

GISAP:

BIOLOGY, VETERINARY MEDICINE AND AGRICULTURAL SCIENCES

International Academy of Science and Higher Education
London, United Kingdom
International Scientific Analytical Project

№ 4 Liberal* | July 2014



Expert group:

Hokuma Kulieva (Azerbaijan), Maya Aizamaparashvili (Georgia), Laszlo Korpas (Hungary), Saito Kano (Japan), Dani Sarsekova (Kazakhstan), Mikhail Nikonov, Boris Testov (Russia), Gabriel Grazbungan (Switzerland), Thomas Stevens (USA)

Biological life differs from an inorganic matter by a number of features. One of such features having the fundamental nature in matters of determination of organic life (as a part of nature) is the existence purpose factor. This purpose can be predetermined intellectually (as in a human case), and by the instinctive biological program of vital activity of organisms (in a human case intellectual and biological target programs are combined). The content of the biological purposes of all life-forms is identical. It is focused on aspiration to ensure health and safety as well as the reproduction. As for the human, the specified purposes reasonably belong to the primary needs. Apart from them other requirements directly connected with the social nature of coexistence of people are allocated. The motivated care of personal and family wellbeing, as well as the development of other species acts as remarkable feature of target-related personal aspirations.

Of course, in many respects such interest in preservation and development of biological diversity is mediated by the fact that the person can realize the necessity of natural integrity and balance for own survival. At the same time, ethical principles, esthetic perception, compassion and understanding of justice are peculiar to the collective outlook of people. For this reason the person is capable of self-sacrifice and self-restrictions for the sake of values and interests having no personal nature. Thus it is obvious that any progressive and salutary acts of the person in favor of other people and the surrounding nature bring benefits to this person as a result as well.

Undoubtedly, not all actions of mankind directed to changing the world around are positive. They are often insufficiently moral and far-sighted. Sometimes they are based only on pragmatism or greed. Yes, we do periodically make fatal mistakes and many of them are inevitable. However the logic of the historical process is always natural. It creates opportunities for the progress even in critical situations. For we are the physical part of the nature, and the world around is the mental part of every person.

Thomas Morgan

Head of the IASHE International Projects Department

July 29, 2014



GISAP: Biology, Veterinary Medicine and Agricultural Sciences №4 Liberal (July, 2014)

Chief Editor – J.D., Prof., Acad. Pavlov V.V.

Copyright © 2014 IASHE

ISSN 2054-1139

ISSN 2054-1147 (Online)

Design: Yury Skoblikov, Helena Grigorieva, Alexander Stadnichenko

Published and printed by the International Academy of Science and Higher Education (IASHE)

1 Kings Avenue, London, N21 1PQ, United Kingdom

Phone: +442032899949, e-mail: office@gisap.eu, web: <http://gisap.eu>

! No part of this magazine, including text, illustrations or any other elements may be used or reproduced in any way without the permission of the publisher or/and the author of the appropriate article

Print journal circulation: 1000

“*Liberal – the issue belongs to the initial stage of the journal foundation, based on scientifically reasonable but quite liberal editorial policy of selection of materials. The next stage of the development of the journal (“Professional”) involves strict professional reviewing and admission of purely high-quality original scientific studies of authors from around the world”.

CONTENTS

S. Ammosov , <i>North-Eastern Federal University, Russia</i> EXPANSION OF HERD HORSE-BREEDING FROM THE CENTRAL PART TO THE ARCTIC REGIONS OF YAKUTIA.....	3
D. Sarsekova , <i>Kazakh State Agrotechnical University named after S. Seyfullin, Kazakhstan</i> GROWTH OF PINE CULTURES AT IMPROVEMENT THINNING SITES ON AUTOMORPHIC SOILS OF NORTHERN KAZAKHSTAN	7
I. Smirnov , <i>Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia</i> SILVICULTURAL-ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF BROAD-LEAVED FORESTS OF THE NORTHWEST OF RUSSIA.....	11
M. Frolova, S. Kraineva , <i>Chelyabinsk State University, Russia</i> RECREATION RESOURCES OF THE SOUTHERN URAL: POSSIBILITY AND PROBLEMS OF USE	13
L. Telepneva , <i>Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology, Ukraine</i> FIRST LIPIDIC BCW AND LIPOPROTEINS OF CELLS AND BLOOD.....	15
Yu.V. Abalenihina, M.A. Fomina , <i>Ryazan State Medical University, Russia</i> INFLUENCE OF THE NITROGEN OXIDE SYNTHESIS MODULATORS ON THE CATHEPSIN B, L, H ACTIVITY IN MONONUCLEAR LEUCOCYTES OF RATS.....	19
A. Arapova , <i>Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Russia</i> QUANTITATIVE CHANGES IN CYSTATIN C IN SERUM OF PATIENTS WITH VARICOSE VEINS OF THE LOWER LIMBS	22
D. Islamgulov, I. Bikmetov , <i>Bashkir State Agrarian University, Russia</i> TECHNOLOGICAL QUALITIES OF THE SUGAR BEET ROOTS IN TERMS OF USE OF THE NITROGENOUS FERTILIZERS IN VARIOUS DOSES	25
Yu.V. Dubrovsky , <i>Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre of the NASU, Ukraine</i> RELATIONSHIP AND INTERDEPENDENCE OF SUCCESSION AND EVOLUTIONARY PROCESSES IN THE DYNAMICS OF THE EARTH'S LIVING COVER.....	29
M.M. Zay Yar, Yu. Khlopkov, S. Chernyshev , <i>Moscow Institute of Physics and Technology, Russia</i> MEDICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF SAFETY OF SPACE FLIGHTS.....	34
I. Arestova, V. Alekseev , <i>Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovleva, Russia</i> DYNAMICS OF MICRO-MORPHOLOGY OF THE THYMUS GLAND OF BOARS IN POST-NATAL ONTOGENESIS GROWN UP WITH THE USE OF MICROELEMENT BIOADDITIVES.....	38
M. Nikonov , <i>Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia</i> MODERN PROBLEMS AND PECULIARITIES OF TRANSITION TO PRINCIPLES OF SUSTAINABLE FORESTRY IN NOVGOROD FORESTS.....	41
Ye. Zinina, S.A. Alekseyeva , <i>Ivanovo State Agricultural Academy named after acad. D.K. Belyaev, Russia</i> CORRECTION OF LOCAL FACTORS OF PROTECTION AND MICROBIOCENOSIS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN TERMS OF USING COLLOIDAL SILVER TO CHICKENS.....	44
E. Ryzhova¹, V.V. Pronin², S.A. Beljanin³, D.V. Kolbasov⁴ , <i>The State Research Institution National Ivanovo State Agricultural Academy named after acad. D.K. Belyaev, Russia^{1,2}, Research Institute For Veterinary Virology and Microbiology of Russia of The Russian Academy of Agricultural Science, Russia^{3,4}</i> STRUCTURAL AND ULTRA-STRUCTURAL ORGANIZATION OF LYMPH GLANDS OF WILD PIGS IN CONDITIONS OF AFRICAN SWINE FEVER (EXPERIMENTAL STUDY)	46

CONTENTS

Аммосов С.П. , <i>Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Россия</i> ПРОДВИЖЕНИЕ ТАБУННОГО КОНЕВОДСТВА ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ В АРКТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ ЯКУТИИ.....	3
Сарсекова Д.Н. , <i>Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Казахстан</i> РОСТ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР НА УЧАСТКАХ РУБОК УХОДА НА АВТОМОРФНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	7
Смирнов И.А. , <i>Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Россия</i> ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ.....	11
Фролова М. Ю., Крайнева С. В. , <i>Челябинский государственный университет, Россия</i> РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ЮЖНОГО УРАЛА: ВОЗМОЖНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	13
Телепнева Л.Г. , <i>Институт микробиологии и иммунологии им. И.И. Мечникова, Украина</i> ПЕРВЫЕ ЛИПИДНЫЕ БКС И ЛИПОПРОТЕИНЫ КЛЕТКИ И КРОВИ.....	15
Абаленихина Ю.В., Фомина М.А. , <i>Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Россия</i> ВЛИЯНИЕ МОДУЛЯТОРОВ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА НА АКТИВНОСТЬ КАТЕПСИНОВ В, L, H В МОНОЯДЕРНЫХ ЛЕЙКОЦИТАХ КРЫС.....	19
Арапова А.И. , <i>Рязанский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Россия</i> ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЦИСТАТИНА С В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ВАРИКОЗНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.....	22
Исламгулов Д.Р., Бикметов И.Р. , <i>Башкирский Государственный аграрный университет, Россия</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ В РАЗЛИЧНОЙ ДОЗЕ.....	25
Yu.V. Dubrovsky , <i>Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre of the NASU, Ukraine</i> RELATIONSHIP AND INTERDEPENDENCE OF SUCCESSION AND EVOLUTIONARY PROCESSES IN THE DYNAMICS OF THE EARTH'S LIVING COVER.....	29
Зея Мью Мьинт, Хлопков Ю.И., Чернышев С.Л. , <i>Московский физико-технический институт, Россия</i> МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ.....	34
Арестова И.Ю., Алексеев В.В. , <i>Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, Россия</i> ДИНАМИКА МИКРОМОРФОЛОГИИ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ХРЯКОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ, ВЫРАЩЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ БИОДОБАВОК.....	38
Никонов М.В. , <i>Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Россия</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА НА ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В НОВГОРОДСКИХ ЛЕСАХ.....	41
Зинина Е.Н., Алексеева С.А. , <i>Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева, Россия</i> КОРРЕКЦИЯ МЕСТНЫХ ФАКТОРОВ ЗАЩИТЫ И МИКРОБИОЦЕНОЗА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА ЦЫПЛЯТАМ.....	44
Рыжова Е.В.¹, Пронин В.В.², Белянин С.А.³, Колбасов Д.В.⁴ , <i>Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева, Россия^{1,2}, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия^{3,4}</i> СТРУКТУРНАЯ И УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ДИКИХ СВИНЕЙ ПРИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ СВИНЕЙ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)	46

EXPANSION OF HERD HORSE-BREEDING FROM THE CENTRAL PART TO THE ARCTIC REGIONS OF YAKUTIA

S. Ammosov, Senior Lecturer
North-Eastern Federal University, Russia

The author analyzes the population of horses in Yakutia during various periods and compares it with population of cattle. Cyclic pattern of rising and recession of a ratio of population of horses and cattle during various historical periods is determined. Comparison with deer population in the allocated periods is made. On the basis of the analysis carried-out an attempt to prove the expansion of space for herds of the Yakut breed of horses as the process of expansion of horse-breeding to the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia) is made. On this basis conclusions about the need to use the process of extension of horse-breeding to the South of the Republic (occurring without interventions from the outside, based on the internal pattern of development) in organization and management of animal husbandry are made.

Keywords: animal husbandry, herd horse-breeding, cattle, Arctic areas, Yakutia, dynamics, population of horses, period, cyclic.

Conference participant, National championship in scientific analytics

ПРОДВИЖЕНИЕ ТАБУННОГО КОНЕВОДСТВА ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ В АРКТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ ЯКУТИИ

Аммосов С.П., ст. преподаватель
Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Россия

В статье анализируется численность лошадей в Якутии в различные периоды и ее сопоставление с поголовьем крупного рогатого скота. Устанавливается циклическая закономерность подъема и спада соотношения численности лошадей и крупного рогатого скота в различные исторические периоды, а также сравнение с поголовьем оленей в выделенных периодах. На основании проведенного анализа сделана попытка доказать расширение пространства табунного содержания якутской породы лошадей как процесс продвижения коневодства на Арктическую зону Республики Саха (Якутия) и на этой основе сделаны выводы о необходимости использовать в организации и управлении животноводством происходящий без вмешательства извне, по внутренней закономерности развития, процесс продвижения коневодства на Север республики.

Ключевые слова: животноводство, табунное коневодство, крупный рогатый скот, Арктические районы, Якутия, динамика, численность лошадей, период, циклический.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

Русские казаки, пришедшие на территорию современной Якутии в первой половине XVII в., отмечали о преобладающем значении табунного коневодства в хозяйственной жизни якутов (коренного народа саха). Ниже приводится таблица, характеризующая численность лошадей и скота в хозяйствах, составленная по актам о реквизициях времен, относящихся ко второй половине XVII века (см. табл. 1.). Первоначально народ саха заселился в Центральной части Якутии

Из таблицы 1 видно: одно из приведенных хозяйств содержит, как способ жизнеобеспечения семьи 66 голов взрослых лошадей, 5 хозяйств имеют 55 лошадей, что почти 4 раза больше чем коров, которые у них были. Можно предположить, что это типичное явление

в хозяйствах якутов того времени.

Содержание большего количества лошадей, чем коров говорит о перво-степенной экономической роли коневодства в жизни народа саха в суровых природно-климатических условиях территории Якутии не только для обеспечения потребностей в пище, одежде и других охотничье-хозяйственных принадлежностей, но и для натурального обмена продуктов коневодства с другими северными народностями.

Передвижение народа саха вместе с ним коневодства на Север происходило в далекие исторические времена, еще до прихода русских. Продвижение коневодства в определенные исторические периоды происходило то интенсивно, то замедленно. В этом играли значительную роль внешние факторы (изменения

природных условий, как засуха или наводнения или давление более сильных соседей) и второстепенную — внутреннюю, совокупность социально-экономических отношений, как увеличение численности членов рода или табуна лошадей и т.д.

Этнографы и специалисты по коневодству отмечают выведение якутской породы лошадей, которых содержать можно на подножном корме в суровых климатических условиях Якутии, как величайший вклад якутского народа в северную цивилизацию.

Если с продвижением якутов из районов Центральной Якутии на север лошади, как средство передвижения и как источник обеспечения продуктов питания семьи достигла почти арктических широт, то приходом русских, процесс

Таблица 1.

Численность лошадей и крупного рогатого скота в якутских хозяйствах во второй половине XVII века в расчете на 1 хозяйство*

Хозяйства	Жеребцы	Кобылы	Ездовые лошади	Коровы	Быки
1	6	60	-	-	-
2	2	20	-	4	-
3	1	9	54	3	-
4	2	20	-	-	9
5	1	6	-	4	-
6 – 10	5	50	-	15	-
11	-	2	2	3	-

*Источник: Статистика: взгляд через столетия: 375 лет вхождения Якутии в состав России / сост. О.В. Зуева и др. редкол.: Т.А. Торговкина (пред. редкол.) и др.). — Якутск: Офсет, 2008 г. — 576 с

Таблица 2.

Численность скота во всех категориях хозяйств в годы войны 1941 – 1945 гг.*
(тыс. голов; на начало года)

Показатели	1941 г.	1942 г.	1943 г.	1944 г.	1945 г.
Крупный рогатый скот	314,4	249,8	224,0	238,9	269,6
Лошади	193,7	170,4	145,7	128,0	124,7

*Источник: Статистика: взгляд через столетия: 375 лет вхождения Якутии в состав России / сост. О.В. Зуева и др. редкол.: Т.А. Торговкина (пред. редкол.) и др.). — Якутск: Офсет, 2008 г. — 576 с.

расширения табунного коневодства на Север и Северо-восток замедлился, и происходило относительное сокращение поголовья лошадей. Если во второй половине XVII в. численность крупного рогатого скота (КРС) в территории Якутии составляла 1/6 часть численности поголовья лошадей [1], то к началу XVIII в., по сохранившимся документам, численность скота стала значительно превышать количества лошадей. Так, процент численности лошадей к поголовью крупного рогатого скота выглядит следующим образом (рис. 1):

Из приведенной диаграммы видно, что в новых исторических условиях, связанной с политикой русского государства, скотоводство стало экономически более целесообразным видом деятельности хозяйств, а коневодство теряет свое значение в жизни коренных жителей, т.е. с увеличением притока русского населения в Якутию появляется рынок молочных продуктов и говядины — происходит упадок коневодства. Механический прирост населения обусловлен с увеличением числа служилых людей, переселением русских крестьян, и наконец, нарождающейся золотодобычей. Для коренных жителей вопрос выживания и развития решалась

появлением возможности обмена продукции, получаемого от скота, на другие необходимые товары, а коневодство постепенно превратилось в сферу деятельности, обслуживающей хозяйства, государственной службы в качестве транспортного средства. Следовательно, содержание лошадей сводилось в основном для применения в хозяйстве как вьючных и тягловых животных. Продвижение коневодства, как вида деятельности хозяйств на север Якутии приостановилось, или же ограничивалось целью выращивания и содержания коней.

В годы Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг. поголовье скота в ЯАССР по статистическим данным представляется табл. 2.

В годы войны много лошадей было отправлено на фронт. В начале послевоенных лет продолжалась мобилизация лошадей на восстановительные работы и фонд Красной Армии. Однако начиная с 1946 года поголовье крупного рогатого скота и лошадей начало расти, табл. 3.

Как видно из таблицы, в 1953 г. поголовье лошадей составляет 37,4% поголовья КРС, т.е. равно почти 1/3 численности КРС, а 1960 году соотноше-

ние численности лошадей к количеству КРС составило 39,7%. Только в 70-х годах 20-го столетия был организован в республике системный подход к развитию коневодческих хозяйств. В эти годы были достигнуты высокие результаты по деловому выходу жеребят.

В 90-е годы, в период развала всего сельского хозяйства поголовье скота и лошадей резко сократилось.

В последнее десятилетие Правительство РС(Я) приняло ряд мер по развитию коневодства в республике, но принятые меры не дали заметных результатов. Недостатком принятых решений, как считает автор настоящей работы, является отсутствие системного подхода и достаточной социально-экономической обоснованности. Наблюдается разрыв от традиционной культуры ведения коневодства, так как многие известные коневоды не успели передать молодежи весь свой арсенал опыта и знания, которые передавались из поколения к поколению, также наблюдается недостаточная интеграция векового опыта с современным научным достижением. Для сравнения с теми показателями по численности лошадей, которые были в середине прошлого столетия, обратимся к ста-

Таблица 3.

Численность скота во всех категориях хозяйств в 2006 – 2011 гг.*
(на 1 января, голов)

Показатели	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Крупный рогатый скот	268135	253218	247569	248802	246816	233877
Лошади	130177	129357	134211	150434	159844	163444
Оленей	153731	168918	181673	190125	200825	200280
Отношение поголовья лошадей к поголовью КРС, %	48,5	51,1	54,2	60,4	64,8	69,9
Удельный вес поголовья лошадей в сумме поголовья КРС и лошадей, %	31,7	33,8	35,1	37,7	39,3	41,1

*Источник: Статистический сборник №193/355. Сельское хозяйство Республики Саха (Якутия) за 2005-2010 гг. — Якутск: 2011

Таблица 4.

Численность скота во всех категориях хозяйств в послевоенные годы в 1946 – 1960 гг.*
(тыс. голов; на начало года)

Показатели	1946 г.	1950 г.	1953 г.	1958 г.	1960 г.
Крупный рогатый скот	304,5	350,9	357,7	361,0	356,6
Лошади	99,7	128,9	134,1	144,3	141,8
Олени	256,3	301,4	322,3	300,9	326,9

*Источник: тот же

гистическим данным, относящимся к прошедшим 6 годам [2], (табл. 3).

На рис. 2. приводится динамика относительной величины численности лошадей к поголовью КРС по периодам в процентах. Из диаграммы видно характер изменения отношения численности лошадей к поголовью КРС периодов 1946 – 1965 гг. и 2006 – 2011 гг. похожи, если учесть заметное сокращение поголовья КРС. Такое же подобие изменения соотношения существует и между динамиками относительных величин периодов 1860 – 1905 и 1941- 1946 гг.

Чтобы, подтвердить замеченное подобие изменения относительных величин по интервалам времени, приводим динамики долей поголовья лошадей к суммарному поголовью КРС и лошадей по различным периодам (Рис. 3).

Характерной особенностью приведенных диаграмм является аналогия характера изменения соотношения численности лошадей и КРС, которые показаны линиями тренда. Из приведенной на рис. 2 диаграммы видно, что поголовье лошадей в 2011 г. составляет 70% поголовья КРС Республики Саха (Якутия). Значительный рост численности лошадей характеризуется освоением для коневодства отдаленных территорий пригодных для тебеневки лошадей, что подтверждается диаграммой, приведенной на рис. 3.

Диаграммы, приведенные на рис. 3. подтверждают наличие высокой степени схожести экономических явлений, в частности в животноводства, в жизни коренных народов Якутии в указанных исторических периодах. Хотя исторические периоды подобраны разной длительности, но скорость общественного развития в определенные периоды могут быть критически высокими, жизнь народа может проходить в напряженных социально-экономических условиях. В иной период динамика экономических процессов

может быть затяжным, «застойным».

Замеченная нами картина подобия также наблюдается в характере изменения численности оленей при сопоставлении с динамикой поголовья лошадей в тех же исторических периодах (рис. 4).

Из рис. 4 видно, как темпы роста численности оленей и лошадей на период с 2006 по 2008 гг. имеют одинаковую тенденцию изменения. Таким образом, в тех районах, где традиционное хозяйствование заключалось только в оленеводстве, в последние годы дополнительно расширяется табунное коневодство.

Исходя из цепочки выше приведенных диаграмм, автор имеет следующее мнение:

- во-первых, численность лошадей Арктических районах РС(Я) возрастает, следовательно имеется тенденция распространения коневодства в этих районах,
- во-вторых, динамика численности лошадей в этих районах в сопоставлении с характером изменения их поголовья в центральных районах республики четко показывает продвижение табунного коневодства на север республики.

Статистические данные по животноводству в Арктических районах РС(Я) подтверждают высказанное мнение. В качестве примера, приводятся графики сопоставления поголовья лошадей и КРС Аллаиховского и Булунского районов (рис. 5).

На основе анализа экономики сельского хозяйства последних лет мы считаем, что отрасль животноводства в РС(Я) развивается стихийно, без экономической и правовой защиты, а государственное регулирование региональной властью осуществляется без должного системного анализа. Поэтому ежегодно отдельные участки животноводства впадают в кризисное состояние. Выше приведенные сопо-

ставления показывают наличие циклических изменений в животноводстве РС(Я). Анализ циклов подъема и спада коневодства показывает, что в новых условиях происходит стихийное расширение табунного коневодства в арктических районах РС(Я).

В Центральных районах из-за концентрации происходит техногенное воздействие на окружающую природную среду, из-за высокой концентрации населения и увеличения населенных пунктов идет дальнейшее ухудшение экологического состояния и деградации сельскохозяйственных угодий.

Развитие табунного коневодства на базе неиспользуемых или недостаточно используемых удаленных естественных кормовых угодий, а их достаточно, отдаленных пастбищ, расположенных на обширной плохобжитой Северной территории, будет способствовать большему хозяйственному освоению этих земель. Дальнейшее промышленное освоение территории Якутии развитие транспортной артерии соединяющей с северо-восточными окраинами приведет к увеличению спроса на жеребятину. Отсюда надо заранее заложить основу будущей рентабельности этой традиционной отрасли животноводства и в целом всего сельскохозяйственного производства северных районов Якутии

Предстоящее масштабное промышленное освоение районов Северо-Востока увеличение численности населения, особенно интенсивность его механического движения, может нанести урон потенциально возможным сельскохозяйственным угодьям северных районов Якутии и оказаться губительным хрупкой экологии Арктической зоны. Предполагается, что вся территория от низовьев Лены до Колымы содержит богатые углеводородные запасы. Грядущий топливно-энергетический «голод» будет стимулировать продвижение добывающей

промышленности в эти районы. Отсюда возникает необходимость всеми средствами стимулировать развитие коневодства по всей территории Якутии, разведение «чистой» породы якутской лошади. Казалось бы формальный повтор соотношения поголовья лошадей и КРС в период XVI и первой половины XVII веков, предтеча наплыва большого числа людей за богатством недр. Единственным способом защиты и сохранения самобытного традиционного способа хозяйствования в условиях рынка — передача территории на муниципальную и частную собственность хозяйствующих субъектов. Фундаментальной основой рыночной экономики является частная собственность на средства производства. Земля и его богатства включаются в категорию средства производства, следовательно, являются объектом частной собственности и рыночные отношения — отношения собственности и юридически и экономически.

Технология табунного коневодства предполагает частную собственность на пастбища, следовательно, ухода за ним, как за своей собственностью, улучшения земель для заготовки кормов, а особенность продукции, по нашему мнению, наиболее склонна к интегрированию с высокими технологиями переработки сельскохозяйственной продукции.

Выводы:

1. Территориально существуют циклы в развитии отраслей животноводства, как следствие изменений социально-экономических отношений и явлений, происходящих в стране. При подобии общего характера изменения, конкретное внутреннее содержание соответствует существующим условиям, сформировавшимся в регионе, и имеют свойственные им временные и пространственные масштабы проявления. Это фактор должен быть изучен и учтен при принятии управленческих решений на уровне республики.

2. Экономические, естественные природно-климатические условия, физиологические, биологические возможности якутской породы лошадей, их генетический запас прочности, приспособляемости, выносливости способствуют продвижению и распро-

странению коневодства в северных районах республики как отрасль, сочетаемая с северным оленеводством.

3. Развитие коневодства на Севере создаст условия сокращения скрытой и реальной безработицы народов Севера, повысит занятость населения продуктивным трудом, сохранения, улучшения и экологической защиты сельскохозяйственных угодий.

4. Общественные организации и муниципальные образования северных районов должны объединить и приложить усилие для получения

земельных угодий в муниципальную собственность и последовательно, следующим этапом на частную собственность хозяйствующих субъектов как представителей коренных народов Севера. Они должны проявить законодательную инициативу, инициировать разработку нормативно-правовых документов, направленных на передачу земли на муниципальную и частную собственность. Все это позволит экологически защитить северные территории ведения и расширения традиционных отраслей.

References:

1. Statistik: vzglyad cherez stoletiya: 375 let vkhozheniya Yakutii v sostav Rossii. Sost. O.V. Zueva i dr. redkol.: T.A. Torgovkina (pred. redkol.) i dr. [Statistics: look through the centuries: 375 years of Yakutia within Russia. Comp. O.V. Zuev and others. Editorial Board.: T.A. Torgovkina (Editorial Board Chair.) and others.]. — Yakutsk: Ofset, 2008. — 576 p.

2. Statisticheskii sbornik No. 193/355. Sel'skoe khozyaistvo Respubliki Sakha (Yakutiya) za 2005-2010 gg. [Statistical digest No. 193.355. Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) for 2005-2010.] — Yakutsk., 2011.

3. Sel'skoe khozyaistvo Respubliki Sakha (Yakutiya) Statisticheskii sbornik., Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Respublike Sakha (Yakutiya) [Agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) Statistical digest. Territorial body of the Federal State Statistics Service of the Republic of Sakha (Yakutia)]. — Yakutsk: 2011 — 157 p.

4. Koneemkost' estestvennykh pastbishch i optimizatsiya pogolov'ya loshadei po zonam ikh razmeshcheniya v Respublike Sakha (Yakutiya): Metod. Rekomendatsii. RASKhN Sib. otделение. GNU Yakut. NIISKh [Horse capacity of natural pastures and optimization of horse population across zones of their habitation in the Republic of Sakha (Yakutia): methodical recommendations. RAAS Sib. dept. GNU Yakut. Agricultural Research Institute]. — Yakutsk., 2006. — 24 p.

Литература:

1. Статистик: взгляд через столетия: 375 лет вхождения Якутии в состав России / сост. О.В. Зуева и др. редкол.: Т.А. Торговкина (пред. редкол.) и др.). — Якутск: Офсет, 2008 г. — 576 с.

2. Статистический сборник №193/355. Сельское хозяйство Республики Саха (Якутия) за 2005-2010 гг.— Якутск: 2011.

3. Сельское хозяйство Республики Саха (Якутия) Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). — Якутск: 2011 — 157 с.

Конеёмкость естественных пастбищ и оптимизация поголовья лошадей по зонам их размещения в Республике Саха (Якутия): Метод. рекомендации / РАСХН Сиб. отд-ние. ГНУ Якут. НИИСХ. — Якутск, 2006. — 24 с.

Information about author:

Sergey Ammosov - Senior Lecturer, North-Eastern Federal University; address: Russia, Yakutsk city; e-mail: aspr@rambler.ru

Сведения об авторе:

Аммосов Сергей - старший преподаватель, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова; адрес: Россия, Якутск; электронный адрес: aspr@rambler.ru

GROWTH OF PINE CULTURES AT IMPROVEMENT THINNING SITES ON AUTOMORPHIC SOILS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

D. Sarsekova, Doctor of Agricultural sciences, Full Professor, Head of a Chair
Kazakh State Agrotechnical University named after S. Seyfullin, Kazakhstan

Author presents data on researches of growth and development of pine trees and forest stands on the improvement thinning sites. The competition between separate individual trees decreases as the growing space increases. For intensive development the improvement thinning in pine cultures should be initiated at the age of 10-13.

Keywords: automorphic soils, highly productive plantings, forest cultures, growth and development, diameter, height, planting density, improvement thinning

Conference participant, National championship in scientific analytics

РОСТ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР НА УЧАСТКАХ РУБОК УХОДА НА АВТОМОРФНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Сарсекова Д.Н., д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой
Казакский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина, Казахстан

В статье приведены данные исследований роста и развития деревьев и древостоев в сосновых культурах на участках, пройденных рубками. Уменьшается конкуренция между отдельными особями, за счет увеличения площади питания. Для интенсивного ведения хозяйства рубки ухода в культурах сосны следует начинать в 10 - 13 лет.

Ключевые слова: автоморфные почвы, высокопродуктивные насаждения, лесные культуры, рост и развитие, диаметр, высота, густота посадки, рубки ухода

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

В настоящее время все леса Республики Казахстан испытывают постоянное антропогенное воздействие. Поэтому перед лесоводами нашего государства поставлены следующие задачи: осуществить переход к ведению лесного хозяйства на принципах непрерывного и рационального лесопользования, улучшить качественный состав лесов, сохраняя при этом их почвозащитные, водоохранные, санитарно-гигиенические функции.

Хороший лес сам по себе редко вырастает. Выращивание высокопродуктивных здоровых насаждений оптимального породного состава и густоты требует регулярных уходов. Уход за лесом включает систему мероприятий, куда входят: обрезка сучьев, формирование защитных опушек на границах леса с открытыми пространствами, санитарные рубки и т.д.

Рубки ухода за лесом в условиях Северного Казахстана были и остаются самым трудоемким и проблематичным лесохозяйственным мероприятием. Уход за лесом растянут во времени и имеет свои особенности на каждом возрастном этапе.

Многовековая практика рубок ухода основана на лесоводственном аспекте ведения хозяйства и практически не затрагивает экологическую роль. Это мероприятие теснейшим образом связано с такими проблемами как взаимоотношения между растениями, устойчивость экологической системы насаждения, его связь с другими компонентами лесного ценоза.

Между тем, наши знания в этой области весьма ограничены и поэтому вопросу лесоводственно-экологического обоснования проведения рубок ухода посвящена наша работа, которая

в какой-то степени позволит решить проблему формирования искусственных древостоев на автоморфных почвах северных районов Костанайской и Акмолинской областей.

Определение возраста начала рубок ухода базировались на основе анализа восстановления сомкнутости полога, количества отпада в насаждениях с рубками ухода и без них. Сроки повторяемости уходов определялись по динамике восстановления параметров насаждения по площади сечения, запасу на оперативных секциях до уровня нормального, динамике прироста по диаметру, а также – путем сопоставления скорости восстановления сомкнутости полога на основе повторных пересчетов.

Проведение рубок ухода вносит определенные изменения в насаждения. Уменьшается конкуренция между

Таблица 1.

Отпад в древостоях различного возраста, густоты и запаса на 1 га

№ пр. пл.	Возраст, лет	Густота, тыс. шт.	Запас, м ³	Отпад, м ³	% отпада от запаса
1-II	15	5,9	50,9	1,1	2
1-II	20	5,1	90,2	3,9	4
1-II	25	5,0	127,6	4,1	4
1-II	31	38	181,6	9,5	5
2-IV	8	13,8	46,0	0,2	-
2-IV	13	12,5	50,5	0,4	-
2-IV	19	10,0	54,4	11,8	22

Таблица 2.

