

# ВІСНИК

---

**ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

---

**№ 16 (132) серпень**

---

**2007**

**2007 серпень № 16 (132)**

# **ВІСНИК**

***ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА***

---

## **БІОЛОГІЧНІ НАУКИ**

Заснований у лютому 1997 року (27)  
Свідоцтво про реєстрацію: серія КВ № 3783,  
видане Держкомвидавком України 19.04.1999 р.

Друкований орган Луганського національного  
педагогічного університету імені Тараса Шевченка  
Видавництво ЛНПУ «Альма-матер»

Рекомендовано до друку на засіданні вченої ради  
Луганського національного педагогічного  
університету  
імені Тараса Шевченка  
(протокол № 13 від 22.06.2007 р.)  
Виходить 2 раз на місяць

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

*Головний редактор –*  
проф. Харченко С.Я,  
*Перший заступник головного редактора –*  
проф. Синельникова Л.М.  
*Заступник головного редактора –*  
проф. Ужченко В.Д.  
*Відповідальний секретар –*  
проф. Галич О.А.  
*Члени редколегії:*  
проф. Конопля М.І.,  
проф. Соколов І.Д.,  
проф. Луніна Н.В.,  
проф. Мельник В.І.,  
проф. Каці Г.Д.,  
проф. Пересадін М.О.,  
проф. Іванюра І.О.  
**Замовник** – Луганський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка

*Збірник наукових праць, ліцензований ВАК України за напрямками: педагогіка, історія, філологія, біологія (Бюлетень ВАК України. – 1999. – №4 (12))*  
*Матеріали номера друкуються мовою оригіналу*

## **EDITORIAL BOARD**

*Editor-in-chief –*  
Prof. Kharchenko S.Y.  
*First deputy–*  
Prof. Sinelnikova L.M.  
  
*Deputy–*  
Prof. Uzhchenko V.D.  
*Executive secretary –*  
Prof. Galich O.A.  
*Editor Board Members:*  
Prof. Konoplja N.I.,  
Prof. Sokolov I.D.,  
Prof. Lunina N.V.,  
Prof. Melnik V.I.,  
Prof. Katsy G.D.,  
Prof. Peresadin N.A.,  
Prof. Ivanura I.A.  
**Founder** –Luhansk Taras Shevchenko National Pedagogical University

*The collection of studies on Pedagogic, History, Philology, Biology licensed by the Higher Attestation Board of Ukraine (HAB) (Bulletin HAB of Ukraine. – 1999. – No 4 (12))*  
*The Material is published in the original*

ВІСНИК  
Луганського національного педагогічного університету  
*імені Тараса Шевченка*  
(біологічні науки)

**Коректори:** Колотовкіна Н. В.,  
Шаповалова І. В.

**Відповідальний за випуск:**  
проф. Конопля М. І.

---

Здано до складання 22.05.2007 р. Підписано до друку 22.06.2007 р.  
Формат 60X84 1/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк ризографічний. Умов. друк. арк. 12,7. Наклад 100 прим. Зам. № 435

---

**Видавництво ЛНПУ імені Тараса Шевченка**

## ЗМІСТ

Галдун Т.И., Бабаева А.В. О БЛАГОТВОРНОМ ВЛИЯНИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА ВНУТРЕННЮЮ СРЕДУ НАШЕГО ОРГАНИЗМА.....	7
Галдун Т.И., Шаркова А.Н., Сергеева Т.А. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ФИТОТЕРАПИЯ В УСЛОВИЯХ РАДИАЦИИ.....	15
Конопля М.І., Курдюкова О.М., Шевченко В.А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ СХОДУ УКРАЇНИ .....	22
Королецкая Л.В. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ СТАРОБЕЛЬСКИХ СТЕПЕЙ .....	29
Лешан Т.А., Конопля М.І. ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА СТРУКТУРНО-ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БАЗИДІОМЦЕТІВ СХОДУ УКРАЇНИ (У МЕЖАХ ДОНЕЦЬКОГО ТА СТАРОБІЛЬСЬКОГО ЗЛАКОВО-ЛУЧНИХ СТЕПІВ).....	32
Лисенко С.Г., Іванюра І.О., Раздайбедін В.М., Боярчук О.Д. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ Й АДАПТИВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ ДИХАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СТАТІ .....	45
Наконечний І.В. НОРОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ССАВЦІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА СТАН АКТИВНОСТІ ОСЕРЕДКІВ ПРИРОДНИХ ІНФЕКЦІЙ В АГРОЦЕНОЗАХ ПРИБЕРЕЖНИХ РАЙОНІВ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я.....	54
Роман С.В., Дяченко В.Д. НАФТИРИДИНЫ КАК ЛИГАНДЫ БИО- И МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ (ОБЗОР) .....	60
Самчук М.Д., Гаврисюк Н.В. ДО БІОЛОГІЇ БІЛОГО ЛЕЛЕКИ ( <i>Ciconia ciconia</i> ) НА ХМЕЛЬНИЧЧИНІ.....	68
Тронза О.В. ІНГІБУЮЧА ДІЯ ПЛАЗМІНУ НА СЕКРЕЦІЮ ТРОМБОЦИТАМИ ІНГІБІТОРУ АКТИВАТОРА ПЛАЗМІНОГЕНА ТИПУ 1 (РАІ-1).....	72
Трунов А.П., Вечеров В.И., Трофименко М.Н. МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ АЛЧЕВСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА, ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ .....	75
Трунов А.П., Рязанцев Г.Б., Кармаза В.С. «ЧЕРНЫЕ ПЕСКИ» – КОМПОНЕНТ РАДИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АЗОВСКОГО МОРЯ .....	86
Філімонова М.В. ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ДЕНДРОФЛОРИ ДОНБАСУ .93	
Фомін С.В., Одобеску В.А. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МОЛОДНЯКА КОНЕЙ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ ЛОШАТ У МОЛОЧНИЙ ПЕРІОД РОЗВИТКУ .....	102
Загороднюк І.В., Коробченко М.А. КАЖАНИ ТА ЛІССАВІРУСИ: АНАЛІЗ ДАНИХ З УКРАЇНИ ТА ГІПОТЕЗИ МІГРАЦІЇ СКАЗУ В АНТРОПОЦЕНОЗИ.....	104



**Т. И. Галдун, А. В. Бабаева**

## **О БЛАГОТВОРНОМ ВЛИЯНИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА ВНУТРЕНнюю СРЕДУ НАШЕГО ОРГАНИЗМА**

Здоровье индивида – процесс сохранения и развития психических, физиологических и биологических способностей человека, его оптимальной трудоспособности, социальной активности при максимальной продолжительности жизни. Нормализуют внутреннюю среду организма двигательная активность, нервно-эмоциональная уравновешенность, гармоничное дыхание и рационализация питания. В формировании отличного здоровья роль биологически полноценного питания несомненна [1; 3].

Целью нашего исследования было изложить систему улучшенного питания человека и сформулировать правила поведения в процессе питания.

Анализируя образ жизни украинцев, нельзя ограничиться признанными характеристиками: рациональное питание, оптимальная двигательная активность, отказ от вредных привычек и пр. Эта категория включает и некоторые социально-экономические характеристики, культуру межличностных отношений и т.д. Каков досуг, таков и образ жизни, а значит и здоровье. В связи с этим организация и воспитание культуры использования времени во внепроизводственной сфере – задача государственной важности [1].

