импорт, которые часто остаются вне внимания исследователей, либо их роль недооценивается. В то же время, по подсчетам Мирового банка, импорт товаров и услуг для иностранных туристов поглощает от 15 до 55% валютных поступлений.

Основными статьями импортных расходов являются следующие:

1) импорт товаров и услуг туристского потребления. При этом следует иметь в виду как непосредственный импорт готовых товаров (продовольствие, туристское снаряжение и т.п.), так и косвенный - закупки сырья для производства продукции туристского потребления;

2) импорт оборудования и материалов, необходимых для развития туристской инфраструктуры. Включает прямой и косвенный импорт, связанный с техническим оснащением гостиниц, ресторанов, закупкой транспортных средств и др.;

3) обслуживание иностранных инвестиций. Данные платежи представляют собой отток валюты в связи с выплатой дивидендов зарубежным инвесторам, оплатой труда иностранного персонала, выплатой управленческих гонораров иностранным фирмам и др.;

4) расходы на продвижение национального турпродукта на внешних рынках и создание благоприятного имиджа страны. Эту статью обычно составляют расходы правительственных и общественных организаций. Эффективность данных затрат довольно высока, так как они способствуют увеличению числа туристских прибытий в страну;

5) импорт, обусловленный возросшим потреблением со стороны местного населения. Дополнительным стимулятором роста импортных расходов является так называемый "демонстрационный эффект".

Можно сделать вывод, что величина поступлений от МТ не является исчерпывающим критерием для выявления роли туризма в

стабилизации платежного баланса и формировании ВВП, так как данная оценка, вероятно, будет завышена. Для более качественного анализа необходимо учитывать величину чистых туристских поступлений.

В то же время наличие импортного содержания не должно уменьшать экономических преимуществ МТ. Имеющиеся результаты исследований свидетельствуют о том, что, во-первых, расходы на импорт в туризме ниже, чем во многих отраслях производства, ориентированных на экспорт продукции. Во-вторых, иностранные инвестиции в туристский сектор отличаются быстрой окупаемостью в валюте, что смягчает проблему относительно высокой капиталоемкости отрасли.

Важное практическое значение имеет еще один вывод, который можно сделать из анализа импортного содержания поступлений от иностранного туризма. Валютная эффективность МТ во многом определяется возможностями страны обеспечить потребности иностранных посетителей за счет собственного ресурсного, производственного, трудового, научного потенциала.

Литература

1. Ананьев М.А. "Невидимый экспорт" и международные отношения. - М., 1971.
2. Гезгала Я. Туризм в народном хозяйстве. - М., 1974.
3. Невидимые статьи: туризм. Элементы политики туризма в развивающихся странах//Доклад секретариата ЮНКТАД, 1971.
4. Jedrzejczyk I. Ekologiczne uwarunkowania i funkcje turystyki. - Katowice, 1995.

УДК 621.37

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С УГЛЕВОДОРОДНОЙ ЗАЛЕЖЬЮ

Д.Ю.Иванов

Научн. руководитель: Н.В.Цывис, канд. физ-мат. наук, доц.;

В.Ф.Янушкевич, ст. преподаватель

(Полоцкий государственный университет)

Для разработки более эффективных и достоверных методов электроразведки углеводородных залежей широко используется математическое моделирование процессов, происходящих на реальных месторождениях нефти и газа (углеводородов). Моделирование, т.е. исполь-

зование для исследований моделей, имеющих одну и ту же физическую природу с моделируемыми объектами, может осуществляться двумя способами. Один из них основан на исследовании образцов горных пород, отобранных в скважинах, шахтах, штольнях и т.д. С помощью образцов моделируют тепловые, диффузионные, электромагнитные, акустические и другие природные процессы. Второй способ предполагает создание модели самих горных пород (искусственные образцы), на которой выполняют в последующем моделирование реальных процессов.

Было проведено исследование взаимодействия углеводородов с электромагнитными волнами в режиме двухчастотного взаимодействия на основе второго способа моделирования. Как известно, для получения полной информации об исследуемом объекте нужно построить такую модель среды, имеющую одну и ту же физическую природу с моделируемым объектом. Диэлектрические свойства входящих в состав углеводородной залежи твердых, жидких и газообразных веществ определяются диэлектрической проницаемостью ϵ . Вклад каждой фазы в общую эффективную диэлектрическую проницаемость породы обуславливается химико-минеральным составом частиц скелета, их количеством, размером и фазой, структурой и текстурой пород и т.д.

Модель разреза геологического профиля с углеводородной залежью (УВЗ) представлена на рис. 1.

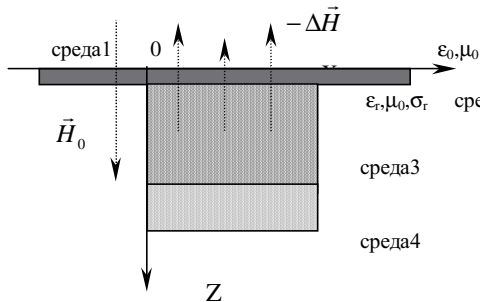


Рис. 1. Модель разреза геологического профиля с включением углеводородной залежи

Окружающее углеводороды пространство (среда 1) находится в физическом, химическом и термодинамическом равновесии с контуром вмещающих пород (среда 2). Однако это выполняется для среды вне контура залежи углеводородов. Вмещающие породы в этой области содержат твердый кристаллический скелет пород, пронизанный электролитом водных растворов солей и проводящими включениями за счет минералов с электронной проводимостью. Над залежью углеводородов (среда 4) под действием высоких температур и пластово-

го давления происходят поляризационные процессы, и на границе контакта с окружающей углеводороды средой 2 образуется промежуточная область (среда 3), характеризующаяся избытком свободных электронов, преобладанием восстановительных процессов, связанных с переходом ряда химических элементов осадочных пород в низковалентное состояние.

Приведенный анализ геофизической обстановки над УВЗ показывает, что над залежью существует поток электронов, приводящий к появлению электромагнитной аномалии ДН из-за проявления диамагнитных свойств перемещающихся частиц в среде.

Установлено, что наибольшее влияние на диэлектрическую проницаемость среды оказывает пористость, влажность и объемное нефтенасыщение. Поэтому среда была смоделирована таким образом, чтобы взятое за основу расчетов значение диэлектрической проницаемости $\epsilon=10$ характеризовалось коэффициентами пористости, водонасыщения и объемного нефтенасыщения, соответствующим реальным значениям песчано-алевритовых фракций над залежью углеводородов.

Было выведено значение тензора диэлектрической проницаемости среды для случая двухчастотного взаимодействия, на основании которого проводился анализ электродинамических характеристик исследуемой среды.

При зондировании углеводородов сигналами двух частот ω_1 и ω_2 с амплитудами E_1 и E_2 , причем $k_E = \frac{E_2}{E_1} \ll 1$ и $k_\omega = \frac{\omega_1}{\omega_2} \ll 1$ отклик среды на воздействие будет различен. При амплитуде высокочастотного сигнала, равной $0,1 E_1$, эффект взаимодействия будет более существенным при меньшем разное зондирующих частот ω_1 и ω_2 . При отличии высокочастотной составляющей от низкочастотной в 100 и более раз отражательные свойства залежи улучшаются, и диапазон, в котором будет происходить увеличение поверхностной волны над залежью, смещается в область более высоких частот.

Были проведены экспериментальные исследования модели залежи в режиме двухчастотного взаимодействия, которые подтвердили правильность выбора модели среды и электродинамических характеристик углеводородной залежи в режиме двухчастотного взаимодействия.

В результате проведенного теоретического анализа, подтвержденного данными экспериментальных исследований, могут быть даны рекомендации по использованию наиболее эффективных соотношений между параметрами электромагнитных волн с точки зрения оптимального обнаружения. Полученные результаты могут быть использованы для разработки радиотехнических систем ближней и дальней радиолокации, для оптимизации методов поиска и оконтуривания залежей нефти и газа.

К ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «МОЗЫРСКИЕ ОВРАГИ» ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

О.А.Алексеев

*Научн. руководитель: Д.В.Потапов, ассистент
(Мозырский государственный педагогический институт
имени Н.К.Крупской)*

Мозырский ландшафтный заказник, основанный в 1986 году, находится в зоне Мозырско-Хойникско-Брагинской гряды, почвы которой сформированы на водно-ледниковых связных и рыхлых пылеватопесчаных сумесях или песках, подстилаемых маренными суглинками, или на связных песках, сменяющихся рыхлыми песками или другими породами. Преобладают дерново-подзолистые почвы слабо- или среднеподзоленные, средне- или слабосмытые, а в долинах оврагов - намытые. Основными факторами почвообразования явились рельеф, почвообразующие породы и особенности залегания их, климат, уровень грунтовых вод и антропогенный фактор.

Исследованиям на содержание тяжелых металлов были подвергнуты пробы почв, отобранные на территории оврага № 39 (р-н «Сидельники»). Отбор почв и их исследования на содержание тяжелых металлов проводились согласно отработанным методикам. Результаты исследований представлены в табл.1.

Таблица 1

Динамика содержания в почвах заказника «Мозырские овраги»
солей тяжелых металлов (1997-99 гг.) (мг/кг)

Место отбора проб	1997 г.		1998 г.		1
	свинец	кадмий	свинец	кадмий	
1. Овраг №39 в р-н «Сидельники» (дно оврага)	22,30	0,08	25,20	0,03	12,00
2. Овраг №39 в р-н «Сидельники» (вершина склона)	21,48	0,09	26,40	0,03	8,10

По данным Мозырского зонального центра гигиены и эпидемиологии, основными загрязнителями почв заказника «Мозырские овраги» являются свинец и кадмий. Другие тяжелые металлы содержатся в

почвах в следовых концентрациях, и их участие в биогеохимических круговоротах незначительно.

Территория оврага № 39 была подвергнута более тщательному исследованию в связи с тем, что на протяжении 1997-98 гг. нами были выявлены в исследуемых образцах почвы значительные концентрации солей тяжелых металлов (до 26,4 мг/кш), в частности, свинца, находящегося на грани ПДК для данного ингредиента в почвах. Обусловлены такие концентрации свинца, на наш взгляд, большой антропогенной нагрузкой на овраг, заключающейся в использовании его территории в рекреационных и хозяйственно-бытовых целях. Уменьшение содержания свинца в почве оврага в 1999 г. (до 8,10 мг/кг) можно объяснить снижением интенсивности вышеперечисленных антропогенных факторов, как источников загрязнения почвы тяжелыми металлами.

В целом же исследованные образцы почв соответствуют ПДК № 2310-85 по данным загрязнителям.

Таким образом, результаты исследований показывают неоднозначную динамику накопления солей тяжелых металлов в почвах заказника, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения данного вопроса.

Литература

1. Васильева Н.Л., Гоженко Н.А., Голованова М.А., Коноплева Н.П., Кудрявцева Т.В. Анализ и контроль загрязнения окружающей среды. - М., 1977. - С. 16-20.
2. Воробьева Л.А., Орлов Д.С. Полярографические методы исследования почвы. - М.: Изд-во МГУ, 1972. - 89 с.
3. Гончарук Е.И., Сидоренко Г.И. Гигиенические нормы химических веществ в почве. - М.: Изд-во МГУ, 1986. - 123 с.
4. Калинин М.Ю. Охрана окружающей среды г. Мозыря и Мозырского района. Экологические проблемы и пути их разрешения. - Мн.: ООО «Белсэнс», 1999. - 96 с.
5. Обоснование основных границ ландшафтного заказника «Мозырские овраги» с учетом хозяйственной деятельности в городе Мозыре и Мозырском районе // Отчет о НИР БелНИЦ «Экология». - Мн., 1997. - 58 с.
6. Орлов Д.С., Малинина М.С., Мотузова Г.В. и др. Химическое загрязнение почв и их охрана. - М.: Агропромиздат, 1991. - 303 с.

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОХИМИЧЕСКОГО
РАЗРЕЗА ОЗЕРНОЙ ТОЛЩИ
(НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА БОБРИЦА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ)**

О.И.Тесленок

Научн. руководители: Я.К.Еловичева, д-р географ. наук, проф.;

Г.А.Хацкевич, проф.

*(Негосударственный институт
управления и предпринимательства)*

Для расчленения геохимического разреза на этапы формирования озера целесообразно использовать методы математической статистики 1. С этой целью на основании полученных ранее статистических данных 2 произведен предварительный анализ, в результате которого получены статистические описательные характеристики химического состава осадочной толщи. Методика осуществления статистического анализа содержала три основных этапа: 1) обработка данных по разрезу в целом, 2) исследование крупных этапов формирования осадочной толщи, 3) анализ более мелких периодов. Третий этап вследствие малого объема выборочных данных труднее всего поддается классическому статистическому анализу.

Типовая обработка данных для двух разрезов исследуемого озера содержала вычисление средних показателей (математического ожидания, моды, медианы) показателей вариации (минимального и максимального значений, стандартного отклонения, квартильного размаха). Это позволило описать процесс накопления микро- и макроэлементов, выявить закономерности, характерные для каждого периода, определить компоненты, для которых идет скачкообразное изменение концентрации или стабильное осадконакопление.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы: 1) пробоотбор необходимо осуществлять как можно более часто для увеличения точности статистического анализа; 2) для каждого исследуемого химического вещества на диаграмме, помимо значений концентрации, необходимо наносить показатель центральной тенденции; 3) в случае разрезов оз.Бобрица наиболее информативными геохимическими элементами являются марганец и титан, значения которых необходимо использовать при разбивке осадочной толщи на различные этапы.

Для углубления исследования взаимосвязей геохимических элементов проведен их корреляционный анализ, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции геохимических элементов

Скважина-3	Орг. в-во	CaCO ₃	Mn	Ti	Zr
Орг. в-во					
CaCO ₃	-0,9169				
Mn	0,6878	-0,5455			
Ti	0,2397	-0,2493	0,4593		
Zr	-0,2471	0,1849	-0,2174	0,2981	
Cu	-0,2822	0,2609	-0,2866	0,0273	0,5084
Севажина-5	Орг. в-во	CaCO ₃	Mn	Ti	Zr
Орг. в-во					
CaCO ₃	-0,7634				
Mn	0,0046	0,2154			
Ti	0,4043	-0,4517	-0,4587		
Zr	0,3097	-0,3465	-0,0568	0,6043	

Из таблицы 1 следует, что органоаккумуляция сопровождалась осаждением марганца и титана, тогда как образованию карбонатов способствовал процесс осадконакопления меди и циркония.

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции для крупных этапов (скв.3)

АТ-период	Орг. в-во	CaCO ₃	Mn	Ti	Zr
Орг. в-во					
CaCO ₃	-0,7893				
Mn	0,6652	-0,4381			
Ti	0,5223	-0,4957	0,5448		
Zr	-0,1787	0,1060	-0,1517	0,3091	
Cu	-0,1876	0,1477	-0,3018	0,0090	0,5159
Севажина-5	Орг. в-во	CaCO ₃	Mn	Ti	Zr
Орг. в-во					
CaCO ₃	-0,9122				
Mn	0,1890	0,2299			
Ti	-0,8386	0,5419	-0,6934		
Zr	-0,9333	0,7042	-0,5291	0,9783	
Cu	-0,9608	0,7628	-0,4539	0,9568	0,9963
SB+SA	Орг. в-во	CaCO ₃	Mn	Ti	Zr
Орг. в-во					
CaCO ₃	-0,9997				
Mn	0,9465	-0,9540			
Ti	0,6218	-0,6405	0,8413		
Zr	-0,5076	0,4867	-0,2023	0,3592	
Cu	-0,2593	0,2826	-0,5572	-0,9177	-0,7005

Из таблицы 2 видно, что, несмотря на невысокое значение коэффициента корреляции между титаном и органическим веществом в целом по разрезу (0,24), в крупных этапах он изменяется от 0,8 до 0,62. Аналогичная картина наблюдается и в случае характеристики взаимосвязи между титаном и марганцем (от -0,7 до 0,84), карбонатами и цирконием (0,1-0,7), цирконием и медью (от -0,7 до 0,99). Очевидно также и то, что наиболее близкие значения коэффициентов корреляции геохимических элементов получены для всего разреза в целом и атлантического периода формирования озера вследствие е максимального вклада в расчет таблицы 1 АТ-периода.

Детальное изучение полученных данных позволяет выявить резкие перепады в значениях парных коэффициентов корреляции для крупных этапов осадконакопления, что может послужить одним из критериев при расчленении осадочной толщи на периоды.

Литература

1. Жуховицкая А.Л. и др. Озерный седиментогенез в голоцене Беларуси. Геохимические и биологические аспекты. - Минск, 1998. -276 с.
2. Жуховицкая А.Л., Еловичева Я.К. Палеолимнологические условия карбонатонакопления в озере Бобрица (БССР) // Голоценовая карбонатная гажка Нечерноземья. - Пермь, 1987. - С 118-126.

**ЛАКТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ТОНКОЙ КИШКИ У ДЕТЕЙ
С ЮВЕНИЛЬНЫМ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ И
РЕВМАТИЗМОМ**

Бораки Ферас

Научн. руководитель: К.У.Вильчук, доц.

(Гродненский государственный медицинский университет)

По распространенности ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА) занимает первое место среди воспалительных заболеваний суставов, имеет отчетливую тенденцию к ранней инвалидизации, характеризуется вовлечением в процесс у части детей жизненно важных органов [2, 3]. ЮРА относят к исключительно актуальным заболеваниям детской ревматологии [1].

Согласно современным представлениям, ревматизм (острая ревматическая лихорадка, по терминологии зарубежных исследователей) - системное воспалительное заболевание соединительной ткани с преимущественной локализацией процесса в сердечно-сосудистой системе, развивающееся в связи с острой инфекцией в -гемолитическим стрептококком группы А у предрасположенных лиц, главным образом, детей и подростков [4].

В настоящее время нередко поражение желудочно-кишечного тракта при ревматизме и ревматоидном артрите. В литературе нами не найдено данных о состоянии лактазной активности тонкой кишки у детей с ЮРА и ревматизмом.

Целью настоящего исследования явилось определение лактазной активности тонкой кишки у детей с ЮРА и ревматизмом.

Обследованы 33 ребенка с ЮРА и ревматизмом в возрасте от 5 до 14 лет (11 мальчиков и 22 девочки). Средний возраст больных - $8,0 \pm 0,5$ года. Диагноз выставлялся на основании клиники, анамнеза заболевания, лабораторных и инструментальных методов исследования. У 25 детей был установлен диагноз ювенильного ревматоидного артрита, причем у 18 (72%) детей имела место преимущественно суставная форма, у 5 (20%) - суставно-висцеральная форма и только у 2 (8%) - алерго-септический вариант.

У всех 8 детей, находившихся под наблюдением с ревматизмом, диагностированы: кардит средней степени тяжести, полиартрит с ле-

тучим характером болевого синдрома, у 5 - узловатая эритема. Декомпенсации кровообращения не было ни у одного ребенка. У всех детей с ревматизмом была выявлена вторая степень активности ревматического процесса.

У детей с ЮРА суставной синдром характеризовался полиартритом у 15 (60%) детей, олигоартритом - у 7 (28%), моноартритом - у 3 (12%). У 8 (32%) больных была высокая активность процесса (III степень), у 13 (52%) больных отмечалась активность II степени и только у 4 (16%) имела место активность I степени. Средний показатель СОЭ у детей составил $35,2 \pm 2,73$ мм/ч. При поступлении уровень лейкоцитов равнялся $11,5 \times 10^9 / \text{л} \pm 1,47 \times 10^9 / \text{л}$. У всех пациентов был положительный уровень С-реактивного белка. У 19 (58 %) детей имелось сочетание системных заболеваний с хроническим тонзиллитом, у 4 (12%) детей выявлены аденоиды II степени.

Для выявления лактазной активности тонкой кишки всем детям при поступлении была проведена гликемическая кривая - нагрузка лактозой (1,0 г/кг массы тела но не более 50 г). Прирост гликемии после нагрузки лактозой представлен в таблице.

Таблица

Прирост гликемии ($M \pm m$) после нагрузки лактозой при ЮРА и ревматизме у детей

Заболевание	Число обследованных	Прирост уровня сахара после нагрузки лактозой (ммс)
ЮРА	25	$1,05 \pm 0,10$
Ревматизм	8	$1,25 \pm 0,35$
Итого	33	$1,22 \pm 0,11$

Низкий прирост гликемии выявлен у 19 (58%) обследованных детей. Из 25 детей с ЮРА у 15 (60%) детей отмечена лактазная недостаточность. У 8 детей с ревматизмом низкий прирост гликемии отмечен у половины обследованных. Средний прирост гликемии у детей с выявленной лактазной недостаточностью составил $0,80 \pm 0,06$ ммоль/л.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что у детей с ювенильным ревматоидным артритом у 58% и у 50% детей с ревматизмом выявляется лактазная недостаточность тонкой кишки. Полученные данные необходимо учитывать при подборе рациональной диеты при этих заболеваниях.

Литература

1. Алопин Л.Н. Ревматоидный артрит у детей// Травматология и ортопедия. - 1995. - №1. - С. 44-47.
2. Беляева Л.М., Хрусталева Е.К. Сердечно-сосудистые заболевания у детей и подростков. - Мн.: Вышэйшая школа, 1999.
3. Кожарская Л.Г. Ювенильный ревматоидный артрит: клиника, диагностика, лечение // Здоровоохранение. - 1996.- №1. - С. 21-24.
4. Кузьмина Н.Н. Ревматизм у детей - современные особенности // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 1997. - №3. - С. 36-40.
5. Насонова В.А. Ревматические болезни. - М., 1997.

КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ (ИГТ) В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С НАЧАЛЬНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА (НПНКМ)

Н.В.Бабченко

Научн. руководитель: Ю.Д.Янкелевич, доц.

(Гомельский государственный медицинский институт)

В связи со значительным постарением населения Республики Беларусь, а также с возрастанием средней продолжительности жизни в настоящее время значительную актуальность приобрела проблема хронической сосудистой мозговой недостаточности (ХСМН). Проявляясь клинически неполноценностью нервно-психических функций, ХСМН представляет собой прогрессирующий патологический процесс, в основе которого лежит нарастающее несоответствие между кровоснабжением головного мозга и потребностью ткани мозга в кислороде. ХСМН обычно дебютирует НПНКМ.

В структуре цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) НПНКМ занимают значительное место, составляя от 66 до 75% всех случаев сосудистой патологии мозга. Наблюдения позволили установить, что в течение 7 лет у этих больных преходящие нарушения мозгового кровообращения развивались в 2,8, а инсульты - в 2,7 раза чаще, чем у здоровых лиц (Евстигнеев В.В., 1998).

При анализе причин гипоксии при ЦВЗ обычно указываются заболевания и патологические состояния, приводящие к абсолютному уменьшению доставки кислорода в мозг. Однако некоторые клинические и экспериментальные исследования показали, что наблюда-

ются случаи гипоксических заболеваний головного мозга, при которых легочный газообмен, кровообращение и состояние энергетического метаболизма остаются относительно интактными. В отношении этих случаев высказывались предположения о роли КТФК в патогенезе гипоксии мозга. Кроме того, даже при заболеваниях, приводящих к окклюзии сосудов мозга, происходит компенсаторное изменение процесса диссоциации оксигемоглобина, кривая диссоциации оксигемоглобина сдвигается вправо. Однако работ, посвященных состоянию КТФК при НПНКМ, нет.

Из немедикаментозных методов лечения НПНКМ чаще всего используют электрофорез вазоактивных веществ (кавинтон, трентал), воздействие переменным низкочастотным магнитным полем, синусоидальными модулированными токами, дециметровыми волнами на рефлексогенные зоны и группы мышц шейной и поясничной областей, верхних и нижних конечностей, на область щитовидной железы. Применяют также методы рефлексотерапии, бальнеотерапию.

Целью настоящей работы явился поиск возможностей немедикаментозной коррекции КТФК при хронических ЦВЗ методом ИГТ.

Метод ИГТ нашел широкое применение в спортивной и клинической медицине. В последнее десятилетие он с успехом используется при лечении сердечно-сосудистых, эндокринных, лёгочных заболеваний.

Курс лечения при ИГТ состоит из 15-30 сеансов, во время которых - 3-5 минутные периоды дыхания гипоксической смесью со сниженным вдвое содержанием кислорода чередуются с 3-5-минутными периодами дыхания атмосферным воздухом. Общее гипоксическое время за один сеанс составляет 30-60 минут. Метод имеет глубокий физиологический смысл, так как современные нейрофизиологические исследования показали, что напряжение кислорода на мембране клетки, в частности, нейрона представляет собой значительно колеблющуюся во времени величину, т.е. самой природой предусмотрена тренировка, настройка энергоёмких систем клетки путем колебаний PO_2 . Возникающие при ИГТ циклические изменения напряжения кислорода моделируют происходящие в организме естественные процессы. Посредством метода ИГТ достигается усиление механизмов транспорта кислорода, в том числе происходит активация системы дыхания, кровообращения, микроциркуляции, процессов окислительного фосфорилирования. Кроме того, возрастает активность ферментов антиоксидантной системы, то есть повышается устойчивость тканей к свободнорадикальным повреждениям. В процессе адаптации к гипоксии отмечается увеличение количества гемоглобина и эритроцитов, повышение кислородной ёмкости крови, что способствует оптимизации кислородного режима; ускоряется транспорт кислорода к

клеткам, активизируются процессы тканевого дыхания за счёт образования новых сосудов, увеличения числа митохондрий. В результате увеличиваются функциональные адаптационные резервы, возрастает сопротивляемость стрессам, повышается устойчивость организма к гипоксии. Применение ИГТ показало нормализацию психического статуса, снижение уровня систолического АД. Данные эффекты ИГТ близки к таковым естественного горного климата, но с меньшими отрицательными реакциями в связи с отсутствием перепадов барометрического давления. Однако в литературе отсутствуют сведения о влиянии ИГТ на столь важную функцию, участвующую в адаптации организма к гипоксии, как СГК.

Для выяснения влияния ИГТ на КТФК 11 практически здоровым лицам, проживающим на территориях с радиоактивным загрязнением местности до 5 кюри/км², был проведен курс ИГТ (10,5% кислорода во вдыхаемом воздухе, по 5 минут гипоксии с 3-минутным перерывом, общее гипоксическое время 40 минут, 20 сеансов) с использованием гипоксикатора фирмы "Нурохиа Medical Ltd". В течение сеанса ИГТ в 1, 5, 10 и 20 день курса определялись показатели КТФК в венозной крови локтевой вены. В первый и последний дни курса изучалось накопление инкорпорированных радионуклидов на аппарате СИЧ, показатели центральной гемодинамики (ЦГД), преобладающий тонус вегетативной нервной системы методом компьютерной кардиоинтервалографии, психологическое тестирование.

В результате исследования было показано существенное повышение СГК в течение первого сеанса ИГТ за счет метаболического алкалоза и снижения уровня 2,3-ДФГ (P_{50} , напряжение полунасыщения, снизилось с $26,9 \pm 0,1$ мм рт. ст. до $26,1 \pm 0,1$ мм рт. ст., $P < 0,01$). Выявленное повышение СГК сохранялось и к 5-му дню лечения ($P_{50} = 26,2 \pm 0,1$ мм рт. ст., $P < 0,01$), а на 10 день и к концу лечения вернулось к исходному уровню. Полученные данные свидетельствуют об участии КТФК в реализации компенсаторно-приспособительных реакций при ИГТ. В течение курса ИГТ произошло увеличение количества лиц с эйтоническим типом преобладающего вегетативного тонуса с 55% до 73% ($P < 0,05$). Отмечено также снижение таких показателей психологического статуса, как фрустрации (с 61 ед. до 50, $P < 0,01$), стресс (с 59 до 42, $P < 0,01$), напряженность (с 55 до 48, $P < 0,01$). Значимых изменений показателей СИЧ и ЦГД не отмечено.

Таким образом, показано, что КТФК играет существенную роль в патогенезе хронических ЦВЗ, в частности, НППМК, а ИГТ является действенным и быстрым методом коррекции КТФК. В связи с этим представляется весьма целесообразным применение ИГТ в комплексной терапии больных с НППМК.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ГЕЛИЙ-НЕОНОВОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ

А.В.Волотовская

Научн. руководитель: В.С.Улащик, проф.

*Научн. консультант: Е.И.Слобожанина, д-р биол. наук
(Белорусский институт усовершенствования врачей)*

Низкоинтенсивное лазерное излучение с успехом применяется в ряде стран мира для лечения широкого круга заболеваний [1,2]. В последние десятилетия в клинической практике активно используется лазерное облучение крови. Учитывая, что кровь - система полифункциональная, выполняющая в организме в числе прочих функцию интегрирующей среды, воздействие на нее может влиять на ответ организма в целом. Накопленный опыт клинического применения лазерного облучения крови свидетельствует о высокой эффективности этого метода [2,3]. Однако, несмотря на большое число работ по изучению влияния лазерного излучения на организм человека, до сих пор остаются нераскрытыми мембранные механизмы действия лазерного излучения на кровь и ее компоненты [2]. Недавно было показано, что облучение цельной крови человека *in vitro* лазерным светом $\lambda = 630$ нм вызывает гемолиз эритроцитов при дозе $E = 210$ мВт/см² [4]. В клинической практике для облучения крови используют дозы 10-30 мВт/см² (разовая доза не более 40 Дж) [5].

Цель настоящей работы - выяснить, влияет ли низкоинтенсивное лазерное излучение с длиной волны 630 нм в дозе 24 Дж/см² на структурную устойчивость мембран эритроцитов.

В работе использованы образцы крови здоровых доноров (n=4) и детей в возрасте 8-16 лет (n=24). Эритроциты отделяли от плазмы путем центрифугирования крови при 3000 g, 15 мин. Супернатант, содержащий плазму крови, отбрасывали, а полученные эритроциты трижды отмывали в 155 мМ растворе NaCl. Облучению в дозе 24 Дж/см² подвергали 2 мл 10%-ной суспензии эритроцитов и 155 мМ растворе NaCl при температуре 18±2°C. Использовали гелий-неоновый лазер ЛГН-120 с длиной волны 630 нм, мощностью 20 мВт.

Структурную устойчивость мембран эритроцитов оценивали по кинетике гемолиза клеток в присутствии 1 мМ аскорбиновой кислоты. Пробы 5%-ной суспензии эритроцитов в 155 мМ NaCl в присутствии 1 мМ аскорбиновой кислоты выдерживали при температуре 18±2°C, через определенные промежутки времени образцы центри-

фугировали (5000 об/мин - 5 мин) и собирали супернатант. О количестве вышедшего гемоглобина судили по оптической плотности супернатанта, измеренной на спектрофотометре "Specord M-40" (Германия) при $\lambda=540$ нм. За 100% гемолиз принята величина оптической плотности 5%-ной суспензии эритроцитов, солюбилизированных в тритоне X-100.

Известно, что инкубация суспензии эритроцитов в 155 мМ NaCl при комнатной температуре в течение 2 часов не вызывает гемолиза клеток. В случае, когда в суспензии клеток присутствуют высокие концентрации аскорбиновой кислоты (1-2 мМ), происходит гемолиз. Опыты показали, что кривые, отражающие кинетику гемолиза эритроцитов взрослых доноров в присутствии 1 мМ аскорбиновой кислоты, до и после воздействия лазерного облучения совпадали. Однако после действия когерентного монохроматического света тех же характеристик на эритроциты детей *in vitro* происходил сдвиг кривой кинетики гемолиза вправо - время, за которое гемолизируется 50% находящихся в суспензии клеток ($t_{1/2}$) увеличивалось (рис. 1).

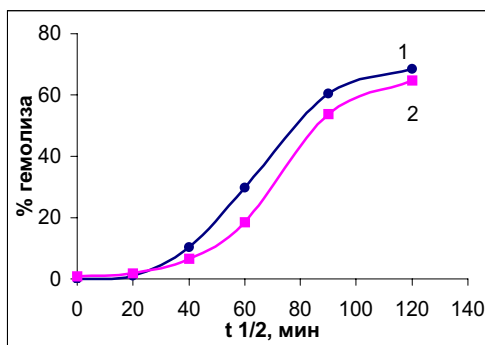


Рис. 1. Кинетика окислительного гемолиза эритроцитов детей в изотоническом растворе NaCl в присутствии 1мМ аскорбиновой кислоты, рН 6,9 до (1) и после (2) облучения клеток He-Ne лазером в дозе 24 Дж/см².

Среднее значение $t_{1/2}$ для эритроцитов группы детей составило $64,3 \pm 1,8$ мин до и $71,5 \pm 1,27$ мин после лазерного воздействия ($p < 0,01$).

Ранее было установлено, что гемолизу эритроцитов в присутствии 1мМ аскорбиновой кислоты предшествует окисление внутриклеточного гемоглобина до метгемоглобина, который взаимодействует с мембранными белками и модифицирует структурное состояние мембран [6]. Полученные результаты позволяют предположить, что лазерное облучение $\lambda=630$ нм в дозе 24 Дж/см² препятствует образованию метгемоглобина в эритроцитах детей, в результате чего повышается устойчивость мембран эритроцитов к действию окислителя.

Литература

1. Basford J. Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool// *Lasers in Surgery and Medicine*. - 1995. - Vol. 16.- P. 331-342.
2. Каплан М.А. // *Материалы Конгресса "Лазер и здоровье"*. - Кипр, 1997.- С. 88-92.
3. Гостищев В.К., Вертьянов В.А., Сопромадзе М.А. и др. // *Хирургия*.- 1991.- №1.- С. 121-125.
4. Fisher F., Aulmann M., Maier-Borst W. et al. Blood cell damage after in vitro irradiation of the fresh whole blood with 630 nm laser light// *Blood cells, molecules and diseases*.- 1998.Vol. 24.- P. 385- 395.
5. Улащик В.С. // *Здравоохранение*.- 1998.- №5.- С. 3-8.
6. Слобожанина Е.И., Козлова Н.М., Кутько А.Г., Черницкий Е.А.// *Докл. АН Беларуси*. - 1994. - Т. 38. - №5. - С. - 82-84.

СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ТКАНЯХ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ

О.И.Валентюкевич

*Научн. руководитель: Л.И.Надольник, ст. научн. сотрудник
(Институт биохимии НАН Беларуси, г.Гродно)*

Развитие гипотиреоза характеризуется значительным нарушением интенсивности основного обмена, торможением окислительных процессов, накоплением недоокисленных продуктов метаболизма [1], что создает условия для активации свободнорадикальных процессов в организме. Вместе с тем в литературе активно обсуждается вопрос об антиоксидантных свойствах самих тиреоидных гормонов [2], а также их роли в регуляции активности важнейших ферментативных антиоксидантных систем (АОС) защиты (каталазы, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы) [3].

Представляет значительный интерес оценка влияния обеспеченности организма тиреоидными гормонами на активность процессов пероксидации липидов (ПОЛ) и АОС защиты в тканях в условиях экспериментального гипотиреоза.

Эксперименты были проведены на крысах-самцах Wistar массой 130-150 г. Гипотиреоз моделировали введением мерказолила (МЗ) внутривенно через зонд в дозах 2,5; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0 мг/кг в сутки в течение двух недель. В плазме крови определяли содержание

тироксина (T_4) и трийодтиронина (T_3) радиоиммунологическим методом с использованием наборов РИО- T_4 -ИПР, РИО- T_3 -ИПР. Об активности ПОЛ судили по уровню продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБКРС), как образовавшихся *in vivo*, так и в равновесных условиях *in vitro* при инкубации гомогенатов в течение часа при 37°C. В тканях (печень, щитовидная железа, сердце, почка) определяли активность каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и содержание глутатиона спектрофотометрическими методами.

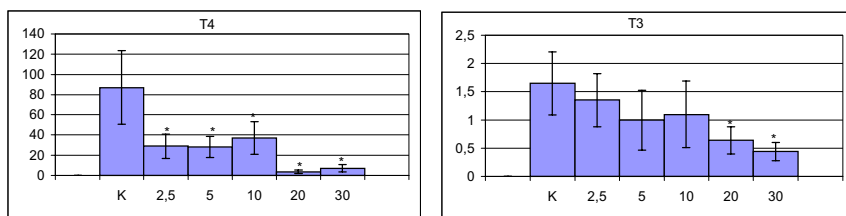


Рис. 1. Концентрация тироксина и трийодтиронина (нмоль/л) в плазме крови крыс, получавших мерказолил в дозе 2,5, 5, 10, 20, 30 мг на кг в сутки (* - достоверно по отношению к группе интактного контроля ($P < 0,01$))

Как видно из представленных данных (рис.1), введение МЗ значительно ингибирует биосинтез тиреоидных гормонов в щитовидной железе крыс.

Использование дозы МЗ 2,5 мг/кг снижает концентрацию T_4 в плазме крови в 3,0 раза, а при увеличении дозы до 20,0 и 30,0 мг/кг уровень тироксина составил лишь 4,1 - 8,0% от уровня T_4 в плазме крови контрольных животных. Однако содержание метаболически активного гормона T_3 снижается лишь при использовании дозы МЗ 20 и 30 мг/кг соответственно в 2,53 и 3,72 раза, что характеризует развитие у этих групп животных гипотиреоидного состояния.

Снижение уровня тиреоидных гормонов в крови сопровождается значительным изменением процессов перекисного окисления в тканях. Уровень стабильных альдегидных продуктов ПОЛ, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, достоверно снижается в печени (рис. 2) как в условиях наработки *in vivo* (в 1,6-2,1 раза), так и при определении в равновесной системе (в 1,6-1,8 раза). Только лишь в группе животных МЗ-2,5 мг/кг в равновесных условиях содержание ТБКРС не отличается от контроля, что может быть обусловлено, вероятно, одинаковой активностью АОС в ткани. Сходные закономерности обнаружены нами и в других тканях (сердце, почка, мозг), однако, необходимо отметить, что в сердце и почке содержание ТБКРС *in vivo* у животных, получавших МЗ в дозе 20,0 и 30,0 мг/кг, повышается до конт-

рольных значений и достоверно выше, чем у животных, получавших МЗ в дозе 5,0 и 10,0 мг/кг. В самой же ткани щитовидной железы концентрация вторичных продуктов ПОЛ не отличается от контрольных значений (рис. 2).

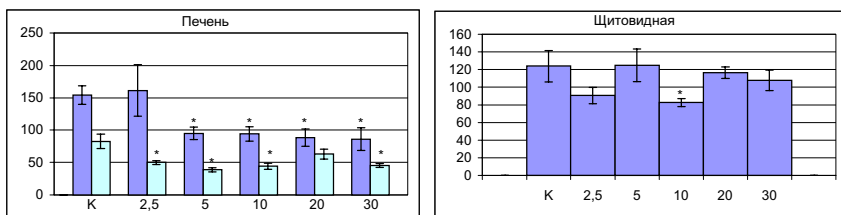


Рис. 2. Концентрация ТБК РС (мкмоль/г ткани) в печени и ЩЖ крыс, получавших мерказолил

Снижение активности процессов пероксидации липидов в условиях снижения уровня тироксина может быть обусловлено, вероятно, изменением активности антиоксидантных систем организма. Однако мы не обнаружили изменения активности каталазы в печени крыс (рис. 3) и в других тканях (почка, сердце, мозг); лишь в щитовидной железе у животных, получавших МЗ в дозе 20,0 мг/кг, активность каталазы возросла в 1,5 раза, что, вероятно, обусловлено увеличением содержания H_2O_2 в условиях ингибирования пероксидазы. Незначительные изменения обнаружили только в системе метаболизма глутатиона (табл. 1). Активность глутатионпероксидазы и содержание глутатиона не изменяются, но в некоторых случаях возрастает активность глутатионредуктазы в 1,2-1,5 раза.

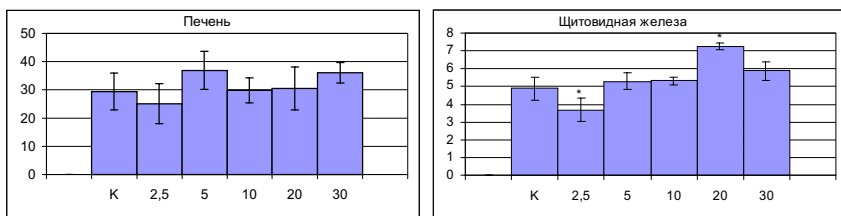


Рис. 3. Активность каталазы (мМ·мин/г ткани) в печени и ЩЖ крыс, получавших мерказолил

Таблица 1. Активность глутатионпероксидазы (ГП), глутатион-редуктазы (ГР), содержание глутатиона в печени крыс, получавших мерказолил (МЗ)

Показатели	Интактн. контроль	МЗ 2.5 мг/кг	МЗ 5.0 мг/кг	МЗ 10.0мг/кг	МЗ 20.0мг/кг
ГП [нМ/мин мг тк]	0.60± ±0.06	0.54± ±0.07	0.48± ±0.05	0.57± ±0.04	0.56± ±0.02
ГР [мкМ/мин г тк]	6.91± ±0.65	5.69± ±0.43	8.12± ±0.55	8.14± ±0.64	8.51± ±0.73
Глутатион [нМ/мг тк]	1.54± ±0.21	1.66± ±0.35	1.59± ±0.51	1.16± ±0.29	0.84± ±0.31

Полученные данные однозначно свидетельствуют, что снижение концентрации тироксина в крови сопровождается значительным снижением уровня стабильных альдегидных продуктов ПОЛ в тканях. Нельзя исключить в этой ситуации роль низкомолекулярных антиоксидантов (витаминов А, Е, С, мочевины, мочевой кислоты и др.), уровень которых в данном эксперименте не учитывался. Не определялись нами также активность систем регенерации НАДФН и уровень субстратов ПОЛ, которые, безусловно, являющиеся важнейшими факторами регуляции равновесия оксидантно-прооксидантной системы организма.

Литература

1. Теппермен Дж. Физиология обмена веществ в эндокринной системе. - М, 1989.
2. Pereira B., Rosa L., Safi D. et al. // Biochem-Pharmacol. - 1995. - 50(12). - P.2093-2098.
3. Constantini F., Pierdomenico S.D., De-Cesare // Anterioschem - Thromb - Vasc - Biol. - 1998, 18(5). - P. 732-737.

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА У КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПОТРЕБЛЕНИИ ЭТАНОЛА

О.С.Волосач, В.Н.Коваленко

Научн. руководители: С.Б.Позня, доц., А.И.Жмакин, доц.

П.С.Пронько, канд. биол. наук

(Гродненский медицинский университет, Институт биохимии НАН РБ)

Дисбактериоз кишечника, которым в той или иной мере страдает более 90 % населения некоторых стран [1], рассматривается в насто-

ящее время как одна из основополагающих проблем медицины и подвергается интенсивному изучению. Внимание к этой патологии обусловлено чрезвычайно важной ролью, которую играет нормальная кишечная микрофлора в жизнедеятельности организма в качестве иммуномодуляторного механизма [2] или источника необходимых ему метаболитов [3]. С другой стороны, биоценоз кишечника нарушается не только при заболеваниях желудочно-кишечного тракта [4], но и при инфекционном эндокардите [5], пиелонефритах [6], при острой кровопотере [7], у больных хроническими бронхитами [8], при экземе и нейродермите [9], атопическом дерматите [10]. В настоящее время дисбактериоз кишечника рассматривают в качестве важного патогенетического звена в развитии патологического процесса практически в каждом органе человеческого организма.

Отмечают его и при алкоголизме [11]. Частыми осложнениями алкоголизма являются алкогольная диарея и метеоризм [12], патогенез которых до конца не выяснен. Имеются данные, что содержимое толстого кишечника человека окисляет этанол до ацетальдегида *in vitro* при концентрациях этанола, которые наблюдаются в кишечнике после умеренного употребления алкоголя [13]. Недавние исследования объясняют это тем, что многие аэробные бактерии, являющиеся нормальными представителями микрофлоры толстого кишечника у человека, содержат алкогольдегидрогеназу и благодаря этому могут превращать этанол в ацетальдегид при инкубации *in vitro* [14]. Интересен вопрос о взаимоотношении состояния микробиоценоза кишечника и функционального состояния печени при алкоголизме. Известно, что у лиц, злоупотребляющих алкоголем, и особенно у тех, кто имеет поражение печени, отмечается эндотоксемия [15]. Хотя патогенез эндотоксемии не изучен, допускается, что эндотоксины бактериального происхождения играют роль в развитии алкогольного поражения печени [16].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния хронической алкогольной интоксикации на микробиоценоз крыс и способность микрофлоры толстого кишечника окислять этанол.

Влияние хронической алкогольной интоксикации изучено на крысах-самцах с исходной массой 150-170 г ($n=9$ в контрольной и опытной группах). Животные получали жидкую синтетическую диету, сбалансированную по основным компонентам, в течение 1 месяца. В контрольной диете по калорийности углеводы составляли 60,9%, в опытной диете углеводы составляли 35,9%, поскольку 25% калорий замещали этанолом. Жидкий корм давали в поилках. Потребление этанола в сутки в среднем составило 11,4 г/кг массы тела.

Видовой состав микрофлоры кишечника определяли, засеивая разведения фекалий (10^{-1} - 10^{-6}) в количестве одной стандартной бактериологической петли на следующие питательные среды: кровяной мясо-пеп-

тонный агар (для определения общего количества аэробных бактерий и бактерий рода *Proteus*), среду Эндо (для определения общего количества аэробных бактерий и бактерий рода *Proteus*), желточно-солевой агар (для определения количества стафилококка) и среду Сабуро (для определения количества грибков рода *Candida*). Посевы инкубировали при 37°C в течение суток, идентификацию микроорганизмов проводили по морфокультуральным признакам. Количество микроорганизмов обозначали в 1g максимального разведения, из которого они высевались.

Для определения способности микрофлоры толстого кишечника окислять этанол содержащее толстого кишечника гомогенизировали с 4 объемами 100 мМ натрий-фосфатного буфера, рН 7,4; центрифугировали 10 мин при 1000 об/мин. К 400 мкл центрифугата добавляли 100 мкл 100 мМ натрий-фосфатного буфера (рН 7,4), содержащего этанол в концентрации 250 мМ. Инкубировали пробы при 37° С в герметично закрытых флаконах в течение часа, количество образовавшегося ацетальдегида определяли с помощью газовой хроматографии [17]. Полученные результаты приведены в таблице.

Характеристика микробиоценоза кишечника у крыс, получавших этанол (О), по сравнению с контрольной (К) группой

	К	О	p
Общее количество аэробных бактерий	3,00 ± 0,19	4,38 ± 0,26	0,00
<i>E. coli</i>	2,75 ± 0,31	4,25 ± 0,37	0,00
<i>Proteus</i>	2,56 ± 0,27	3,56 ± 0,44	0,00
<i>Staphylococcus</i>	2,13 ± 0,13	1,00 ± 0,50	0,04
<i>Candida</i>	2,13 ± 0,35	0,25 ± 0,25	0,00

Примечания: 1. Объем выборок (кроме группы *Proteus*) - 8, у группы *Proteus* - 16.
2. ^a - достоверное различие.

Приведенные данные свидетельствуют, что у крыс при хроническом потреблении этанола происходило изменение видового состава микробиоценоза кишечника. При этом повышалось количество кишечных палочек и снижалось количество стафилококка и кандид. Увеличение общего количества аэробных бактерий происходило, скорее всего, за счет увеличения содержания кишечной палочки. Содержание протей в контрольной группе (по сравнению с опытной) не изменялось.

Инкубация содержимого толстого кишечника с этанолом в течение часа при 37° С *in vitro* сопровождалась накоплением значительных количеств ацетальдегида (160,5±27,3 в опытной и 246,7±43,8 нмоль/час на 1 г фекалий в контрольной группе). При этом окисление этанола содержимым толстой кишки было на 45% активнее у опытных животных, получавших алкогольную диету, по сравнению с контролем.

Наши результаты хорошо согласуются с данными о наличии у представителей аэробной микрофлоры толстого кишечника человека и крысы способности окислять этанол *in vitro* и *in vivo* [13,14].