Ход роста кроны по диаметру в культурах сосны, м

Возраст, лет	Диаметр кроны		Площадь проекции кроны, м ²
	Вдоль ряда	Поперек ряда	
2	0,19 ± 0,007	0,22 ± 0,008	0,033
3	0,38 ± 0,014	0,44 ± 0,046	0,132
4	0,57 ± 0,020	0,65 ± 0,22	0,267
5	0,71 ± 0,022	0,80 ± 0,024	0,446
6	0,86 ± 0,024	0,97 ± 0,025	0,655
7	0,94 ± 0,024	1,06 ± 0,031	0,782
8	1,02 ± 0,031	1,18 ± 0,033	0,945
9	1,10 ± 0,031	1,29 ± 0,035	1,114
10	1,20 ± 0,030	1,48 ± 0,038	1,394
11	1,30 ± 0,032	1,58 ± 0,040	1,612
12	1,30 ± 0,032	1,58 ± 0,040	1,612
13	1,41 ± 0,031	1,58 ± 0,040	1,749
14	1,50 ± 0,030	1,70 ± 0,041	2,015

отдельными особями, за счет увеличения площади питания и др. При выполнении разреживаний вырубается часть деревьев, которые не отвечают требованиям хозяйства. Большинство исследователей рекомендуют вырубать такое количество древесины, которое соответствует естественному отпаду. Хотя установлено, что и рубки ухода не могут полностью предотвратить отпад, а только уменьшить его.

Обоснование начала первых рубок ухода в лесных культурах было дано в ранее опубликованных работах [1]. Главной задачей первого приема было уменьшение числа стволов на единице площади и создание технологических коридоров в молодняках с целью использования их в течение всей жизни древостоя. Молодые насаждения более пластичные и могут быстрее восстанавливать свои первоначальные параметры по сравнению с контрольными участками, а в дальнейшем и превзойти их. Насколько наносится ущерб от несвоевременно проведенных рубок ухода интенсивному ведению хозяйства можно проследить по данным анализа отпада в различных по возрасту насаждениях и товарной структуре заготавливаемой древесины от первых рубок ухода.

С возрастом количество отпада увеличивается, что видно из данных таблицы 1.

Однако большую роль играют и засухи, которые повторяются в Северном Казахстане через 3 - 11 лет. Так, засуха 2004 года за один год увеличила количество отпада в два раза на ПП

1А. В благоприятных лесорастительных условиях эти данные будут значительно меньше.

Смыкание кроны деревьев в лесных культурах зависит, прежде всего, от древесной породы, густоты посадки и условий произрастания. Немаловажное значение при этом имеет и схема посадки. Быстрое смыкание лесных культур позволяет сократить применение дорогостоящих агротехнических уходов, в них создается лесная обстановка, и они переводятся в покрывную лесом площадь.

Последующими лесоводственными мероприятиями можно сформировать высокопродуктивные насаждения. Качественное выполнение этой задачи во многом зависит от своевременного проведения первого приема рубок ухода, срок которых может быть определен путем изучения динамики сомкнутости полога насаждений.

В связи с этим были проведены исследования изменения величины среднего диаметра кроны деревьев, как одного из основных элементов, характеризующего процесс формирования полога насаждений (таблица 2).

При ширине междурядий 1,5 м и расстоянии в рядах 0,5 - 0,75 м смыкание кроны наступает в рядах на четвертый, пятый год, когда диаметр кроны достигает в среднем 0,55 - 0,71 м. В этом возрасте смыкаются кронами от 65 до 81 % деревьев. Полное смыкание в рядах наступает на 8 - 9 год, когда у 82 - 93% кроны соприкасаются или проникли одна в другую. В куль-

турах с полуметровыми междурядьями смыкание кроны наступает на 10 - 11 год при величине среднего диаметра кроны поперек рядка 1,45 - 1,58 м. Этот момент сопровождается созданием лесной обстановки под пологом и усиленной дифференциацией деревьев. Происходит отмирание нижних ветвей, вызванное их затенением. До момента смыкания в рядах и междурядьях прирост по диаметру кроны наибольший, затем происходит постепенное его снижение, а дальнейшее увеличение площади кроны происходит за счет образующихся просветов в пологе на месте отмерших деревьев.

Сомкнутость полога более интенсивно увеличивается на участках густых культур. Так, в культурах с густой 12 тыс. шт. растений на 1 га сомкнутость полога достигает максимума в 8 - 10 лет, в последующие годы происходит процесс самоизреживания, и она в 14 лет снижается до величины - 0,97. В культурах с густотой посадки 8 - 10 тыс. т/га сомкнутость полога кульминирует в 12 - 14 лет, и достигает величины 0,92 - 0,94, в последующие годы происходит ее снижение на 0,2 - 0,3.

Другим показателем, характеризующим процесс формирования полога древостоев, является сомкнутость кроны. Сомкнутость кроны подчиняется общей закономерности формирования полога, но в отличие от сомкнутости полога достигает своего максимума на 2 - 3 года позже последней. В последующем происходит небольшое снижение и нормально сомкнутые на-

Таблица 3.

**Динамика перекрытий крон в культурах сосны Новонеженского лесничества
Семиозерного ГУ лесного хозяйства Костанайской области**

Густота, тыс. шт.	Показатели	Возраст, лет															
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
12	Перекрытие	-	0,08	0,18	0,30	0,54	0,76	0,96	1,02	1,01	1,00	0,99	0,99	-	-	-	-
	Коэффициент перекрытия	-	0,18	0,29	0,38	0,61	0,80	0,98	1,04	1,03	1,02	1,01	1,01	-	-	-	-
11	Перекрытие	0,06	0,13	0,22	0,28	0,36	0,46	0,61	0,80	0,92	0,99	0,96	0,94	0,90	0,88	0,83	-
	Коэффициент перекрытия	0,37	0,48	0,58	0,57	0,59	0,70	0,84	1,00	1,08	1,11	1,07	1,04	1,00	0,98	0,92	-
8-10	Перекрытие	0	0	0	0,04	0,11	0,18	0,32	0,48	0,60	0,66	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,57
	Коэффициент перекрытия	0	0	0	0,08	0,19	0,27	0,44	0,60	0,71	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,66	0,63

саждения до 17 - 24-летнего возраста поддерживали сомкнутость крон на одном уровне.

Сомкнутость, вычисленная по сумме площадей проекций крон, как и сомкнутость по проекции полога кульминирует раньше в густых культурах, чем в редких. Ее величина достигает двух единиц по сравнению с площадью занятого древостоем участка, что значительно выше выявленных Макаренко А.А., Смирнов Н.Т. [2] соотношений для естественных сосняков Казахского мелкосопочника и близко к смешанным древостоям Литвы [3].

В густых культурах сосны сомкнутость полога, вычисленная двумя способами (по проекции полога и по сумме площадей крон), до возраста 4 лет, а в культурах средней густоты до 6 - 7 лет имеют близкие результаты. С возрастом проявляются перекрытия крон и сомкнутость по сумме площадей крон резко возрастает.

Перекрытие крон, достигает своего максимума в разные возрасты и также зависит от густоты древостоя. И, тем не менее, во всех условиях произрастания в 10 - 13-летнем возрасте отмечен наибольший коэффициент перекрытия (отношение площади перекрытия к площади проекции полога), хотя сама величина перекрытия различается существенное, и больше она в густых культурах. В 11 - 13-летнем возрасте начинают отмирать нижние ветви кроны, и происходит естественное изреживание древостоев. Для создания целевых хозяйств, например, семенных участков, необходимо проводить рубки простора в культурах с густотой 11 - 12 тыс. шт/га в возрасте

6 - 8 лет, когда коэффициент перекрытия крон не превышает 80%, в более редких культурах (3 - 7 тыс. шт./га) разреживание может проводиться несколько позднее 50% от сомкнутости полога.

Определенный интерес с практической стороны представляет выявление соотношения средних размеров кроны (диаметра кроны) с высотой, поскольку при наличии такой зависимости можно строить таблицы сомкнутости полога в зависимости от высоты древостоев.

Наблюдения за ростом сосновых культур различной густоты в лесной опытной даче ТСХА позволили П.С.Кондратьеву [4] вывести соотношение диаметров кроны и высоты стволов, равное 3:5 или 1:1,66, на основе которого был установлен возраст смыкания крон в зависимости от высоты древостоев. В молодняках ленточных боров оно равно 1:3, а в средневозрастных и спелых древостоях – 1:5 [5].

Имеющиеся данные позволили выявить эти соотношения для культуры сосны Северного Казахстана на черноземах, а именно:

Наблюдения за ростом сосновых культур различной густоты в лесной опытной даче ТСХА позволили П.С.Кондратьеву [4] вывести соотношение диаметров кроны и высоты стволов, равное 3:5 или 1:1,66, на основе которого был установлен возраст смыкания крон в зависимости от высоты древостоев. В молодняках ленточных боров оно равно 1:3, а в средневозрастных и спелых древостоях – 1:5 [5].

Имеющиеся данные позволили

выявить эти соотношения для культуры сосны Северного Казахстана на черноземах, а именно:

Отношение диаметра кроны к высоте дерева с возрастом увеличивается, т.е. оно динамично. Соотношение 1:1,66 приходится на возраст 7-8 лет, сомкнутость полога в этот период для культур с густотой 8-10 тыс.шт./га достигает 0,95. Учитывая, что величина сомкнутости 0,7 - 0,8 является естественной для сосновых молодняков Северного Казахстана и в спелых древостоях она снижается до 0,6, этот возраст можно считать возрастом окончательного формирования полога в культурах сосны. Последующее увеличение относительного показателя роста кроны происходит за счет процесса дифференциации деревьев и частичного их отмирания.

Отношение диаметра кроны к высоте дерева с возрастом увеличивается, т.е. оно динамично. Соотношение 1:1,66 приходится на возраст 7-8 лет, сомкнутость полога в этот период для культур с густотой 8-10 тыс.шт./га достигает 0,95. Учитывая, что величина сомкнутости 0,7 - 0,8 является естественной для сосновых молодняков Северного Казахстана и в спелых древостоях она снижается до 0,6, этот возраст можно считать возрастом окончательного формирования полога в культурах сосны. Последующее увеличение относительного показателя роста кроны происходит за счет процесса дифференциации деревьев и частичного их отмирания.

Полученные данные позволяют заключить, что рубки ухода в культурах сосны следует начинать в 10 - 13 лет.

References:

1. Makarenko E.A. Nauchnoe obosnovanie rubok ukhoda v lesnykh kul'turakh Severnogo Kazakhstana: avtoreferat kand. s-kh. nauk: 06.02.03 [Scientific substantiation of felling in forest cultures of the Northern Kazakhstan: Abstract. Cand. of Sciences: 06.02.03]. – Sverdlovsk: UITI, 1978. – 21 p.
2. Makarenko A.A., Smirnov N.T. Formirovanie sosnovykh i sosnovoberezovykh nasazhdenii [Formation of pine and pine-birch plantations]. – Alma-Ata, 1973. – 188 p.
3. Kairyukshtis L.A. Formirovanie elovo-listvennykh molodnyakov [The formation of pine-birch underwood]. Kaunas, 1959.-245 p.
4. Kondrat'ev P.S. Novye dannye nablyudeniia za rostom sosnyakov raznoi gustoty. Izvestiya Timiryazevskoi s.kh. akademii. Sel'khozgiz [New

observations of the growth of pine forests of various density. News of the Timiryazev Academy]. - 1959. - No 2. – P. 141-154.

5. Gribanov L.N. Stepnye bory Altaiskogo kraia i Kazakhstana [Steppe pine forests of the Altai region and Kazakhstan]. - Moskva, 1960. – 156 p.

Литература:

1. Макаренко Е.А. Научное обоснование рубок ухода в лесных культурах Северного Казахстана: автореф. канд. с-х. наук: 06.02.03. – Свердловск: УлТИ, 1978. - 21 с.
2. Макаренко А.А., Смирнов Н.Т. Формирование сосновых и сосново-березовых насаждений. – Алма-Ата, 1973. – 188 с.
3. Кайрюкшис Л.А. Формирование елово-лиственных молодняков. Каунас, 1959.-245 с.
4. Кондратьев П.С. Новые дан-

ные наблюдений за ростом сосняков разной густоты. Известия Тимирязевской с.х. академии. Сельхозгиз. - 1959. - № 2. – С. 141-154.

5. Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. - М., 1960. – 156 с.

Information about author:

Dani Sarsekova - Doctor of Agricultural sciences, Full Professor, Head of a Chair, Kazakh State Agrotechnical University named after S. Seyfullin; address: Kazakhstan, Almaty; e-mail: dani999@mail.ru

Сведения об авторе:

Сарсекова Дани - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина; адрес: Казахстан, Алматы; электронный адрес: dani999@mail.ru



INTERNATIONAL ACADEMY OF INTELLECT AND QUALITATIVE PROGRESS

CERTIFICATION «ICSQ-775»

- ◆ Standart certification
- ◆ Operative certification



PATENTING IOSCEAAD-775

- ◆ Standart patenting
- ◆ Operative patenting



ACCREDITATION

- ◆ Authoritative accreditation
- ◆ Procedural accreditation
- ◆ Status accreditation
- ◆ Membership accreditation
- ◆ Expert accreditation



<http://academy.iuci.eu>

**SILVICULTURAL-ECOLOGICAL
SIGNIFICANCE OF BROAD-LEAVED
FORESTS OF THE NORTHWEST OF
RUSSIA**

I. Smirnov, Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor
Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia

The author considers the silvicultural and ecological characteristics of the broad-leaved forests of the Northwest of Russia, in particular biodiversity and productivity.

Keywords: broad-leaved forests, forest productivity, biodiversity.

Conference participant, National championship in scientific analytics

Широколиственные леса на территории Северо-Запада России – это леса с преобладанием таких пород деревьев как дуб, ясень, вяз, ильм, клен, липа. В основном дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) является видо-ценозообразователем, прочие породы широколиственных лесов считаются сопутствующими (виды-спутники). Широколиственные леса являются вполне самостоятельной единой систематической и биологической единицей, сложным комплексом со своей эволюционной историей, они представляют собой наиболее богатый и древний лесной тип на территории России. По мнению Р.А. Карпионовой [1], их древность подтверждается следующими фактами:

1. богатым спектром семейств (флористический состав травянистого яруса широколиственных лесов насчитывает 551 вид, относящийся к 209 родам, 52 семействам, что составляет 32% от количества семейств флоры быв. СССР);

2. эволюционной примитивностью наиболее широко представленных семейств;

3. многочисленностью моно- и олиготипных родов;

4. наличием остатков меловой и раннетретичной флоры;

5. отсутствием заметного числа молодых видов.

Филоценогенез широколиственных древесных пород определил высокую адаптацию всех компонентов широколиственного леса к совместно произрастающему. Эволюция ценологических связей привела к формированию устойчивых широколиственных лесов с дубом как эдификатором. Для всех коренных ненарушенных типов

широколиственных лесов характерен определенный состав древесных и кустарниковых пород и травостоя, в основном мало изменяющийся на всем протяжении Европейской равнины [2].

Несмотря на относительно небольшой список видов-ценозообразователей в сравнение с азиатским, и североамериканским ареалом, современные европейские широколиственные леса являются наиболее разнообразными и богатым типом растительности в своей географической зоне. Запасы фитомассы могут достигать в них 400-500 т/га, то есть они уступают в этом отношении лишь гилеям и влажным муссонным лесам. Продуктивность европейских широколиственных лесов, близка к продуктивности саванн (биомасса саванн меньше) и составляет 100-150 ц/га в год [3]. С растительным богатством и разнообразием широколиственных лесов тесно связано разнообразие животного мира, грибов, бактерий. Особенно большим биоразнообразием отличается почва и подстилка, скорость разложения и переработки органических веществ в умеренных широколиственных лесах сравнима с таковой для тропиков.

Несмотря на относительно малый удельный вес широколиственных лесов в лесном фонде отдельных регионов и России в целом, их значение трудно переоценить, в особенности рекреационные, защитные функции и высокий потенциал биоразнообразия. Наряду с усилением природоохранного значения широколиственных лесов, не ослабевают к ним интерес как к источнику ценной древесины. Издавна, широколиственные леса также являлись богатым источником недревес-

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ
СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ**

Смирнов И.А., канд. с.-х. наук, доцент
Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Россия

В статье рассматриваются лесоводственно-экологические особенности широколиственных лесов Северо-Запада России, в частности показатели биоразнообразия и продуктивности.

Ключевые слова: широколиственные леса, продуктивность лесов, биоразнообразие.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

ной продукции леса. Так, А.М. Шутьев [4], приводя расчеты экономистов, показывает, что из суммарного дохода с одного гектара дубравы на долю древесины падает только 60%, остальные 40% распределяются следующим образом: плоды и семена – 16, продукция пчеловодства – 6, лекарственное и техническое сырье – 2, продукция охотничьего хозяйства – 10, травяной покров и веточная масса – 6.

Продуктивность и хозяйственное значение широколиственных лесов по отдельным регионам России неравномерно. Например, основные площади дубрав на территории Европейской части России сосредоточены в четырех экономических районах: Северо-Кавказском, Поволжском, Центральном-Черноземном и Уральском. Их общая площадь равна 2925,7 тыс.га. В то же время площадь насаждений дуба по всему Северо-Западному экономическому району России составляет всего 31,1 тыс. га с запасом 0,54 млн. м³. Однако в большинстве это высокоствольные дубравы, продуктивность которых в среднем на 20-25% выше, чем низкоствольных [4].

Широколиственные леса на Северо-Западе России произрастают по берегам Финского залива, в поймах рек, на моренных холмах, сложенных известняковым щебнем и на возвышенностях с тяжелыми глинами озерноледникового происхождения [5]. Дуб имеет здесь северную границу своего ареала. Еще в историческое время территория, занимаемая широколиственными лесами, была значительно больше [6]. Сокращение площадей широколиственных лесов шло интенсивно в агрикультурное время в результате вырубки, раскорчевки и неумеренного

выпаса скота. Те небольшие дубовые рощи, которые остались к настоящему времени, лишь часть того, что имело еще 1500-1000 лет назад.

Несмотря на то, что в настоящее время широколиственные леса не играют ведущей роли в растительном покрове Северо-Запада России, они представляют большой интерес для познания природных закономерностей этого региона. Они составляют существенную долю разнообразия растительности и заслуживают охраны. Исходя из этого, изучение особенностей распространения широколиственных лесов, их состояния, состава и структуры в современных условиях приобретают особую актуальность.

References:

1. Karpisonova R.A. Travyanistye rasteniya shirokolistvennykh lesov SSSR. Ekologo-floristicheskaya i introduktsionnaya kharakteristika [Herbaceous plants of broadleaf forests of the USSR. Ecological and floristic as well as introduction characteristics]. - Moskva., Nauka, 1985., pp.10
2. Smirnova O.V. i dr. Vostochnoevropейskie shirokolistvennye lesa [The Eastern European broadleaf forests]. Moskva., Nauka, 1994. – 364 p.
3. Rodin L.E. Biologicheskaya produktivnost' nazemnykh rastitel'nykh soobshchestv. Osnovnye problemy

sovremennoi geobotaniki [Biological productivity of terrestrial plant communities. Main problems of modern geobotany]. – Leningrad., Nauka, 1968., pp. 41-45

4. Shutyaev A.M. Bioraznoobrazie duba chereshchatogo i ego ispol'zovanie v selektsii i lesorazvedenii [Biodiversity of the English oak and its use in selection and forestation]. - Voronezh, 2000. – 336 p.

5. Vasilevich V.I., Bibikova T.V. Shirokolistvennye lesa severo-zapada Evropeiskoi Rossii. I. Dubovye lesa. Botanicheskii zhurnal [Broadleaf forests of the North-west of European Russia. I. Oak forests. Botanical Journal]. - 2001., Vol.86., No 1., pp. 47-55.

6. Smirnov I.A. Litvinova E.M. Dubovye lesa v XVIII veke na sovremennoi territorii Novgorodskoi oblasti po arkhivnym dannym. Botanicheskii zhurnal [Oak forests in the XVIII century on the present territory of the Novgorod region, according to the archive data. Botanical Journal]., - 2001., Vol. 86., No 9., pp. 90-95.

Литература:

1. Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. // Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. М.: Наука, 1985. – С.10

2. Смирнова О.В. и др. Восточно-европейские широколиственные леса. М: Наука, 1994. – 364 с.

3. Родин Л.Е. Биологическая продуктивность наземных растительных сообществ. // Основные проблемы современной геоботаники. Л.: Наука, 1968. – С. 41-45

4. Шутяев А.М. Биоразнообразие дуба черешчатого и его использование в селекции и лесоразведении. Воронеж, 2000. – 336 с.

5. Василевич В.И., Бибикова Т.В. Широколиственные леса северо-запада Европейской России. I. Дубовые леса // Бот. журн. - 2001. - Т.86., №1. - С. 47-55.

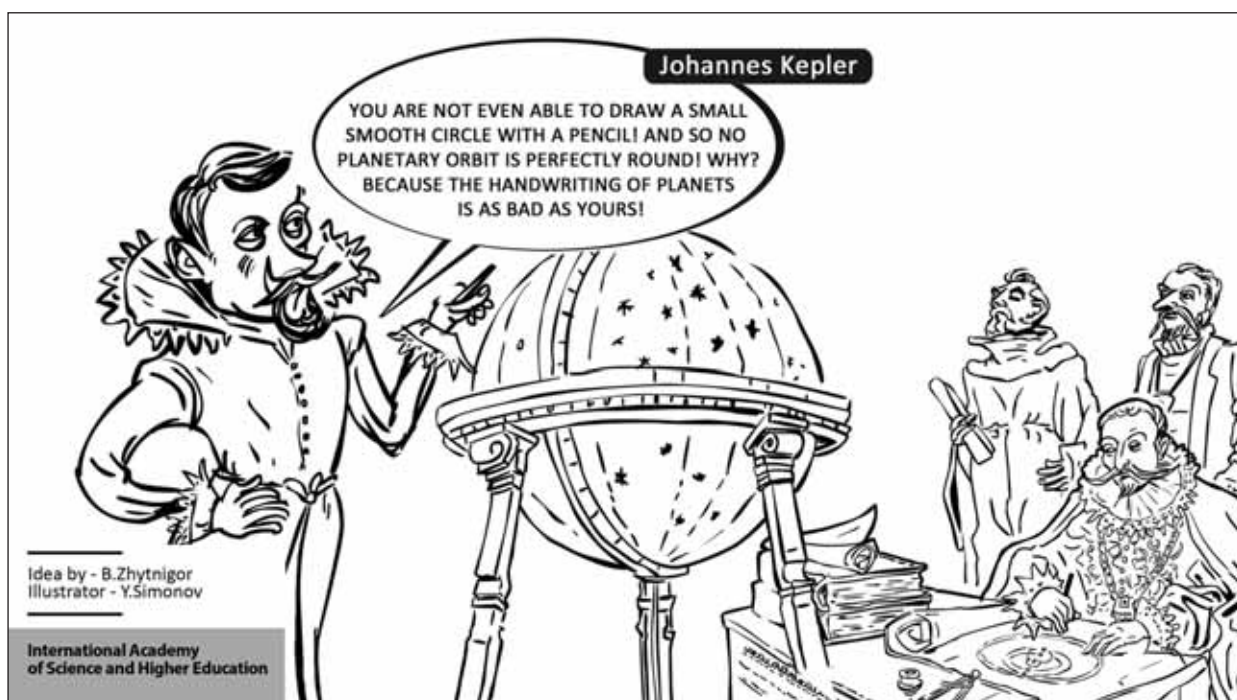
6. Смирнов И.А. Литвинова Е.М. Дубовые леса в XVIII веке на современной территории Новгородской области по архивным данным. Бот. журн., 2001., т. 86. №9. – С.90-95.

Information about author:

Igor Smirnov - Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University; address: Russia, Novgorod city; e-mail: ingvarsm@mail.ru

Сведения об авторе:

Смирнов Игорь - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого; адрес: Россия, Новгород; электронный адрес: ingvarsm@mail.ru



RECREATION RESOURCES OF THE SOUTHERN URAL: POSSIBILITY AND PROBLEMS OF USE

M. Frolova, Student
S. Kraineva, Candidate of Biological sciences, Associate Professor
Chelyabinsk State University, Russia

The authors consider recreation resources of the South Ural and the current degree of their use. The authors also determine resources of the South Ural not used in the recreation process. The possibility of using these resources is determined.

Keywords: resources, recreation resources, recreation load, tourism, South Ural.

Conference participants

Имея уникальные рекреационные ресурсы, Южный Урал пока слабо развит в туристском отношении, а его горные территории являются поставщиками сырья и используются в основном для разработки полезных ископаемых. Активное развитие туризма – важное направление экономического развития региона.

Разнообразие рекреационных ресурсов Южного Урала обусловлено геолого-геоморфологическими, климатическими, гидрологическими особенностями, а также особенностями растительного покрова на данной территории.

Рельеф Южного Урала отличается большим разнообразием: с запада на восток выделяются Уфимское плоскогорье, собственно Уральские горы (Уральский кряж), Зауральский пeneплен, который переходит в Западно-Сибирскую низменность.

Климат Южного Урала континентальный, характерна асимметрия климатических показателей между его западной и восточными частями. Общие черты климата: продолжительная холодная зима с устойчивым снежным покровом и непродолжительное теплое (иногда жаркое) лето.

Изменение климатических условий с севера на юг и характер рельефа, особенно наличие высот более 1500 метров, отражаются на смене природных ландшафтов в широтном (зональность) и вертикальном (поясность) направлениях.

По территории Южного Урала протекают 3602 реки, однако протяженность более 100 км имеют всего 17 рек, а длину более 200 км – 7 рек: Миасс, Уй, Урал, Ай, Уфа, Увелька, Гумбейка. Богат Южный Урал озерами, химический состав вод которых исключительно разнообра-

зен (гидрокарбонатный, хлоридный, натриевый, сульфатный). Минерализация вод колеблется от нескольких десятков до 100 – 150 г/л. Наиболее крупные озера: Увильды, Тургояк, Большой Кисегач, Иткуль, Иртяш. Кроме того, озера Увильды и Тургояк отнесены Международной лимнологической ассоциацией к числу ценнейших водоемов мира.

Разнообразие климатических условий, наличие различных форм рельефа и высоты над уровнем моря обуславливают деление растительности Южного Урала на ряд географических зон. Так, в высокогорной части выделяют 3 пояса: пояс горно-таежных темнохвойных лесов, пихтово-еловые леса, осиново-березовые леса. На территории Южного Урала встречаются почти все виды растительности, распространенные в умеренных и арктических регионах России. Именно видовое разнообразие создает неповторимые пейзажи, благоприятно влияющие на психоэмоциональное состояние человека и его самочувствие (например, хвойные породы выделяют фитонциды, обладающие лечебным действием на органы дыхания).

Таким образом, вышеперечисленные особенности Южного Урала дают возможность для создания и развития самых разнообразных видов рекреации. Туристские ресурсы включают природные, исторические и культурные достопримечательности, среди которых более двухсот особо охраняемых территорий (в том числе всемирно известный Ильменский заповедник, музей – заповедник «Аркаим»), а также свыше 450 памятников археологии, истории и культуры, градостроительства и архитектуры.

Наиболее широко распространено санаторно-курортное обслуживание, что

РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ЮЖНОГО УРАЛА: ВОЗМОЖНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Фролова М.Ю., студент
Крайнева С.В., канд. биол. наук
Челябинский государственный университет, Россия

В статье рассматриваются имеющиеся на территории Южного Урала рекреационные ресурсы, степень их использования в настоящее время, а также определяются не вовлеченные в рекреационный оборот ресурсы Южного Урала, устанавливается возможность их использования.

Ключевые слова: ресурсы, рекреационные ресурсы, рекреационная нагрузка, туризм, Южный Урал.

Участники конференции

связано с огромным количеством озер на территории, так как подавляющее большинство санаториев, баз отдыха, пансионатов, бальнеогрязелечебниц располагается на берегах озер. Например, государственное унитарное предприятие (ГУП) «Санаторий Кисегач», «Санаторий Увильды», санаторий «Сосновая горка», «Пансионат Карагайский Бор» и другие. В данных учреждениях осуществляется лечение и профилактика заболеваний нервной, пищеварительной, кровеносной, мочеполовой, костно-мышечной, дыхательной, иммунной систем.

Большое количество пещер и карстовых форм рельефа благоприятствует развитию спелеотуризма. Наиболее развитыми в этом отношении считаются пещеры: Сухая Атя, Комсомольская, Игнатиевская, которые являются памятниками природы и нуждаются в охране.

Горнолыжный туризм – одна из наиболее бурно развивающихся отраслей мирового туристического бизнеса. Однако на Южном Урале из-за отсутствия детального исследования горных хребтов, склонов и недостаточного финансирования данная сфера отдыха используется неполно. В настоящее время функционируют такие горнолыжные центры как Завьялиха, Аджигардак, Солнечная долина, известные далеко за пределами региона и страны. Уникальные природные ресурсы для дальнейшего развития горнолыжного туризма есть в Саткинском, Ашинском, Катав – Ивановском районах, в городах Златоуст, Миасс, Куса, Верхний Уфалей. Горные массивы Нургуш, Уван, Уреньга, Таганай, Брахмур подходят для горнолыжного туризма. В целом, устойчивый снежный покров зимой в сочетании с горным рельефом благоприятен для развития этой отрасли туризма.

Наиболее актуальная проблема рекреационных ресурсов региона – их экологическое состояние. Периодическое присутствие и деятельность больших масс отдыхающих на неблагоустроенной в рекреационном отношении лесной территории вызывает рекреационную депрессию – изменения в природных комплексах под влиянием интенсивного использования их для отдыха населения. Так, допустимая рекреационная нагрузка на озере Увильды превышает норму в 27 раз, на озере Тургойк – в 25,6 раз, на озере Еланчик – в 26,2 раза. В связи с этим в некоторых районах создается напряженное положение с источниками питьевого водоснабжения. Например, в Чебаркульском районе источник питьевого водоснабжения озеро Кисегач загрязнено стоками, а также из озера осуществляется чрезмерный водозабор. Намечена реконструкция очистных сооружений на озерах Увильды и Кисегач. Также существенную рекреационную нагрузку оказывают неорганизованные рекреанты, оставляющие после себя твердые бытовые отходы.

Таким образом, Южный Урал обладает высоким рекреационным потенциалом, который на сегодняшний день используется нерационально.

References:

1. Likholetov, V.V. Razvitie turizma na gornykh territoriyakh Yuzhnogo Urala: osnovnye problemy i perspektivy [The development of tourism in mountain areas of the South Ural: main problems and prospects]. – Chelyabinsk, 2009., pp.4-5.
2. Levit, A.I. Yuzhnyi Ural: Geografiya, ekologiya, prirodopol'zovanie. Uchebnoe posobie [Geography, ecology, environmental management. Tutorial]. – Chelyabinsk., Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 2005., pp.10, 39.
3. Puti povysheniya effektivnosti turistsheskikh resursov Chelyabinskoi oblasti. Prevrashchenie turizma v otrasl' ekonomiki. Nauchno – prakticheskaya konferentsiya [Ways to improve the touristic resources of the Chelyabinsk region. Transformation of the tourism industry into the branch of economy. Scientific-practical conference]. – Chelyabinsk, 2001., pp.18, 34.
4. Suraev, V.S. Osobo okhranyаемые prirodnye territorii Yuzhnogo Urala: uchebnoe posobie [Especially protected



natural areas of the Southern Ural: Tutorial]. – Magnitogorsk., GOU VPO MG TU, 2008., pp. 53, 114, 265.

5. Uspin, A.A. Rekreatsionnye resursy Urala. Etyudy po ekologii [Recreational resources of the Ural. Ecological studies]. – Ekaterinburg., Bank kul'turnoi informatsii, 2002., pp. 58, 75.