Фактор питания особо важен (действует постоянно). Предстоит повысить липотропную активность питания, антиокислительную, С- и Р-витаминную, каротинную, микроэлементную и В<sub>1</sub>-витаминную. Липотропные вещества предотвращают ожирение печени, нормализуют жировой и холестериновый обмен, благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему и, таким образом, тормозят развитие болезни века – атеросклероза. Это: 1) аминокислоты белков (лизин, метионин, цистин); 2) полиненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жидких растительных масел, рыбьего жира, свиного сала; 3) фосфатиды – лецитин и холин, сопутствующие жирам, в частности, нерафинированным маслам, потребляемым в натуральном виде. Метионин – одна из незаменимых не синтезируемых нами аминокислот белков. Отсутствие хотя бы одной из них в пище тормозит процессы роста. Метионин содержат молоко, мясо, рыба, яйцо, салат, шпинат, картофель, свекла, грибы, бобовые, гречневая крупа, пшено, толокно, мука грубого помола.

Основной источник фосфатида холина (витамина антисклеротического действия) – куриный и перепелиный желток, телятина и кролятина, крупы, особенно горох и соя, мука грубого помола, а также жирные молочные продукты, сливки, сметана, творог,

кефир и кумыс [4; 6; 7]. В связи с эпидемией туберкулеза легких актуальны кумысолечебные заведения (в 19 в. организовал врач Постников близ Самары). Суть лечения: отказ от питьевой воды в пользу кумыса и регулярные прогулки в степи в знойные дни. Кумыс – кобылье молоко, сброженное в умеренно хмельной целебный тонизирующий напиток, утоляющий жажду; отличается хорошей усвояемостью белков, как и все кисло-молочные продукты, богаче свежего молока витаминами группы В, обладает антибактериальными свойствами, редко становится причиной аллергии [6].

Обнаруженный 60 лет назад в соке белокочанной капусты витамин U обладает как противоязвенным, так и антиатеросклеротическим действием. Он содержится и в цветной капусте, кольраби, зелени петрушки и сельдерея, томатах и свекле; сохраняется в них и после тепловой обработки [6; 7].

Антиокислительная активность питания приобрела особое значение из-за неуправляемого распространенного окисления внутриклеточных мембранных липидов, что приводит к накоплению в клетках перекисных токсичных соединений, изменяющих функции клеток и в ряде случаев приводящих их к гибели. С этим процессом связывают развитие атеросклероза и даже рака. Чтобы их предотвратить, в пищу включают продукты, содержащие витамин Е (токоферол) – витамин жизни (орехи, нерафинированные масла: соевое и кукурузное, горох, гречневую, овсяную, кукурузную и перловую крупы) [6].

Полезно включение в рацион продуктов с высоким содержанием витамина С (противоцинготный фактор). Назначается при кариесе зубов, стоматите, переломах костей, холецистите, ускоряет заживление ран, язв и ожогов. Он повышает работоспособность, не позволяет перенагреваться и переохладиться, задерживает развитие инфекционных болезней, интоксикаций. Например, при потреблении нитритов, добавляемых в колбасы и копчености в качестве красителей, в кишечнике могут образовываться нитрозамины с канцерогенными свойствами, т.е. способные стимулировать образование злокачественных опухолей [4; 6]. Поэтому изыскиваются безвредные красители. Снижены дозы нитритов при посоле до уровня, при котором основная их часть вступит в реакцию с пигментом мяса для образования окраски, а очень небольшая останется в свободном состоянии, обеспечивая устойчивость окраски. Именно свободные нитриты, не вступившие в реакцию с миоглобином мяса, содержание которых в вареных, копчено-вареных и запеченных изделиях должно быть не более 3 мг %, а сырокопченых – не более 5 мг %, сильно токсичны. Сочетайте колбасы с высоковитаминным салатом, с луком зеленым пером, в нем в 10 раз больше витамина С по сравнению с луковицей.

Белковый обмен в организме связан с витамином С. Его в шиповнике 1200 мг %, в черной смородине 300 мг %, капусте и цитрусовых 50 мг %, в картофеле и яблоках 10 мг %, в винограде мало



(3–6 мг %). Однако его ягоды насыщены витамином Р, как все темноокрашенные плоды и ягоды, а также имеющие терпкий вкус. Всего 5 г вишни, 10 г айвы или 15 г черного винограда удовлетворяют суточную потребность в витамине Р (предотвращает хрупкость стенок мелких сосудов, точечные кровоизлияния на коже, быструю утомляемость) [6; 7]. Потери витамина Р при переработке сырья невелики, при хранении консервов – значительны. Так, в компоте из персиков после 18 месячного хранения Р-активные вещества оказались разрушенными на 85 %.

Каротинная активность нуждается в усилении, т.к. помимо А-провитаминной роли (каротин превращается в витамин А (ретинол) – витамин зрения, роста, красоты), оранжевый пигмент участвует в деятельности эндокринных систем, в частности, вырабатывающих кортикостероиды. Много каротинов в моркови, кукурузе, томатах, черешне, шиповнике, а в зеленых культурах они замаскированы хлорофиллом. Итальянцы из молодых побегов свеклы готовят высококаротинные блюда: салаты, ботвиньи, а французы выращивают листовую свеклу (мангольд) в промышленных масштабах [4; 6].

Роль микроэлементов йода, фтора, марганца и цинка в полноценном питании достоверно установлена. Йод нормализует функцию щитовидной железы. Им богаты молоко, яйца, рыба, плоды и овощи, выращиваемые на берегах морей, и мясо животных, там выпасаемых [3]. Велика необходимость профилактики эндемического зоба на Западной Украине, Донбассе, где поваренную соль йодируют, продают минеральную воду «Йодис», речной рыбе предпочитают морепродукты. С дефицитом хрома связывают сердечно-сосудистые патологии. Им богаты субпродукты (печень, почки, сердце, язык); перепела, домашние утки, индейки, свинина, но говядина, кролятина и курятина в 2–3 раза беднее. Хромом насыщены вишни, грибы, персики, редис, томаты, мука низших сортов, ржаной хлеб, гречневая, овсяная, перловая, кукурузная крупы, пшено. Как утверждал монах Кирилло-Белозерского монастыря, пригоди к здравью «каши из круп ячных, гречневых, овсяных и пшена сорочинского». К повышенному выведению хрома из организма приводит значительное количество сахара в питании. Усиливают недостаточность хрома беременность, диабет и возрастные изменения [6; 7].

Наибольший ущерб здоровью причиняет недостаток в пище витаминов С и В<sub>1</sub> (тиамина). Технический прогресс, большой объем информации, снижение мышечной нагруженности способствуют развитию таких болезней цивилизации как неврозы, тучность и ожирение, ишемическая болезнь сердца и гипертония, которые ведут к инфарктам. Среди прочих причин – дефицит витаминов группы В, особенно витамина В<sub>1</sub>, связанного с углеводным обменом. При недостатке витамина В<sub>1</sub> накапливаются избыточные углеводы и ввиду их схожести с молекулой жира легко в него переходят. Следствие – жировые отложения [4; 6]. Сложность в том, что, с одной стороны, в

связи с возросшим потреблением легкоусвояемых углеводов (сахара, карамели, печенья, мороженого) повысилась потребность организма в витамине В<sub>1</sub>, с другой стороны, пищевые источники его скудные. Так, высокая очистка сырья привела к тому, что в конечном продукте витаминов почти нет. Повысить поступление тиамина с пищей можно, потребляя больше хлеба грубых сортов (зерновой и белково-отрубный), всех круп с малоудаленными оболочками [6; 7]. Кроме того, важна забота о внутреннем синтезе витаминов (витамины группы В синтезируются микрофлорой кишечника). Для этого надо иметь полезную работоспособную микрофлору кишечника. Нормализуют ее двигательная активность, физические нагрузки и рационализация питания.