Анализ полученных результатов позволяет предположить, что при хроническом потреблении этанола в микробиоценозе кишечника наступают индуцированные этанолом изменения, в ходе которых изменяется количество одних микроорганизмов и уменьшается содержание других. Это явление может служить пусковым механизмом развития дисбактериоза кишечника. После хронической алкогольной интоксикации, как показали наши исследования, значительно увеличивается способность содержимого толстого кишечника к окислению этанола. Вероятнее всего это связано с увеличением количества микроорганизмов, способных окислять этанол. Описанные явления, на наш взгляд, необходимо учитывать как при описании патогенеза алкоголизма, так и в схеме его лечения.

Литература

1. Воробьев А.А., Абрамов Н.А., Бондаренко В.М. и др. // Вестник Российской академии медицинских наук. - 1997. - №3. - С. 4-7.
2. Мальцева Н.Н., Шкарупета М.М., Пинегин Б.В. и др. // Антибиотики и химиотерапия. - 1992. - №12. - С. 41-43.
3. Torrallardona D., Harris C.J., Milne E., Fuller M.F. // Proc. Nutr. Soc. - 1993. - Vol. 52. - P. 153.
4. Броновец И.Н., Сакович М.Н., Уласевич Т.Л. // Проблемы реабилитации проктологических больных. - Минск, 1998. - С. 96-97.
5. Воробьев А.А., Иноземцев Л.О., Несвижский Ю.В и др. // Микробиология. - 1996. - №1. - С. 70-74.
6. Лазарев А.Н., Лазарева Л.А. // Экологически обусловленные заболевания. - Ростов н/Д., 1993. - С. 34-35.
7. Горская Е.М., Алмагамбетов К.Х., Бондаренко В.М. // ЖМЭИ. - 1991. - №5. - С. 21-24.
8. Винжегина В.А., Костенко М.Б., Поташев Д.А. // Дисбиотические состояния человека, пути профилактики и лечения. - Пермь, 1993. - С. 33-34.
9. Жуматова Г.Г., Шамардина Э.Б., Жумагулов О.Б. // Современ. методы диагностики и терапии в дерматовенерологии. - Алма-Ата, 1990. - С. 89-92.
10. Петров В.Г., Иванов Л.Н., Долгова С.И. // Казан. мед. журн. - 1991. - №2. - С. 121-123.
11. Bode J.C., Bode C., Heidebach R. Et al.// Hepatogastroenterology. - 1984. - Vol. 31. - P. 30-34.

12. Fields J.Z., Turk A., Durkin M. Et al. // Am. J. Gastroenterol. - 1994. - Vol. 89. - P. 382-386.
13. Jokelainen K., Roine R.P., Vaananen H. et al. // Gut. - 1994. - Vol. 35. - P. 1271-1274.
14. Jokelainen K., Siitonen A., Jousimies-Somer H. et al. // Alcoholism Clin. Exp. Res. - 1996. - Vol. 20. - P. 967-972.
15. Schenker S., Bay M.K. // Alcoholism Clin. Exp. Res. - 1995. - Vol. 19. - P. 1364-1366.
16. Bhagwandeem B.S., Apte M., Manwarring L. Et al. // J. Pathol. - 1987. - Vol. 151. - P. 47-53.
17. Пронько П.С., Кузьмич А.Б., Зиматкин С.М. // Вопр. наркологии. - 1993. - №3. - С. 40-42.

МАГНИЙ ПРИ НАРУШЕНИЯХ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ

Н.В.Герасименко

Научн. руководитель: Л.Г.Кожарская, проф.

(Белорусский государственный институт усовершенствования врачей)

В Республике Беларусь отмечается значительный рост сердечно-сосудистой патологии у детей. Значительно увеличилось количество детей с нарушениями ритма. Нарушения ритма становятся одной из актуальных проблем детской кардиологии. В последние годы возрос интерес к роли магния (Mg) в генезе нарушений ритма. Есть данные, указывающие на то, что аритмии при пролапсе митрального клапана связаны с дисбалансом Mg. Гипомагниемия представляет собой более серьезную проблему, чем гипермагниемия, с позиций воздействия на организм и ее коррекции.

Дефицит магния проявляется множеством симптомов и синдромов: от синдрома хронической усталости, понижения умственной работоспособности и головных болей до артериальной гипертензии, склонности к тромбообразованию и сердечных аритмий.

Известно, что вследствие внутриклеточного дефицита магния увеличивается активность синусового узла, укорачивается время атриовентрикулярного проведения импульса, снижается абсолютная рефрактерность и удлиняется относительная рефрактерность (Volger, 1991). Считают, что независимо от содержания магния в организме его введение при злокачественных нарушениях ритма эффективно с фармакодинамической точки зрения.

Целью настоящего исследования явилось изучение содержания магния и определение его роли в генезе нарушений ритма при различных видах сердечно-сосудистой патологии у детей.

Комплексное клинично-инструментальное исследование сердечно-сосудистой системы проведено у 65 детей в возрасте от 5 до 14 лет с нарушениями ритма и проведения импульса. Контрольная группа составила 20 здоровых детей. Заболевания, при которых наблюдались нарушения ритма, были представлены в подавляющем большинстве случаев вегетативной дисфункцией - у 48 больных (73,8%), у 10 (15,38%) - кардитом, у 7 (10,76%) больных нарушения ритма наблюдались на фоне ВПС.

Нарушения ритма, связанные с образованием импульса, наблюдались у 37 детей. Наиболее частым вариантом была экстрасистолия, выявленная у 30 (46,15%) больных (желудочковая - у 18 детей, предсердная - у 12 детей). Миграция источника ритма выявлена у 7 больных. Нарушения проведения импульса наблюдались у 24 детей. У 10 больных диагностирована блокада правой ножки пучка Гиса, у 5 - блокада левой ножки пучка Гиса, у 5 детей выявлен синдром короткого PQ. Синоаурикулярная блокада диагностирована у 2 детей, атрио-вентрикулярная блокада 1 степени - у 2. Комбинированные нарушения ритма в виде парасистолии диагностированы у 4 больных.

У всех больных проведено клинично-лабораторно-инструментальное исследование (электро-, эхокардиография). ДЭХО-К2 проводили на аппарате "СОНОС-100" фирмы "Хьюлетт-Паккард" датчиком 3,5 МГц согласно общепринятым методикам. ЭК2 регистрировали в 12 общепринятых отведениях на аппарате "Page Wzitet XLi" (США).

Содержание магния в плазме крови и эритроцитах определяли с использованием диагностического набора фирмы "Сормей" спектрофотометрически на аппарате "SOLAK PV-1251 С" (Минск).

У здоровых детей (контрольная группа) содержание магния в плазме крови составило $0,75 \pm 0,08$ ммоль/л, в эритроцитах - $2,9 \pm 0,12$ ммоль/л, что согласуется с имеющимися в литературе данными (Gridler, 1971; Lewenstam, 1991). У детей с нарушениями ритма прослеживалась тенденция к снижению уровня магния (в плазме крови $0,69 \pm 0,005$ ммоль/л, в эритроцитах - $2,66 \pm 0,03$ ммоль/л).

Таблица 1

Группы	Мг в плазме, ммоль/л	Мг в эритроцит ммоль/л
Контрольная группа	$0,75 \pm 0,08$	$2,90 \pm 0,12$
Нарушения ритма, связанные с образованием импульса	$0,67 \pm 0,003$	$2,67 \pm 0,01^*$
Нарушения ритма, связанные с проведением импульса	$0,71 \pm 0,004$	$2,86 \pm 0,002$
Комбинированные нарушения ритма	$0,69 \pm 0,005$	$2,72 \pm 0,01$

Содержание магния в плазме крови и эритроцитах у детей с различными вариантами нарушений ритма было разным (табл. 1). Концентрация магния у больных с нарушением проведения импульса и комбинированных нарушениях ритма существенно не отличалась от нормы.

Достоверное снижение ($p < 0,05$) содержания магния в эритроцитах наблюдалось у больных с нарушением образования импульса ($2,67 \pm 0,01$ ммоль/л). Наиболее выраженная гипомагниемия отмечена у больных с экстрасистолией.

Сопоставление уровня магния у больных с разными топическими вариантами экстрасистол позволило выявить наиболее существенные сдвиги в содержании магния у больных с желудочковой экстрасистолией. При этом содержание магния у них было достоверно ($p < 0,05$) снижено и в плазме крови, и в эритроцитах (табл. 2).

Таблица 2

Группы	Mg в плазме, ммоль/л	Mg в эритроци ммоль/л
Желудочковая экстрасистолия (1 группа)	0,65±0,004**	2,62±0,01***
*Предсердная экстрасистолия (2 группа)	0,67±0,01	2,7±0,04
Миграция источника ритма	0,7±0,008	2,76±0,02

* - достоверность различий по сравнению с показателями контрольной группы

** - между показателями 1-й и 2-й групп, $p < 0,05$

Выявленные нами изменения в содержании магния свидетельствуют о роли гипомагниемии в нарушения ритма и являются основанием для включения в терапию препаратов магния.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАТАРАКТ ПО МАТЕРИАЛАМ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ

И.Г.Заборовская

*Научный руководитель: В.С.Глушанко профессор
Витебский государственный медицинский университет.*

Статистическая отчетность лечебно-профилактических учреждений имеет ограниченное применение из-за отсутствия подразделения по возрастно-половому составу в разрезе отдельных нозологических

ких форм, дублирования заболеваний при амбулаторном и стационарном лечении в нескольких медицинских учреждениях, отсутствия учета сопутствующей патологии.

В этой связи предпочтительными являются специальные выборочные исследования, дающие возможность избежать указанных недостатков, выявить факторы, влияющие на формирование состава госпитализируемых.

Целью настоящей работы явилось определение распространенности катаракт на основе изучения сложившейся потребности в госпитализации исследуемого контингента больных.

Объектом исследования явилось население г. Гродно, пользовавшееся стационарной медицинской помощью по причине катаракт. Источником информации о госпитализации послужила первичная медицинская документация стационаров, откуда производилась выкопировка предусмотренных программой исследования признаков на специальные статистические карты. Всего изучено сплошным методом 2778 случаев госпитализации городских жителей за трехлетний период.

Среднегодовой уровень госпитализации по поводу катаракт составил 17,2 случая на 10000 городского населения (мужчины 14,8%, женщины 19,3%, $t < 2$). Однако этот показатель не дает полной картины эпидемиологии исследуемой патологии, поскольку шифровка заболеваний, явившихся причиной госпитализации, осуществляется по основному заболеванию. Учет нами катаракт как сопутствующего заболевания или осложнения показал, что их распространенность среди городского населения почти вдвое (33,4%) выше (мужчины - 28,7%, женщины - 37,5%). Несмотря на более высокую (в 1,3 раза) распространенность исследуемой патологии у женщин относительно мужчин, статистически достоверного различия нами не выявлено ($t < 2$).

Абсолютное большинство (94,4%) воспользовались однократной госпитализацией в течение года. Однако 5,0% больных госпитализировались дважды, 0,5% - трижды и 0,1% - 4 раза и более. Многократные госпитализации чаще регистрируются у мужчин (6,3%), чем у женщин (5,1%). Практически не установлено зависимости кратности госпитализации и возраста ($P > 0,05$).

Прослеживается сезонность в интенсивности поступления в стационары на протяжении года. Горожане реже пользуются госпитализацией летом и осенью, а достоверное увеличение потока госпитализированных наблюдается зимой (на 1,6%) и весной (на 10,0%) относительно среднеквартального показателя в течение года.

Контингент больных, страдающих катарактами, по данным госпитализации, формируется за счет осложненных (62,9%) и возрастных (33,2%) катаракт.

Таблица 1

Распространенность и структура болезненности от катаракт по данным госпитализации городского населения в зависимости от пола

Виды катаракт	На 10000 городского населения			Удельный вес	
	М	Ж	Оба пола	М	Ж
Врожденные	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5
Травматические	1,2	0,3	0,7	4,2	0,8
Осложненные	18,5	23,3	21,0	64,5	62,2
Вторичные	0,2	0,5	0,4	0,7	1,3
Возрастные, в т.ч.	8,6	13,2	11,1	29,9	35,2
начальные	5,6	9,0	7,4	19,5	24,0
незрелые	0,4	0,7	0,6	1,4	1,9
почти зрелые	0,3	0,3	0,3	1,0	0,8
зрелые	2,3	3,2	2,8	8,0	8,5
Всего	28,7	37,5	33,4	100,0	100,0

На последующих местах катаракты вследствие травм (2,1%), вторичные (1,2%) и врожденные катаракты (0,6%).

Следует отметить, что на формирование конечного показателя существенную роль оказали осложненные (на 37,3%) и возрастные катаракты в начальной стадии (9,1%), которые не являлись непосредственной причиной госпитализации.

Заслуживает внимания распространенность возрастных катаракт, в структуре которых две трети (66,6%) приходится на начальную, 25,3% - на зрелую, 5,4% - на незрелую и 2,7% - почти зрелую катаракты.

По нашим данным, катаракта правого глаза регистрируется в 11,3% случаев, левого - в 12,0% и обоих глаз - в 76,7%. Причем у последних в 3/4 всех случаев стадия катаракты одинаковая. Аналогичные ранговые места прослеживаются и в половом аспекте, с той лишь разницей, что у мужчин оба глаза поражаются реже (73,4%), чем у женщин (80,7%), $t = 3,1$.

Частота встречаемости катаракт имеет прямую зависимость от возраста. В среднем коэффициент болезненности в каждом последующем десятилетнем интервале, начиная с первого производственного возраста (20-29 лет), увеличивается втрое вплоть до пенсионного возраста, где интенсивность немного снижается, что, по-видимому, обусловлено ростом числа оперативных вмешательств в этих возрастных группах. В целом почти каждый второй мужчина (47,8%) и каждая пятая женщина (19,1%) с катарактой находятся в трудоспособном возрасте.

Таким образом, учет сопутствующих заболеваний и осложнений у госпитализированных в медицинские учреждения позволяет получить дополнительную информацию о распространенности патологии для разработки и планирования мероприятий по организации медицинской помощи.

ХАРАКТЕРИСТИКА МИТОХОНДРИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ПРИ НИЗКОДОЗОВОЙ ИНКОРПОРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ

Коваль А.Н.

(Гомельский государственный медицинский институт)

Распределение ^{137}Cs , поступающего с пищей, обуславливается специфической органотропностью, его химическими свойствами и др. Причем значительное количество инкорпорированного ^{137}Cs локализуется в скелетной мускулатуре [2], однако, вопрос о состоянии метаболизма мышечной ткани в этих условиях остается малоизученным. Система тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования митохондрий клетки может служить надежным критерием оценки любого адаптационного ответа [4, 5], в том числе и на действие инкорпорированного ^{137}Cs .

Целью данной работы послужило исследование параметров тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования мышечной ткани в условиях инкорпорации ^{137}Cs .

В работе использовались белые беспородные крысы-самцы массой 180 - 200 г, которые содержались на обычном рационе вивария. Поступление ^{137}Cs в организм животного осуществлялось путем скармливания в течение 7 суток сушеных белых грибов с активностью 43,54 кБк/кг. Дозиметрический контроль проводился на сцинтилляционном гамма-спектрометре LP 4900 В. Таким образом, были сформированы 4 опытные группы с накоплением соответственно 170, 230, 420 и 600 Бк/кг, что соответствует, как показали расчеты [3], дозам облучения в 4, 6, 10 и 15 мкГр.

Животных забивали путем декапитации, извлеченную икроножную мышцу отмывали физраствором от крови, очищали от соединительно-тканых элементов, охлаждали в среде Хэнкса и продавливали через плунжер с диаметром отверстий 0,5 мм. Полученные таким образом тканевые препараты использовались для изучения показателей тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования на полярографе ПЛС-1 (РБ), в закрытой термостатируемой ячейке объемом 2 мл с помощью закрытого платинового электрода Кларка при температуре 30°C, в среде Хэнкса, солевой состав которой максимально приближен к интерстициальной жидкости. Скорость поглощения кислорода тканевым препаратом выражали в нМ O_2 /мин x мг белка [4]. Количество белка определяли биуретовым методом.

Определяли скорость дыхания тканевых препаратов на эндогенных субстратах ($V_{\text{энд}}$) в присутствии 10 мМ натриевой соли янтарной кислоты ($V_{\text{як}}$). Наряду с этим использовали метод ингибиторного анализа митохондриального окисления, используя ингибитор первого комплекса дыхательной цепи митохондрий - 1 мМ амитал натрия ($V_{\text{ам}}$), ингибитор сукцинатдегидрогеназы - 10 мМ малонат натрия ($V_{\text{мал}}$) и разобщитель окислительного фосфорилирования - 0.1 мМ 2,4-динитрофенол ($V_{\text{днф}}$). На основании полученных данных рассчитывали относительные показатели - коэффициенты амиталрезистентного дыхания ($\text{АРД} = V_{\text{ам}}/V_{\text{энд}}$), малонатрезистентного дыхания ($\text{МРД} = V_{\text{мал}}/V_{\text{энд}}$), стимулирующего действия янтарной кислоты ($\text{СД}_{\text{як}} = V_{\text{як}}/V_{\text{энд}}$) и динитрофенола ($\text{СД}_{\text{днф}} = V_{\text{днф}}/V_{\text{як}}$) [3].

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием непараметрического критерия U (Вилкоксона-Манна-Уитни) [1].

Исследования показали, что параметры тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования препаратов скелетных мышц экспериментальных животных в норме соответствуют данным литературы [3], а в условиях воздействия инкорпорированных радионуклидов они существенно изменяются (табл. 1).

Таблица 1

Показатели	Группы животных по накопленной активности ^{137}Cs , [
	Контроль	170	230	420	
$V_{\text{энд}}$	1.72±0.28	2.59±0.25**	2.68±0.21**	3.04±0.32**	2.2
$V_{\text{як}}$	4.28±0.61	9.29±1.44**	7.40±0.90**	7.38±1.62	6.9
$V_{\text{днф}}$	4.99±0.57	10.39±1.30	8.94±1.48	9.07±2.34	7.
АРД	0.87±0.04	0.73±0.10	0.86±0.05	0.78±0.07	0.
МРД	0.64±0.11	0.73±0.16	0.82±0.05	0.77±0.03	0.
$\text{СД}_{\text{як}}$	2.59±0.74	3.28±0.67	2.74±0.55	2.17±0.31	3.
$\text{СД}_{\text{днф}}$	1.28±0.12	1.17±0.08**	1.17±0.11*	1.19±0.13	1.0

Примечание: * - $p < 0.05$, ** - $p < 0.01$.

Так, при инкорпорации ^{137}Cs в количестве 170, 230, 420 и 600 Бк/кг отмечается достоверное увеличение скорости тканевого дыхания на эндогенных субстратах, соответственно на 51, 56, 77 и 33%. Последнее, как показывают данные литературы [3], может быть связано с увеличением количества или изменением природы эндогенных субстратов. Изучение этого вопроса методом ингибиторного анализа дает основание исключить наличие существенных изменений количества и

природы окисляющихся в скелетных мышцах субстратов. В пользу этого свидетельствуют сравнительно небольшие колебания коэффициентов амиталрезистентного дыхания и малонатрезистентного дыхания.

Увеличение скорости эндогенного дыхания, а также присутствие экзогенного сукцината ($V_{\text{як}}$) может быть связано с усилением активности митохондрий и транспорта в них субстратов. Однако в данном случае не происходит существенного изменения уровня эндогенного сукцината, поскольку коэффициент $СД_{\text{як}}$ изменяется незначительно - отмечается лишь тенденция к его увеличению во всех экспериментальных группах, за исключением группы животных с уровнем накопления 420 Бк/кг. Полученные данные дают все основания полагать, что увеличение скорости дыхания на эндогенных субстратах и в присутствии экзогенного сукцината обусловлено разобщением окислительного фосфорилирования в митохондриях скелетных мышц. Об этом свидетельствует достоверное снижение коэффициента $СД_{\text{диф}}$ у животных при инкорпорации ^{137}Cs в диапазоне активностей от 170 до 600 Бк/кг.

Вполне вероятно, что увеличение $V_{\text{энд}}$ и разобщение в системе окислительного фосфорилирования может быть обусловлено активацией в мышечной ткани перекисных процессов [2, 5]. Это может быть опосредовано образующимися в мышечной ткани и циркулирующими в крови продуктами перекисного окисления, а также лизоформами фосфолипидов, которые обладают разобщающей активностью.

Таким образом, в условиях низкодозового облучения в диапазоне от 4 до 15 мкГр, вызванного инкорпорацией радионуклидов ^{137}Cs , в системе митохондриального окисления скелетных мышц отмечается стимуляция дыхательной активности, связанная с разобщением окислительного фосфорилирования, которое ограничивает функциональные возможности за счет снижения эффективности энергообразования и может способствовать формированию в мышечной ткани патологических процессов [5].

Литература

1. Ашмарин И.П. и др. Быстрые методы статистической обработки и планирования экспериментов. - Л.: ЛГУ, 1975.
2. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек. -М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Грицук А.И. и др. // Укр. биохим. журн. - 1983. - Т. 55, N 4. - С. 420-424.
4. Кондрашова М.Н. // Руководство по изучению биологического окисления полярографическим методом / Под ред. Г.М. Франка. - М.: Наука, 1973.
5. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. - М.: Наука, 1989.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАН ПРИ ДЕЙСТВИИ НА ЭРИТРОЦИТЫ IN VITRO АЦЕТАТА СВИНЦА

Л.М.Лукьяненко, О.Б.Олексюк, Д.Г.Костин

*Научн. руководитель: Е.И.Слобожанина, д-р биол. наук
(Институт фотобиологии НАН РБ)*

Свинец (Pb^{2+}) является потенциальным токсином, который при попадании в кровь человека или животных накапливается преимущественно в эритроцитах. Основным белком, с которым взаимодействует свинец, является гемоглобин (Hb). Еще в 1980 г. Ong и Lee с применением Pb -203 показали *in vitro*, что около 14% свинца, попавшего в эритроциты, связывается с мембраной [1]. Однако сведений об изменении структурно-функционального состояния мембран эритроцитов под влиянием свинца в настоящее время недостаточно.

Поэтому в данной работе исследовано влияние ацетата свинца на осморезистентность и везикуляцию эритроцитов человека при метаболическом истощении клеток *in vitro*, а также на физико-химическое состояние мембранных липидов.

Эксперименты проведены на эритроцитах доноров. Эритроциты получали из крови путем центрифугирования и трижды отмывали в 5 мМ Na-фосфатном буфере, содержащем 150 мМ NaCl (4°C, 5000 g). Инкубацию эритроцитов (10%-ный гематокрит) с 2-10 мкМ ацетата свинца проводили при 37° С в течение 3 часов. Затем эритроциты были осаждены центрифугированием и ресуспензированы в 155 мМ Na-фосфатном буфере pH 7,4. Метаболическое истощение эритроцитов проводили путем выдерживания клеток при 37° С в безглюкозной среде. Для устранения бактериального загрязнения в буфер добавляли пенициллин (106 ед/л) и стрептомицин (1 г/л). О степени везикуляции судили по величине активности ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в супернатантах. Для этого в процессе инкубации эритроцитов при 37° С отдельные образцы центрифугировали (3000 g, 5 мин) и в супернатантах определяли активность АХЭ по методу Элмана [2]. За время проведения инкубации 10%-ной суспензии эритроцитов с ацетатом свинца значение pH среды изменялось незначительно (с 7,4 до 7,2).

Мембраны (тени) эритроцитов выделяли по методу Доджа и сопр. [3]. Концентрацию белка в тенях эритроцитов определяли микрометодом Лоури [4].

Осмотическую устойчивость эритроцитов оценивали по поглощению гемоглобина ($\lambda=540$ нм), вышедшего из клеток после 20-минутной инкубации их в гипотонических растворах при комнатной температуре.

Об изменении микровязкости мембранных липидов эритроцитов судили по величине эксимеризации липофильного зонда пирена, включен-

ного в белые тени эритроцитов, которые были ресуспендированы в 5ММ Na-фосфатном буфере рН 7,4 [5]. Концентрация белка в тенях эритроцитов была равна 100 мкг/мл, концентрация пирена $5,0 \cdot 10^{-6}$ М. Пирен вносили в суспензию теней эритроцитов в виде этанольных растворов.

Флуоресцентные измерения проводили на люминесцентном спектрофотометре LSF222 ("СОЛАР", Беларусь), спектрофотометрические s на спектрофотометре "Specord M40" (Германия).

Опыты показали, что при выдерживании в течение 3 часов при 37°C эритроцитов в среде, содержащей 2-10 мкМ ацетата свинца, отделения везикул от мембран не происходит. Однако нами обнаружено усиление везикуляции Pb^{2+} -нагруженных эритроцитов в процессе метаболического истощения клеток (рис.1). Из рисунка видно, что уровень активности АХЭ в супернатантах зависит от концентрации ацетата свинца в среде инкубации эритроцитов.

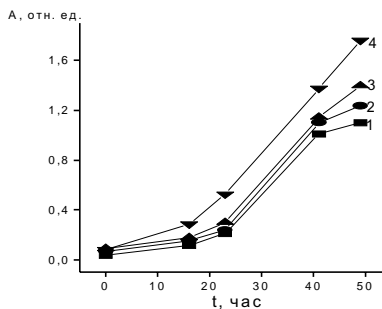


Рис. 1. Зависимость активности АХЭ в супернатантах от времени инкубации эритроцитов при 37°C. 10%-ная суспензия проинкубирована: 1- 3 часа в изотоническом растворе NaCl; 2-4 - 3 часа в том же растворе с добавлением 2,6 и 10 мкМ ацетата

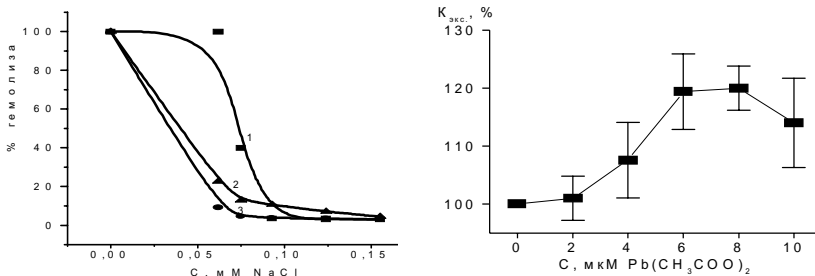


Рис. 2. Влияние ацетата свинца на структурно-функциональные параметры эритроцитов: А — осмотическая устойчивость интактных и Pb^{2+} -нагруженных эритроцитов, Б — изменение коэффициента эксимеризации пирена в мембранах, изолированных из эритроцитов после инкубации их в течение 3 часов с различными концентрациями ацетата свинца, $l_{\text{возб.}} = 313$ нм.

После предварительной обработки эритроцитов 10 мкМ ацетата свинца активность АХЭ в супернатантах заметно увеличивалась уже после 15 часов инкубации в безглюкозной среде (рис. 1, кривая 4), что свидетельствует о начале везикуляции клеток. Выдерживание Pb^{2+} -нагруженных эритроцитов в течение 48 часов в тех же условиях при 37°C приводило к повышению активности АХЭ (рис. 1, кривые 2-4) по сравнению с контролем (рис. 1, кривая 1). Это свидетельствует о том, что связывание Pb^{2+} с мембранными компонентами усиливает процессы везикуляции эритроцитов при их метаболическом истощении.

Обнаружено, что 2-6 мкМ ацетата свинца влияют на структурно-функциональное состояние эритроцитов - Pb^{2+} повышал осморезистентность эритроцитов (рис. 2А). Судя по величине коэффициента эксимеризации ($K_{экс}$) липофильного флуоресцентного зонда пирена, включенного в мембраны, полученные из эритроцитов после обработки их ацетатом свинца, физико-химическое состояние мембранных липидов изменялось в зависимости от концентрации действующего на клетки токсиканта (рис. 2Б). Увеличение значения $K_{экс}$ пирена примерно на 20% (по сравнению с величиной $K_{экс}$, характерной для теней, полученных из интактных эритроцитов) происходит при действии на клетки 6-10 мкМ ацетата свинца, что указывает на снижение вязкости липидов в мембранах эритроцитов. Можно думать, что индуцированная Pb^{2+} модификация мембранных липидов стимулирует процессы везикуляции эритроцитов при выдерживании их в безглюкозной среде при 37°C.

Полученные данные свидетельствуют о том, что действие на эритроциты человека *in vitro* 2-10 мкМ ацетата свинца вызывает изменение физико-химического состояния мембранных липидов и повышает уровень везикуляции эритроцитов в условиях метаболического истощения клеток.

Литература

1. Ong. C.N., Lee W.R. // Br. J. Ind. Med. - 1980. - Vol. 37. - P. 78-84.
2. Ellman G.Z., Courtney K.D., Andres V.J., Featherstone R.M. // Biochim. Pharmacol. - 1961. - Vol. 7. - P. 88 - 95.
3. Dodge J.T., Mitchell C., Hanahan D.J. // Arch. Biochem. Biophys. - 1963. - Vol. 100, - N2. - P.119 - 130.
4. Markwell M.A.K., Haas S.M., Tolbert N.E. // Analyt. Biochem.- 1978. - Vol. 87. - P.206 - 210.
5. Черницкий Е.А., Слобожанина Е.И. Спектральный люминесцентный анализ в медицине. - Минск. 1989. - 141 с.

РОЛЬ ХЛАМИДИЙНОЙ УРОГЕНИТАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ В ЭТИОЛОГИИ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ

Л.Н.Мельникова

(Гомельский государственный медицинский институт)

Среди заболеваний, передающихся половым путем, особое значение в связи с высокой частотой, социальной значимостью и трудностью лечения имеет хламидийная инфекция, возбудителями которой является *Chlamydia trachomatis*. Следствием заражения хламидиями становится патология, связанная с нарушением иммунорегуляции воспалительного процесса. К такой патологии относят трубное бесплодие, эктопическую беременность, а также аутоиммунные нарушения, в том числе самопроизвольные выкидыши на ранних стадиях развития эмбриона, перигепатит, реактивные артриты. Считают, что хламидии обуславливают 60% острого сальпингита и до 80% случаев трубного бесплодия.

Кроме того, урогенитальные хламидиозы часто приводят к развитию внутриутробной инфекции, обуславливая заболевания плода и новорожденного. Недиагностированное или неправильное лечение при хламидийной инфекции может индуцировать воспаление эндометрия и препятствовать имплантации эмбриона или его развитию. Факторами риска, способствующими заражению и развитию хламидиоза, являются молодой возраст женщины, раннее начало половой жизни, отсутствие использования барьерных методов контрацепции, наличие нескольких половых партнеров, искусственное прерывание беременности, наличие других заболеваний, передающихся половым путем. Кроме того, к группе гинекологических больных, которые наиболее часто поражены хламидийной инфекцией, относятся женщины с цервицитом, эктопией шейки матки, рецидивирующим кольпитом, больных с внематочной беременностью, перинатальной смертностью плода в прошлом, трубно-перитонеальным бесплодием, женщины с невынашиванием беременности, хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза.

Восприимчивость к урогенитальному хламидиозу наиболее высока у лиц с иммунодефицитами. У них же чаще наблюдаются тяжелые формы заболевания.

Клинические симптомы хламидийной инфекции, как правило, появляются после инкубационного периода, составляющего 4-30 дней, и часто носят неспецифический характер.

Развитие инфекционного процесса связано с проникновением и размножением возбудителя в эпителиальных клетках слизистой оболочки

урогенитального тракта. У женщин первичным очагом инфекции, как правило, является слизистая оболочка шейки матки или уретры.

С целью выявления роли хламидийной уrogenитальной инфекции в этиологии хронических воспалительных процессов внутренних половых органов у женщин, проживающих на территории, загрязненной радионуклидами, обследованы 26 женщин в возрасте от 20 до 31 года методами иммуноферментного анализа и непрямой иммунофлюоресценции.

Хронический воспалительный процесс внутренних половых органов был определен на основании данных анамнеза, жалоб больных, объективного гинекологического и ультразвукового обследования.

В результате исследования оказалось, что хроническому воспалительному процессу гениталий сопутствовали: в 23% случаев - дисфункция яичников, в 7% случаев - первичное бесплодие и в 7% случаев бесплодие оказалось вторичным.

У 3 пациенток в анамнезе отмечена неразвивающаяся беременность. Причем у 1 из них неразвивающаяся беременность встретилась дважды.

Самопроизвольный выкидыш в анамнезе отмечен у двух женщин.

При объективном гинекологическом обследовании эрозия шейки матки выявлена в 53% случаев. У всех женщин матка была нормальных размеров, подвижна, безболезненна при пальпации. Контуры придатков матки определялись недостаточно четко, были умеренно увеличены, болезненны при пальпации.

При ультразвуковом исследовании выявлены воспалительные изменения придатков матки.

Роль хламидий в этиологии хронического воспалительного процесса обнаружена в 30% случаев, т.е. у 8 обследованных женщин.

Эрозия шейки матки встретилась у 3 из 8 женщин, страдающих хроническим воспалительным процессом внутренних половых органов хламидийной этиологии.

У одной из инфицированных пациенток акушерский анамнез был отягощен наличием неразвивающейся беременности, одна из женщин страдала первичным бесплодием. Еще у одной пациентки бесплодие было вторичным, а в анамнезе имелся самопроизвольный выкидыш на раннем сроке беременности.

Кроме того, у двух пациенток хламидийная природа заболевания была диагностирована спустя год после начала заболевания, что явилось причиной неэффективного лечения хронического воспалительного процесса внутренних половых органов. Клиническое улучшение в этих случаях наступило после назначения специфического противохламидийного лечения.

Следовательно, 1) роль хламидийной уrogenитальной инфекции в этиологии хронических воспалительных процессов внутренних поло-

вых органов у женщин, проживающих на территории, загрязненной радионуклидами, выявлена в 30 % случаев хронического воспалительного процесса гениталий; 2) хронические воспалительные процессы внутренних половых органов хламидийной этиологии ведут к значительному расстройству репродуктивной функции, являясь возможной причиной первичного и вторичного бесплодия, неразвивающейся беременности, невынашивания беременности, а также представляют потенциальную опасность развития хламидийных перинатальных инфекций.

Литература

1. Акулова И.К. //Проблемы репродукции. - 1997. - № 2. - С. 68-73.
2. Анкирская А.С. //Акушерство и гинекология. - 1999. - № 3. - С. 8.
3. Зайцева Я.З.//Акушерство и гинекология. - 1990. - № 6. - С. 6.
4. Козлова В.И., Пухнер А.Ф. Вирусные, хламидийные и микоплазменные заболевания. - М., 1995.
5. Козлова Н.И., Мартынова В.Р. //Клиническая и лабораторная диагностика. - 1998. - № 2. - С.20-21.
6. Прилепская В.Н., Кондриков Н.И., Устюжанина Л.А. //Акушерство и гинекология. - 1998. - № 4. - С.11-13.

СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ АУТОИММУННЫМ ТИРЕОИДИТОМ

Т.Н.Пронько

Научн. руководитель: Л.В.Никонова, доц.

(Гродненский государственный медицинский университет)

В лечении заболеваний щитовидной железы (ЩЗ) наиболее трудной для решения и актуальной является проблема лечения аутоиммунного тиреоидита (АИТ). АИТ - это хроническое, полиэтиологическое заболевание, в основе которого лежит иммунологический процесс, приводящий к изменению размеров, структуры и функции ЩЗ.

До недавнего времени АИТ считался редким заболеванием, а его диагностика основывалась на результатах послеоперационных гистологических исследований. Но в последние годы отмечается увеличение заболеваемости АИТ в 8-10 и более раз [4,5]. Отмечен рост заболеваемости АИТ и у детей. Данные официальной статистики эндокринных заболеваний среди населения РБ свидетельствуют о росте АИТ с 6,8 на 100 тыс. детского населения в 1990 до 24,2 в 1993 г.

[1]. В Гродненской области число зарегистрированных случаев АИТ возросло с 940 в 1995 г. до 1418 в 1997 г. Распространенность АИТ среди населения разных стран колеблется от 0,1-1,2% у детей, до 6-11% у женщин старше 60 лет [4].

Согласно современным представлениям о механизмах формирования АИТ, имеет место активация антителообразования к антигенам и рецепторам тиреоцитов, дефекты иммунокомпетентных клеток различной степени выраженности [4,2]. В последние годы продолжаются исследования, доказывающие ведущую роль иммунной системы в развитии аутоагрессивных процессов в ЩЗ. Но накопленные к настоящему времени данные об изменениях в иммунной системе требуют обобщения. Нужны критерии, позволяющие определить клиническую значимость иммунологических тестов, а также разработка показаний и противопоказаний к использованию иммуномодулирующих препаратов.

Целью настоящего исследования является изучение состояния иммунной системы у больных АИТ с использованием комплекса наиболее информативных методик.

Под нашим наблюдением находились 38 больных АИТ. Из них женщин - 32, мужчин - 6. Возраст больных - от 15 до 59 лет. Давность заболевания колебалась от 2 месяцев до 16 лет. В наблюдаемой группе были 12 человек с гипотиреозом, 15 человек - с эутиреозом и 11 человек с гипертиреозом. В обследованной группе больных не было лиц с острыми или хроническими воспалительными заболеваниями, а также с сопутствующей патологией аутоиммунного характера. Все больные находились на стационарном лечении в эндокринологическом отделении Гродненской областной клинической больницы. У всех пациентов при поступлении в стационар определяли общеклинические показатели (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимическое исследование крови, ЭКГ), использовали дополнительные методы диагностики (анализ крови на Т3 и Т4, антитела к щитовидной железе, УЗИ щитовидной железы, скинтиграфия щитовидной железы).

Для выполнения поставленной цели в комплексном обследовании больных использовали специальные методы исследования: количественное определение популяций и субпопуляций лимфоцитов периферической крови. Определение количества лимфоцитов, составляющих ту или иную популяцию или субпопуляцию, проводили экспресс-методом реакции розеткообразования. Определение "активных" Т-лимфоцитов проводили по методу Д.К.Новикова и В.Н.Новиковой. Для сравнения аналогичные исследования иммунологического статуса выполнены у 10 здоровых доноров.

Полученные данные (см. табл.) свидетельствуют о том, что у больных АИТ по сравнению со здоровыми лицами достоверно повышено содержание общих Т-лимфоцитов (Е-РОК, $P < 0,001$) и "актив-

ных" Т-лимфоцитов (Еа-РОК, $P < 0,001$), содержание теофиллинчувствительных лимфоцитов (Тч-РОК, $P < 0,001$) было достоверно ниже нормы.

Таблица

Характеристика показателей клеточного иммунитета у больных АИТ

Показатели	Здоровые n-10	АИТ Эутиреоз n-15	АИТ Гипертиреоз n-11	АИТ Гипотиреоз n-12	P1	P2	P3
	M±m	M±m	M±m	M±m			
Е-РОК %	62,2±0,9	72,0±3,0	69,0±2,9	73,6±2,8	<0,001	<0,05	<0,001
Еа-РОК %	25,0±1,8	63,7±2,6	52,4±4,7	58,8±3,8	<0,001	<0,001	<0,001
Ту-РОК %	45,6±2,1	70,0±3,0	67,5±3,0	67,3±3,7	<0,001	<0,001	<0,001
Тч-РОК %	15,5±0,8	8,1±1,8	5,4±1,8	5,6±1,4	<0,01	<0,001	<0,001
Титр комплемента гем.ед	54,5±1,4	58,9±2,7	59,2±4,1	63,0±4,9	>0,05	>0,05	>0,05

Примечание: P1, P2, P3 - достоверность различий со здоровыми при эутиреозе, гипертиреозе, гипотиреозе соответственно.

Изучение титра комплемента выявило незначительную тенденцию к повышению данного показателя ($P > 0,05$).

Обнаруженные нами изменения в иммунологическом статусе больных АИТ не имели зависимости от возраста и пола больных, давности заболевания, а также от функционального состояния щитовидной железы. Калинин А.П. и соавт. [3] считают, что иммунный статус у больных АИТ характеризуется снижением показателей Т-клеточного звена иммунитета, и при этом отмечается прямая зависимость выявленных изменений от функционального состояния щитовидной железы. В то же время, Потемкин Е.Е. и соавт. [7] установили повышение содержания Т-активных Т-лимфоцитов в сыворотке крови у больных АИТ, а Левит И.Д. [4] указывает на снижение уровня только Т-супрессоров. Учитывая вышеизложенное, мы исследовали состояние иммунной системы у 38 больных АИТ и установили, что у больных АИТ достоверно повышено содержание общих Т-лимфоцитов, "активных" Т-лимфоцитов и Т-хелперов. Уровень Т-супрессоров был достоверно снижен. Направление этих изменений совпадает с тенденциями, отмеченными в работах других исследователей [4, 7]. По нашим данным, изменения в иммунологическом статусе не имели зависимости от функционального состояния щитовидной железы. Выявленные нами отклонения в иммунной системе у больных АИТ указывают на необходимость продолжения поиска путей их коррекции.

Литература

1. Астахова Л.Н., Хмара И.М., Матвейчик Т.И. и др. Аутоиммунный тиреоидит у детей: Методические рекомендации. - Минск, 1995. - С. 3-4.
2. Калинин А.П., Меймарк М.И. Послеоперационное ведение больных, страдающих эндокринными заболеваниями. - М. - Барнаул, 1992.
3. Калинин А.П., Рафибеков Д.С. и др. // Проблемы эндокринологии. - 1994. - №4. - С. 21-24.
4. Левит И.Д. Аутоиммунный тиреоидит. - Челябинск: Южно-Уральское кн. издательство, 1991. - С. 9-18, 41-46.
5. Мирсанимов Ф.М. Диагностика и лечение хронических неспецифических тиреоидитов. - Москва, 1982. - С. 16-28.
6. Петунина Н.А., Герасимов Г.А. // Проблемы эндокринологии. - 1997. - № 4. - С. 30-35.
7. Потемкина Е.Е., Рафибеков Д.С. // Проблемы эндокринологии. - 1995. - № 1. - С. 9-12.

КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ТИМОМЕГАЛИЕЙ

В.А.Прилуцкая

Научн. руководитель: А.В.Сукало, проф.

(Минский государственный медицинский институт)

В последние годы внимание исследователей привлекает состояние иммунологической реактивности детей с тимомегалией в связи с высокой частотой бронхолегочных заболеваний у этих детей. Однако сведения об изучении функционального состояния фагоцитов при увеличении тимуса единичны [1], информация об исследовании системы комплемента у детей с тимомегалией в литературе нам не встретилась.

Целью работы являлось изучение клинико-иммунологической характеристики детей раннего возраста с тимомегалией.

Проведено комплексное клинико-лабораторное обследование 95 детей в возрасте от 1 до 12 месяцев, находившихся на лечении в 4 ДКБ г.Минска. В остром периоде бронхолегочных заболеваний наблюдались 75 детей с тимомегалией и 20 детей без увеличения тимуса, составивших группу "патологического" контроля. Степень тимомегалии определяли на основании рентгенологических данных грудной клетки путем вычисления кардио-тимико-торакального индекса (КТТИ) [2].

Для определения состояния факторов неспецифической резистентности изучались следующие показатели: уровень содержания в сыворотке крови иммуноглобулинов классов А, G, М, компонентов системы комплемента, показателей фагоцитоза. Иммунологические исследования проведены на базе клинико-диагностического отдела НИИ ОМД МЗ РБ.

С целью выяснения факторов риска развития тимомегалии нами было проведено подробное изучение анамнеза. По нашим данным, родители детей с тимомегалией сами относятся к группе часто болеющих. Матери к моменту беременности и родов ребенка страдают хроническими заболеваниями. Более того, в 77,1% случаев во время настоящей беременности отмечены эпизоды ОРВИ или обострения хронических заболеваний. Выявлен неблагоприятный акушерско-гинекологический анамнез: выраженный токсикоз и /или угроза прерывания беременности (в 65,7% случаев против 33,3% случаев в контроле).

По нашим данным, каждый пятый ребенок с тимомегалией родился недоношенным. В контрольной группе недоношенными родились лишь 6,7% детей. В 34,3% случаев у детей с тимомегалией выявлены стигмы дизэмбриогенеза и врожденные аномалии развития, тогда как в контрольной группе - в 13,3% случаев.

Интересны на наш взгляд данные семейного анамнеза, которые, по-видимому, могут свидетельствовать о предрасположенности к различным патологическим состояниям. Так, в семьях основной группы 15,4% предыдущих детей наблюдались по поводу тимомегалии. В 2,5 раза чаще, чем в контрольной группе, у ближайших родственников детей с тимомегалией отмечались эндокринологические заболевания.

Из отягощающих факторов постнатального периода наиболее значимыми являются факторы, связанные с ранним искусственным вскармливанием и аллергическими заболеваниями, последние, вероятно, являются следствием измененной реактивности и в свою очередь - причиной углубления дисфункции нейроэндокринной и иммунной систем. Среди наблюдавшихся детей на раннем смешанном или искусственном вскармливании были 82,9% детей, что способствовало сенсibilизации организма и влияло на частоту аллергических заболеваний. Аллергические симптомы у детей с тимомегалией в анамнезе были следующие: ЭКД (в виде гнейса, опрелостей, сыпей) у 57,1% детей, аллергические сыпи и реакции на антибиотики - у 51,4% детей. При объективном обследовании были выявлены проявления ЭКД у 51,4% детей основной группы, аллергические сыпи - у 31,4%. Частота аллергических проявлений зависела от степени увеличения тимуса: при тимомегалии 1 степени аллергические сыпи наблюдались у 30% детей, 2 степени - 44,4%; симптомы ЭКД при 1 степени - у 30% детей, при 2 степени - 55,6%, при 3 степени - 71,4%.

К особенностям клиники острого бронхолегочного процесса у детей с тимомегалией нужно отнести наиболее ярко выраженный синдром интоксикации с гипертермией и судорожным синдромом в первые дни заболевания, стойкий обструктивный синдром при бронхите, затяжной характер пневмонии с длительно сохраняющимися аускультативными и рентгенологическими изменениями в легких.

Для динамического контроля размеров и функции вилочковой железы наряду с традиционными рентгенологическим, иммунологическим методами обследования нами было проведено ультразвуковое исследование вилочковой железы (высота, ширина, масса и объем) при нормальной ее эхогенности. Наиболее лабилен переднезадний размер тимуса (его толщина), что соответствует и данным литературы [2]. При этом ширина железы также подвержена изменениям, тогда как длина практически стабильна. Эхография вилочковой железы проводилась также с целью дифференциальной диагностики с расширением сосудистого пучка при ряде пороков сердечно-сосудистой системы, опухолями. При определении корреляционных взаимоотношений между степенью тимомегалии и показателями неспецифической реактивности удалось выявить определенные закономерности. Установлено, что у детей с 1 степенью тимомегалии (n=24) достоверно по сравнению с контролем снижено содержание С3 и С5 компонентов классического пути с одновременным снижением содержания ФВ, ФД, ОАА, что свидетельствует об активации системы комплемента по альтернативному пути, т.е. немедленном ответе на внедрение бактериального агента. При этом не выявлено достоверных нарушений фагоцитарной функции нейтрофилов и уровней IgA, IgM, IgG. У детей со 2 степенью увеличения тимуса (n=35) выявлено достоверное снижение содержания С2 компонента с одновременным увеличением уровня С3 компонента и всех показателей альтернативного пути. Содержание В-клеток, уровней иммуноглобулинов не отличалось от таковых в 1 группе, но поглотительная способность нейтрофилов снижена, что подтверждается затяжным течением патологического процесса. У детей с 3 степенью тимомегалии (n=16) снижено содержание С3, С5, ФВ, ФД, ОАА (P<0,05). Нарушение комплементарной функции коррелирует с достоверным снижением содержания В-лимфоцитов по сравнению с группой контроля, 1-ой группой, 2-ой группой. Выявлены значительные нарушения поглотительной и переваривающей функции нейтрофилов. Вероятно, эти изменения вызваны нарушением процессов синтеза компонентов комплемента вследствие значительных функциональных расстройств со стороны печени.