Литература:

1. Лихолетов, В.В. Развитие туризма на горных территориях Южного Урала: основные проблемы и перспективы. – Челябинск, 2009. – с.4 - 5.
2. Левит, А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование. Учебное пособие. – Челябинск: Юж. – Урал. кн. изд – во, 2005. – с.10, 39.
3. Пути повышения эффективности туристических ресурсов Челябинской области. Превращение туризма в отрасль экономики// научно – практическая конференция. – Челябинск, 2001. – с.18, 34.
4. Сураев, В.С. Особо охраняемые природные территории Южного Урала: учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ

ВПО «МГТУ», 2008. – с.53, 114, 265.

5. Успен, А.А. Рекреационные ресурсы Урала. Этюды по экологии. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 2002. – с.58, 75.

Information about authors:

Maria Frolova – student, Chelyabinsk State University; address: Russia, Chelyabinsk city; e-mail: fmu14@mail.ru

Svetlana Kraineva - Candidate of Biological sciences, Associate Professor, Chelyabinsk State University; address: Russia, Chelyabinsk city; fmu14@mail.ru

Сведения об авторах:

Фролова Мария - студент, Челябинский государственный университет; адрес: Россия, Челябинск; электронный адрес: fmu14@mail.ru

Крайнева Светлана - кандидат биологических наук, Челябинский государственный университет; адрес: Россия, Челябинск; электронный адрес: fmu14@mail.ru

FIRST LIPIDIC BCW AND LIPOPROTEINS OF CELLS AND BLOOD

L. Telepneva, Research Associate
Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology,
Ukraine

The possibility of creation of lipidic catalyst systems and lipoproteins in the pre-cellular period of life development is considered.

Keywords: lipids, lipoproteins, amino acids, BCW.

Conference participant, National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

Место введения

В первой части данной работы сообщалось о том, что липиды могут выступать в качестве субъединиц диальной биологической шеренги первого уровня сложности (диальной БШПУС) и, располагаясь параллельно или антипараллельно, образовывать две функционально различные биологические катализаторные структуры (БКС). Более подробному описанию свойств этих биоструктур, а также их частей, на которые они могут распадаться, будет посвящена большая часть данного раздела работы.

Части БКС

и преддверье генетического кода

Как уже сообщалось в предыдущей части данной работы, при смене конформации БКС изменяться и расположение её субъединиц (рис. 1а-1в). Кроме того, при смене конформации БКС обязательно изменяется и число связей у её субъединиц, что позволяет предположить неравное (хотя и относительно постоянное) деление этих биоструктур в случае их распада (развала) на отдельные части (рис. 1д-1ж). Рассмотрим более подробно, на какие же составные части могла распадаться липидная БКС, находящаяся в конформации с двумя малыми реакционными каналами (рис. 1а). В итоге двух возможных развалов данной конформации БКС (на рис. 1д показан только один из них коричневой линией) образуются две разные крупные биосистемы – два мономера липопротеинов (МЛП): 1-2'-1' и 1-2-1', состоящие из трех липидных молекул и взаимодействующей с ними аминокислоты (АК), выделенной на рис. 1 темным цветом.

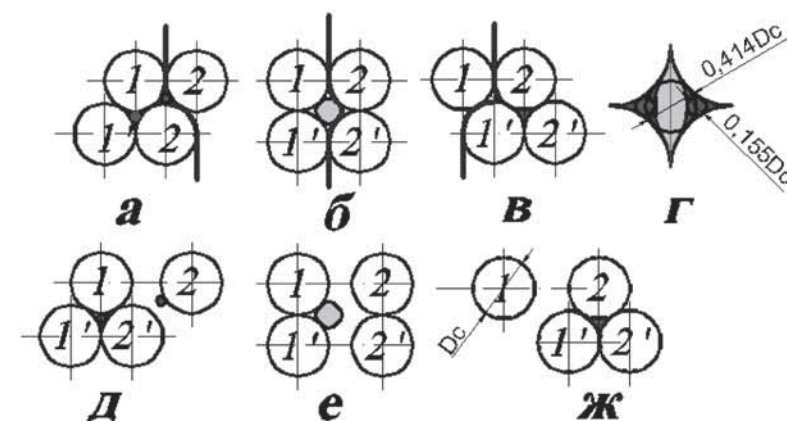


Рис. 1. Конформации БКС и биоструктуры, на которые она распадается.

Данные распады БКС обязательно будут сопровождаться и определенным липидным фоном, представленным отдельными липидными молекулами одной из двух липидных БШПУС, создавших биоструктуру: субъединицами 2 или 1' (рис. 1а и рис. 1д). Аналогичная ситуация будет наблюдаться и при распадах зеркальной конформации БКС (рис. 1ж).

В итоге двух возможных распадов данной конформации БКС (на рис. 1д показан только один из них коричневой линией) образуются две разные крупные биосистемы – два мономера липопротеинов (МЛП): 1-2'-1' и 1-2-1', состоящие из трех липидных молекул и взаимодействующей с ними аминокислоты (АК), выделенной на рис. 1 красным цветом.

Появление в МЛП трех линейных контактов между липидами и трех липид-аминокислотных связей значительно усиливало данную биосистему и увеличило её жизнеспособность, поскольку протяженность каждого из этих линейных контактов равна 1/3 диаметра липида. Каждая липидная субъединица МЛП имеет

по два липид-липидных контакта, расположенные в двух разных плоскостях, пересекающихся под углом 60°. Три липидно-аминокислотных связи МЛП также располагаются в плоскостях, пересекающихся под углом в 60°. Эти особенности биоконструкции настолько повысили её прочность и живучесть, что МЛП не только навечно остались в эволюционном потоке жизни, но и стали «биоблоками», из которых начали создаваться более сложные биосистемы.

Следует заметить, что схемы рис. 1б и рис. 1ж способны объяснить, как уже на уровне этой липидной БКС из АК (выделенных красным цветом), попавших в малые реакционные каналы биоструктуры (рис. 1а), могли создаваться дипептиды. На этих схемах результат взаимодействия двух АК - дипептид - представлен в виде зеленого круга, находящегося в большом канале данной биоструктуры (рис. 1б).

Попутно напомним, что если карбоксильная группа одной АК ацилирует аминогруппу другой АК, то образуется амидная связь, которую называют пептидной. Каждая бел-

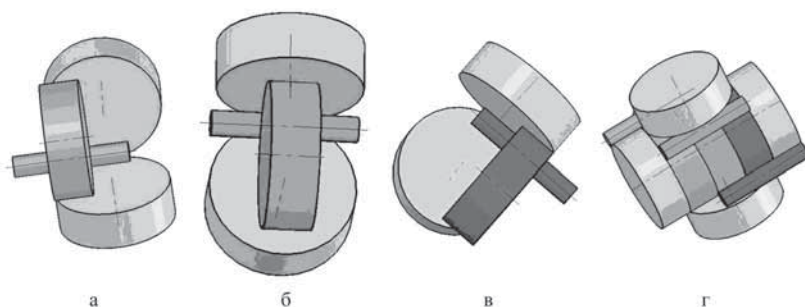


Рис. 2. Три конформации МЛП (а-в), способствующие созданию кубической (г) конформации элементарной липопептидной частицы (ЭЛПЧ).

ковая цепь содержит на одном конце АК со свободной аминогруппой – это N-концевой остаток, и на другом – АК с карбоксильной группой – С-концевой остаток [1, 477]. Следовательно, дипептид, собранный БКС, мог образоваться только при определенной пространственной ориентации АК в реакционных каналах. При этом параллельное расположение АК позволяло осуществить пептидную связь, а антипараллельное – нет. Но в таком случае всегда одна из частей дипептида – один из его аминокислотных остатков – вынужденно оставался без липидного окружения. Благодаря этому обстоятельству и произошел раздел АК, взаимодействующих с тройкой липидов на неполярные (гидрофобные) АК и полярные, или гидрофильные. Соответственно, в дальнейшем и их биологические грузила – аминоксил-тРНК-синтетазы (АРСа-зы). «опускающие» АК до уровня плавленности их тРНК, также должны были разделяться на две группы.

Так уж эволюционно сложилось, что ориентацию АК в МЛП, представленных на рис. 1а и рис. 1в, способны определить только тройки липидных субъединиц, с нею непосредственно взаимодействующих.

Кроме того, схема рис. 1е позволяет объяснить, как же происходило появление новых липидных БШПУС 1-1' и 2-2' из старых - 1-2 и 1'-2', а также формировалось предпочтительное липидное окружение АК и пептидов (белков). Теперь, становится ясной и большая зависимость свойств АК от характеристик двух липидных молекул: №1 и №1', а в последующем и

от двух нуклеотидов, с которыми она остается в контакте в случае развала нуклеотидной БКС, находящейся в конформации с большим реакционным каналом (рис. 1б и рис. 1е).

Таким образом, случайный в начале эволюции БКС захват АК в малые каналы биосистемы, происходящий при её сборке из двух диальных БШПУС, привел к постоянному контакту АК и липидных молекул, став отправной точкой в создании двух разновидностей ЛП: свободных (плазменных) и структурных (клеточных). Помимо этого возможность образования дипептидов в липидной БКС стала одновременным истоком как создания билипидного слоя, так и его изначальной химической асимметрии (неоднородности). Причем второй липидный слой бислоя мог образовываться вокруг свободного от липидов аминокислотного остатка дипептида из липидных молекул липидного фона, образованного при развалах БКС. Со временем данный липидный фон стал служить индикатором распада БКС для ДНК и краеугольным камнем для создания прямых и обратных связей биоструктур.

В результате этого экономная Природа стала использовать все имеющиеся у нее в наличии биологические субъединицы как в ансамбле молекул, так и «сольно», наделяя их при этом различной функциональной нагрузкой. Это отчетливо показано на примере отдельной липидной молекулы, идентичной тем, из которых создана липидная составляющая МЛП.

Заметим, что три липидных молекулы, находящиеся в рассматрива-

емых на рис. 1 частях БКС, взаимодействуя с аминокислотой, образуют плоские конформации МЛП. Однако, оставшись свободными, данные липиды могли образовывать и объемные конформации МЛП, представленные на рис. 2, с образованием «аминокислотных каналов», сформированных основаниями двух взаимно перпендикулярных липидов и образующими третьего липида, в которые также попадали АК. Подобные биоструктуры представлены на рис. 2а-2в, где АК показаны в виде тоненького цилиндра, окрашенного в один и тот же цвет с липидной молекулой, прижимающей её к двум взаимно перпендикулярным липидам МЛП.

В этих конформациях МЛП две липидные молекулы, располагаясь взаимно перпендикулярно, имеют друг с другом всего лишь один точечный контакт. В то же время третий липид данной биосистемы имеет с каждой из двух вышеназванных липидных молекул по одному линейному контакту. Протяженность каждого линейного контакта между липидами в этом случае по величине будет равной величине толщины данной цилиндрической липидной молекулы. В идеале для трех идентичных молекул липидов она равняется 1/3 величины их диаметра. Последнее обстоятельство и делает липидную составляющую МЛП достаточно долгоживущей для того, чтобы в его центральный канал могла попасть и задержаться там, словно кораблик в канале, необходимая для его упрочнения АК. АК, попавшая в канал МЛП, своими тремя липид-аминокислотными связями настолько упрочняла эти биоконструкции, что данные конформации МЛП были подхвачены рекой эволюции. Рассматривая конформации МЛП, представленные на рис.2, сразу же становится ясным, что каждая из них, несмотря на одинаковый элементный состав, представляет собою абсолютно разные биоструктуры.

Причем конформация МЛП (2б) будет самой жизнеспособной из-за полной симметричности расположения её составляющих (в первую очередь, АК и липида, определяющего её основные свойства и также окрашенного в один цвет с этой кислотой).

Становится также очевидным и тот факт, что из представленных здесь трех конформаций МЛП можно быстро собрать две новые биоструктуры, состоящие из двух целых комплементарных пар конформаций МЛП. Причем первая из этих биоструктур будет состоять из конформации МЛП рис. 2а и конформации МЛП рис. 2б, а вторая – из конформации МЛП рис. 2б и конформации МЛП рис. 2в. При этом первая биосистема, будет собираться как бы с левой стороны, а вторая – с правой стороны от более симметричной конформации МЛП (т.е. от биоструктуры рис. 2б). А это – уже прямой путь к созданию зеркальных объемных биоструктур и продольной симметрии многих объектов живой природы.

Однако можно задействовать сразу все конформации МЛП, представленные на рис. 2. Тогда в результате их последовательного объединения может получиться новая кубическая биоструктура (рис. 2 г) – элементарная частица липопротеина (ЭЧЛП), для лучшего осмотра которой убран липид, поддерживающий АМ, окрашенные в красный и зеленый цвет (рис. 3).

На рис. 3 ЭЧЛП представлена в двух проекциях и отдельно показаны её АК вместе с взаимодействующими с ними тройками липидов. Поэтому сразу же обратим внимание на наличие в данной биоструктуре четырех АК-каналов, поскольку четвертый из них (пустой) возникает как бы ниоткуда, только лишь благодаря сборке трех МЛП в конструкцию более высокого уровня сложности - ЭЧЛП.

Причем форма этих АК-каналов способствовала расположению боковой части АК (её R-группы) только в одном направлении. Так, в случае АК «Б» и «В» их радикалы отклонялись в сторону опорного (поддерживающего) липида под № 4, а для АК «А» – в сторону липида под № 6 (рис. 4). При этом такое расположение АК в каналах МЛП и ЭЧЛП оказалось более предпочтительным для L-изомеров АК, чем для D-AK, что и обусловило их предпочтительное использование в белковых структурах. Однако, скорее всего, окончательный выбор L-изомеров АК был сделан только при переходе к рибосомному

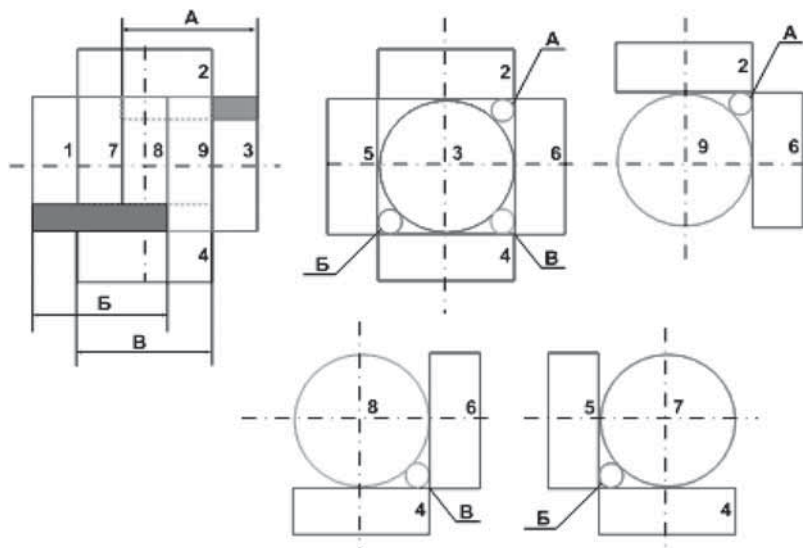


Рис. 3. Кубическая конформация элементарной частицы липопротеина (ЭЧЛП) и аминокислоты (АК) с тройками липидных молекул, с которыми они образуют мономеры липопротеидов (МЛП).

синтезу белков, хотя D-изомеры АК до сих пор встречаются в некоторых белках одноклеточных. В природных белках D-AK обнаруживаются редко, как правило, в составе антибиотиков пептидной природы, которые синтезируются ферментативными комплексами микроорганизмов без привлечения рибосом. Другим источником D-AK в белках может быть спонтанная рацемизация их L-стереоизомеров в составе полипептидных цепей в результате старения, что, в свою очередь, может вызвать нарушения в липидных мембранах [2, 27].

Отметим также, что сборка ЭЧЛП преимущественно происходила в постоянно движущейся воде, и в силу этого должна была осуществляться чрезвычайно быстро. Для обеспечения быстроты сборки две трети ЭЧЛП обязательно собирались из двух абсолютно целых и идентичных МЛП, в то время как последняя её треть доставлялась уже с помощью отдельных элементов идентичного им третьего МЛП. Благодаря этому обстоятельству ЭЧЛП стали открытыми системами, способными к обмену и взаимодействию с окружающим их миром. Попутно отметим, что кубические формы биообъектов характерны для самых ранних форм Жизни на Земле. И их жизнеспособность, благодаря постоянной достройке таких систем идентичными элементами системы, оказалась настолько высокой, что до

сих пор существует довольно много разновидностей археев, имеющих данную, «кубическую», форму объема.

Однако именно благодаря такой особенности сборки новой биосистемы никакая «липидно-аминокислотная» структура более высокого уровня сложности, чем первый, не сможет уже изначально собираться только из отдельных элементов, входящих в состав данной конструкции. Поэтому клетку то и нельзя получить при одномоментном объединении отдельных её составляющих. Но это обстоятельство сборки, с одной стороны, невольно приводит нас к проявлению «блочности» всех биоструктур, подхваченных эволюционным потоком жизни. А, с другой стороны, поскольку каждый из этих блоков несет всего лишь одну АК, замена данного блока на иной, неидентичный, обязательно приведет к изменению аминокислотного состава всей биоструктуры, которая в последствии проявится так называемой точечной мутацией.

Выводы:

1. При нахождении липидной БКС в конформации с одним большим реакционным каналом из захваченных ею АМ может собраться дипептид.
2. Три идентичных МЛП собираются в новый биоблок - элементарную

частицу липопротена (ЭЧЛП) кубической формы.

3. Ни одна биоструктура, выше МЛП по сложности, не может собираться из отдельных субъединиц.

References:

1. Gons'kii, Ya. I. Biokhimiya lyudini [Human biochemistry] Ya.I. Gons'kii, T. P. Maksimchuk, M.I. Kalinovs'kii: Pidruchnik [Tutorial]. – Ternopil'юб Ukrmedkniga, 2002. – 744 p.

2. Ris E., Sternberg M. Vvedenie v molekulyarnuyu biologiyu: Ot kletok k atomam: Perevod s angliyskogo [Introduction to Molecular Biology: From cells to atoms: Translated from English]. – Moskva., Mir, 2002. – 142 p.

3. Telepneva L.G. Glavnyi

biologicheskii zakon i rezul'taty ego voploshcheniya na primere biologicheskikh kataliziruyushchikh system [The main biological law and the results of its implementation on the example of biological catalyzing systems]. Available at: <<http://gisap.eu/ru/node/5400>>

Литература:

1. Гонський, Я. І. Біохімія людини [Текст] / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М.І. Калиновський: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.

2. Рис Э., Стернберг М. Введение в молекулярную биологию: От клеток к атомам: Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 142 с.

3. Телепнева Л.Г. Главный биологический закон и результаты его во-

площения на примере биологических катализирующих систем. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <<http://gisap.eu/ru/node/5400>>

Information about authors:

Ludmila Telepneva - Research Associate, Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology; address: Ukraine, Kharkov city; e-mail: ltelepneva@mail.ru

Сведения об авторе:

Телепнева Людмила - научный сотрудник, Институт микробиологии и иммунологии им. И.И. Мечникова; адрес: Украина, Харьков; электронный адрес: ltelepneva@mail.ru



INTERNATIONAL UNIVERSITY

OF SCIENTIFIC AND INNOVATIVE ANALYTICS OF THE IASHE

- DOCTORAL DYNAMIC SCIENTIFIC AND ANALYTICAL PROGRAMS
- ACADEMIC SCIENTIFIC AND ANALYTICAL PROGRAMS
- INTERNATIONAL ATTESTATION -BASED LEGALIZATION OF QUALIFICATIONS
- SCIENTIFIC AND ANALYTICAL PROGRAM OF THE EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL QUALIFICATION IMPROVEMENT
- DOCTORAL DISSERTATIONAL SCIENTIFIC AND ANALYTICAL PROGRAMS

<http://university.iashe.eu>

INFLUENCE OF THE NITROGEN OXIDE SYNTHESIS MODULATORS ON THE CATHEPSIN B, L, H ACTIVITY IN MONONUCLEAR LEUCOCYTES OF RATS

Yu.V. Abalenihina, Assistant Professor
M.A. Fomina, Candidate of Medical Science, Associate Professor
Ryazan State Medical University, Russia

The influence of nitrogen oxide synthesis modulators on cathepsin B, L, H activity in mononuclear leukocytes was studied. It was found out, that cathepsin B, L, H activity in mononuclear leukocytes insignificantly decreases in case of excess of NO synthesis substrate and increases in case of the lack of NO synthesis, and also in case of combined injection of L-Name and L-arginine.

Keywords. cathepsins B, L, H, mononuclear leukocytes, nitrogen oxide synthesis modulation, L-NAME, L-arginine.

Conference participants, National championship in scientific analytics

ВЛИЯНИЕ МОДУЛЯТОРОВ СИНТЕЗА ОКСИДА АЗОТА НА АКТИВНОСТЬ КАТЕПСИНОВ В, L, H В МОНОЯДЕРНЫХ ЛЕЙКОЦИТАХ КРЫС

Абаленихина Ю.В., ассистент
Фомина М.А., канд. мед. наук, доцент
Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Россия

Изучено влияние модуляторов синтеза оксида азота на активность катепсинов В, L, H в моноядерных лейкоцитах крыс. Обнаружено, что активность катепсинов В, L, H в моноядерных лейкоцитах снижается при избытке субстрата синтеза оксида азота L-аргинина и возрастает при моделировании дефицита синтеза NO, а так же при совместном введении L-NAME и L-аргинина.

Ключевые слова: катепсины В, L, H, моноядерные лейкоциты, модуляция синтеза оксида азота, L-NAME, L-аргинин.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике

Монооксид азота представляет собой уникальный по своей природе и механизмам действия вторичный мессенджер. Важная роль оксида азота заключается в том, что он регулирует не только физиологические (нейротрансмиссия, снижение агрегации тромбоцитов [12], регуляция тонуса гладких мышц [13], реакции иммунной системы [12]), но и патологические процессы (развитие воспалительной реакции, окислительного стресса) [14]. Оксид азота является свободным радикалом, который синтезируется из аргинина с помощью NO-синтазы [6], одним из блокаторов синтеза является аналог L-аргинина, N-нитро-L-аргининметилэфир (L-NAME) [9].

Известно, что ингибиторы синтеза NO увеличивают количество лейкоцитов более чем в 15 раз [11]. Эти данные свидетельствуют о том, что NO – важный эндогенный модулятор деятельности лейкоцитов. Синтез NO приводит к адгезии лейкоцитов и их миграции в ткани. Кроме этого оксид азота регулирует функциональную активность, рост и смерть иммунных клеток [8], включая макрофаги, Т-лимфоциты, тучные клет-

ки, нейтрофилы [7]. Тем не менее, роль монооксида азота в формировании иммунитета, а так же его эффекты и механизмы воздействия на клетки иммунной системы, в том числе и моноядерные лейкоциты, пока остается относительно неизвестными. Именно поэтому внимание исследователей привлекают моноциты, которые обладают широким спектром иммунной защиты, регулируют апоптоз и выживание, пролиферацию и дифференцировку клеток, а так же активацию других форменных элементов крови [1]. Одним из диагностически значимых показателей воспалительного процесса, апоптоза и иммунного ответа является степень активации лизосомальных цистеиновых протеиназ.

Экспрессия лизосомальных протеаз, например, катепсинов В и L, часто связывают с развитием апоптоза, пролиферацией опухолевых клеток, инвазией, метастазированием [2]. Так же активация лизосомальных протеаз свидетельствует об иммунном ответе организма. Катепсины представляют очень важную часть иммунной системы и должны находиться под контролем, чтобы избежать патологических повреждений

клеток и тканей. Они участвуют в активации врожденного и приобретенного иммунитета, регулируют хронические воспаления и аутоиммунные расстройства [15]. Именно поэтому действие модуляторов синтеза оксида азота на активность катепсинов В, L, H в моноядерных лейкоцитах является центральной темой текущего исследования.

Цель. Определить влияние модуляторов синтеза оксида азота на активность катепсинов В, L, H в моноядерных лейкоцитах.

Материалы и методы. Исследования проводились на 36 половозрелых беспородных белых крысах одного возраста. Контрольная группа состояла из 12 крыс, средней массой 319±16,3 граммов. Крысы содержались в обычных условиях вивария, без введения каких-либо препаратов.

Эксперимент №1: группа из 8 крыс, средней массой 313±21 граммов. Крысам на протяжении 10 дней перорально вводили аргинин в дозе 500 мг/кг.

Эксперимент №2: группа из 8 крыс, средней массой 282±60 граммов. Крысам ежедневно, в течение 7 дней, внутривенно вводили L-NAME в дозе

Таблица 1

Значения активностей катепсинов В, L, H (нмоль/чх10⁶ клеток) контрольной и экспериментальных групп (M±s)

	В	L	H
Контроль	2,04±0,88	39,49±18,39	8,17±2,85
L-аргинин	0,90±0,37	19,44±5,98*	8,08±3,02
L-NAME	1,96±1,12	50,97±30,14*	27,69±18,99*
L-аргинин + L-NAME	2,62±0,52	40,55±9,36	13,01±6,02*

Примечание: * – статистически значимые отличия от контрольной группы (p<0,05)

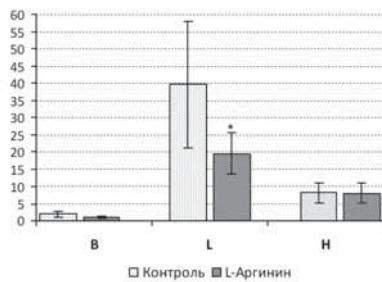


Рис. 1. Изменение активности катепсинов В, L, H после введения L-аргинина

на 25 мг/кг.

Эксперимент №3: группа из 8 крыс, средней массой 300 ± 30 граммов. На фоне перорального введения раствора L-аргинина проводилось внутрибрюшинное введение раствора L-NAME в указанных дозах.

Взятие крови выполняли из брюшной аорты под легким эфирным наркозом. Эритроциты осаждали 6% раствором декстрана, после чего плазму со взвешенными в ней лейкоцитами подвергали изопикническому центрифугированию на градиенте плотности урографин – полиглюкин. При этом получали две фракции лейкоцитов: интерфазный слой содержал моноядерные лейкоциты, представленные лимфоцитами и моноцитами, осадок – полиморфноядерные гранулоциты. Клетки отмывали раствором хлорида натрия, пропускали через капроновый фильтр для удаления конгломератов клеток [4].

Активность катепсинов В, L и H изучали спектрофлуориметрическим методом по Barrett & Kirschke [5].

Статистический анализ данных проводили по U-критерию Манна-Уитни [3].

Результаты

Обсуждение результатов

Действие аргинина на активность катепсинов В, L, H.

При сопоставлении активностей катепсинов В и H контрольной и первой экспериментальной группы были получены результаты, не имеющие статистически значимых различий, однако наблюдается тенденция к незначительному снижению активности. При сравнении активности катепсина L выявлено статистически значимое снижение активности.

Незначительная степень снижения активности может объясняться, по-видимому, низкой чувствительностью катепсинов В и H к аргинину, особен-

но катепсина H, так как его активность почти не изменилась. NO-синтаза является индуцибельным ферментом и для её сборки необходим определенный интервал времени, то есть вполне вероятно, что из субстрата (L-аргинина) не успевает синтезироваться избыток оксида азота и поэтому активность катепсинов резко не изменяется. Так же снижение активности катепсина L может происходить вследствие активации цистатина С [10].

Важно отметить, что L-аргинин является не только субстратом для синтеза NO, но и используется в организме как строительный материал – увеличивает синтез белка, способствует нормализации соединительной ткани, уменьшает рост патогенной микрофлоры, снижает

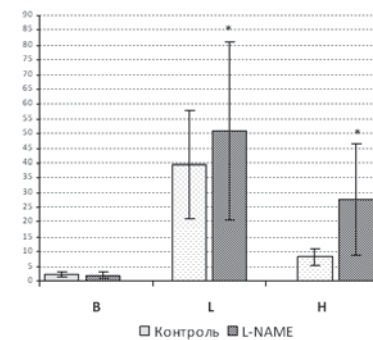


Рис. 2. Изменение активности катепсинов В, L, H после введения L-NAME

частоту апоптоза клеток. Перечисленные факты могут говорить о том, что L-аргинин способствует заживлению и укреплению биологических мембран и уменьшению секреции катепсинов.

Действие L-NAME на активность катепсинов В, L, H.

После введения L-NAME активность катепсинов увеличилась по сравнению с контрольной группой, эти данные имеют статистически значимые различия для катепсинов L и H.

Дефицит NO вызывает апоптоз клеток, увеличивает воспалительные процессы, поэтому активация катепсинов L и H в моноядерных лейкоцитах является показателем иммунного ответа на ингибирование синтеза оксида азота.

Увеличение активности катепсинов может быть следствием регуляции функциональной активности моноядерных лейкоцитов оксидом азота, и может согласовываться с известными данными о способности модуляторов дефицита NO, в частности L-NAME, увеличивать количество лейкоцитов в крови [11].

Важно учесть, что лизосомальные протеазы участвуют не только в процессе апоптоза, антиген-презентации, воспаления, но и в активации белков (например, прогормоны). Поэтому тенденция увеличения активности катепсинов после введения L-NAME может быть показателем потребности в белковых молекулах. Дефицит монооксида азота может вызывать повреждение лизосомальных мембран, что является основным путем экспрессии катепсинов. Еще одной причиной экспрессии катепсинов при моделировании дефицита NO может быть инактивация цистатина, который является эндогенным ингибитором лизосомальных цистеиновых протеиназ.

Изменение активности лизосомальных цистеиновых протеиназ В, L, H после введения L-NAME на фоне L-аргинина.

При сопоставлении данных контрольной и третьей экспериментальной группы получен следующий результат: активность катепсинов В, L, H увеличивается по сравнению с контрольной группой и уменьшается по сравнению с группой L-NAME, но не достигает контрольных значений, что говорит о преобладании эффекта ингибирования.

Выводы

На основании полученных результатов можно отметить, что монооксид азота, по-видимому, не участвует в регуляции активности катепсина В, так как его активность по сравнению с контрольной группой практически не изменяется под действием модуляторов синтеза оксида азота. При совместном введении модуляторов была получена следующая тенденция - активность катепсинов В, L, H увеличивается по сравнению с контрольной группой и уменьшается по сравнению с группой L-NAME, но не достигает контрольных

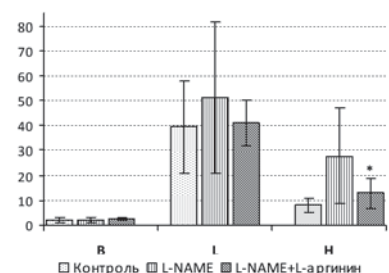


Рис. 3. Сравнение активности катепсинов В, L, H третьей экспериментальной группы по сравнению с группой L-NAME и контролем

значений, что говорит о преобладании эффекта ингибирования.

L-аргинин не оказал влияния на активность катепсина H, а введение L-NAME привело к достоверному повышению активности, в то же время, активность катепсина L при избытке субстрата достоверно снижалась и при моделировании дефицита оксида азота достоверно повышалась, что свидетельствует о регуляции функциональной активности моноядерных лейкоцитов оксидом азота.

References:

1. Barinov E.F. Изменение метаболизма L-аргинина в моноцитах крови при синдроме диабетической стопы [Changing the metabolism of L-arginine in blood monocytes in terms of the diabetic foot syndrome] E.F. Barinov, O.N. Sulaeva, M.E. Barinova, Klinicheskaya laboratornaya Diagnostika.- 2010., No 5., pp. 16-19.

2. Korovin M.S. Rol' lizosomal'nykh tsisteinovykh proteinaz v opukholevoi progressii. [The role of lysosomal cysteine proteases in tumor progression]., M.S. Korovin, V.V. Novitskii, O.S. Vasil'eva, Byulleten' Sibirskoy Meditsiny [Bulletin of Siberian Medicine]. - 2009., No 2., pp. 85-91.

3. Lakin G.F. Biometriya [Biometrics]., G.F. Lakin. - Moskva, Vysshaya shkola, 1990., pp. 130-132.

4. Novikov D. K. Kletochnye metody immunodiagnostiki [Cell immunodiagnosics methods] D.K. Novikov, V.I. Novikova. - Minsk, 1979. - 222 p.