Переходя от анализа биологической ценности пищевых продуктов к питательной их ценности, заметим, что Всемирная организация здравоохранения отмечает, что человек должен потреблять не менее 60-85 г белка в сутки, столько же жиров и 400–500 г углеводов [8]. Сущность улучшенной системы питания: 1) включаемые в питание продукты; 2) исключаемые продукты; 3) правила поведения в процессе питания. Прежде всего, это введение в рацион продуктов более высококачественных. Например, мы заменяем свинину и говядину более постной легкоусвояемой телятиной. Цыпленок предпочтительнее телятины. Бобы, горох, чечевица в сочетании с овощами наиболее питательны и легкоусвояемы. Продвигаясь по шкале качества протеин-содержащих продуктов, назовем изготавливаемый и потребляемый без тепловой обработки сыр из сырого молока без соли. На самом высоком месте по качеству – орехи и семена.

Предложенная врачом С. Бассом (1995) вышеназванная шкала качества согласуется с рекомендациями Фролова (1996), проф. Ташева (1990) по замене мяса животных свежей рыбой и курятиной (диетическое – молотое белое мясо отварной курицы). Крольчатина отварная и в виде суфле по содержанию липотропных веществ превосходит курятину. А экстрактивных азотистых веществ в мясе кролика меньше, чем в курятине. Они переходят при варке мяса в бульон, и чем насыщеннее бульон, тем коварнее он для суставов, желудка, поджелудочной железы, печени и желчевыводящих путей [9].

У отварного, припущенного, тушеного и жареного блюда свои преимущества и недостатки. Специалисты отдают предпочтение паровым котлетам, овощам, отваренным на пару, затем вареной еде и припущенной в малом количестве жидкости, а при некоторых нестрогих диетах тушеным блюдам, подаваемым к столу без образующегося соуса. Критикуются жареные продукты, особенно мясные и рыбные блюда, причем в большом количестве жира. Даже при нормальном режиме жарки у наружного слоя продукта  $t$  135°C, а водорастворимые витамины разрушаются уже при 120°C. Прогревание кусочков говядины в течение 15–20 мин. в жароварочном шкафу при 250°C снижает исходную биологическую ценность в 2 раза. Белки

жареных сырников, пудингов усваиваются в меньших количествах и медленнее, чем белки сырого творога. Сильный нагрев жиров снижает их ценность, а иногда они приобретают канцерогенные свойства. Рекомендуется порционное мясо, котлеты, рыбу панировать в сухарях, муке и манной крупе; жарить в малом количестве жира; для некоторых жареных блюд использовать специальные сковороды (на них готовят без жира) [6; 9].

Золотые правила питания: I – свежеедение (лежалое менее ценно). II – сыроедение (сырые растения полезнее вареных; известен их благотворный эффект при ожирении, гипертонии). III – разнообразие и сбалансированность питания. IV – определенное чередование продуктов. V – сезонность питания (весной и летом увеличивают количество растительной пищи, в холодное время добавляют в рацион пищу, богатую белками и жирами). VI – умеренность в еде. VII – удовольствие от пищи. VIII – определенное сочетание продуктов, учет несовместимых блюд. Еще Авицена рекомендовал послабляющую пищу: огурцы, сливу, тыкву есть с закрепляющей: плодами айвы, груши, терна. Грубую пищу советовал есть с острой для увеличения соковыделения и улучшения пищеварения; после острого и соленого рекомендовал увлажняющие продукты.

Важно выбрать время для еды: когда возникает чувство голода, а не по расписанию. И важна последовательность: вначале съедается легкоусвояемая пища, затем – более сложная, последней – концентрированная (обезвоженная). Следует долго жевать пищу, помня, что пищеварительный процесс начинается в ротовой полости (слюна содержит ферменты пищеварения). Устраивайте небольшие паузы во время еды. Почувствовав насыщение, прекратите есть. Через промежутки времени устраивайте разгрузочные дни (лучше в выходной день). Важно в питании правильно сочетать продукты: нежелательно (а может и нельзя) есть протеины (мясо, рыбу, яйца) за один присест с крахмалами (хлеб, картофель, бобовые, рис и прочие крахмалы); фрукты нельзя сочетать с крахмалистой пищей и сахаром [3; 6; 8]. Согласно М. М. Гурвич [3], пищеварительная система способна переваривать разнообразнейшие продукты, их возможные сочетания. Вредное воздействие неблагоприятных сочетаний резко преувеличивается некоторыми авторами. Гораздо больший вред наносит столь распространенное сейчас переедание.

Отметим, что ни одно животное в естественных условиях не имеет перед собой такого разнообразия пищи, как цивилизованный человек. Первобытный человек ел просто, как животное. Белка, грызущая орехи, не принимает с ними никакой другой пищи. Замечено, что птицы едят насекомых в одно время дня, а зерно в другое. Действительно ли первобытный человек заботился о том, чтобы мясо есть отдельно от плодов и ягод – даров леса? Правомерно ли сопоставлять питание человека и питание белок и птиц? По этому вопросу должны сказать свое слово биологи, физиологи, исследователи. «Теория» раздельного питания Шелтона нуждается в серьезном научном

обосновании и, по-видимому, не может быть распространена на здоровых людей [3].

Свежие соки призваны заменить исключаемые из рациона токсичные для организма кофе, чай, шоколад, табак, соль, перец, винный уксус, маринады, алкогольные напитки. Причем качественные с пищевой и лечебно-профилактической точек зрения – лимонный, яблочный, апельсиновый, грейпфрутовый и гранатовый соки, а из овощных – морковный, шпинатный, сельдерейный, салата латук, огуречный, капустный, спаржевый, свекольный, свежей люцерны семейства бобовых [2]. Морковный сок – источник витамина А, а также витаминов В<sub>1</sub>, С, Е и К. Элементы сока питают тело, но особенно хорошо оптическую систему. Он улучшает аппетит, пищеварение, структуру зубов; повышает сопротивляемость к инфекциям глаз, горла, миндалевидных желез, придаточных пазух носа, всех дыхательных органов, предохраняет нервную систему.

Полезны другие овощные соки, применяемые в сочетании с лимонным, морковным, сельдерейным и шпинатным соками. Сок листьев репы (концентрат кальция) в сочетании с соком одуванчика и моркови – замечательный продукт для детей, взрослых, страдающих размягчением костей и зубов. Сок хрена (150 г) и 2–3-х лимонов – мочегонное средство при отечности и водянке и разлагающее слизь в местах ее накопления. Сок кислой капусты вреден для слизистой оболочки пищеварительного тракта из-за брожения и вызывает огрубение кожи, но рассол капусты полезно пить с дрожжами или с настоем коры крушины, либо разбавляя его водой в 8 раз при гастритах, колитах, язвах.