Следовательно, 1) развитие синдрома тимомегалии связано с наличием определенного комплекса пре- и антенатальных факторов рис-

ка, включающих семейную предрасположенность, наличие соматических заболеваний у матери, отягощенный акушерско-гинекологический анамнез; 2) отягощающими факторами постнатального периода, способствующими развитию тимомегалии, являются раннее смешанное или искусственное вскармливание и аллергические заболевания; 3) применение ультразвукового метода исследования позволяет визуализировать вилочковую железу, определить форму, локализацию, размеры и структуру тимуса, проводить дифференциальную диагностику; 4) состояние системы комплемента зависит от степени тимомегалии и коррелирует с другими показателями неспецифической резистентности.

Литература

1. Матковская Т.В. Увеличение тимуса у детей. - Томск, 1991.
2. Синдром увеличенной вилочковой железы у детей / Под ред. М.И.Мартыновой, Л.Г.Кузьменко, Н.А.Тюрина. - М., 1993.

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМ ГАСТРИТОМ НА ФОНЕ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА

Т.А.Пискун

Научн. руководители: А.В.Сукало, проф.,

Е.Д.Черствой проф.

(Минский государственный медицинский институт)

В настоящее время отмечается рост сочетанной патологии у детей, в том числе заболеваний органов пищеварения и почек. При хроническом гастрите (ХГ) большое значение имеют иммунные нарушения, характер которых при сочетанной патологии изучен недостаточно. Практически не освещен в литературе вопрос о состоянии местного иммунитета слизистой оболочки желудка (СОЖ) у детей с гломерулонефритами (ГН).

Цель работы - исследовать состояние местного иммунитета СОЖ при ХГ, протекающих на фоне ГН.

Для этого *методами* иммуногистохимии проанализировали местный иммунитет антрального отдела желудка у 31 ребенка с различными клиническими вариантами ГН. Иммуногистохимическое исследование проводили с использованием моноклональных антител фир-

мы "Dako ", Дания. Количество МЭЛ (межэпителиальных лимфоцитов) оценивалось на 100 эпителиоцитов. С помощью окулярной точечной сетки Автандилова определяли количество стромальных Т, В лимфоцитов, а также плазмочитов, синтезирующих IgA, IgG и IgM, на единицу площади (1 мм²).

Средний возраст детей в основной группе составил 11,97 ± 0,38 лет, мальчиков - 17 (54,8%), девочек- 14 (45,2%). У 18 (58,1%) была диагностирована гематурическая форма ХГН, у 6 (19,4%) - нефритическая и у 7 (22,6%) - ОГН с нефритическим синдромом. Для сравнения мы использовали данные иммуногистохимического исследования СОЖ детей с ХГ без сопутствующей патологии, предоставленные Д.Б.Куприяновым. В контрольную группу вошли 40 детей с ХГ. Средний возраст составил 13 лет. Мальчиков - 17 (42,5%), девочек - 23 (57,5%). По возрастному и половому составу, а также по морфологической картине в СОЖ группы были полностью сопоставимы. У большинства пациентов ХГ был Нр- ассоциированным (74,2%).

Таблица 1

Показатели местного иммунитета слизистой оболочки желудка у детей с хроническим гастритом на фоне гломерулонефрита

Показатель	ХГ+ ГН n=31	ХГ (контроль) n=40
МЭЛ/мм ²	1,8+/-0,3	1,1 ± 0,2
Тл-стромальные/мм ²	166,9+/-22,4	518,6+/-73,6
IgA/мм ²	445,9+/-45,9	752,5+/-96,6
IgG/мм ²	598,1+/-141,6	249,1+/-31,2
IgM/мм ²	60,6+/-6,4	91,2+/-40,5
IgA/IgG	1/1,3	1/0,3

Примечание: p- достоверность отличий между показателями.

Из таблицы видно, что у детей основной группы достоверно (p<0,001) меньше стромальных Т-лимфоцитов. Среди стромальных лимфоцитов большинство относится к Т-хелперам индукерам, в то время как МЭЛ в основном представлены Т-супрессорами/цитотоксическими клетками. По данным литературы в СОЖ у детей с Нр-ассоциированным ХГ отмечается повышение уровня CD4+ лимфоцитов и снижается уровень CD8+ (1,3). Особый интерес с точки зрения патогенеза Нр-ассоциированного ХГ представляет баланс между Th1 и Th2 типа. При Нр - ХГ имеется существенный сдвиг в сторону Th2 типа, синтезирующих ИЛ4 и ИЛ6, в отличие от Th1 типа, синтезирующих интерферон и ИЛ2, преобладание которых наблюдают при актив-

ном протективном иммунитете против инфекций [1]. Снижение же общего количества Т-хелперов при ХГ на фоне ГН, возможно, свидетельствует о снижении противoinфекционной защиты, что подтверждает преимущественно слабое воспаление в СОЖ. Между количеством стромальных Т-лимфоцитов и количеством СД4+ в плазме крови обнаружена прямая средней силы связь ($r = +0,59$, $p < 0,05$).

У детей основной группы содержание IgA было достоверно ($p < 0,001$) ниже, чем в контрольной группе. Содержание же IgG было достоверно выше ($p < 0,05$) в основной группе по сравнению с контролем. Соотношение IgA/ IgG также отличалось от контрольной группы: если в контроле оно составляло 1/0,3, то в основной группе - 1/1,3. Достоверных отличий по содержанию IgM не выявлено. По литературным данным, в нормальной СОЖ преобладают IgA, их синтезируют почти 80% всех плазмоцитов, 12-16% синтезируют IgM и 2-4% - IgG [1]. У больных НР-ассоциированным ХГ отмечены высокие титры IgG, но преимущественно усилена продукция IgA. Эта закономерность хорошо прослеживается при изолированном ХГ и не наблюдается при ХГ на фоне ГН. Согласно литературным данным, СД4+Т-лимфоциты являются одним из основных факторов в индукции и регуляции продукции IgA в СОЖ [3]. Снижение количества стромальных лимфоцитов у детей с ГН приводит, вероятно, к снижению продукции IgA. Преимущественное клонирование В-лимфоцитов в IgG-продуцирующие плазмоциты происходит в случае значительного преобладания Th2 среди стромальных Т-лимфоцитов, что, возможно, и наблюдается в данном случае.

Активация исключительно sIgA - иммунного ответа происходит далеко не всегда. Так, отмечено увеличение местной продукции IgG у пациентов с измененной иммунореактивностью [2,3]. Нами обнаружена прямая, умеренной силы связь между содержанием IgG в СОЖ и в плазме крови ($r = +0,67$, $p < 0,05$) и обратная средней силы связь между содержанием IgM в СОЖ и плазме крови ($r = -0,59$, $p < 0,05$).

Таким образом, состояние местного иммунитета СОЖ у детей на фоне ГН имеет свои особенности. Преобладание IgG в СОЖ у таких детей свидетельствует о повышении риска возникновения иммунокомплексных реакций и изменении течения ХГ.

Следовательно, 1) на фоне ГН у детей с ХГ в СОЖ преобладают IgG, в отличие от детей с изолированным ХГ, у которых преобладают IgA; 2) нарушается соотношение IgA/IgG: если при ХГ оно 1/0,3 то на фоне ГН 1/1,3; 3) в СОЖ у детей с ГН достоверно снижено содержание стромальных Т-лимфоцитов: в 3,1 раза по сравнению с контрольной группой.

Литература

1. Аруин Л.И., Капуллер Л.Л., Исаков В.А. Морфологическая диагностика болезней желудка и кишечника. - М, 1998.
2. Дементьева О.Ю. // Тер. архив. - 1997. - Т. 69. - №2. - С.18-21.
3. Кононов А.В. // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 1999. - №2 - С. 15-21.

ПРОСТАЯ КИСТА ПОЧКИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ

И.В.Рязанцев, В.А.Новоселецкий

Научн. руководитель: Н.А.Нечипоренко, проф.

(Гродненский государственный медицинский университет)

В настоящее время в лечении простой кисты почки применяются различные методы: оперативное вмешательство (открытое или лапароскопическое) с иссечением свободной стенки кисты; чрескожная пункция кисты с эвакуацией ее содержимого. Последний метод наиболее привлекателен, так как наименее травматичен, технически несложен и не требует значительных материальных затрат.

В клинике урологии ГГМУ находились на обследовании и лечении 200 больных с одиночной простой кистой почки: 119 мужчин, 81 женщина. Возраст пациентов - 27-72 года. Клинические проявления заболевания отмечались у 170 человек. У всех киста почки была диагностирована методом УЗИ. В результате всестороннего обследования у 165 пациентов (82,5 ±2,7%) были выявлены и другие заболевания органов мочевой системы. Наиболее частым заболеванием у мужчин была ДГПЖ, у женщин - нефроптоз. После установления диагноза лечение по поводу кисты почки провели 170 пациентам, размеры кист у которых превышали 5 см в диаметре. Открытое оперативное вмешательство выполнено 40 больным (группа «операция»), средние размеры кист 10,5±2,4 см; чрескожная пункция кисты с эвакуацией содержимого проведена 30 пациентам (группа «пункция»), размеры кист 6,9±0,9 см; чрескожная пункция кисты с введением в ее полость этилового спирта проведена 100 больным (группа «пункция + алкоголизация»), размеры кист 9,8±1,6 см.

Из-за малых размеров простой кисты (2,3±0,8 см) и отсутствия клинических проявлений тридцати больным после установления диагноза никакой терапии не проводилось, пациенты подвергались динамическому наблюдению (группа «наблюдение»).

Результаты наблюдения за пациентами, не подвергшимися лечению, и за пациентами, получавшими три вида терапии, оценивали, проводя диспансерное наблюдение, включавшее УЗИ почек и тщательное измерение величины кист. Контрольные осмотры проводили в сроки 1, 3, 6, 12, 36 месяцев после лечения или установления диагноза. Если киста определялась на УЗИ, то вычисляли ее размеры в % от размеров кисты до лечения. Эту величину называли «относительными размерами». Значение более 100% означало увеличение кисты относительно ее первоначальных размеров, а менее 100% - уменьшение в размерах. Когда киста не определялась совсем, то это состояние определялось как 0%.

Непосредственные результаты лечения: При выполнении пункции кист использовали ультразвуковое наведение. 100 больным после пункции кисты и эвакуации содержимого в полость вводили 96%-ый этиловый спирт в объеме 50% от количества эвакуированной жидкости из кисты. Однако более 150 мл спирта одновременно в полость кисты не вводили. Среди 30 пациентов, которым была выполнена только пункция кисты, у 11 в течение 2-3-х дней отмечались боли в поясничной области, и у 3-х из них при УЗИ была выявлена гематома в полости кисты. Консервативные мероприятия позволили ликвидировать эти осложнения.

В группе 100 больных, которым пункция кисты дополнена введением в полость этилового спирта, у 36 отмечались боли в поясничной области в момент введения спирта, у 29 из них болевой синдром продолжался в течение 3-5 дней и сопровождался повышением температуры тела до 38-39°C. У 12 человек на 3-4 сутки после процедуры отмечено образование сгустка крови, заполнившего всю полость кисты. Двое из этих пациентов на 8-9-е сутки после пункции подверглись люмботомии, поскольку было заподозрено нагноение гематомы в полости кисты. У 4-х человек после пункции возникла макрогематурия, которая продолжалась в течение 2-3-х дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре после пункции кисты без осложнений составляла 3-5 дней.

Открытое оперативное вмешательство провели 40 больным. Выполняли люмботомию межмышечным доступом и иссекали стенку кисты. Осложнений в послеоперационном периоде не отмечалось. Длительность пребывания пациентов в стационаре после открытой операции составляла 8-11 дней.

Отдаленные результаты. I группа «наблюдение»: к третьему году после выявления кисты увеличение ее в размерах отмечено у всех пациентов; II группа «пункция»: через 1 месяц после пункции кисты и эвакуации ее содержимого размеры кисты превышали первоначальные на 7-25% у 4-х человек, и у 26 пациентов размеры кисты стали меньше первоначальных, но не более, чем на 50%. Через 3 года умень-

шение кисты в размерах отмечено у 4-х человек, отсутствие кисты - у одного, у остальных - увеличение размеров кисты; III группа «пункция +алкоголизация»: через 1 год после пункции с алкоголизацией полости кисты только у двух человек размеры кисты составляли 18-22% первоначальной величины. В остальных случаях киста при УЗИ не определялась. Причем размеры кист уменьшались постепенно. Так, через 1 месяц после процедуры киста определялась у всех, но ее размеры превышали первоначальные только у 7 пациентов, а у остальных размеры кисты были меньше первоначальных. Через 3 месяца у 30 человек киста уже не определялась, но у 3-х киста имела размеры, превышавшие исходные на 6-25%. Этим пациентам пункцию с введением спирта повторили, и у них достигнута полная облитерация полости кисты через 6 месяцев. Через 3 года киста не определялась у 93-х человек, а у 7 киста была размерами не более 50% первоначальной величины. Через 3 года у 10 человек в области бывшей кисты при УЗИ выявлено очаговое уплотнение в паренхиме почки, которое расценено как организованная и замещившаяся рубцом гематома; IV группа «операция»: через 3 года в оперированной почке, но в другом месте, выявлена киста размерами 1-2 см у 3-х человек, у остальных кист не было.

Следовательно, 1) наиболее эффективным и щадящим методом лечения простой кисты почки является чрескожная пункция под ультразвуковым наведением с эвакуацией содержимого и введением в полость кисты 96°-ного этилового спирта в объеме, равном 50% эвакуированной жидкости. Через 3 года после лечения в 93% случаев отмечается полное излечение; 2) после проведенного лечения по поводу простой кисты почки любым методом необходимо диспансерное наблюдение за пациентом, поскольку этиологические факторы возникновения простой кисты продолжают действовать.

СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО ДЫХАНИЯ В ПЕЧЕНИ ПРИ ИНКОРПОРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ

С.М.Сергеенко

(Гомельский государственный медицинский институт)

Значительное количество инкорпорированного ^{137}Cs локализуется в печени, поскольку она является первым эшелонем защиты на пути поступления веществ из желудочно-кишечного тракта [2]. Вместе с тем, вопрос о влиянии инкорпорированного ^{137}Cs на метаболи-

ческие процессы печени остается малоизученным. Система митохондриального окисления может служить надежным индикатором повреждающего действия инкорпорированного ^{137}Cs .

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы послужило исследование параметров тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования печени в условиях инкорпорации ^{137}Cs .

В работе использовались белые беспородные крысы-самцы массой 180 - 200 г, которые содержались на обычном рационе вивария. Поступление ^{137}Cs в организм животного осуществлялось путем скармливания в течение 7 суток сушеных белых грибов с активностью 43,54 кБк/кг. Дозиметрический контроль проводился на сцинтилляционном гамма-спектрометре LP 4900 В. Таким образом, были сформированы 4 опытные группы с накоплением соответственно 170, 230, 420 и 600 Бк/кг, что соответствует, как показали расчеты [2], дозам облучения в 4, 6, 10 и 15 мкГр.

Животных забивали путем декапитации, извлеченную печень отмывали физраствором от крови, очищали от соединительно-тканевых элементов, охлаждали в среде Хэнкса и продавливали через плунжер с диаметром отверстий 0,5 мм. На полученных препаратах печени изучали показатели тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования на полярографе ПЛС-1 (РБ), в закрытой термостатируемой ячейке объемом 2 мл с помощью закрытого платинового электрода Кларка при температуре 30°C, в среде Хэнкса. Количество белка определяли биуретовым методом.

Определяли скорость дыхания ($\text{nM O}_2/\text{мин} \times \text{мг белка}$) тканевых препаратов на эндогенных субстратах ($V_{\text{энд}}$), в присутствии 10 мМ натриевой соли янтарной кислоты ($V_{\text{як}}$) [4]. Наряду с этим использовали метод ингибиторного анализа [3] митохондриального окисления, применяя ингибитор первого комплекса дыхательной цепи митохондрий - 1 мМ амитал натрия ($V_{\text{ам}}$), ингибитор сукцинатдегидрогеназы - 10 мМ малонат натрия ($V_{\text{мал}}$) и разобщитель окислительного фосфорилирования - 0,1 мМ 2,4-динитрофенол ($V_{\text{днф}}$). На основании полученных данных рассчитывали относительные показатели - коэффициенты амиталрезистентного дыхания ($\text{АРД} = V_{\text{ам}}/V_{\text{энд}}$), малонатрезистентного дыхания ($\text{МРД} = V_{\text{мал}}/V_{\text{энд}}$), стимулирующего действия глутамата ($\text{СД}_{\text{глу}} = V_{\text{глу}}/V_{\text{энд}}$) и динитрофенола ($\text{СД}_{\text{днф}} = V_{\text{днф}}/V_{\text{глу}}$) [3].

Статобработка результатов осуществлялась с использованием непараметрического критерия U (Вилкоксона-Манна-Уитни) [1].

Исследования показали, что параметры тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования препаратов печени контрольных экспериментальных животных соответствуют данным литературы [3], а при воздействии инкорпорированных радионуклидов они существен-

но изменяются (табл. 1). Так, если при инкорпорации ^{137}Cs в организме животных в диапазоне 170 Бк/кг $V_{\text{энд}}$ практически не изменяется, то при накопленной активности радионуклида в количестве 230 и 600 Бк/кг отмечается снижение этого показателя соответственно на 12 и 39%. В то же самое время в условиях инкорпорации 420 Бк/кг ^{137}Cs $V_{\text{энд}}$ незначительно возрастает.

Таблица 1

Показатели тканевого дыхания печени в условиях воздействия инкорпорированного ^{137}Cs

Показатели	Группы животных по накопленной активности ^{137}Cs , Бк/кг				
	Контроль	170	230	420	600
$V_{\text{энд}}$	3.33±0.45	3.26±0.33	2.92±0.31	3.57±0.34	2.38±0.
$V_{\text{глу}}$	3.40±0.70	4.22±0.90	3.20±0.60	4.26±0.88	3.88±0.
$V_{\text{диф}}$	4.91±0.58	4.82±0.76	3.69±0.56	4.67±0.79	4.19±1.
АРД	0.81±0.04	0.73±0.07	0.81±0.08	0.85±0.05	0.84±0.
МРД	0.72±0.05	0.59±0.06	0.77±0.05	0.75±0.04	0.69±0.
$\text{СД}_{\text{глу}}$	1.13±0.08	1.55±0.08*	1.72±0.09*	1.13±0.06	1.61±0.1
$\text{СД}_{\text{диф}}$	1.50±0.13	1.20±0.07*	1.17±0.04*	1.27±0.12	1.15±0.0

Примечание: * - $p < 0.05$, ** - $p < 0.01$.

Для выяснения вопроса о количестве, соотношении и типе окисляющихся субстратов мы применили метод ингибиторного анализа [3], который показывает, что в условиях накопления ^{137}Cs , равного 170 Бк/кг, происходит некоторое снижение показателей АРД и МРД. Это может указывать на увеличение в печени доли сукцинатзависимого окисления и свидетельствует о включении в системе энергетического обмена неспецифических механизмов аварийной регуляции [4].

Вполне вероятно, что источником эндогенного сукцината может служить глутамат, снижение эндогенного пула которого, возможно, отмечается при всех уровнях инкорпорации радионуклидов, кроме группы животных с накоплением 420 Бк/кг - на это указывает достоверное увеличение показателя $\text{СД}_{\text{глу}}$.

Анализ полученных данных дает основания считать, что наиболее уязвимым звеном митохондриального окисления печени при данном воздействии является система сопряжения тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Так, у всех экспериментальных животных отмечается заметное снижение коэффициента $\text{СД}_{\text{диф}}$, достигающее достоверных различий в группах с уровнями накопления

радионуклидов 170, 230 и 600 Бк/кг, что свидетельствует о наличии у них разобщения окислительного фосфорилирования.

Вполне вероятно, что разобщение в системе окислительного фосфорилирования может быть обусловлено активацией в печени перекисных процессов и опосредовано образующимися в печени и циркулирующими в крови продуктами перекисного окисления, а также лизоформами фосфолипидов, которые обладают разобщающей активностью.

Таким образом, принимая во внимание исключительно важную роль печени в гомеостатических реакциях организма, сохранение в ней относительно стабильных показателей митохондриального окисления имеет, на наш взгляд, определенное адаптивное значение в условиях воздействия инкорпорированных радионуклидов. Вместе с тем, разобщение окислительного фосфорилирования в митохондриях печени, вызванное инкорпорацией радионуклидов ^{137}Cs , сопровождается снижением эффективности энергообразования [5], что ограничивает функциональные возможности важнейшего гомеостатического органа - печени и может способствовать развитию патологических процессов.

Литература

1. Ашмарин И.П. и др. Быстрые методы статистической обработки и планирования экспериментов. - Л.: ЛГУ, 1975.
2. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек. -М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Грицук А.И. и др. // Авиакосмическая и экол. медицина. - 1992. - N 5-6. - С. 35-39.
4. Кондрашова М.Н. // Руководство по изучению биологического окисления полярографическим методом / Под ред. Г.М.Франк - М.: Наука, 1973.
5. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. - М.: Наука, 1989.

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПОВ У МУЖЧИН С РАЗНЫМИ ГРУППАМИ КРОВИ И РЕЗУС-ФАКТОРОМ

С.А.Сидорович

*Научн. руководитель: С.С.Усоев, проф.
(Гродненский государственный медицинский университет)*

Антропологов давно интересует вопрос связи соматотипа с групповой принадлежностью крови по системе АВО. Сотрудниками отде-

ла медицинской антропологии ЦНИЛ Тюменского мединститута выявлены отличия у представителей различных соматотипов по их серологической принадлежности. Установлено плейотропное влияние генов системы АВО на такую разновидность частной конституции, как пальцевая дерматоглифика.

Цель работы - изучить некоторые антропометрические показатели и распределение соматотипов у мужчин с разными группами крови системы АВО и Rh-фактором.

Произведена антропометрия 744 мужчин Гродненской области в возрасте 17-25 лет. Все исследуемые были разделены на 8 соматотипов: нормостеники, астеники, гиперстеники, два переходных от нормостеников к астеникам, два переходных от нормостеников к гиперстеникам и неопределенный соматотип. С помощью прикладного пакета Statistica 4.3 произведено сравнение 16 антропометрических показателей и 13 индексов по t- критерию Стьюдента, изучен характер распределения соматотипов у лиц с разными группами крови и резус-фактором.

Установлено, что мужчины с группой крови I(O) в отличие от лиц с группой крови II(A) имеют более высокий вес, передне-задний размер грудной клетки, окружность грудной клетки на выдохе, окружность бедра, жировые складки у них более выражены на спине и бедре ($p < 0,05$). По сравнению с носителями группы крови III(B) у них больше значения поперечного и переднезаднего размеров грудной клетки, гребневой ширины таза, весоростового индекса и индекса отношения широтных размеров к росту ($p < 0,05$). Весьма стабильные отличия наблюдаются у лиц, имеющих четвертую группу крови. Для них, по сравнению с мужчинами, имеющими первую, вторую и третью группы крови, характерно нижнее распределение жира за счет высоких значений кожно-жировых складок на животе и бедре ($p < 0,05$). У мужчин с положительным и отрицательным резус-фактором в целом различий между значениями антропометрических показателей не выявлено. Однако у лиц с третьей группой крови и отрицательным резус-фактором, по сравнению с мужчинами, имеющими группу III(B) и Rh⁺, были больше вес, поперечный размер грудной клетки, окружность плеча, ширина плеч, межлодыжечный диаметр, масса мышц и костей, вычисленных по Матейко ($p < 0,05$).

Изменения отдельных антропометрических показателей при разных группах крови влияют на строение тела в целом (таблица 1).

Таблица 1

Распределение соматотипов (в %) у мужчин с разными группами крови

	I(O) (n=182)	II(A) (n=190)	III(B) (n=100)	IV(AB)
Астеники	7,7	4,7***	13,0**	8,9
Астеники2	9,3	9,5	16,0	15,6
Астеники1	12,1**	26,8****	10,0**	8,9**
Нормостеники	22,5	21,1	28,0	26,7
Гиперстеники1	15,9	15,8	18,0	13,3
Гиперстеники2	17,6**	10,0*	9,0	11,1
Гиперстеники	13,8***	10,0	5,0*	11,1
Неопределенный соматотип	1,1	2,1	1,0	4,4

(* - отличия от соответствующих значений группы крови I(O) $p < 0,05$

** - --/-- --/-- группы крови II(A) $p < 0,05$

*** - --/-- --/-- группы крови III(B) $p < 0,05$

**** - --/-- --/-- группы крови IV(AB) $p < 0,05$

Общее количество гиперстеников (вместе с переходными соматотипами) среди мужчин, имеющих группу крови I(O) - (47,3%) достоверно выше соответствующих значений у лиц со II(A) - 35,8% и III(B) - 32% группами крови ($p < 0,05$). И, наоборот, максимальное количество астеников наблюдается среди лиц с группой крови II(A), в то время как с группой крови I(O) их всего 29,1% ($p < 0,05$).

В таблице 2 представлено распределение соматотипов у мужчин с разными группами крови и резус-фактором.

Таблица 2

Распределение соматотипов (в %) у мужчин с разными группами крови и резус-фактором

	I(O)		II(A)		III(B)		I
	Rh+	Rh-	Rh +	Rh-	Rh+	Rh-	
Астеники	7,5	8,6	4,1	6,8	13,8	10,0	5,7
Астеники2	10,9	2,9	8,9	11,4	17,5	10,0	20,0
Астеники1	9,5*	22,8	26,1	29,5	8,7	15,0	5,7
Нормостеники	21,1	28,6	21,9	18,2	28,7	25,0	22,8
Гиперстеники1	17,0	11,4	14,4	20,4	18,7	15,0	17,1
Гиперстеники2	19,0	11,4	12,3*	2,3	8,8	10,0	11,4
Гиперстеники	13,6	14,3	9,6	11,4	2,5*	15,0	14,2
Неопределенный соматотип	1,4	0	2,7	0	1,3	0	2,85

(* - различия у лиц той же группы крови $p < 0,05$)

При сравнении распределения соматотипов в общих группах мужчин, имеющих положительный и отрицательный резус-фактор, установлено, что лица первого переходного соматотипа от нормостеников к астеникам с Rh- (23,9%) встречаются чаще, по сравнению с имеющими Rh+ (14,9%) ($p < 0,05$).

Гены, отвечающие за продукцию антигенов групп крови системы АВО и Rh, по-видимому, участвуют и в морфогенезе человека и являются стадийспецифическими на определенных этапах онтогенеза.

Установленные достоверные различия в значениях некоторых антропометрических показателей и в распределении соматотипов у мужчин с разными группами крови системы АВО и Rh-фактором могут использоваться в спортивной антропологии для определения специализации спортсмена и в уточнении оценки его физического развития.

Литература

1. Полюхов А.М., Колодченко В.П., Войтенко В.П. // Цитология и генетика. - Киев, 1977. - Т.11. - №3. - С.207-209.
2. Козлов А.И. Конституция человека как основа оценки его физического состояния: Автореф. дис.... д-ра мед наук: - Новосибирск, 1992.
3. Малиновский А.А., Билева Д.С. Делоко Н.Л., Стрижков В.С. // Вопросы антропологии. -1981. - №67. - С. 86-93.
4. Никитюк Б.А., Чтецов В.П. Морфология человека. - М. : МГУ, 1983.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИПОТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ ЭНАЛАПРИЛОМ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I ТИПА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

О.В.Симакова

*Научн. руководитель: В.В.Романенко, проф.
(Белорусский государственный институт
усовершенствования врачей)*

Цель исследования - оценить эффективность гипотензивной терапии эналаприлом у больных сахарным диабетом I типа с артериальной гипертензией.

Изучался гипотензивный эффект ингибитора АПФ эналаприла малеата (Энап) у больных сахарным диабетом I типа с артериальной гипертензией. В исследование были включены 23 пациента (средний возраст - $31,5 \pm 1,56$ лет) со стабильной мягкой или умеренной артериальной гипертензией (АГ) (по классификации ВОЗ/МОГ, 1999 г.), в том числе 11 мужчин (47,9%) и 12 женщин (52,1%). Все обследованные больные трудоспособного возраста. Длительность заболевания

сахарным диабетом (СД) - $14 \pm 1,99$ лет, артериальной гипертензией - $2,9 \pm 0,42$ года. В исследование не включались больные со злокачественной артериальной гипертензией, выраженным коронарным и периферическим атеросклерозом, сердечной недостаточностью, высокой степенью ожирения.

Лечение больных проводилось в режиме монотерапии эналаприла малеатом (Энап) в течение 1 месяца. Энап назначался в дозе 2,5 - 20 мг/сут (разовая доза - 2,5 - 10 мг, кратность приема - 1-2 раза в сутки). Доза препаратов подбиралась индивидуально методом титрования в течение 1-2 недель до достижения желаемого эффекта - нормализации диастолического АД или снижения его не менее чем на 10%.

Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) проводилось до и после лечения с помощью мониторинговой системы «Кардиотехника-4000» фирмы Инкарт, г. Санкт-Петербург. Изучали максимальные, средние, минимальные значения систолического (САД) и диастолического (ДАД) давления, степень ночного снижения САД и ДАД до и после лечения.

Пациентам проводили эхокардиографическое исследование (Эхо-КГ) по общепринятой методике на ультразвуковой установке SDU-500 («Shimadzu», Япония).

Таблица 1

Клиническая характеристика больных (n=23)

Показатель	Значение показателя
Пол (мужчины / женщины)	11 / 12
Средний возраст, годы	31.5 ± 1.56
Продолжительность артериальной гипертензии, годы	2.9 ± 0.42
Систолическое АД (среднее за 24 часа), мм.рт.ст.	146.8 ± 3.2
Диастолическое АД (среднее за 24 часа), мм.рт.ст.	90.7 ± 2.0
Распределение артериальной гипертензии по тяжести:	
Мягкая (диастолическое АД 90- 99 мм.рт.ст.)	17
Умеренная (диастолическое АД 100-109 мм.рт.ст.)	6
Продолжительность сахарного диабета, годы	14.9 ± 1.99
Индекс массы тела, кг/м ²	$24.2 \pm 0,52$

Полученные результаты обрабатывались с помощью стандартных методов биостатистики с использованием программы STATISTICA для Windows-98. Полученные данные представлены в виде $M \pm SD$. Достоверность межгрупповых различий средних величин оценивали при помощи критерия t-Стьюдента. Различия величин считали достоверными при $p < 0.05$.

На фоне проводимой терапии побочных эффектов встречающихся при лечении ИАПФ и негативных клинических проявлений зафиксировано не было. Результаты динамики СМАД представлены в таблице 2. Все показатели СМАД улучшились. Снижение среднесуточного ДАД произошло с $90 \pm 2,0$ до $77,5 \pm 1,9$ мм. рт. ст. ($P < 0.05$) (на 14.6%). Среднее АД за 24 часа также достоверно снизилось ($P < 0.05$) со $167,2 \pm 6,8$ до $138,0 \pm 5,8$, (на 17.5%). Показатель степени ночного снижения АД (СНСАД) также изменился на фоне терапии Энапом. Первоначально только у 5 (21.7%) пациентов наблюдалось нормальное ночное снижение САД и у 12 (52.1%) нормальное снижение ДАД. К этому числу относятся пациенты с мягкой АГ не более 3 лет в анамнезе. Пациенты, страдающие СД более 10 лет и отмечавшие в анамнезе повышение АД на протяжении более 3 лет, имели значительные отклонения показателя СНСАД. На основании величины СНСАД в группе «найтпикеров» был 1/1 пациент (4,3%/4,3%), в группе «нон-дипперов»-15/7 (65,2%/30,4%), «гипердипперов»- 2/3 (8,6%/11,3%). После лечения: «найтпикеров» - 1/0 (4,3%/0%), «нон-дипперов» - 9/2 (39,1%/8,6%), «гипердипперов» -1/1 (4,3%/4,3%).

Таблица 2

Динамика показателей АД у больных СД I типа с АГ на фоне лечения Энапом

	до лечения		после лечения	
	САД	ДАД	САД	ДАД
день				
макс.	179,5±5,8	112,6±3,3	157,4±5,7	98,5±2,7
миним.	128,4±3,1	80,9±2,0	109,0±6,0	67,5±2,6
среднее	153,9±3,5	96,7±2,1	133,2±3,2	83,0±1,9
ночь				
макс.	156,1±3,5	95±2,65	141,5±4,8	85,1±2,6
миним.	123,3±3,4	74,5±2,2	89,7±4,4	56,8±2,3
среднее	139,7±2,9	84,7±2,1	115,6±2,7	72,0±1,9

Всем пациентам было проведено эхокардиографическое (Эхо-КГ) исследование. По формуле R.Devereux и N.Reicher вычислялась мас-

са миокарда левого желудочка (ММЛЖ). ММЛЖ в среднем составила $211,6 \pm 16,6$ г, у 86,9% обследованных определялась гипертрофия левого желудочка. Индекс ММЛЖ в среднем составил $118,2 \pm 9,3$ г/м², у 65.2% ИММЛЖ превысил норму.

По результатам Эхо-КГ и СМАД определялось общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) до и после лечения. До лечения средний показатель ОПСС составил $1698 \pm 232,4$ дин*с*см-5, после лечения $-1468 \pm 230,7$ дин*с*см-5 (13,5%).

Приведенные результаты исследования свидетельствуют о хорошем гипотензивном эффекте эналаприла при его использовании в виде монотерапии у больных сахарным диабетом I типа с артериальной гипертензией. Терапия эналаприлом привела к достоверному снижению среднесуточных величин систолического и диастолического АД, а также показателя степени ночного снижения АД. Препарат адекватно контролирует АД в течение суток, оказывает мягкий вазодилатирующий эффект, благоприятно влияет на показатели центральной гемодинамики.

АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НА ЛИПИДНЫЙ СПЕКТР КРОВИ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА

В.Н.Снитко

Научн. руководитель: В.М.Борец, проф.

(Гродненский государственный медицинский университет)

Гиполипидемическая терапия наряду с пищевым режимом являются основными направлениями в лечении больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с дислипидемией.

Цель работы - изучение эффективности малых доз лескола на липидный спектр крови, качество жизни больных ИБС на фоне различного пищевого режима.

В исследование были включены 44 больных ИБС, стабильной стенокардией I-III функционального класса с дислипидемией (26 женщин, 18 мужчин). Средний возраст пациентов - $54 \pm 2,6$ года.

Всем больным в течение 4-х недель проводилась гиполипидемическая диета на фоне антиангинальной унифицированной терапии. После окончания срока диетического режима и изучения липидограмм назначался лескол в суточной дозе 20 мг в вечернее время в течение 2-х недель. До начала и после окончания курса лечения больные клини-

чески наблюдались с регистрацией пульса, артериального давления (АД), электрокардиограммы (ЭКГ), числа приступов загрудинных болей и количества принимаемых таблеток нитроглицерина. При исследовании определяли: уровень общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ), общих липидов (ОЛ), первичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) - диеновых конъюгат (ДК).

Для оценки «пищевых рисков» дислипидемии был использован диетический опросник потребления продуктов растительного и животного происхождения, разработанный научно-исследовательским центром профилактической медицины Российской Федерации.

По результатам опроса о частоте потребления продуктов животного и растительного происхождения больные разделились на две группы.

I группа (n=24) - больные, предпочитающие растительную пищу с незначительным потреблением продуктов животного происхождения. Показатели липидного обмена у больных I группы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели обмена липидов у больных ИБС, предпочитающих растительную пищу

№ п/п	Показатель	До назначения диеты	Через 4 недели диеты	После терапии лесколом
1.	ХС ммоль/л	6,90±0,42	6,60±0,32	5,11±0,33*
2.	ХС ЛПВП ммоль/л	1,22±0,14	1,29±0,15	1,44 ±0,18
3.	ТГ ммоль/л	1,90±0,23	1,75±0,22	1,47 ±0,15
4.	ХС ЛПНП ммоль/л	4,82±0,22	4,47±0,26	3,10±0,22*
5.	ОЛ г/л	7,11±0,54	6,69±0,52	6,39 ±0,46
6.	ДК	3,0 ±0,14	2,84±0,16	2,66 ±0,18

2 группа (n=20) – больные, находящиеся на смешанной противовоспалительной диете (рыба, нежирные сорта мяса, молочные продукты, а также продукты растительного происхождения). В таблице 2 представлены показатели липидного обмена у больных II группы.

Таблица 2

Показатели обмена липидов у больных ИБС на фоне смешанного рациона

№ п/п	Показатель	До назначения диеты	Через 4 недели диеты	После терапии лесколом
1.	ХС ммоль/л	7,10±0,28	7,06±0,25	5,78±0,32*
2.	ХС ЛПВП ммоль/л	1,20±0,13	1,18±0,15	1,28 ±0,17
3.	ТГ ммоль/л	2,80±0,26	2,88±0,24	2,10±0,27*
4.	ХС ЛПНП ммоль/л	4,61±0,28	4,58±0,26	3,52±0,33*
5.	ОЛ г/л	7,56±0,43	7,62±0,37	7,31 ±0,33
6.	ДК	3,25±0,12	3,28±0,14	3,07 ±0,28

В каждой группе до назначения гиполипидемической диеты и лескола определялись липидограммы на фоне антиангинальной терапии (контрольная группа).

Исходные показатели липидограмм в I группе до назначения диеты были повышены в меньшей степени в сравнении с показателями II группы, которые отличались более значительным повышением ХС, ТГ, ОЛ, ДК. Показатели обмена липидов в контрольных группах на фоне различных рационов питания изменялись неоднозначно. В первой группе больных, предпочитающих растительную пищу, имелась незначительная тенденция к снижению ХС, ХС ЛПНП, при неизменном уровне ХС ЛПВП, в то время как во второй группе эти показатели практически не изменялись.

Из приведенных данных видно, что у больных II группы, находящихся на смешанном рационе питания до назначения лескола, были более высокие уровни ХС, ХС ЛПНП, ТГ, ОЛ и сниженное содержание ХС ЛНВП, при высокой степени активации процессов ПОЛ. Тогда как у больных I группы, предпочитающих пищу растительного происхождения, отмечалось умеренное повышение концентрации ХС, ХС ЛПНП, ТГ, ОЛ, ДК, а уровень ХС ЛПВП был близок к нормальному значению.

К концу второй недели приема лескола отмечено достоверное снижение уровней ХС, ХС ЛПНП в I группе на 23,60%, 30,65%, во II группе на 18,40%, 23,15% соответственно. Наиболее выраженное положительное влияние лескола на липидный спектр отмечалось на фоне диеты с преобладанием пищи растительного происхождения. Приме-

нение лескола на фоне смешанной диеты оказывает менее выраженное гипохолестеринемическое действие и выраженный гипотриглицеридемический эффект (27,09%) с исходно более высоким уровнем ТГ. При этом отмечалось более выраженное повышение содержания ХС ЛПВП в I группе, однако, это повышение было статистически недостоверно. Как в I, так и во II группе больных уровни ОЛ и ДК имели тенденцию к снижению, это снижение более выражено в I группе больных, предпочитающих растительную пищу.

Клинические наблюдения показали, что к концу лечения у исследуемых больных I и II групп отмечалась тенденция к урежению пульса, нормализация среднего АД, улучшение данных ЭКГ. У всех больных также отмечалось снижение частоты ангинозных приступов и уменьшение количества потребляемых таблеток нитроглицерина в сутки с наилучшим эффектом в I группе.

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что на уровень липидов крови оказывает влияние соотношение потребления продуктов растительного и животного происхождения. Следовательно, для повышения эффективности лескола необходимо ограничить нагрузку продуктами животного происхождения. Включение в комплекс лечения больных ИБС диеты, обогащенной продуктами растительного происхождения, повышает эффективность применения гиполлипидемической терапии.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ГИНГИВИТОВ У ДЕТЕЙ

Н.А.Ткаченко

*Научн. руководитель: И.К.Луцкая, проф.
(Белорусский государственный институт
усовершенствования врачей)*

Вопросы лечения и профилактики стоматологических заболеваний остаются важнейшими в научной и практической деятельности стоматологов. С ухудшением уровня здоровья у детей дошкольного и школьного возраста увеличивается распространенность и интенсивность кариеса зубов, наблюдается увеличение числа детей, страдающих от гингивитов различной этиологии, снижаются реминерализующие свойства ротовой жидкости. У 75-78% детей, находящихся на лечении и обследовании в клинике НИКИ РМ и Э «Аксаковщина», наряду с общесоматическими заболеваниями (гастриты различной этиологии, заболевания щитовидной железы, невротические состоя-

ния), отмечаются гингивиты различной степени тяжести. Развитие легких форм гингивита в основном связано с плохой гигиеной полости рта или полным ее отсутствием. 65-70% детей, проходящих лечение, являются сельскими жителями или переселенцами с загрязненных территорий. Недостаточные знания и гигиенические навыки связаны с низким уровнем стоматологической помощи в регионах. Санационные мероприятия на местах заключаются, в основном, в лечении кариеса и его осложнений, профилактическая работа остается без должного внимания. Даже у подростков 13-15 лет представления о гигиене полости рта сводятся к однократной, реже двукратной чистке зубов. Отсюда очевиден факт - 82% детей имеют ту или иную степень тяжести гингивита.

Контролируемая чистка зубов повышает качество гигиены на 80%, прекращение контроля резко снижает результат. Это еще одна из причин, по которой дети, находящиеся на лечении без родителей, вне семьи, не уделяют должного внимания гигиене полости рта.

Итак, недостаточная гигиена полости рта, отсутствие знаний о важности индивидуальной гигиены полости рта, различные соматические заболевания, стресс, вызванный изменением условий проживания, снижение общей резистентности организма, влияние неблагоприятных факторов окружающей среды ведут к возникновению различных патологических процессов в полости рта: стоматиты, гингивиты, периодонтиты и другие.

Поэтому важной задачей стоматолога является разработка системы мер сочетанного лечения и профилактики заболеваний десны и периодонта как на период лечения в стационаре, так и после выписки детей. При выборе методов лечения и профилактики необходимо принимать во внимание особенности общего состояния детей, условия их проживания, развития, а также клиническую и экономическую эффективность предлагаемых методов. Результаты работ должны быть таковы, что позволит их широко применять в стационарах и школьных кабинетах стоматологов с наилучшим клиническим эффектом.

Для решения поставленных задач изучается стоматологический статус детей, находящихся на лечении и обследовании в клинике НИКИ РМ и Э, составляющих основную группу, детей, находящихся на лечении в других стационарах, и относительно здоровых школьников г.Минска.

У всех детей проведено клиническое наблюдение за состоянием полости рта. Обследование включает также изучение их общего состояния по историям болезней и лабораторным тестам. Исследование стоматологического статуса у 72 детей проводилось в стационаре при искусственном освещении при помощи зеркала и зонда с заполнением модифицированной карты ВОЗ. В качестве эндогенного

профилактического средства применяли экстракт элеутерококка в течение 5-7 дней в лечебно-профилактических дозах. В качестве экзогенного средства использовался препарат «Элюдрил», содержащий хлоргексидин. Полоскание проводилось согласно прилагаемой инструкции.

Исучаемые параметры и динамика их изменений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Индексы	Группа	До воздействия	После воздействия
ОНИ-S	элеутерококк	0,94	0,71
	элюдрил	0,77	0,56
	контрольная	0,62	0,68
РМА	элеутерококк	0,68	0,58
	элюдрил	0,64	0,54
	контрольная	0,44	0,56
GI	элеутерококк	0,55	0,43
	элюдрил	0,48	0,38
	контрольная	0,40	0,45
ТЭР	элеутерококк	4,43	3,76
	элюдрил	4,00	3,50
	контрольная	3,60	4,15

В группе, применявшей «Элюдрил», улучшение по индексу ОНИ-S составило 66,6%, в группе, применявшей элеутерококк, - 42,8%. По индексу РМА улучшение - 72,8 % и 66%, GI - 66,6% и 57,1% соответственно.

ТЭР-тест в группе, применявшей «Элюдрил», улучшился на 50%, а с элеутерококком - на 57,1%. Об экономической эффективности элеутерококка можно судить по разности материальных средств в денежном выражении, клиническая эффективность этого препарата довольно высока.

Сходные эпидемиологические показатели у школьников г.Минска, изученные ранее, и у детей, находящихся на лечении в «Аксаковщине», позволяют говорить о возможности применения полученных результатов для лечения и профилактики гингивитов у многих групп детей. Кроме того, применение элеутерококка обосновано для детей различных групп здоровья: здоровых - как профилактическое общеукрепляющее средство; с общей патологией - как неспецифический иммунокорректор.

Для проведения качественной лечебно-профилактической работы необходимо не только сочетанное или дифференцированное лечение с участием стоматолога, но и высокий уровень сознательности детей, их заинтересованность своим здоровьем и выработка правильных и регулярных гигиенических навыков.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЗОВОГО ТОНКОКИШЕЧНОГО РЕЗЕРВУАРА ПОСЛЕ ПРОКТОЛЭКТОМИИ

А.М.Фурсевич

*Научн. руководитель: А.Ф.Рылюк, проф.
Научный консультант - А.В.Воробей, канд. мед. наук
(Белорусский государственный институт
усовершенствования врачей)*

Наиболее рациональным способом хирургической реабилитации больных после ПКЭ является образование внутритазовых тонкокишечных резервуаров с резервуарноанальным анастомозом (Williams G.H., Cohen Z., 1996). Образование внутритазового тонкокишечного резервуара возможно при низведении терминального отдела подвздошной кишки на 4 см ниже нижнего края симфиза (Нычкин С.Г., 1990). При невозможности низведения петли тонкой кишки до этого уровня возникает необходимость пересечения брыжейки подвздошной кишки и её сосудов (Cherqui M. D. et al., 1987). При этом в зависимости от типа ветвления и наличия анастомозов сосудов брыжейки тонкой кишки возможна ишемия создаваемого резервуара вплоть до его некроза.

Целью исследования явилась разработка анатомических критериев формирования внутритазового тонкокишечного резервуара после проктолэктомии, предупреждающих ишемию последнего.

Исследование было осуществлено в бюро судмедэкспертизы г.Минска, в морге МОКБ на 100 трупах людей, умерших от заболеланий, не связанных с поражением органов желудочно-кишечного тракта (в пределах 48 час после смерти).

В первой группе на 70 органокомплексах, состоящих из тонкой и правой половины толстой кишки (зона кровоснабжения ВБА), посредством наливки сосудов бариевой взвесью на 5%-ном желатине с последующей рентгенографией, анатомической препаровкой и морфометрией, а также зарисовкой или фотографированием, изучались диаметры ВБА и её ветвей, а также диаметры анастомозов между тонкокишечными артериями и между конечной ветвью ВБА и ПОА.

Во второй группе на 30 трупах изучена возможность низведения тонкой кишки до необходимого уровня без пересечения и с пересечением верхнебрыжеечных сосудов методом морфометрии. Измеряли наибольшую длину брыжейки тонкой кишки. Пересекали подвздошную кишку на уровне 1-2 см от илеоцекального угла. Отмечали расстояние между самой нижней точкой противобрыжеечного края тер-

минального отдела подвздошной кишки и нижним краем симфиза. Рассекали в бессосудистой зоне брыжейку тонкой кишки. Затем последовательно пересекали ПОА сразу после отхождения от ВБА и основной ствол ВБА (после восстановления пересечённой ПОА) и измеряли те же расстояния. На этом же препарате измеряли те же расстояния после одновременного пересечения стволов ВБА и ПОА. Два типа резервуаров были оценены последовательно в каждом случае. S-резервуары были сформированы сгибанием терминального отдела подвздошной кишки в тройную петлю, каждый сегмент которой был длиной 15 см, а дистальный сегмент - 3 см. J-резервуары были созданы сгибанием терминальной подвздошной кишки в двойную петлю, используя самую нижнюю точку в качестве верхушки резервуара. В каждом случае измеряли удлинение брыжейки.

Полученные в результате всех исследований данные протоколировали и подвергали статистической обработке.

В первой группе в анатомическом исследовании на 70 трупных органокомплексах установлено, что магистральный тип ВБА имелся в 58 наблюдениях (82,9%), рассыпной - в 17,1%.