5. Barrett A.J. Cathepsin B, Cathepsin H, Cathepsin L and H. Kirschke., Methods in Enzymol. - 1981., Vol. 80. pp. 535-561.

6. Arginine: New and exciting developments for an «old» amino acid., L. Beaumier et al., Biomed. Environ. Sci. - 1996., No 2-3., pp. 296-315.

7. Coleman J.W. Nitric oxide in immunity and inflammation., J.W. Coleman., PubMed - 2001., URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11515807>.

8. Fortin C.F. Sepsis, leukocytes, and nitric oxide (NO): an intricate affair., S.F. Fortin., PubMed - 2010., Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19789465>.

9. Citrulline and L-arginine supplementation retards the progression of high-cholesterol-diet-induced atherosclerosis in rabbits., T. Hayashi et al., Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. - 2005., Vol.102., No 38., pp.13681-13686.

10. Cathepsins B, H, and L and their inhibitors stefin A and cystatin C in sera of melanoma patients., Kos J. et al., Clin. Cancer Res.-1997., Vol. 3., pp. 1815-1822.

11. Kubes P. Nitric oxide: An endogenous modulator of leukocyte adhesion., P. Kubes, M.Suzuki, D.N. Granger., Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 1991., Vol. 88., pp. 4651-4655.

12. Moncada S. Nitric oxide: physiology, pathophysiology and pharmacology., S. Moncada, R.M.J. Palmer, E.A. Higgs., Pharmacol. Rev. - 1991., Vol. 43., pp. 109-142.

13. Nitric oxide: mediator of nonadrenergic noncholinergic responses of opossum oesophageal muscle., J. Murray et al., Amer. J. Physiol. - 1991., Vol. 261., pp. 401-406.

14. Nathan C. Nitric oxide as a secretory product of mammalian cells., S. Nathan., FASEB J. - 1992., Vol. 6., pp. 3051-3064.

15. Conus S. Cathepsins and their involvement in immune responses., S. Conus, S. Hans-Uwe., Swiss medical weekly. - 2010., pp. 1-12.

Литература:

1. Баринов Э.Ф. Изменение метаболизма L-аргинина в моноцитах крови при синдроме диабетической стопы/ Э.Ф. Баринов, О.Н. Сулаева, М.Э. Баринова// Клини. лаб. Диагностика.- 2010.-№5.-С. 16-19.

2. Коровин М.С. Роль лизосомальных цистеиновых протеиназ в опухолевой прогрессии/ М.С. Коровин, В.В. Новицкий, О.С. Васильева// Бюл. Сиб. Медицины. 2009.-№2.-С. 85-91.

3. Лакин Г.Ф. Биометрия/ Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - С. 130-132.

4. Новиков Д. К. Клеточные методы иммунодиагностики/ Д.К. Новиков, В.И. Новикова. - Минск, 1979. - 222с.

5. Barrett A.J. Cathepsin B, cathepsin H, cathepsin L/ A.J. Barrett., H. Kirschke // Methods in Enzymol. - 1981. - Vol. 80. - P.535-561.

6. Arginine: New and exciting developments for an «old» amino acid / L. Beaumier [et al]// Biomed. Environ. Sci. - 1996. - № 2-3. - P.296-315.

7. Coleman J.W. Nitric oxide in immunity and inflammation/ J.W. Coleman // PubMed - 2001. - URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11515807>.

8. Fortin C.F. Sepsis, leukocytes, and nitric oxide (NO): an intricate affair/C.F.

Fortin// PubMed- 2010. - URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19789465>.

9. Citrulline and L-arginine supplementation retards the progression of high-cholesterol-diet-induced atherosclerosis in rabbits/ T. Hayashi [et al]//Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. - 2005.- Vol.102.- N 38.- P.13681-13686.

10. Cathepsins B, H, and L and their inhibitors stefin A and cystatin C in sera of melanoma patients/ Kos J. [et al.] Clin. Cancer Res.-1997.- Vol. 3.- P. 1815-1822.

11. Kubes P. Nitric oxide: An endogenous modulator of leukocyte adhesion/ P. Kubes, M.Suzuki, D.N. Granger Proc. Natl. Acad. Sci. USA. -1991. - Vol. 88. - P. 4651-4655.

12. Moncada S. Nitric oxide: physiology, pathophysiology and pharmacology/ S. Moncada, R.M.J. Palmer, E.A. Higgs. Pharmacol. Rev. - 1991. - Vol. 43.- P. 109-142.

13. Nitric oxide: mediator of nonadrenergic noncholinergic responses of opossum oesophageal muscle. J. Murray [et al.] Amer. J. Physiol. - 1991.- Vol. 261.- P. 401-406.

14. Nathan C. Nitric oxide as a secretory product of mammalian cells/ C. Nathan// FASEB J. - 1992.- Vol. 6.- P. 3051-3064.

15. Conus S. Cathepsins and their involvement in immune responses/ S. Conus, S. Hans-Uwe // Swiss medical weekly. - 2010. - P. 1-12.

Information about authors:

Yulia Abalenihina - assistant professor, Ryazan State Medical University; address: Russia, Ryazan city; e-mail: abalenihina88@mail.ru

Maria Fomina - Candidate of Medical Science, Associate Professor, Ryazan State Medical University; address: Russia, Ryazan city; e-mail: 6260203@gmail.com

Сведения об авторах:

Абаленихина Юлия - ассистент, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова; адрес: Россия, Рязань; электронный адрес: abalenihina88@mail.ru

Фомина Мария - кандидат медицинских наук, доцент, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова; адрес: Россия, Рязань; электронный адрес: 6260203@gmail.com

QUANTITATIVE CHANGES IN CYSTATIN C IN SERUM OF PATIENTS WITH VARICOSE VEINS OF THE LOWER LIMBS

A. Arapova, Postgraduate Student
Ryazan State Medical University named after academician
I.P. Pavlov, Russia

Author considers the quantitative changes in cystatin C in serum of patients with varicose veins of the lower limbs in comparison with a control group of donors comparable by age and sex. A large number of researchers consider the cystatin C as a significant predictor of cardiovascular events, incidence of heart failures and deaths from any causes in most of ethnic groups, regardless of age, sex and muscle bulk.

Keywords: cystatin C, varicose veins, chronic venous insufficiency, «valve» theory, apoptosis, serum levels of cystatin C.

Conference participant

Хроническая венозная недостаточность (ХВН), или хронические заболевания вен по терминологии МКБ-10, включают варикозное расширение вен, посттромботическую болезнь, врожденные и травматические аномалии венозных сосудов. [1]

Ведущее место в патогенезе заболевания занимает «клапанная» теория. Клапанная недостаточность различных отделов венозного русла нижних конечностей приводит к появлению патологического ретроградного потока крови, который и является основным фактором повреждения микроциркуляторного русла, что было доказано с помощью рентгеноконтрастной флебографии, а затем и с привлечением неинвазивных ультразвуковых методов. Косвенным подтверждением «клапанной» теории явились результаты известных эпидемиологических исследований, проведенных в Германии и Швейцарии, на основании которых был сделан вывод о первоочередной необходимости коррекции клапанной недостаточности венозного русла с помощью эластической компрессии или хирургическим путем. Однако оставался вопрос о причине развития самой клапанной недостаточности как пускового механизма. Так было обнаружено большое число пациентов с характерными для жалобами при отсутствии патологии клапанов. При этом использование различных вариантов плетизмографии фиксировало различной степени выраженности нарушение тонуса венозной стенки. Благодаря этому была

выдвинута гипотеза о том, что ВБ, как проявление ХВН, является не болезнью клапанов, а патологией стенки вены. [3]

Гистологические изменения при устойчивой венозной гипертензии ассоциируются с несколькими гистологическими изменениями в капиллярной системе, известной как венозная гипертоническая микроангиопатия. Эти изменения включают удлинение и расширение капиллярного русла, увеличение площади поверхности эндотелия, увеличение количества коллагена IV типа в базальной мембране и формирование перикапиллярных манжет фибрина. [4,5] Сочетание аномально высокого капиллярного и венозного давления, которое повышают их проницаемость, что приводит к накоплению воды и крупных белков (в том числе фибриногена), а также экстравазальных красных кровяных клеток в промежуточном пространстве. [4]

Фибриноген может быть преобразован в фибрин в промежуточном месте и сформировать характерные перикапиллярные манжеты. Кроме того, фибринолитическая активность вены и крови может быть недостаточной у больных с венозной гипертензией, приводя к снижению оформления внедренного фибрина. Хотя функциональное значение перикапиллярных депозитов фибрина было активно изучено, исследования пациентов с поздними стадиями венозной недостаточности продемонстрировали гипоксию кожных тканей, изменение ситуации наблюдалось с увеличением

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЦИСТАТИНА С В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ВАРИКОЗНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Арапова А.И., аспирант
Рязанский Государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова, Россия

В статье рассматривается количественное изменение цистатина С в сыворотке крови у больных с варикозным расширением вен нижних конечностей в сравнении с контрольной группой доноров, сопоставимых по возрасту и полу. Большое количество исследователей рассматривают цистатин С как значимый предиктор сердечно-сосудистых событий, частоты развития СН и смертности от любых причин в большинстве этнических групп, независимо от возраста, пола, мышечной массы.

Ключевые слова: цистатин С, варикозная болезнь, хроническая венозная недостаточность, «клапанная» теория, апоптоз, сывороточные уровни цистатина С.

Участник конференции

ем транспорта кислорода. Эти данные свидетельствуют о том, что в определенных ситуациях, может находиться диффузионный барьер к кислороду, ведущий к снижению транспорта кислорода. Таким образом, эта гипотеза, объясняет некоторые последствия венозной гипертензии и хронической венозной недостаточности, посредством вне сосудистых отложений фибрина, который стимулирует в тканях фиброз и блокирует диффузию кислорода в вышележащих слоях эпидермиса, тем самым запускает процесс клеточной гибели (апоптоз) и провоцирует венозные язвы. [6]

Важнейшим признаком апоптоза является снижение трансмембранного потенциала митохондрий и выход в цитоплазму различных апоптогенных факторов (цитохрома С; прокаспаз 2, 3, 9; апоптоз-индуцирующего фактора).

Результаты опытов свидетельствуют о том, что катепсины L-типа активности протеаз может принять участие в механизме активации каспазы-3 в присутствии супернантанта лизосом. [6]

В связи со столь значительной ролью лизосомальных цистеиновых протеиназ в настоящее время пристальное внимание привлекает регуляция их активности. Большое значение придается цистатину С – широко распространенному в различных типах клеток эндогенному ингибитору цистеиновых протеаз. У человека цистатин С обнаружен во всех биологических жидкостях.

Будучи ингибитором цистеиновых протеиназ, он блокирует их активность и, тем самым, осуществляемую ими деградацию внеклеточного матрикса. Таким образом, он стимулирует синтез или распад внеклеточных структур: 1) в стенках сосудов (атеросклероз); 2) при ремоделировании миокарда (сердечная недостаточность, острый коронарный синдром); 3) при инвазии злокачественных опухолей.

Примечательно, что сывороточные уровни цистатина С повышаются: 1) при сердечной недостаточности; 2) на ранних стадиях преэклампсии, 3) при некоторых онкологических заболеваниях и 4) при болезни Альцгеймера.

В ранних исследованиях был сделан вывод, что сывороточные уровни цистатина С не зависят ни от пола, ни от массы тела, ни от мышечной массы, ни от возраста (до 50 лет). Однако затем было показано, что у практически здоровых лиц уровни сывороточного цистатина С положительно связаны: 1) с возрастом (особенно после 60 лет); 2) с высокими показателями ИМТ; 3) с курением; 4) с низким уровнем образования; 5) с гипертензией; 6) с низким уровнем ЛПВП; 7) с высокими триглицеридами; 8) с высокими уровнями С-реактивного белка в высокочувствительном диапазоне (hsCRP). [7]

За последние годы накоплены определенные данные о прогностической роли цистатина С у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Большое количество исследователей расценивают цистатин С как значимый предиктор сердечно-сосудистых событий, частоты развития СН и смертности от любых причин в большинстве этнических групп, независимо от возраста, пола, мышечной массы.

Материалы и методы. Определяли уровень цистатина С в сыворотке крови больных варикозной болезнью, госпитализированных в стадии обострения в Рязанский областной кардиологический диспансер. Заболевание у всех было диагностировано ранее с различным сроком давности.

Группа обследованных составила 7 человек в возрасте 42 ± 20 лет. Группа контроля клинически здоровые разовые доноры сопоставимые по возрасту и полу.

Сыворотку крови получали центрифугированием образцов при 3000g в течение 15-20 минут.

Концентрацию цистатина С в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов BioVendor (Чехия). Оптическую плотность оценивали с помощью микропланшетного ридера при длине волны 450 нм (со ссылкой на 630 нм). Результаты представляли в виде общей концентрации определяемых веществ в расчете на 1 мл биологического образца (нг/мл).

Результаты и обсуждение. Концентрация цистатина С у практически здоровых людей $n=15$ соответствовала данным Короленко Т.А. и соавт., которые исследовали сыворотку крови 16 человек возраста 20–40 лет методом иммуноферментного анализа с использованием аналогичных наборов, получив $1043,1 \pm 107,5$ нг/мл. [8] Согласно другим данным пределы нормы колеблются 800-1200 нг/мл. Используя коммерческий набор BioVendor (Чехия) в результате опыта была получена концентрация цистатина С $1017,8 \pm 114,3$ нг/мл. Концентрация цистатина С у больных ВБ составила $974 \pm 370,3$ нг/мл, $n=7$, что ниже показателей контрольной группы, однако укладывается в границы нормы.

Выводы. При изучении цистатина С абсолютные цифры так явно не показывают различия между донорами и лицами с ВБ. Значения исследуемых показателей у одних и у других в пределах нормы.

Таким образом, дальнейшее изучение цистатина С является перспективным для начала ранней профилактики этой нозологии.

References:

1. Serov V.N., Zharov E.V. Khronicheskaya venoznaya nedostatochnost' [Chronic venous insufficiency], FGU NTsAGiP, Available at: <http://medi.ru/doc/a240946.htm>
2. Kugeev, A.F. Dissertatsiya «Disseksiya nesostoyatel'nykh perforantnykh ven s pomoshch'yu mini-dostupa v khirurgicheskom lechenii dekompenirovannoi khronicheskoi venoznoi nedostatochnosti nizhnikh konechnostei»

[Thesis, "The dissection of incompetent perforant veins using mini-access in the surgical treatment of the decompensated chronic venous insufficiency of the lower extremities"], - Sankt-Peterburg, 2010

3. Bogachev V.Yu. Nachal'nye formy khronicheskoi venoznoi nedostatochnosti nizhnikh konechnostei: epidemiologiya, patogenez, diagnostika, lechenie i profilaktika [Initial forms of chronic venous insufficiency of the lower limbs: epidemiology, pathogenesis, diagnostics, treatment and prevention]. - Consilium-Medicum T. 06/N 4/2004.

4. Franzeck U.K., Haselbach P., Speiser D., Bollinger A., Microangiopathy of cutaneous blood and lymphatic capillaries in chronic venous insufficiency (CVI). Yale J Biol Med 1993; 66:37

5. Microcirculatory aspects of venous ulceration. J Dermatol Surg Oncol 1994; 20:474.

6. Cell Struct Funct (1999) Participation of a cathepsin L-type protease in the activation of caspase-3. R. Ishisaka, T. Utsumi, T. Kanno, K. Arita, N. Katunuma, J. Akiyama, K. Utsumi

7. Vel'kov V.V., Tsistatin S - novye vozmozhnosti i novye zadachi dlya laboratornoi diagnostiki, Vel'kov V.V. [Cystatin C - new opportunities and new challenges for the laboratory diagnosis]., 2010

8. Korolenko T.A., Cherkanova M.S., Filatova T.G., Bravve I.Yu. Vozrastnye izmeneniya soderzhaniya tsistatina S i S-reaktivnogo belka u zdorovykh lits [Age-related changes in the content of cystatin C and C-reactive protein in healthy individuals]. TERRA MEDICA nova, No 1 (13) 2007.

Литература:

1. Серов В.Н., Жаров Е.В. Хроническая венозная недостаточность, ФГУ НЦАГиП, [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://medi.ru/doc/a240946.htm>
2. Кугеев, А.Ф. Диссертация «Диссекция несостоятельных перфорантных вен с помощью мини-доступа в хирургическом лечении декомпенсированной хронической венозной недостаточности нижних конечностей», СПб, 2010
3. Богачев В.Ю. Начальные формы хронической венозной недо-

статочности нижних конечностей: эпидемиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика. Consilium–Medicum Том 06/N 4/2004.

4. Franzeck, UK, Haselbach, P, Speiser, D, Bollinger, A. Microangiopathy of cutaneous blood and lymphatic capillaries in chronic venous insufficiency (CVI). Yale J Biol Med 1993; 66:37

5. Microcirculatory aspects of venous ulceration. J Dermatol Surg Oncol 1994; 20:474.

6. Cell Struct Funct (1999) Participation of a cathepsin L-type protease in the activation of caspase-3. R. Ishisaka, T Utsumi, T. Kanno, K. Arita, N. Katunuma, J. Akiyama, K Utsumi

7. Цистатин С - новые возможности и новые задачи для лабораторной диагностики, Вельков В.В., 2010

8. Короленко Т.А., Черканова М.С., Филатова Т.Г., Бравве И.Ю. Возрастные изменения содержания цистатина С и С-реактивного белка у здоровых лиц. TERRA MEDICA nova, № 1 (13) 2007.

Information about author:

Anastasiya Arapova - Postgraduate Student, State Medical University named after academician I.P. Pavlov; address: Russia, Ryazan city; e-mail: asiaarapova@mail.ru

Сведения об авторе:

Арапова Анастасия - аспирант, Рязанский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова; адрес: Россия, Рязань; электронный адрес: asiaarapova@mail.ru



WORLD RESEARCH ANALYTICS FEDERATION

Research Analytics Federations of various countries and continents, as well as the World Research Analytics Federation are public associations created for geographic and status consolidation of the GISAP participants, representation and protection of their collective interests, organization of communications between National Research Analytics Federations and between members of the GISAP.

Federations are formed at the initiative or with the assistance of official partners of the IASHE - Federations Administrators.

Federations do not have the status of legal entities, do not require state registration and acquire official status when the IASHE registers a corresponding application of an Administrator and not less than 10 members (founders) of a federation and its Statute or Regulations adopted by the founders.

If you wish to know more, please visit:

<http://gisap.eu>

TECHNOLOGICAL QUALITIES OF THE SUGAR BEET ROOTS IN TERMS OF USE OF THE NITROGENOUS FERTILIZERS IN VARIOUS DOSES

D. Islamgulov, Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor
I. Bikmetov, Postgraduate Student
Bashkir State Agrarian University, Russia

The authors present results of the research of productivity and technological qualities of the sugar beet root crops. Authors have revealed the regularities of changes in the productivity and technological qualities of the sugar beet root crops in terms of using nitrogenous fertilizers in different doses. The reasonability of using the total yield of the cleaned up sugar while estimating the productivity of the sugar beet hybrids is also determined.

Keywords: sugar beet, nitrogenous fertilizers dose, hybrid, yield, technological qualities, molassigenic matters, sugar losses in molasses, total yield of the cleaned up sugar, economic efficiency.

Conference participants

Актуальность

Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы оказывают решающее влияние на технологический процесс, характер и величину потерь сахара при переработке и его выход на заводе [5]. Для более полной характеристики технологических качеств корнеплодов, кроме сахарозы, необходимо учитывать содержание несахаров, в особенности растворимой их части [3].

Физиологические основы действия элементов минерального питания на рост, развитие, накопление и отток сахаров в корень, а также продуктивность и качество корнеплодов сахарной свеклы исследовали Орловский (1961), Бузанов (1968), Зубенко (1989).

В Республике Башкортостан эффективность применения удобрений под сахарную свеклу изучали Гизбуллин (1963); Пахомова, Файзуллин (1971); Юхин (1992).

Установлено, что высокие дозы азота в составе удобрения могут привести к нарушению гармоничности формирования вегетативных и запасных органов, чрезмерному разрастанию ботвы и снижению качества корнеплодов [1,3, 7]. В тоже время отсутствуют исследования по обоснованию оптимальных доз азота в составе удобрений с точки зрения технологических качеств корнеплодов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ В РАЗЛИЧНОЙ ДОЗЕ

Исламгулов Д.Р., канд. с.-х. наук, доцент
Бикметов И.Р., аспирант
Башкирский Государственный аграрный университет, Россия

В статье представлены результаты исследований продуктивности и технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы. Выявлены закономерности изменения продуктивности и технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы при внесении азотного удобрения в различной дозе. Установлена целесообразность использования валового сбора очищенного сахара при оценке продуктивности гибридов сахарной свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, доза азотного удобрения, гибрид, урожайность, технологические качества, мелассобразующие вещества, потери сахара в мелассе, валовый сбор очищенного сахара, экономическая эффективность.

Участники конференции

Цель исследований

Цель исследования состояла в установлении закономерностей изменения технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы при внесении азотного удобрения в различной дозе.

Материал и методика исследований

Объектом исследований были технологические качества корнеплодов гибрида сахарной свеклы Геракл. Полевой опыт проводили в 2008-2010 гг. в КФХ «Орлык» Кармаскалинского района, которое расположено в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан

Схема опыта включала 5 вариантов внесения перед посевом азотного удобрения (аммиачная селитра) в различной дозе: 1) N₄₀ (контроль); 2) N₈₀; 3) N₁₂₀; 4) N₁₆₀; 5) N₂₄₀. Часть азотного удобрения в последних двух вариантах (соответственно 40 и 120 кг) вносили в виде подкормки. Во всех вариантах под основную обработку почвы вносили фосфор и калий под планируемую урожайность 35 т/га. Повторность вариантов – четырехкратная, общая площадь делянки – 100 м², учетная – 25 м² [2]. Почва опытного участка была представлена черноземом типичным с рН близким к нейтральному. Содержание гумуса 8,3 %, азота - 35 мг/кг, фосфора – 72 мг/кг,

калия – 191 мг/кг. Густота стояния растений составляла 95 тыс. растений на гектар. Погодные условия 2008 и 2009 гг. были близки к многолетней норме показателям, а 2010 год был аномально засушливым. В 2010 году с конца мая до третьей декады августа практически не выпало осадков и стояла высокая температура воздуха.

Сахаристость корнеплодов определяли методом холодного водного дигерирования сахариметром-поляриметром в сырьевой лаборатории ОАО «Карламанский сахар». Анализы на содержание мелассобразующих веществ проводили в исследовательской лаборатории селекционно-семеноводческой фирмы KWS SAAT AG в г. Кляйнванцлебен (Германия). Содержание калия и натрия определяли методом Силина на пламенном фотометре. Для определения альфа - аминного азота использовали модифицированный Винингером и Кубадиновым метод Станека и Павласа, который основан на измерении оптической плотности с помощью спектрофотометра. Стандартные потери сахара при образовании мелассы вычисляли по Брауншвейгской формуле [8]:

$$СПС = 0,12 \times (K + Na) + 0,24 \times \alpha\text{-аминоазот} + 0,48, (1)$$

где СПС – стандартные потери сахара, %;

K – содержание калия, ммоль на 100 г сырой массы;

Таблица 1.

Урожайность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы в период уборки
(в среднем за 2008-2010 гг.)

Дозы азота	Урожайность, т/га	Содержание			
		сахара, %	К, ммоль на 100 г	Na, ммоль на 100 г	α -аминоазота, ммоль на 100 г
N ₄₀	30,4	17,48	4,73	0,80	1,01
N ₈₀	33,4	16,99	4,86	0,88	1,18
N ₁₂₀	34,5	17,06	4,99	0,92	1,39
N ₁₆₀	35,6	16,98	5,10	1,05	1,44
N ₂₄₀	37,4	16,20	5,40	0,95	2,25

Примечание:

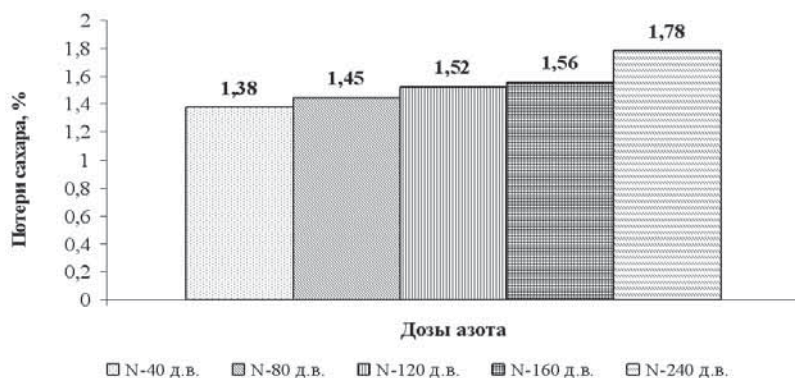
HCP₀₅ по урожайности в 2008 году – 1,92 т/га; в 2009 году – 1,39 т/га; в 2010 году – 1,43 т/га.

HCP₀₅ по сахаристости в 2008 году – 0,75 %; в 2009 году – 0,72 %; в 2010 году – 0,55 %.

HCP₀₅ по калию в 2008 году – 0,25 ммоль; в 2009 году – 0,23 ммоль; в 2010 году – 0,17 ммоль.

HCP₀₅ по натрию в 2008 году – 0,02 ммоль; в 2009 году – 0,05 ммоль; в 2010 году – 0,64 ммоль.

HCP₀₅ по α -аминоазоту в 2008 году – 0,06 ммоль; в 2009 году – 0,08 ммоль; в 2010 году – 0,06 ммоль.

Рис. 1. Стандартные потери сахара при образовании мелассы
(в среднем за 2008-2010 гг.)

Na – содержание натрия, ммоль на 100 г сырой массы;

α -аминоазот – содержание альфа-аминоазота, ммоль на 100 г сырой массы;

Содержание очищенного сахара, вычисляли как разница между сахаристостью и стандартными потерями сахара в мелассе [6]:

$$COC = C - СПС, (2)$$

где СОС – содержание очищенного сахара, %;

C – сахаристость, %;

СПС – стандартные потери сахара в мелассе, %.

Валовый сбор сахара определяли как произведение урожайности и сахаристости:

$$BCC = Y \times C / 100, (3)$$

где BCC – валовый сбор сахара, т/га;

Y – урожайность корнеплодов, т/га;

C – сахаристость корнеплодов, %.

Валовый сбор очищенного сахара вычисляли по формуле:

$$BСOC = Y \times COC / 100, (4)$$

где BСOC – валовый сбор очищенного сахара, т/га;

Y – урожайность корнеплодов, т/га;

СOC – содержание очищенного сахара в корнеплодах, %.

Результаты исследований.

В зависимости от варианта урожайность в опыте в среднем за три года варьировала от 30,4 т/га (N₄₀) до 37,4 т/га (N₂₄₀). При этом урожайность сахарной свеклы закономерно возрастала по мере увеличения дозы азотного удобрения (таблица 1).

Наибольшее содержание сахара в корнеплодах к моменту уборки наблюдалось в варианте N₄₀ (17,48 %), наи-

меньшее – в варианте N₂₄₀ (16,20 %). С увеличением дозы азотного удобрения сахаристость корнеплодов снижалась.

Одним из основных показателей технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы является содержание в них калия [4,9]. Калий является одним из меласообразователей. Известно, что чем больше его содержание в корнеплодах, тем ниже их качество. Содержание калия в корнеплодах изменялось в зависимости от дозы внесения азота. Максимальное его содержание было в варианте N₂₄₀ (5,40 ммоль на 100 г сырой массы корнеплодов), а минимальное – в варианте N₄₀ (4,73 ммоль на 100 г сырой массы корнеплодов). С повышением дозы азота, содержание калия в корнеплодах увеличивалось.

Натрий, также как и калий, является меласообразователем, содержание которого ухудшает экстракцию кристаллизованного сахара [4]. Результаты трехлетних испытаний показывают, что наибольшее содержание натрия во все годы исследований было в варианте N₁₆₀ – 1,05 ммоль на 100 г сырой массы, наименьшее значение в варианте N₄₀ – 0,8 ммоль. В вариантах N₈₀, N₁₂₀ и N₂₄₀ содержание натрия в корнеплодах было 0,88; 0,92; 0,95 ммоль, соответственно.

Наиболее вредоносным меласообразователем среди азотных соединений корнеплода сахарной свеклы является альфа-аминоазот. Он играет отрицательную роль при из-

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания сахарной свеклы при применении азотного удобрения в различной дозе (в среднем за 2008-2010 гг.)

Показатели	Варианты опыта				
	N ₄₀	N ₈₀	N ₁₂₀	N ₁₆₀	N ₂₄₀
<i>по валовому сбору сахара</i>					
Валовый сбор с 1 га, т	5,27	5,63	5,87	6,03	6,04
Стоимость продукции с 1 га, руб.	94860	101340	105660	108540	108720
Окупаемость затрат, %	325,3	337,4	342,1	340,8	324,1
Уровень рентабельности, %	225	237	242	241	224
<i>по валовому сбору очищенного сахара</i>					
Валовый сбор СОС с 1 га, т	4,85	5,15	5,35	5,47	5,38
Стоимость продукции с 1 га, руб.	87300	92700	96300	98460	96840
Окупаемость затрат, %	299,4	308,6	311,8	313,5	288,6
Уровень рентабельности, %	199	209	212	214	189

влечении сахара из корнеплодов [9]. В среднем за три года изучения наибольшее содержание альфа – аминокислот в корнеплодах было в варианте N₂₄₀ (2,25 ммоль на 100 г сырой массы), наименьшее содержание было в варианте N₄₀ (1,01 ммоль). Повышенным содержанием альфа - аминокислот в корнеплодах также отличались варианты N₁₂₀ и N₁₆₀ – 1,39 и 1,44 ммоль, соответственно (таблица 1).

Результаты исследований показали различие гибридов по стандартным потерям сахара при образовании мелассы – от 1,38 до 1,78 %. Максимальные потери сахара были в варианте N₂₄₀ (1,78 %). Большие потери были связаны с высоким содержанием меласообразующих веществ, особенно калия и альфа - аминокислот. С увеличением дозы азотного удобрения стандартные потери сахара в мелассе увеличивались (рисунок 1).

Содержание очищенного сахара в корнеплодах находится в обратной зависимости со стандартными потерями сахара в мелассе. Поэтому с увеличением дозы азотного удобрения, содержание очищенного сахара уменьшалось (рисунок 2). Высокое содержание отмечалось в варианте N₄₀ (16,10 %), наименьшее содержание было в варианте N₂₄₀ (14,42 %).

Валовый сбор сахара является одним из интегральных показателей продуктивности сахарной свеклы. С повышением дозы азотного удобрения сбор сахара увеличивался и

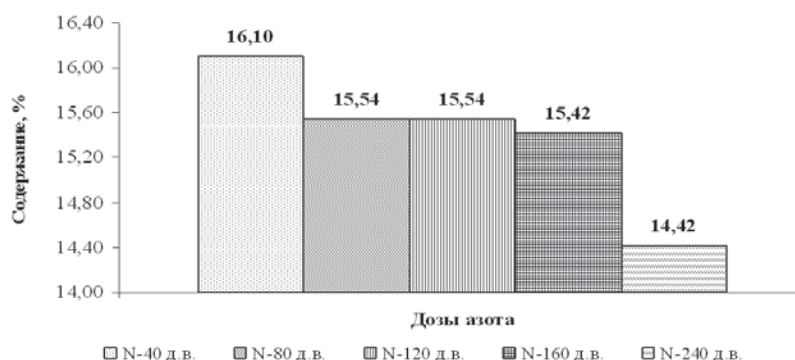


Рис. 2. Содержание очищенного сахара в корнеплодах (в среднем за 2008-2010 гг.)