Считают, что щавель, шпинат и ревень в вареном или консервированном виде – причина накопления кристаллов щавелевой кислоты в почках. Камни в почках и мочевом пузыре могут образовываться от вареных или консервированных томатов или их соков, особенно в сочетании с крахмалами и сахаром. Сырой же томатный сок очень полезен, жаль, что его широко используют в консервированном виде [2; 6].

Свежие фруктовые соки (с преобладанием углеводов) очищают организм от продуктов распада (токсинов) и питают его, а овощные (с преобладанием белков) – идеальный строительный материал. Установлено, что люди, сочетающие сырые соки с растительной пищей, раком не болеют. При первых признаках простуды полезно сочетать свежие фруктовые соки с водой 2 дня, предварительно очистив весь желудочно-кишечный тракт. Напомним, что пестициды собираются в клетчатке овощей и фруктов. Когда сок извлекают из нее, химикаты остаются в ней связанными. Желательно соки получать с помощью соковыжималки-центрифуги, гидравлического пресса. Уплотняя клетчатку прессом, получают сок наилучшего качества [2].

Здоровью американцев угрожают 28 канцерогенных пестицидов, чаще и в больших количествах они обнаруживаются в апельсинах, яблоках,

грушах, винограде, сое, фасоли, моркови, кукурузе, салат-латуке, свинине и курице. Овощи, плоды, в т.ч. цитрусовые, вымойте горячей водой. Снимите кожуру даже с яблока, огурца. Неестественно желтый кабачок, картофель, огурец или подпорченный отложите в сторону. Вероятно, они «перекормлены» нитратами [2; 5].

Если в зерне злаков нитратов практически нет (скапливаются в листьях и стеблях, идущих на фураж), то столовая свекла, черная редька, дыня и сельдерей, способны накапливать много нитратов в тех органах, что мы едим, и особенно в дождливое лето и в почве, бедной на молибден.

Рекомендуются такие меры предосторожности: у кочанной капусты снимать кроющие листья, у кабачков – кожуру, у свеклы – кожицу, верхнюю и нижнюю части корнеплода, причем варить желательно эти корнеплоды в подкисленной воде для сохранения бардовой окраски. Капустную кочерыжку и в некоторых случаях сердцевину моркови лучше не съедать. Весной картофель использовать для питания нужно осторожно, а лучше совсем от него отказаться, т.к. в пророщенных клубнях, особенно в кожуре и глазках, образуются токсины, которые в больших количествах могут вызвать отравление.

Некоторые ученые склоняются к питанию вегетарианской направленности, либо предлагают ограничивать потребление мяса до 2 раз в неделю. Вот пищевой рацион кочевого племени африканской пустыни Сахара: густой чай из трав, несколько фиников в обед, горсть проса, смоченного пальмовым маслом, или толченые корни на ужин. Эмигрировавшие в 19 в. в Канаду из России духоборы, отрицающие в своей основе христианство, не курят, не пьют спиртного, не едят мясных блюд и колбас. Живут добротнo, дружно и многодетны [5; 9].

Известны лакто-вегетарианская и ово-лакто-вегетарианская (растительные продукты сочетают с яичными и молочными) диеты. Последняя годится и для длительного пользования, т.к. обеспечивает организм всем необходимым, в том числе витамином В<sub>12</sub>, отсутствующим в растительной пище, а также кальцием и железом, которых в чисто вегетарианском рационе слишком мало. Обе диеты в отличие от строгой вегетарианской приемлемы в пожилом возрасте и являются лечебными, оздоровительными при многих недугах [3].

Популярное на Кавказе сырое козье молоко, издавна известное как лечебно-профилактический напиток, полезнее сырого коровьего молока и тем более пастеризованного. Н.Валкер рекомендует пить его, не нагревая выше +47°С. Белки козьего молока лучшего качества, а содержание витаминов РР, В<sub>1</sub>, А и каротина выше, чем в коровьем молоке. Именно наличием витамина РР объясняется эффективность лечения поносов у детей этим молоком. Т.к. белки козьего молока образуют мало слизи, пьющим его людям не грозят простудные заболевания. Добавленный к нему свежий морковный сок – прекрасное средство от кашля. Интересно то,

что коза не болеет туберкулезом и рядом других болезней, которым подвержены коровы [2].

У части людей (13 % детей и 2,5 % взрослых) – повышенная чувствительность к ряду продуктов (пищевая аллергия). Причина – белки молока, морской рыбы, особенно рыбного отвара, сырого яйца и некоторых злаковых культур, особенно пшеницы; земляника, цитрусовые, незрелые томаты, мед, орехи, шоколад [6; 9]. Симптомы пищевой аллергии: крапивница, повышение температуры тела, тошнота, жидкий стул и состояние, близкое к мигрени. При рационе, обогащенном овощами и плодами, снижается восприимчивость к пищевым аллергенам, и не только к пищевым. Рекомендуется ограничивать ассортимент продуктов на каждый прием пищи. В течение же дня нужно разнообразить меню. Продукт, подозреваемый относительно аллергенности, употребляется не чаще 1 раза в 5–7 дней. Исключение такого продукта на недельный срок приводит у многих людей к потере чувствительности к нему.

Продукты, предпочитаемые при пищевой аллергии: кефир, простокваша, сметана, творог; говядина, кролятина; морковь, брюква, тыква, репа; фрукты, особенно печеные яблоки, груши, сливы; крупы: кукурузная, овсяная, перловая, пшено и рис; рафинированное кукурузное масло. Пример решения проблемы аллергии – регулярное потребление мамалыги (национальное кушанье молдаван, грузин, приготавливаемое из кукурузы). Молдаванам свойственна удивительная сохранность зубов до глубокой старости. Для нашего цивилизованного общества наиболее разрушительны концентрированные углеводы (хлеб, печенье, торты, пирожки, макароны, рис, всякая мучная пища, промышленный сахар и содержащая его еда – конфеты, мороженое, безалкогольные напитки и т.д.). Интересно то, что в рецептуру многих из перечисленных выше продуктов входят яичное, молочное сырье и пшеничная мука, т.е. 3 основных аллергена [2; 5].

Не готовьте ароматных жареных блюд, наваристых бульонов, возбуждающих аппетит, те, кто склонны к полноте. Ограничьте или вовсе исключите из рациона острые закуски, пряности, специи. Мясо, рыбу отваривайте, солите меньше и добавляйте специи. Соль способствует задержке жидкости в организме и, следовательно, увеличению массы тела. Согласно законам эволюции природы, когда питание улучшается, организм начинает строить более совершенное тело, отвергая материалы низкого уровня.

Таким образом, питание становится биологически совершенным при ограничении в рационе одних продуктов и вводе дополнительных количеств других, более биологически ценных. Нормализуют внутреннюю среду организма продукты с высокой липотропной, антиокислительной, С- и Р-витаминной, каротинной и В<sub>1</sub> витаминной активностью питания.

## Литература

1. Апанасенко Г. Л. Автобиографические заметки о здоровье. – Николаев, 2001.
2. Валкер Норман. Сирі овочеві соки. – К., 1992.
3. Гурвич М. М. Диетология для всех. – М., 1992.
4. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини. – К., 2000.
5. Медкова И. И., Павлова Т. Н., Брамбург Б.В. Вегетарианство. – М., 1992.
6. Популярно о питании / Под ред. А. И. Столмаковой, И. О. Мартынюка. – К., 1990.
7. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. А. А. Покровского. – М., 1987.
8. Шмалей С. В. Диагностика здоровья. – Херсон, 1994.
9. Эвенштейн З.М. Популярная диетология. – М., 1990.