ВБА имеет от 6 до 21 тонкокишечных ветвей ($13,9 \pm 0,5$). Диаметр основного ствола ВБА составил $9,4 \pm 0,2$ мм. Длина средних тонкокишечных артерий (с пятой по восьмую) составляет $5,5 \pm 0,7$ см, при длине самой аркады в $1,6 \pm 0,4$ см. Диаметр аркадного анастомоза между 5-6 тонкокишечными артериями составил $1,5 \pm 0,1$ мм, между 6-7 - $1,3 \pm 0,05$ мм, между 7-8 - $1,2 \pm 0,05$ мм. Перерыва этих соустьев не было ни в одном наблюдении.

ПОА оказалась постоянной правой боковой ветвью ВБА. Подвздошная ветвь ПОА начиналась в $4,8 \pm 0,13$ см от илеоцекального угла, что указывает на возможность сохранения этого сосуда при ПКЭ, и что имеет важное значение для кровоснабжения будущего ИАТР. Средний диаметр её составил $3,4 \pm 0,2$ мм, а анастомоз между ВБА и ПОА был равен $1,3 \pm 0,1$ мм, но в 10,0% этот анастомоз был истончен до 0,4 - 0,7 мм, что может составить трудности для перетока крови как со стороны ВБА, так и со стороны ПОА при пересечении указанных сосудов. Следовательно, при данном варианте может возникнуть ишемия трансплантата или даже его некроз при использовании традиционных методик образования ИАТР. Что касается характера анастомоза между ПОА и ВБА, то в 50% он был одноствольным, в 46% - двухствольным, в 4% случаев - трёхствольным. Полного перерыва анастомоза мы не обнаружили.

Таким образом, недостаточность кровоснабжения будущего резервуара возможна с учётом рассыпного типа и истонченного анастомоза в 27,1%.

Во второй группе исследований на 30 трупах изучалась анатомия самой брыжейки тонкой кишки применительно к формированию ИАТР с учётом данных С. Г. Нычкина (1990), который установил, что формирование резервуара осуществимо при условии возможности низведения самой нижней точки петли тонкой кишки на 4 см и более ниже нижнего края симфиза.

По нашим данным, достаточная ширина брыжейки имелась в 73,3% случаев. Нижняя точка противобрыжеечного края тонкой кишки в терминальном отделе в 16,7% была на уровне нижнего края симфиза и в 10% - на 1-2 см выше нижнего края симфиза. Следовательно, в 26,7% случаев придётся низводить тонкую кишку при образовании ИАТР с пересечением сосудов брыжейки. По данным С. Г. Нычкина, в 18,6% случаев.

Удлинение брыжейки с целью формирования ИАТР возможно при пересечении ПОА, ВБА и обоих сосудов одновременно.

Полученные нами данные показывают, что пересечение ПОА увеличивает длину при низведении терминальной петли тонкой кишки на $8,3 \pm 2,1$ см, что даёт возможность сформировать s-резервуар. Учитывая недостаточность анастомоза между ВБА и ПОА, может возникнуть ишемия трансплантата, и поэтому целесообразно сделать транспозицию подвздошно-ободочной артерии после низведения на другой сосуд с целью полного восстановления кровотока в резервуаре (приоритетная справка на изобретение № 970220 от 25. 09. 1997 г.).

Пример: больная Б., 25 лет, история болезни №3347, поступила в Республиканский центр стомийных больных 23.02.98 г. В результате обследования выставлен морфологически верифицированный диагноз: диффузный семейный полипоз толстой кишки. 20.03.98 г.- операция: ПКЭ с сохранением ПОА. По результатам предоперационной мезентерикографии и интраоперационного изучения брыжейки тонкой кишки установлено, что у больной имеется недостаточность соустья «ВБА - ПОА», а также нижняя точка петли тонкой кишки находится на 1 см выше нижнего края симфиза. Решено пересечь ПОА и провести реваскуляризацию будущего резервуара, пересадив ПОА и ПОВ на наружные подвздошные сосуды. ПОА и ПОВ пересекались на уровне 1 см от главного ствола ВБА и ВБВ, сформирован «S»-образный резервуар. Произведена транспозиция подвздошно-ободочных сосудов в общие подвздошные справа над бифуркацией с формированием анастомоза «конец в бок» при помощи микрохирургической техники. Длительность операции - 5 часов 16 минут. Результаты операции хорошие. К моменту выписки стул 4-5 раз в сутки, кашицеобразный; функция анального жома хорошая.

Для необходимого низведения терминального отдела подвздошной кишки можно также производить изолированное пересечение главных стволов верхнебрыжеечных сосудов. Наиболее безопасным местом пересечения ствола ВБА является точка ниже отхождения ПОА между 5 - 6,6 - 7,7 - 8 тонкокишечными артериями. Согласно полученным нами данным в эксперименте пересечение верхнебрыжеечных сосудов даёт низведение $7,1 \pm 2,3$ см. Это даёт возможность сформировать только j-резервуар. Учитывая возможность ишемии за счёт недостаточности аркадных анастомозов (по нашим данным, 45,7%) и анастомоза между ВБА и ПОА (по нашим данным, 10,0%), целесообразно произвести пересадку пересечённого сосуда после низведения на другой сосуд с полным восстановлением кровотока в резервуаре.

При невозможности низвести кишку после пересечения одного сосуда может возникнуть необходимость пересечения двух сосудов. При одновременном пересечении стволов ВБА и ПОА удлинение илеотрансплантата при формировании s-резервуара составило $11,1 \pm 1,8$ см; $10,5 \pm 1,7$ см при формировании j- резервуара, или $10,8 \pm 1,7$ см для любого резервуара. Но в этой ситуации возникает большой риск ишемии трансплантата. Поэтому необходимо пересаживать один или оба сосуда после низведения на другой или другие сосуды (приоритетная справка на изобретение №970225 от 25. 09. 1997 г.).

Пример: больная Д., 14 лет, и.б. №2103, поступила в Республиканский центр стомийных больных из Витебского РКСП 4.02.97 г. с диагнозом: НЯК, состояние после ПКЭ, концевая илеостома. Первично она была оперирована 2 года и 8 месяцев тому назад в Республиканском центре детской хирургии по поводу тяжелого течения НЯК. Детскими хирургами во время операции была отмечена короткая брыжейка тонкой кишки, недостаточная даже для формирования илеоанального соустья. 13.02.97 г.- операция: выделена из передней брюшной стенки концевая илеостома. Противобрыжеечный край терминального отдела подвздошной кишки достигает только нижнего края симфиза. ПОА отсутствует после проктоколэктомии. Это означает, что необходима транспозиция ствола ВБА для удлинения брыжейки. Подготовлены площадки для сосудистых анастомозов на правых НПА и НПВ сразу ниже бифуркации. Выделены и мобилизованы стволы ВБА и ВБВ. Сформирован «S»-образный тонкокишечный резервуар. Далее пересечены стволы ВБА и ВБВ сразу ниже отхождения культей ПОА и ПОВ и произведена транспозиция их в соответствующие наружные подвздошные сосуды по типу «конец в бок» посредством микрохирургической техники. Наложен аппаратный илеоанальный анастомоз «конец в конец» диаметром 25 мм. В правом эпигастрии сразу над ИАТР сформирована петлевая илеостома. Операция длилась 3

часа 30 минут. Илеостома закрыта через 2 месяца, после чего больная имеет 2-3 дефекации днем и иногда 1 раз ночью.

Таким образом, разработанные анатомические критерии формирования внутритазовых тонкокишечных резервуаров с резервуарно-анальным анастомозом в эксперименте и внедренные в клинику новые методики восстановительной ПКЭ с использованием транспозиции верхнебрыжеечных сосудов позволили расширить возможности и улучшить результаты полной хирургической реабилитации больных с концевыми илеостомами.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА САМООТНОШЕНИЯ БОЛЬНЫХ НЕВРОТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРУППОВОЙ ГЕШТАЛЬТ-ТЕРАПИИ

Э.Г.Хмельницкая

*Научн. руководитель: Е.Г.Королева, проф.
(Гродненский государственный медицинский университет)*

Целью данного исследования является изучение эмоционально-ценностного отношения к себе больных невротическими расстройствами и его влияния на особенности участия больных в групповой гештальт-терапии.

Метод управляемой проекции, предложенный В.В.Столиным в 1981 году, позволяет собирать важную информацию о форме и характере самоотношения. Основной принцип методики состоит в том, что испытуемому предъявляется его собственный словесный портрет, составленный на основе его ответов на опросник 16-PF Кэттелла и подписанный вымышленным именем, а также словесный портрет его вымышленной противоположности. Схемы анализа трехмерной системы координат с осями: симпатия - антипатия, уважение - неуважение, близость - отдаленность. Характеристика самоотношения, выявленная МУП, имеет диалогический характер, т.е. включает отношения к «Я» и к «не-Я» субъекта, а также может быть использована для исследования мотивов и потребностей личности. Отношение, выраженное к сходному персонажу А, отражает, таким образом, самоотношение, а к персонажу В - отношение к отсутствующим у личности чертам, к «не-Я». Пограничное самосознание не может воспринимать Я и мир в оттенках, степенях и градациях, а только в дихотомических оппозициях и крайностях. Таким образом, построив картину мира, самосознание начинает избавляться от непереносимых для него противоречий и амбивалентности. Для этого используются механизмы психологической защиты: вытеснение позволяет опустить один из неугод-

ных полюсов в бессознательное, а проекция - приписать этот полюс внешнему Другому. Благодаря расщеплению оба полюса оказываются приписанными разным структурам самосознания и находятся в отношениях реципрокности: «или-или».

В терминах гештальт-терапии патологией считается все, что направлено не на самореализацию, а на реализацию образа себя, что соответствует концепции того, каким человек себя представляет, своего идеала. Это вынуждает строить планы самоусовершенствования, контролировать, манипулировать, играть. А это, в свою очередь, приводит к тому, что человек не может видеть, слышать, чувствовать, быть в контакте с собой и с ситуацией, быть тем, кто он есть, потому что все это подразумевает признание и контакт с тем, что есть, а не сравнение с тем, что должно быть. Если какие-то мысли и чувства не соответствуют идеалу, человек стремится от них отречься. С точки зрения эго-границы, границы отчуждения/отождествления, человек отождествляется с тем, что внутри границы, с тем, что согласуется с идеалом и отчуждает все, что ему не соответствует, перемещая это кнаружи от эго-границы. Личность разделяется на контролирующего и контролируемого, на «собаку сверху» и «собаку снизу». Это соответствует разделению на Я и не-Я. Диалог между «собакой сверху» и «собакой снизу» соответствует диалогу между Я и не-Я. Возможность перевода этих отношений из внутреннего плана во внешний - один из широко известных приемов гештальт-терапии, который теоретически обосновывался в отечественной литературе (Кучинский Г.М., 1988; Столин В.В., 1988; Родионова Е.А., Соколова Е.Т., 1991, 1993, 1995 и др.).

Чтобы признать свои чувства и познать проекции в гештальт-терапии, считается необходимым полностью отождествиться с несовместимым и противоположным. По мере развития диалога рождается взаимопонимание, и, в конце концов, человек приходит к пониманию и принятию различий, к единству и интеграции двух противоположных сил. Перлз выделял пять слоев, которые необходимо пройти в этом процессе: уровень клише; уровень проигрывания ролей; уровень тупика, для которого характерны страхи, фобии, стремление уклониться, уйти от контакта любыми путями; уровень внутреннего взрыва; уровень внешнего взрыва, проявление способности переживать и проявлять свои эмоции. Правомерность такого разделения можно подтвердить словами Ф.Перлза: «В процессе интеграции используется любая мера ответственности, которую человек на себя берет, каждый осознает ровно настолько, насколько может себе позволить (Перлз Ф., 1996)».

Анализ протоколов психотерапевтических сессий больных, проходивших групповую гештальт-терапию, позволил разделить пациен-

тов, по возможности осознать и интегрировать противоположные части личности на 4 группы: 1) те, которые всячески пытаются уйти от контакта с частями личности любыми путями, сообщая, что у них нет конфликтующих частей личности, часто самостоятельно прекращая групповую психотерапию - 12 человек; 2) пациенты осознают наличие внутреннего конфликта, но предпочитают разрешить его путем «физической» изоляции, полного отказа от одной из частей, что, несмотря на кратковременное улучшение, приводит к возвращению симптомов - 6 человек; 3) пациенты берутся решать этот конфликт путем договоров, контрактов и взаимных обещаний - 16 человек; 4) пациенты осознают и интегрируют противоположности, что сопровождается выраженной эмоциональной реакцией, «возвращением себе части энергетического потенциала». Для определения достоверности различий в частоте встречаемости эффекта в двух смежных группах использован точный метод Фишера. Различия по частоте встречаемости эффекта оказались достоверны ($p < 0,005$) только между 2 и 3 группой. Это позволяет объединить 1 и 2 группы и группы 3 и 4 как соответственно менее благоприятные по возможности осознания и интеграции противоборствующих частей личности и более благоприятные в плане получения терапевтического эффекта.

Из всех данных, предоставляемых методом управляемой проекции, для анализа выбраны фрагменты текста «треугольника отношений», где пациенту предлагается прямо указать, какие бы отношения сложились между персонажами А, Б и им самим и какие бы чувства испытывали бы все трое друг к другу. Выделились две группы. Первая группа - 12 человек - характеризовалась тем, что в текстах приписываний персонажам А и В приписывались полярные качества. Одному из персонажей приписывались исключительно «симпатичные» качества и уважение, высокая способность осуществить, реализовать себя, быть адекватным инструментом собственной мотивации. В то время как своей противоположности приписываются, наоборот, качества, выражающие неуважение как внешнее (неуважение к достижениям и успехам), так и внутреннее (неуважение внутренних стремлений и мотивов), то есть неуважение самой, стоящей за достижениями, личности. Тексты приписываний характеризовались формальностью и неразвернутостью ответов на вопросы, их однозначностью и использованием стереотипных выражений, что соответствует шкале отдаленности. Выявленный тип внутреннего диалога отличает непримиримость Я и «не-Я», полное отсутствие уважения к иной смысловой позиции самосознания. Это может свидетельствовать о низкой психологической дифференцированности (Соколова Е.Т., 1989). Остальные 38

текстов отличались меньшей поляризованностью между А и В, большей или меньшей степенью симпатии и уважения Я к персонажам А и Б.

Методом множественной регрессии установлено влияние уровня симпатии к А на степень эффективности, т.е. возможность интеграции противоположных частей личности:

$A(\text{симп.})\text{Beta} = .546$ $B(\text{уваж.}) = .414$ уровни значимости 0,00056.

Эффект = $0,307127 + 1,465895 A_{\text{са}} + 1,013592 B_{\text{ун}}$.

Коэффициент детерминации $R^2 0,6795$; скорректированный коэффициент $\text{Adj}R^2 0,6659$; $p < 0,0000$; $f(2,47) = 49,827$. Построенная регрессия объясняет примерно 70% разброса значений относительно средней. Анализ остатков показал, что они достаточно хорошо ложатся на прямую, которая соответствует нормальному закону.

Стойкая симпатия к персонажу А, отношение к которому по оси уважения варьирует, подтверждается как в группе больных невротами, так и в группе здоровых (Соколова Е.Т., 1989). Имеется несколько попыток объяснить такую стойкую симпатию к схожему персонажу. Воспринимаемое сходство с другим человеком порождает или усиливает чувство симпатии к нему, пациент узнает свое сходство с персонажем А, о чем часто прямо пишет, описывая свои отношения к персонажам. Это свидетельствует о достаточной психологической дифференцированности и степени развитости защитных психологических механизмов. Осознание своего Я, своих личностных качеств является неотъемлемой частью любого психотерапевтического процесса, особенно гештальт-терапии, где основным является осознание, ответственность и актуальность.

Таким образом, исследование особенностей внутреннего диалога, диалога между Я и не-Я по результатам метода управляемой проекции дает важную информацию о характере отношений частей личности, особенностях конфликта между противоборствующими субличностями.

При этом уровень симпатии к сходному персонажу, являющейся признаком психологической дифференцированности, коррелирует с возможностью осознания и интеграции противоположностей, с достаточной эффективностью терапии.

Данные МУП позволяют прогнозировать эффективность проводимой терапии, т.е. возможность интеграции и примирения противоположных частей личности.

Литература

1. Соколова Е.Т. Самосознание и самооценка при аномалиях личности. - М., 1989.
2. Столин В.В. Самосознание личности. - М., 1983.

3. Перлз Ф. Гештальт-семинары. - М., 1998.
4. Наранхо К. Отношение и практика гештальт-терапии. - М., 1996.
5. Перлз Ф. Гештальт подход и свидетель терапии. - М., 1996.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ И СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ У КРОЛИКОВ ПРИ ВРЕМЕННОЙ ОСТАНОВКЕ АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВОТОКА В ПЕЧЕНИ

М.Н.Ходосовский

Научн. руководитель: Д.А.Маслаков, проф.

(Гродненский государственный медицинский университет)

Усиление процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) сопровождается развитием реперфузионных повреждений печени [1,2]. Развиваясь по цепному механизму, ПОЛ находится в зависимости от генерации свободных радикалов [3]. Известно также, что супероксидный анион способен влиять на деформируемость (Д) и агрегацию (АГ) эритроцитов [4]. Мы поставили цель - изучить АГ и Д эритроцитов крови, а также динамику образования диеновых конъюгатов (ДК) при временной остановке артериального кровотока печени у кроликов.

Опыты выполнены на кроликах-самцах весом 3,5-4,5 кг, предварительно выдержанных в стандартных условиях вивария.

Под комбинированным внутривенным наркозом (Реланиум 1,5 мг/кг; Гексенал 50 мг/кг; Калипсол 1,5 мг/кг/мин) через правую наружную яремную вену кролика катетер диаметром 1,5 мм и длиной 40 см проводили через правое предсердие по v. caudalis до vv. hepaticae для получения печёночной венозной крови. Вскрыв брюшную полость по средней линии, контролировали положение катетера. Ишемию печени вызывали наложением лигатуры на a. hepatica propria на 30 мин. Реперфузия достигалась путём снятия лигатуры с a. hepatica propria и длилась в течение 120 мин. Из катетеризированных сосудов осуществляли забор образцов крови для оценки реологических свойств крови и содержания ДК.

Д и АГ эритроцитов определяли по методу [5], основанному на различии в пакуемости эритроцитов при центрифугировании обработанных формальдегидом по отношению к контрольным (для уменьшения объёма исследуемой крови определение гематокрита образцов осуществляли в тонких капиллярах фирмы Radiometer).

Содержание ДК оценивалось по интенсивности УФ-поглощения при длине волны 232-234 нм конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов [6].

Результаты исследования обрабатывались на персональном компьютере с помощью прикладной статистической программы «Statistica».

Результаты определения реологических свойств и содержания ДК в печёночной венозной крови приведены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение агрегации, деформируемости эритроцитов и содержания диеновых конъюгатов в печёночной венозной крови при временной остановке артериального кровотока в печени

Показатель	Исходная кровь	30 мин ишемии	30 мин реперфузии	ре
Коэффициент АГ (%)	22,4±0,92	35,58±1,57*	31,53±1,79	3
Коэффициент Д	0,66±0,01	0,76±0,02*	0,83±0,03*	0
ДК D233/мл плазмы	0,72±0,04	1,32±0,04*	2,0±0,17*	2
ДК D233/мл эр. массы	4,34±0,32	9,8±1,07*	16,6±1,66*	1

Примечание: * - достоверное изменение по отношению к исходному значению ($p < 0,05$).

После прекращения и на протяжении периода восстановления артериального кровотока в печени коэффициент АГ достоверно увеличился и достиг максимума на 120 мин реперфузии. Данное изменение коэффициента АГ свидетельствует об усилении процессов АГ эритроцитов при временном пережатии а. hepatica propria. Похожая динамика наблюдалась в изменении коэффициента Д, максимум которого пришёлся на 30 мин реперфузии. Изменения коэффициента Д отражают ухудшение Д эритроцитов. Параллельно отмечался рост уровня ДК в плазме с максимумом на 120 мин реперфузии и в эритроцитах с максимумом на 30 мин реперфузии. Увеличение содержания ДК в печёночной венозной крови может быть следствием интенсификации свободнорадикальных процессов в печени из-за возникающего дисбаланса в кислородном снабжении тканей органа. Корреляционный анализ данных выявил наличие положительных функциональных связей между накоплением ДК в крови и АГ и Д эритроцитов (см. табл. 2).

Таблица 2

Корреляционная матрица реологических показателей и содержания диеновых конъюгатов в печёночной венозной крови (г)

	ДК плазмы	ДК эр. массы	АГ	Д
ДК плазмы		0,75*	0,69*	0,43*
ДК эр. массы			0,66*	0,47*
АГ				0,17
Д				

Примечание: *- наличие корреляционной зависимости.

Из результатов исследования видно, что максимальное усиление АГ и ухудшение Д приходится на реперфузионный период. Ухудшение реологических свойств могло стать следствием продукции супероксидного аниона и способствовать нарушению кислородного режима тканей печени. Являясь компонентом системы транспорта кислорода, АГ и Д оказываются и в сложном взаимодействии с процессами ПОЛ: с одной стороны, вызывая нарушение микроциркуляции и местный кислородный дисбаланс, а с другой, подвергаясь воздействию свободных радикалов, эритроциты теряют свои качественные характеристики.

Таким образом, усиление процессов ПОЛ и ухудшение реологических свойств крови являются важными патогенетическими механизмами при реперфузии печени и находятся в сложном состоянии взаимного влияния, что требует разработки профилактических мероприятий дезагрегационной и антиоксидантной терапии при временной остановке артериального кровотока в печени.

Литература

1. Chen-HM; Chen-MF; Shyr-MH // J-Swg-Res. 1998. - 80(2): 333-8.
2. Ohkohchi-N; Endoh-T; Oikawa-K. // Transplantation. - 1999. -27; 67(8): 1173-7.
3. Владимиров Ю.А., Дрчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М: Наука. -1972.
4. Baskurt-OK; Temiz-A; Meisdman-HГ // Free-Radic-Biol-Med. - 1998 Jan 1,24(1): 102-10.
5. Моисеев С.И., Осанпов В.К., Ефимов К.В. и др.// Гематология и транс-фузиология, 1990. - №10. - С. 36-37.
6. Rice-Evans C.A., Diplock A.T., Symons M.C. R. Laboratory techniques in hiochemistry and molecular biology: techniques in free radical research. El-sevier, 1991.

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РИНИТОВ

А.В. Черныш

(Гомельский государственный медицинский институт.)

Аллергический ринит - одна из наиболее распространенных форм хронического ринита. По данным различных авторов, распространенность аллергических ринитов - от 10 до 40% среди обследованных групп населения (А.А.Ланцов, С.В.Рязанцев, 1997). Аллергический ринит снижает качество жизни пациента.

Для диагностики аллергического ринита используются анамнез, риноскопия, аллергологические тесты, цитологические и бактериологические исследования, рентгенологические методы (рентгенография, КТ и МРТ) исследования функции мерцательного эпителия, обоняния. Лечение аллергического ринита проводится по трем основным направлениям: I. Элиминация аллергена; II. Медикаментозная терапия; III. Иммуноterapia.

I. Элиминация аллергена - это мероприятия, направленные на уменьшение контакта рецепторов слизистой оболочки носа с аллергенами.

II. Медикаментозная терапия аллергического ринита базируется на использовании антигистаминных препаратов и топических кортикостероидов. Антигистаминные препараты применяются для общего и местного лечения. Для общего лечения рекомендуется использовать антигистаминные препараты II поколения (зиртек, гисманал, кларитин, кестин), а для местного - гистимет, аллергодил и альдецин (беклометазона дипропионат).

III. Иммуноterapia аллергического ринита подразделяется на специфическую и неспецифическую. Специфическая иммуноterapia включает проведение: аутогемотерапии, иммунотерапии причинными аллергенами, иммуноглобулино-, гистаминотерапии.

Специфическая иммуноterapia требует участия в лечении больного врача-аллерголога.

Неспецифическая иммуноterapia проводится препаратами вилозен, бронхомунал, рибомунил, циклоферон. Последние исследования ученых показали эффективность применения и других современных методов лечения аллергического ринита, среди них: физиотерапевтические - низкочастотный ультразвук, инфракрасное лазерное излучение, электромагнитное поле высокой частоты, магнитотерапия, изолированная гипобаротерапия, поверхностно-активные препараты, гирудотерапия, гомеопатические препараты-циннабсин, ринитал, ри-

носенной, эуфорбиум, биокатализаторы, муколитики. Консервативные методы лечения аллергического ринита, используемые ранее и приносившие облегчение больным, можно назначать в качестве дополнительных к вышеперечисленным основным.

Несмотря на активное лечение консервативными методами, круглогодичный аллергический ринит может прогрессировать: возникает полипоз слизистой оболочки полости носа, гипертрофия. В таких случаях необходимо использовать и хирургические методы лечения: ультразвуковую дезинтеграцию, крио-лазеродеструкцию, гальванокаустическую, радиоволновую коагуляцию, конхотомию, полипотомию, лазерную коагуляцию с вегетативной денервацией слизистой оболочки полости носа (Т.А.Гаращенко, 1996). Все перечисленные оперативные вмешательства лучше проводить под эндоскопическим контролем в период наименьшей активности аллергического процесса.

В Лор-клинике ГГМИ с 1996 г. внедрен комплексный метод лечения аллергических ринитов. Данный метод применен у 80 больных Лор-отделения и посещавших областную консультативную поликлинику (54 женщины и 26 мужчин). Средний возраст больных - 37,6 лет. Всем больным были произведены: инструментальная риноскопия, аллергологические тесты, цитологические и бактериологические исследования, рентгенография околоносовых пазух, исследование функций мерцательного эпителия, обоняния, носового дыхания, собран тщательный аллергологический анамнез. Диагнозы подтверждены тщательными исследованиями. До начала лечения, в середине и в конце полости носа обследовалась с помощью эндоскопической аппаратуры. Оптическая риноскопия позволяет уловить различные изменения слизистой оболочки (цвет, гиперплазию, отек), в том числе и очаговые в начальной стадии. У всех больных были выражены клинические симптомы аллергического ринита.

Сущность комплексного метода лечения аллергического ринита, предложенного нами, заключается в элиминации аллергена, интраназальном применении аллергодила и альдецина, назначении антигистаминных препаратов общего действия (диазолин, кетотифен, кларитин, клариназе) и препаратов неспецифической иммунотерапии (вилозен, рибомунил). Из 80 больных 20 страдали сезонным аллергическим ринитом, 60-круглогодичным (по 25 легкой и средней степени тяжести и 10-тяжелой). В зависимости от формы аллергического ринита несколько изменялась тактика лечения. 10 больным сезонным аллергическим ринитом проводились эндоназальные орошения аллергодилом 3 недели в период обострения и 10 больным-альдецином (по 1 орошению 2 раза в день в обе половины носа). 25 больным легкой формой круглогодичного аллергического ринита проведено лечение только аллергодилом, а 25 больным средней степени тяжести только

альдецином. 10 больных тяжелой формой одновременно получили курс лечения преднизолоном (1 неделя) по 0,005 г. 3 раза в день и интраназальное введение альдецина и аллергодила.

При обследовании слизистой оболочки полости носа с помощью оптической риноскопии выявлено следующее: у 46 больных слизистая оболочка имела бледно-серый цвет, нередко с цианозом, у 16 - умеренную гиперемию, у 18-выраженный отек слизистой оболочки средних и верхних носовых раковин, соушника (у 10 из них обнаружены полипозные изменения). Слизистая оболочка при аллергических ринитах склонна к быстрому отеку при пальпации зондом или при введении риноскопа, смазывании анестетиками, а также нередко плохо сокращается при введении сосудосуживающих препаратов (даже адреналина) и иногда с обратным эффектом (резкий отек). У больных с сезонным аллергическим ринитом при назначении аллергодила клинические проявления исчезли через 4-5 дней у 85%, при лечении альдецином через 2-3 дня-у 90%. При легкой степени круглогодичного аллергического ринита при лечении аллергодиллом симптомы обострения исчезали на 5-7 день и через 3 недели отсутствовали у 82% больных, при среднетяжелой с применением альдецина - у 88%, а при тяжелой форме удовлетворительный эффект был получен через 3 недели у 85% больных. При неэффективности аллергодила нами дополнительно назначался одновременно альдецин. Оперативному лечению подвергались лишь больные с формами аллергического ринита, устойчивыми к действию всего комплекса мероприятий. Из 80 больных операции произведены 9 больным: 2-частичные конхотомии, 5-ультразвуковые дезинтеграции, 2-полипотомии. Контрольная оптическая риноскопия после курса лечения показала, что при сезонном аллергическом рините слизистая оболочка нормализуется практически в 100% после ликвидации клинических симптомов, а при круглогодичном -только у 50% больных.

Следовательно, 1) оптическая риноскопия - достоверный метод диагностики аллергических ринитов даже на ранних стадиях; 2) при сезонных аллергических ринитах и легких формах круглогодичного ринита в комплексную терапию достаточно включения местных антигистаминных препаратов. При среднетяжелых наиболее эффективны местные кортикостероиды, а при тяжелых требуется проведение кратковременного курса лечения системными кортикостероидами; 3) комплексный метод лечения аллергических ринитов высоко эффективен, как правило, не требует госпитализации больного и освобождения от работы, несмотря на относительно высокую стоимость препаратов, экономически выгоден.

Литература.

1. Гаращенко Т.И. // Рос. рин. - 1997. - N2. - С. 57-58.

2. Геппе Н.А. и др. // Рос. рин. - 1997. - N2. - С.38.
3. Лопатин А.С. Минимальная инвазивная эндоскопическая хирургия заболеваний полости носа, околоносовых пазух и носоглотки: Автореф. дис.. д. м. н. - М., 1998.
4. Санжаровская И.К. др.// Рос. рин. - 1998. - N2. - С.42.
5. Тарасова Г.Д., Мокроносова М.А. // Рос. рин. - 1998. - N2. - С.41.

МЕНСТРУАЛЬНАѲ ФУНКЦИѲ У ЖЕНЩИН С РАЗЛИЧНЫМИ СОМАТОТИПАМИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИѲХ

Ж.А.Шавель

*Научн. руководитель: С.С.Усоев, проф.
(Гродненский государственный медицинский университет)*

Начало первых месячных обусловлено комплексом факторов (Skerly, 1947). К ним относятся: гормональный комплекс, географические условия, количество и химический состав пищи. Важным фактором, способным задержать появление первых месячных, является тяжелый физический труд (В.Ясицкий и др., 1962). Как и многим физиологическим процессам, месячным свойственна сезонность (Н.М.Данилкович, 1963). Имеются работы, показывающие взаимосвязь между началом менархе и некоторыми антропометрическими показателями. Так, Г.П.Коренева и др. отмечают позднее начало первых месячных при диспропорции между ростом и длиной конечностей. Раннее начало менархе характерно для девочек с повышенным ожирением (Н.А.Усоева, 1993).

Цель исследования - изучить возраст начала первых месячных и их характер у женщин с различными соматотипами при некоторых гинекологических заболеваниях.

Произведена антропометрия и изучен возраст начала менархе у 750 здоровых и 240 женщин с гинекологическими заболеваниями (хронический аднексит, дисфункциональное маточное кровотечение (ДМК), киста яичников). Все исследуемые были разделены на 8 соматотипов: нормостеники, астеники, гиперстеники, два переходных от нормостеников к астеникам, два переходных от нормостеников к гиперстеникам и неопределенный соматотип.

В контрольной группе в 37,8% случаев первые месячные начинаются в 13-14 лет, до 13 лет - в 28,9%, после 14 лет - в 33,3%. У женщин с кистой яичников наблюдается более позднее начало менархе (старше 14 лет до 50% случаев), но достоверны эти различия только у ги-

перстеников (в 13-14 лет - 8,3%, а в 15-16 лет - 25%, $p < 0,05$). Более позднее начало первых месячных, независимо от соматотипа, наблюдается и у женщин с хроническим аднекситом. При данной патологии менархе начинаются позже (после 16 лет) у нормостеников (12,9%), астеников (8,9%), гиперстеников (8,7%), по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Связь между возрастом начала менархе и соматотипом наблюдается также у женщин с дисфункциональным маточным кровотечением. У женщин-нормостеников, больных ДМК, в 37,5% случаев первые месячные начинаются рано, в 11-12 лет ($p < 0,001$), а у гиперстеников - в 14-15 лет (60%) и старше 17 лет - в 10% ($p < 0,01$).

В таблице 1 представлено распределение соматотипов у здоровых женщин, имеющих нерегулярные месячные (контрольная группа) и больных гинекологическими заболеваниями (клиническая группа).

Таблица 1

Распределение соматотипов (в %) в контрольной и клинической группах женщин с нерегулярными месячными

	Контроль (n=152)	Клиническая группа	
		Аднексит (n=29)	ДМК (n=27)
Астеники	4,6	13,8*	14,8*
Астеники 2	9,9	20,7	14,8
Астеники 1	19,7	24,1	18,5
Нормостеники	29,0	24,2	22,2
Гиперстеники 1	15,1	6,9	14,8
Гиперстеники 2	9,2	3,4	3,7
Гиперстеники	10,5	6,9	7,4
Неопределенный соматотип	2,0	0	3,7

(* - отличие от контрольной группы $p < 0,05$)

Среди женщин, больных хроническим аднекситом и имеющих нерегулярные месячные, чаще встречаются астеники (вместе с переходными соматотипами) - 58,6%, что достоверно отличается от контрольной группы (34,2%, $p < 0,05$).

По-видимому, общей причиной связи между соматотипами женщин, нарушением у них менструальной функции и гинекологической заболеваемостью является гормональный дисбаланс.

1. Установлена связь между соматотипом, возрастом начала первых месячных и характером месячных (регулярность) у женщин с некоторыми гинекологическими заболеваниями.

2. Лиц с поздним возрастом начала первых месячных (старше 15 лет), независимо от соматотипа, следует относить к группе риска по воспалительным заболеваниям придатков матки и кисте яичников, а гиперстеников - еще и к группе риска по ДМК.

3. Женщин нормостенического телосложения с ранним началом менархе (младше 12 лет) - к группе риска по дисфункциональному маточному кровотечению.

4. Женщины астенического телосложения с нерегулярными месячными склонны к заболеванию хроническим аднекситом и ДМК.

Литература

1. Мейнгот Я.Я., Евдоченко И.И., Цхай В.Б. // Новости спортивной и медицинской антропологии. - 1991. - Вып. 3. - С.98-99.

2. Скосырева Г.А., Литвинова Т.А., Гаузер В.В. // Бюл. Сиб. отделения Академии мед. наук СССР. - 1988. - №5. - С.11-16.

3. Усоева Н.А. Гармоничность и темпы физического и полового развития девочек-подростков и девушек разных соматотипов: Автореф. дис... д-ра мед. наук: - Санкт-Петербург, 1993.

4. Ходкевич О.Л. Антропометрическая характеристика конституциональных типов женщин Красноярского края : Автореф. дис.... канд. мед. наук. - Красноярск, 1997.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ РЕГИСТРАЦИИ СЛАБЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ

В.Н.Вертьянов, С.Л.Карпович

*Научн. руководитель: Н.Т.Минченя, канд. технич. наук, доц.
(Белорусская государственная политехническая академия)*

Нервная система есть «невыразимо сложнейший и тончайший инструмент сношений, связи многочисленных частей организма между собой и организма как сложнейшей системы с бесконечным числом внешних влияний» (И.П.Павлов).

Проникая своими разветвлениями во все органы и ткани, нервная система связывает все части организма в единое целое, осуществляя его объединение, интеграцию. В основе деятельности нервной системы лежит рефлекс (И.М.Сеченов). «Это значит, что в тот или иной рецепторный (воспринимающий) нервный прибор ударяет тот или иной агент внешнего или внутреннего мира организма. Этот удар трансформируется в нервный процесс, в явление нервного возбуждения.

Возбуждение по нервным волокнам, как по проводам, бежит в центральную нервную систему и оттуда благодаря установленным связям по другим проводам приносится к рабочему органу, трансформируясь, в свою очередь, в специфический процесс клеток этого органа» (И.П.Павлов).

Как известно, передача нервного возбуждения внутри нейрона идет в направлении от дендритов к телу клетки, от нее к аксону; аксоны проводят возбуждение в направлении от тела клетки. Передача нервного импульса с одного нейрона на другой осуществляется посредством особым образом построенных концевых аппаратов, или синапсов. Прерывистость пути проведения нервного импульса выражена повсюду, создавая возможность самых разнообразных связей. Вся нервная система представляет собой комплекс нейронов, которые, вступая в соединение друг с другом, нигде не срываются непосредственно между собой.

Проведение нервного импульса имеет достаточно сложный характер, связанный с перераспределением ионов, которые представляют собой некоторые заряды. Изменение положения заряженных тел в пространстве приводит к возникновению магнитного поля. Следовательно, все процессы, происходящие в нервной системе, можно проследить по их электромагнитному отклику.

Электромагнитные процессы в организме широко используются в диагностике (электрокардиография, магнитокардиография, электромиография, электроэнцефалография и др.). Перечисленные методы диагностики применяются благодаря высокой спонтанности регистрируемых процессов, следствием чего является относительная простота регистрации параметров исследуемых сигналов.

Любая функциональная единица организма иннервируется определёнными нервными волокнами, которым характерен определённый временно-частотный диапазон импульсов. В то же время ей характерен также и определённый диапазон нервных импульсов, которыми осуществляется передача информации от неё. Изменение характеристик этих диапазонов служит отображением изменения процессов, происходящих в функциональной единице.

Приведённые положения позволяют предположить, что отклонения от нормы характеристик нервных импульсов можно использовать в диагностике. Под нормой понимается некоторая совокупность нервных импульсов, соответствующих нормальному функционированию соответствующей единицы. В некотором приближении нервную систему можно считать электрической схемой в организме. Тестируя её работоспособность, можно выявлять «неисправности», т.е. заболевания. Любые электрические процессы можно проследить при помощи вызываемых ими электромагнитных явлений.

Регистрация отдельных нервных импульсов является достаточно сложной технической задачей. Вне организма она может осуще-

ствляться путём измерения изменений магнитных, электрических или электромагнитных характеристик, вызванных прохождением нервно-го импульса. При регистрации магнитных сигналов основными трудностями являются большие фоновые помехи и малые величины регистрируемых параметров, высокая объёмная концентрация нервных волокон, высокая частота следования импульсов.

Нами была проведена грубая оценка индукции магнитного поля, возникающего вокруг нерва при прохождении по нему импульса. Для этого представим распространение потенциала действия как протекание постоянного тока по проводнику в фиксированный момент времени. Максимальное значение индукции магнитного поля постоянно-го тока будет наблюдаться при максимальном значении этого тока.

Воспользуемся формулой закона Био-Савара-Лапласа:
$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I[d\vec{l} \times \vec{r}]}{r^3}$$

В нашем случае получим:
$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \Delta \varphi_a \sigma}{r^2} = \frac{12,57 \cdot 10^{-7} \cdot 10^{-4} \cdot 0,1 \cdot 0,1}{4 \cdot 3,1415 \cdot 0,05^2} \approx 4 \cdot 10^{-10} \text{ Тл}$$
, где $l=0,0001\text{м}$ - расстояние между поляризованным и неполяризованным участками аксона; $\Delta\varphi_a = 0,1\text{В}$ - амплитуда потенциала действия; $s = 0,1\text{См/м}$ - проводимость нервной ткани; $r=0,05\text{м}$ - расстояние от данной точки контроля до нерва. С учётом того, что в нерве располагается порядка $10^3\text{-}10^4$ нервных волокон, суммарная индукция магнитного поля нерва возрастает на несколько порядков.

Среди существующих на сегодняшний момент средств измерения магнитных полей с указанным диапазоном магнитных величин работают только сверхпроводящие квантовые интерферометры, которые ввиду своих размеров используются только в лабораторных условиях. На сегодняшний день создание малогабаритного датчика регистрации и измерения слабых магнитных полей биообъекта позволяет составить его магнитную карту с целью диагностики сердечно-сосудистой и нервной систем, разработать принципиально новые средства диагностики, согласование магнитодиагностики с другими диагностическими средствами позволяет более информативно оценить функциональное состояние человека.

Предлагается для регистрации параметров слабых магнитных полей биообъекта применять разрабатываемые нами высокочувствительные датчики регистрации слабых магнитных полей с модуляцией магнитного поля в зоне его чувствительного элемента [1], [2].

Следует заметить, что высокочувствительные датчики регистрации магнитных полей в медицине можно применять для диагностики тех заболеваний, которые связаны с перемещением заряженных частиц или с изменением их скорости движения (например, для определения степени закупоренности сосудов или дислокации тромбов). Регистрация магнитных полей нерва также позволяет контролировать качество нейрохирургических операций.

АДАПТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АНС У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ ПО ДАННЫМ ДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 20-МИНУТНОЙ РИТМОГРАФИИ

Л.М.Страховская

*Научный руководитель: В.Н.Волков, канд. мед. наук
(Гродненский медицинский университет)*

Исследование variability ритма сердца (BPC) - неизвзавивный метод оценки прогноза у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями/ BPC представляет собой изменение длительности RR интервалов во времени и отражает степень выраженности синусовой аритмии. Изучение BPC позволяет количественно охарактеризовать активность различных отделов автономной нервной системы (АНС) через их влияние на функцию синусового узла. Наиболее часто используемые показатели BPC рассчитываются на основании результатов 24-часового холтеровского мониторинга или коротких (5-20 минут) временных отрезков. В последнее время придается большое значение изучению преходящих изменений АНС с помощью динамического анализа показателей BPC.

Цель исследования - изучение адаптационных изменений АНС у здоровых лиц в состоянии покоя с помощью динамического анализа 20-минутной ритмографии.

Материал и методы. У 10 здоровых лиц (средний возраст - 21,3 года, 6 мужчин) на протяжении 20 минут регистрировались ритмограмма на программно-аппаратном комплексе «Сфера-47» с расчетом основных временных (Time Domain) и геометрических (Geometric) показателей: RRmax -максимальный RR интервал (мс); RRmin - минимальный RR интервал (мс); RRavg - средняя длительность RR интервала (мс); SDNN - стандартное отклонение RR интервалов (мс); rmsSD -среднеквадратичное отклонение разницы между RR интервалами (мс); pNN50- доля RR интервалов с разницей свыше 50 мс (%); SDANN - стандартное отклонение усредненных за 5 минут RR интервалов (мс); SDNNi - среднее SDNN всех 5-минутных отрезков (мс); HRVi - интеграл плотности распределения; NINN -триангулярная интерполяция распределения RR интервалов (мс).

Результаты 20-минутного ритмографического исследования представлены в табл. 1

Таблица 1

Статистические показатели 20-минутной ВРС у здоровых лиц

Показатели	M±m	Доверит. интервал
RR max	1081,0±29,7	1023-1139
RR min	636,0±26,6	584-688
RR avg	852,5±21,1	811-894
SDNN	61,8±3,0	56-68
rms SD	31,2±2,0	27-35
pNN50	29,7±3,7	23-37
SDANN	17,2±1,9	14-21
SDNNi	59,5±3,2	53-66
HRVi	13,6±0,7	12-15
TINN	445,0±28,1	390-500

При анализе последовательных 5-минутных ритмографических отрезков в динамике были выявлены следующие изменения: у 66,7% исследуемых регистрировалось постепенное удлинение RRAvg, у 22,2% - укорочение и у 11,1% - колебания показателя от укорочения до восстановления исходного уровня. У 44,4% регистрировалось постепенное возрастание SDNN, у 22,2% - снижение, у 22,2% - без значительных изменений, и у 11,1% - колебание показателя; rmsSD изменялся в сторону увеличения у 44,4%, уменьшения - у 44,4%, увеличения с восстановлением исходного уровня у 11,1%; pNN50 изменялся с незначительным снижением и последующим выраженным возрастанием у 66,7% человек, с постепенным подъемом и снижением - у 22,2% и выраженным снижением - у одного исследуемого.

При интегральном анализе полученных изменений ВРС были выделены здоровые лица с преобладанием ваготонического типа реакции АНС. Они характеризовались постепенным удлинением среднего интервала RR, возрастанием общей вариабельности интервалов RR (SDNN) за счет увеличения высокочастотных компонентов (rmsSD и pNN50). У исследуемых с симпатическим типом регистрировалось

постепенное укорочение среднего интервала RR, с возрастанием SDANN или без его изменения при снижении rmsSD и pNN50 и увеличении низкочастотных компонент (SDANN). Третий вариант реакции АНС в адаптационном периоде носил смешанный характер, при котором наблюдались достаточно выраженные последовательные колебания всех показателей.

Следовательно, рассчитанные доверительные интервалы показателей variability сердечного ритма могут использоваться для возрастной группы 18025 лет. Полученные данные свидетельствуют о нескольких типах адаптационной реакции АНС у здоровых лиц в состоянии покоя.

СЪЕЗДЫ КАК ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ФОРМА РАЗВИТИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Е.В.Хмельницкая

Научн. руководитель: Е.М.Тищенко, канд. мед. наук, доц.

Прежде чем приступить к освещению темы о роли съездов как организационной формы развития здравоохранения, считаем необходимым привести определение, данное в Большой медицинской энциклопедии: съезды медицинские - одна из форм коллективного общения представителей медицинской науки и практики здравоохранения, используемая для обмена опытом и научной информацией, для обсуждения актуальных научных и практических проблем. На медицинских съездах подводят итоги и намечают перспективы развития различных областей медицинской науки и практики (4).

Свою историю медицинские съезды начинают с 1816 года, когда в Берне 66 членов Общества естествоиспытателей (среди них были и врачи), приняли решение о регулярном созыве съездов (4). В дальнейшем подобные съезды состоялись в других странах (Лейпциг, Германия, 1822 г., Петербург, Россия, 1867). Движение за созыв съездов в России начались в 1860-е годы. Зачинателем его явилось Общество русских врачей в Москве. Однако просьба, обращенная к правительству о разрешении проведения съездов, «не удостоилась высочайшего разрешения». В стране вновь подавлялось любое проявление общественной мысли и деятельности (3). Таким образом, Первый съезд был открыт в Санкт-Петербурге лишь в декабре 1867 года.

Как видим, вначале съезды были совместными, то есть в них принимали участие врачи и естествоиспытатели, затем реорганизо-

вались в общемедицинские, участие в которых, помимо врачей, принимали крупные ученые-медики.

Позднее, по мере развития и все более узкой специализации медицины, стали созываться съезды по отдельным медицинским дисциплинам и проблемам (съезд психиатров, съезды, посвященные борьбе с дифтерией, холерой, чумой, алкоголизмом). Не обходились вниманием вопросы санитарной статистики, гигиены и санитарии, организации борьбы с эпидемиями, социальными болезнями. Считаем необходимым упомянуть здесь о пироговых съездах, заслуга которых заключалась в том, что благодаря их деятельности был собран огромный материал о состоянии медицины в царской России, который касался не только организационных вопросов, но и затрагивал в значительной части положение медицинской науки (1).

Во время Первой мировой войны съезды были посвящены вопросам организации медицинской помощи больным и раненым воинам, беженцам. Данными о съездах Второй мировой войны мы не обладаем.

После 1917 года в связи с изменением социальной формации назрела необходимость изменений в сфере здравоохранения. Так, на Первом съезде медико-санитарных отделов (1918) было принято решение о создании центрального органа - Наркомздрава.

Помимо съездов, посвященных непосредственно медицинским проблемам, созывались съезды, решавшие вопросы организации здравоохранения: развитие сельского здравоохранения, участковой службы, медицинского образования (2).

На съездах, созывавшихся после Великой Отечественной войны, большое внимание уделялось вопросам лечения и реабилитации инвалидов. В дальнейшем, в связи с дифференциацией медицины, впервые были проведены съезды по кардиологии, гастроэнтерологии, гематологии, нейрохирургии и другим специальностям. Все большее внимание стало уделяться вопросам охраны окружающей среды, организации медицинской помощи, проблемам врачебной этики и деонтологии, применения в диагностике и лечении новейшей техники, проблемам иммунологии и медицинской генетики, трансплантации органов и тканей. Это говорит о том, что съезды не утратили своей актуальности и на рубеже тысячелетий.