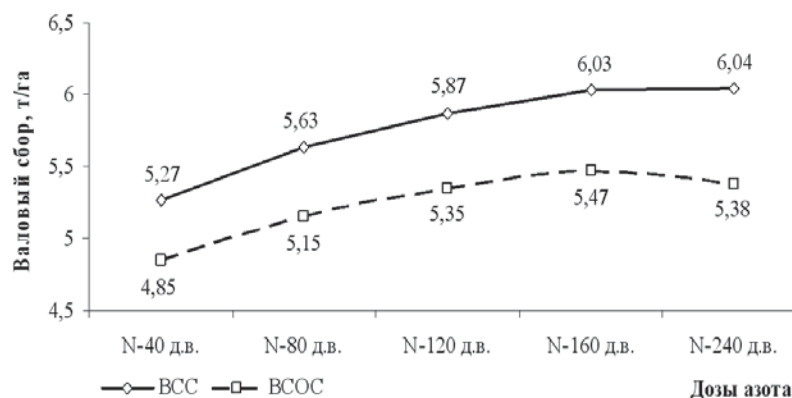


Рис. 3. Валовый сбор сахара (BCC) и валовый сбор очищенного сахара (BCOC) (в среднем за 2008-2010 гг.)

максимальной величины достиг при внесении N₁₆₀ (6,03 т/га). Дальнейшее увеличение дозы азота не привело к существенному повышению валового сбора сахара (рисунок 3). В варианте с внесением N₂₄₀ валовый сбор сахара составил 6,04 т/га.

Валовый сбор очищенного сахара – это окончательное его количество, получаемое после переработки корнеплодов на сахарном заводе[6]. В среднем за три года изучения наибольший валовый сбор очищенного сахара составил в варианте N₁₆₀ (5,47 т/га), наи-

меньший – в варианте N_{40} (4,85 т/га). В варианте N_{240} валовый сбор очищенного сахара уменьшился и составил 5,38 т/га.

Экономическая эффективность возделывания сахарной свеклы при различной дозе азотного удобрения рассчитывалась в сравнении с контрольным вариантом N_{40} . Расчеты проводились как по валовому сбору сахара, так и по валовому сбору очищенного сахара (таблица 2).

Расчет экономической эффективности показал, что использование валового сбора очищенного сахара для оценки рентабельности возделывания является более правильным, чем использование валового сбора сахара. Так при расчете по валовому сбору сахара вариант N_{120} показал более высокую рентабельность (242 %), чем вариант N_{160} (241 %). В то же время расчет по валовому сбору очищенного сахара показывает, что рентабельность варианта N_{160} (214 %) выше, чем у варианта N_{120} (212 %).

Таким образом, как показали исследования, с увеличением дозы азота урожайность корнеплодов сахарной свеклы увеличивается. Урожайность сахарной свеклы при максимальной дозе азота (N_{240}) была существенно выше, чем в остальных вариантах. В отличие от урожайности, содержание сахара, а также содержание очищенного сахара находится в обратной зависимости от дозы азотного удобрения т.е. при увеличении дозы азота их величина уменьшается. С повышением дозы азота содержание калия, натрия и альфа – аминокислот в корнеплодах увеличивается. Стандартные потери сахара в мелассе также повышаются с увеличением дозы азотного удобрения, в основном за счет высокого содержания калия и альфа – аминокислот.

Валовый сбор сахара в вариантах N_{160} и N_{240} незначительно отличался между собой. Оценка продуктивности по валовому сбору очищенного сахара показала, что вариант N_{160} значительно превосходит вариант N_{240} . Наиболее рентабельно возделывание сахарной свеклы с внесением азотного удобрения в дозе 160 кг д.в./га.

References:

1. Girfanov V.K., Formirovanie urozhaya i mineral'noe pitanie rastenii [Formation of harvest and mineral nutrition of plants]. V.K. Girfanov. – Ufa., Institut biologii, 1971. – 229 p.
2. Zubenko V.F., Zakladka i provedenie polevogo opyta: metodicheskie rekomendatsii [Laying and fulfillment of the field experiment: guidelines] V.F. Zubenko i dr. – Kiev., VNIS, 1986., pp. 16–42.
3. Zubenko V.F., Uluchshenie tekhnologicheskikh kachestv sakharnoi svekly: uchebnoe posobie [Improvement of technological qualities of sugar beet: tutorial], V.F. Zubenko. – Kiev., Urozhai, 1989. – 208 p.
4. Ionitsoi Yu.S., Tekhnologicheskie kachestva korneplodov sakharnoi svekly sovremennykh gibridov. Sakharnaya svekla [Technological qualities of modern hybrids of sugar beet roots. Sugar beet]. – 2006., No 9., pp. 26-29.
5. Ismagilov R.R., Tekhnologiya vzdelyvaniya sakharnoi svekly [Technology of sugar beet cultivation], Gidebook., R.R. Ismagilov i dr. – Ufa: Gilem, 2009. – 216 p.
6. Sakharnaya svekla [Sugar beet] D. Shpaar and other, ed. by D. Shpaara. – Moskva., ID OOO DVL AGRODELO, 2009. – 390 p.
7. Yukhin I.P., Nauchnye osnovy tekhnologii vzdelyvaniya sakharnoi svekly na Yuzhnom Urале [Scientific basis of the technology of sugar beet cultivation in the South Ural]. – Ufa., BSAU, 2010. – 148 p.
8. Buchholz K. Neubewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben., Buchholz K. et al. - Zuckerind.120, Nr. 2: Saur, 1995. - 113-121 p.
9. Hoffmann C. Zuckerrüben als Rohstoff. Die technische Qualität als Voraussetzung für eine effiziente Verarbeitung., Hoffmann C. – Weender Druckerei GmbH & B Co. KG, Göttingen: Saur, 2006. - 1 – 200 p.

Литература:

1. Гирфанов, В.К. Формирование урожая и минеральное питание растений [текст] / В.К. Гирфанов. - Уфа: Институт биологии, 1971. – 229 с.
2. Зубенко, В.Ф. Закладка и прове-

дение полевого опыта [текст] : методические рекомендации / В.Ф. Зубенко [и др.]. – Киев: ВНИС , 1986. – С. 16 – 42.

3. Зубенко, В.Ф. Улучшение технологических качеств сахарной свеклы: учеб. пособие / В.Ф. Зубенко [и др.]. – Киев: Урожай, 1989. – 208 с.

4. Ионицой, Ю.С. Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы современных гибридов // Сахарная свекла. – 2006. - №9. – С. 26-29.

5. Исмагилов, Р.Р. Технология возделывания сахарной свеклы [текст]: справочник / Р.Р. Исмагилов [и др.]. – Уфа: Гилем, 2009. – 216 с.

6. Сахарная свекла / Д.Шпаар [и др.]; под ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DVL АГРОДЕЛО», 2009. – 390 с.

7. Юхин, И.П. Научные основы технологии возделывания сахарной свеклы на Южном Урале [текст]. – Уфа: БГАУ, 2010. – 148 с.

8. Buchholz K. Neubewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben [Text] / Buchholz K. et al. - Zuckerind.120, Nr. 2: Saur, 1995. - 113-121 s.

9. Hoffmann C. Zuckerrüben als Rohstoff. Die technische Qualität als Voraussetzung für eine effiziente Verarbeitung [Text] / Hoffmann C. – Weender Druckerei GmbH & B Co. KG, Göttingen: Saur, 2006. - 1 – 200 s.

Information about authors:

Damir Islamgulov - Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor, Bashkir State Agrarian University; address: Russia, Ufa city; e-mail: ospkbgau@rambler.ru

Ilfat Bikmetov - Postgraduate Student, Bashkir State Agrarian University; address: Russia, Ufa city; e-mail: ospkbgau@rambler.ru

Сведения об авторах:

Исламгулов Дамир - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский Государственный аграрный университет; адрес: Россия, Уфа; электронный адрес: ospkbgau@rambler.ru

Бикметов Илфат – аспирант, Башкирский Государственный аграрный университет; адрес: Россия, Уфа; электронный адрес: ospkbgau@rambler.ru

RELATIONSHIP AND INTERDEPENDENCE OF SUCCESSION AND EVOLUTIONARY PROCESSES IN THE DYNAMICS OF THE EARTH'S LIVING COVER

Yu.V. Dubrovsky, Scientist
Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre of the NASU, Ukraine

The transformation of the living cover (biocenotic self-regulation) can be performed by changing the species composition of communities, as well as through the acquisition of specific adaptations of populations. Both the succession of species and evolutionary transformations are due to the transformation of ecological niches. Since the emergence of new forms is always accompanied by the elimination of an enormous number of individuals, evolutionary processes are uneconomical compared to succession. Population structure of the species provides a species-specific flux of living material between different ecosystems. This contributes to limiting the evolutionary processes by succession, which is accompanied by a significant economy of living matter in the biosphere.

Keywords: ecological niche, evolution, succession, living matter, population, taxonomic richness.

Conference participant, National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

Introduction. Deep qualitative changes in the organization of the living cover are the result of the flow of succession or evolutionary processes. Many researchers have paid attention to the generality of the driving forces and mechanisms of ecological succession and organic evolution [2, 3, 9, 10, 16, 34]. Both succession and evolutionary processes are different sides of biocenotic self-regulation and are carried out by natural selection. The end result of both processes is the formation of the most balanced and sustainable ecosystems that differ from the original ones by more economical use of energy at all trophic levels. However, the evolutionary path of shaping ecological niches means the appearance of corresponding new genetically fixed adaptations, whereas the path of succession is based upon the use of existing options.

The purpose of this paper is to theoretical analyze the interdependence of succession and evolutionary processes and their role in the transformation of the living cover, inter alia, in enhancing its taxonomic richness.

Assumptions. Elementary units and most important links in evolutionary transformations and successional changes are considered to be populations [7]. The population of each species occupies a particular ecological niche of a biocenosis (the G.F. Gause principle). Under the pressure of life [4], each population tends to make a fuller use of available resources and to expand its ecological niche.

There is a view that in the absence of concrete species the functional field suitable for occupancy of space can be partitioned into niches in an arbitrary manner, so the notion of a potential niche

does not make sense [12]. However, the adaptive capacity of each of the existing species is limited by its ecological valence (i.e. genetically fixed norm of reaction). The limits of changes of genotypes at the change of habitat are largely predetermined, which follows from the law of V.I. Vavilov (homologous series in hereditary variation). Theoretically, the division into niches the area of the formation of any ecosystem is possible on the basis of the adaptive capabilities of all modern species. In this respect we can talk about potential niches, which can be effectively utilized by various species.

The imbalance of production processes and the degradation of organic matter in natural ecosystems [1] causes the appearance of substrates (energy sources) yet not used by living organisms. During ecological succession, as in the development of the biosphere as a whole, the potential resource base for most species increases, because changes in species composition of ecosystems complicate the niche structure and the appearance of new species in the community opens up additional possibilities for the next invasion [15, 34].

Transformation of ecological niches in the dynamics of the living cover.

Various transformations of niches, including their appearance, splitting and disappearance can be divided into two main parts: restriction (extension), and shift. From the standpoint of the concept of G.E. Hutchinson, the restriction (extension) can be regarded as a change in the parameters of the realized niche, and the shift - a transformation of the fundamental niche. The restriction (expansion) of the niche reflects changes in the volume and accessibility for the

population of the resource base, which is expressed primarily in changes in its density, productivity and spatial structure. The shift of the niche defines new potential use of resources through the acquisition of appropriate adaptations, i.e., in this case, the change of genetically determined limits of tolerance of the species. This is accompanied by signs of an evolutionary shift of the population, which is taking over a potential niche [20]. The width of the niche of a population in the biocenosis can be considered as the ratio of the realized niche to fundamental niche and the shift - as a notional value of the inverse proportion of the overlap of the initial and transformed fundamental niches.

In the case of the change the conditions of existence of a population the shift in niche might start with its restrictions. But with the rapid approach to the limits of tolerance for a population the organisms will be doomed to extinction, and its niche may be partitioned by other species or disappear at all. If the population is approaching the pessimal zone at a rate comparable with the rate of change of generations, the probability of a niche shift will increase sharply.

The restriction (extension) and the shift are mutually reinforcing aspects of the transformation of the niche structure of biocenoses. The actual change in the role of population in them may be caused by a narrowing and shift its niche and is the resultant of two components.

Evolutionary processes as a mechanism for biocenotic regulation. The scene for evolutionary process is the biocenosis [25]. The emergence of new adaptive forms enable to more efficiently use the available resource potential and

enhance the balance of metabolic processes, being thus an important mechanism for biocoenotic regulation. The genetic fixation of new initial adaptations occurs on a fairly restricted area. Micro-evolutionary processes to the level [or scale] of the species are accompanied by a small, compared to the original volume, niche shift. The emergence of new species is determined not only by the degree of geographic and ecological isolation of the source population from those competing with it. The most important condition of speciation is a significant shift of the fundamental niche with respect to its initial settings, in which the optimum zone of the source and the transformed populations do not overlap and both differentiate under the influence of driving, and later on stabilizing selection. It is assumed that the evolutionary transformation of populations takes place mainly in developing ecosystems, which are undergoing succession changes and the replacement of species and, consequently, are subjected to the continuous transformation of the niche structure [18, 25, 31].

The presence of potential ecological niches, in the absence of candidates for them, stipulates the evolutionary transformation of populations [18]. In biocoenotic terms the restructuring of genetically determined characteristics of the population will be accompanied by a shift of its niche. Under the action of the evolutionary shift of the characteristics the transformation of the fundamental niche will occur consequently and the population may be possible to find a more efficient way of the use of resources [17]. By fully overtaking the shifted niches it will have a significant selective advantage, subsequently contributing to the expansion of the occupied realized niche.

For adaptation, acquired in the course of evolution, the population is paying the price set by elimination of poorly adapted genotypes [2, 21, 23]. Already at the beginning of the shift a part of the individuals are eliminated for which changes in living conditions exceed the limits of tolerance. Numerous examples from the practice of pest control, forestry and pathogens suggest that races, resistant to the drugs used, usually occur only after the death of the vast majority of individuals in populations of the constrained species [26, 33].

Many organisms are killed being subsequently exposed to driving selection. It is shown experimentally that the population size is usually in inverse proportion to the intensity of selection [27]. The evolutionary shift of characters increases with the intensity of selection and with increasing population size [22, 30]. As a result of the acquisition of genetic adaptation is a reduction of the population numbers, since the increase in population fitness decreases the survival of the mass of individuals [32]. Considering the problem from the viewpoint of thermodynamics, M.M. Kamshilov [14] assumes that the evolutionary perfection of the species occurs at the cost of the death of a large number of their representatives. Thus, the evolutionary process leading to the emergence and consolidation of new adaptive variants, is followed by the elimination of a large number of individuals of the evolving population and, therefore, is a wasteful way of biocoenotic regulation.

At the same time, the biosphere scale of evolutionary changes is aimed at minimizing and preventing further loss of living matter. For example, the emergence of several syngens (in ciliates), and later the emergence of the two sexes, enhances the likelihood of their meeting (as in higher organisms) and increases the genetic heterogeneity by combinatorial means, without the occurrence of undirected mutation, which is accompanied by a significant loss of living matter.

Succession changes in the mechanism of biocoenotic regulation. Given the free exchange of species, the potential niche will be more fully engaged by respective organisms, having previously appeared in other parts of the biosphere in similar situations. In this case the assimilation and partitioning of ecological niches will be controlled by succession under biocoenotic regulation, while competition for the common resources by species by interspecific selection [3, 9, 11, 13]. These kinds of selection do not lead to the formation of new forms and, therefore, are accompanied by the elimination of much smaller number of individuals than occurs under driving selection [13]. Actually succession processes, which are consistent changes in the species composition can occur only if there is a sufficient number of species

in place in the environment, so the potential ecological niches can be realized. Such a mobile reserve, i.e. material for the succession process is created by the population structure of the species. Populations, as part of species throughout its range may be part of a number of different ecosystems, occupying the same type of ecological niche [8]. As a consequence, species-specific living matter, as defined by V.I. Vernadsky [4], under the pressure of life spreads over the surface of the planet, providing interpopulation communication by filling appropriate potential niches. Thus, the potential niches will be realized by representatives of those species that are well adapted to the conditions.

Apparently, the occupation of potential niches by their respective populations in the absence of competition occurs only under the control of balancing selection at its lowest pressure, when the number of mutations in the population is small and the elimination of individuals is insignificant. The analysis of invasions of an array of species, described in detail by Charles Elton [26], confirms this assumption. The filling of potential niches can be accompanied by replacement of one species by another in the course of competition for the same niche. This changes the ratio of parts of the niche occupied by different populations, expanding to full employment for one of them, and at the same time, tapering to zero the employment for the other. Since the competitive displacement of individuals in the struggle for existence means their immediate replacement by representatives of other species, it is expected that for a constant source of available energy per unit of biomass of eliminated individuals there should be an equal number of surviving organisms, i.e. cumulatively as a result of the process there will be an elimination of about half of the individuals of both competing species. The relative stability of the total biomass of competitors, which is observed in experiment [6, 7], is defined by the constant character of the energy flow at the site of the trophic network, that is, corresponds to the overall width of the employed niche. These processes are accompanied by changes in the width and do not shift the niches. In general, the substitution of some species by the restriction of the

niches of others within the ecosystem is compensated by the expansion of others, and the total elimination of the species is much less than in the case of the shift of niches.

The interrelation of evolutionary and succession processes in the development of the biosphere. The development strategy of the biosphere is not only an increase in differentiation of living matter in the course of development of habitat space, but also in increasing the mobility of the body of previously established forms. The high mobility and group migration between very distant habitats characteristic of evolutionarily advanced groups of organisms contribute to the rapid employment of potential niches for readily adapted forms. In the course of the development of the biosphere the number of species has been increasing. In the early stages of evolution the forming of new species had an explosive nature [15]. In connection with the enhanced use by living matter of new energy sources and habitats a dramatic increase occurred in the diversity of potential niches. Accordingly, growing numbers of species employing them occurred, in addition they had more sophisticated methods of dispersal.

But, as often as many new applicants for a variety of niches appear, there is an increase of the probability that all classes of similar niches may be occupied by rather well adapted to them organisms, i.e. limitations of evolutionary processes are imposed by succession and, therefore, there is slowdown to further growth in the number of species. Apparently, the interrelation of succession and evolutionary processes is a regulator of the intensity of speciation and supports it within certain limits at each stage of development of the biosphere.

Groups (taxa) of organisms that have a significant migration capacity or have special dispersal abilities, as a rule, have relatively smaller numbers of species (evolutionary diversity) since succession processes dominate over evolutionary during the occupation by them of new habitats. The number of known species of microorganisms is considerably inferior to that of mesoorganisms (insects, etc.), but exceeds the number of macroorganisms (vertebrates). This, by V.D. Fedorov [24], is a consequence of the

proportionality of the rate of change of different habitats and the rate of change of ecological niches. On the other hand, it is possible that a smaller variety of microorganisms compared with mesoorganisms is due to the high efficiency of their distribution in the passive form of dormant stages, which allows the quick employment of existing types of potential niches, keeping them from developing in an evolutionary way. The high mobility and organization of the home ranges of higher animals are more conducive to limit their speciation.

The economy of living matter at the biocoenotic level. Thus, the transformation the niche community structure (biocoenotic regulation) can be performed by shifting niches (through evolutionary transformation of populations), and by changing species (leading to a change in the width of niches in the process of their employment). Moreover, the succession processes responsible for the availability of potential niches for invasion of alien species may limit evolutionary phenomena. The evolutionary path of establishing community structure prevailing in the specific conditions (for isolated large ecosystems, the occupation of new habitats, etc.) is accompanied by the appearance and subsequent elimination of a huge number of less fit (or poorly adapted) organisms [2, 19, 28] and, therefore, is an uneconomical way to occupy new niches and perform biocoenotic self-regulation. While perishing in the struggle for existence, the components dead individuals can be used by heterotrophic communities, it has no significant effect on the processes considered, as in the food chain, according to the Lindemann rule, there will be approximately a 10-fold (in energy terms) loss of biomass. Consequently, the restriction of evolutionary processes by succession leads to the economy of living matter at the biocoenotic level and contributes to its preservation in the biosphere.

Conclusion. Self-regulation of ecosystems, as well as the development of the living cover in general, should be viewed as a dialectical process, including two opposite sides: succession and evolution. Both the succession of species and evolutionary transformations are due to the transformation of ecological niches (their narrowing or shift). The

evolutionary emergence of new forms is always accompanied by the elimination of an enormous number of individuals, so, in the sense of loss of living matter, evolutionary processes are very wasteful compared to succession. However, the general vector of evolutionary change is to prevent the loss of living matter within the biosphere.

The transformation of the living cover (biocoenotic self-regulation) can be performed by changing the species composition of communities, as well as through the acquisition of specific adaptations of populations. Moreover, succession processes in the absence of spatial or environmental barriers may limit evolutionary processes that are accompanied by significant cost of living matter. Population structure of species not only provides the fixation of general adaptive changes of the species, but also provides a species-specific flux of living material between different ecosystems, which contributes to limiting evolutionary processes by succession.

References:

1. Bazilevich I.I. Biogeokhimiya Zemli i funktsional'nye modeli obmenykh protsessov prirodnykh ekosistem [Biogeochemistry of Earth and functional models of metabolic processes of natural ecosystems]., Tr. Biogeokhimeskoi laboratorii In-ta geokhimii i analiticheskoi khimii AN SSSR [Tr. of the Biogeochemical Laboratory of the Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry, Academy of Sciences of the USSR]. – 1979., Vol. 17., p. 55–73.
2. Bauer E.S. Teoreticheskaya biologiya [Theoretical Biology]. – Moskva., Izdatel'stvo VIEM, 1935. – 207 p.
3. Bykov B.A. Biotsenoz kak tsenoekosistema. Ekologiya [Biocenosis as censis ecosystem. Ecology]. – 1970., No 3., pp. 3–16.
4. Vernadskii V.I. Khimicheskoe stroenie biosfery Zemli i ee okruzheniya [The chemical structure of the Earth's biosphere and its environment]. – Moskva., Nauka, 1965. – 374 p.
5. Bykov B.A. Biotsenoz kak tsenoekosistema. Ekologiya [Biocenosis as the censis ecosystem. Ecology]. – 1970., No 3., pp. 3–16.
6. Vernadskii V.I. Khimicheskoe

stroenie biosfery Zemli i ee okruzheniya [The chemical structure of the Earth's biosphere and its environment]. – Moskva., Nauka, 1965. – 374 p.

7. Vyatkin Yu.S. Teoriya evolyutsii i problema upravleniya biosferoi. Chelovek i sreda (Materialy I Ural'skikh filos. chtenii) [The theory of evolution and the problem of managing the biosphere. Man and Environment (Proceedings of the I Ural Philosophical readings)]. – Sverdlovsk., UNTs AN SSSR, 1975., p. 57-59.

8. Gauze G.F. Eksperimental'noe issledovanie bor'by za sushchestvovanie mezhdru Paramaecium caudatum, Paramaecium Aurelia i Stylonychia mytilus [Experimental study of the struggle for existence between Paramaecium caudatum, Paramaecium Aurelia and Stylonychia mytilus] Zoologicheskii zhurnal [Journal of Zoology]. – Vol.13, issue. 1., pp. 1–17.

9. Gauze G.F., O nekotorykh osnovnykh problemakh biotsenologii [On some fundamental problems of biocenology]. Zoologicheskii zhurnal [Journal of Zoology]. – 1936., Vol. 15, issue. 3., pp. 363-381.

10. Gilyarov M.S. Vid, populyatsiya i biotsenoz. [Species, populations and ecological communities] Zoologicheskii zhurnal [Journal of Zoology]. – 1954., Vol. 33, issue. 4., pp. 769 – 778.

11. Gilyarov M.S. Problemy sovremennoi ekologii i teoriya estestvennogo otbora. [Problems of modern ecology and the natural selection theory]. Uspekhi sovremennoy Biologii [Progress in modern biology]. – 1959., T. 48, v. 3 (6), pp. 267–278.

12. Gilyarov M.S. Biogeotsenologiya i teoriya estestvennogo otbora (K stoletiyu so dnya rozhdeniya V.N. Sukacheva) [Biogeocenology and the natural selection theory (Dedicated to the centenary from the birth of V.N. Sukachev)]. Zhurnal obshchey biologii [Journal of General Biology] – 1980., Vol. 41, No 3., pp. 325–331.

13. Grant V. Evolyutsiya organizmov [Evolution of organisms]. – Moskva., Mir, 1980. – 408 p.

14. Dzhiller P. Struktura soobshchestv i ekologicheskaya nisha [Community structure and ecological niche]. – Moskva., Mir, 1988. – 184 p.

15. Dubrovskii Yu.V. Smena preo-

bladayushchikh form estestvennogo otbora v dinamike biotsenoz. Voprosy gidrobiologii vodoemov Ukrainy [Changing the prevailing forms of natural selection in the dynamics of ecological community. Questions of hydrobiology of reservoirs of Ukraine]. – Kiev., Naukova dumka, 1988. – pp. 3-9.

16. Kamshilov M.M. Bioticheskiy krugovorot [Biotic circulation]. – Moskva., Nauka, 1970. – 160 p.

17. Kamshilov M.M. Evolyutsiya biosfery [Evolution of the Biosphere]. – Moskva., Nauka, 1974. – 256 p.

18. Komarova T.A. O nekotorykh zakonomernostyakh vtorichnykh suktsessii (na primere posledepozharnogo lesovosstanovitel'nogo protsesssa) [On certain regularities of the secondary succession (on the example of the post-fire forest regeneration process)]. Zhurnal obshchey biologii [Journal of General Biology] – 1980., Vol. 41, No 3., pp. 397–405.

19. Mair E. Zoologicheskii vid i evolyutsiya [Zoological species and evolution]. – Moskva., Mir, 1968. – 598 p.

20. Mezhdzherin V.A. Makrogeenez i megasuktsessii – osnovnye ob'ekty issledovaniya v paleontologii. Chetvertichnyi period [Macro-genesis and megasuccessions - main objects of paleontological study. Quaternary]. – Kiev., Naukova dumka, 1976., V. 16., pp. 113– 21.

21. Mettler L., Gregg T. Genetika populyatsii i evolyutsiya [Population genetics and evolution]. – Moskva., Mir, 1972. – 324 p.

22. Odum Yu. Osnovy ekologii [Principles of Ecology]. – Moskva., Mir, 1975. – 740 p.

23. Poznanin L.P. Sostoyanie otositel'nogo pessimuma kak osnova organicheskoi evolyutsii [State of the relative pessimum as the basis for organic evolution] Zhurnal obshchey biologii [Journal of General Biology]. – 1982., Vol. 43, No 1., pp. 14–29.

24. Rokitskii P.F., Savchenko V.K., Dobina K.I. Geneticheskaya struktura populyatsii i ee izmeneniya pri otbore [Genetic structure of populations and changes in it during the selection]. – Minsk., Nauka i tekhnika, 1976. – 200 p.

25. Uoddington K.Kh. Zavisit li evolyutsiya ot sluchainogo poiska? [Does the evolution depend on the random search?]. Na puti k teoreticheskoi

biologii. 1. Prolegomeny [On the way to the theoretical biology. 1 Prolegomena]. – Moskva., Mir, 1970., pp. 108–115.

26. Fedorov V.D. Ob ekologicheskikh nishakh, lokusakh biotopa i evolyutsionnom raznoobrazii vidov [On ecological niches, biotope locuses and evolutionary diversity of species]. Biologicheskie Nauki [Biological sciences]. – 1972., No11., pp. 7–12.

27. Shmal'gauzen I.I. Problemy darvinizma [The problems of Darwinism]. – Leningrad., Nauka, 1969. – 494 p.

28. Elton Ch. Ekologiya nashestvii zhivotnykh i rastenii [Ecology of invasions of animals and plants]. – Moskva., IL, 1960. – 231 p.

29. Ford E.B. Evolution studied by observation and experiment. Readings Genetics and Evolution. – 1973., V 9., pp. 1–16.

30. Haldane J.B.S. The Cost of Natural Selection. Journal of Genetics. – 1960., V. 57., pp. 21–35.

31. Harper I.L. Darwinian approach to plant ecology. Journal of Ecology. – 1967., V. 55., pp. 247–270.

32. Iones L.P., Frankham R., Barker I.S. The effects of population size and selection intensity in selection for a quantitative character in Drosophila. II Long-term response to selection., Genetics Researches. – 1968., Ed. 12, V. 3. pp. 249–266.

33. Margalef R. Perspectives in ecological theory. – Chicago, London: Univ. Chicago press, 1969. – 111 p.

34. Mc Cauley David E. Demographic and genetic responses of two strains of Tribolium castaneum to a novel environment. Evolution. – 1978., V. 32, No 2yu – R. 398–415.

35. Stubbe Hans. Evolution unter dem Einfluss des Menschen. Mittelpunkt Menschen umweltgestaltung. Umweltschutz. - Berlin, 1975. pp. 203 – 217.

36. Whittaker R.H. and Woodwell G.M. Evolution of Natural Communities. Ecosystem Structure and Function. (Prog. 31st Annual Biol. Colloc., 1970). – Corvallis: 1972., pp. 137–159.

Литература:

1. Базилевич И.И. Биогеохимия Земли и функциональные модели обменных процессов природных экосистем // Тр. Биогеохимической лаборатории Ин-та геохимии и аналитиче-

ской химии АН СССР. – 1979. – в. 17. – С. 55 – 73.

2. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – М.: Изд-во ВИЭМ, 1935. – 207 с.

3. Быков Б.А. Биоценоз как цено-экосистема. // Экология. – 1970. – № 3. – С. 3 – 16.

4. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения. – М.: Наука, 1965. – 374 с.

5. Быков Б.А. Биоценоз как цено-экосистема. // Экология. – 1970. – № 3. – С. 3 – 16.

6. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения. – М.: Наука, 1965. – 374 с.

7. Вяткин Ю.С. Теория эволюции и проблема управления биосферой. // Человек и среда (Материалы I Уральских филос. чтений). – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. – с. 57-59.

8. Гаузе Г.Ф. Экспериментальное исследование борьбы за существование между *Paramecium caudatum*, *Paramecium Aurelia* и *Styloynchia mytilus* // Зоол. журн. – Т.13, вып. 1. – С. 1 – 17.

9. Гаузе Г.Ф. О некоторых основных проблемах биоценологии. // Зоол. журнал. – 1936. – Т. 15, вып. 3. – С. 363-381.

10. Гиляров М.С. Вид, популяция и биоценоз. // Зоол. журнал. – 1954. – Т. 33, вып. 4. – С.769 – 778.

11. Гиляров М.С. Проблемы современной экологии и теория естественного отбора. // Успехи соврем. Биологии. – 1959. – Т. 48, вып.3 (6). – С. 267 – 278.

12. Гиляров М.С. Биогеоценология и теория естественного отбора (К столетию со дня рождения В.Н. Сукачёва) // Журн. общ. биол. – 1980. – Т.41, № 3. – С. 325 – 331.

13. Грант В. Эволюция организмов. – М.: Мир, 1980. – 408 с.

14. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: Мир, 1988. – 184 с.

15. Дубровский Ю.В. Смена преобладающих форм естественного отбора в динамике биоценоза. // Вопросы гидробиологии водоёмов Украины. – Киев: Наукова думка, 1988. – с. 3-9.

16. Камшилов М.М. Биотический круговорот. – М.: Наука, 1970. – 160 с.

17. Камшилов М.М. Эволюция

биосферы. – М.: Наука, 1974. – 256 с.

18. Комарова Т.А. О некоторых закономерностях вторичных сукцессий (на примере послепожарного лесовосстановительного процесса). // Журн. общ. биол. – 1980. – Т. 41, № 3. – С. 397 – 405.

19. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир, 1968. – 598 с.

20. Межжерин В.А. Макрогенез и мегасукцессии – основные объекты исследования в палеонтологии. // Четвертичный период. – Киев: Наукова думка, 1976. – Вып. 16. – С. 113 – 121.

21. Меттлер Л., Грегг Т. Генетика популяций и эволюция. – М.: Мир, 1972. – 324 с.

22. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.