## Summary

The system of the improved nutrition of a human is given. The biologically valuable foodstuff is characterized. The rules of behavior during the process of nutrition are formulated.

УДК 613.2:614.73

**Т. И. Галдун, А. Н. Шаркова, Т. А. Сергеева**

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И ФИТОТЕРАПИЯ В УСЛОВИЯХ РАДИАЦИИ**

Загрязнение окружающей среды Киевской, Житомирской, Черниговской, Волынской и Черкасской областей радионуклидами кроме онкологических, привело к комплексу заболеваний "чернобыльский синдром" (психосоматические болезни и ускорение старения), с чем столкнулись японцы в 1945 г. На основании мирового опыта разработано систему защиты (12 правил) от ядерного влияния. Вот некоторые из правил: генозащитное питание, спасшее генофонд японцев; очищение организма от радионуклидов, химических и биологических генотоксикантов; методы стимуляции защитных сил организма; коррекция психики (аутотренинг, медитация) [5; 8]. Поскольку длительное время потребление загрязненных вследствие Чернобыльской катастрофы продуктов будет основным видом облучения, актуальны принципы снижения поступления радионуклидов в организм, торможения их усвоения и накопления в нем. Это достигается применением эффективных способов кулинарной и технологической обработки пищевых продуктов, подбором специальных блюд и продуктов, содержащих радиопротекторы, или имеющих адаптогенные либо иммунокорректирующие свойства [6; 7].

Целью нашего исследования было изучить применение фитотерапии и рационального питания в целях оздоровления населения Украины, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях.

В исследованиях были приняты общепринятые методики и анализ литературных источников.

Было установлено, что в результате Чернобыльской аварии радиационную обстановку в первые недели определяли в основном радиоактивный иод  $^{131}\text{I}$  (Тэф – несколько часов или суток), затем радиоизотопы цезия  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{134}\text{Cs}$  (Тэф – десятки лет), а в меньшей степени стронций  $^{90}\text{Sr}$  (Тэф – десятки лет). Доля активности долгоживущих изотопов плутония, выброшенных из реактора, составляет 15 % по отношению к общей активности всех выброшенных радионуклидов. Относительная часть изотопов плутония в радиоактивном облаке выброса ЧАЭС в южном направлении выше, чем в северо-западном [7; 8].

Если  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  поступают в организм человека преимущественно с пищей и в пищеварительном канале всасываются в кровь, то длительное поступление в организм  $^{239}\text{Pu}$  определяется вдыханием радиоактивных частиц, поднимающихся с поверхности почвы ветром, а также употреблением загрязненных частицами почвы продуктов при несоблюдении правил гигиены и санитарии (в системе почва-растение соединения  $^{239}\text{Pu}$  малоподвижны). При попадании в органы дыхания до 90 % Pu благодаря деятельности реснитчатого эпителия бронхов и трахеи проникает в полость рта, заглатывается, попадает в пищеварительный канал, откуда абсорбируется в кровь и избирательно накапливается в основном в печени и костях. Голодание может увеличить всасывание  $^{239}\text{Pu}$  из пищеварительного канала на порядок величины. Состав рациона оказывает влияние на уровень выведения  $^{239}\text{Pu}$  из организма человека. Так, суточная элиминация  $^{239}\text{Pu}$  при молочной диете в 2–10 раз выше, чем при употреблении воды [7; 8].

$^{131}\text{I}$  выпадает в окружающую среду в первые дни аварии. Сейчас приходится бороться с последствиями облучения – гиперплазией (увеличением) щитовидной железы и ее гиперфункцией. Это заболевание (зоб) успешно лечится лекарственными растениями (настой «Вероника», паста коры дуба, экстракт элеутерококка, настойка женьшеня).

Среднеживущий  $^{137}\text{Cs}$  нарушает обмен веществ, накапливается преимущественно в мышечной ткани (8 % – в костях). Вывести его помогают травы, способствующие нормализации обмена веществ, мочегонные травы, способные выводить радиоактивные изотопы через почки, и потогонные травы. Среднеживущий  $^{90}\text{Sr}$  накапливается в костях. Поступает в организм в основном с молоком и молочными продуктами. Вывести его труднее всего, т.к в костной ткани процессы обмена замедлены. Облучая костный мозг,  $^{90}\text{Sr}$  поражает



кроветворную систему. Следствие – лейкомия (болезнь детей, пьющих зараженное радионуклидами молоко). Так как диетическая сметана, сливки, творог чище молока на 50–70 %, рекомендуется их давать детям (табл. 1) [6; 7].

Лечат и предупреждают вышеназванные заболевания умело подобранные травы (алтей лекарственный, вереск обыкновенный, гречиха посевная, золотой корень, каштан конский, крапива двудомная, кукуруза обыкновенная, лен посевной, лопух большой, медуница лекарственная, одуванчик лекарственный, первоцвет весенний, подорожник большой, пырей ползучий, репьяшок обыкновенный, синюха голубая, солодка голая, спорыш, хвощ полевой, цикорий дикий, эспарцет песчаный и др.).

Настои из лекарственных растений готовят следующим образом: 1) 3 ст. ложки тысячелистника заваривают 1 л кипяченой воды, настаивают 40 мин; пьют по полстакана 3 раза в день перед едой; 2) 4 ст. ложки карпатского чая (трава астрагала, цвет боярышника, бузины и липы, корень одуванчика, шиповник, девясил, зверобой, крапива двудомная, мята перечная и череда) заваривают 1 л кипятка, настаивают 1 ч; пьют по полстакана 3 раза в день [6].

Медицинские препараты, применяемые после консультации с врачом: 1) алахол; 2) алликсат; 3) апилактоза; 4) бальзам "Арония"; 5) бефунгин; 6) галаскорбин; 7) настойка женьшеня; 8) облепиховое масло; 9) экстракт элеутерококка колючего жидкий и др. [6].

Таблица 1

Влияние способов кулинарной и технологической обработки на содержание радионуклидов в продуктах питания

Исходный продукт	Способ обработки	Снижение содержания, в %	
		цезия-137	стронция-90
Картофель	Очистка от кожуры	–	30-40
Картофель	Варка в пресной воде	30-45	–
Картофель	Варка в соленой воде	50	–
Свекла	Варка	60	–
Свекла	Очистка от кожуры	–	30-40
Капуста	Варка	60-80	–
Горох	Варка	45-80	–
Щавель	Варка	45-50	–
Мясо	Варка	70	50
Мясо (говядина)	Вымачивание в пресной воде, варка	80-90	–
Мясо куриное	Варка	45	–
Мясо	Жарка	Практически не снижается	

Исходный продукт	Способ обработки	Снижение содержания, в %	
		цезия-137	стронция-90
Рыба пресноводная	Варка	70-90	–
Рыба (тушка с головой)	Приготовление ухи	15-28	–
Молоко	Приготовление домашнего сыра	65	83
Молоко	Приготовление сметаны	98	–
Молоко	Приготовление сыра	60-90	55
Молоко	Приготовление сливок	90-95	95
Молоко	Приготовление масла сливочного	Почти на 100 %	
Грибы	Промывание проточной водой	18-32	–
Грибы польские сухие	Вымачивание в течение 2 ч.	81	–
Грибы	Варка одноразовая в течение 10 мин.	81	–
Грибы	Варка двухразовая в течение 10 мин.	97	–
Зерно	Получение 70 % муки	60	90