Таким образом, медицинские съезды, их тематика отразили основные закономерности развития медицинской науки и практики и явились одной из важнейших организационных форм развития здравоохранения как на региональном и национальном, так и на международном уровне.

Литература

1. Барсуков М.И. Очерки истории здравоохранения СССР (1917-1956 гг.) - М.: Медгиз, 1957. - 392 с.
2. Здравоохранение Белорусской ССР за сорок лет (1919-1958): Указатель литературы. - Мн., 1961. - 500 с.
3. Левит М.М. Становление общественной медицины в России. - М.: Медицина, 1974. - 230 с.
4. Лисицын Ю.П., Шилинс Ю.А. Съезды медицинские // Большая медицинская энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия, 1985. - Т. 24. - 411 с.

УДК 633

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Н.В.Бондарик, В.В.Андреев, А.О.Будревич
Научн. руководитель: Н.В.Путьрский, канд.
сельскохозяйственных наук, доц.

*(Гродненский государственный сельскохозяйственный
институт)*

Ассоциативная азотфиксация, как было выявлено в последние годы, играет важную роль в азотном балансе природных экосистем и перспективна для сельскохозяйственного производства. За счет активизации этого процесса можно существенно улучшить азотное питание растений небобовых культур биологическим азотом и уменьшить дозы применяемых ныне минеральных азотных удобрений. Помимо способности к фиксации атмосферного азота, ассоциативные азотфиксаторы обладают комплексом различных свойств: продуцируют ростовые вещества, способствующие увеличению зеленой массы и корней; увеличивают число плодоносящих побегов; способствуют увеличению коэффициента использования минеральных азотных удобрений. Кроме того, наблюдается ответная реакция растений на инокуляцию - они усиленно вырабатывают аскорбиновую кислоту и каротин.

Следовательно, все работы по искусственному обогащению ризосферы растений активными штаммами азотфиксирующих бактерий должны проводиться с учетом того, что азотфиксирующий инфонд богат и разнообразен.

В настоящее время в науке мало сведений об азотфиксации под растениями озимого тритикале и вовсе отсутствуют данные при возделывании районированных сортов в Беларуси. Поэтому целью наших исследований является изучение эффективности препаратов ассоциативной азотфиксации в посевах озимого тритикале в условиях западной части РБ.

Полевые опыты по изучению эффективности препаратов ассоциативной азотфиксации на урожайность и качество зерна озимого тритикале сорта Мально проводилось на опытном поле "Зарица" ГСХИ.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, связно-супесчаная, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,5-0,7 м.

Опыты закладывались в 4-кратной повторности. Общая площадь делянки - 30, учетная - 25 м².

Предшественник озимого тритикале - вико-овсяная смесь. Минеральные удобрения в виде двойного суперфосфата и хлористого калия вносились под вспашку, разбросным способом.

Азотные удобрения в виде аммиачной селитры вносились во время возобновления весенней вегетации растений озимого тритикале по схеме опыта. Перед посевом семена обрабатывались препаратами ассоциативных азотфиксаторов, и каждый вариант опыта засеивался отдельно семенами, обработанными одним штаммом.

Учет урожайности зерна озимого тритикале в 1998 г. в зависимости от применения препаратов ассоциативной азотфиксации показал, что на фоне $P_{90}K_{120}$ была получена урожайность 27,6 ц/га. При проведении подкормки азотом в дозе 30 кг/га во время весенней вегетации растений получена достоверная прибавка 15 ц зерна с га. Внесение 60 кг азота в подкормку в это время не повлияло на дальнейший рост урожайности по сравнению с предыдущим вариантом. Достоверные прибавки зерна по сравнению с фоном были получены в вариантах, где семена перед посевом обрабатывались флавобактерином, клебсиэлой и их смесью. По эффективности эти препараты не отличались между собой, что подтверждают математические расчеты. В этот год исследований урожайность озимого тритикале несколько повышалась от применения ризоаргина, однако, прибавка находилась в пределах точности опыта.

В 1999 г. наблюдалась аналогичная картина по влиянию азотного питания на урожайность зерна озимого тритикале. В этом году за счет фосфорных и калийных удобрений озимое тритикале сформировало 27,2 ц/га. Внесение азота в дозе 30 кг/га в подкормку во В.В.В.В. растений дало достоверную прибавку к фону в размере 12,8 ц/га. Дополнительное внесение 30 кг азота в подкормку увеличило урожайность только на 3,3 ц/га по сравнению с предыдущим вариантом. В этот год исследований биологические препараты обеспечили достоверные прибавки фону. Среди этих препаратов наибольшую прибавку определила клебсиэлла, а от ризоаргина и флавобактерина она была почти одинаковой. В среднем за два года от обработки семян ризоаргином дополнительно получено 1,9 от флавобактерина 3,0, клебсиэлла 4,4 и их смеси 6,4 ц зерна с га.

Прибавка от препаратов была на уровне и выше дополнительных 30 кг минерального азота, внесенного в подкормку по сравнению с фоном. Как по годам, так и в среднем за 2 года проявлялась эффек-

тивность ассоциативных азотфиксаторов, внесенных под озимое тритикале совместно с семенами.

Результаты 2-летних исследований свидетельствуют о том, что препараты ассоциативной азотфиксации, внесенные при посеве, положительно влияют на качество зерна озимого тритикале. Так, в варианте $P_{90} K_{120}$ натура зерна составила 677 г/л. От подкормки 30 кг/га азота она повысилась на 16, а от 60 - на 17 г/л. В вариантах с ризоаргином и клебсиэллой натура зерна составила 693 и 692 г/л. Наибольшая натура была в вариантах, где семена обрабатывались смесью препаратов, и достигла 697 г/л. Биологические препараты обеспечили более высокую выравненность семян. При применении флавобактерина, клебсиэллы и смеси изучаемых препаратов она находилась в пределах 84,3...85,1%.

Наибольшая масса 1000 семян была в варианте, где семена обрабатывались смесью препаратов, и составила 32,3 г. Наибольшей силой роста характеризовались семена с вариантов, где применялись клебсиэлла и смесь препаратов. Она составила 97,5% и 12,5...12,8 г.

Ассоциативная азотфиксация является резервом накопления биологического, экологически чистого азота в зоне корневой системы озимого тритикале и повышения урожайности и качества семян этой культуры.

УДК 630.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОПАРКОВОГО ПОЯСА г. МИНСКА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

Ю.А.Викторова

*Научн. руководитель: Л.Н.Рожков, канд.
сельскохозяйственных наук, доц.*

(Белорусский государственный технологический университет)

Целью исследования было проведение анализа структуры и динамики использования лесопаркового пояса пригородной зоны Минска в целях отдыха и рекреационных нагрузок на лесные экосистемы. Работа выполнена на основании собственных полевых исследований, анализа лесоустроительных данных и литературных источников.

Лесопарковый пояс - важнейший элемент структуры пригородной зоны Минска, непосредственно прилегающий к городу и наиболее тесно с ним связанный. Он играет особую роль в планировочной структуре пригородной зоны, оздоровлении окружающей среды и загородном отдыхе минчан. Радиус лесопаркового пояса - 15-20 км. Площадь - 237 тыс. га, включая Минск (18.7 тыс. га).

Основные структурные элементы рекреационной системы - это учреждения отдыха, зоны отдыха и районы отдыха. Наиболее крупным структурным элементом в лесопарковом поясе является район отдыха. В лесопарковом поясе 2 больших района отдыха ("Минское море" и "Северный").

Особое место в структурных элементах лесопарковой системы занимают историко-культурные и природные ландшафтные заказники, выполняющие как природоохранные, так и рекреационные функции. В настоящее время в городе и его лесопарковом поясе функционирует 5 заказников: лесные заказники "Кайковский" и "Прилуцкий"; фаунистический заказник "Лебяжий", ботанический заказник "Щемьслица", резерват битумного сырья "Горелое Пухово". Общая площадь заказников - 2046 га. По предложению ученых НАН РБ, а также на основании проектов, выполненных институтом "Минскпроект", в окрестностях города предполагается создание дополнительной сети заказников различного назначения - ландшафтных. Общая площадь проектируемых заповедников - 9477 га.

Ведущими функциями растительности на территории лесопаркового пояса являются санитарно-гигиеническая, рекреационная и хозяйственная. Однако низкая лесистость (25.8%), отрицательно сказывается на выполнении этих функций. С санитарно-гигиенической точки зрения, наиболее ценными являются крупные лесные массивы площадью более 1 тыс. га, оказывающие существенное влияние на микроклимат местности, обладающие высокой кислородопродуктивностью и газопоглотительной способностью. Это восточный лесной массив военного лесничества, леса северной части лесопаркового пояса, леса перспективного ландшафтного заказника "Прилепский", лесные массивы зоны отдыха "Минское море" и др.

Наиболее благоприятная экологическая ситуация складывается в северной, северо-западной и восточных частях района. Здесь сосредоточено 40-60% лесов. На южную и юго-восточную части приходится 9-11%.

По рекреационной привлекательности наибольшей ценностью обладают ландшафты зон отдыха "Минское море", "Острошицкий городок", "Чараўніца", приуроченные к западной, северной и северо-восточной частям лесопаркового пояса. Здесь преобладают сосняки черничные и мшистые.

В лесопарковом поясе рекреационные территории расположены крайне неравномерно и ориентированы в основном на лесные массивы и водные поверхности. В связи с этим большое количество зон массового отдыха находится в районе отдыха "Минское море". Вблизи города расположены 10 зон отдыха с наибольшим количеством

учреждений отдыха и общей вместимостью более 30 тыс. чел. Площадь зон массового кратковременного отдыха составляет 154.6 тыс. га.

Обеспеченность населения г. Минска учреждениями и устройствами отдыха с 1981 по 1994 года возросла в 3 раза в основном за счет увеличения количества садоводческих товариществ, при этом количество отдыхающих в учреждениях отдыха снизилось в 4 раза. Наиболее крупные массивы садоводческих участков расположены в районе Заславльского водохранилища, населенных пунктов Острошицкий Городок, Колодищи.

Массовое развитие коллективных садов привело к значительному снижению эстетических качеств ландшафтов, повреждению и уничтожению прилегающих к садоводческим товариществам лесов и ухудшению санитарного состояния территорий. Наличие стихийных потоков отдыхающих в лесах неизбежно влечет за собой изменения в сообществах животных и растений, сказываясь на их видовом разнообразии.

Так, например, предельно допустимая плотность отдыхающих для сосняков черничных лесопаркового пояса составляет 8-10 отдыхающих на 1 га, фактическая (в прибрежных зонах водохранилища Заславль, Криница, Вяча, Птичь) иногда в 5-7 раз выше максимально допустимой. Исследования, проведенные в части лесов Ждановичского лесопарка, показывают, что 22.4% его площади характеризуется высокой плотностью отдыхающих (60-80 чел/га) и подвергается весьма высоким рекреационным нагрузкам.

Средний класс дигрессии по лесопарковому поясу составляет 2.6. Однако отдельные участки леса сосновой формации, наиболее близко расположенные к учреждениям отдыха и водоемам и садовым товариществам, являются сильно нарушенными, с поврежденным древостоем и лесной подстилкой, соответствующие 3 и 4 классу рекреационной дигрессии и имеющие низкий балл санитарного состояния (4 и 5). Это участки, расположенные на территории санатория "Криница", дома отдыха "Беларусь" и пионерлагеря "Ракета".

В живом напочвенном покрове при увеличении степени его нарушенности увеличивается видовое разнообразие растений в основном за счет присутствия большего количества синантропных видов, таких, как одуванчик, чистотел, мокрица и др. На третьей стадии дигрессии изменения в экосистеме приводят к возникновению рекреационно-дигрессивных ассоциаций, например, сукцессия сосняка мшистого в сосняк мшисто-злаковый. На четвертой стадии в этом примере возникает рекреационно-производный тип сосняк злаковый. Высокую степень нарушенности этих насаждений можно объяснить, с одной стороны, большой подвижностью детей и, с другой стороны, низким

уровнем благоустройства данных рекреационных систем, а также длительностью рекреационного воздействия.

В сложившейся ситуации необходимо проведение тщательного анализа процессов, происходящих в сообществах лесопаркового пояса Минска для предупреждения исчезновения редких и охраняемых видов, сохранения природных ландшафтов и рационального их использования для рекреационных целей.

Литература

1. Проект планировки пригородной зоны г. Минска. Кн. 2: Архитектурно-планировочная организация системы обслуживания и инженерно-технического оборудования территории пригородной зоны, Мн., - 1981.

2. Минск. Корректурa генплана и проекта планировки пригородной зоны. Т.2. Кн. 1, 2. - Мн., 1994.

3. Рожков Л.Н., Романов В.С. Сосняки мшистые в условиях массового рекреационного воздействия // Лесоведение и лесное хозяйство. Вып.14. - Мн.: Вышэйшая школа, 1979.

4. Рожков Л.Н., Романов В.С., Бибикина В.Ф., Бибикин Ю.А. Рекреационныя паршэнні лясных фітацэнозаў (на прыкладзе Мінскага ляспаркгаса). // Вестні АН БССР, серыя біялагічных навук. - 1981. - №1. - С. 27-30.

5. Рожков Л.Н., Ермаков В.С. Рекреационные леса и их использование. Учебное пособие. - Мн.: БТИ им. Кирова, 1986. - С.58.

УДК 630.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А.П.Волкович

*Научн. руководитель: В.К.Гвоздев, канд. с-х наук, доц.
(Белорусский государственный технологический университет)*

Ель обыкновенная является одной из главных лесообразующих пород на территории Республики Беларусь. По занимаемой площади еловые насаждения уступают соснякам, березнякам, черноольшаникам и занимают 855,6 тыс. га, или 10,9% лесопокрытой площади [1]. Объемы создания культур ели в республике составляют 3,3 тыс. га, или 15,5% от общего объема искусственного лесовосстановления. Согласно Государственной программе "Лесовосстановление и лесоразведение в лесах Республики Беларусь на период до 2015 г." пре-

дусматривается увеличение их объемов в среднем до 8,0 тыс. га в год (22,5%) [2].

Еловые леса на территории Беларуси носят типичные зональные черты. Так, еловые и широколиственно-еловые леса широко распространены на севере Беларуси, в подзоне дубово-темнохвойных лесов (70,5% площади лесов формации). В центральной подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов ельников меньше (27,3%). В южной подзоне широколиственно-сосновых лесов их всего 2,2% [3]. Т.е. с продвижением с севера на юг Беларуси лесообразующее значение ели как зональной породы резко изменяется. В этой связи и объемы создания культур ели неравномерны. В северной Витебской области создают около 50% всех еловых культур, а в южных областях (Брестской и Гомельской) в сумме около 17% [2].

В настоящее время для сокращения периода возобновления ели в большинстве случаев прибегают к искусственному восстановлению еловых насаждений. Производство лесных культур ели по интенсивной технологии предусматривает качественную обработку почвы, использование крупномерного посадочного материала, повышение почвенного плодородия (минеральные удобрения, биологическая мелиорация), активные агротехнические уходы и меры защиты насаждений от вредителей и болезней.

Нами были заложены 12 пробных площадей для изучения особенностей роста и продуктивности еловых культур плантационного типа в Негорельском учебно-опытном лесхозе, а также 6 пробных площадей в Докшицком лесничестве Бегомльского лесхоза. В Негорельском лесхозе в 1985 году после вырубki елово-осиново-березового насаждения по интенсивной технологии были созданы культуры ели посадкой 5-летних саженцев по 4-м вариантам густоты (3x1, 2x1, 1,5x1, 0,8x0,8) в трехкратной повторности. Тип условий произрастания свежая суборь (B_2), почва дерново-подзолистая супесчаная. На всех секциях произведена сплошная обработка почвы с предварительной корчевкой пней. В двух повторностях на 2-й год после посадки в междурядья был высеян люпин многолетний. До смыкания крон в междурядьях лесных культур ежегодно проводились механизированные уходы культиватором КЛБ-1,7. В Докшицком лесничестве в 1979 году были заложены опытные чистые культуры ели обыкновенной посадкой 3-летних саженцев по 5-ти вариантам густоты (5x2, 5x1, 3x1,4, 3x1, 3x0,7). Тип условий местопроизрастания свежая дубрава (D_2), почва дерново-подзолистая слабоподзоленная контактно-оглееная супесчаная, развивающаяся на связной супеси, подстилаемая моренным суглинком. Лесокультурной площадью явились вырубки с количеством пней до 800 шт/га. Здесь проводилось спиливание пней, обработка

почвы плугом ПКЛ-70 и последующее дискование культиватором. В течение 4-х лет ежегодно в междурядьях лесных культур проводились агротехнические уходы путем рыхления почвы и уничтожения травянистой растительности (см. табл., с. 258).

Из таблицы видно, что из культур, созданных по интенсивной технологии в Негорельском учебно-опытном лесхозе, наиболее продуктивны варианты со схемой посадки 1,5x1 м, но в тоже время они значительно уступают вариантам со схемой посадки 3x1 по среднему объему одного ствола, что имеет существенное значение для последующего выращивания качественной крупномерной древесины. Также следует отметить, что лучшие показатели роста имеют культуры с биологической мелиорацией люпином многолетним, их запас в среднем в каждом варианте выше на 20-35%. Все варианты отличаются высокой полнотой, особенно с густотой посадки 6700 и 16000 шт/га. На пробных площадях (п.п.) Бегомльского лесхоза наилучшие показатели роста имеют культуры со схемой посадки 3x1 м, но по продуктивности они уступают всем 4-м п.п. с люпином многолетним (10-40% по среднегодичному приросту), а также п.п. № 3 и 4 без люпина (15-25%). Пробные площади 8-10 имеют очень низкую полноту из-за первоначальной редкой посадки. Культуры, созданные на вырубках (п.п. 5-10), имеют больший объем ствола, но это в основном за счет более редкой посадки и большего возраста культур.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что даже в условиях простых свежих суборей благодаря интенсивной технологии создания и выращивания культур можно добиваться хороших показателей роста. На перспективу лучше создавать редкие культуры ели (2400-4900 шт/га), так как они уже в возрасте 20-25 лет превосходят другие варианты по крупности древесины и имеют достаточное число стволов для отбора деревьев-лидеров для дальнейшего выращивания. В то же время, применяя интенсивную технологию выращивания, в условиях свежей дубравы можно получить более высокие показатели продуктивности.

Литература

1. Государственная программа "Многоцелевое использование лесов на период до 2015 года". - Мн., 1998.
2. Государственная программа "Лесовосстановление и лесоразведение в лесах Республики Беларусь на период до 2015 года". - Мн., 1998.
3. Юркевич Ю.Д., Голод Д.С., Парфенов В.И. Типы и ассоциации еловых лесов (по исследованиям в БССР). - Мн.: Лесная пром., 1978.

Таксационные показатели лесных культур ели

№ пробной площади	Биологический возраст, лет	Схема посадки, м густота, шт./га	Число деревьев, шт./га	Сохранность, %	Средние		Боните
					Д _{1,3} , см	Н, м	
Негорельский учебно-опытный лесхоз (числитель – бе							
1	19	<u>0.8×0.8</u> 16000	<u>14950</u> 14060	<u>96</u> 90	<u>4.5</u> 5.0	<u>5.8</u> 7.4	<u>I</u> I
2	19	<u>1.5×1</u> 6700	<u>6250</u> 6100	<u>94</u> 92	<u>6.9</u> 7.2	<u>7.4</u> 8.3	<u>II</u> I
3	19	<u>2×1</u> 5000	<u>4520</u> 4550	<u>90</u> 91	<u>6.5</u> 7.5	<u>7.1</u> 7.9	<u>II</u> I
4	19	<u>3×1</u> 3300	<u>3260</u> 3230	<u>98</u> 97	<u>7.9</u> 8.9	<u>8.1</u> 9.0	<u>II</u> II
Бегомльский лесхоз:							
5	23	<u>3×0.7</u> 4800	3480	72	7,0	8,2	II
6	23	<u>3×1</u> 3300	2450	74	9,2	10,1	I ^a
7	23	<u>3×1</u> 3300	2830	85	8,8	9,5	I
8	23	<u>3×1,4</u> 2400	2180	90	8,5	10,4	I ^a
9	23	<u>5×1</u> 2000	1700	85	9,5	10,4	I ^a
10	23	<u>5×2</u> 1000	950	94	10,0	9,8	I

ЧИСЛО ПАДЕНИЯ ЯЧМЕНЯ

Л.Н.Данилова

*Научн. руководитель: Л.В.Рукишан канд. техн. наук, доц.
(Могилевский технологический институт)*

В настоящее время в ряде стран дальнего зарубежья широко применяется такой показатель, как число падения (ЧП). Этот показатель не нашел широкого практического применения при оценке технологических достоинств ячменя. Состояние углеводно-амилазного комплекса является решающим фактором, влияющим на хлебопекарное достоинство зерна. По данным некоторых авторов [1], в эндосперме зерна ячменя преимущественно сосредоточена α -амилаза, которая в зависимости от сорта варьирует в широких пределах - от 83 до 340 мг гидролизованного крахмала на г зерна. Протеолитические ферменты ячменя также находятся в основном в эндосперме, но удельная активность их выше в оболочках. Повышение активности ферментов приводит к резкому снижению качества муки. Тесто из такой муки в процессе брожения быстро и сильно разжижается.

В настоящее время имеются исследования по практическому производству и использованию ячменной муки. Требования, предъявляемые к зерну ячменя, не предусматривают определение ЧП. Поэтому нами исследована возможность использования показателя ЧП для зерна ячменя и его связь с условиями произрастания зерна. С этой целью отбирались образцы ячменя, выращенного в разные годы в разных районах Могилевской области. Для определения ЧП использовалась методика, рекомендуемая в [2].

Число падения для ячменя, выращенного в 1996 и 1997 годы, изменялось от 259 с до 274 с, от 327 с до 362 с соответственно. Отмечено, что ячмень, выращенный в Круглянском районе, независимо от года урожая имел наименьшие значения числа падения. Однако численные значения ЧП в 1997 г. были значительно больше, чем в 1996 г. В пределах отдельно взятого района Могилевской области был отмечен также большой предел вариации числа падения ячменя. Так, пределы вариации ЧП (с) ячменя, выращенного в 1997 г. в Круглянском, Могилевском, Бельничском, Быховском и Славгородском районах, были равны 330 ± 9 , 307 ± 78 , 348 ± 48 , 332 ± 33 , 362 ± 12 , соответственно. Для ячменя, выращенного в этих же районах, изменения ЧП (с) были следующими: 262 ± 17 , 252 ± 42 , 282 ± 14 , 274 ± 14 и 264 ± 11 .

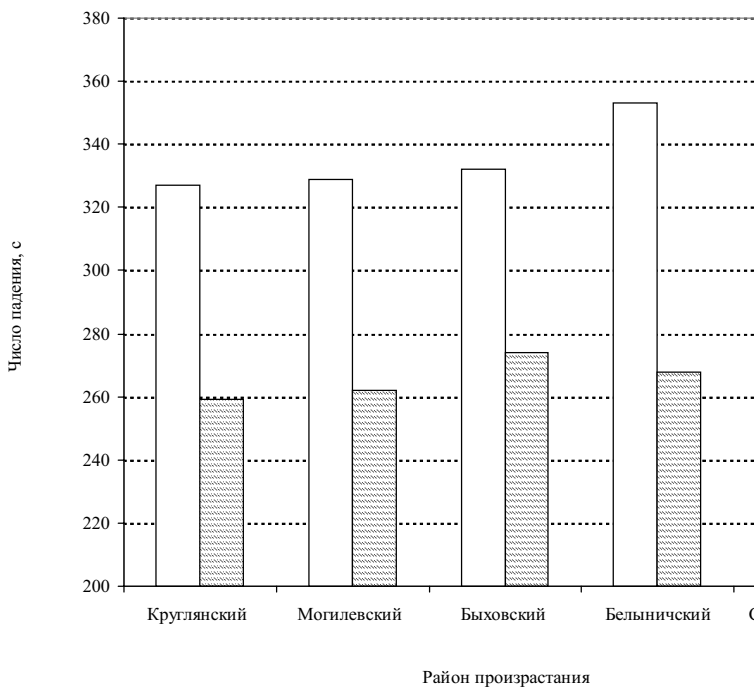


Рис. 2. Изменение числа падения у ячменя, выращенного в ра:

□ 1997 г. ▨ 1996 г.

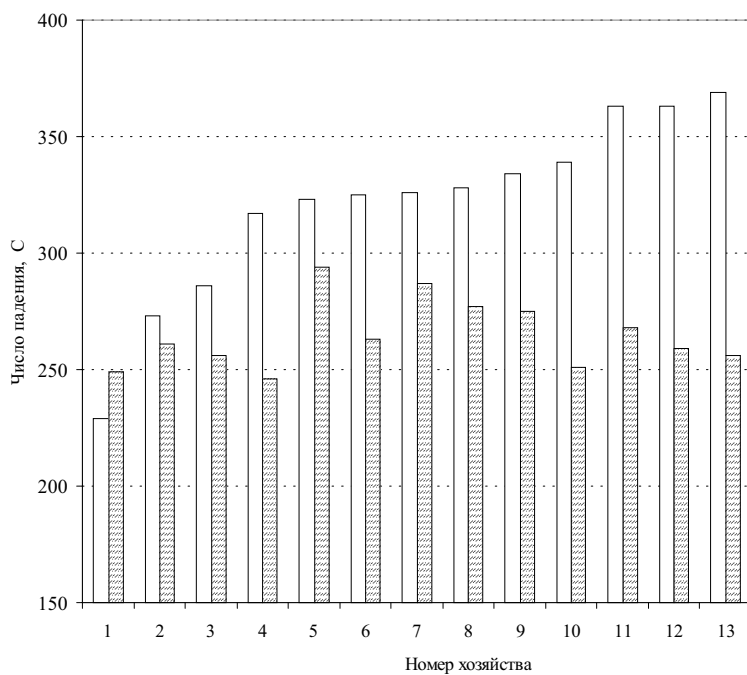


Рис. 1. Изменение числа падения у ячменя, выращенного в разн Могилевской области

□ 1997 г. ▨ 1996 г.

Результаты наших определений показали, что показатель "Число падения" значительно варьирует в зависимости от почвенно-климатических условий (рис. 1, 2). Это предполагает, что технологические свойства (включая мукомольные и хлебопекарные) ячменя, выращенного в различных хозяйствах, будут разными. Исследования в направлении изучения влияния числа падения на технологические свойства проводятся в настоящее время.

Литература

1. Культурная флора СССР. Т. II. Ч. 2: Ячмень / М.В. Лукьянова, А.Я. Трофимовская, Г.Н. Гудкова и др. - Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1990.

2. Озимый ячмень / Л. Райнер, И. Штайнберер, У. Дееке и др.; Пер. с нем. и предисл. В.И. Пономарева. - М.: Колос, 1980.

УДК 630.2

МЕТОД ОЦЕНКИ ЛЕСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ НА ОСНОВЕ СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ЛЕСНОГО ПОЛОГА

М.А.Ильючик

*Научн. руководитель: О.А.Атрощенко д-р с-х наук, проф.
(Белорусский государственный технологический университет)*

Цель работы - оценка различных категорий лесных площадей на основе спектрозональных измерений лесного полога аппаратно-программным комплексом с летательных аппаратов (Беляев Б.И., БГУ).

Метод исследования - использование спектральных характеристик и эталонов лесных объектов. Включает: 1) спектрозональные измерения полога леса (использование спектрометров); 2) видеосъемка поверхности земли видеокамерой для пространственной привязки спектральных измерений к топографической основе; 3) использование GPS для определения координатных точек объектов исследования; 4) получение цифровой карты лесов в виде спектрозональных измерений; 5) обработка данных на ПЭВМ.

15 октября 1999 г. были проведены спектротелевизионные натурные измерения на борту вертолета Ми-2ГП "Беллесавиа".

В комплект спектротелевизионной аппаратуры входили: 1) оптический модуль спектрометра МС-08, 2) блок сопряжения и питания модуля спектрометра (27 В), 3) переносной портативный компьютер ЮМ РС типа "KEYNOTE-486 SLC", 4) видеокамера "НІТАСНІ" с видеокассетой.

Измерения проводились над территорией Молодеченского и Пуховичского лесхозов по трассе Молодечно - Раков - Дзержинск - д. Люти - д. Синча с 13.00 до 14.45 на отдельных участках маршрута, в различных погодных условиях и условиях освещения (дождь, солнце, сплошная облачность без осадков). Съёмочные и спектрзональные работы производились на высотах от 150 до 300 м в текущей точке надира при скорости вертолета от 120 до 150 км/ч. Пространственное разрешение входной щели полихроматора макета спектрометра на измеряемой поверхности с высоты 300 м составляло 3x10 м. Для каждого из условий освещенности выбиралась своя экспозиция (время интегрирования) регистрации спектра от 0,2 до 0,7 с. Спектры записывались в файл непрерывно по принципу выделения контраста регистрируемых спектров различных объектов: лес - гарь - лес; лес- поляна - лес; хвойный лес - лиственный - хвойный и т.д. Управление работой макета оптического модуля МС-8, выбор объектов спектрометрирования и запись полученных спектров осуществлялась оператором из кабины вертолета. Также производился визуальный контроль регистрации спектральных данных монитору компьютера "Keystone-486 SLC" в реальном масштабе времени.

Записанные в процессе летных измерений спектры пересчитывались из дискретов аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в абсолютные единицы, сравнивались с видеозаписью и анализировались с помощью пакета программ собственного программного обеспечения - ORS, CLAST.

Объектом исследования явились различные категории лесных площадей: хвойный и лиственный лес, гарь, лесная поляна и т.п.

Из проведенного анализа спектров видно, что интегральные значения спектральных кривых сильно зависят от освещенности земной поверхности (чистое небо, облачность, дождь), но соотношения между отдельными характерными интервалами в спектрах зависят в целом только от вида регистрируемого объекта. Необходимо отметить, что полосы поглощения атмосферных газов O_2 и H_2O присутствуют во всех спектрах отражения на длинах волн: 762 нм - O_2 , 820 и 950 нм - пары воды.

Характерными спектральными полосами для растительности являются широкая полоса поглощения хлорофилла 640-690 нм и ИК-зоны отражения лиственного покрова 740-900 нм. По соотношению регистрируемых сигналов в этих областях можно отделить спектры лиственного леса от хвойного в осенний период. Разрушенный хлорофилл в осенней листве обладает значительно большей отражательной способностью в полосе 640-690 нм и в области 740-900 нм в отличие от хвои. Отсутствие растительности в поле зрения спектрометра приво-

дит вообще к отсутствию полосы поглощения хлорофилла в спектрах гари, дороги, усохшего леса, пашни и значительно меньшему отражению излучения в ближней ИК области. Хорошо видны наиболее контрастные зоны спектра между хвойным лесом и участком леса пройденного пожаром (гарь). Это зоны максимума отраженности в области 550 нм (зеленый максимум) и наибольший контраст в ближней ИК области спектра 740-900 нм. Промежуточным объектом может служить лесная поляна с меньшим, чем у леса, "индексом проективного покрытия" растительности.

С помощью аппаратно-программного комплекса оперативного дистанционного контроля и методов диагностики лесов можно решать различные практические задачи: диагностика лесопатологического состояния лесов; определение границ хвойных и лиственных лесов; высокоточное картирование очагов массового размножения вредителей и болезней, лесных территорий, подверженных стихийным бедствиям (гари, вырубки, ветровалы, буреломы, усыхающие лесонасаждения); оперативная оценка ущерба, нанесенного лесным насаждениям аномальными погодными явлениями и антропогенным воздействием.

УДК 633.31

ВЛИЯНИЕ ДОЗ ФОСФОРНО-КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА

О. Ч. Коженевский

Научные руководители:

*В. П. Самсонов, академик Академии аграрных наук РБ
(Белорусский НИИ земледелия и кормов)*

А. А. Дудук, канд. с-х наук, доц.

(Гродненский государственный сельскохозяйственный институт)

Внесение минеральных удобрений существенным образом изменяет один из важнейших факторов внешней среды - условия питания растений.

Особая роль в питании растений, особенно бобовых, принадлежит фосфору и калию. Повышенные требования к обеспеченности этими элементами объясняются прежде всего симбиотрофным питанием азотом бобовых культур.

Как известно, фосфор является носителем энергии в растениях, входит в состав нуклеиновых кислот и аденозинтрифосфорной кислоты. При недостатке фосфора в растении образуется мало АТФ и азот воздуха фиксируется слабо. Более того, как показывают некоторые исследования (П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов, 1983), при низком содержании фосфора в почве клубеньки на корнях бобовых не образуются.

С другой стороны, для активной азотфиксации из листьев к клубенькам должны постоянно поступать углеводы, в синтезе и передвижении которых в растении участвует калий. Этим объясняется повышенная потребность бобовых в калии.

Поэтому внесение фосфорных и калийных удобрений рассматривается как непереносимое условие получения высоких урожаев люпина.

Мнения о целесообразности внесения азотных удобрений противоречивы: некоторые авторы (Е.К.Алексеев, 1947, 1968; В.М.Чиканова, 1986) считают, что растениям необходимы так называемые стартовые дозы азота, обеспечивающие растения им до момента формирования азотфиксирующего аппарата. Другие же (Иржи Петр, 1984) считают возможным перевести растения люпина на питание азотом исключительно минеральных удобрений. Однако большинство исследователей (А.К.Антоний, А.П.Пылов, 1980; В.П.Орлов, 1983; Л.М.Савенкова, 1983) указывают на то, что сводить азотное питание бобовых культур и люпина, в частности, лишь к применению минеральных удобрений не только экономически не выгодно, но и нецелесообразно. При внесении азотных удобрений повышается себестоимость продукции, возрастают потери за счет вымывания. Кроме того, внесение минерального азота тормозит инокуляцию и образование клубеньков, а значит, теряется уникальная способность люпина фиксировать азот из атмосферы.

Цель наших исследований - установление влияния фосфорно-калийных удобрений на урожайность узколистного люпина и определение оптимальных доз их внесения.

Исследования были проведены на опытном поле Гродненского ГСХИ в 1997-1999 г.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаяемая с глубины 0,5-0,7 м моренным суглинком, пахотный слой которой имеет следующие агрохимические показатели: рН (KCl) - 5,6 - 6,2, P_2O_5 - 236-280 и K_2O -164 - 197 мг на 1 кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений).

2. P_{15} при посеве.

3. $P_{15} K_{45}$.

4. $P_{15} K_{90}$.

5. $P_{15} K_{135}$.

6. P_K (расчетный фон).

Опыты закладывали в звене севооборота картофель - ячмень - люпин. Высевали сорт Гелена. Норма посева 1.3 млн всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 40 м², повторность четырехкратная.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были неодинаковыми и различались по количеству выпавших атмосферных осадков и температуре воздуха.

Проведенные исследования показали, что внесение одних фосфорных удобрений при посеве в дозе 15 кг по действующему веществу простого суперфосфата не оказывало существенного влияния на урожайность зерна. Если в 1997 и 1998 годах в этом варианте урожайность была на 1,2 и 1,4 ц/га выше, чем в контроле, то в 1999 году - на уровне с контролем. Так как прибавки по годам находятся в пределах ошибки опыта, можно говорить лишь о тенденции положительного влияния вносимых фосфорных удобрений. Что касается внесения калийных удобрений в дозе 45 - 135 кг по действующему веществу, то оно в 1999 году оказалось неэффективным, так как по всем вариантам наблюдалась тенденция снижения урожайности в сравнении с контролем. Отсутствие эффекта от повышенного уровня минерального питания может быть обусловлено погодными условиями, когда при недостатке влаги в почве, особенно во второй период вегетации, поступление элементов питания в растения было затруднено. Более того, при таких условиях вносимые дозы минеральных удобрений создают повышенную концентрацию солей в почве, что отрицательно сказывается на развитии растений. Однако в нормальные по увлажнению годы внесение дозы калийных удобрений K_{45} в сочетании с фосфором (P_{15}) обеспечивало достоверное увеличение урожайности, как по сравнению с контролем, так и с припосевным внесением фосфора.

Таблица 1

Урожайность зерна узколистного люпина сорта Гелена в зависимости от доз фосфорно-калийных удобрений, ц/га

Варианты	1997 г.	1998 г.	1999г.	В среднем за 1997-1999г.г.
1. Контроль (без удобрений)	23,3	22,6	25,9	23,9
2. P_{15} при посеве	24,5	24,0	25,9	24,8
3. $P_{15}K_{45}$	26,7	28,0	25,5	26,7
4. $P_{15}K_{90}$	28,3	28,2	25,3	27,3
5. $P_{15}K_{135}$	28,8	29,2	24,8	27,6
6. P K (расчетный фон)	29,1	29,1	25,0	27,7
НСР ₀₅	1,6	1,5	1,4	

Низкая эффективность вносимых фосфорных удобрений, очевидно, обусловлена высоким содержанием подвижных форм этого элемента в почве, когда растения люпина, имея мощную корневую систему, преимущественно используют их в питании. В отношении калия важное значение имеет не его количество, а, скорее, соотношение с фосфором. Этим можно объяснить низкую эффективность доз калийных удобрений K_{90} и K_{135} , которые, возможно, способствовали повышению урожайности, но математически это недоказуемо.

Литература

1. Алексеев Е.К. Однолетние кормовые люпины. - М.: Колос, 1968.
2. Антоний А.К., Пылов А.П. Зернобобовые культуры на корм и семена. - Л.: Колос, 1980.
3. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. - М.: Россельхозиздат, 1983.
4. Иржи Петр и др. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1984.
5. Орлов В.П. Влияние биологического и минерального азота на продуктивность и качество кормового люпина. Технология возделывания зернобобовых и крупяных культур. - М.: Колос, 1983.
6. Савенкова Л.М. Действие минеральных удобрений на формирование урожая семян люпина // Агрохимия. - 1983. - №12. - С.53 - 56.
7. Чиканова В.М. Влияние минерального азота на симбиоз люпина с клубеньковыми бактериями в условиях дерново-подзолистых суглинистых почв // Бюллетень ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. - 1986. - №45.

УДК 633.527

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ И ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ЛИПЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ

А.А.Котов

*Научн. руководитель: Т.М.Бурганская канд. биол. наук, доц.
(Белорусский государственный технологический университет)*

В решении актуальной задачи современности по улучшению окружающей человека среды важная роль принадлежит зеленому строительству. Важно подобрать такие растения, которые способны не только произрастать в условиях загрязненности атмосферы, но и максимально нейтрализовать эти выбросы. Поэтому современное зеленое строительство немислимо без широкого применения интродуцированных деревьев, например, таких, как липа.

Род липа (*Tilia*) включает около 40 видов. Для условий РБ рекомендовано 6. Это листопадные деревья с очередными простыми, сердцевидной формы, крупными, острозубчатыми по краям листьями, с выемчатым несимметричным основанием и заостренной вершиной. Цветки обоеполые, правильные, обычно пятерного типа, собраны в соцветия - щитковидные полусонтики - с пленчатым прицветником,

приросшим к середине черешка соцветия. Плод - односемянный орешек. Необходимо отметить, что липа хорошо приспосабливается к условиям окружающей среды, обладает высокой устойчивостью против вредителей, имеет красивую густооблиственную крону, легко поддающуюся формовке. Она нетребовательна к влажности почвы, теневынослива. Все это делает липу ценнейшим материалом для озеленения.

На основе многолетнего опыта выращивания липы в условиях Беларуси сотрудниками Центрального Ботанического сада НАНБ была определена категория экологической и ландшафтной значимости разных видов древесных растений и дана интегральная оценка их устойчивости. Деревья, рекомендуемые для озеленения в Беларуси, по экологической и ландшафтной значимости делятся на три категории. К первой относятся растения, которые применяются особо часто и в массовом количестве (липа мелколистная). Вторую категорию составляют экзоты и некоторые местные виды, которые по возможности размножения применяются в озеленении реже (липа крупнолистная и европейская). Растения, массовое применение которых не рекомендуется, составляют третью категорию (липа войлочная, маньчжурская и крымская). Устойчивость растений оценена интегральным показателем. Прежде всего она основана на морозостойкости и зимостойкости растений. Учтена также устойчивость к болезням и вредителям, антропогенным факторам, окислам азота и аммиака. Исходя из вышесказанного, виды липы можно разделить на две группы: устойчивые (липы войлочная и мелколистная) и относительно устойчивые (липы крупнолистная, маньчжурская, европейская и крымская).

Из небольшого разнообразия декоративных форм липы для озеленения Беларуси рекомендована одна - липа европейская форма расчлененнолистная (*Tilia europaе f. laciniata*). Таким образом, кроме местной породы - липы мелколистной, в озеленении Беларуси могут использоваться также другие виды и формы.

Липа маньчжурская (*Tilia mandshurica*). Листья 8-15 см длиной, на бесплодных побегах до 25-30 см длиной, и почти такой же ширины, от широкояйцевидных до почти округлых, по краю крупновыемчато-зубчатые. Зубцы 3-5 мм длиной, треугольные, выемки между зубцами широко полукруглые. Углы жилок без бородак. Дерево до 20 м высотой, со свисающими ветвями и черной, глубоко морщинистой корой (Дальний Восток, Восточная Азия). Липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos*). Листья 7-14 см длиной, широкояйцевидные, иногда с недоразвитыми лопастями у верхушки и косым сердцевидным основанием, сверху зеленые, снизу лишь немного светлее, волосистые, с седыми бороздками в углах жилок. Побеги сравнительно толстые, рассеянно-волосистые. Черешки и почки опушены. Листья не более 14

см длиной, по краю мелко двоякопильчатые. Зубцы без остьевидных окончаний. Дерево до 35 м высотой (европейская часть СНГ, Западная Европа). Липа войлочная (*Tilia tomentosa*). Черешки короче половины длины пластинки. Листья 6-10 см длиной и примерно такой же ширины, округлые, коротко заостренные, с сердцевидным, менее косым основанием. Зубцы листьев мельче, округлые, как бы с насаженным острием, выемка между зубцами узкая. Листья иногда слаболопастные. Дерево до 30 м высотой с косо вверх направленными ветвями (Западная Украина, Молдова, Западная Европа). Липа крымская (*Tilia euchlora*). Листья 5-10 см длиной, яйцевидные, сверху темно-зеленые блестящие, снизу серо-зеленые, с беловатыми или желтоватыми бороздками. Листья не более 14 см длиной, по краю грубо пильчатые. Зубцы с остьевидным окончанием. Дерево до 30 м высотой. Естественный гибрид (*Tilia cordata*/*Tilia dasystyla*).

Исследования видового состава и технологии выращивания липы в условиях Беларуси были проведены в интродукционно-карантинном питомнике САП "Минскзеленстрой". На территории дендрария, принадлежащего питомнику, произрастают следующие виды лип: мелколистная, крупнолистная, войлочная, крымская, длинночерешковая, американская, обыкновенная (гибрид мелколистной и крупнолистной), кавказская. Растения высажены рядами по схеме 10 на 10 метров. Их возраст составляет 30-35 лет. Средняя высота дерева 8,5 м, высота штамба 1,3 м, радиус кроны 3,1 м и диаметр ствола на высоте 1,3 м равен 22,6 см.

Несмотря на достаточно богатый видовой состав липы в дендрариях ЦБС НАНБ и интродукционно-карантинного питомника САП "Минскзеленстрой", в производстве выращивают только два вида: липу крупнолистную и мелколистную. Эти виды размножаются посевом семян в открытый грунт поздней осенью. Из отдела размножения растения поступают в школьное отделение, где их доращивают в течение 4-5 лет. Площадь, занятая под липы в питомнике САП "Минскзеленстрой", составляет 3,2 га. Проведенные исследования показали, что липа повреждается болезнями и вредителями в незначительной степени (около 2%). В дендрарии питомника выявлены единичные экземпляры, поврежденные раком.

Качество посадочного материала липы, поступающей в озеленение, удушается по ряду причин: нарушение технологии формирования растений, отсутствие данных агрохиманализов почв, в результате чего подкормки производятся случайным образом.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что липа заслуживает более широкого внедрения в зеленое строительство республики благодаря ее ценным качествам. Расширение видового и формового

состава липы, совершенствование технологии выращивания саженцев в питомниках республики позволяет повысить декоративность этой породы и расширить возможности ее использования в озеленении.

Литература

1. Антипов В.Г., Гуняженко И.В. Определитель древесных растений. - Минск, 1991.
 2. Ассортимент декоративных деревьев и кустарников для зеленого строительства Беларуси и рекомендации по оптимизации условий выращивания сеянцев. - Минск, 1996.
 3. Новиков А. Л. Деревья и кустарники парков и лесов БССР. - Минск, 1931.
 4. Смирнова В.А. Зимостойкость и морозостойкость древесных растений Беларуси. - Минск, 1969.
 5. Смирнов В.В. Сезонный рост главнейших древесных пород. - Минск, 1964.
 6. Овсяников В.Ф. Лиственные породы. - Владивосток, 1925.
 7. Шлыков Г. Н. Интродукция и акклиматизация растений. Введение в культуру и освоение в новых районах. - Москва: Сельхозиздат, 1963.
- УДК 582.475.4

ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ РАЗНЫХ ФОРМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ

А.В.Лацевич

*Научн. руководитель: Н.И.Якимов, канд. с-х наук, доц.
(Белорусский государственный технологический университет)*

Насаждения древесных пород представляют собой популяции разнообразных форм, которые в той или иной мере различаются между собой как по внешним (морфологическим), так и по внутренним (анатомо-физиологическим) признакам. Изучение зависимостей между внешними и внутренними свойствами лесных древесных пород имеет большое значение в лесоразведении и лесовосстановлении. Зная морфологические признаки, можно точнее выявлять формы древесных пород, обладающих хозяйственно-ценными качествами (быстрота роста, прочность древесины, смолопродуктивность и т.д.), передающимися по наследству, создавать лесосеменные хозяйства, на основе сортового семеноводства повышать продуктивность лесов.

Для изучения разных форм сосны в географических культурах был обследован ряд климатипов в географическом направлении с севера на юг. Ряд исследуемых культур состоит из восьми разных кли-

матических экотипов, таких, как Архангельская, Карельская, Псковская, Калининская, Минская, Волинская, Хмельницкая, Полтавская.

При изучении формового разнообразия сосны обыкновенной многие учёные обратили внимание на размер, протяжённость и форму кроны, высоту поднятия грубой коры, очищаемость ствола от сучьев. По данным белорусских и российских учёных, узкокронные сосны характеризуются лучшим приростом в высоту, содержат больший процент ядровой древесины и обладают несколько лучшими физико-механическими свойствами древесины по сравнению с ширококронными деревьями. Ширококронная сосна имеет ажурную крону, более высокую смолопродуктивность и прирост по диаметру и объёму ствола, чем узкокронная. Ей присущи более толстые сучья, которые отходят от ствола под углом 65-80°. Очищаемость стволов у сосен с широкой кроной хуже, однако, плодоношение более устойчивое, а урожайность значительно выше, чем узкокронной. Некоторые исследователи утверждают, что высота поднятия грубой коры коррелирует с быстротой роста деревьев.

При исследовании встречаемости форм сосны с различным строением кроны наблюдается чёткая закономерность в том, что у северных вариантов процент участия деревьев с широкой кроной ниже, чем у вариантов, расположенных южнее. Так, у северных вариантов - сосны Архангельской, Карельской и Псковской - процент участия деревьев с широкой кроной составляет 18,4-19,7%. У климатических экотипов из центральных областей СНГ встречаемость ширококронной формы уменьшается до 14,2- 15,1%.

Таблица 1

Характеристика различных климатипов сосны обыкновенной

Климатип	Средние		Распространение деревьев с формой кроны, %			Очищаемость от сучьев, м/%
	Д, см	Н, м	Ширококронная	Узкокронная	Асимметричная	
Архангельская	10,7	11,4	19,5	53,9	26,6	0,7 / 6,1
Карельская	13,1	12,2	19,7	69,3	11,0	1,2 / 9,8
Псковская	13,5	13,9	18,4	52,0	29,6	1,3 / 9,1
Калининская	13,7	16,2	14,2	58,3	27,5	1,1 / 6,8
Минская	15,4	14,2	15,1	50,0	34,9	1,9 / 12
Волинская	15,8	15,5	21,0	36,2	42,8	1,1 / 7,1
Хмельницкая	16,3	17,1	26,8	49,3	23,9	0,9 / 5,3
Полтавская	18,0	16,9	36,3	40,2	23,5	1,2 / 7,1

В южных вариантах (Волинской, Хмельницкой и Полтавской обл.) ширококронная форма сосны встречается наиболее часто (21,0-36,3%).