23. Познанин Л.П. Состояние относительного пессимума как основа органической эволюции // Журн. общ. биол. – 1982. – Т. 43, № 1. – С. 14 – 29.

24. Рокицкий П.Ф., Савченко В.К., Добица К.И. Генетическая структура популяций и её изменения при отборе. – Минск: Наука и техника, 1976. – 200 с.

25. Уоддингтон К.Х. Зависит ли эволюция от случайного поиска? // На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены. – М.: Мир, 1970. – С. 108 – 115.

26. Фёдоров В.Д. Об экологических нишах, локусах биотопа и эволюционном разнообразии видов. // Биол. науки. – 1972. – № 11. – С. 7 – 12.

27. Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. – Л.: Наука, 1969. – 494 с.

28. Элтон Ч. Экология насекомых животных и растений. – М.: ИЛ, 1960. – 231 с.

29. Ford E.B. Evolution studied by observation and experiment. // Readings Genetics and Evolution. – 1973. – V 9. – P. 1 – 16.

30. Haldane J.B.S. The Cost of Natural Selection. // Journal of Genetics. – 1960. – V. 57. – P. 21 – 35.

31. Harper I.L. Darwinian approach to plant ecology // Journal of Ecology. – 1967. – V. 55. – P. 247 – 270.

32. Iones L.P., Frankham R., Barker I.S. The effects of population size and selection intensity in selection for a quantitative character in *Drosophila*. II Long-term response to selection. // Genetics Researches. – 1968. – Ed. 12, V. 3. P. 249 – 266.

33. Margalef R. Perspectives in ecological theory. – Chicago, London: Univ. Chicago press, 1969. – 111 p.

34. Mc Cauley David E. Demographic and genetic responses of two strains of *Tribolium castaneum* to a novel environment. // Evolution. – 1978. – V. 32, № 2ю – P. 398 – 415.

35. Stubbe Hans. Evolution unter dem Einfluss des Menschen. // Mittelpunkt Menschen umweltgestaltung. Umweltschutz. Berlin, 1975. P. 203 – 217.

36. Whittaker R.H. and Woodwell G.M. Evolution of Natural Communities. // Ecosystem Structure and Function. (Prog. 31st Annual Biol. Colloc., 1970). – Corvallis: 1972. – P. 137 – 159.

Information about author:

Yuriy Dubrovsky - Scientist, Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre of the NASU; address: Ukraine, Kyiv; e-mail: uvdubr@mail.ru



MEDICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF SAFETY OF SPACE FLIGHTS

M.M. Zay Yar, Candidate of Mathematical and Physical sciences, Doctoral Candidate

Yu. Khlopkov, Doctor of Mathematical and Physical sciences, Full Professor

S. Chernyshev, Doctor of Mathematical and Physical sciences, Full Professor

Moscow Institute of Physics and Technology, Russia

The space ship with astronauts flying through space is a small island of life in the vast lifeless ocean. The crew safety depends on many factors. One of the main reasons is medical-biological problems.

Keywords: space flight safety, medical-biological problems.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

Зея Мью Мьинт, канд. физ.-мат. наук, докторант

Хлопков Ю.И., д-р физ.-мат. наук, проф.

Чернышев С.Л., д-р физ.-мат. наук, проф.

Московский физико-технический институт, Россия

Летающий в космическом пространстве пилотируемый корабль — это крохотный островок жизни в безжизненной среде. Безопасность экипажа зависит от многих причин. Одна из главных причин обусловлена медико-биологическими проблемами.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

— *Господин полковник. Только что мне в голову пришла страшная мысль. Оказывается, Земля вертится! И, пуская ракету, мы можем промахнуться!*
— *Знаете что, ротмистр! Космос значительно больше, чем вы себе представляете, куда-нибудь да попадем...*

студенческий фольклор

Космос. Как его воспринимать? Как исследовательскую лабораторию для проверки различных гипотез или как неблагоприятную среду обитания людей. Космическое пространство за пределами земной атмосферы, пожалуй, не является враждебным, но требует специальной подготовки для встречи с ним. Первые полеты человека доказали его способность находиться и вести научные исследования в космосе. Таким образом, осуществленный в XX веке прорыв человека в космос обозначил не только высокий уровень теоретических и практических достижений человечества, но, похоже, ознаменовал новую эру в развитии человеческой цивилизации — человек проявился в принципиально новой среде обитания. Действительно, летающий в космическом пространстве пилотируемый корабль — это крохотный островок жизни в безжизненной среде. Его появление оказалось возможным исключительно благодаря успешному решению не только технических, но и целому ряду смежных проблем, связанных с жизнью и деятельностью человека в необычных условиях космического полета. Чтобы справиться с решением этой задачи, необходимо опираться на прочный фундамент знаний, которые лежали у истоков проблемы. На начальном этапе практические изыскания путей освоения кос-

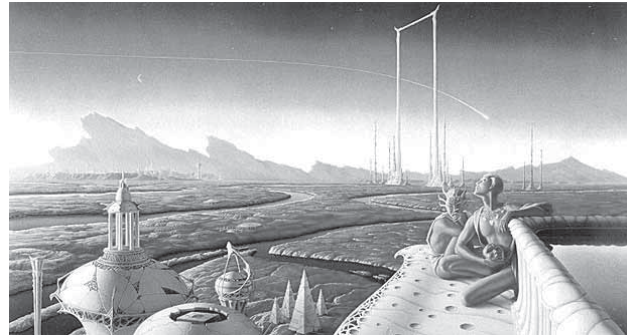
мического пространства были связаны с созданием и запуском автоматических аппаратов на околоземные орбиты и на другие планеты, первым полетом человека в космос и длительными полетами на орбитальных станциях, высадкой человека на поверхность Луны. Теоретические исследования в области космической техники и конструирования управляемых летательных аппаратов резко стимулировали развитие многих наук, в том числе новой отрасли знаний — космической биологии [1]. Стало очевидно, что круг проблем, связанный с длительными космическими полетами включает множество частных проблем биологии, физиологии, гигиены, психологии и, если угодно, нравственно-этических проблем. Частные задачи входят в состав комплексных медицинских проблем, которые подчинены различному целевому назначению (проблемы медицинской экспертизы, отбора и подготовки экипажей, обеспечения жизнедеятельности, медицинского контроля, профилактики, лечения, реабилитации и др.). На стыке со смежными областями науки и техники рождаются проблемы медицинского сопровождения разработок, эргономики, инженерной психологии, нормирования параметров среды обитания и условий деятельности, прогнозирования изменений со стороны организма и среды,

управления и многие другие. И наконец, с позиций системного подхода следует выделить одну общую проблему, характерную для космонавтики в целом и для всех видов научно-практической деятельности, которые она объединяет: обеспечение **безопасности** пилотируемых космических полетов. Заданный формат статьи (семь страниц) не позволяет в полной мере раскрыть тему, но принципиальные проблемы обозначить можно.

Практическая космонавтика и исторически, и структурно образовалась и на начальном этапе развивалась как ветвь авиации. Большинство первых ракетно-космических конструкторов, включая Сергея Павловича Королева, пришли в космонавтику из авиации. Первый отряд космонавтов формировался исключительно из военных летчиков и готовился к космическим полетам по авиационным методикам. По этой причине космонавтике присущи многие закономерности развития авиации и на примере авиации можно проследить закономерности развития космонавтики. Недавно ушедший из жизни, академик Борис Евсеевич Черток (март 1912 — декабрь 2011), знаковая фигура в когорте «отцов космонавтики», вспоминал, что в радиотехнику и авиацию, а затем в космонавтику его привела «Аэлита». В этой связи нельзя

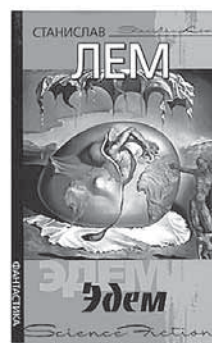


Аэлита - дочь Тускуба. В переводе с марсианского языка её имя означает «видимый в последний раз свет звезды» (постер к немому фильму «Аэлита», 1924)



Рэй Брэдбэри. «Марсианские хроники»

не упомянуть деятельность неистовых фантастических романтиков, обрамлявших новую эру человеческой истории. Это писатели-фантасты с их космическими романами-утопиями, такие как Алексей Толстой («Аэлита»), Иван Ефремов («Туманность Андромеды»), Рэй Брэдбэри («Марсианские хроники»), Артур Кларк («Фонтаны рая»), Станислав Лем («Солярис»), братья Стругацкие («Трудно быть Богом»)... Многие их фантастические утопии оказались пророческими. Например, по предсказаниям Ивана Антоновича Ефремова было открыто самое большое на Земле месторождение алмазов в Якутии. «Гиперболоид инженера Гарина» графа Алексея Толстого предвосхитил появление квантовых генераторов, а заодно и кучу нобелевских премий. А в полном соответствии с фантастическим романом «Фонтаны рая» Артура Кларка в настоящее время разработан и принимается к реализации проект самого экономичного способа доставки людей и грузов в космос – проект «Космический лифт». Думаем, реализация философских и нравственных проблем, поднятых в произведениях этих утопистов, еще впереди. Задолго до зарождения практической космонавтики на рубеже XIX и XX веков школьный учитель «калужский романтик» Константин Эдуардович Циолковский заложил основы теоретической космонавтики, предложил научную стратегию и тактику освоения человеком космического пространства, сформулировал и основные отличия космонавтики от других наук [2]. Например, представления о механизмах воздействия длительной невесомости на организм человека. Необходимо также упомянуть и о пионер-



Древнегреческий эпос «Одиссея» Гомера - одно из первых фантастических произведений.

Книги знаменитых современных фантастов

ских работах о воздействии гравитации на живые организмы русского биолога Станислава Федоровича Штейна [3]. Существенным отличием работ Штейна от его предшественников, да и многих современных исследователей, является то, что Штейн не ограничивал свои экспериментальные исследования только одним видом подопытных животных. В соответствии с эволюционными представлениями, учитывающими возможные видовые особенности и реакцию животных на различные факторы внешней среды, Штейн проводил исследования на животных, находящихся на различных ступенях эволюционного развития.

В 1896 г. Николай Егорович Жуковский теоретически восстановил траекторию последнего полета на планере воздухоплателя Отто Лилиенталя и дал научный анализ причин катастрофы. Эти результаты были опубликованы в статье «О гибели воздухоплателя Отта Лилиенталя» [4]. Пожалуй, это первая публикация по безопасности полетов. Если проследить динамику приоритетов послево-

енной гражданской авиации, она будет выглядеть следующим образом [5].

- (1950-1970): безопасность полета, скорость полета, дальность полета, показатели экономичности, комфорт, шум вблизи аэропорта;
- (1970-1990): безопасность полета, показатели экономичности, шум вблизи аэропорта, комфорт, скорость полета, дальность полета;
- (1990-2010): безопасность полета, охрана окружающей среды, показатели экономичности, комфорт, скорость полета, дальность полета.

Как видим, по мере развития авиации меняются местами все приоритеты, кроме одного, занимающего первую позицию – безопасности полета. С появлением пилотируемых космических полетов **безопасность космического полета** является также главным приоритетом космонавтики.

Исследования безопасности полета как свойства любого летательного аппарата (ЛА) заключаются в определении области предельных значений параметров и режимов полета ЛА, при которых он выполняет заданные функции



Туманность Андромеды - созвездие северного полушария (слева). В Андромеде три звезды 2-й звёздной величины и спиральная галактика, видимая невооружённым глазом известная уже с X века (в центре карта звездного неба с Атласа 1690 г.). Согласно греческим мифам, Андромеда была дочерью эфиопского царя Цефея и царицы Кассиопеи. Была отдана отцом в жертву морскому чудовищу, опустошавшему страну, но спасена Персеем (справа). После смерти превратилась в созвездие.

[6]. В авиации Всемирный фонд безопасности полетов разработал руководство по снижению риска авиационных происшествий при наиболее сложных режимах полета: заходе на посадку и посадке. 33-я Ассамблея ИКАО (ICAO – International Civil Aviation Organization) признала его одним из главнейших элементов Глобального плана обеспечения безопасности полетов [3, 6, 7]. Режим входа в атмосферу, заход на посадку и посадка также являются наиболее сложными режимами полета космического летательного аппарата.

Заметным шагом в области обеспечения безопасности полетов было создание в 1970 году общегосударственной организации - Национального комитета СССР по безопасности полетов авиационных и космических летательных аппаратов (НК), которая координировала работу всех заинтересованных ведомств

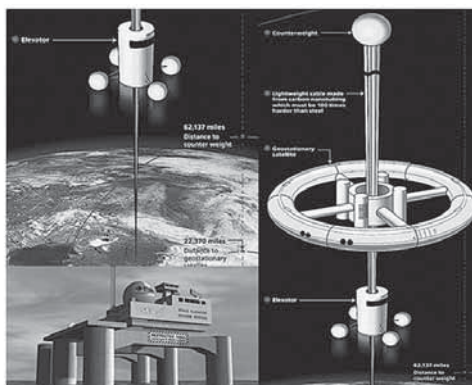
страны. Основными задачами НК были: осуществление связей с международными и национальными зарубежными организациями, научными учреждениями и фирмами, непосредственно занимающимися решением актуальных проблем обеспечения безопасности полетов самолетов и пилотируемых космических аппаратов. На первых порах деятельность НК выражалась в жестком отборе будущих космонавтов по состоянию здоровья и психомоторным реакциям, в поиске таких методов подготовки космонавтов, которые бы позволяли им с наибольшей вероятностью парировать нештатные ситуации и выжить в условиях возможной аварийной посадки как на сушу, так и на воду. Совершенствование ракетно-космических комплексов и наземного вспомогательного оборудования, усложнение инфраструктуры космической деятельности привела к

тому, что в рамках НК наряду с секциями авиационной направленности была создана и космическая секция во главе с Георгием Тимофеевичем Береговым. С учетом планировавшихся длительных космических полетов Национальным Комитетом издаётся первая монография - Береговой Г.Т., Тищенко А.А., Шибанов Г.П., Ярполов В.И. Безопасность космических полетов. // М.: Машиностроение. 1977. -343 с. Опыт работы Национального Комитета был использован при организации полтора десятка лет назад Межгосударственного Авиационного Комитета.

Обратимся к основным проблемам, обеспечивающим жизнь людей в космическом аппарате. В первую очередь выбор соответствующей системы жизнеобеспечения космонавта определяется продолжительностью космического полета [7]. Космические полеты неизбежно связаны с воздействием на организм человека ряда факторов, которые условно принято делить на три основные группы [8]. Это факторы, обусловленные динамикой полета (ускорение, вибрация, шум, невесомость). Факторы, характеризующие космическое пространство как среду обитания (высокая степень разреженности атмосферы, ультрафиолетовые и инфракрасные лучи, радио и микроволновые излучения, ионизирующая радиация и др.). Факторы, связанные с длительным пребыванием человека в ограниченных по объему кабинах космических кораблей (изоляция в составе небольших коллективов, ис-



Артур Кларк. «Фонтаны рая». Космический лифт.



Современный проект «Космический лифт»

кусственная газовая среда, измененный биологический ритм и др.). Учитывая значительный риск и сложность космического полета, большое значение придается экспериментам на животных.

Без научного обоснования возможности космического полета человека и обеспечения его безопасности нельзя было серьезно говорить о полете человека в околоземном космическом пространстве, а тем более о межпланетных путешествиях. Лишь искусственно созданная в обитаемых помещениях космического аппарата среда дает человеку шанс жить и работать в космическом полете. Но при попытке решить эту задачу необходимо ответить на целый ряд непростых вопросов. Какой, в частности, должна быть эта среда? С какой полнотой она должна обеспечивать все многообразие физических и интеллектуальных потребностей человека? Какие критерии должны быть положены в основу оптимизации взаимоотношений организма с искусственной средой обитания? Ведь к числу таких критериев, помимо физиолого-гигиенических, могут быть отнесены психологические, эргономические и даже философские и нравственные.

Константин Эдуардович Циолковский называл освоение космоса «погоней за светом и пространством». Конечно автоматы дают большую информацию и без них трудно представить себе процесс освоения космоса, но освоенной можно считать ту часть пространства, на которую, как пехотинец, пришел человек.

References:

1. Khlopkov Yu.I., Zeya M'о M'int, Khlopkov A.Yu. Osobennosti stanovleniya i razvitiya kosmicheskoi biologii i meditsiny [Features of formation and development of space biology and medicine]., XXIII International Scientific and Practical Conference and I stage of Research Analytics Championship in medical sciences, pharmaceutical sciences and Earth sciences and the II stage of the Research Analytics Championship in the chemical sciences "Modern trends of scientific thought development", London (UK), 2012, pp. 38-41.
2. Tsiolkovskii E.K. Issledovanie mirovykh prostranstv... 1911-1912 gg.

[Investigation of outer space... the period of 1911-1912]., Sobranie cochineniy [Collection of Works]. Vol. 2. - Moskva., Publisher AN SSSR, 1954.

3. Shtein S.F. Nablyudenie nad aktivnym i passivnym vrashcheniem cheloveka i zivotnykh. [Observation of the active and passive rotation of humans and animals] - Moskva., 1892.

4. Zhukovskii N. E. O gibeli vozdukhoplavatelya Otto Lilientalya [On the death of balloonist Otto Lilienthal]., Poln. sobr. soch. [Full. coll. works] - Moskva., Leningrad., 1937, Vol. 9., pp. 356-368.

5. Afanas'eva L.A., Khlopkov Yu.I., Chernyshev S.L. Vvedenie v spetsial'nost'. Aerodinamicheskie aspekty bezopasnosti poleta [Introduction to the profession. Aerodynamic aspects of flight safety]. - Moskva., MFTI, 2011., - 185 p

6. Novozhilov G.V., Neimark M.S., Tsesarskii L.G. Bezopasnost' poleta samoleta [Safety of the airplane flight]. - Moskva., Mashinostroenie, 2003. - 144 p.

7. Pod red. O.G. Gazenko i M. Kal'vina. Osnovy kosmicheskoi biologii i meditsiny [Fundamentals of space biology and medicine]. - Moskva., Vol. 1, 2, 3, 1975.

8. Shibanov G. Iz istorii bezopasnosti poletov v Rossii: osoboe vnimanie – pilotiruemykh kosmicheskikh poletam Zhurnal «AVIAPANORAMA» [From the history of aviation safety in Russia: special focus on manned space flights. Magazine «Aviaporama»]. - No 4, 2010, pp. 47-49.

Литература:

1. Хлопков Ю.И., Зeya Мью Мьинт, Хлопков А.Ю. Особенности становления и развития космической биологии и медицины. XXIII International Scientific and Practical Conference and I stage of Research Analytics Championship in medical sciences, pharmaceutical sciences and Earth sciences and the II stage of the Research Analytics Championship in the chemical sciences "Modern trends of scientific thought development", London (UK), 2012, P 38-41.
2. Циолковский Э.К. Исследование мировых пространств... 1911-1912 гг. // Собр. соч. Т. 2. М., Изд. АН СССР, 1954.
3. Штейн С.Ф. Наблюдение над активным и пассивным вращением человека и животных. М., 1892.

4. Жуковский Н. Е. О гибели воздухоплавателя Отто Лилиенталя // Полн. собр. соч. М. Л., 1937, Т. 9., С. 356—368.

5. Афанасьева Л.А., Хлопков Ю.И., Чернышев С.Л. Введение в специальность. Аэродинамические аспекты безопасности полета. М., МФТИ, - 2011, - 185 с

6. Новожилов Г.В., Неймарк М.С., Цесарский Л.Г. Безопасность полета самолета. - М.: Машиностроение, 2003. 144 с.

7. Под ред. О.Г. Газенко и М. Кальвина. Основы космической биологии и медицины. М.: - Т. 1,2,3, 1975.

8. Шибанов Г. Из истории безопасности полетов в России: особое внимание – пилотируемым космическим полетам Журнал «АВИАПАНОРАМА», № 4, 2010, С 47-49.

Information about authors:

1. Myo Myint Zay Yar - Candidate of Mathematical and Physical sciences, Doctoral Candidate, Moscow Institute of Physics and Technology; address: Russia, Zhukovsky city; e-mail: zauryarmyomyint@gmail.com

2. Yuri Khlopkov - Doctor of of Mathematical and Physical sciences, Full Professor, Moscow Institute of Physics and Technology; address: Russia, Zhukovsky city; e-mail: khlopkov@falt.ru

3. Sergey Chernyshev - Doctor of Mathematical and Physical sciences, Full Professor, Moscow Institute of Physics and Technology; address: Russia, Zhukovsky city; e-mail: info@tsagi.ru

Сведения об авторах:

1. Зeya Мью Мьинт - кандидат физико-математических наук, докторант, Московский физико-технический институт; адрес: Россия, Жуковский; электронный адрес: zauryarmyomyint@gmail.com

2. Хлопков Юрий - доктор физико-математических наук, профессор, Московский физико-технический институт; адрес: Россия, Жуковский; электронный адрес: khlopkov@falt.ru

3. Чернышев Сергей - доктор физико-математических наук, профессор, Московский физико-технический институт; адрес: Россия, Жуковский; электронный адрес: info@tsagi.ru

DYNAMICS OF MICRO-MORPHOLOGY OF THE THYMUS GLAND OF BOARS IN POST-NATAL ONTOGENESIS GROWN UP WITH THE USE OF MICROELEMENT BIOADDITIVES

I. Arestova, Candidate of Biological sciences, Associate Professor
V. Alekseev, Doctor of Biological sciences, Associate Professor, Dean
Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovleva, Russia

The scientific work is devoted to the study of the influence of Permamik and Kaltsefit-5 on histological structure of the thymus of boars grown in the ecological environment of the northern part of the Volga region (Chuvash Republic). The possibility of combined application of Permamik with Kaltsefit-5 in the various periods of postnatal ontogenesis in order to strengthen the immunological status of boars is determined.

Keywords: boars, thymus, biogenic drugs, ecological conditions.

Conference participants, National championship in scientific analytics

ДИНАМИКА МИКРОМОРФОЛОГИИ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ХРЯКОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ, ВЫРАЩЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ БИОДОБАВОК

Арестова И.Ю., канд. биол. наук
Алексеев В.В., д-р биол. наук
Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, Россия

Научная работа посвящена изучению влияния Пермамика и Кальцефита-5 на гистоструктуру тимуса хряков, выращенных в экологических условиях северной подзоны Приволжского района Чувашской Республики. Установлена возможность сочетанного применения хрякам Пермамика с Кальцефитом-5 в различные периоды постнатального онтогенеза с целью усиления иммунологического статуса.

Ключевые слова: хряки, тимус, биогенные препараты, экологические условия.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике

Строение и функция тимуса всегда привлекают большое внимание ученых. Вилочковая железа, являясь центральным органом иммуногенеза, наряду с костным мозгом, определяет выраженность защитных реакций организма на протяжении всего онтогенетического развития. Однако вопросы исследования морфологии иммунокомпетентных органов во взаимосвязи с состоянием минерального обмена недостаточно освещены в литературе [1].

В связи с этим целью работы явилось изучение морфометрических параметров тимуса хряков при использовании Пермамика и Кальцефита-5 в геохимических условиях северной подзоны Приволжского района Чувашской Республики.

Материалы и методы. Исследование проведено на свиноводческой ферме сельскохозяйственного предприятия (СХПК) «Атӑл» Чебоксарского района Чувашской Республики и научно-исследовательской лаборатории биотехнологии и экспериментальной биологии ФГБОУ ВПО «ЧГУ им. И.Я. Яковлева».

Территория СХПК «Атӑл» относится к северной природно-сельскохозяйственной зоне Чувашской Республики. Минеральный состав почв характеризуется очень низкими уровнями содержания йода, низкими – бора, кобальта, молибдена, средним уровнем содержания калия, меди, мар-

ганца, цинка, что определяет дефицит названных микроэлементов в кормах [2].

Проведена серия опытов с использованием 30 хрячков-отъемышей породы «Ландрас», для чего их подбирала с учетом клинико-физиологического состояния, возраста, живой массы по 10 животных в каждой группе. Исследования проводили на фоне сбалансированного кормления по основным показателям в соответствии с нормами и рационами [3].

В эксперименте хрячков первой группы (контроль) с 1- до 360-дневного возраста (продолжительность наблюдений) содержали на основном рационе (ОР). Животные второй группы содержались на ОР, а с 60- до 120-дневного возраста, к рациону добавляли Пермамик (сложный порошок, состоящий из цеолитсодержащего трепела Чувашской Республики, хлористого или углекислого кобальта, сернокислого железа, сернокислых или углекислых солей меди, цинка, йодистого калия и его стабилизатора) в дозе 1,25 г/кг живой массы. Хрячки третьей опытной группы содержались на ОР с ежедневным добавлением Пермамика в вышеуказанных сроках и дозах, а с 60- до 180-дневного возраста дополнительно получали Кальцефит-5 (минеральная кормовая добавка, Россия, Санкт-Петербург. Состав: кальций, фосфор, калий, магний, сера, железо, медь, марганец, йод, кремний,

фтор, костная мука в соотношениях, оптимальных для роста и развития организма) в дозе 5 г на каждые 10 кг веса.

Убой хрячков для морфологического исследования тимуса проводился в период новорожденности (1-й день жизни), препубертатной фазе (60-дневный возраст), интенсивного полового созревания (180-дневный возраст) и фазу половой зрелости (360-дневный возраст), после которого железы извлекали, взвешивали на аналитических весах АДВ-200 и фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Дальнейшую обработку проводили по стандартной методике гистологических исследований с последующей заливкой в парафин. Срезы толщиной 4 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. На гистопрепаратах тимуса измеряли ширину собственно корковой и мозговой зон, подсчитывали количество Т-лимфоцитов в 50 дольках и количество телец Гассала в мозговой зоне. Подсчет клеточных элементов (малых, средних, больших лимфоцитов) проводили в различных функциональных зонах тимуса при увеличении 1500 в 10 полях зрения на условной единице площади в 9 мкм².

Морфометрию гистологических срезов осуществляли с использованием светооптического микроскопа «Motic» с видеовизуализацией. Ана-

лиз изображений осуществляли с использованием программного обеспечения морфометрического анализа «Motic Images Plus 2.0 ML».

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием критерия (t) Стьюдента. Оценка достоверности различий между средними значениями осуществлялась при достоверной вероятности 95% ($P < 0,05$) [4].

Результаты исследования. Анализ гистологических срезов тимуса у всех хрячков в новорожденный период показал, что ширина собственно коркового вещества тимуса колебалась в пределах от $215,32 \pm 2,87$ до $216,03 \pm 2,58$ мкм, мозгового – от $74,05 \pm 3,20$ до $75,97 \pm 2,06$ мкм. Общее количество ядросодержащих клеток собственно коркового вещества колебалось от $125,58 \pm 2,66$ до $126,20 \pm 2,43$, а в мозговом – от $92,67 \pm 1,00$ до $93,17 \pm 0,89$ абс.число/ед. площади.

Установлено, что доля малых, средних и больших тимоцитов в корковом веществе новорожденных поросят всех групп составила соответственно: $7,57 \pm 0,95$ – $7,79 \pm 0,82$; $86,42 \pm 1,72$ – $86,85 \pm 1,19$ и $5,58 \pm 0,76$ – $5,79 \pm 1,40$ %. Аналогичный показатель для мозгового вещества составил: $7,34 \pm 0,64$ – $7,38 \pm 0,62$; $86,05 \pm 0,34$ – $86,36 \pm 1,48$ и $6,27 \pm 0,99$ – $6,62 \pm 0,55$ % соответственно.

В мозговом слое суточных поросят обнаруживались редкие тельца Гас-салия. Их количество во всех группах колебалось от $1,50 \pm 0,50$ до $1,83 \pm 0,83$ шт. на дольку.

Исследование гистопрепаратов тимуса в препубертатный период показал, что ширина собственно коркового вещества, как контрольной так и опытных групп колебалась в пределах от $223,53 \pm 4,40$ до $223,87 \pm 4,54$ мкм и превышала таковую мозговой зоны в среднем на $135,83 \pm 3,87$ – $136,37 \pm 3,83$ мкм. ($P > 0,05$).

При этом необходимо отметить, что ширина собственно коркового вещества увеличилась по сравнению с таковой в период новорожденности на $3,5$ – $3,7$ %, а мозговой зоны на $13,4$ – $15,4$ %, без достоверной разницы в межгрупповом разрезе.

В 60-дневном возрасте у хрячков подопытных групп общее число ядросодержащих клеток в корковом

веществе составило $178,13 \pm 4,17$ – $179,33 \pm 3,04$ абс.число/ед. площади. При этом на долю малых, средних и больших тимоцитов у контрольных животных приходилось соответственно: $6,51 \pm 0,54$; $88,95 \pm 0,79$ и $4,54 \pm 0,59$ %; хрячков второй группы – $6,27 \pm 0,34$; $88,96 \pm 1,55$; $4,77 \pm 1,59$ %; третьей группы – $6,43 \pm 0,43$; $88,92 \pm 1,00$; $4,65 \pm 1,12$ %.

В мозговой зоне также отмечено большее, по сравнению с предыдущим периодом содержание Т-лимфоцитов ($92,67 \pm 1,00$ – $93,17 \pm 0,89$ против $94,17 \pm 0,89$ – $94,50 \pm 0,83$ абс.число/ед. площади). При этом на долю средних тимоцитов в данной зоне в группе контрольных хрячков приходилось $88,32 \pm 0,74$ %, второй – $88,19 \pm 0,78$ и третьей – $88,17 \pm 1,16$ %. Количество малых форм тимоцитов колебалось в пределах от $5,83 \pm 0,66$ до $6,19 \pm 0,27$ % и больших – от $5,48 \pm 0,58$ до $6,00 \pm 1,37$ % от общего количества ядросодержащих клеток мозгового вещества ($P > 0,05$).

Микроморфологический анализ тимуса у хрячков в 180-дневном возрасте показал, что ширина собственно коркового вещества несколько уменьшилась по сравнению с предыдущим возрастным периодом в первой группе на $21,8$ %, второй – на $6,6$ и третьей – на $4,7$ %. При этом у хрячков второй и третьей группы этот морфометрический показатель был существенно больше нежели таковой контрольных сверстников на $12,5$ и $16,6$ % ($P < 0,05$).

Ширина мозговой зоны у всех подопытных животных увеличилась к 180-дневному периоду в среднем на $57,3$ – $59,3$ % по сравнению с отъемным периодом.

Анализ динамики общего числа ядросодержащих клеток собственно коркового вещества выявил, что их количество увеличилось с 60- к 180-дневному возрасту у хрячков второй и третьей группы на $8,8$ и $10,7$ % ($P > 0,05$), а у животных контрольной, наоборот, уменьшилось на $2,6$ % по сравнению с предыдущим периодом. При этом у хрячков второй и третьей группы число тимоцитов было больше на $10,5$ – $12,8$ %, чем у контрольных сверстников ($P < 0,05$).

Доля малых тимоцитов в корковой зоне тимуса у 180-дневных подопыт-

ных животных уменьшилась соответственно по сравнению с предыдущим возрастным периодом: в контрольной группе – на $8,4$ %; во второй – на $11,4$ %; третьей группе – на $15,3$ %. При этом доля больших тимоцитов уменьшилась, соответственно, по сравнению с предыдущим возрастным периодом во второй группе на – $85,8$ %; третьей группе – на $69,8$ %, в контрольной группе, наоборот, увеличилась на $69,4$ %;

Количество средних форм тимоцитов у экспериментальных хрячков увеличилось в период с 60 до 180 дней жизни на $2,8$ – $3,0$ %. При этом скормливание опытным животным испытуемых биопрепаратов вызвало снижение числа тимоцитов малой и большой форм на $6,7$ – $13,0$ % по сравнению с фоновыми показателями контрольной группы в данном возрастном периоде ($P < 0,05$).