Приведем рецепты профилактических напитков и смесей: 1) 1 кг черноплодной рябины и 1 кг шиповника растирают в ступке, добавляют 3 кг сахара, размешивают и хранят в темной посуде; перед употреблением 1 ст. ложку смеси заваривают в стакане кипятка и настаивают 2 ч.; пьют настой теплым; 2) 2 ст. ложки смеси ягод черноплодной рябины и черной смородины заварить кипятком (1 стакан), добавить мед; пить в день по стакану; 3) чайную ложку зеленого чая заваривают в стакане кипятка и кипятят полчаса; пить с холосасом, добавить мед или варенье черной смородины; 4) 3 ст. ложки шиповника измельчают в ступке, заваривают в стакане кипятка, кипятят 2-3 мин и сливают в термос, через 3 ч процеживают; пьют по полстакана 2-3 раза в день; 5) сок свеклы, черной редьки и моркови смешать в равных количествах; слить в темную бутылку, поставить на 3 ч в теплую духовку; пить сок по 1 ст. ложке 3 раза в день перед едой; 6) натереть черную редьку вечером, а утром съесть [6].

Эффективный метод выведения радионуклидов из организма – сорбционная терапия. Но с сорбентами (активированный уголь, зола кокосовых орехов и энтеросгель) нужно обращаться осторожно, так как они могут вывести полезные вещества. Уже апробированы и внедрены в практику ряд биологически активных

продуктов, ориентированных на радиопротекцию и радионуклидывыведение (элиминацию): всевозможные пектины, топинамбур, аморант и др. Сорго сахарное и сорго-суданковые гибриды (ценное сырье для патоки, сиропа и фармацевтических препаратов) привлекают внимание специалистов [4].

Вследствие попадания радиоактивных веществ на открытые участки кожи могут образовываться лучевые дерматиты и ожоги. Стадии поражения: 1) ранняя реакция (спустя несколько часов после их действия возникает покраснение кожи, позднее исчезающее); 2) инкубационный период (внешних признаков нет); 3) период острого воспаления (покраснение кожи; возникновение пузырей, наполненных жидкостью, затем трескающихся); 4) выздоровление. При больших дозах облучения возникают язвы. Важно своевременно выявить поражение, используя дозиметрические приборы или путем расчетов по известным уровням радиации и времени пребывания на зараженной местности. Потерпевших выводят из очага поражения, а получивших высокие дозы радиации доставляют в клиники [2; 5].

Что касается пищи, то ее радиозащитными компонентами являются белки, аминокислоты (метионин, цистин), полиненасыщенные жирные кислоты, сложные некрахмалистые углеводы, витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, Е, Р, каротин), минеральные вещества (калий, кальций, магний, фосфор, йод, селен).

Уделим внимание белкам и некоторым минералам. Белки – инактиваторы, легко окисляемые активными радикалами. Если белков в рационе много, усилен вывод <sup>137</sup>Cs из мышечной ткани, внутренних органов и крови. Вследствие же белкового голодания накапливается <sup>137</sup>Cs. Отметим, что дефицит белков в рационе нарушает процессы иммуногенеза, снижает устойчивость организма к инфекциям и другим вредным агентам среды [7].

Важно обеспечить оптимальным количеством белка детей, т.к. они более чувствительны к радиации. В условиях ее влияния особо значимы две серосодержащие аминокислоты полноценных белков – метионин и цистин, способные связывать активные радикалы. Метионин, кроме того, снабжает организм метильными группами, используемыми в процессе образования антиатеросклеротических веществ. Источники этих аминокислот: белок молока, яиц, бобовых, овсяных круп, а также сыр, курятина, семена подсолнечника, перепелиные яйца.

В условиях загрязнения среды и продуктов <sup>137</sup>Cs важное значение имеет насыщение организма солями калия (аналогом <sup>137</sup>Cs в обменных процессах). Пищевые источники калия: абрикосы, изюм, чернослив, семена подсолнечника, миндаль и прочие орехи, петрушка, шпинат, мангольд (листовая свекла), капуста, морковь, столовая свекла, арбузы, мускусная дыня, авокадо, черная смородина, пшено, гречневая и овсяная крупы, палтус, треска, индейка, куриная грудка. Доказано положительное влияние солей кальция на уменьшение всасывания <sup>90</sup>Sr в

кишечнике. К сожалению, мы часто встречаемся с дефицитом кальция в питании, особенно детского населения. Источники кальция: молочные продукты, сардины, розовый лосось с костями, кунжутное семя, крымский миндаль, бразильский орех, капуста, болгарский перец, швейцарский мангольд, вареный шпинат, фасоль пинто [1; 7].

Виды очистки пищевого сырья от радионуклидов перечислены в табл. 1. Мясо, рыбу, другой пищевой продукт желательно вымачивать 1–2 ч в небольшом количестве воды с добавлением уксуса, а ягоды, например, клубнику – 1 ч в растворе лимонной кислоты (1 ст. ложка на 3 л воды) [5; 8].

Чем больше в фруктах и овощах пигментов, тем выше способность защищать организм от изотопов, частиц тяжелых металлов. Речь идет о шиповнике, облепихе, черной смородине, чернике, ежевике, темных сортах винограда, цитрусовых, моркови. Связывают радионуклиды пектины яблок (яблочное повидло, неосветленный яблочный сок), груш, айвы. Альгинаты морской капусты вбирают в себя  $^{90}\text{Sr}$ , а морские мидии и продукты из них ускоряют выведение цезия. Хорошо действуют мед, прополис, маточное молочко и систематическое употребление лука, чеснока [5; 7].

Приведем правила радиационной безопасности и личной гигиены: во время как можно более ограниченного пребывания на открытой местности не курить; строго придерживаться правил личной гигиены; в помещениях ежедневно проводить влажную уборку, желательно с использованием моющих средств; принимать пищу в закрытых помещениях, тщательно мыть руки с мылом перед ее употреблением и полоскать рот 0,5 %-ным раствором пищевой соды; воду употреблять из проверенных источников, а продукты питания – приобретенные в торговой сети; продукты индивидуальных хозяйств, особенно молоко, зелень, овощи и фрукты, употреблять по рекомендациям органов охраны здоровья; не купаться в открытых водоёмах до проверки степени их загрязнения; не собирать в лесу ягоды, грибы и цветы [2; 3]. Верховный Совет Украины утвердил закон, определяющий несколько зон радиоактивного загрязнения и правила поведения населения в этих зонах [2; 5]:

Зона периодического радиоактивного контроля (низкое загрязнение – цезия  $0,5\text{--}1 \text{ Ки}/\text{км}^2$ ). Разрешен сбор грибов, ягод, лекарственных трав, а также заготовка древесины. Охота, рыбная ловля разрешается согласно правилам с проверкой мяса и рыбы на содержание радионуклидов. В подсобных хозяйствах ограничений относительно содержания животных и птиц нет.