Обратная закономерность наблюдается со встречаемостью деревьев с узкокронным строением кроны, хотя не выражено такой прямой зависимости, как с ширококронной формой. Так, у северных вариантов участие деревьев с узкой кроной находится в пределах 52,0-

69,3%, из центральных областей этот показатель составляет 50,0-58,3%, а процент участия узкокронных деревьев в климатипах из южных областей исследуемого ряда снижается до 36,2-49,3%.

При селекционном отборе деревьев одним из важных показателей является симметричность кроны. Наименьшие значения данного показателя у северных вариантов - 11-29,6% от общего количества деревьев, а наибольшие - у вариантов из центральной части Беларуси и северной части Украины и составляет 34,9% и 42,8% соответственно.

По мере передвижения с севера на юг проявляется тенденция увеличения процента участия деревьев с широкой кроной, а количество деревьев с узкой кроной соответственно уменьшается.

Анализируя морфологическую характеристику различных климатипов сосны обыкновенной, следует отметить увеличение диаметра и высоты с уменьшением географической широты. У сосны Архангельской и Карельской средний диаметр составляет 10,7 см и 13,1 см соответственно, у Псковской - 13,5 см. В центральных вариантах приведенного ряда средний диаметр находится в пределах 13,7-15,4 см, что несколько превышает средний диаметр северных вариантов. У южных вариантов средний диаметр имеет самое большое значение и составляет 15,8-18,0 см. Средняя высота, как и средний диаметр, увеличивается по мере передвижения по географическому ряду с севера на юг, но это проявляется в меньшей мере.

Средняя очищаемость ствола от сучьев в географических культурах находится в пределах 5,3-9,8% от высоты дерева, исключением является Минский вариант, у которого очищаемость от сучьев составляет 12%. По протяжённости кроны существенных различий между климатипами не наблюдается. Данный показатель у исследованных вариантов составляет 21-27%.

В географических культурах проявляется чёткая зависимость между изменением широты и процентом участия деревьев с низко поднятой тёмной корой (табл. 2).

Таблица 2

Встречаемость деревьев с разной высотой поднятия грубой коры в географических культурах сосны обыкновенной

Климатип	Высота поднятия грубой коры, м/%	Распределение деревьев по высоте поднятия грубой коры		
		До 1/4 Н	1/4-1/2 Н	Свыше 1/2 Н
Архангельская	3,5 / 30,4	77,3	22,1	
Карельская	4,0 / 32,5	54,7	42,3	
Псковская	4,4 / 31,5	59,9	36,2	
Калининская	4,7 / 28,9	69,5	27,1	
Минская	4,8 / 33,5	50,0	47,2	
Вольнская	5,4 / 34,8	34,3	61,9	
Хмельницкая	5,9 / 34,3	27,5	71,8	
Полтавская	6,0 / 35,8	25,5	66,7	

У северных вариантов процент участия таких деревьев составляет более 50%. Максимальное значение имеет сосна Архангельская - 77,3%, а по мере удаления на юг процент участия деревьев с низко поднятой тёмной корой соответственно уменьшается и минимальное значение наблюдается у сосны Полтавской - 25,5%. У южных вариантов преобладают деревья с поднятием грубой коры по стволу на 1/4-1/2 высоты дерева (61,9-71,8%).

Из вышеизложенного видно, что лучшими показателями роста по высоте и диаметру обладают варианты из Украины, которые имеют средние значения соответственно на 13,9% и 7,8% больше по сравнению с местной сосной. Более слабый рост наблюдается у сосны северных вариантов из Карелии и Архангельской области. В южных вариантах наблюдается больший процент участия деревьев с широкой формой кроны, чем в северных и центральных. В северных вариантах наиболее распространены деревья с узкой кроной, которые характеризуются наличием тонких ветвей, компактной кроной и меньшей высотой поднятия грубой коры. В исследованных климатипах очищаемость стволов от сучьев составляет 5,3-12%, а протяжённость кроны находится в пределах 25% от высоты дерева.

УДК 631.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЗУ-3,6 И СПУ-6

Р.В.Лысяков

*Научн. руководитель: Э.В.Заяц, канд. техн. наук,
(Гродненский государственный сельскохозяйственный
институт)*

Целью исследований являлось проведение сравнительной агротехнической оценки сеялок СЗУ-3,6 и СПУ-6 при возделывании овса.

Исследования проводились в 1999 году на опытном участке кафедры механизации сельскохозяйственного производства площадью 0,5 га.

При проведении исследований использовались семена овса сорта "Альф".

Согласно оценке определяемых при этом посевных качеств семян масса 1000 зерен семян составляла 37,18 г, энергия прорастания 74,4%, всхожесть 96,16%, чистота 97,3%, посевная годность 93,56%.

Посев выполнялся 10 мая 1999 года. Обе сеялки настраивались на норму высева 220 кг/га (5,00 млн./га всхожих зерен) и глубину заделки семян 4 см. Точность настройки сеялок проверялась в стационарных и полевых условиях. При проверке в стационарных условиях

проводился пробный высев семян в накопительные емкости из расчета на 0,1 га сеялкой СПУ-6 и из расчета на 0,01 га сеялкой СЗУ-3,6. В полевых условиях точность настройки каждой сеялки на норму высева проверялась на площади 0,1 га. Результаты проверки точности настройки сеялок на норму высева показали, что отклонение от нормы высева фактической дозы не превышает 2,0%, что соответствует агротехническим требованиям ($\pm 5\%$). Неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами не превышает $\pm 3\%$ при агротребованиях $\pm 6\%$.

Через месяц после посева проводилась оценка качества всходов. При этом определялось количество растений на одном квадратном метре посевов. Применялась шестикратная повторность. Результаты подсчетов показали, что на одном квадратном метре участка, засеянного сеялкой СЗУ-3,6, находилось примерно 358 растений, а на одном квадратном метре участка, засеянного сеялкой СПУ-6, находилось примерно 374 растения, т.е. на 4,46% больше, что можно объяснить более дружными всходами в связи с более равномерной заделкой семян по глубине.

Результаты оценки глубины заделки семян показали, что средняя глубина заделки семян сеялкой СПУ-6 составляет 3,86, а сеялкой СЗУ-3,6 -3,97 см. На контрольных участках максимальное отклонение от заданной глубины заделки семян сеялкой СПУ-6 составило 1,2 см (30,0%), причем в сторону уменьшения, а максимальное отклонение от заданной глубины заделки семян сеялкой СЗУ-3,6 составило 3,3 см (82,5%), причем в сторону увеличения. Это объясняется тем, что сошники СЗУ-3,6 хуже копируют поверхность поля, чем сошники сеялок СПУ-6, в связи с конструктивными особенностями сеялок. В результате на неровных, плохо подготовленных участках полей можно наблюдать картину, когда одни сошники сеялки СЗУ-3,6 идут по поверхности, а другие значительно заглублены. Большое отклонение в сторону увеличения от заданной глубины заделки семян сеялкой СЗУ-3,6 может произойти также при опускании сошников путем перевода рычага гидрораспределителя в плавающее положение вместо положения "опускание" или при неисправности механизмов подъема и опускания сошников.

Результаты исследований показывают, что для сеялки СПУ-6 большая вероятность отклонения от заданной глубины заделки в меньшую сторону, так как максимальная (4 см) ограничена упором, а для сеялки СЗУ-3,6 в большую сторону, так как ограничена минимальная глубина заделки семян (4 см).

Оценка выращенного урожая показала, что в среднем в одной метелке насчитывается 24 и 25 полноценных зерен соответственно для участков, засеянных сеялками СЗУ-3,6 и СПУ-6, а масса 1000 зерен 32,25 и 32,15 г. Т.е. в связи с поздним сроком посева семена полученного урожая легковесны.

В конечном итоге урожайность овса на участке, засеянном сеялкой СЗУ-3,6, составила 23,28 ц/га, а на участках, засеянных сеялкой СПУ-6,25,25 ц/га, т.е. не больше 1,97 ц/га, что составляет примерно 8,46%. Если допустить, что при настройке одной сеялки произошло отклонение от нормы высева на 3% в меньшую сторону, а при настройке второй сеялки произошло отклонение на 3% в большую сторону, т.е. максимальное отклонение составляет 6%, и это вызвало соответствующее увеличение урожайности, то можно сделать вывод, что прибавка урожая за счет качества выполнения технологического процесса различными сеялками даже в этом случае составляет примерно 2,46%, или 0,57 ц/га.

Результаты расчетов показывают, что сменная эксплуатационная производительность сеялки СПУ-6 с трактором МТЗ-82 в 2,1 раза выше, чем сеялки СЗУ-3,6 с трактором МТЗ-80 и составляет соответственно 35,4 и 16,87 га/см. Погектарный расход топлива посевным агрегатом с сеялкой СПУ-6 и трактором МТЗ-82 почти в 2 раза меньше, чем при работе с сеялкой СЗУ-3,6 и трактором МТЗ-80 и составляет соответственно 2,02 и 4,00 кг/га.

По результатам выполненной работы были сделаны следующие выводы.

1. Сеялка СПУ-6 более равномерно заделывает семена по глубине, чем сеялка СЗУ-3,6, в результате всходы более равномерные.

2. В случае ошибки глубина заделки семян сеялкой СПУ-6 будет меньше четырех сантиметров, так как максимальная глубина заделки (4 см) ограничена, а глубина заделки семян сеялкой СЗУ-3,6 будет значительно больше четырех сантиметров, так как ограничена минимальная глубина заделки семян (4 см). В результате энергии роста семян может оказаться недостаточно для того, чтобы росток вышел на поверхность.

3. Результаты подсчетов показали, что на одном квадратном метре участка, засеянного сеялкой СПУ-6, всходит примерно на 4,46% больше растений, чем на такой же площади участка, засеянного сеялкой СЗУ-3,6, что сказывается также на урожайности.

4. Результаты теоретических исследований показали, что сменная эксплуатационная производительность сеялки СПУ-6 с трактором МТЗ-82 в 2,1 раза выше, чем сеялки СЗУ-3,6 с трактором МТЗ-80, а погектарный расход топлива посевным агрегатом с сеялкой СПУ-6 в 2 раза меньше.

Литература

1. Заяц Э.В., Непарко С.Н. Практикум по технологической настройке и подготовке сельскохозяйственных машин к работе. - Гродно: ГГСХИ, 1998.

2. Клочков А. В. и др. Сельскохозяйственные машины / (А.В. Клочков, Н.В.Чайчиц, В.П.Буяшов). - Минск: Ураджай, 1997.

РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ СВЯЗИ ДИАМЕТРОВ И ВЫСОТ ДЕРЕВЬЕВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ

С.И.Минкевич

*Научн. руководитель: О.А.Атрощенко, д-р с-х наук, проф.
(Белорусский государственный технологический университет)*

Математические модели связи таксационных показателей деревьев в древостое позволяют решить ряд вопросов, связанных с задачами прогноза роста и производительности древостоев, разработкой лесотаксационных моделей и нормативов.

Цель работы - разработать модели связи диаметров и высот деревьев в сосновых древостоях для обработки данных выборочной лесоинвентаризации и использования в лесоустройстве при таксации лесов Беларуси, а также при разработке программного обеспечения моделирования хода роста насаждений в условиях Беларуси.

Опытные данные представлены в виде данных измерительной таксации на 268 РКПП (12 трактов, Лидский лесхоз).

Соотношения диаметров и высот (кривые высот) одних и тех же пород для разных древостоев различаются (Анучин, 1981). Поэтому для анализа были отобраны насаждения максимально схожие, т.е. одной и той же серии типов леса (орляковый, черничный), высокопродуктивные (IА-II классы бонитета), в пределах двух классов возраста (40-75 лет).

Изучению связи H-D в литературе уделено большое внимание [1, 2, 3, 4]. Связь H-D обычно выражают с помощью различных математических моделей: полиномов 3-го порядка (Мошкалев, 1984) [2]; логарифмической кривой (Третьяков, 1927; Захаров, 1967) или ее усложненным вариантом; гиперболы (Моисеенко, 1967). М. Prodan (1965) предложил формулу $H-1.3 = \log a + b / x \log e$. К.Е. Никитин (1966) сделал анализ известного уравнения Герхардта $HG = aG + b$ и показал, что оно является частным случаем общего уравнения $y = a_0 + a_1 d^c$ при $c = -2$. Приведенное уравнение К.Е. Никитин рекомендует для использования [2]. Проф. О.А.Атрощенко (1985) проанализировал зависимость H-D в чистых одновозрастных, наиболее распространенных березовых насаждениях Беларуси и рекомендовал к практическому применению для прогноза роста насаждений уравнение Корсуня $H = D^2 / (2.558 + 0.121D + 0.031D^2)$ и Бакмана $Lg H = -0.782 + 2.879LgD - 0.944Lg^2D$ [1].

Профессором О.А.Атрощенко по данным перечислительной таксации сосновых древостоев на 64 пробных площадях разработан ряд

регрессионных моделей связи диаметров и высот [1]. Проверка моделей на контрольных пробных площадях показала, что лучшей для сосны по показателям является модель следующего вида:

$$h = -0.0518 + 0.411d - 0.3205D + 0.8239H + 0.4178D/H;$$

$$(R^2 = 0.975; S = 1.78; F = 1406.1; t_{\text{в}} = 35.9; 6.7; 15.9; 1.6)/$$

где d - диаметр дерева; D - средний диаметр насаждения; h - высота дерева; H - средняя высота насаждения.

Среднеквадратические ошибки модели составляют: по высоте $\pm 2,8\%$, по запасу $\pm 3,1\%$.

Путем аналитического анализа моделей связи диаметров и высот деревьев в древостое [1, 2, 3, 4, 5] отобраны уравнения параболического, логарифмического и экспоненциального типов с преобразованием и без преобразования зависимой переменной:

$$h = b_0 + b_1d + b_2d^2$$

$$h = b_0 + b_1d + b_2d^2 + b_3d^3$$

$$h = b_0 + b_1d + b_2d^2 + b_3d^3 + b_4d^4$$

$$h = b_0 + b_1d^{-2}$$

$$h = b_0 + b_1d + b_2d^{1/2}$$

$$h = b_0 + b_1d^{-1} + b_2d^{-2}$$

$$h = b_0 + b_1d^{1/2} + b_2d + b_3d^2$$

$$h = b_0 + b_1d + b_2d^2 + b_3d^{1/2} + b_4d^{-1/2} + b_5d^{-1} + b_6d^{-2}$$

логарифмического типа

$$h = b_0 + b_1 \lg d$$

$$h = b_0 + b_1d + b_2 \lg d$$

$$h = b_0 + b_1d + b_2 \lg d + b_3 H_{100} \quad ($$

$$h = b_0 + b_1 \lg d + b_2 \lg^2 d \quad ($$

$$h = b_0 + b_1d + b_2 \lg^2 d + b_3 \lg H_{100}$$

уравнения с преобразованием зависимой переменной

$$\lg h = b_0 + b_1 \lg d \quad ($$

$$\lg h = b_0 + b_1 \lg d + b_2 \lg^2 d \quad ($$

$$\lg h = b_0 + b_1d + b_2 \lg^2 d \quad ($$

$$\lg h = b_0 + b_1d + b_2 \lg d + b_3 H_{100} \quad ($$

$$\lg h = b_0 + b_1 \lg d + b_2 \lg^2 d + b_3 \lg H_{100} \quad ($$

$$\lg h = b_0 + b_1 \lg^2 d + b_2 \lg H_{100} \quad ($$

$$d/h = b_0 + b_1d \quad ($$

$$d/h = b_0 + b_1d + b_2d^{-1} \quad ($$

$$d/h = b_0 + b_1d + b_2d^2 \quad ($$

где h, d - высота и диаметр дерева;

H_{100} - индекс класса бонитета;

b_0, \dots, b_n - коэффициенты.

Индексами классов бонитета (Н100) приняты средние высоты основных древостоев в возрасте 100 лет [3]. Для I^a класса бонитета индекс равен 33, для I и II классов бонитета 29 и 25 соответственно.

Обработка опытных данных и оценка коэффициентов регрессий способом подбора регрессионной модели, исходя из минимизации суммы квадратов остатков производилась на ПЭВМ, по программе Statgraphics, а также с использованием электронной таблицы Excel-97, входящей в состав пакета Microsoft Office.

Пошаговый регрессионный анализ выполнен следующим образом: первоначально была вычислена регрессия линейной части уравнения, а затем проверено улучшение модели путем последовательно введения нелинейной и аддитивной части регрессии [6]. При выборе регрессионных моделей приняты следующие требования.

1. Модель должна объяснять не менее 80% вариации зависимой переменной ($R^2 > 0.80$). 2. Коэффициенты регрессии значимы на 5% уровне значимости по t-критерию Стьюдента ($t_b > 2$). 3. Регрессия достоверна по F-критерию Фишера с вероятностью 0.95 ($F_P > F_{KP}$). 4. Относительная стандартная ошибка регрессии не более 10%.

Стандартные ошибки оценки высот по уравнениям составляют от 0,5 до 3 м, или 2-15% (с вероятностью 0,67). Максимальные отклонения опытных значений высот от регрессий достигают 5-11 м. Параболы 2 и 3 порядков и модель (8) являются наиболее подходящими для интерполяции значений высот деревьев в пределах конкретных данных, а для системы прогноза высот деревьев в древостоях разных возрастов и классов бонитета могут дать большие погрешности.

Уравнения логарифмического типа (9-10) дают систематическое занижение в оценке высот деревьев. Модели могут быть улучшены введением возраста деревьев или класса бонитета древостоя.

Преобразование зависимой переменной ($Lg H$) часто приводит к нормальному распределению остатков, уменьшению относительной ошибки и увеличению детерминации.

Результаты регрессионного анализа показали, что в качестве моделей связи высот и диаметров деревьев в сосновых древостоях можно применять уравнения следующего вида:

$$Lg h = -0.1212 - 0.127 d + 1.154 Lg d + 0.00789 H_{100}; \quad (23)$$

$$(R^2 = 0.905; S = 1.57; F = 189.1; t_b = 5.9; 16.7; 5.9;)$$

$$Lg h = -0.4279 + 1.7472 Lg d - 0.5001 Lg^2 d + 0.00991 H_{100}; \quad (24)$$

$$(R^2 = 0.895; S = 1.78; F = 201.3; t_b = 5.0; 6.8; 5.7;)$$

Литература

1. Атрощенко О. А. Система моделирования и прогноза роста древостоев (на примере БССР): Дис. д-ра с.-х. наук: 06.03.02.- Киев, 1985.

2. Багинский В. Ф., Есимчик Л. Д. Лесопользование в Беларуси. - Мн.: Беларуская навука, 1996.
3. Атрощенко О. А., Костенко А. Г. Направление применения моделей роста леса (на примере БССР). - Мн.: БелНИИНТИ, 1980.
4. Кивисте А. К. Функции роста леса. - Тарту, 1988.
5. Свалов Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования. - М.: Лесная промышленность, 1979.
6. Тюрин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере. - М.: Финансы и статистика, 1995.

УДК 633.31

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОГО ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ БРОЙЛЕРОВ

О.В.Никитюк

Научн. руководители: Я.В.Василюк, д-р с-х наук;

В.В.Дадашко, канд. с-х наук

(Гродненский государственный сельскохозяйственный институт)

В настоящее время обеспечение достаточным количеством высокобелковых кормов является одним из доминирующих направлений в организации полноценного кормления птицы. Причем особо значимую роль протеиновое питание играет при откорме бройлеров.

В Беларуси проблему обеспечения рационов птицы протеином предполагается решить за счет широкого использования в отрасли такого корма, как люпин [2]. Его зерно - готовый природный высококачественный белковый концентрат. В зависимости от видовых и сортовых особенностей, а также условий выращивания в люпине накапливается от 32 до 55% сырого протеина с полным набором незаменимых аминокислот [2,3], 250-260 Ккал обменной энергии (в 100 г корма), 3,7-12,0% сырого жира, 0,24-0,4% кальция, 0,4-0,43% фосфора. Липиды люпина на 83-91% представлены ненасыщенными жирными кислотами [2]. Усвояемость птицей белка из зерна люпина составляет 78-86%, жира - 76-98%, клетчатки - 5-18% [1,2].

Однако известно, что зерно люпина отличается высоким содержанием сырой клетчатки, что объясняет невысокую энергетическую ценность данного кормового средства (9-10,6 МДж/кг обменной энергии) [1].

Поэтому учеными активно ведутся исследования относительно повышения питательной ценности люпина путем увеличения усвояемости различных элементов этого вида корма. С этой целью проводятся работы по изучению возможности использования в кормлении птицы различных ферментных препаратов, полученных путем микро-

биологического синтеза. Однако к настоящему времени единственным используемым в рационах сельскохозяйственной птицы с повышенным количеством бобовых, в том числе и люпином, является ферментный премикс Оллзайм Вегпро.

Цель нашей работы состояла в изучении возможности использования кормового люпина как заменителя соевого шрота в рационах бройлеров, а также эффективности введения на этом фоне добавок ферментного премикса Оллзайм Вегпро.

Для решения поставленной задачи в условиях птицекомплекса СКП "Прогресс" Гродненского района на бройлерах кросса "Смена" был проведен научно-хозяйственный опыт. В суточном возрасте было сформировано четыре группы цыплят по 100 голов в каждой. Первой группе скармливались полнорационные комбикорма ПК-5Б и ПК-6Б (ОР) в периоды 0...4 и 5...7 недель соответственно, второй - ОР с включением 10% люпина и 0,1% ферментного премикса в первый период и ОР с включением 20% кормового люпина 0,1% ферментного премикса во второй, третьей - соответственно ОР с включением 20% кормового люпина и 0,1% премикса Оллзайм Вегпро и ОР с включением 30% кормового люпина и 0,1% фермента, четвертой - ОР с включением 20% кормового люпина в первый период и ОР с включением 30% кормового люпина во второй.

По итогам опыта учитывались показатели динамики живой массы, затрат кормов на единицу прироста, сохранность молодняка, мясные качества бройлеров, биохимические показатели крови.

В результате исследований было установлено, что живая масса цыплят, выращенных на рационах с включением люпина, была достоверно выше, чем в контроле. Кроме того, наиболее значительные результаты среди опытных групп отмечены при включении в рацион больших доз люпина и особенно в сочетании с ферментным премиксом (табл. 1).

Таблица 1

Живая масса цыплят-бройлеров

Группа	Возраст цыплят, дн.		В % к контрол
	28	48	
I	605±9,7	1650±24,0	100,0
II	653±9,7	1707±23,0	103,4
III	694±10,1	1900±24,5	115,1
IV	689±9,6	1810±23,9	109,6

Наиболее полная реализация генетического потенциала мясной продуктивности в опыте отмечена у петушков третьей группы, кото-

рые превосходили по живой массе курочек этой группы на 17%, а живую массу петушков контроля - на 20,7 %. Во второй и третьей группах различия между курочками и петушками составляли 13 и 14,5% соответственно. Сохранность молодняка за период опыта составила в первой группе 95%, во второй - 98%, а в третьей и четвертой - 100%.

Ростостимулирующий эффект скармливания кормового люпина можно объяснить высокой ценностью и доступностью протеина данного вида корма, а также содержанием в нем большого количества непредельных жирных кислот.

Затраты кормов на единицу прироста живой массы в группах, потреблявших люпин, были на 3,2-11,1% ниже в сравнении с контролем. Лучшие результаты отмечены у птицы, которой дополнительно вводился ферментный премикс Оллзайм Вегпро. При скармливании бройлерам третьей группы большого количества кормового люпина с добавкой ферментного премикса затраты кормов снизились на 8,2% в сравнении с молодняком четвертой группы (табл. 2).

Таблица 2

Затраты кормов на 1 кг прироста за период опыта

Затраты кормов на 1 кг прироста	Г р у п п ы			
	I	II	III	IV
Комбикорма, кг	2,53	2,28	2,25	2,00
в % к контролю	100	90,1	88,9	90,0
Обменной энергии, МДж	33,1	29,8	29,4	32,0
в % к контролю	100	90,1	88,9	90,0
Сырого протеина, г	506	456	450	400
в % к контролю	100	90,1	88,9	90,0

Касательно развития внутренних органов подопытной птицы установлено, что мышечный и железистый желудки, тонкий кишечник и слепые кишки наиболее развиты у бройлеров опытных групп и особенно третьей. К тому же следует отметить, что тушки второй, третьей и четвертой групп были хорошо пигментированы, имели желтый цвет и хороший товарный вид. При этом выход тушек первой и второй категорий составил в них соответственно 96,7, 97,5 и 96,8% против 86,8% в контроле. Убойный выход при их полном потрошении был равен 66-66,7%, причем особых различий между подопытными группами не было установлено.

Исследования биохимических показателей крови указывают на отсутствие сдвига гомеостаза организма при скармливании люпина.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что добавка ферментного препарата Оллзайм Вегпро способствует достоверному увеличению живой массы цыплят в 48-дневном возрасте. Установлено значительное повышение конверсии корма и улучшение качества мяса.

Таким образом, новый ферментный препарат Оллзайм Вегпро можно рекомендовать для широкого использования при откорме цыплят-бройлеров на рационах с высоким содержанием кормового люпина.

Литература

1. Барта Я., Бергнер Г., Бучко Я. и др. Нетрадиционные корма в рационах с./х. животных. - М.: Колос, 1984. - С. 272.

2. Мироненко А.В., Домаш В.И., Рогульченко И.В. Белки культурных и дикорастущих кормовых растений. - Мн.: Навука і тэхніка, 1990.

3. Jeroch H. Futterqualität und Einsatzmöglichkeiten von Kornerleguminosen in der Legehennen- und Broilerfütterung. // Tierzucht, 1988; Т. 42. N 9.- S.433-437.

УДК 633.31

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ

О.В.Песецкая

*Научн. руководитель: Н.И.Смеян, д-р с.-х. н., академик ААН РБ
(Научно-исследовательское государственное предприятие
"Институт почвоведения и агрохимии")*

В условиях экономического кризиса увеличение производства кормов для животноводства - одна из главных проблем, стоящих перед хозяйством Республики Беларусь. Успешное решение этой проблемы тесно связано с возделыванием многолетних трав. Наиболее ценной культурой для Беларуси является люцерна. Ее отличает высокая продуктивность, долголетие, многоцелевое использование. В наших условиях люцерна может давать 500 ц/га и более зеленой массы. Это равноценно 100 ц кормовых единиц и 18 ц переваримого протеина [2,3]. Кроме того, он содержит жиры, каротин, аминокислоты, соли кальция и фосфора.

В то же время она - основной фактор биологизации земледелия. Эта культура за счет фиксации азота из воздуха оставляет в почве с корневыми и пожнивными остатками до 150-170 кг/га биологического азота. Увеличение площади посева люцерны позволит сохранить бездефицитный баланс гумуса в почвах и их плодородие [1].

Люцерне требуется слабокислая или нейтральная реакция почвенной среды. Она положительно отзывается на обильное увлажнение за счет атмосферных осадков и искусственного орошения, но плохо переносит наличие близких к поверхности почвы грунтовых вод. Для получения высоких урожаев нуждается в достаточном количестве органических и фосфатно-калийных удобрений [2,3].

Одной из причин получения низких урожаев люцерны является недостаточный учет почвенных условий, особенно гранулометрического состава почв. В Беларуси, где под влиянием почвообразующих факторов сформировался сложный почвенный покров, очень важно выявить наиболее пригодные почвы для выращивания этой культуры. Особый интерес представляют дерново-подзолистые почвы различного гранулометрического состава и степени увлажнения, которые занимают около 60% пахотных земель.

Целью нашего исследования является определение зависимости урожайности люцерны от типовых различий почв их гранулометрического состава и степени увлажнения. В задачу наших исследований входит:

- выявление зависимости продуктивности изучаемой культуры от типовых различий почв, их гранулометрического состава и степени увлажнения;
- определение степени пригодности почв республики для выращивания люцерны;
- разработка бонитировочных шкал, отражающих в баллах степень пригодности пахотных почв республики для размещения люцерны.

С этой целью был заложен вегетационный опыт. Он проводился в пластмассовых сосудах емкостью 6 кг сухой почвы с поддонами. Для опыта были взяты тяжелосуглинистые, легкосуглинистые, связносупесчаные, рыхлосупесчаные, связнопесчаные и рыхлопесчаные почвы. Повторность 6-кратная. Для создания нормальных условий роста и развития растений в каждый сосуд вносились минеральные удобрения из расчета $P_{150} K_{150}$ мг д.в. на 1 кг почвы. После образования листовой розетки для оптимального развития в сосудах было оставлено по 10 растений. Скашивание проводилось в фазе цветения, что существенно продлевает срок использования люцерны [4].

За два укоса самый высокий урожай был получен на легкосуглинистой почве, на которой относительная урожайность люцерны составила 100% (табл.1). По мере перехода от легких суглинков к пескам урожайность люцерны снижается. На связных супесях это снижение составило 6%, на рыхлых - 17%, на связнопесчаной почве - 28% и на рыхлопесчаной - 51%.

Полученные данные в будущем могут быть использованы для правильного размещения посевов люцерны по полям, что будет способствовать повышению ее урожайности.

Таблица 1

Влияние гранулометрического состава почв на урожайность люцерны (по данным вегетационного опыта)

№	Почва	Урожайность				Средн относите урожайно укос %
		1-й укос		2-й укос		
		средняя, г/сосуд	относитель- ная, %	средняя, г/сосуд	относитель- ная, %	
1	Суглинок тяжелый	5,8	33	--	--	16
2	Суглинок легкий	10,5	95	25,8	100	100
3	Супесь связная	11	100	23	89	94
4	Супесь рыхлая	9,5	86	20,7	80	83
5	Песок связный	9,2	84	17	65	72
6	Песок рыхлый	9,1	83	8,6	33	49

Литература

1. Зимин А.Н. Улучшенная технология производства семян люцерны // Кормопроизводство. - 1998. - №7. - С.19-23.
2. Люцерна на полях Беларуси. Мн., "Ураджай", 1977. - С.4-5.
3. Севернев М.М. Люцерна и проблемы ее выращивания // Проблемы люцерны: Материалы науч.-практ. конференции, 13 апреля 1976 г. - Минск, 1977.- С.3-5.
4. Троиц В.Б., Ельчанинова Н.И. Режим использования посевов люцерны // Кормопроизводство. - 1999. - №7.- С. 20-21.

УДК 636.4

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА СВИНИНЫ

Д.В.Руденко

*Научн. руководитель: И.И.Дегтяревич, канд. эконом. наук
(Гродненский государственный сельскохозяйственный
институт)*

Свиноводство - одна из важнейших отраслей животноводства, которая в большинстве стран мира успешно развивается. Производ-

ство и переработка свинины является привычной и хорошо знакомой отраслью мясного подкомплекса Республики Беларусь с достаточно высоким уровнем развития. Эта отрасль также широко распространена в АПК европейских стран. Она дает высококачественную и сравнительно дешевую продукцию, что является особенно актуальным в настоящее время. Поэтому анализ мирового рынка свинины, его изучение и выявление тенденций развития с целью изучения места в нем Республики Беларусь является важной задачей.

Из приведенной таблицы видно, что в целом валовое производство свинины в странах Европы в 1999 г. по сравнению с 1993 г. снизилось на 8%. Однако интенсивность использования животных и их продуктивность значительно колеблется по отдельным регионам и странам.

Европейский рынок свинины условно можно разделить на две части "Западноевропейский" и "Восточноевропейский", каждая из которых характеризуется своими особенностями.

Для западного рынка характерно постоянное увеличение как валового объема производства, так и интенсивных показателей. По абсолютным показателям лидирует Германия. В 1999 г. здесь было выращено более 26,3 млн. гол. общим весом в 3,7 млн т, что составляет 12,5% от общеевропейского производства.

Второе место в валовом производстве занимает Испания - 2,9 млн т и 21,7 млн гол, что составило 11,5%. На третьем месте находится Франция с общим производством 2,35 млн т свинины.

Таблица 1

Валовое производство свинины в странах Европы

Страна	Годы					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Вся Европа	25619829	24740996	24656147	25035118	24305204	25494099
Беларусь	365300	327000	333900	345100	385900	400900
Бельгия	1000806	1019320	1043010	1069800	1014800	1085800
Дания	1503700	1521000	1494000	1493700	1520600	1629300
Франция	2033900	2116400	2144000	2183300	2220400	2312600
Германия	3645800	3604000	3602400	3635000	3561700	3744100
Нидерланды	1747000	1673300	1622100	1624000	1375600	1717000
Польша	1903000	1681300	1962300	2063700	1891300	2026200
Россия	2432000	2103000	1865000	1705088	1545939	1505095
Испания	2088821	2124085	2174820	2356150	2401140	2678000
Швейцария	260473	246131	250735	219919	214416	231879
Украина	1013000	916000	807000	789000	735000	675000
Югославия	533700	571100	644000	713000	644000	644000

* - за 1999 г. данные предварительные

Источник : Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию при ООН (ФАО)

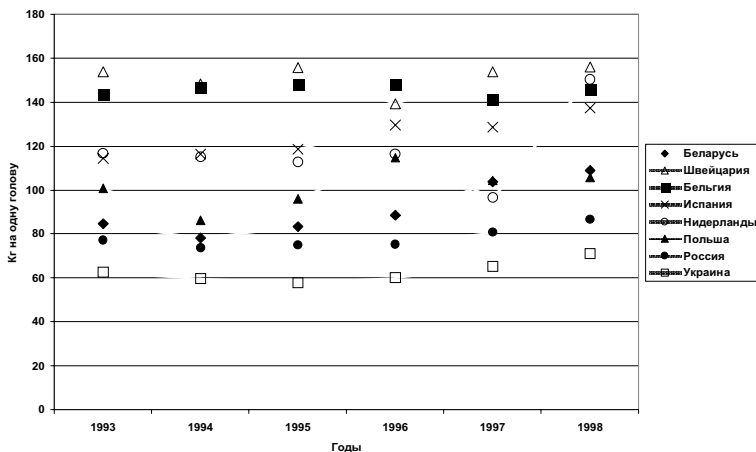
Все эти страны характеризуются интенсивным производством - 120-150 кг на одну голову (рис. 1).

Та же тенденция наблюдается и с такими показателями, как производство свинины на одного жителя. Особенно это заметно на примере Бельгии, Дании, Нидерландов. Выход продукции здесь превышает 100 кг на душу населения, а в Дании этот показатель превысил 300 кг. Это свидетельствует в первую очередь об экспортной ориентации отрасли.

При анализе выхода продукции на 100 га пашни первое место занимают Нидерланды - более 1500 ц. Далее с небольшим отрывом следует Бельгия - 1320 ц и замыкает тройку лидеров Дания - 640 ц на 100 га.

В целом в европейских странах свиноводство развивается очень интенсивно и занимает значительное место в общем производстве мяса.

Рис. 1. Интенсивность производства свинины в странах Европы



Источник : Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию при ООН (ФАО)

Восточноевропейские страны характеризуются спадом в производстве свинины. Так, поголовье свиней в России с 1993 по 1999 г. сократилось вдвое, а на Украине - более чем на 60%. В других восточноевропейских странах также наблюдается негативная тенденция по уменьшению поголовья и сокращению выпуска свинины. Уровень производства свинины на душу населения также достаточно низок, что говорит о необходимости экспортных закупок.

Единственной страной, сумевшей сохранить свой потенциал и стать лидером в производстве свинины среди восточноевропейских стран,

является Польша. За 7 лет она смогла увеличить производство на 6,5% с 1,9 млн т до 2,03 млн т при постоянно возрастающей интенсивности производства. Увеличение объемов производства произошло и в Югославии, однако, показатели его интенсивности несколько снизились.

Республика Беларусь в настоящее время по валовому выходу свинины вышла на уровень 1992 г. - около 400 тыс. т, соответственно увеличился и выход продукции на 100 га пашни - 66 ц в 1998 г. Это было достигнуто за счет увеличения производства мяса в расчете на 1 голову с 85 кг в 1993 г. до 109 кг в 1998 г., однако, этот показатель пока отстает от западноевропейского. Показатель производства продукции на душу населения по сравнению с 1992 г. увеличился на 6% и достиг 39 кг, что является довольно низкой величиной. Также сохранилась негативная тенденция по уменьшению численности поголовья, которое составляет 80% от уровня 1992 г. и 70% от уровня 1990 г.

Исходя из сложившейся ситуации на европейском рынке, изучая положительный опыт развитых стран и опираясь на имеющиеся резервы, Республика Беларусь имеет возможности по увеличению объемов производства свинины с последующим экспортом в страны Восточной Европы. В первую очередь наиболее перспективным направлением является Российская Федерация благодаря недостатку продукции в этом регионе, хорошо изученному внутреннему рынку и удобному географическому положению. К ее недостаткам можно отнести еще не слишком высокую платежеспособность населения.

Таким образом, анализ состояния развития свиноводства в большинстве стран последних лет показывает, что в этой отрасли животноводства широко используются научные достижения в области технологии, воспроизводства и селекции, обеспечивающие рост производства недорогого и питательного мяса и улучшения качества продукции.

УДК 591.53

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ СО СТУДНЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

В.В.Редько

Научн. руководитель: З.В.Василенко, д-р техн. наук, проф.

член-корр. Академии аграрных наук

(Могилевский технологический институт)

В РБ пектин практически не изготавливают, покупают его за рубежом. Оборудование, предлагаемое зарубежными поставщиками, сложно и дорого, а потому рентабельны лишь крупные производства.

В связи с этим актуальной является задача получения пектинсодержащих студнеобразующих добавок из местного недорогого сырья с помощью оборудования, применяемого в пищевой промышленности.

В качестве исходного сырья были взяты выжимки из яблок и проведена работа по получению полуфабриката-пюре, дальнейшая сушка которого позволила получить порошок, представляющий собой комплекс полисахаридный "ПОЛИКОМ", содержащий от 15 до 20 % пектина. Была изучена студнеобразующая способность полученного порошка.

С целью получения полуфабриката-пюре выжимки яблок были обработаны в среде со значением рН 1,5-7,0 при температуре 343-358 К и соотношении твердой и жидкой фаз 1:1 - 1:2. Для полученных образцов оценивали следующие показатели: продолжительность размягчения выжимок яблок, органолептические показатели, студнеобразующую способность полученных образцов пюре, качественные показатели пектиновых веществ (степень этерификации и молекулярную массу), выход пектина.

В результате проведенных экспериментов определены оптимальные условия получения полуфабриката-пюре: обработка свежих выжимок яблок 5%-ным раствором сернистого ангидрида, рН=1,3-1,5, время обработки 60-90 минут, соотношение твердой и жидкой фаз 1,0:1,5- 1,0:2,0.

Студнеобразующая способность полученного пюре составляет 38,5кПа (и является максимальной) [2]. По микробиологическим показателям и показателям безопасности пюре соответствует требованиям СанПиН 1163 РБ 98 (СанПиН) [4].

Однако малое содержание сухих веществ (5,0%) в пюре затрудняет его использование в качестве источника пектина и пищевых волокон, повышая при этом и стоимость транспортных расходов.

В связи с этим была изучена возможность повышения содержания сухих веществ в пюре и получения пасты. Концентрирование "ПОЛИКОМ-пюре" проводилось выпариванием в вакуум-испарителе ИР-10 при температуре 348-353 К и остаточном давлении 0,038-0,048 МПа.

В исследованиях определялся коэффициент динамической вязкости "ПОЛИКОМ-пюре" для ряда концентраций сухих веществ при изменении температуры и скорости сдвига.

Контроль за содержанием сухих веществ осуществлялся весовым методом при температуре в сушильном шкафу 378 К и выдержке навески образца материала в течение 1 часа, а также по предварительно протарированному рефрактометру УРЛ-3.

Исследование эффективной вязкости "ПОЛИКОМ-пюре" с содержанием сухих веществ (СВ) 8,0-13,7% проводилось на соосно-цилиндрическом ротационном вискозиметре "Reotest-2". На рис.1 показана

зависимость эффективной вязкости "ПОЛИКОМ-пюре" от температуры и содержания сухих веществ при скорости сдвига $\dot{\gamma} = 81 \text{ с}^{-1}$.

Анализ графической зависимости (рис.1) показывает, что на величину эффективной вязкости значительно влияет содержание СВ, температура и скорость сдвига. При скорости сдвига $\dot{\gamma} = 81 \text{ с}^{-1}$, температуре продукта 293 К и содержанию сухих веществ от 8,0% до 13,7% значение эффективной вязкости увеличивается в 3,4 раза с 2,5 ПаЧс до 8,72 ПаЧс.

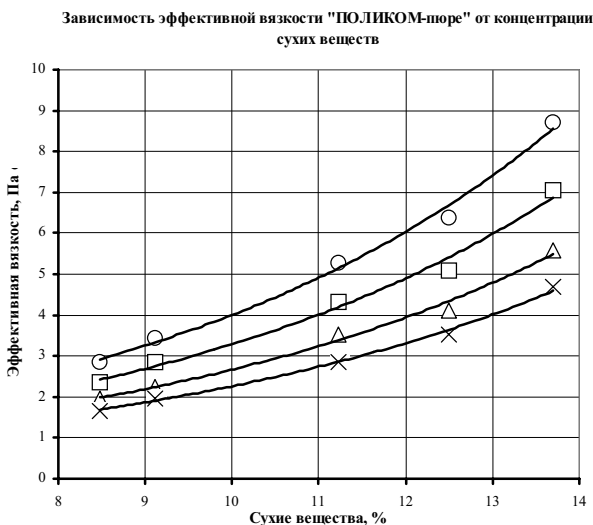


Рис.1

Скорость сдвига = 81 1/с.

Температура продукта:

○ 1.-293 К; □ 2.- 313 К; △ 3.- 333 К; × 4.- 353 К.

В результате исследования эффективной вязкости "ПОЛИКОМ-пюре" установлено, что при повышении концентрации продукта и его температуры влияние скорости сдвига на значение эффективной вязкости значительно проявляется уже при концентрации СВ, равной 11% и выше. Таким образом, целесообразно концентрировать пюре до содержания СВ не выше 10-11%. При большей концентрации СВ в ротационном испарителе под вакуумом при температуре 348-353 К наблюдается резкое ухудшение качественных показателей "ПОЛИКОМ-пюре" - значительное потемнение продукта и уменьшение студнеобразующей способности.

Сушку "ПОЛИКОМ-пюре" осуществляли на лабораторной вальце-ленточной сушилке, а также в промышленной сушильной установке с виброкипящим слоем инертного материала [1, 3]. Прочность студня "ПОЛИКОМ"-порошка, полученного в результате высушивания "ПОЛИКОМ-пюре" на вальцеленточной сушилке, уменьшается с увеличением времени сушки (100-500 с). Наибольшая прочность студня имеет место при минимальном времени сушки. Однако это значение прочности почти в два раза меньше прочности стандартного мармеладного студня из исходного "ПОЛИКОМ"-пюре. Это свидетельствует о том, что при сушке на вальцеленточной сушилке происходит значительная деструкция пектиновых веществ. Высушивание "ПОЛИКОМ"-пюре в промышленной сушильной установке с инертным носителем позволяет получить порошкообразный продукт с высоким содержанием пищевых волокон, в т.ч. пектиновых веществ, а также сахаров, минеральных и других веществ, обладающий высокой студнеобразующей способностью и сохраняющий качественные показатели пектина (степень этерификации и молекулярную массу).

Анализ физико-химических и микробиологических показателей качества "ПОЛИКОМ-порошка", полученного этим способом, показывает, что он соответствует требованиям СанПиН, предъявляемым к концентрированным сушкой продуктам.

Таким образом, для промышленного производства "ПОЛИКОМ-порошка" можно использовать серийно выпускаемые сушильные установки А1-ФМУ и им подобные с виброкипящим слоем инертного материала.

Литература

1. Зайцев В.М., Рысев А.П. Новый способ сушки меланжа// Птицеводство, 1981. - №8. - С.30-32.
2. Йорга Е.В., Солодкая Т.И. Метод определения способности плодово-ягодного пюре образовывать желе и пат// Пищевая промышленность. - 1993. - №5 - С. 30.
3. Секей Е.З. Экспериментальный образец вальцеленточной пеносушильной установки А1-КСП// Эффективные методы и оборудование для переработки пищевых продуктов: Сб. научн. трудов в НИИЭКПродмаш. - М., 1986. - С. 38-43.
4. "Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов" СанПиН 1163 РБ 98 п. 6.6.1.

ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЦКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ ВВЕДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

А.А.Сехин

*Научн. руководитель: В.Н.Сурмач, канд. с-х наук, доц.
(Гродненский государственный сельскохозяйственный
институт)*

Важнейшим условием успешного ведения свиноводства является полноценное кормление животных. Среди факторов, определяющих полноценность рационов, существенную роль играют микроэлементы.

В животном организме обнаружено около 55 микроэлементов, на долю которых приходится менее 1% веса тела. С точки зрения биологической роли их подразделяют на группы: необходимые (биотические, биогенные), вероятно (условно) необходимые и элементы с малоизученной ролью [1].

Им отводится важная роль в процессах роста и развития, пищеварения и усвоения питательных веществ, в регуляции осмотического давления и поддержании кислотно-щелочного равновесия на нормальном уровне. Велико значение минеральных компонентов в обмене органических веществ и энергии. Многие микроэлементы являются обязательными составными частями ферментов, без которых невозможен процесс обмена веществ. Металлы, находящиеся в растворенном состоянии в клетках и соках организма, оказывают весьма интенсивное влияние на коллоидные свойства белковых веществ [2].

В связи с этим становится понятным, почему недостаток или избыток в кормах отдельных минеральных веществ может вызвать у животных патологические процессы, в результате которых значительно снижается продуктивность, ухудшается качество продукции, а иногда наступает гибель животных [8].

Животные получают макро- и микроэлементы с кормами, если их в последних недостаточно, применяют минеральные подкормки. Однако введение микроэлементов в виде неорганических солей имеет ряд негативных моментов. Соли металлов могут образовывать малорастворимые или нерастворимые соединения с другими металлами, витаминами, элементами корма, накапливаться в организме в виде шлаков. Поэтому такой способ нормирования рационов малоэффективен и нетоксичен [4,5].

Исследования отечественных и зарубежных авторов показывают преимущества введения в рационы животных недостающих микроэлементов не в ионной форме, а в виде комплексных соединений с органическими веществами. При введении микроэлементов в виде комплексонов их действие возрастает в сотни тысяч раз по сравнению с неорганической формой и не имеет столько негативных последствий. Существует ряд комплексных соединений этого спектра действия [6,7].

Одним из них является комплексное соединение этилендиаминдиантарная кислота (ЭДДЯК). Это соединение синтезировано и апробировано группой ученых в лаборатории Тверского университета. В составе соединения присутствует остаток янтарной кислоты. Данное соединение является как бы транспортным агентом микроэлементов до места их усваивания в желудочно-кишечном тракте и не токсично для организма [3].

В наших исследованиях в рацион кормления свиней вводился комплексонон микроэлементов железа, цинка, меди и кобальта. При выращивании и откорме свиней в корма опытной группы вводился комплексонон микроэлементов в дозе суточной потребности. Контрольная группа получала рацион, принятый в данном хозяйстве, с неорганической формой микроэлементов.

Исследования проводились в с\к Лабно, СКП "НИВА" Гродненского р-на, на товарном молодняке свиней крупной белой породы на стадии доращивания и откорма. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 8 месяцев. поголовье отбиралось по принципу аналогов: от основных свиноматок с одинаковым числом опоросов с учетом живой массы, породы, возраста, пола. Были сформированы две группы: контрольная и опытная, каждая группа состояла из двух подгрупп, в которых животных разделяли по полу.