Подсчет общего количества ядросодержащих клеток мозговой зоны тимуса показал, что в контрольной группе их содержалось $96,33 \pm 1,00$ абс.число/ед. площади, а в опытных группах их было больше соответственно на $3,0$ ($P > 0,05$) и $6,0$ % ($P < 0,05$). Причем с 60- до 180-дневного возраста отмечено дальнейшее возрастное уменьшение малых и больших форм тимоцитов. В то же время данный показатель в опытных группах был меньше по сравнению с контролем на $0,1$ ($P > 0,05$) – $101,4$ % ($P < 0,05$). Количество средних тимоцитов увеличилось по сравнению с отъемным периодом на $0,5$ – $4,2$ % ($P > 0,05$), без достоверной разницы в межгрупповом разрезе.

В мозговой зоне тимуса у 180-дневных подопытных хрячков отмечено увеличение числа телец Гас-салия на $35,3$ – $42,1$ % по сравнению с 60-дневным возрастом.

Установлено, что с 180- до 360-дневного возраста у подопытных хрячков число общего количества ядросодержащих клеток коркового вещества уменьшилось в контроле – на $7,0$ %, второй и третьей группе – на $2,8$ – $1,0$ %. При этом доля малых и больших тимоцитов в данной зоне тимуса составила соответственно: в контрольной группе $6,94 \pm 0,41$ и $6,75 \pm 1,27$ %; во второй – $5,18 \pm 0,48$ и $1,22 \pm 0,58$; третьей группе – $5,04 \pm 0,85$ и $1,18 \pm 0,21$ %.

В то же время доля же средних тимоцитов колебалась от 86,30±1,21 до 93,78±0,70% ($P>0,05$).

В мозговой зоне тимуса контрольной группы животных, по сравнению с предыдущим периодом наблюдения, отмечено увеличение малых и больших форм на 11,3 и 31,1% и уменьшение средних на 3,8%. На микропрепаратах тимуса у животных второй и третьей группы в мозговой зоне отмечено уменьшение малых и больших тимоцитов на 10,6–3,9 и 8,3–22,6% ($P<0,05$). В то же время количество средних форм Т-лимфоцитов практически не изменилось по сравнению со 180-дневным возрастом.

Количество тимических телец в мозговой зоне вилочковой железы 360-дневных подопытных хряков увеличилось на 5,3–34,6% по сравнению с предыдущим возрастным периодом. При этом их число было достоверно больше в группах животных, выращенных с применением испытуемых биопрепаратов на 23,8 и 36,8% ($P<0,05$).

Итак, установлено, что в геохимических условиях северной подзоны Приволжского района Чувашии скармливание хрячкам на фоне основного рациона Пермамика, Кальцефита-5 вызвало изменение микроструктуры вилочковой железы, которое было более выраженным в условиях их сочетанного назначения.

References:

1. Aukhatova S.N., Mannapova R.T. *Primenenie iodnykh i biologicheski aktivnykh preparatov dlya stimulyatsii immunnoi sistemy pri iodnoi nedostatocnosti svinei* [The use of iodine and biologically active agents for stimulating the immune system of pigs with iodine deficiency] S.N. Aukhatova, Rekomendatsii. – Ufa., 2007. – 20 p.
2. Il'ina T.A., Vasil'eva O.A., Mikhailov L.N. *Monitoring zemel' Chuvashskoi Respubliki: informatsionnyi byulleten'* [Land monitoring in the Chuvash Republic: newsletter]. – Cheboksary, 2008. – 110 p.
3. Kalashnikov A. P., Fisinin V. I., Shcheglova V.V., Kleimenov N.I. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh* [Standards and feeding rations of farm animals], Spravochnoe posobie [A Reference Guide]. – Moskva., 2003. – 456 p.
4. Lakin G.F., Biometriya. [Biometrics] – Moskva., Vysshaya shkola [Higher School], 1990. – 352 p.

Литература:

- Аухатова С.Н., Маннапова Р.Т. *Применение йодных и биологически активных препаратов для стимуляции иммунной системы при йодной недостаточности свиней / С. Н. Аухатова, // Рекомендации. – Уфа. – 2007. – 20 с.*
- Ильина Т.А., Васильева О.А., Ми-

хайлов Л.Н. *Мониторинг земель Чувашской Республики: информационный бюллетень. – Чебоксары, 2008. – 110 с.*

Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглова В.В., Клейменов Н.И. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. – М., 2003. – 456 с.*

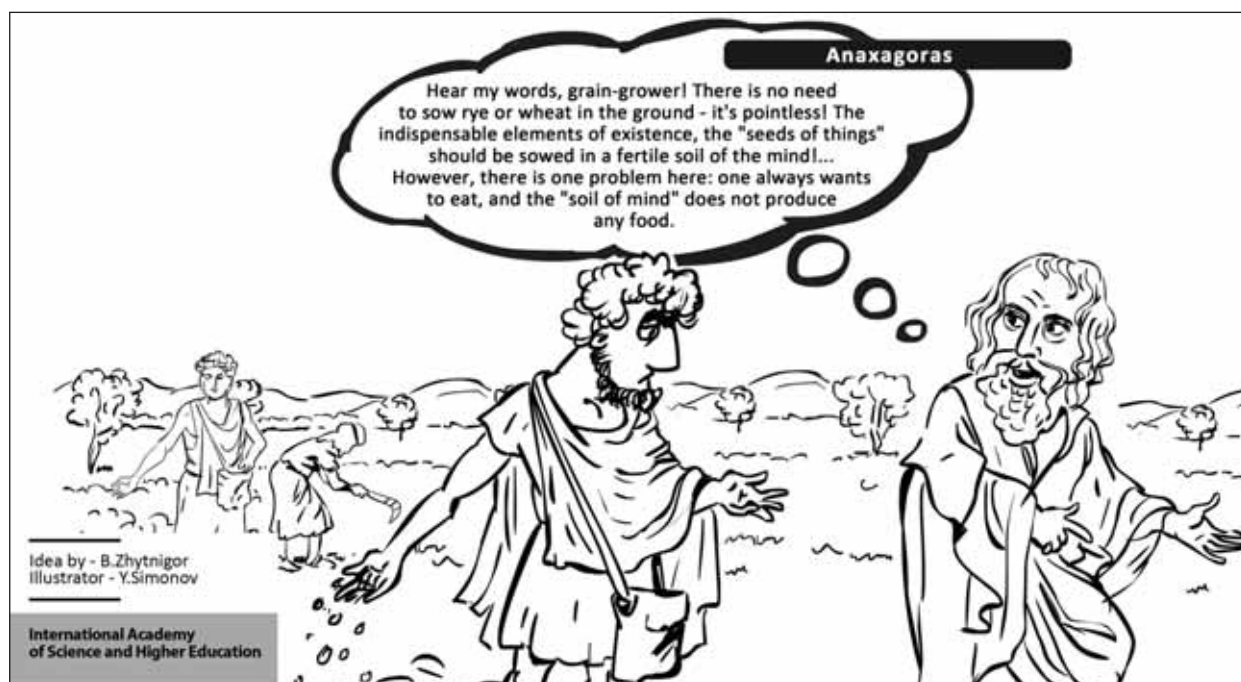
Лакин, Г.Ф. *Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.*

Information about authors:

1. Inessa Arestova - Candidate of Biological sciences, Associate Professor, Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovleva; address: Russia, Cheboksary city; e-mail: nessizz@rambler.ru
2. Vladislav Alekseev - Doctor of Biological sciences, Associate Professor, Dean, Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovleva; address: Russia, Cheboksary city; e-mail: avladbio@yandex.ru

Сведения об авторах:

1. Арестова Инесса - кандидат биологических наук, Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева; адрес: Россия, Чебоксары; электронный адрес: nessizz@rambler.ru
2. Алексеев Владислав - доктор биологических наук, Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева; адрес: Россия, Чебоксары; электронный адрес: avladbio@yandex.ru



MODERN PROBLEMS AND PECULIARITIES OF TRANSITION TO PRINCIPLES OF SUSTAINABLE FORESTRY IN NOVGOROD FORESTS

M. Nikonov, Doctor of Agricultural sciences, Full Professor,
Head of a Chair
Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia

The author has considered the possibility of transition to the model of sustainable forest management in the Novgorod forests. The experience of selection of forests with high conservation value for the biodiversity conservation in forest management is shown.

Keywords: sustainable forest management, conservation of forests with high conservation value, biodiversity

Conference participant, National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА НА ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В НОВГОРОДСКИХ ЛЕСАХ

Никонов М.В., д-р с.-х. наук, проф.
Новгородский государственный университет им. Ярослава
Мудрого, Россия

Рассмотрены возможности перехода на модель устойчивого лесопользования и лесопользования в Новгородских лесах. Показан опыт выделения лесов высокой природоохранной ценности в целях сохранения биоразнообразия при лесопользовании.

Ключевые слова: устойчивое лесопользование, сохранение лесов высокой природоохранной ценности, биоразнообразие

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Современное лесное и природоохранный законодательство провозглашают необходимость устойчивого управления лесами, сохранения их биоразнообразия, естественных экологических систем, природных ландшафтов и комплексов.

Впервые понятие устойчивости лесных насаждений в отечественной науке о лесоводстве затронул Г.Ф. Морозов. В работе «О лесоводственных устоях» [2] он подчёркивал большое значение «природной устойчивости насаждений» и «самостоятельности леса в его развитии». Перед лесоводом стоит задача: выработка таких принципов вмешательства человека в лес, которые, увеличивая производительность природного леса, вместе с тем в возможно меньшей степени ослабляли бы биологическую его устойчивость. Одним из таких принципов хозяйственной деятельности был его тезис «Рубка – синоним лесовозобновления», т.е. практически ставилась задача при отводе лесосеки в рубку решать вопрос о способе лесовозобновления, а сам процесс рубки должен создавать условия для лесовосстановления.

Современное понятие «устойчивое лесопользование» также охватывает два неразрывно связанных между собой вида деятельности – освоение и воспроизводство лесных ресурсов. Освоение без воспроизводства не может быть устойчивым, т.е. направленным на долгосрочное, непрерывное, эффективное и неистощительное пользование лес-

ными ресурсами. Но и воспроизводство оторванное от освоения (например, заготовки древесины) лишается источника дохода и теряет жизнеспособность.

Переход на модель интенсивного устойчивого ведения лесного хозяйства предполагает в значительной степени смену подходов и решений в вопросах лесопользования.

Определяющей основой ведения лесного хозяйства должно являться обеспечение рационального и неистощительного использования лесов, их воспроизводство, исходя из принципов устойчивого управления лесами и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем, повышения экологического и ресурсного потенциала лесов.

При проведении любых рубок происходит нарушение лесной среды. Меняется освещённость территории, температурный и влажностный режим, усиливаются ветровые нагрузки и всё это приводит к изменению биоразнообразия лесной экосистемы.

Устойчивое лесопользование и лесопользование предполагают использование лесов таким образом и такими способами, которые в долгосрочной перспективе не приводят к истощению биологического разнообразия.

С точки зрения международной практики сохранение лесов не всегда подразумевает создание особо охраняемой природной территории (ООПТ). Всё активнее внедряется в производство сохранение лесов самой лесопромышленной кампанией в добровольном порядке. Лесопользователю- арендатору

это позволяет сохранять биоразнообразие, вести приёмы экологически щадящего неистощительного лесопользования на непрерывной основе, более эффективно использовать арендуемый лесной участок.

Формирование сети охраняемых участков требует и система лесной сертификации Лесного попечительского совета (FSC) и в том числе Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме лесного попечительского совета. Составной частью сертификации систем лесопользования является необходимость выявления и сохранения лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ).

Примером тому может служить первый опыт в условиях Новгородской области.

По инициативе лесопромышленной кампании – арендатора лесного участка в целях выделения лесов высокой природоохранной ценности впервые для Новгородской области сотрудниками кафедры лесного хозяйства НовГУ проведены исследования на территории Маливишерского лесничества Новгородской области арендованной ООО «Мадок».

На арендуемой территории выявлены участки лесов высокой природоохранной ценности, составлены списки редких и охраняемых видов флоры и фауны, собраны сведения о местобитаниях и состоянии популяций редких и охраняемых видов на территории Маливишерского района.

К числу наиболее значимых нахо-

док можно отнести выявление местообитаний следующих **видов животных**, внесенных в Красную Книгу РФ:

Скопа *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758). Взрослая особь данного вида была отмечена в Парневском участковом лесничестве около 0,5 км к западу от д. Парни в полете над руслом р. Мста.

Черный аист *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758). Взрослая особь данного вида была замечена в Маловишерском участковом лесничестве на обочине автодороги. Поскольку оба редких вида птиц были обнаружены в летний период и встречены взрослые особи, можно предположить о факте гнездования данных видов птиц на территории Маловишерского района.

К наиболее серьезным факторам, угрожающим существованию данных видов птиц в Новгородской области, относятся: широкомасштабные лесозаготовки, торфоразработки и осушительные работы, разрушающие среду их обитания, а также браконьерство, фактор беспокойства в гнездовой период и сетевой лов рыбы.

Наиболее ценными с точки зрения сохранения видового разнообразия птиц в области являются сохранившиеся участки спелых хвойных лесов в сочетании с озерно-моренным ландшафтом, крупные массивы верховых болот.

Из растений, включённых в Красную Книгу РФ обнаружена в Каширском участковом лесничестве локальная популяция **Пальчатокоренника балтийского** – *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova. Она представлена одним генеративным растением и тремя вегетирующими. Характеристика местообитания: верховое осоко-сфагновое болото, локальный преувлажненный участок с вахтой трехлистной, сфагнумом, осокой, хвощем топяным.

Виды насекомых, не включенные в Красную книгу РФ, но являющиеся редкими и охраняемыми на региональном уровне:

Махаон *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758). Насекомое было отмечено во время проведения полевых работ в Каширском участковом лесничестве в полете над верховым осоко-сфагновым болотом.

Кроме того, в ходе наших исследований выявлены растения, которые также можно рекомендовать к биоло-

гическому контролю на территории, арендованной лесозаготовительным предприятием.

Любка двулистная, ночная фиалка – *Platanthera bifolia* (L.) Rich.

Дремлик широколистный – *Eripactis helleborine* (L.) Crantz

Пальчатокоренник пятнистый – *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo

Гудайера ползучая – *Goodyera repens* (L.) R. Br.

Плаун баранец – *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & C. Mart.

Пузырник судетский – *Rhizomatopteris sudetica* (A. Br. & Milde) Khokhr.

Росяска длиннолистная (английская) – *Drosera anglica* Huds.

Борец северный – *Aconitum septentrionale* Koelle

Валериана лекарственная – *Valeriana officinalis* L.

Ветреница дубравная – *Anemoides nemorosa* (L.) Holub

Ветреница лютичная – *Anemoides ranunculoides* (L.) Holub

Зимолубка зонтичная – *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton

Касатик (ирис) аировидный (желтый) – *Iris pseudacorus* L.

Купена многоцветковая – *Polygonatum multiflorum* (L.) All.

Купена пахучая – *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce

Ландыш майский – *Convallaria majalis* L.

Медуница лекарственная – *Pulmonaria obscura* Dumort.

Орляк обыкновенный – *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Печеночница благородная – *Hepatica nobilis* Mill.

Плаун сплюснутый – *Diplazium complanatum* (L.) Holub

Страусник обыкновенный – *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.

Толокнянка обыкновенная – *Arcostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.

Чина весенняя – *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.

Волчье лыко – *Daphne mezereum* L.

Вяз гладкий – *Ulmus laevis* Pall.

Вяз шершавый – *Ulmus glabra* Huds.

Клен платановидный – *Acer platanoides* L.

Лещина обыкновенная, орешник – *Corylus avellana* L.

Липа сердцевидная – *Tilia cordata* Mill.

Яблоня лесная – *Malus sylvestris* Mill.

Выделены следующие участки Лесов высокой природоохранной ценности:

ЛВПЦ 3. Лесные территории, которые включают редкие или находящиеся под угрозой исчезновения экосистемы общей площадью 292,6 га;

ЛВПЦ 1.2. Места концентрации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов общей площадью 65,2 га.

Некоторые из этих участков будут территориально связаны ещё с двумя типами лесов высокой природоохранной ценности:

ЛВПЦ 4.1. Леса, имеющие особое водоохранное значение,

ЛВПЦ 4.2. Леса, имеющие особое противозерозионное значение, т.к. являются частями водоохранных зон и запретных полос по берегам рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов.

По выделенным участкам Лесов высокой природоохранной ценности предложены следующие рекомендации:

- для участков, содержащих в составе древостоев и в подлеске широколиственные породы (ЛВПЦ 3) – система лесохозяйственных мероприятий должна быть ориентирована на повышение доли участия широколиственных видов, способствовать их выводу в первый ярус насаждений;

- участки с наличием широколиственных пород оконтурить в натуре по границам преобладания в напочвенном покрове трав, свойственных широколиственным лесам.

- мастерам планировать систему волоков и лесовозных дорог так, чтобы не повреждать деревья, подрост и подлесок широколиственных пород.

- проинструктировать мастеров, чтобы при отводах делянок границы оконтуренных территорий не нарушались.

Для участков (ЛВПЦ 1.2), являющихся местами находок редких и охраняемых видов необходимо исключить действия, направленные на разрушение или существенное изменение среды обитания:

- сплошные и выборочные высокой интенсивности рубки;

- изменение гидрологического режима, в том числе всех видов лесомелиоративных работ;

- массовое посещение этих участков населением;

- нарушение почвенного по-

крова, в том числе транспортом;

- загрязнение среды обитания.

Кроме того, рекомендовано сохранять сравнительно небольшие по площади участки с высоким видовым разнообразием (ключевые биотопы), местообитания редких, исчезающих или уязвимых видов животных и растений, что позволит значительно снизить потери биоразнообразия при рубках леса.

На основе анализа современного состояния Новгородских лесов и прошлого хозяйства в них предлагается активнее внедрять лесохозяйственные мероприятия, наиболее полно отвечающие принципам устойчивого лесопользования и лесовыращивания.

Например, отрицательные последствия увлечения сплошными рубками приводят к нарушению водного баланса территории, сопровождаемому эрозией, выщелачиванием и обеднением почвы, её заболачиванием. Установлено, что негативные процессы в большей мере зависят от применяемой лесозаготовительной техники и технологий, чем от способа рубки. При применении многих современных лесозаготовительных машин, особенно в летний период, нередко на 70-90% площади лесосеки уничтожается живой напочвенный покров, подрост, подлесок, а лесная подстилка вмывается в почву или перемешивается с минеральными горизонтами [4]. Сплошные рубки уменьшают видовое разнообразие как древесной растительности, так и других компонентов леса. Как следствие увлечения сплошными рубками – уменьшение площади широколиственных пород, смена хвойных пород мягколиственными.

Анализ структуры лесного фонда области показал, что более 62% лесопокрытой площади занимают древостои с преобладанием мягколиственных пород. При этом, более половины поступающих в рубку древостоев обеспечены подростом хвойных пород [3].

Более 45 лет в Новгородской области ведётся поиск технологий и способов рубок, позволяющих сохранять предварительное возобновление. Началом этих работ можно считать эксперимент в Крестецком леспромхозе в 1963 г., при котором были проведены рубки с сохранением подроста и тонкомерной части главных хвойных пород по раз-

личным технологиям [1]. Чуть позднее в практику стали внедрять так называемые «реконструктивные» рубки.

Применение «несплошных» рубок во вторичных мягколиственных лесах позволяет получить в процессе эксплуатации экономической, экологической эффект и обеспечить их перевод в древостои с преобладанием хвойных, т.е. преобразовать их в коренные ельники.

Введение в разрушаемые кулисы в процессе рубки в древостоях с преобладанием осины в типах лесорастительных условий СД_{2,3} культур дуба по примеру Тихонова А.С [5] позволит увеличить площадь дубрав в хвойно-широколиственных лесах.

Таким образом, как показал анализ [3], Новгородские леса имеют значительный возобновительный потенциал и его необходимо использовать для предотвращения смены пород, сохранения естественного биоразнообразия и природной среды в условиях интенсивного антропогенного воздействия.

Максимальное сохранение элементов биоразнообразия, эффективное использование возобновительного потенциала лесов при лесопользовании являются важными элементами экологически устойчивого лесопользования и должны использоваться в полной мере.

References:

1. Lesa zemli Novgorodskoi, Pod obshchei red. M.V. Nikonova; Administratsiya Novgorodskoi oblasti., Novgorodskoe upravlenie lesami [Forests of Novgorod land, ed. by M.V. Nikonov; Novgorod regional Administration; Novgorod forest management department]. – Novgorod., Publisher Kirillitsa, 1998. - 239 p.
2. Morozov G.F. O lesovodstvennykh ustoyakh. Izb. trudy [About silvicultural foundations. Selected works.] - Moskva., Lesnaya promyshlennost', 1970, Vol. 1., pp. 460-474.
3. Nikonov M.V. Ustoichivost' lesov k vozdeistviyu prirodnykh i antropogenykh faktorov (na primere Novgorodskoi oblasti) [Resistability of forests to influence of natural and anthropogenic factors (on the example of the Novgorod region)], NovGU im. Yaroslava Mudrogo [Novgorod State University named after Yaroslav Mudryi]. – Velikii Novgorod, 2003. - 296 p.

4. Obydennikov V.I. Otsenka lesovodstvenno-ekologicheskikh posledstviy ispol'zovaniya agregatnoi tekhniki pri sploshnykh rubkakh. Lesokhozyaystvennaya obzornaya ekspress informatsiya VNIITs lesresurs [Assessment of forestry-related and environmental consequences of the aggregate machinery during clearcuts. Forestry Survey Express Information of VNIITS Forestry resources], - 2001., No 2, pp. 46-63.

5. Tikhonov A.S. Preobrazovanie osinikov v dubravu v podzone smeshannykh les-ov. Lesnoe khozyaystvo [Conversion of aspen woods into the groves in the mixed forests subzone. Forestry]. - 2004., No 6., pp. 6-8.

Литература:

1. Леса земли Новгородской. Под общей ред. М.В. Никонова; Администрация Новгородской области; Новгородское управление лесами. Новгород: Изд-во «Кириллица», 1998, 239 с.

2. Морозов Г.Ф. О лесоводственных устоях. Изб. труды. М.: Лесная промышленность, 1970, Т.1. С. 460-474.

3. Никонов М.В. Устойчивость лесов к воздействию природных и антропогенных факторов (на примере Новгородской области) / НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2003, 296 с.

4. Обьеденников В.И. Оценка лесоводственно-экологических последствий использования агрегатной техники при сплошных рубках. Лесохозяйственная обзорная экспресс информация ВНИИЦ лесресурс, 2001, №2, С.46-63.

5. Тихонов А.С. Преобразование осинников в дубравы в подзоне смешанных лесов // Лесное хозяйство. 2004. №6. С. 6-8.

Information about author:

Mihail Nikonov - Doctor of Agricultural sciences, Full Professor, Head of a Chair, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University; address: Russia, Novgorod the Great city; e-mail: nikonov.mv@mail.ru

Сведения об авторе:

Никонов Михаил - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого; адрес: Россия, Великий Новгород; электронный адрес: nikonov.mv@mail.ru

CORRECTION OF LOCAL FACTORS OF PROTECTION AND MICROBIOCENOSIS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN TERMS OF USING COLLOIDAL SILVER TO CHICKENS

Ye. Zinina, Postgraduate Student
S.A. Alekseyeva, Doctor of Veterinary sciences, Full
Professor, Head of a Chair
Ivanovo State Agricultural Academy named after acad. D.K.
Belyaev, Russia

The article is devoted to studying local protection of chickens when using colloidal silver. It is shown that under the influence of the drug local mechanisms of protection of a mucous membrane of a trachea and an oropharynx are intensified as a result of increasing quantity of phagocytizing leukocytes and adsorbing epithelial cells (and their adsorptive activity). Bifidobacterium prevail in intestines.

Keywords: chickens, colloidal silver, touch smears, trachea, oropharynx, gastrointestinal tract, Bifidobacterium, Lactobacterium.

Conference participants, National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

Серебро – это один из важнейших микроэлементов, необходимых для нормальной работы организма человека и животных. Серебро в незначительных количествах содержится во всех органах и тканях. Наиболее богаты этим элементом мозг, легкие, печень, эритроциты, пигментная оболочка глаза и гипофиз. Ионы серебра принимают участие в обменных процессах: в зависимости от концентрации его катионы могут стимулировать или угнетать активность ряда ферментов [3].

Серебро и его соединения используются в медицинской практике с древнейших времен. Массовое применение препаратов серебра в качестве ионных антисептиков началось в 70-х годах XIX в. С тех пор были получены многочисленные подтверждения противовирусной, антибактериальной и иммуномодулирующей активности препаратов серебра [2]. С появлением антибиотиков интерес к лечебным свойствам серебра и его соединений резко снизился. Широкое использование антибиотиков выявило к окончанию XX века ряд их весьма существенных недостатков. Во-первых, появление и быстрое распространение антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов вызывает необходимость постоянно разрабатывать новые антибиотики. Во-вторых, антибиотики влияют на макроорганизм в целом, вызывая дисбактериозы, снижают иммунный статус. В-третьих, ан-

тибиотики не действуют на вирусы [2].

Серебро считается мощным антисептическим, противовоспалительным средством с широким спектром активности, в том числе фунгицидной и вирулицидной. Интерес к серебро-содержащим препаратам постоянно растет. Это обусловлено отсутствием устойчивости к нему у большинства патогенных микроорганизмов и низкой токсичностью [2], а также, в отличие от антибиотиков, препараты серебра плохо адсорбируются организмом при разных способах введения, не аккумуляруются, и достаточно быстро выводятся из организма [4,5].

Цель наших исследований – изучить влияние коллоидного серебра на изменение уровня местной защиты дыхательных путей, ротоглотки и микробиоценоз пищеварительного тракта цыплят.

Материалы и методы.

Опыт проводился в лаборатории ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К.Беляева» на цыплятах кросса «Росс-308» с суточного до 42-дневного возраста. Птица была завезена в количестве 50 голов и поделена на 2 группы – опытную и контрольную по принципу аналогов в 4 клетки по 12 - 13 голов. Условия содержания, параметры микроклимата были одинаковыми. Поение проводилось из вакуумных поилок, а затем из чашечных, подключенных к емкостям

КОРРЕКЦИЯ МЕСТНЫХ ФАКТОРОВ ЗАЩИТЫ И МИКРОБИОЦЕНОЗА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА ЦЫПЛЯТАМ

Зинина Е.Н., аспирант
Алексеева С.А, д-р ветеринар. наук, проф.
Ивановская государственная сельскохозяйственная
академия им. академика Д.К. Беляева, Россия

Статья посвящена изучению местной защиты цыплят при использовании коллоидного серебра. Показано, что под влиянием препарата усиливаются местные механизмы защиты слизистой оболочки трахеи и ротоглотки, в результате повышения количества фагоцитирующих лейкоцитов и адсорбирующих эпителиальных клеток и их адсорбционной активности. В кишечнике преобладают бифидобактерии.

Ключевые слова: цыплята, коллоидное серебро, мазки-отпечатки, трахея, ротоглотка, желудочно-кишечный тракт, бифидобактерии, лактобактерии.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

1,5-2 литра. Продолжительность опыта составила 42 дня.

Кормление цыплят осуществляли по схеме, принятой на птицефабрике, комбикормами ПК-5 ст., ПК-6 гр., ПК-6Ф и ПК-6Ф2.

В суточном возрасте цыплята были провакцинированы от ИБК, а в 20-дневном от Ньюкаслской болезни.

Коллоидное серебро выпаивали цыплятам в следующие сроки: с 3 по 6-дневный возраст, с 11 по 15-дневный возраст, с 21 по 25-дневный возраст и с 31 по 42-дневный возраст.

Местную защиту дыхательных путей исследовали по фагоцитарным и адсорбционным свойствам слизистой оболочки ротоглотки и трахеи (О.Г.Алексеева, 1986). Материалом исследования служили мазки-отпечатки со слизистой оболочки ротоглотки и трахеи [2]. Цифровой материал подвергали статистической обработке.

В возрасте 14 дней был проведен убой 6 голов цыплят и изучен состав микрофлоры в содержимом зоба, железистого желудка и двенадцатиперстной кишки.

Результаты исследований.

Исследования показали, что в 14-дневном возрасте у цыплят обеих групп существенной достоверной разницы в клеточном составе слизистой оболочки ротоглотки не наблюдалось. Количество эпителиальных клеток преобладало над количеством лейко-

цитов Среди эпителиальных клеток больше в 2 раза адсорбирующих, чем неадсорбирующих. Фагоцитирующие лейкоциты отсутствовали. Количество нефагоцитирующих лейкоцитов в контроле было выше на 7,4%, чем в опыте. Адсорбционное число в опытной группе составило $10,3 \pm 1,2$, а в контрольной $8,3 \pm 0,3$.

В цитограмме ротоглотки цыплят 42 – дневного возраста обнаружено уменьшение количества неадсорбирующих эпителиальных клеток в обеих группах. Количество нефагоцитирующих лейкоцитов в опытной группе составило $23,2 \pm 0,9$, а в контрольной – $26,2 \pm 1,2$. Число разрушенных лейкоцитов увеличилось в контроле на 2,9%. Отмечено достоверное повышение фагоцитирующих лейкоцитов в опытной группе цыплят на 32,1% ($P \leq 0,02$). Фагоцитарное число и адсорбционное число в опытной группе цыплят были выше контрольной, соответственно, на 33,3% и 20,4% ($P \leq 0,02$).

При исследовании слизистой оболочки трахеи у цыплят 14-дневного возраста обеих групп различий в количестве эпителиальных неадсорбирующих клетках не наблюдалось. В тоже время их количество преобладало над адсорбирующими. Число адсорбирующих эпителиальных клеток было выше в опытной группе на 14,5% ($P \leq 0,05$). Количество разрушенных и нефагоцитирующих лейкоцитов у цыплят контрольной группы превышало опытную, соответственно, на 6,6% и 19,3% ($P \leq 0,05$). Фагоцитирующие лейкоциты отсутствовали. Адсорбционное число составило в опытной группе $3,0 \pm 0,6$, в контрольной $3,7 \pm 0,9$.

Установлено, что при применении коллоидного серебра на слизистой оболочке трахеи у цыплят в 42-дневном возрасте увеличилось количество адсорбирующих эпителиальных клеток и фагоцитирующих лейкоцитов. У птицы опытной группы количество адсорбирующих эпителиальных клеток было выше контрольной на 16,3% ($P \leq 0,05$), а фагоцитирующих, соответственно, на 63,6% ($P \leq 0,05$). Число неадсорбирующих эпителиальных клеток в опыте составило $35,6 \pm 1,02$, а в контроле $39,6 \pm 1,1$.

У трёх цыплят из каждой группы было проведено исследование видового состава микрофлоры в содержимом

зоба, железистого желудка и двенадцатиперстной кишки. Видовой состав и соотношение отдельных групп микроорганизмов в пищеварительном тракте значительно изменяется. Так, при исследовании препарата-мазка на среде бифидум в содержимом зоба у птиц обеих групп были обнаружены бифидобактерии. При исследовании на бактерии группы *E. coli* у контрольной группы отмечали следы, а в опытной группе – полное их отсутствие. Общее микробное число составило в контрольной группе от $3,5 \cdot 10^3$ до $7,5 \cdot 10^3$ КОЕ/г, а в опытной от $2,1 \cdot 10^3$ до $7,1 \cdot 10^3$ КОЕ/г.

У птицы опытной группы в содержимом железистого желудка общее микробное число составило от $1,7 \cdot 10^3$ до $3,8 \cdot 10^3$ КОЕ/г, а в контрольной – от $2,0 \cdot 10^3$ до $6,4 \cdot 10^3$ КОЕ/г. На среде бифидум у обеих групп отмечен рост бифидобактерий, а при исследовании на этой же среде бактерий группы *E. coli* – их отсутствие.

В двенадцатиперстной кишке бифидобактерии в препарате-мазке не были обнаружены, а при исследовании на бактерии группы *E. coli* – следы. Общее микробное число в группах составило: в контрольной от $6 \cdot 10^2$ КОЕ/г до $8 \cdot 10^2$, а в опытной от $1,9 \cdot 10^2$ до $7 \cdot 10^2$ КОЕ/г.