Зона усиленного контроля (среднее загрязнение – цезия  $1\text{--}5 \text{ Ки}/\text{км}^2$ ). Заготовка древесины проводится без ограничений, а сбор, заготовка грибов, ягод, лекарственных трав и сена – с предварительным дозиметрическим контролем, в подсобных хозяйствах – периодический выборочный контроль мясных и молочных продуктов, кормов.

Зона добровольного отселения (высокое загрязнение – цезия 5–15  $Ku/km^2$  и выше). Заготовка грибов, ягод, хвойных веток и производство хвойно-витаминной муки запрещены. Ограниченное землепользование, переспециализация товарного сельского хозяйства и семеноводства, выращивание технических культур (лен и др.), развитие животноводства, интенсивное коневодство. Выпас скота на лесных пастбищах осуществляется при достижении высоты травостоя 10 см. При загрязнении свыше 15  $Ku/km^2$  заготовка древесины допускается зимой и при наличии снежного покрова. Использование древесины как топлива, заготовка смолы и дегтя запрещены. Выпасать молочный и мясной скот запрещено, а сено разрешено заготавливать как корм для рабочих коней. Использование навоза как удобрения запрещено.

Зона обязательного отселения – территория, на которой уровни изотопов цезия составляют 150  $Ku/km^2$  и выше.

Зона отчуждения с периметром 223,5 км (очень высокое загрязнение).

Таким образом, в целях оздоровления населения Украины важно применять фитотерапию в комплексном лечении. Важную роль в этом процессе играют радиопротекторы пищи (белки, аминокислоты, минералы и др.), технология очистки сырья от радиации, правила радиационной безопасности и личной гигиены.

#### Литература

1. **Аткинс Р.** Биодобавки доктора Аткинса. – М., 2000.
2. **Василенко Л. Б.** Основы безопасности жизнедеятельности. –Х., 2001.
3. **Габович Р. Д.** Гигиена. – М., 1990.
4. **Галдун Т. И., Бугеря Т. Н., Мордвинова М. Ю., Винник В. В.** О продуктах питания граждан, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Дні науки – 2005». – Т. 1. «Біологія». – Дніпропетровськ, 2005.
5. **Лапін В. М.** Безпека життєдіяльності людини. – Л., 2000.
6. **Лекарство от радиации /** Сост. К. Н. Белов, Е. И. Мазницин, Г. П. Долженко. – Х., 1991.
7. **Смоляр В. І.** Харчування в умовах радіонуклідного забруднення. – К., 1991.
8. **Смоляр В. І.** Ионизирующая радиация и питание. – К., 1992.

#### Summary

The using of phytotherapy and the rational nutrition is studied, aimed to the sanitation of the Ukrainian people, who live in the polluted territory by the radioactive nuclide. The radio-protectors of food (proteins, amino acids, minerals, etc.), the technology of clearing the raw material from the radiation, the rules of the radiation safety and the personal hygiene play an important role in this process.

**М. І. Конопля, О. М. Курдюкова, В. А. Шевченко**

### **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗАБУР'ЯННОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ СХОДУ УКРАЇНИ**

У будь-яких культурценозах завжди ростуть і розвиваються дві групи рослин різних видів – культурні (один, два, іноді більше) і бур'яни (від декількох до десятка й більше видів). Ці рослинні угруповання суттєво відрізняються кількісно та якісно під впливом природних факторів і діяльності людини [1; 4; 8; 9].

Питання видового й кількісного складу, характеру забур'янення та шляхів контролювання бур'янів у різних агроценозах Сходу України залежно від агротехнічних заходів на сьогодні достатньо вивчені [1; 2; 4; 5; 8; 9].

Однак кількісний вплив природних чинників і рівня антропогенної дії на формування бур'янистої фракції культурценозів до сьогодні вивчено недостатньо.

У зв'язку з цим, нами за допомогою прямого дисперсійного аналізу вивчався розподіл різних видів бур'янів за градієнтами середовища [3; 6; 7].

Польові обслідування та обліки бур'янів проводили за загальноприйнятими методиками [10; 11].

Назви рослин наведено за довідником С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [12].

Оцінку впливу консервативного (види ґрунтів) і агроценотичного (система агротехніки) факторів на розподіл бур'янів проводили в умовах Сходу України в посівах кукурудзи, ярого ячменю та еспарцету.

Перший фактор (А), види ґрунтів, включав: 1) чорноземи потужні, які характеризувалися середнім та важким механічним складом, високим вмістом кальцію, гумусовий шар їх досягав товщини 60-80 см, вміст гумусу в орному шарі складав 3,8-5,9 %, загального азоту – 0,24-0,38, фосфору – 0,12-0,18, калію – 2,0-2,5 %;

2) ґрунти на корінних пухких породах і давньоелювіальних відкладаннях, легкого механічного складу, часто щибенисті, гумусовий шар товщиною не більше 30-40 см, вміст гумусу – 2,0-3,5 %, азоту – 0,10-0,17, фосфору – 0,05-0,10, калію – 0,6-0,9 %.

Другий фактор (Б) складався з трьох градацій – просапна культура пізнього строку сівби кукурудза, зернова колосова культура раннього строку сівби ярий ячмінь та кормова багаторічна культура еспарцет на зеленому кормі чи сіно.

Обидва фактори характеризувалися градієнтною комплексністю. Так, зі зміною виду ґрунтів змінювався вміст органічної й поживних речовин, водний, тепловий та повітряний режими. Класи

агроценотичного фактору відрізнялися системою агротехніки, біологічними особливостями й ценотичним впливом культури.

Об'єктами досліджень були бур'янисті угруповання кукурудзи, ярого ячменю та еспарцету, описані протягом 1995-2006 рр. Усього від сходів до збирання врожаю цих культур було виконано 279 геоботанічних описів на пробних ділянках розміром 25-30 м<sup>2</sup>. Для статистичної обробки відбиралися види, трапляння яких у вибірках складало не менше 5 %. Всього з 467 видів бур'янів, виявлених в культурценозах Луганської області, до аналізу було залучено 55 найбільш поширених у районі досліджень видів.

Було встановлено, що більшість видів відчували вірогідний та високий вплив факторів. Так, частка факторизованої дисперсії плоскухи звичайної (*Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.) та пасліна чорного (*Solanum nigrum* L.) складала понад 50 %, грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) – 50 %, нетреби ельбінської (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz) – 47 %, гібіска трійчастого (*Hibiscus trionum* L.), жовтозілля весняного (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.) – 37 %, мишію сизого (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv.) та зеленого (*S. viridis* (L.) P. Beauv.) – 36 % тощо. Однак сила впливу окремих факторів у поширенні видів була неоднаковою. Зокрема вплив ґрунтових умов на розподіл бур'янів найбільш вірогідним був лише для гібіска трійчастого (*Hibiscus trionum* L.), гусятника малого (*Eragrostis minor* Host), нетреби ельбінської (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz), тоді як на поширення амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), щириці білої (*Amaranthus albus* L.), пирію повзучого (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) цей фактор істотно не впливав. Це пов'язано, очевидно, з тим, що ґрунтові умови території, яка досліджувалася, суттєво відрізнялися. А найбільш значимим компонентом градієнту був агрохімічний склад та фізичні показники родючості ґрунту.