В наших исследованиях учитывались следующие показатели изменения: живой массы; среднесуточных привесов; состава и питательности кормов; обмена веществ по гематологическим показателям; послеубойных показателей и качества туш.

Изменение живой массы и среднесуточных приростов на протяжении научно-хозяйственного опыта в среднем по группам представлены в таблице 1.

Как видно из экспериментальных данных, приведенных в таблице 1, введение в рацион комплексонов микроэлементов оказывает положительное влияние на изменение живой массы у свиней опытной группы: у боровков на 21%, а у свинок на 17,1% выше по сравнению с животными контрольной группы. Среднесуточный прирост у боровков опытной группы за период опыта на 25,1%, а у свинок на 19,7% соответственно выше по сравнению с животными контрольной группы.

Таблица 1

Показатели изменения живой массы и среднесуточных приростов свиней в зависимости от формы введения микроэлементов

Группы животных		Среднесуточный прирост, в среднем за период, г.	Живая масса, кг.			П живс ср пец
			При постановке, в возрасте 2 мес.	В возрасте 4 мес.	В возрасте 10 мес. (по окончании откорма)	
Контрольная	Боровки	410	15,5	34,0	114	
	Свинки	380	14,5	30,1	105	
Опытная	Боровки	513	15	38,4	138	
	Свинки	455	13,8	34,6	123	

При $p \leq 0,001$

Применение в качестве минеральной подкормки комплексного соединения с производными органических кислот оказало благоприятное воздействие и на прирост живой массы в среднем за период откорма: у боровков опытной группы на 25%, а у свинок на 20,7% выше по сравнению с животными, получавшими микроэлементы в виде неорганических солей.

Проведенные исследования крови у свиней выявили различия в содержании форменных элементов. Так, у боровков и свинок контрольной группы содержание гемоглобина соответствовало состоянию анемии (92,6 г/литр у боровков и 72,7 г/литр у свинок), что на 10,2% и 39,3% соответственно ниже, чем у животных опытной группы, содержание общего белка на 1,3% и 1,2%, содержание эритроцитов также ниже на 30,8% и 48,5%.

Результаты научно-хозяйственного опыта показывают, что введение микроэлементов в форме комплексных соединений оказывает благотворное воздействие на физиологическое состояние, обмен веществ, рост и развитие организма, количество и качество получаемой продукции.

Литература

1. Батаева А.П. и др. Физиология и биохимия питания с.-х. животных.- Научные труды ВНИИФБиП с.-х. животных. - 1980. - Т. 24. - С. 139-150.
2. Беренштейн Ф.Я. Микроэлементы в физиологии и патологии животных. - Мн.: Ураджай, 1966.
3. Горелов И.П. Дисс... д-ра наук. - Калинин, 1979.
4. Дятлова М.Н., Лаврова О.Ю., Темкина В.Я. и др. Применение комплексонов в сельском хозяйстве: обзорная информация. - М., 1984.
5. Зигель Х.М. Ионы металлов в биологических системах. - М.: Мир, 1982. - С. 44-46.

6. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных.- Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1985.

7. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. - М.: Колос, 1981.

8. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / Пер. с нем. Н.С. Гельман. Под редакцией А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. - М.: Колос, 1976.

УДК 630.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЫТА СМОРГОНСКОГО ЛЕСХОЗА ПО УСТОЙЧИВОМУ ВЕДЕНИЮ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

М.В.Юшкевич

*Научн. руководитель: Л.Н.Рожков, канд. с-х наук, доц.
(Белорусский государственный технологический университет)*

Среди природных богатств Республики Беларусь лес занимает особое место. Он не только удовлетворяет материальные потребности общества, но и сохраняет благоприятную для жизни природную среду. Поэтому основной целью лесохозяйственной деятельности республики становится обеспечение стабильного функционирования лесных экосистем, сохранение биологического и генетического разнообразия лесов, устойчивое использование гражданами Беларуси различных ценных древесных и недравесных лесных ресурсов.

Идеи устойчивого лесного хозяйства воплощены в Концепции устойчивого развития лесного хозяйства Республики Беларусь до 2015 года (1996), Стратегическом плане развития лесного хозяйства Беларуси (1997), государственных программах по лесному хозяйству. Сегодня стоит задача практической реализации элементов устойчивого ведения лесного хозяйства на уровне лесохозяйственных предприятий. Начало этому положено при выполнении совместного шведско-белорусского проекта по устойчивому управлению лесами (1998). Участником этого проекта является Сморгонский опытный лесхоз.

Целью исследования является всестороннее изучение практической реализации идей устойчивого управления лесами на базе Сморгонского лесхоза. В процессе исследования была изучена практическая деятельность лесхоза в областях лесовосстановления, лесовыращивания, сохранения биоразнообразия и экологизации лесохозяйственной деятельности, при организации главного лесопользования и в переработке древесины. При этом было заложено 6 пробных площадей, проанализированы отчеты директора, специалистов лесхоза и лесничих.

На сегодняшний момент основным способом лесовосстановления в лесхозах Беларуси является искусственное возобновление после сплошных рубок леса. Сморгонский лесхоз переходит на новые, более экологически щадящие системы рубок и лесовосстановления. В частности, в лесхозе внедряется лесоводственная система с применением несплошных рубок леса. Постоянно увеличиваются площади, предназначенные для естественного зарастания. В основном это касается богатых условий с возобновлением ели, дуба и реже сосны. Чаще создаются смешанные лесные культуры, приживаемость которых, как правило, 92% и более.

В лесхозе нашли широкое применение мотоагрегаты на базе бензопил "Хюскварна", "Штиль", "Соло". Это существенно облегчило проведение уходов. В последнее время при проведении прореживаний начала применяться технология с применением минитракторов МТЗ. Это позволило сократить затраты на проведение трелевочных работ. За счет уменьшения габаритов трактора сократилось повреждение деревьев, подлеска и живого напочвенного покрова примерно на 50%. Эта технология может эффективно применяться при проведении рубок леса в условиях Беларуси при условии разработки для этих целей специального трелевочного минитрактора.

При проведении рубок ухода применяются более интенсивные изреживания древостоев в сравнении со средними по Беларуси. Например, интенсивность прореживания в 1997 году составила 24,8 куб. м/га, а в 1998 году 27,5 куб. м/га.

В лесхозе также проводится работа по выделению защитных лесных территорий, природных резерватов, ключевых биотопов. Уже сейчас в лесхозе выделены территории со строго регулируемым режимом хозяйствования:

- биологический клюквенный заказник "Дубатовский"-720 га;
- ландшафтно-биологический заказник "Голубые озера"-765 га;
- охотничий заказник "Жодишковский"-13800 га.

Специалистами лесхоза было предложено выделить следующие ключевые биотопы:

- дубы в пойме реки Вилия; деревья карельской березы;
- гнездовья черного аиста; токовище глухаря на Голом болоте;
- Голубые озера ледникового происхождения.

В лесхозе планируется создать ландшафтный заказник республиканского значения "Клевица"-5091,3 га. Создание заказника имеет важное значение для сохранения биоразнообразия и поддержания водоохранной роли леса на этой и прилегающих территориях. На территории заказника отмечено произрастание 618 видов растений и обитание 135 видов позвоночных животных, многие из которых занесены в Красную книгу.

Необходимость сохранения биоразнообразия, водоохраных, защитных и других полезных функций лесов требует более широкого применения несплошных способов рубок леса, главное преимущество которых в том, что наряду с полным использованием древесины они обеспечивают непрерывность восстановления и выращивания леса, сохранение лесной среды. Проведение этих рубок сокращает на 5-10 лет сроки выращивания спелой древесины. По лесоустроительному проекту на 1995-2004 годы из общего размера пользования несплошные рубки по лесхозу были предусмотрены в объеме 2,4%. В настоящее время их объемы увеличены до 10% с перспективой дальнейшего увеличения. По Вишневному лесничеству был составлен экспериментальный Проект ведения лесного хозяйства на базе не сплошных рубок на период 1998-2004 годы и последующее десятилетие. Анализируя условия Вишневого лесничества, можно сказать, что в лесничестве целесообразно проведение несплошных рубок главного пользования. В частности, здесь подростом сосны, ели и дуба обеспечено 75,4% припевающих и спелых древостоев. В целом по Вишневному лесничеству есть все предпосылки для перехода к преобладающему методу ведения лесного хозяйства на основе несплошных рубок леса.

Важным условием комплексного использования лесных ресурсов является развитие производств по более глубокой переработке древесного сырья и в первую очередь мелкотоварной древесины. Еще в 1990 году Сморгонский лесхоз взял ориентацию на переработку мелкотоварной древесины от рубок ухода за лесом, и сегодня это основное сырье для двух деревообрабатывающих цехов лесхоза. В цехах функционирует три линии по переработке мелкотоварной древесины. Они ежегодно перерабатывают до 4500 куб. м древесины. Кроме того, имеется столярный цех, дающий около 15% прибыли, и установка для углежжения, работающая на отходах деревообработки и дровах. Всего мелкотоварная древесина обеспечивает до 60% получаемой от переработки древесины прибыли. Из мелкотоварной древесины производят: колья оцилиндрованные, срубы садовых домов, бани, доску обшивочную, наличник, плинтус, штапик. Больше половины всей продукции, отправленной на экспорт, изготовлено из мелкотоварной древесины.

Из выполненного анализа работы Сморгонского опытного лесхоза мы можем сделать вывод, что идеи устойчивого управления лесами при наличии государственного подхода, финансирования, новой нормативной базы, выдержанной в духе современных требований, практически реализуемы в лесхозах Беларуси.

Литература

1. Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси. - Мн., 1997.
2. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь. - Мн., 1997.
3. Устойчивое управление лесами: Материалы международного научно-практического семинара. - Мн., БГТУ, 1999.
4. Сморгонский лесхоз - разведчик будущего. - Белорусская лесная газета. - №19 (220), 20.05.1999.

УДК 631.576.331.2

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА В АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.С.Щербаков

*Научн. руководитель: И.И.Дегтяревич, канд. эконом. наук
(Гродненский государственный сельскохозяйственный
институт)*

Весь агропромышленный комплекс зависит в той или иной мере от урвня и экономической эффективности производства зерна, так как оно связано с производством животноводческой продукции, является жизненно важным продуктом питания и техническим сырьём для перерабатывающей промышленности.

Поэтому, рассмотрев динамику изменений производства зерна, мы можем косвенно судить и об общих тенденциях в сопряжённых областях народного хозяйства.

По Республике Беларусь в целом в период с 1995 по 1999 г. наблюдается уменьшение как площадей посевов зерновых и зернобобовых (с 2514,4 до 2269 тыс. га), так и резкое падение их урожайности (с 18,8 до 11,7 ц/га).

Данная тенденция к уменьшению как посевных площадей, так и урожайности зерновых культур наблюдается и применительно к Гродненской области. Так, величина посевных площадей зерновых и зернобобовых в целом сократилась здесь с 381,5 до 361,7 тыс. га, а урожайность - с 25,6 до 21,6 ц/га. При проведении сравнения показателей Гродненской и Витебской областей (максимальные и минимальные показатели по Беларуси) видно, что данные изменения характерны для всех регионов республики, разница лишь в исходных и конечных величинах (рис.1).

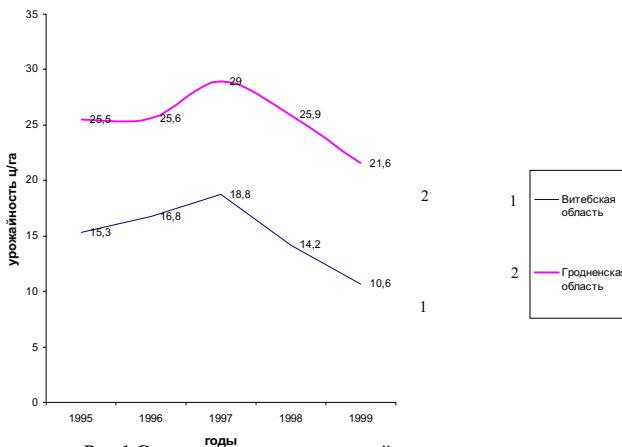


Рис.1. Сравнение динамики урожайности зерновых и зернобобовых культур по Гродненской и Витебской областям

Отмечается также уменьшение площадей озимых с 160,1 до 148,5 тыс. га при падении урожайности с 29,3 до 23,2 ц/га. И это при том, что озимые зерновые имеют возможность использования запасов влаги осенне-зимне-весеннего периода, а также при увеличении площадей под озимым тритикале. Площади посевов яровых также уменьшились с 220,4 до 161,4 тыс. га, однако здесь хотя бы урожайность удерживается на уровне 22,9 ц/га (при её максимуме в 33,3 ц/га в 1997 г.) (табл.1).

Один из путей решения проблемы растительного белка - увеличение площадей под зернобобовыми и повышение их урожайности. И если первое выполняется (увеличение площадей с 28,8 тыс. га в 1995 г. до 45,8 тыс. га в 1999 г.), то урожайность падает (соответственно с 17,5 ц/га до 13,9 ц/га). Вместе с тем в 1997 г. наблюдалось некоторое увеличение площадей и урожайности озимых зерновых и зернобобовых как по Гродненской области, так и в целом по Республике Беларусь. После чего последовало резкое падение на уровень ниже 1995 года. Причиной этого является общая организационно-экономическая ситуация, сложившаяся в стране в последние пять лет. Основным способом увеличения производства зерна в условиях Республики Беларусь является возделывание зерновых и зернобобовых по интенсивной технологии. В этом случае они предъявляют повышенные требования к обработке почвы, минеральному и органическому питанию, защите от вредителей и болезней, чистоте посевов от сорняков, к срокам и качеству различных обработок, необходимых в процессе вегетации. В качестве примера подобной высокоэффективной работы можно привести три сельхозпредприятия Гродненского района Гродненс-

кой области, занявших три призовых места по урожайности зерновых в Республике Беларусь. Это такие, как СКП "Прогресс" (59,5 ц/га), СКП "Октябрь" (56,2 ц/га) и колхоз "Свислочь" (55,5 ц/га).

Таким образом, решение зерновой проблемы видится лишь в тщательнейшем анализе сложившейся ситуации в зерновом подкомплексе с изучением всех связей и взаимозависимостей интенсивных технологий возделывания зерновых и зернобобовых с процессами, происходящими как в АПК области, так и республики, так как комплексное рассмотрение и решение проблемы позволит обеспечить республику зерном своего производства и в перспективе выйти на мировой рынок в качестве экспортера сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки.

Таблица 1

Динамика посевных площадей, урожайности и валовых сборов озимых, яровых и бобовых культур по Гродненской области

Показатели	Годы			
	1995	1996	1997	1998
<u>Озимые зерновые:</u>				
Посевные площади, тыс.га	160,1	158,4	162,3	158,1
Урожайность, ц/га	29,3	24,1	26,5	26,2
Валовой сбор, тыс.т	469,1	381,7	430,1	68,6
<u>Яровые зерновые:</u>				
Посевные площади, тыс.га	220,3	216,1	175,7	171,3
Урожайность, ц/га	22,9	26,8	33,3	28,4
Валовой сбор, тыс.т	504,4	579	585	486,5
<u>Зернобобовые:</u>				
Посевные площади, тыс.га	28,8	39,5	44,4	47,4
Урожайность, ц/га	17,5	20,4	23	18
Валовой сбор, тыс.т	50,4	80,6	102,1	85,3

УДК 636.082.26

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С БЫКАМИ ПОРОДЫ ШАРОЛЕ

А.Ф. Мельников

*Научн. руководитель: Л.А.Танана, канд. с-х наук, доц.
(Гродненский государственный сельскохозяйственный институт)*

Одной из важнейших проблем, которую предстоит решить в ближайшие годы агропромышленному комплексу Республики Беларусь,

является резкое увеличение производства мяса, в общем балансе которого на долю говядины приходится 47-48%. В настоящее время производство говядины в основном осуществляется за счет разведения скота молочных и комбинированных пород [1].

Важнейшим резервом увеличения производства говядины в республике является использование мясных пород скота. Промышленное скрещивание позволит повысить продуктивность животных и качество получаемой продукции [2, 3, 4].

Целью наших исследований явилось изучение продуктивных качеств помесных животных, полученных в результате скрещивания коров черно-пестрой породы с быками породы шароле в племязаводе "Дружба" Кобринского района.

Исследование было проведено в 1998 - 1999 году. Для опыта были отобраны три группы животных различной породы и породности: 1 группа - в количестве 15 голов - бычки породы шароле, 2 - группа - в количестве 13 голов - помесные бычки - шароле на черно-пестрые, 3 группа - в количестве 15 голов - бычки черно-пестрой породы. Опыт проводился от рождения до 17-месячного возраста.

До 8-месячного возраста молодняк выращивался следующим образом: шароле на подсосе под матками (общепринятая технология для мясного скота); шароле на черно-пестрый - 1 месяц на подсосе, а в последующем по технологии молочного скотоводства, так как для скрещивания использовались низкопродуктивные выбракованные коровы, которые после двухмесячного откорма сдавались на мясокомбинат, и черно-пестрый - по технологии молочного скотоводства. С 8-до 17-месячного возраста все группы животных выращивались на привязи в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление осуществлялось из одинаковых кормушек индивидуального типа с ручной раздачей кормов и было трехкратным на протяжении опыта.

В опыте изучали динамику живой массы, убойные качества животных.

В организме животных в процессе онтогенеза происходит два процесса - рост и развитие. Рост животных в своей основе непосредственно связан с увеличением массы тела за единицу времени, а развитие включает изменение формы и состава тела в результате количественных преобразований в живом организме.

Среди хозяйственно полезных признаков животных живая масса их представляет особый интерес в производственном и научном аспектах. Возрастные изменения живой массы показывают индивидуальные особенности роста, скороспелости, мясности и находятся в определенной связи с молочной, мясной и другими видами продуктивности скота, а также с уровнем обмена веществ и эффективностью использования корма. Все эти качества являются важными предпосылками формиро-

вания ценности животных, увеличение которых имеет большое значение в решении проблемы производства продуктов питания.

Динамика живой массы подопытного молодняка разной породной принадлежности представлена в таблице 1.

Таблица 1

Возрастная динамика живой массы подопытных быков, кг

Возраст, месяцы	Порода и породность		
	шароле	шаролезско-черно-пестрая	черно-пестрая
При рождении	36±1.6	33±1.3	32±1.2
8	253±5.7	221±6.0	210±5.4
12	338±5.8	318±6.3	301±6.1
17	462±6.2	449±7.0	427±6.8

Следует отметить, что живая масса у новорожденных бычков шаролезской породы была выше по сравнению с помесными на 3 кг ($P < 0,05$) и с черно-пестрыми - на 4 кг ($P < 0,01$). Различия между помесными и черно-пестрыми телятами по этому показателю недостоверны, что, по-видимому, указывает на более высокое влияние на величину приплода организма матери.

Наиболее возможные различия по живой массе наблюдаются у молодняка шаролезской породы в восьмимесячном возрасте, когда она превосходит сверстников помесного поголовья на 32 кг ($P < 0,01$) и черно-пестрых - на 43 кг ($P < 0,001$), что объясняется не только породной принадлежностью, но и системой подсосного выращивания его на молоке матери. В этот период помесные бычки тяжелее черно-пестрых только на 11 кг ($P < 0,01$).

В двенадцатимесячном возрасте шаролезский молодняк имеет живую массу на 20 кг выше по сравнению с черно-пестрыми на шароле ($P < 0,05$) и на 37 кг ($P < 0,01$) - по сравнению с черно-пестрыми. В этот период разница по живой массе помесных бычков увеличилась на 17 кг ($P < 0,05$) по сравнению со сверстниками материнской породы.

Имеющиеся различия по живой массе между группами во все возрастные периоды сохраняются, и к семнадцатимесячному возрасту шаролезские бычки превосходят помесей на 13 кг и черно-пестрых на 35 ($P < 0,01$). Следует отметить, что живая масса помесей имеет промежуточный характер наследования. Однако с увеличением возраста этот показатель больше приближается к шаролезским сверстникам. К семнадцатимесячному возрасту помесные бычки уступали шаролезским только на 13 кг (разница достоверна), но существенно превосходят черно-пестрых - на 22 кг ($P < 0,05$).

Убойные показатели и состав туши с возрастом меняются и зависят как от условий содержания и кормления, так и от породной принадлежности животных. Поэтому для изучения этих показателей у опытного поголовья был проведен контрольный убой по 6 голов из группы в семнадцатимесячном возрасте. Результаты контрольного убоя молодняка представлены в таблице 2.

Таблица 2

Убойные показатели подопытных животных

Показатели	Порода и породность		
	шароле	шаролекчерно-пестрая	черно-пестрая
Съемная живая масса, кг	475±5.7	447±5.9	434±5.4
Предубойная масса, кг	442±5.5	432±5.8	417±5.9
Масса парной туши, кг	239,6±4.2	225±3.8	205±3.3
Выход сала, %	0.47±0.02	0.65±0.05	0.63±0.05
Выход туши, %	54.2±0.7	52.1±0.6	49.2±0.9
Масса внутреннего сала, кг	2.06±0.3	2.81±0.4	2.62±0.5
Убойная масса, кг	241.7±4.2	228.5±3.8	207.6±5.2
Убойный выход, %	54.7±0.8	52.8±0.6	49.9±0.9

Анализ данных таблицы 2 показывает, что съемная живая масса молодняка, взятого для убоя, практически соответствовала средним показателям их групп при выращивании до семнадцатимесячного возраста. Предубойная живая масса шаролезских бычков была выше по сравнению с помесными на 10 кг, или 2,3%, и черно-пестрыми - на 25 кг, или 6 %. Шароле на черно-пестрые были тяжелее своих сверстников молочной породы на 15 кг, или на 3,6%. Потери живой массы за время транспортировки к мясокомбинату (20 км) по молодняку шаролезской породы составили 15 кг, по помесному - 15 кг и черно-пестрому - 17 кг.

Как известно, масса парной туши во многом зависит от предубойной живой массы животного. Наиболее тяжеловесные туши были у бычков шаролезской породы. Их масса была 239,6 кг, или на 14 кг ($P < 0,05$) превысила массу помесного молодняка и на 34,6 кг ($P < 0,01$) - черно-пестрого. В свою очередь туши помесного поголовья были тяжелее сверстников материнской породы на 20,6 кг, или 10% ($P < 0.01$). Различия в убойной массе между группами были такими же. Следует отметить, что по отложению внутреннего сала молодняк разного происхождения практически не отличался между собой. Такое незначительное отложение жира у животных следует объяснить, по-видимому, низкоконцентратным типом кормления и сравнительно не очень высокой живой массой при убое.

Породные особенности весьма значительно сказались на показателях выхода туши и убойного выхода, которые были выше у материнского молодняка на 2% по сравнению с помесями и на 4,5% - с черно-пестрыми. По убойному выходу помеси превосходили черно-пестрых бычков на 2,9%.

Таким образом, мы видим, что помесные бычки обладают высокой энергией роста, имеют низкие затраты корма на единицу продукции и являются наиболее выгодными с экономической и практической точек зрения для разведения в хозяйствах Республики Беларусь.

Литература

1. Черкаев А.В., Черкаева И.А. Технология специализированного мясного скотоводства. - М.: ВО "Агропромиздат", 1988.

2. Доротюк Э.Н. Интенсификация производства говядины и формирование мясного специализированного производства // Проблемы интенсификации мясного производства: Тезисы докладов, научно-теоретической конференции. - П.: Рассвет, 1991.

3. Левантин Д.Л. Генетические основы селекции мясного скота // Генетические основы селекции животных. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 170 - 187.

4. Петрушко С.А., Сырычев В.Н. Продуктивность бычков мясных пород // Зоотехническая наука Беларуси. - Минск, 1994. - Т. 25 - С. 80 - 82.

УДК 633.14

ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫХАНИЯ РЖИ

О.Д.Рябая

*Научн. руководитель: Л.В.Рукушан, канд. техн. наук, доц.
(Могилевский технологический институт)*

Жизнь любого организма связана с постоянной затратой энергии, необходимой для разнообразных реакций в организме, роста, развития, обмена веществ. Одним из источников этой энергии является дыхание. Это процесс ферментативного окисления углеводов и других органических веществ до воды и углекислоты с выделением энергии. Дыхание вызывает большие изменения в зерне и зерновой массе. В результате расходования органического вещества (глюкозы) происходит уменьшение сухой массы зерна. В межзерновом пространстве накапливается углекислый газ. Выделенные в процессе дыхания водяные пары накапливаются при усиленном дыхании и, следовательно, влаж-

ность зерна повышается. Выделенное тепло из-за плохой теплопроводности зерновой массы аккумулируется в ней, что способствует усилению процесса дыхания и возникновению процесса самосогревания.

Изучение интенсивности дыхания имеет непосредственное отношение к практике хранения зерновых масс и связано при этом с его потерей в количественном отношении. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве районировано много сортов диплоидной ржи, отличающихся технологическими свойствами. В литературе [1, 2] отсутствуют данные по поведению этих сортов в процессе хранения. Поэтому целью данной работы явилось исследование процесса дыхания некоторых сортов ржи, таких, как Калинка, Ясельда и Радзіма, выращенных в различных почвенно-климатических условиях республики.

Интенсивность дыхания (ИД) зерна определяют по уменьшению массы сухих веществ, по изменению количества поглощенного кислорода или выделенного углекислого газа (CO_2), по накоплению воды или спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), по учету количества выделенного тепла. В ходе наших исследований интенсивность дыхания зерна ржи определялась по количеству CO_2 , выделенного из 100 г зерна за 24 часа [3].

Известно, что на интенсивность дыхания зерна оказывают влияние следующие факторы, характеризующие состояние окружающей среды и зерна: влажность, температура и доступ воздуха. Поэтому при исследовании сорта ржи имели различную влажность при неизменных двух других факторах (температуре воздуха и отсутствии доступа воздуха). Рожь не содержала сорной примеси. Наблюдавшаяся разность температурных режимов в период уборки урожая исключалась путем доведения зерна ржи в лабораторных условиях до равновесного состояния.

На рис.1 представлено изменение интенсивности дыхания всех исследуемых сортов ржи. Установлено, что даже при одинаковой влажности зерна влияние на интенсивность дыхания оказывают сорт и район его произрастания. Большую интенсивность дыхания имеет сорт Калинка, а меньшую - Ясельда. С увеличением исходной влажности зерна повышается интенсивность его дыхания. Степень увеличения ИД меньше у ржи, выращенной в южных районах республики. При этом увеличение ИД идет быстрее после превышения влажности зерна 14,5%. Результаты исследований показали также, что объем зерновки и натура ржи различных сортов зависели от почвенно-климатических условий выращивания и изменялись от 24,5 до 27,6 см³, от 697 до 730 г/л соответственно. Масса 1000 зерен исследуемых образцов ржи колебалась в пределах 30,5-36,2 г. Это, вероятно, и предопределило то, что физиолого-биохимические особенности ржи различных сортов были также различными. Поэтому следует формировать партии ржи до направления на хранение с учетом вышеприведенных факторов.

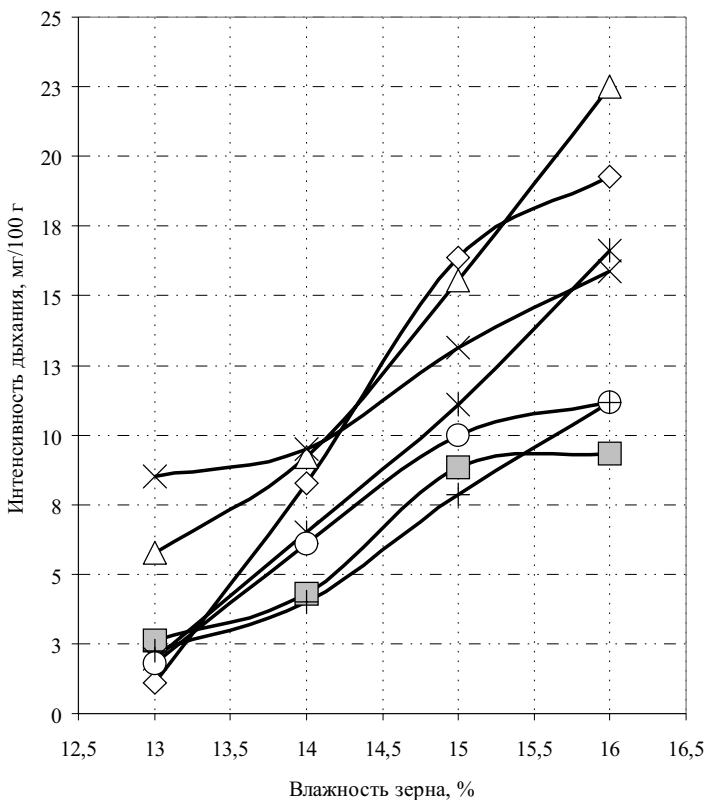


Рис 1. Изменение интенсивности дыхания различных сортов ржи

- | | |
|-------------------|---------------------|
| ◇ Калинка (Довск) | ■ Калинка (Витебск) |
| △ Калинка (Минск) | × Радзіма (Витебск) |
| * Радзіма (Минск) | ○ Ясельда (Минск) |
| — Ясельда (Довск) | |

Литература

1. Голик М.Г., Делидович В.Н., Мелик Б.Е. Научные основы обработки зерна в потоке. - М.: Колос, 1972.
2. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б., Винников Г.А. Технология приемки, хранения и переработки зерна. - М.: Агропомиздат, 1990.
3. Стародубцева А.И., Паньшина Н.И. Практикум по хранению зерна. - М.: Колос, 1976.

ПОИСК И ОТБОР ШТАММОВ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Янковская Е.Н.

*Научн. руководитель: Л.И.Прищепа, канд. биол. наук
(Белорусский научно-исследовательский институт защиты растений)*

Цель исследования - направленный поиск в биоценозах, выделение и отбор штаммов энтомопатогенных грибов *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sor. (возбудитель зеленого мускардиноза) и *Paecilomyces fumoso-roseus* (Wize) Brown et Smith (возбудитель розового мускардиноза) (кл. Deuteromycetes, пор. Moniliales, сем. Moniliaceae), высокоактивных по отношению к тепличной белокрылке (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), последующая оценка их энтомоцидных свойств с целью определения перспективности использования в качестве продуцентов микробиологических инсектицидов.

При проведении поиска энтомопатогенных грибов *M. anisopliae* и *P. fumoso-roseus* сбор почвенных образцов вели на территории Витебской, Минской и Брестской областей. Выделение энтомопатогенных грибов из почвы проводили согласно методу "насекомого-ловушки" [6] с использованием гусениц большой вощинной моли *Galleria mellonella* L. при постоянной температуре (26°C). Выделение чистых культур грибов из погибших насекомых проводили в соответствии с рекомендациями Евлаховой А.А. [2] и "Большого практикума по микробиологии" (под ред. Г.Л.Селибера) [1]. Идентификацию выделенных штаммов осуществляли согласно определителям Евлаховой А.А. [2], Коваль Э.З. [3], Литвинова М.А. [5]. Изучение морфологических особенностей проводили при культивировании на агаризованных питательных средах (среда сусло-агар, среда Чапека). С целью определения вирулентности выделенных штаммов для лабораторного тест-объекта (большой вощинной моли) гусениц заражали путем погружения в водную суспензию конидий (титр 5.108 /мл). Сравнительную вирулентность штаммов (на основании биологической эффективности действия) и среднететальную концентрацию (LK_{50}) суспензий конидий для личинок тепличной белокрылки определяли в вегетационных опытах согласно общепринятой методике [4].

В ходе выделения энтомопатогенных грибов из почвенных образцов нами было проанализировано 369 гусениц, погибших от микро-

зов: гибель 163 из них была вызвана *P. fumoso-roseus*, 3 - *M. anisopliae*. В чистую культуру были выделены 2 штамма *M. anisopliae* и 11 - *P. fumoso-roseus*.

При культивировании выделенных штаммов на агаризованных питательных средах изучены и описаны их морфолого-культуральные характеристики. У некоторых (*P. fumoso-roseus* 1/3, 2/4, 4/1, 7/5 и 7/6, *M. anisopliae* П97, 8/1 и 8/2) отмечены особенности, связанные с высокой вирулентностью: плоская порошистая поверхность, низкий воздушный мицелий, обилие спор.

Проведен первичный отбор штаммов на основании их сравнительной вирулентности по отношению к лабораторному тест-объекту - гусеницам большой вошинной моли. Оценивали действие 14-и штаммов. В результате как наиболее активные были отобраны 3 штамма *P. fumoso-roseus*: П97, 3/1 и 7/5, вызвавшие гибель 29,6, 40,0 и 27,8% насекомых, соответственно.

На следующем этапе нашего исследования была определена вирулентность трех отобранных штаммов *P. fumoso-roseus* для целевого объекта - тепличной белокрылки. Наибольшей активностью по отношению к личинкам II-III возраста обладал штамм 3/1: биологическая эффективность его действия на 15-е сутки после обработки составила 81,1%, тогда как П97 - 62,4%, 7/5 - 73,2% (табл.1). Начало гибели личинок во всех вариантах опыта отмечали на 7-е сутки после обработки, массовую гибель и четкое проявление признаков микоза - на 15-е.

Таблица 1

Действие *P. fumoso-roseus* на личинок тепличной белокрылки (II-III возраст)

Вариант	Среднее число личинок		Биологическая эффективность с гибели в контроле
	до обработки	на 15-е сутки после обработки	
Контроль	19,0	19,4	
П97	13,1	5,4	62,4
3/1	16,0	2,9	81,1
7/5	11,0	3,2	73,2

*на поле зрения бинокля (увеличение 4-кратное)

Для характеристики штамма-продуцента микроинсектицидного препарата важное значение имеет показатель среднелетальной концентрации (LK_{50}) - титр суспензии спор, которая вызывает гибель 50% особей вредителя. Нами были определены значения LK_{50} отобранных штаммов *P.fumoso-roseus* для личинок белокрылки разных возрастов (млрд.конидий/мл): штамм П97 для личинок II-III-го возраста - 2,0; штамм 3/1 - для личинок II-III-го возраста - 0,7, IV-го возраста - 5,0. Установленные значения LK_{50} могут служить основанием для расчета нормы расхода препарата при практическом применении *P.fumoso-roseus* против тепличной белокрылки.

Таким образом, в результате проведенного поиска энтомопатогенных грибов *M. anisopliae* и *P. fumoso-roseus* в биоценозах Беларуси и первичного скрининга их энтомоцидной активности нами отобраны 3 штамма *P. fumoso-roseus* - перспективных продуцента микроинсектицидных препаратов.

Литература

1. Большой практикум по микробиологии/ Аристовская Т.В., Владимирская М.Е., Голлербах М.М. и др. / Под ред. Г.Л.Селибера. - М.: Высш. школа, 1962.
2. Евлахова А.А. Энтомопатогенные грибы. - Л.: Наука, 1974.
3. Коваль Э.З. Определитель энтомофильных грибов СССР. - К.: Наук. думка, 1974.
4. Король И.Т. Микробиологическая защита растений: Справочник. - М.: Колос, 1993.
5. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. - Л.: Наука, 1967.
6. Zimmermann G. "Galleria bait method" for detection of entomopathogenic fungi in soil//Zeitch.angew.Entomol. - 1986. - №2. - P.213-215.

УДК 631

ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.Н.Осинов

*Научн. руководитель: А.С.Чечеткин, канд. экон. наук, доц.
(Белорусская государственная сельскохозяйственная академия)*

Практика показывает, что в настоящее время повышение уровня производства продукции растениеводства и животноводства невоз-

можно без коренного реформирования предприятий-производителей сельскохозяйственной продукции. Какой путь реформирования можно предложить для белорусских товаропроизводителей?

Политика сельскохозяйственного производства Украины в настоящее время базируется на коллективных формах ведения хозяйства. За коллективными хозяйствами Украины закреплено 83,7% сельскохозяйственных угодий, здесь заняты 60,8% работающих, они производят 88% валового сбора зерна, 93% сахарной свеклы, 92% подсолнечника (данные по 1998 году). Производство картофеля и овощей, как и в России, сосредоточено в основном в хозяйствах населения (в России на долю хозяйств населения в 1998 г. приходилось 91,1% общего сбора картофеля, 79,6% овощей).

Если обратиться к опыту наших ближайших соседей - россиян, то следует отметить, что политика разгосударствления сельскохозяйственных предприятий и создания на их базе крестьянско-фермерских хозяйств, по мнению многих ученых-аграриев, не дала предполагаемых результатов. Хотя в 1998 году в фермерских хозяйствах Российской Федерации наблюдался некоторый рост объемов производства по сравнению с 1997 годом (фермерами в 1998 г. получено зерна в количестве, составляющем 6,6% от общего сбора, семян подсолнечника - 11%, корнеплодов сахарной свеклы - 4%. В 1997 г. соответственно 6,2%, 10,8 % и 3,5%), но вместе с тем наблюдается рост доли убыточных хозяйств в этом секторе аграрной экономики. Причем темпы роста убыточности в фермерских хозяйствах выше, чем в крупных государственных и коллективных сельскохозяйственных предприятиях. Но в крупных и средних по размерам хозяйствах Российской Федерации также наблюдается тенденция снижения доходности и роста числа убыточных предприятий. Для примера, за период с 1994-1997 г. по Смоленской области полная себестоимость реализованной продукции в текущих ценах увеличилась в 4,8 раза, а выручка - всего в 3,1 раза. Снижение доходности привело к резкому росту числа убыточных хозяйств в области: с 10-ти в 1990 г. до 407-ми в 1997 г.

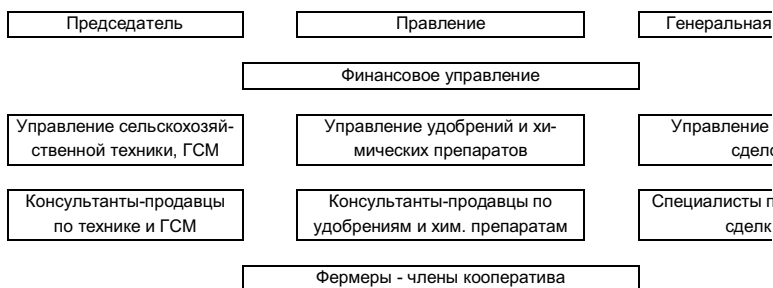
Поэтому в последнее время российские ученые все чаще поднимают вопрос о необходимости поиска новых форм организации сельскохозяйственного производства. Один из предлагаемых путей повышения эффективности производства - организация на базе районных и межрайонных объединений "Сельхозхимия" и "Станция защиты растений" передвижных бригад, оснащенных современной и эффективной наземной техникой, способной помочь хозяйствам в период пиковых нагрузок (что касается подобных подразделений по обработке почв, ремонту техники, то такие структуры уже созданы и успешно действуют в виде районных МТС).

Одним из наиболее эффективных приемов совершенствования управления производством признается также развитие сельскохозяйственной кооперации (широкое развитие сельскохозяйственной и потребительской кооперации, агропромышленной интеграции, переход к кооперативным формам хозяйствования). На базе интеграции агропромышленных предприятий, организаций различных форм кооперации должны быть достигнуты: снижение трудовых, материальных и денежных затрат на единицу продукции, повышение эффективности производства, обеспечение конкурентоспособности продукции.

Для реализации этих принципов в Краснодарском крае была разработана и рекомендована к применению схема развития кооперации на уровне районов. За основу здесь была взята схема деятельности сельскохозяйственных производственно-сбытовых кооперативов.

Схема 1

Организационно-финансовая структура деятельности сельскохозяйственного производственного кооператива, г. Бонневаль, Франция



Данный кооператив обслуживает регион, располагающий около 210 тыс. га сельскохозяйственных угодий. В него входят 24 специалиста, 9 из которых работают непосредственно с фермерами, а 15 - на элеваторах и складах, магазинах. Кооператив поставляет фермерам технику, ГСМ, удобрения и средства защиты растений. Одновременно он закупает выращенную фермерами продукцию, перерабатывает, расфасовывает, упаковывает и реализует ее через свою сеть магазинов. Все фермеры, а их в регионе около 800, являются членами кооператива. Аналогичные консорциумы функционируют и в Италии.

Такая организация сельскохозяйственной кооперации возможна лишь при наличии соответствующей материально-технической базы непосредственно на уровне производителей сельскохозяйственной продукции, когда специалисты кооператива занимаются в основном снабжением, переработкой, реализацией продукции и созданием необходимой информационной базы.

В России, где основная часть машинно-тракторной техники и специального оборудования сосредоточена в районных объединениях МТС, "Сельхозхимия", "Станция защиты растений", создание жизнеспособной интеграционной структуры, подобной французским кооперативам, проблематично. А вот в Республике Беларусь, где основная часть техники находится в ведении сельскохозяйственных предприятий, материально-техническая инфраструктура хозяйств более устойчива по сравнению с российскими, и соответственно большая часть сельскохозяйственных работ выполняется самими товаропроизводителями, создание такого рода структуры может вызывать интерес (для сравнения: в хозяйствах Приморского края РФ на конец 1998 года оставалось около трехсот опрыскивателей, из которых более половины требуют серьезного ремонта, в то же время в одном колхозе "Озеры" Гродненской области на конец 1999 года числится 18 действующих тракторных опрыскивателей).

В условиях Республики Беларусь роль снабжения, технического и информационного контроля, проведения отдельных технологических этапов работ можно возложить на действующие районные объединения "Сельхозхимия" и "Сельхозтехника"; переработку продукции и продвижение ее до потребителя соответственно - на акционированные перерабатывающие предприятия и предприятия потребительской кооперации. Интеграция производителей сельскохозяйственной продукции, перерабатывающих предприятий и организаций агросервиса с единым координационным центром, даже без образования отдельного юридического лица, позволит сконцентрировать финансовые ресурсы, высокопроизводительную технику и другие виды ресурсов, что будет являться важным фактором, способствующим эффективной деятельности таких формирований.

УДК 612.392.84

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО ПОДКОМПЛЕКСА РАЙОННОГО АПК

И.В. Унукович, В.Н. Короткевич

Научн. руководители: В.А. Головков, канд. эконом. наук, доц.;

А.С. Чечетки, канд. эконом. наук, доц.

(Белорусская государственная сельскохозяйственная академия)

АПК как сложная система включает в себя взаимосвязанные продуктовые подкомплексы, ведущее место среди которых занимает молочный. Он включает в себя совокупность отраслей, подотраслей,

служб и организаций, участвующих в производстве и реализации конечной продукции, объединенных общей целью, единой программой развития и взаимодействующих в процессе удовлетворения потребностей населения в молоке и молочных продуктах. При осуществлении этой цели возникает ряд проблем экономического и организационного характера.

Важным сегодня остается вопрос повышения эффективности производства молока, которая во многом зависит от организации взаимодействия сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. Отставание сферы заготовки и переработки молочной продукции от производства молока приводит к нерациональному его использованию и большим потерям. Поэтому возникает задача оптимизации размеров предприятий и сфер молочного подкомплекса с целью обеспечения взаимоувязанности всей технологической цепи от производства до реализации готовой продукции.

Разработка комплексных научно обоснованных программ производства, переработки и реализации продукции молочных подкомплексов районных АПК является важным условием экономической работы в условиях социально ориентированной рыночной экономики в РБ. Соблюдение пропорций в отдельных структурных подразделениях подкомплексов, а также учета множества одновременно действующих факторов, разработка программ их развития должны базироваться на использовании экономико-математических методов и моделей. Такой подход, позволяющий существенно повысить устойчивость полученных результатов, был реализован при расчете параметров развития молочного подкомплекса Оршанского АПК.

Информационной основой данной работы послужили годовые отчеты хозяйств Оршанского района Витебской области, ОАО "Оршанский молочный комбинат", данные статистической отчетности и первичного учета о работе сфер молочного подкомплекса, нормативы и справочники.

Анализ существующего положения в АПК Оршанского района показал, что начиная с 1991 года происходит снижение эффективности сельскохозяйственного производства. Это касается в первую очередь резкого снижения урожайности сельскохозяйственных культур и как следствие - ухудшения кормовой базы, продуктивности животных. До сих пор не удалось остановить падение поголовья животных, которое в 1999 году уменьшилось до 13110 голов, что составляет 62,3% к уровню 1991 года. В результате поставки молока на переработку от хозяйств общественного сектора снизились по сравнению с 1997 г. с 22388 до 16221 тонны.

Переработка молока осуществляется на Оршанском молочном комбинате, который является открытым акционерным обществом. В

1999 году поставки молока по сравнению с 1997 годом уменьшились с 37480,5 до 31072 тонны. Причем заметна тенденция уменьшения удельного веса поставок молока от хозяйств общественного сектора с 78,5 до 58,9%. Уменьшение закупок молока сопровождалось увеличением производства цельномолочной продукции с 14627 до 15377 тонн (как социально значимой) и существенным уменьшением производства масла, казеина и майонеза.

Проведенный на базе корреляционной модели математико-статистический анализ работы хозяйств Оршанского района показал, что определяющим фактором повышения эффективности молочного скотоводства является рост уровня кормления и улучшения селекционно-племенной работы. Низкая эффективность производства молока является следствием нарушений в оплате труда, формирование которой носило хаотичный характер. Важную роль сыграл здесь и монополизм предприятий III сферы, а также несоответствие закупочных цен реальным издержкам.

Для обоснования параметров функционирования и механизма вхождения предприятий подкомплекса в систему рыночных отношений нами использована программа развития предприятий подкомплекса, для чего разработана система информационных моделей и экономико-математическая модель оптимизации производственно-отраслевой структуры молочного подкомплекса.

Экономико-математическая модель оптимизации параметров развития молочного подкомплекса имеет блочно-диагональную структуру. В первом блоке описаны условия функционирования сырьевой базы подкомплекса, представленной хозяйствами общественного сектора и личными подсобными хозяйствами граждан. Блок заготовки описывает процесс формирования сырьевых потоков комбината. В блоке переработки рассматривается процесс распределения молока по направлениям использования и формирования конечной продукции комбината в ассортименте. В блоке реализации описаны условия продажи конечной продукции комбината в разрезе каналов реализации.

Предполагаемая оптимизационная программа функционирования молочного подкомплекса АПК Оршанского района базируется на реальной информации, использовании современных методик экономико-математического моделирования, что позволяет адекватно описать особенности его функционирования, и использовать предлагаемые изменения в структуре посевных площадей, в рационах кормления, объемах и структуре молочной и сельскохозяйственной продукции. Все изменения позволяют приспособить механизм хозяйствования молочного подкомплекса к новым условиям хозяйствования. Кроме того, результаты расчетов ориентируют на полное удовлетворение

населения района и г.Орша в молочной продукции, на полное использование имеющихся мощностей сырья и ресурсов.

Реализация модели позволит увеличить объем заготовки молока на 26%, в результате чего увеличится объем производства цельномолочной продукции - на 26,9%, нежирной продукции - на 85,7%. Несколько уменьшится производство казеина, а производство других видов продукции практически стабилизируется. При этом сумма прибыли увеличится на 15733 млн руб. (в ценах 1999 г.), а уровень рентабельности - на 2,9 п.п.

Литература

1. Кошелев В.М. Совершенствование функционирования регионального молочного продуктового подкомплекса на базе экономико-математического моделирования //Математические методы и системы анализа в управлении АПК. - М., 1989.

2. Кравченко Р.И. Программно-целевое планирование развития производства в АПК район. -Кишинев: Штиинца, 1991.

3. Экономико-математическое моделирование программы развития реформируемых предприятий. - Горки, 1986.

4. Моделирование специализации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия (кооперативного формирования): Методические указания. - Горки: БСХА, 1991.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

УДК 378.172

ХАРАКТЕР НЕДОМОГАНИЙ И ФАКТОРОВ, ИХ ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ, У СТУДЕНТОВ ПРИ РАБОТЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ

А.С.Барышников

*Научн. руководитель: Н.И.Антипин, канд. педагог. наук, доц.
(Полоцкий государственный университет)*

Целью данной работы является исследование характера недомоганий и факторов, их обуславливающих, у студентов при работе на компьютере, а также анализ самочувствия (по данным анкетного опроса или беседы), характеристика защитных психофизических факторов, общей усталости, длительности сиденья без движения, рабочей позы при работе (правильной осанки), боли в глазах, количества морганий глазами при обычных условиях и при работе на компьютере, заболеваемости у студентов, часто работающих за компьютером, посещаемости занятий по физвоспитанию и спортивных секций, а также возможности их посещения.