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что применение коллоидного серебра стимулирует местные механизмы защиты слизистой оболочки трахеи и ротоглотки цыплят, что выразилось в увеличении количества фагоцитирующих лейкоцитов и адсорбирующих эпителиальных клеток и их адсорбционной активности, а также позволяет провести коррекцию микробиоценоза пищеварительного тракта в сторону преобладания бифидобактерий.

References:

1. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Laboratornaya diagnostika klinicheskogo i immunobiologicheskogo statusa u sel'skokhozyaistvennoi ptitsy [Laboratory diagnostics of the clinical and immunobiological statuses of poultry]. – Moskva., Koloss, 2008. – 151 p.
2. Blagitko E.M., Burmistrov V.A., Kolesnikov A.P., Mikhailov Yu.I., Rodionov P.P., Serebro v meditsine [Silver

in medicine]. – Novosibirsk., Nauka-Tsentr, 2004, 254p.

3. Kul'skii P.A. Serebryanaya voda. 9-e izdanie? Pererabotannoe i dopolnennoe [Silver water. 9th edition., revised and updated]. – Kiev., Nauk. dumka, 1987. – 134 p.

4. Roshchin A.V., Ordzhonikidze E.K. Serebro – nekotorye aspekty toksokinetyki [Silver – some aspects of toxicokinetics]., Gigiena truda i profzabolevaniya [Hygiene of labor and professional diseases]. - 1984, No 10, pp. 25-28.

5. Ul'yanov Yu.P. Ostryi rinit i preparaty serebra [Acute rhinitis and silver drugs]., Zhurnal Vrach [Doctor Journal], - Moskva., No 4, 1998.

Литература:

1. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы. – М.: Колосс, 2008. – 151 с.
2. Блажитко Е.М., Бурмистров В.А., Колесников А.П., Михайлов Ю.И., Родионов П.П. – Серебро в медицине. – Новосибирск, Наука-Центр, 2004, 254с.
3. Кульский П.А. Серебряная вода. – 9-е изд., перераб. и доп. – К.: Наук.думка, 1987. – 134с.
4. Рощин А.В., Орджоникидзе Э.К. Серебро – некоторые аспекты токсикокетики. // Гигиена труда и профзаболевания. 1984, № 10, с. 25-28.
5. Ульянов Ю.П. Острый ринит и препараты серебра. – Ж.Врач, М., № 4, 1998г.

Information about authors:

1. Yekaterina Zinina - Postgraduate Student, Ivanovo State Agricultural Academy named after acad. D.K. Belyaev; address: Russia, Ivanovo city; e-mail: zinina.caterina@yandex.ru
2. Svetlana Alekseyeva - Doctor of Veterinary sciences, Full Professor, Head of a Chair, Ivanovo State Agricultural Academy named after acad. D.K. Belyaev; address: Russia, Ivanovo city; e-mail: zinina.caterina@yandex.ru

Сведения об авторах:

1. Зинина Екатерина - аспирант, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева; адрес: Россия, Иваново; электронный адрес: zinina.caterina@yandex.ru
2. Алексеева Светлана - доктор ветеринарных наук, профессор, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева; адрес: Россия, Иваново; электронный адрес: zinina.caterina@yandex.ru

STRUCTURAL AND ULTRA-STRUCTURAL ORGANIZATION OF LYMPH GLANDS OF WILD PIGS IN CONDITIONS OF AFRICAN SWINE FEVER (EXPERIMENTAL STUDY)

E. Ryzhova¹, Senior lecturer, Candidate of Veterinary sciences
V.V. Pronin², Doctor of Biological sciences, Full Professor,
Head of a Chair
S.A. Beljanin³, Junior Research Associate
D.V. Kolbasov⁴, Doctor of Veterinary sciences, Full professor,
director
The State Research Institution National Ivanovo State
Agricultural Academy named after acad. D.K. Belyaev, Russia^{1,2}
Research Institute For Veterinary Virology and
Microbiology of Russia of The Russian Academy of
Agricultural Science, Russia^{3,4}

The authors presents data on the structural and ultra-structural organization of the immune system organs (lymph glands) of wild pigs in terms of experimental reproduction of the African Swine Fever (ASF) with highly virulent field isolate of the second genotype ASF virus circulating on the Russian Federation territory.

Keywords: African Swine Fever, wild pigs (boars), the second genotype virus, structural and ultra-structural organization of immune system organs (lymph glands).

Conference participant, National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

СТРУКТУРНАЯ И УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ДИКИХ СВИНЕЙ ПРИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ СВИНЕЙ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Рыжова Е.В.¹, канд. ветеринар. наук, ст. преподаватель
Пронин В.В.², д-р биол. наук, профессор
Белянин С.А.³, мл. науч. сотр.
Колбасов Д.В.⁴, д-р ветеринар. наук, проф.
Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева, Россия^{1,2}
Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия^{3,4}

В статье представлены данные по структурной и ультраструктурной организации органов иммунной системы (лимфатические узлы) у диких свиней при экспериментальном воспроизведении африканской чумы свиней (АЧС) высоковирулентным полевым изолятом вируса АЧС второго генотипа, который циркулирует на территории России.

Ключевые слова: африканская чума свиней, дикие свиньи (кабаны), вирус второго генотипа, структурная и ультраструктурная организация органов иммунной системы (лимфатические узлы).

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Африканская чума свиней (АЧС), так же известная, как африканская лихорадка, болезнь Монтгомери – это легко передающаяся вирусная болезнь домашних и диких свиней. Согласно Международной классификации заразных болезней животных (OIE), данная болезнь относится к списку А, протекает в форме эпизоотии, при которой болезнь способна к широкому распространению, охватывающему все поголовье свиней хозяйства, района, области, страны, что приводит к огромному экономическому ущербу в сельском хозяйстве.

Впервые африканская чума свиней зарегистрирована в 1903 году в Южной Африке. В середине прошлого века она была занесена с Черного континента в страны Европы, затем попала в Советский Союз. Тогда очаги заражения удалось быстро ликвидировать. В настоящее время для Российской Федерации эпизоотическая ситуация по АЧС более критичная и напряженная [1,2,3].

Первые вспышки африканской чумы свиней в России были отмечены в конце 2007 года в Шатойском райо-

не Чечни. Затем чума охватила Южный, Северо-Кавказский федеральные округа и продолжала продвигаться на север. С 2007 года АЧС зарегистрирована на территории 24 субъектов РФ, в стране выявлено около 254 неблагополучных пунктов и 37 инфицированных вирусом объектов. При ликвидации очагов АЧС уничтожено более 440 тысяч голов свиней [2,3].

Анализ источников распространения АЧС показал, что основную роль в продвижении болезни играют два фактора: распространение заболевания в популяции диких свиней и пищевые отходы, скармливаемые свиньям. Наибольшую опасность в распространении АЧС представляет миграция диких свиней (кабанов), т.к. для диких животных не существует границ между регионами и невозможен постоянный контроль популяций диких животных [1].

С точки зрения патогенеза заболевания, при АЧС первичная репликация вируса происходит в моноцитах и макрофагах лимфатических узлов, расположенных недалеко от места проникновения вируса. Вначале ви-

рус инфицирует моноциты и макрофаги миндалин, нижнечелюстных, околушных и мезентериальных лимфатических узлов, затем с кровью и лимфой распространяется во вторичные места репликации – селезенку, костный мозг, лимфатические узлы, легкие, печень и почки – и вызывает дистрофические и некротические изменения в этих органах. Независимо от путей проникновения вируса, постоянно отмечаются изменения в селезенке и лимфатических узлах желудка, печени, почек [2,3,4].

Цель исследования.

Выявить основные особенности структурной и ультраструктурной организации лимфатических узлов при заражении диких свиней высоковирулентным полевым изолятом вируса АЧС второго генотипа, который циркулирует на территории РФ.

Материалы и методы.

1. Дикие свиньи европейского подвиды живой массой 40-50 кг. – 4 животных, получены из национального парка «Завидово» Тверской области Российской Федерации.

2. Изолят вируса АЧС №154/20,

Схема обезвоживания:

Сканирующая микроскопия	Трансмиссионная микроскопия
Обезвоживание в 70% – 1x10мин	Обезвоживание в 70% – 1x10мин
80,90,96% – 2x10мин	80,90,96% – 2x10мин
100 – 2x15	100% – 2x15
абс. спирт+абс. ацетон 2x15 мин	абс. спирт+абс. ацетон 2x15 мин
абс. ацетон – 2x 15 мин	абс. ацетон – 2x 15 мин
Высушивание методом критической точки (на установке Hitachi HCP-2 (Япония)).	Смола (смесь Эпона и Аралдита):абс. ацетоном (1:2) – 18-24 часа
Монтаж объектов на столики	Смола (смесь Эпона и Аралдита):абс. ацетоном (1:1) – 24 часа
Напыление золотом (на установке Eiko – IB – 3 (Eiko – Япония)).	Смола (смесь Эпона и Аралдита):абс. ацетоном (2:1) – 18-24 часа
Просмотр препаратов на сканирующем (растровом) электронном микроскопе JSM – 6510 LV (JEOL (Япония)).	Смола (смесь Эпона и Аралдита) – 1 час с открытыми пробками – для удаления остатков ацетона
	Заливка в такую же смесь смолы в капсулы
	Полимеризация при 45°C – 24 часа
	Полимеризация при 60°C – 48-72 часа
	Приготовление ультратонких срезов 200-300Å
	Контрастирование срезов 1% водными растворами ураниацетата и цитрата свинца
	Просмотр препаратов на просвечивающем электронном микроскопе JEM1011 (JEOL (Япония)) (диапазон увеличения - от x50 до x1 000 000).

выделенный в 2009 г. от павшего кабана в ст. Калиновская, Наурского района Республики Чечня с инфекционной активностью 6,0 lgГАЕ₅₀/см³. Данный изолят вируса паспортизирован и в настоящее время его используют в ГНУ ВНИИВВиМ Россельхозакадемии, г. Покров при проведении фундаментальных и прикладных НИОКР.

3. Моноклональные антитела Ki – 67 (фирма «ДАКО»).

Одного кабана (№1) инфицировали внутримышечно изолятом вируса АЧС №154/20 (экстрактом 10%-ной суспензии селезенки) в объеме 2 см³. Остальные животные (№№2,3,4) находились в одном боксе на контакте с внутримышечно инфицированным кабаном (№1).

В течение эксперимента ежедневно проводили клинический осмотр животных. Для гистологического и иммуногистохимического исследований отбирали пробы соматических (нижнечелюстных и предлопаточных), а также висцеральных (портальных, желудочных и почечных) лимфатических узлов. Весь отобранный материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, уплотняли в парафине, изготавливали срезы толщиной 4 – 5 мкм на ротормном микротоме.

Для гистологического исследования препараты окрашивали гематоксилином и эозином, изучали под микроскопом Leica DM1000, микрофотографирование осуществляли с помощью цифрового аппарата Leica DMB.

Иммуногистохимическое исследование (определение пролиферативной активности клеток – В- лимфоцитов во вторичных фолликулах лимфатических узлов) проводили с помощью иммунопероксидазного метода на срезах лимфатических узлов (толщиной 4-5 мкм) с использованием молекулярного биомаркера Ki 67 (ДАКО), который является показателем пролиферативной активности клеток и идентифицирует ядерный антиген, присутствующий на всех стадиях клеточного цикла, кроме G₀. Проллиферативную активность В-лимфоцитов во вторичных лимфатических фолликулах лимфатических узлов оценивали по индексу пролиферации (ИП, %), который представляет собой долю Ki-67-позитивных клеток в общей популяции клеток вторичных лимфатических фолликулов лимфатических узлов, при подсчете 100 клеток в 10 рандомизированных полях зрения по методике Г.Г. Автандилова

Результаты иммуногистохимического исследования обрабатывали статистически с применением программного комплекса Microsoft Excel 7.

Для электронной микроскопии материал после фиксации: 1) промывали в 0,1 М фосфатном буфере pH 7,0 -15минут; 2) постфиксировали в 1% OsO₄ на том же буфере – 90минут; 3) промывали в 0,1 М фосфатном буфере pH 7,0 -15минут; 4) Обезвоживание в батарее спиртов: 30, 50, 70% - 2x10минут.

Результаты исследования.

Гибель животного №1 наступила на 5-е сутки, животных №№2,3,4 - 10-е сутки.

Лимфатические узлы. При гистологическом исследовании в лимфатических узлах животных наблюдаются лимфатические фолликулы с центрами размножения (рис.1а), однако в отдельных фолликулах отмечается преобладание процессов кариопикноза и кариорексиса лимфоцитов (рис.1б). Кроме этого, в лимфатических узлах встречаются участки с гиперплазией фолликулов, что можно рассматривать как компенсаторную реакцию. В отдельных лимфатических узлах выявлен склероз краевых синусов, лимфоцитарная инфильтрация капсулы. В

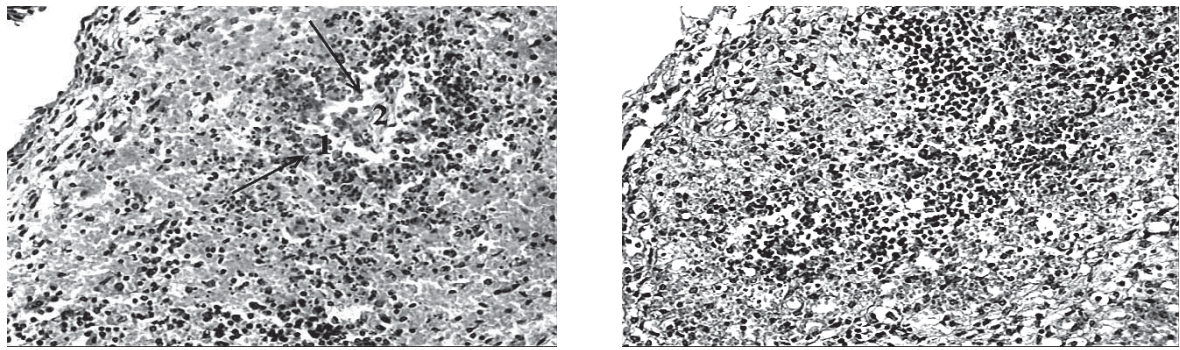


Рис. 1. Желудочный лимфатический узел: а) 1. гиперплазия фолликулов; 2. центры размножения (об.20 х ок.15; окраска гематоксилином и эозином); б) фолликулы без центров размножения (об.20 х ок.15; окраска гематоксилином и эозином)

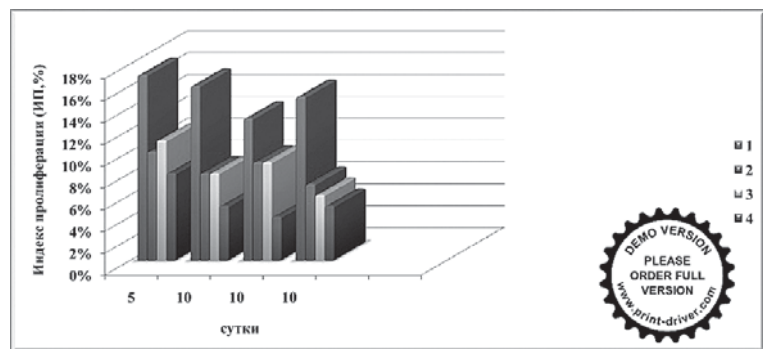
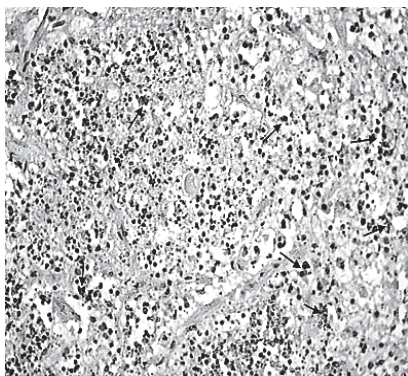


Рис.2. а) Желудочный лимфатический узел. Экспрессия маркера пролиферации Ki-67 (об.20 х ок. 15; иммунопероксидазный метод окраски); б) Индекс пролиферации (ИП,%) В-лимфоцитов в лимфатических узлах: 1.Нижнечелюстные лимфатические узлы; 2.Портальные лимфатические узлы; 3. Желудочные лимфатические узлы; 4. Почечные лимфатические узлы

периодальной клетчатке имеются образования, состоящие из переполненных кровью кавернозных полостей с утолщенными стенками. При иммуногистохимическом исследовании пролиферативной активности клеток в лимфатических узлах выявлен антиген Ki – 67, что представлено в виде

коричневого окрашивания ядер клеток. Наиболее отчетливо зона пролиферации клеток отмечается в лимфоидных фолликулах в центре размножения (рис.2а).

По результатам статистической обработки индекс пролиферации (ИП, %) в лимфатических узлах у диких

свиней (кабанов) составил (рис. 2б): 1) Нижнечелюстные лимфатические узлы: $15 \pm 0,4\%$; 2) Портальные лимфатические узлы: $8 \pm 0,4\%$; 3) Желудочные лимфатические узлы: $8 \pm 0,8\%$; 4) Почечные лимфатические узлы: $5,5 \pm 1,3\%$.

Снижение уровня пролиферации

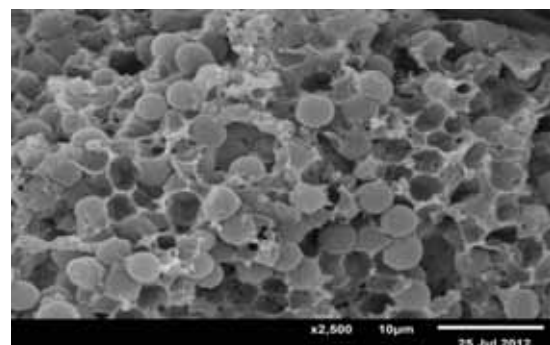
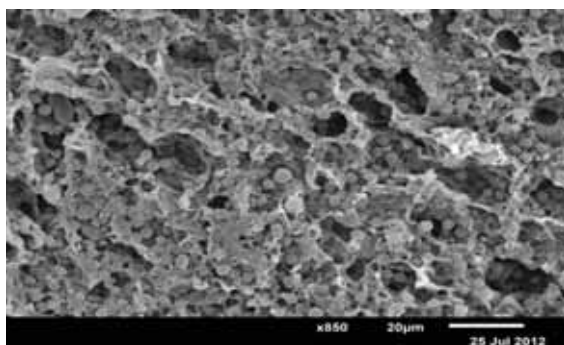


Рис.3. Желудочный лимфатический узел: а) на 5 сутки после заражения (сканирующая (растровая) электронная микроскопия, ув.× 850, 20µм); б) на 10 сутки после заражения (сканирующая (растровая) электронная микроскопия, ув.× 2500, 10µм).

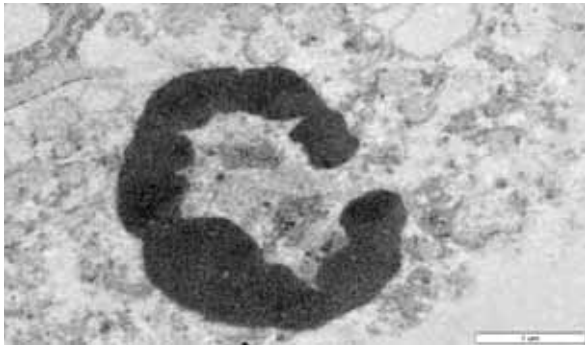


Рис.4. Желудочный лимфатический узел: а) апоптоз (конденсация хроматина, уплотнение цитоплазмы) (трансмиссионная микроскопия) 1μкм; б) апоптотное тельце (трансмиссионная микроскопия) 1μкм. Несмотря на апоптоз лимфоидных клеток, полное ингибирование процессов пролиферации лимфоцитов не происходит, о чем свидетельствует наличие на фоне клеток, которые подверглись апоптозу и активных лимфоцитов, а так же плазматических клеток (рис.5а, 5б).

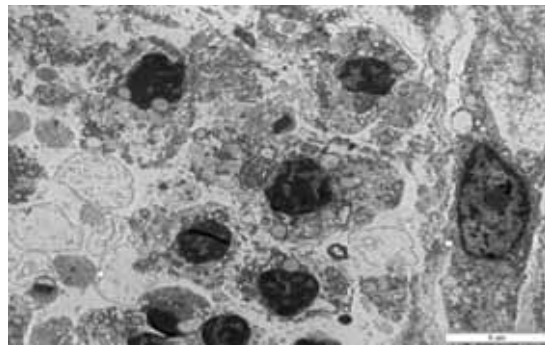
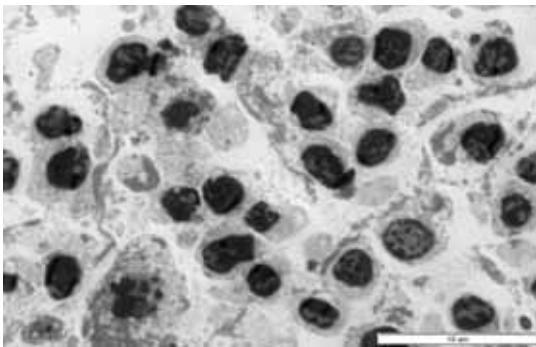


Рис. 5. Желудочный лимфатический узел: а) общий вид клеток (лимфоциты) (трансмиссионная микроскопия), 10μкм; б) общий вид клеток (плазматические клетки) (трансмиссионная микроскопия), 5μкм.

В- лимфоцитов, приводит к тому, что в ультраструктуре четко прослеживается «разрежение» лимфоидной ткани, за счет снижения количества лимфоцитов (рис.3а, 3б).

Уменьшение количества лимфоцитов связано с апоптозом лимфоидных клеток, в результате чего наблюдается уменьшение клеток в размерах, уплотнение цитоплазмы, конденсация хроматина по периферии, под мембраной ядра располагаются четко очерченные плотные массы различной формы и размеров (рис.4а), а так же наличие апоптотных телец (рис.4б).

Выводы.

В лимфатических узлах у диких свиней (кабанов) наблюдается, как гиперплазия фолликулов, с наличием центров размножения, так и редукция фолликулов, сочетающаяся с кариопикнозом и кариорексисом лимфоцитов. При иммуногистохимическом исследовании отмечается динамическое уменьшение процесса пролиферации В – лимфоцитов. В ультраструктуре

лимфатических узлов прослеживается «разрежение» лимфоидной ткани, за счет снижения количества лимфоцитов, подвергшихся апоптозу, однако полное ингибирование процессов пролиферации не происходит, что объясняется наличием активных лимфоцитов и плазматических клеток.

References:

1. Belyanin, S.A. Patogennost' virusa afrikanskoj chumy svinej, tsirkuliruyushchego na territorii RF [Pathogenicity of African hog cholera, circulating in the Russian Federation territory] S.A. Belyanin, A.P. Vasil'ev, D.V. Kolbasov i dr. Rol' veterinarnoi nauki v realizatsii prodovol'stvennoi doktriny RF: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii., GNU VNIIVViM [Role of the veterinary science in implementation of the RF food doctrine: Materials of the International Scientific-Practical Conference. GNU VNIIVViM]. - Pokrov, 2011., pp. 14-20.

2. Makarov, V.V. i dr. Dikii evropeiskii kaban. Veterinarnaya biologiya i epizootologiya [The wild European boar. Veterinary biology and epizootology]. Veterinariya. [Veterinary]. – 2010., No 7., pp. 28-31.

3. Makarov V.V. Afrikanskaya chuma svinej [African hog cholera]. - Moskva., Rossiiskii universitet druzhby narodov, 2011. - 268 p.

4. Serov, V.V. Patologicheskaya anatomiya. Atlas [Pathological anatomy. Atlas] V.V. Serov, N.E. Yarygin, V.S. Paukov. «Meditsina» - Moskva., 1986. - 185 p.

Литература:

1. Белянин, С.А. Патогенность вируса африканской чумы свиней, циркулирующего на территории РФ / С.А. Белянин, А.П. Васильев, Д.В. Колбасов и др. // Роль ветеринарной науки в реализации продовольственной доктрины РФ: материалы Международной научно-практической конференции/ ГНУ ВНИИВВиМ.-Покров, 2011.-С.14-20.

2. Макаров, В.В. и др. Дикий европейский кабан. Ветеринарная биология и эпизоотология //Ветеринария. – 2010. - №7. – С.28-31.

3. Макаров В.В. Африканская чума свиней. М.: Российский университет дружбы народов. 2011, 268с.

4. Серов, В.В. Патологическая анатомия. Атлас / В.В. Серов, Н.Е. Ярыгин, В.С. Пауков. «Медицина», Москва, 1986 год, 185 с.

Information about authors:

Elena Ryzhova - Candidate of Veterinary sciences, Senior Lecturer, The State Research Institution National Ivanovo State Agricultural Academy named after acad. D.K. Belyaev; address: Russia, Gus-Khrustalny city; e-mail: ryzhova_lena@mail.ru

Valerii Pronin - Doctor of Biological sciences, Full Professor, Head of a Chair, The State Research Institution National Ivanovo State Agricultural Academy

named after acad. D.K. Belyaev; address: Russia, Ivanovo city; e-mail: ryzhova_lena@mail.ru

Sergey Beljanin - Junior Research Associate, Research Institute For Veterinary Virology and Microbiology of Russia of The Russian Academy of Agricultural Science; address: Russia, Ivanovo city; e-mail: ryzhova_lena@mail.ru

Denis Kolbasov - Doctor of Veterinary sciences, Full Professor, Director, Research Institute For Veterinary Virology and Microbiology of Russia of The Russian Academy of Agricultural Science; address: Russia, Ivanovo city; e-mail: ryzhova_lena@mail.ru

Сведения об авторах:

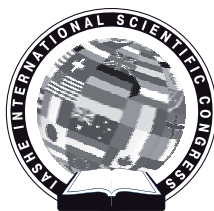
Рыжова Елена - кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева; адрес: Рос-

сия, Гусь-Хрустальный; электронный адрес: ryzhova_lena@mail.ru

Пронин Валерий - доктор биологических наук, профессор, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева; адрес: Россия, Иваново; электронный адрес: ryzhova_lena@mail.ru

Белянин Сергей - младший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук; адрес: Россия, Иваново; электронный адрес: ryzhova_lena@mail.ru

Колбасов Денис - доктор ветеринарных наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук; адрес: Россия, Иваново; электронный адрес: ryzhova_lena@mail.ru



INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS

Multisectoral scientific-analytical forum for professional scientists and practitioners

Main goals of the IASHE scientific Congresses:

- Promotion of development of international scientific communications and cooperation of scientists of different countries;
- Promotion of scientific progress through the discussion comprehension and collateral overcoming of urgent problems of modern science by scientists of different countries;
- Active distribution of the advanced ideas in various fields of science.

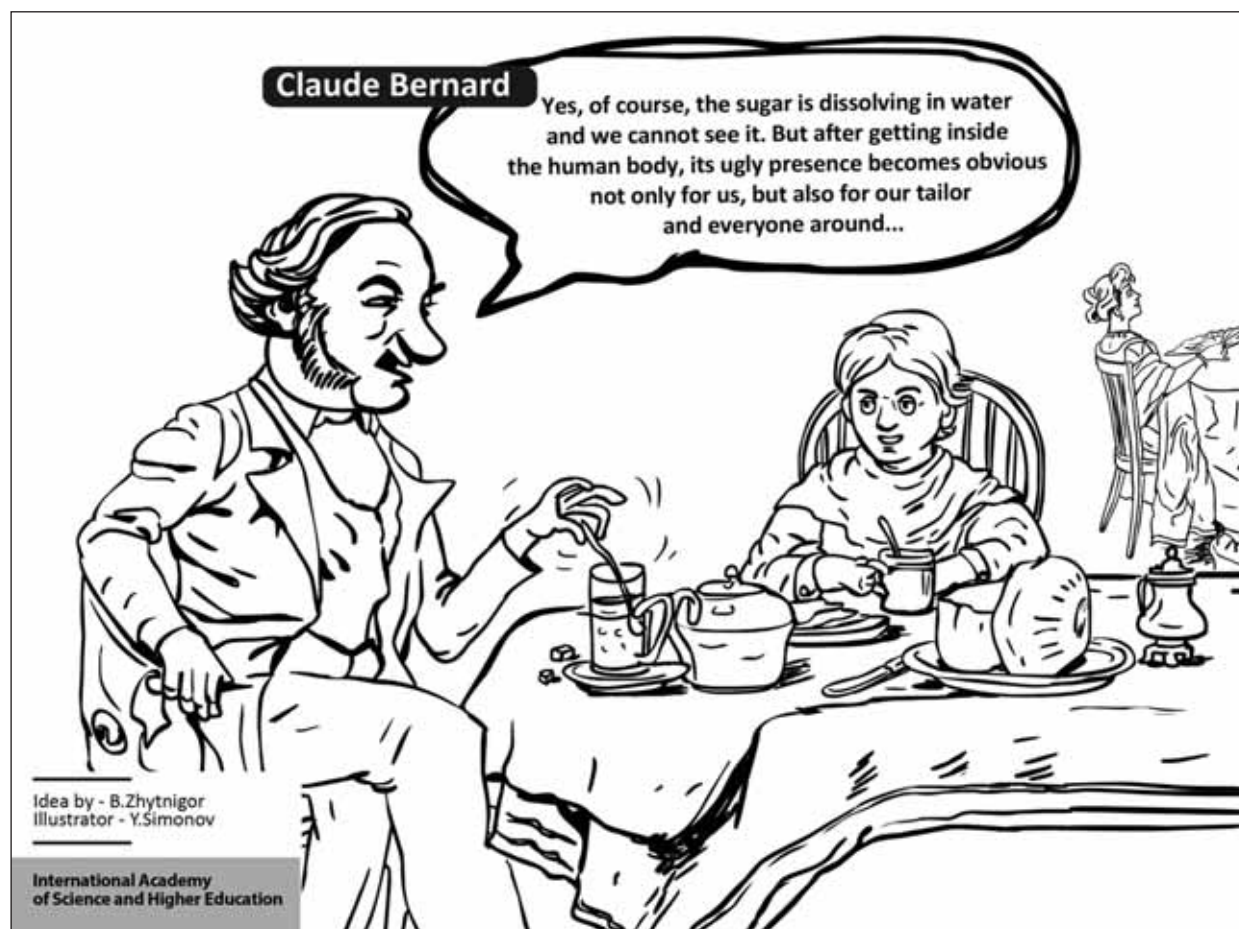


FOR ADDITIONAL INFORMATION PLEASE CONTACT US:

www: <http://gisap.eu>
e-mail: congress@gisap.eu

GISAP Championships and Conferences 2014

Branch of science	Dates	Stage	Event name
AUGUST			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	08.08-13.08	II	Properties of matter in the focus of attention of modern theoretical doctrines
Technical sciences, Architecture and Construction	28.08-02.09	II	Creation as the factor of evolutionary development and the society's aspiration to perfection
SEPTEMBER			
Psychology and Education	17.09-22.09	III	Interpersonal mechanisms of knowledge and experience transfer in the process of public relations development
OCTOBER			
Philology, linguistics	02.10-07.10	III	Problems of combination of individualization and unification in language systems within modern communicative trends
Culturology, Art History, Philosophy and History	16.10-21.10	III	Cultural and historical heritage in the context of a modern outlook formation
NOVEMBER			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine, Agriculture	05-11-10.11	III	Techniques of ensuring the duration and quality of biological life at the present stage of the humanity development
Economics, Management, Law, Sociology, Political and Military sciences	20.11-25.11	III	Influence of the social processes globalization factor on the economical and legal development of states and corporations
DECEMBER			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	04.12-09.12	III	Variety of interaction forms of material objects through a prism of the latest analytical concepts
Technical sciences, Architecture and Construction	18.12-23.12	III	Target and procedural aspects of scientific and technical progress at the beginning of the XXI century





International Academy of Science and Higher Education (IASHE)

1 Kings Avenue, London, N21 1PQ, United Kingdom

Phone: +442032899949

E-mail: office@gisap.eu

Web: <http://gisap.eu>

2014