Исследования самочувствия были проведены методом проведения бесед со студентами, часто работающими за компьютерами в аудиториях общего пользования Полоцкого государственного университета (выборка - 75 человек). Данный тип социологического опроса был выбран как наиболее перспективный и позволяющий более глубоко провести анализ ответов. Опрос студентов с помощью интервью имеет ряд преимуществ, таких, как возможность ставить последующие вопросы в зависимости от предыдущих ответов, а также позволяет более полно анализировать результаты опроса.

Анализ некоторых данных (длительность работы без движения, количество морганий глазами) был реализован путем наблюдения за работой группы студентов во время занятий, а также во время свободного посещения компьютерных классов ПГУ.

Часть программы была выполнена при тесном сотрудничестве со здравпунктом ПГУ (заболеваемость среди студентов, много работающих за компьютером) и кафедрой физвоспитания ПГУ (контрольные нормативы и посещаемость занятий и секций).

Опрос студентов показал, что часть студентов (48% из числа опрошенных) испытывают недомогания при длительной работе за компьютером, такие, как: звон в ушах; учащённый пульс; ощущения пыления лба и рук; болезненные ощущения; боли в запястьях и кистях рук, в шее и предплечьях.

Среди факторов, обуславливающих данные недомогания, студенты ставили на первое место вредное излучение монитора (20% из числа опрошенных и указавших на недомогание в процессе работы). Кроме того, многие жаловались на недостаточно удобно и неправильно организованное рабочее место (16% из числа опрошенных и указавших на недомогание в процессе работы) столы не предназначены для работы за компьютером, т.к. не имеют специальной полки для клавиатуры, не регулируются под рост студента и не имеют специальных подставок для ног и т.п. [3]. Кроме того, неправильное освещение и расположение компьютеров в аудиториях очень часто приводит к появлению бликов на экране монитора, что, несомненно, вызывает сильное утомление зрительного анализатора [1].

Длительная работа без движения приводила к тому, что у человека появлялись болезненные ощущения в области позвоночника, мышечной усталости и общему дискомфорту. На данный тип недомоганий сослались 15% опрошенных.

Наблюдения показали, что время непрерывной работы за компьютером у различных студентов чисто индивидуально. Многое зависит от характера студента (его способности к усидчивости), от типа выполняемой работы. Замечено, что увлекательное, интересное задание способствует непрерывной работе, а монотонная работа приводит к быстрому утомлению и отсутствию сконцентрированности.

Наблюдения показали, что количество морганий глазами при наблюдении картинки с монитора заметно меньше, чем при обычной работе, например, при чтении информации с бумажного носителя (3 раза в минуту против 10 при чтении информации с книги). Крайне необходимо как можно чаще переключать внимание с монитора на окружающие предметы, что способствует увлажнению глаза при моргании и препятствует появлению боли и рези в глазах.

Сравнение заболеваемости у студентов, ежедневно работающих на компьютере, и тех, кто активно не использует компьютеры в учебном процессе, не дает существенных различий. В студенческом возрасте (17-25 лет) достаточно сложно выявить профессиональные заболевания. В рамках данной работы мы не можем сделать прямое сопоставление между временем работы на компьютере и состоянием иммунной системы человека. Необходимо принять во внимание и другие факторы, влияющие на здоровье человека, такие, как экологическое состояние окружающей среды, питание, образ жизни и др.

Данные кафедры физвоспитания о посещаемости студентами занятий по физическому воспитанию не говорят о прямом соответствии между временем, проводимым студентами за компьютером, и обязательной посещаемостью занятий. Однако вполне определенно можно заявить, что многие студенты работают за компьютером в ущерб дополнительным необязательным занятиям в спортивных секциях. В связи с этим можно увидеть некоторую зависимость между физическим развитием студентов, большую часть свободного времени отдающих занятиям в спортивных секциях, и студентов, проводящих свободное время за компьютером. Средняя оценка профессионально-прикладной физической подготовки студентов, часто работающих за компьютером, - 3,3 балла против 3,6 баллов у остальных студентов. Уровень физического развития - 3,1 балла и 3,5 балла соответственно.

Можно сделать вывод, что длительная работа на компьютере, несомненно, оказывает влияние на физическое состояние человека, на его физическое развитие. Огромную роль играет организация рабочего места и времени работы за компьютером.

Мы хотим напомнить о важности правильной организации рабочего места, ограничении непрерывной работы за компьютером, необходимости проведения перерывов в работе, проведении физической гимнастики в перерывах, способствующей физической и моральной разрядке [2].

Литература

1. Антипин Н.И. Послетрудовая реабилитация и профессионально-прикладная физическая подготовка операторов персональных компьютеров: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. - Минск, 1997. - С. 5-6.

2. Антипин Н.И. Профессиональная реабилитация людей, работающих на компьютерах: Методические рекомендации. - Новополоцк, 1997. - С. 10-15.

3. Временные санитарные нормы и правила для работников вычислительных центров.-М., 1988.

УДК 37.037.1

НОРМИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК У ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ПУЛЬСОВЫХ СОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Ж.В.Мосина

*Научн. руководитель: И.А.Криволапчук, канд. педаг. наук, доц.
(Гродненский государственный университет имени Янки Купалы)*

Целью нашего исследования являлось изучение возрастных особенностей взаимосвязи мощности физической нагрузки и хронотроп-

ной функции сердца у детей и подростков 6-14 лет при выполнении дозированных циклических нагрузок преимущественно аэробного характера.

Исследование проводилось в спортивном зале СШ №29 г.Гродно, в нем приняли участие здоровые школьники 6-7 лет ($n=30$), 10-11 лет ($n=30$) и 13-14 ($n=30$). Дети и подростки выполняли ступенчатообразную нагрузку повышающейся мощности с интервалами отдыха. Длительность работы на каждой ступени составляла 4 мин. Такая продолжительность нагрузки выбрана в связи с тем, что полное хронотропное вращивание сердечно-сосудистой системы при нагрузках большой и умеренной интенсивности у школьников заканчивается, как правило, к концу 2-3 минуты. Интервалы отдыха между нагрузками составили 5 минут. В ходе тестирования ученики выполняли нагрузку мощностью $W_1=1,6$ Вт/кг, $W_2=2$ Вт/кг, $W_3=2,2$ Вт/кг, $W_4=2,5$ Вт/кг.

Сразу после окончания нагрузки проводили запись сердечного ритма на одноканальном электрокардиографе ЭКГ-1, по результатам которой определяли число сердечных сокращений (ЧСС) за 5 мин восстановительного периода, пульсовой долг (ПД) работы, индекс накопления пульсового долга (ИНПД) [2,3].

Полученные данные свидетельствуют о том, что ЧСС в состоянии покоя с возрастом постепенно уменьшается. Аналогичная тенденция выявлена также в отношении изменения ЧСС, ПД, ИНПД после стандартных нагрузок преимущественно аэробного характера. Это, по-видимому, является отражением повышения экономичности функционирования всех звеньев кислородно-транспортной системы у детей и подростков в ходе индивидуального развития. Данное заключение подтверждается сведениями об усилении вагусных влияний на сердце на данном отрезке онтогенеза на фоне относительного снижения тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы [1,4]. Анализ зависимости изменений изучаемых показателей от мощности физической нагрузки показал наличие линейной связи между интенсивностью работы, с одной стороны, и ЧСС, ПД, ИНПД, с другой. Следует подчеркнуть, что линейная связь между рассматриваемыми показателями сохранялась вплоть до пульса 180 уд/мин. Это обстоятельство, а также полученные данные о равномерном снижении ЧСС в покое и при стандартных нагрузках по мере увеличения возраста детей и подростков дало возможность применить адекватные виды множественного регрессионного анализа. В процессе работы было использовано уравнение множественной линейной регрессии следующего вида: $y=a+bx+cz$.

В связи с тем, что характер изменения сердечного ритма при физической нагрузке зависит также от физической работоспособности и подготовленности занимающегося, нами предложены уравнения линейной регрессии для детей и подростков с высокой и низкой физической работоспособностью.

Таблица

Зависимость между внутренней и внешней стороной физической нагрузки у школьников 6-14 лет с различной физической работоспособностью

ФР	Расчётный показатель	Уравнение регрессии	r	F	n
В	ЧСС, уд/мин	$106,6+2,12*A+4,67*W$	0,77	83,0	6
В	W, кгм/мин	$-4,95+0,12*ЧСС+0,23*A$	0,70	57,6	1
В	ИНПД, отн.ед.	$-0,55+0,05*W+0,005*ЧСС$	0,79	97,2	0
В	ПД, уд	$117,8+2,05*W+3,18*ЧСС$	0,95	302,0	15
Н	ЧСС, уд/мин	$116,8+2,16*A+4,44*W$	0,82	122,7	5
Н	W, кгм/мин	$-9,85+0,13*ЧСС+0,28*A$	0,76	80,0	1
Н	ИНПД, отн.ед.	$-0,41+0,05*W+0,004*ЧСС$	0,81	108,2	0
Н	ПД, уд	$181,5+4,24*W+2,6*ЧСС$	0,88	208,7	22

Примечание: W- мощность работы ; ИНПД - индекс накопления пульсового долга; ПД - пульсовой долг; ЧСС - частота сердечных сокращений, уд/мин; А - возраст (лет); ФР - физическая работоспособность; В, Н - высокий и низкий уровни ФР.

Качество рассчитанных уравнений множественной регрессии оценивалось по величине коэффициентов корреляции, детерминации, F-критерию Фишера, стандартной ошибке. Эти уравнения удовлетворительно описывают экспериментальные данные, демонстрируя высокую точность предсказания. Они хорошо согласуются с эмпирически найденными значениями. Предложенные уравнения множественной линейной регрессии могут быть эффективно использованы для дозировки интенсивности нагрузки при работе на степ-тесте у детей 6-14 лет.

Литература.

1. Самигуллин Г.Х., Ковтун Л.Г. Реакция сердечно-сосудистой системы школьников на физическую нагрузку // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков: Тез. Всесоюз. конф. "Физиология развития человека". - М., 1990.- С. 247-248.
2. Король В.М. Физиологическая оценка комплексной системы развития двигательных качеств у подростков и юношей // Нормирование нагрузки в физическом воспитании школьников / Под ред. Л.Е. Любомирского. - М.: Педагогика, 1989.- С.145-159.
3. Любомирский Л.Е., Букреева Д.П., Васильева Р.М. Функциональные возможности двигательной системы детей и подростков с разным уровнем физической тренированности // Физиология человека, 1997. - Т.23, №6. - С.69-76.

4.Фролькис В.В. Сердечно-сосудистая система и возраст / Возрастная физиология. - Л.: Наука, 1975. - С. 109-155.

УДК 37.037.1

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ (ТРЕНИРУЕМОСТИ) СКОРОСТНЫХ И СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ У ДЕТЕЙ 8-9 ЛЕТ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Е.В.Зихманчук

*Научн. руководитель: Л.В.Шукевич, канд. педагог. наук, доц.
(Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина)*

Несмотря на исследования, проведенные в области теории и методики развития скоростно-силовых способностей у детей младшего школьного возраста, не все вопросы изучены достаточно полно. К сожалению, в литературных источниках еще недостаточно определены методические основы использования игровых упражнений, отсутствуют рекомендации по их чередованию с эстафетами. Фактически отсутствуют сведения о возрастных особенностях, о дозировке применяемых упражнений, их продолжительности, количестве повторений и характере интервалов отдыха. Как известно, правильно подобранные упражнения и рациональное их соотношение обеспечивает высокую эффективность развития двигательных качеств и данной методики.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния игровых упражнений, эстафет и челночного бега на развитие скоростно-силовых способностей детей 8-9 лет до получения статистически значимого сдвига.

Решались следующие задачи: а) определение уровня физического развития и физической подготовленности детей 8-9 лет; б) изучение динамики, темпов и эффективности направленного развития скоростных и скоростно-силовых способностей у детей 8-9 лет; в) разработка практических рекомендаций по методике воспитания скоростно-силовых способностей на уроках физической культуры целенаправленными упражнениями игрового характера и эстафетами.

В исследовании принимали участие мальчики и девочки 8-9 лет, отнесенные по состоянию здоровья к основной медицинской группе, не занимающейся спортом.

Был проведен констатирующий эксперимент, в ходе которого оценивался уровень физического развития и физической подготовленности, а также педагогический эксперимент по изучению методики развития скоростно-силовых качеств средствами игровых упражнений и эстафет, а также челночного бега.

Для решения поставленных задач было создано по одной контрольной и одной экспериментальной группе у мальчиков и девочек на базе СШ №7 г. Бреста. Девочек в экспериментальной группе - 12 чел., мальчиков - 14 чел.; в контрольной группе девочек - 12 чел., мальчиков - 14 чел. Учащиеся экспериментального класса выполняли разработанную тренировочную программу. Программа выполнялась в экспериментальном классе три раза в неделю на протяжении 8 недель. Структура избранных комплексов для экспериментальной группы была следующая (класс делился на команды). Первым проводилось упражнение на внимание. Затем линейная эстафета, повторяющаяся три раза по 10-12 м. После проведенных эстафет во время отдыха повторялось упражнение на внимание. На смену учащимся предлагался челночный бег (4 x 7,5 м), который повторялся 2-3 раза. Комплекс заканчивался подвижной игрой. Класс перестраивался в шеренгу и делился на две команды для проведения подвижной игры "Два капитана", которая выполнялась 4 или 5 раз по одной минуте с интервалом отдыха (30-40 с) между каждой минутой игры. Во всех восьми комплексах эстафеты и челночный бег выполнялись с дополнительной нагрузкой (набивным мячом весом 1 кг). В экспериментальных группах в каждом занятии до 15 мин отводилось направленному развитию скоростно-силовых качеств. Комплексы выполнялись во второй половине основной части урока. Упражнения на внимание и эстафеты в комплексах на протяжении восьми недель не повторялись. При одинаковой структуре комплексов в каждой неделе занятий изменялся характер их исполнения.

В контрольной группе эстафеты и челночный бег не проводились. Эффективность разработанных программ определялась путем сравнения фиксируемых измерений скоростно-силовых способностей учащихся экспериментальной и контрольной групп. В результате проведенного исследования выявились определенные особенности в динамике развития скоростных и скоростно-силовых качеств у детей 8-9 лет (табл.).

**Изменение скоростных и скоростно-силовых показателей
за экспериментальный период у детей 8-9-лет
в контрольной и экспериментальной группах**

Показатели	Исход. и конеч.ре- зультаты	Группы				Статистические параметры			
		контрольная		эксперимент.		Δ	t	F	
		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Мальчики									
1. Прыжок в длину с места (см)	исх.	136,6	11,84	137,2	8,94	0,6	0,202	>0,	
	кон.	140,9	12,54	152,5	9,26	11,6	3,721	<0,	
2. Прыжок вверх с места (см)	исх.	19,7	3,84	20,3	3,65	0,6	0,566	>0,	
	кон.	21,3	2,89	23,8	3,16	2,5	2,924	<0,	
3. Челночный бег 4 x 9 м (с)	исх.	11,9	0,49	12,2	0,43	0,3	2,300	<0,	
	кон.	11,6	0,40	11,1	0,45	0,5	4,152	<0,	
4. Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	исх.	2,83	1,89	2,95	1,78	0,12	0,228	>0,	
	кон.	3,13	1,97	3,34	2,18	0,21	0,357	>0,	
5. Бросок набивного мяча из-за головы. И.п. сидя	исх.	2,58	0,54	2,64	0,43	0,06	0,434	>0,	
	кон.	2,83	0,63	3,40	0,58	0,57	3,328	<0,	
6. Бросок баскетбольного мяча в стенку (10 раз) на время.	исх.	14,95	1,42	14,50	1,36	0,45	1,144	>0,	
	кон.	13,09	1,32	12,40	1,43	0,69	1,772	>0,	
7. Простая двигательная реакция (мкс)	исх.	0,2371	0,0321	0,2342	0,0421	0,0029	0,273	>0,	
	кон.	0,2312	0,0365	0,2295	0,0382	0,0017	0,160	>0,	
Девочки									
1. Прыжок в длину с места (см)	исх.	130,5	10,70	132,0	9,56	1,5	0,522	>0,	
	кон.	135,7	11,36	147,0	9,20	1,9	4,044	<0,	
2. Прыжок вверх с места (см)	исх.	17,3	3,10	17,5	3,13	0,2	0,226	>0,	
	кон.	17,8	2,99	19,2	3,03	1,4	1,644	>0,	
3. Челночный бег 4 x 9 м (с)	исх.	12,4	0,48	12,5	0,49	0,1	0,145	>0,	
	кон.	12,2	0,47	11,9	0,46	0,3	2,280	<0,	
4. Поднимание туловища за 1 мин (кол-во раз)	исх.	29,4	5,44	27,9	6,05	1,5	0,921	>0,	
	кон.	30,6	5,24	36,9	5,21	6,3	3,979	<0,	
5. Бросок набивного мяча из-за головы. И.п. сидя	исх.	2,40	0,47	2,32	0,51	0,08	0,541	>0,	
	кон.	2,54	0,51	3,15	0,42	0,58	4,117	<0,	
6. Бросок баскетбольного мяча в стенку (10 раз) на время.	исх.	18,20	1,49	19,11	1,65	0,01	1,909	>0,	
	кон.	16,20	1,29	16,28	1,48	0,008	0,004	>0,	
7. Простая двигательная реакция (мкс)	исх.	0,2435	0,0347	0,2511	0,0382	0,076	0,327	>0,	
	кон.	0,2325	0,0358	0,2428	0,0431	0,0103	0,919	>0,	

В результате эксперимента выяснено, что динамика улучшения результатов отмечена как в экспериментальной, так и в контрольной группах. Однако величина улучшения значительно выше в экспериментальных группах. Так, например, в прыжках в длину с места у

мальчиков средний результат в экспериментальной группе оказался выше, нежели в контрольной, более чем в 3,5 раза (Э - 15,3 см, К - 4,3 см). Такое соотношение почти во всех исследуемых нами упражнениях как у мальчиков, так и у девочек.

Межгрупповой анализ (контрольной и экспериментальной групп) показал, что статистически достоверные изменения произошли в экспериментальной группе мальчиков в прыжках в длину с места, прыжках вверх с места, в челночном беге, бросках набивного мяча из-за головы (и.п. - сидя), у девочек в показателях прыжка в длину с места, челночном беге, поднимании туловища, в броске набивного мяча из-за головы (и.п. - сидя).

В целях развития скоростно-силовых способностей у детей 8-9-летнего возраста на уроках физической культуры необходимо:

а) включение в каждый урок игровых упражнений, эстафет, челночного бега и подвижной игры;

б) время необходимое для получения статистически достоверных сдвигов (улучшений) - не менее восьми недель;

в) общее время на проведение игровых упражнений, эстафет, челночного бега и подвижной игры в каждом уроке не должно превышать 15 мин и может проводиться в первой или второй основных частях урока;

г) физиологическая нагрузка контролируется по результатам ЧСС и не должна превышать 160-170 уд/мин;

д) регулярное использование игровых упражнений, эстафет, челночного бега и подвижной игры значительно повышает интерес детей к урокам физической культуры.

В заключение отметим, что, на наш взгляд, проведение подобных исследований на уроках по физической культуре в школе способствует повышению профессионального уровня школьных учителей.

УДК 37.037.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ У ГИМНАСТОК-ХУДОЖНИЦ 7-8 ЛЕТ

С.Г.Брезовская

Научн. руководитель: В.Г.Беспутчик, доц.

(Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина)

Одним из наиболее важных физических качеств у гимнасток-художниц является гибкость (подвижность суставов), развитие которой существенно влияет на овладение техникой и рост спортивного мастерства.

Проблема совершенствования данного качества постоянно находится в поле зрения специалистов. Исследование по использованию нетрадиционных средств физической культуры, в частности, средств аэробики на суше и в воде (аквааэробики) для развития гибкости, а

также изучения эффективности развития данного качества стало предметом нашего исследования.

Как показал литературный обзор, исследований в данном направлении проведено мало, наблюдается дефицит научно-методической литературы по проблеме.

Эксперимент проводился на базе групп начальной подготовки детско-юношеской спортивной школы "Динамо" отделения художественной гимнастики. Контрольная группа девочек занималась по общепринятой программе ДЮСШ в спортивном зале, а с экспериментальной группой дополнительно использовался второй час занятий в детском бассейне с использованием средств аэробики. В начале и в конце эксперимента дети как экспериментальной, так и контрольной групп подверглись тестированию. Одним из важных компонентов, сдерживающим развитие гибкости, является травматизм. С целью выяснения причин получения травм у гимнасток-художниц был проведен опрос спортсменок и закончивших спортивную деятельность гимнасток различной квалификации, их тренеров (за последние 10 лет).

Анализ данных показал, что у спортсменок высокой квалификации (МСМК, МС, КМС) чаще всего травмируется голеностоп - 73%, у 40% - паховые связки, 20% травмируют спину (поясничный отдел).

У спортсменок-художниц низшей квалификации (II, I разряд) преимущественно травмируются паховые связки - 73%, у 66% - травмы спины, растяжение подколенной мышцы.

Выявлено, что у спортсменок высокой квалификации и в подростковом возрасте основными признаками получения травм служат большие физические нагрузки. Немаловажное значение имеет оптимальный вес гимнастки, превышение его чаще всего приводит к травматизму.

У гимнасток-художниц низшей квалификации основной причиной получения травм является недостаточное владение техникой элементов, неадекватная оценка своих физических возможностей.

Занятия в водной среде уменьшают вероятность получения травм (растяжений в голеностопном, тазобедренном, плечевом поясе, позвоночника и др.). Тело человека обладает плавучестью, поскольку его удельный вес приближается к удельному весу воды. Поэтому, находясь в водной среде, оно становится почти невесомым. Это имеет практическое значение: освобождает от нагрузки опорный аппарат, включая позвоночник и связки. На занятиях аквааэробики некоторые упражнения (элементы из плавания, синхронного плавания) выполняются в положении лежа на спине в воде, что влияет на развитие гибкости позвоночника вследствие активного попеременного движения руками в воде и над водой.

При развитии гибкости причиной ограничения амплитуды является боль от чрезмерного растяжения, которую занимающийся должен подавлять в процессе тренировки. Боль вызывается сверхсильным или разрушительным раздражителем.

Путем опроса выяснилось, что болевые ощущения возникают не на протяжении всей длины мышцы, а в каком-то определенном участке растягиваемой мышцы: дистальном, среднем или проксимальном. Это зависит от упражнения и исходного положения, из которого выполняется данное упражнение.

При сильном растягивании мышц, особенно под воздействием внешней силы (тренера), гимнастка получает болевой шок. Шок характеризуется более или менее выраженным угнетением психики занимающегося.

Вода снижает болевые ощущения при выполнении упражнений на растягивание мышц. Большая плотность воды, чем воздуха, принуждает занимающегося выполнять движения значительно медленнее и плавнее, испытывая при этом значительную нагрузку. Специально подобранными упражнениями в воде гимнастка может развить гибкость, не испытывая болевых ощущений. Объясняется это тем, что в воде создаются условия для разгрузки тела, а следовательно, и выполнения ряда движений, выполнение которых в обычных условиях затруднено (Ю.Курпан, 1981; В.В.Белковский, 1985; Жанна Барциховская, 1996; Сабина Хэберлейн, Маргарит Рюдитер, 1996; В.А.Аипин, О.Б.Галеева, 1998).

По результатам выполнения всех тестов до эксперимента между контрольной и экспериментальной группами достоверных различий не наблюдалось. После проведения экспериментальных занятий с использованием нетрадиционных средств (акваэробики), результаты развития гибкости в экспериментальной группе достоверно улучшились по всем тестам. В контрольной также произошли улучшения, но менее результативные.

Можно сделать следующие выводы.

1. В теории и практике спортивной тренировки на начальном этапе подготовки юных спортсменок-художниц наблюдается крайне редкое использование нетрадиционных средств физической культуры (акваэробики), направленных на развитие физических качеств.

2. Результаты эксперимента показали, что у занимающихся в бассейне акваэробикой эффективность развития гибкости выше, чем НГП-1Б, тренирующихся по типовой программе.

3. Произошли улучшения по развитию гибкости в плечевом поясе, позвоночном отделе и в тазобедренном суставе с достоверностью 99,9%.

4. Существенным вкладом в развитие гибкости в группах начальной подготовки девочек-художниц могут быть средства общей физической подготовки, выполняемые в водной среде с дозированной нагрузкой:

- стоя в воде по колено;
- стоя в воде по пояс;
- стоя в воде по грудь.

5. Средства акваэробики могут эффективно использоваться в физическом воспитании дошкольников, школьников и учащейся молодежи.

ПРОБЛЕМА СУЩНОСТИ И СТРУКТУРЫ ФИЗКУЛЬТУРНЫХ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

В.М.Севостьянова, А.Л.Смотрицкий

*Научн. руководитель: М.Г.Кошман, канд. педагог. наук, доц.
(Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины)*

В связи с изменением социально-экономических, экологических условий в нашей стране назрела проблема изменения подходов к проектированию, конструированию содержания образования по всем предметам учебного плана средней общеобразовательной школы. Необходимо определенная корректировка общего подхода к проблеме содержания образования по предмету физической культуры, связанная с изменением, трансформацией сущности физического воспитания при переходе от одного к другому социально-государственному устройству в нашей стране. Все более очевидным становится завоевание позиций и распространение аксиологического, культурологического, гуманистического, демократического, системноисследовательского, личностно-ориентированного подходов в физическом воспитании подрастающего поколения. Кроме этого, не должен оставаться в стороне и учет национальной культуры, региональных особенностей в процессе физического воспитания в школе [5].

Особенно необходимо подчеркнуть усиление образовательной направленности в сфере формирования физической культуры личности школьников. Данное положение является одним из основных в Концепции физического воспитания в условиях реформирования системы образования Республики Беларусь (1999 г.).

Все вышесказанное обуславливает актуальность задачи нашего исследования - раскрытие сущности физкультурных знаний, которые являются структурными компонентами содержания образования по предмету «физическая культура», так как исследованиями последних лет установлено влияние физкультурных знаний на физическую подготовленность и на активную двигательную деятельность учащихся (Барков В.А., Кузнецова О.Т.).

Разработка раздела «Физкультурные знания» - это актуальнейшая и острейшая проблема. Специалисты, создающие специальные учебные программы, должны опираться на положения образовательного стандарта по физической культуре. Но он не включает объема знаний, необходимого школьникам. Было установлено, что вообще не представлены теоретические вопросы физического воспитания чело-

века, например, понятие «физическое воспитание». Недостаточно освещается проблема экологии физического воспитания. Не затрагивается и спортивная тематика, особенно проблема олимпийских игр [6]. Эти знания не отражены и в учебных программах по физической культуре. Хотя данный раздел, на наш взгляд, имеет важное значение в формировании физкультурного образования школьников. Следует отметить, что в последнее время ему уделяется очень мало внимания. Если взять программу по физической культуре для учащихся 4-10 классов (1984 г.) и проанализировать содержание образования по данному разделу, то можно сказать, что физкультурное знание из пространства физкультуры в этой программе практически не представлено. Последние программы (1992, 1999) затрагивают данный вопрос.

Анализ содержания раздела «Знания», представленного в программе по физической культуре для средних общеобразовательных школ, показывает, что данный раздел представлен не системно и в связи с этим не отражает полноту физкультурных знаний, которыми должны владеть школьники. Установлено, что практически не освещаются вопросы влияния физических упражнений на организм учащихся. Слабо представлены и гигиенические знания. Частично раскрыты вопросы, касающиеся функционального, физического развития школьника и слаженных его здоровья. Не затронуты вопросы влияния средств физической культуры на профилактику, сохранение и укрепление здоровья детей. Не представлены теоретические вопросы физического воспитания, спортивная тематика. Нет рекомендаций по знанию национальных подвижных игр. Должны быть и знания, отражающие влияние физических упражнений на организм занимающихся, проживающих на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Кроме этого, по нашему мнению, существует проблема преемственной связи формирования физкультурных знаний между программами по физической культуре дошкольных учреждений и общеобразовательных школ.

Итак, физкультурное знание - это интегрированная категория. Сейчас оно включает: историю физической культуры и спорта, теорию и методологию физической культуры и спорта, методику физического воспитания, медико-биологические знания, биомеханику, культурологические знания, социальную физическую культуру и спорт, технические знания, психологию, педагогические знания и др.

Таким образом, оптимальный объем интегрированного физкультурного знания должен быть определен и представлен в учебной программе. Отметим, что не менее важной проблемой является вопрос его «увязки» с содержанием образования по другим учебным предметам, определения объема и последовательности его усвоения в каждом классе, а также разработка эффективной методики его ус-

воения учащимися. Важной является и проблема соотношения различных компонентов в самом знании в зависимости от возраста учащихся. В начальной школе большой удельный вес должны иметь медико-биологические знания, в средних классах - историко-медико-биомеханико-психологические, в старших классах - теоретико-методологические, социально-культурологические и проектировочно-технологические знания.

Представленный подход позволит, на наш взгляд, усилить качество физкультурного образования школьников.

Литература

1. Барков В.А., Кузнецова О.Т. Зависимость физической подготовленности школьников, проживающих в различных радиационных условиях, от их физкультурных знаний // Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды: Материалы III Международной научно-практической конференции преподавателей, тренеров, аспирантов, студентов, посвященной 50-летию факультета физической культуры Гомельского государственного университета им. Ф.Скорины. - Гомель, 1999. - С. 3-6.

2. Краж В.Н., Краж З.С. і інш. Канцэпцыя фізічнага выхавання ва ўмовах рэфармавання сістэмы адукацыі Рэспублікі Беларусь. Настаўніцкая газета, 10 ліпеня 1999 г.

3. Комплексная программа физического воспитания учащихся 1-4 классов общеобразовательной школы. - Мн., 1992. - 37 с.

4. Комплексная программа физического воспитания учащихся 5-11 классов общеобразовательной школы. - Мн., 1992. - 81 с.

5. Концепция и программа развития образования Гомельской области на 1997-2000 годы. - Гомель, 1997. - 70 с.

6. Общее среднее образование. Физическая культура. (Образовательный стандарт). - Мн.: Министерство образования Республики Беларусь, 1999. - 365 с.

7. Программа по физической культуре для учащихся 5-11 классов общеобразовательной школы (переработанная и дополненная). - Мн., 1999. - 38 с.

8. Программа по физической культуре для учащихся начальных классов общеобразовательной школы (переработанная и дополненная). - Мн., 1999. - 36 с.

9. Программа средней школы: физическая культура для учащихся 4-10 классов. - М.: просвещение, 1984. - 32 с.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ.....	6
<i>Левый С.В.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ ОРНИТОФАУНЫ И ТЕРИОФАУНЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ.....	6
<i>Тихомиров В.Н.</i> СТРУКТУРА ГИБРИДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ <i>PILOSELLA HILL</i>	9
<i>Самович Т.В.</i> ВЛИЯНИЕ КСЕНОБИОТИКА ГЕРБИЦИДНОЙ ПРИРОДЫ 2,4-ДИХЛОРФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ	12
<i>Кобринец Л.А.</i> БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ СТАРОВОЗРАСТНОЙ ДУБРАВЫ В УРОЧИЩЕ "ГУБА" ИВАНОВСКОГО РАЙОНА	15
<i>Абрамчук А.В.</i> РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВОДНО-БОЛОТНЫЕ ПТИЦЫ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ	18
<i>Волк Н.Н.</i> ВИДОВЫЕ ЧЕРТЫ РЕПРОДУКТИВНОЙ ЭКОЛОГИИ АМФИБИЙ г. БРЕСТА	20
<i>Ковалева О.В., Сурков А.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗООПЛАНКТОНА В БИОИНДИКАЦИИ	23
<i>Литвинова И.В.</i> К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЮ ВИТАМИНА С В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ.....	25
<i>Кондратенкова В.А.</i> УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ВОДООЧИСТИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ	28
<i>Быковский В.В., Тужик Е.О.</i> НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЛУГОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ	31
<i>Собченко В.А.</i> ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ЛЕСНЫХ ЯГОДАХ	34
<i>Слединская О.В.</i> РОЛЬ ВОЛКА В ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	37
<i>Нестерова О.Л.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БЕЛОРУССКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛИСТОЕДА <i>GONIOSTENA VIMINALIS</i> (L.)	39
<i>Ледак Е.А., Лобацевич С.М.</i> ОКИСЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ И ФЕНОЛОВ ТИРЕОИД-ПЕРОКСИДАЗОЙ ЧЕЛОВЕКА	41
<i>Дроздова Н.И.</i> ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ПРИ ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ	44
<i>Беляева Г.А.</i> ВЛИЯНИЕ ИОДА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРИ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ	47
<i>Владыковская Е.Н.</i> АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ И ЦИТОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ И ЕГО ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ	50
<i>Одинцова М.В.</i> ГРУППОВОЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИЯХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ	53
<i>Козенко Н.Н., Зыбайло И.И.</i> ИЗУЧЕНИЕ ФОРМ РЕМОБИЛИЗАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ИЗБЫТОЧНОМ АКТИВНОМ ИЛЕ	55
<i>Тяпкина И.М., Тригуб Н.Н.</i> ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЛОВЫХ ПЛОЩАДОК НА ГИДРОСФЕРУ И АТМОСФЕРУ	59

<i>Годунцова О.В., Качанова П.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОБНЫХ И АНАЭРОБНЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ НА ИЛОВОЙ ПЛОЩАДКЕ	63
<i>Преображенская Ю.В.</i> НОВЫЙ ПРЕПАРАТ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ХЛОРОПЕРОКСИДАЗЫ	67
<i>Лупачик С.В., Преображенская Ю.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ФОСФАТАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ХЛОРОПЕРОКСИДАЗЫ ИЗ <i>SERRATIA MARCESCENS</i>	70
<i>Асипович А.А.</i> ПЕРИФИТОН КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ГЕРБИЦИДА НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	73
<i>Маслак Д.В.</i> ГИДРОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ <i>BACILLUS SUBTILIS</i> КМБУ 30043	75
<i>Сербун А.А.</i> К СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ ПРОСЯНКИ (<i>MILIARIA COLONDRIA</i>)	79
<i>Ярмолинская И.В.</i> ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>ARTEMISIA VULGARIS</i> L. В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	81
<i>Торон Е.И.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА БД ¹³⁷ CS ИЗ КОРМА В КРОВЬ КРС	86
<i>Смолик Е.Л.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЙ НА ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ	89
<i>Петров Г.М., Пташниц В.И.</i> ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ В РАСТВОРАХ	91
<i>Новожилова О.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕСЬЯ	93
<i>Карлионова Н.В.</i> СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АВИФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСОВ ПОЛЕСЬЯ	94
<i>Бобрик Т.В.</i> ВЛИЯНИЕ АВТОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОЗДАНИЕ СВИНЦОВЫХ АНОМАЛИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ	95
<i>Кремлева О.Е.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ФИТОЭСТРОГЕНОВ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ	98
<i>Лукьяненко О.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ГЕРПЕТОКОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПЛАНИРУЕМЫХ К ЗАСТРОЙКЕ	101
<i>Прокопович О.В.</i> ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНосоХРАНЯЮЩЕЙ ОПЕРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ НИТОЧНОЙ СЕТКИ ПРИ ТРАВМЕ СЕЛЕЗЕНКИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	102
<i>Чередниченко И.В., Синякевич Л.Н.</i> БЛОКОВАЦ СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ УЧАЩИХСЦ ПО БИОЛОГИИ	106
<i>Вашкевич В.В.</i> УЗРОСТАВАЦ СТРУКТУРА ЦЭНАПАПУЛЦЦЫЙ СУРРІРЕДІУМ САЛСЕОЛУС L. У БЦЛАГІЧНЫМ ЗАКАЗНІКУ «ДЫВІН - ВЦЛІКІ ЛЕС»	109
ГЕОГРАФИЦ И ГЕОЛОГИЦ	113
<i>Санец Е.В.</i> СУЛЬФАТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СТЕКОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	113
<i>Милюк Н.В.</i> ЧИСЛЕННОСТЬ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНЦЕ ХХ В.	116
<i>Ничипорук С.В.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОГО БЕЛОРУССКО-ПОЛЬСКОГО ПОГРАНИЧЬЯ В ПЕРИОД КОНЦА ХVIII - НАЧАЛА ХХ В.	119

<i>Токарчук О.В.</i> ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ВОД МАЛЫХ РЕК БЕЛОРУССКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА ЗАПАДНОГО БУГА	122
<i>Данількевіч І.Л.</i> АСАБЛІВАСЦІ РАЗВІЦЦЯ ФУНКЦЫЯНАЛЬНАЙ СТРУКТУРЫ г. БРЭСТА ў XX ст.	123
<i>Андреева В.Л.</i> ПРИРОДНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА	126
<i>Пацыйкайлік Д.А.</i> О ВЛИЦНИИ ПОВЕРХНОСТИ КОРЕННОГО СУБСТРАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРШАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ	128
<i>Карпиченко А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ СВИНЦОМ НА НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЯЧМЕНЕМ	131
<i>Райский В.В.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ РАДИОНУКЛИДАМИ ДОЛИНЫ РЕКИ СОЖ НА УЧАСТКЕ СТАЦИОНАРА ЛИТВИНОВИЧИ КОРМЯНСКОГО РАЙОНА	133
<i>Пиловец Г.И.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТИНА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	135
<i>Тимовец С.А.</i> АНТРОПОГЕННАЦ ЭРОЗИЦ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЦ	138
<i>Василенко Г.А.</i> ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВЕТРОЭНЕРГОРЕСУРСЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	140
<i>Жегуло В.А.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ В СТЕПЕНИ ЗАСЕЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ	143
<i>Субботин С.И.</i> НАКОПЛЕНИЕ ЦЕЗИЯ-137 ПОЧВАМИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ	145
<i>Кольмакова Е.Г.</i> ОЦЕНКА ПОСТУПЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В БАССЕЙН РЕКИ ПРИПЯТЬ С ПЛОЩАДИ ВОДОСБОРОВ ЛЕВОБОРЕЖНЫХ ПРИТОКОВ	147
<i>Романовская И.С.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ОЦЕНКАМ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	150
<i>Решетникова А.Н.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БЕЛАРУСИ	151
<i>Кулич И.Г.</i> АНАЛИЗ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЦВЛЕНИЙ ПОГОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	154
<i>Байдун А.И.</i> МИГРАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА КАНАДЫ	156
<i>Фалóлева М.А.</i> ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В Г. МИНСКЕ	158
<i>Пепік Д.Л.</i> ВЫЯЎЛЕННЕ КАНЦЭПЦЫЙ ГЕАПАЛІТЫЧНАГА СТАНОВІШЧА БЕЛАРУСІ ПРАЗ АНАЛІЗ ЗНЕШНІХ ЭКАНАМІЧНЫХ СУВ'ЯЗЬЎ	161
<i>Томашевич А.В.</i> КАЧЕСТВО ЖИЗНИ КАК КАТЕГОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ	164
<i>Пехота А.Г.</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ СУММА ТЕМПЕРАТУР (БСТ) КАК КЛИМАТИЧЕСКИЙ ФАКТОР СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ	167
<i>Киселева Е.В.</i> РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (PICEA ABIES (L.) KARST.) ВО ВНУТРИВЕКОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТА БЕЛАРУСИ	170
<i>Просняк Т.Е.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ СО СТРАНАМИ ЕВРОПЫ	172
<i>Михович Т.Л.</i> ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОМОРФ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ (БАССЕЙН РЕКИ ЗАП. БУГ)	174

<i>Решетников Д.Г.</i> МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТУРИЗМ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА	177
<i>Иванов Д.Ю.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН С УГЛЕВОДОРОДНОЙ ЗАЛЕЖЬЮ	179
<i>Алексеев О.А.</i> К ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «МОЗЫРСКИЕ ОВРАГИ» ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....	182
<i>Тесленок О.И.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕОХИМИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ОЗЕРНОЙ ТОЛЩИ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА БОБРИЦА БЕЛУРОССКОГО ПООЗЕРЬИ).....	184

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ 187

<i>Ферас Борак</i> ЛАКТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ТОНКОЙ КИШКИ У ДЕТЕЙ С ЮВЕНИЛЬНЫМ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ И РЕВМАТИЗМОМ....	187
<i>Бабченко Н.В.</i> КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ (ИГТ) В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С НАЧАЛЬНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА (НПКМ).....	189
<i>Волотовская А.В.</i> ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ГЕЛИЙ-НЕОНОВОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ	192
<i>Валентюкевич О.И.</i> СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ТКАНЯХ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ	194
<i>Волосач О.С., Пронько С.П., Коваленко В.Н.</i> ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА У КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПОТРЕБЛЕНИИ ЭТАНОЛА	197
<i>Герасименко Н.В.</i> МАГНИЙ ПРИ НАРУШЕНИЯХ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ	201
<i>Заборовская И.Г.</i> ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАТАРАКТ ПО МАТЕРИАЛАМ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ	203
<i>Коваль А.Н.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА МИТОХОНДРИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ПРИ НИЗКОДОЗОВОЙ ИНКОРПОРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ	206
<i>Лукьяненко Л.М., Олексюк О.Б., Костин Д.Г.</i> ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАН ПРИ ДЕЙСТВИИ НА ЭРИТРОЦИТЫ IN VITRO АЦЕТАТА СВИНЦА	209
<i>Мельникова Л.Н.</i> РОЛЬ ХЛАМИДИЙНОЙ УРОГЕНИТАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ В ЭТИОЛОГИИ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ	212
<i>Пронько Т.Н.</i> СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ АУТОИММУННЫМ ТИРЕОИДИТОМ	214
<i>Прилуцкая В.А.</i> КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ТИМОМЕГАЛИЕЙ	217

<i>Пискун Т.А., Летковская Т.А., Портянко А.С.</i>	
ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМ ГАСТРИТОМ НА ФОНЕ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА	220
<i>Рязанцев И.В., Новоселецкий В.А.</i> ПРОСТАЯ КИСТА ПОЧКИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ	223
<i>Сергеев С.М.</i> СОСТОЯНИЕ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО ДЫХАНИЯ В ПЕЧЕНИ ПРИ ИНКОРПОРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ	225
<i>Сидорович С.А.</i> АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПОВ У МУЖЧИН С РАЗНЫМИ ГРУППАМИ КРОВИ И РЕЗУС-ФАКТОРОМ	228
<i>Симакова О.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИПОТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ ЭНАЛАПРИЛОМ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I ТИПА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ	231
<i>Снитко В.Н.</i> АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ НА ЛИПИДНЫЙ СПЕКТР КРОВИ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА	234
<i>Ткаченко Н.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ГИНГИВИТОВ У ДЕТЕЙ	237
<i>Фурсевич А.М.</i> АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЗОВОГО ТОНКОКИШЕЧНОГО РЕЗЕРВУАРА ПОСЛЕ ПРОКТОКОЛЕКТОМИИ	240
<i>Хмельницкая Э.Г.</i> ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА САМООТНОШЕНИЯ БОЛЬНЫХ НЕВРОТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРУППОВОЙ ГЕШТАЛТ-ТЕРАПИИ	244
<i>Ходосовский М.Н.</i> РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРИТРОЦИТОВ И СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ У КРОЛИКОВ ПРИ ВРЕМЕННОЙ ОСТАНОВКЕ АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВОТОКА В ПЕЧЕНИ	248
<i>Черныш А.В.</i> КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РИНИТОВ	251
<i>Шавель Ж.А.</i> МЕНСТРУАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ У ЖЕНЩИН С РАЗЛИЧНЫМИ СОМАТОТИПАМИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ	254
<i>Вертьянов В.Н., Карпович С.Л.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ РЕГИСТРАЦИИ СЛАБЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ	256
<i>Страховская Л.М.</i> АДАПЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АНС У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ ПО ДАННЫМ ДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 20-МИНУТНОЙ РИТМОГРАФИИ	259
<i>Хмельницкая Е.Е.</i> СЪЕХДЫ КАК ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ФОРМА РАЗВИТИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	261
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	264
<i>Бондарик Н.В., Андреев В.В., Будревич А.О.</i> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ	
	264

<i>Викторова Ю.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОПАРКОВОГО ПОЯСА ГОРОДА МИНСКА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ	266
<i>Волкович А.П.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	269
<i>Данилова Л.Н.</i> ЧИСЛО ПАДЕНИЯ ЯЧМЕНЯ	273
<i>Ильющик М.А.</i> МЕТОД ОЦЕНКИ ЛЕСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ НА ОСНОВЕ СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ЛЕСНОГО ПОЛОГА	276
<i>Коженевский О.Ч.</i> ВЛИЯНИЕ ДОЗ ФОСФОРНО-КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА	278
<i>Котов А.А.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ И ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ЛИПЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ	281
<i>Лацевич А.В.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ РАЗНЫХ ФОРМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ	284
<i>Лысяков Р.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЗУ-3,6 И СПУ-6	287
<i>Минкевич С.И.</i> РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ СВЯЗИ ДИАМЕТРОВ И ВЫСОТ ДЕРЕВЬЕВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ	290
<i>Никитюк О.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОГО ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ БРОЙЛЕРОВ	293
<i>Песецкая О.В.</i> ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ	296
<i>Руденко Д.В.</i> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА СВИНИНЫ	298
<i>Редько В.В.</i> СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ СО СТУДНЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ	301
<i>Сехин А.А.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДЦА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ ВВЕДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ	305
<i>Юшкевич М.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЫТА СМОРГОНСКОГО ЛЕСХОЗА ПО УСТОЙЧИВОМУ ВЕДЕНИЮ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА	308
<i>Щербаков А.С.</i> ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА В АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	311
<i>Мельников А.Ф.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С БЫКАМИ ПОРОДЫ ШАРОЛЕ	313
<i>Рябая О.Д.</i> ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫХАНИЯ РЖИ	317
<i>Янковская Е.Н.</i> ПОИСК И ОТБОР ШТАММОВ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ ...	320
<i>Осипов А.Н.</i> ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	322
<i>Унукович И.В., Короткевич В.Н.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО ПОДКОМПЛЕКСА РАЙОННОГО АПК	325

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ 329

Барышников А.С. ХАРАКТЕР НЕДОМОГАНИЙ И ФАКТОРОВ, ИХ ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ, У СТУДЕНТОВ ПРИ РАБОТЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ..329

Мосина Ж.В. НОРМИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК У ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ПУЛЬСОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 331

Зихманчук Е.В. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ (ТРЕНИРУЕМОСТИ) СКОРОСТНЫХ И СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ У ДЕТЕЙ 8-9 ЛЕТ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ 334

Брезовская С.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ У ГИМНАСТОК-ХУДОЖНИЦ 7-8 ЛЕТ 337

Севостьянова В.М., Смотрицкий А.Л. ПРОБЛЕМА СУЩНОСТИ И СТРУКТУРЫ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ.....340

Научное издание

**V РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ, МАГИСТРАНТОВ И АСПИРАНТОВ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
(НИРС - 2000)**

Материалы конференции

В 5 частях

Часть 2

25-27 апреля 2000 года

Гродно

Республика Беларусь

Ответственный за выпуск: Ж.И.Воронович

Редакторы: Н.П.Дудко

Н.Н.Красницкая

Е.А.Смирнова

Компьютерная верстка: И.П.Зимницкая

Сдано в набор 27.04.2000. Подписано в печать 11.09.2000.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная №1.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 20,34. Уч.-изд. л. 19,25.

Тираж 200 экз. Заказ 266.

Налоговая льгота — Общегосударственный классификатор
Республики Беларусь ОКРБ 007-98, ч. 1, 22.11.20.600.

Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы.

ЛВ №96 от 02.12.97 г.

Ул. Ожешко, 22, 230023, г. Гродно.

Отпечатано на технике издательского отдела
Гродненского государственного университета
имени Янки Купалы.

ЛП №111 от 29.12.97 г.

Ул. Ожешко, 22, 230023, г. Гродно.