До чорноземів потужних, добре забезпечених кальцієм, азотом, фосфором і калієм, з високими фізико-механічними якостями тяжіло 68 % видів бур'янів, тоді як до ґрунтів на пухких породах та відкладаннях, недостатньо забезпечених поживними речовинами – тільки 32 % видів. Хоча за окремими культурами ці показники суттєво відрізнялися. Для кукурудзи та еспарцету співвідношення видів складало від 58 % до 42 %, тоді як для ярого ячменю – від 83 % до 17 %.

Вплив агроценотичного фактору був дещо сильнішим, ніж ґрунтового. Вірогідність розподілу видів залежно від нього була справедливою для 52 видів. Причому для всіх видів мишію (*Setaria*), пасліна чорного (*Solanum nigrum* L.), плоскухи звичайної (*Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.), гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.), грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), жовтозілля весняного (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.), пирію повзучого (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg. aggr.) та деяких

інших видів цей фактор був визначальнішим за ґрунтовий. У той же час для 31 виду цей фактор був слабкішим ніж ґрунтовий.

Роль взаємодії факторів у поширенні бур'янів була порівняно невисокою, для 18 видів невірогідною й лише для 11 видів перевищувала 5 % рівень (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив ґрунтового (А) і агроценотичного факторів (Б) на розподіл бур'янів у посівах кукурудзи, ярого ячменю та еспарцету в умовах Сходу України

Види	Частка дисперсії, %			
	А	Б	АБ	А+Б+АБ
Види, які тяжіють до кукурудзи на потужних чорноземах				
Амброзія полинолиста – <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	0	2	1	3
Мишій зелений – <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	15	16	5	36
М. сизий – <i>S. glauca</i> (L.) P. Beauv.	13	16	7	36
М. кільчастий – <i>S. verticillata</i> (L.) P. Beauv.	6	7	0	13
Нетреба ельбінська – <i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz	23	16	8	47
Паслін чорний – <i>Solanum nigrum</i> L.	19	22	10	51
Плоскуха звичайна – <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	21	26	13	60
Щириця біла – <i>Amaranthus albus</i> L.	20	2	2	24
Щ. лободовидна – <i>A. blitoides</i> S. Watson	2	1	0	3
Щ. загнута – <i>A. retroflexus</i> L.	12	5	0	17
Березка польова – <i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	4	1	6
Види, які тяжіють до ячменю на потужних чорноземах				
Гірчак березковидний – <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	11	0	0	11
Гірчиця польова – <i>Sinapis arvensis</i> L.	4	10	6	20
Грицики звичайні – <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0	10	4	14



Види	Частка дисперсії, %			
	А	Б	АБ	А+Б+АБ
Жовтозілля весняне – <i>Senecio vernalis</i> Waldst.& Kit.	3	3	0	6
Ж. звичайне – <i>S. vulgaris</i> L.	2	3	2	7
Жовтушник лакфіолевидний – <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	4	7	2	13
Кудрявець Софії – <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	3	9	5	17
Латук татарський – <i>Lactuca tatarica</i> (L.) C. A. Mey	9	2	0	11
Лобода біла – <i>Chenopodium album</i> L.	6	5	7	18
Лутига розлога – <i>Atriplex patula</i> L.	3	0	0	3
Осот польовий – <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	9	2	0	11
Підмаренник чіпкий – <i>Galium aparine</i> L.	15	9	4	28
Редька дика – <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	6	8	3	17
Триреберник не пахучий – <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	4	3	1	8
Рутка Шлейхера – <i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Willem.	4	3	0	7
Сокирки полові – <i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	5	6	3	14
Сухорібрик високий – <i>Sisymbrium altissimum</i> L.	2	5	2	9
С. Лозелів – <i>S. loeselii</i> L.	2	0	0	2
Талабан польовий – <i>Thlaspi arvense</i> L.	6	9	3	18
Види, які тяжіють до еспарцету на потужних чорноземах				
Грицики звичайні – <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	14	27	9	50
Жовтозілля весняне – <i>Senecio vernalis</i> Waldst.& Kit.	11	19	7	37
Кардарія крупковидна – <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	3	12	3	18
Кульбаба лікарська – <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. aggr.	5	16	1	22
Молочай лозяний – <i>Euphorbia</i>	2	4	0	6

Види	Частка дисперсії, %			
	А	Б	АБ	А+Б+АБ
<i>virgata Waldst. &amp; Kit.</i>				
Осот польовий – <i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>	7	12	2	21
Пирій повзучий – <i>Elytrigia repens (L.) Nevski</i>	0	13	3	16
Подорожник ланцетолистий – <i>Plantago lanceolata L.</i>	6	4	1	11
Родовик лікарський – <i>Sanquisorba officinalis L.</i>	3	2	6	11
Сухоребрик високий – <i>Sisymbrium altissimum L.</i>	1	0	3	4
Цикорій звичайний – <i>Cichorium intybus L.</i>	5	0	1	6
Види, які тяжіють до кукурудзи на пухких ґрунтах				
Гібіск трійчастий – <i>Hibiscus trionum L.</i>	34	2	1	37
Гусятник малий – <i>Eragrostis minor Host</i>	26	3	2	31
Г. запашний – <i>E. suaveolens A. Becker ex Claus</i>	18	3	2	23
Жовтий осот польовий – <i>Sonchus arvensis L.</i>	1	0	1	2
Пальчатка кров'яна – <i>Digitaria sanguinalis (L.) Scop</i>	11	1	1	13
Портулак городній – <i>Portulaca oleracea L.</i>	4	0	0	4
Курай чіплянковий – <i>Salsola tragus L. s. str.</i>	5	7	8	20
Якірці сланкі – <i>Tribulus terrestris L.</i>	7	3	1	11
Види, які тяжіють до ячменю на пухких ґрунтах				
Хондрила ситниковидна – <i>Chondrilla juncea L.</i>	5	0	0	5
Кривоцвіт польовий – <i>Lycopsis arvensis L.</i>	12	4	2	18
Липучка відхилена – <i>Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.</i>	8	6	3	17
Злинка канадська – <i>Erigeron canadensis L.</i>	5	0	0	5
Види, які тяжіють до еспарцету на пухких ґрунтах				
Березка польова – <i>Convolvulus arvensis L.</i>	10	10	3	23

Види	Частка дисперсії, %			
	А	Б	АБ	А+Б+АБ
Волошка розлога – <i>Centaurea diffusa Lam.</i>	2	11	0	13
Горлянка несправжньохіоська – <i>Ajuga pseudochia Des.-Shost.</i>	5	8	1	14
Жабник польовий – <i>Filago arvensis L.</i>	7	3	0	10
Жовтушник локфіолевидний – <i>Erysimum cheiranthoides L.</i>	7	4	3	14
Остудник багатощлюбний <i>Herniaria polygama J. Gay</i>	9	2	0	11
Подорожник піщаний – <i>Plantago arenaria Waldst.&amp; Kit.</i>	1	3	0	4
Сухоребрик лікарський – <i>Sisymbrium officinale (L.) Scop.</i>	9	9	2	20

Така дія факторів пояснюється, очевидно, малою градацією факторів та рівнозначністю домінування.

До того ж слід взяти до уваги буферну функцію величезного банку насіння бур'янів у ґрунті, які не втрачають схожості в продовж багатьох років. Тому культури сівозміни не можуть суттєво вплинути на зміну їх видового складу.

За ступенем тяжіння до культурних рослин бур'яни мали також неоднакову залежність. Найбільшу кількість видів було знайдено в посівах еспарцету (понад 100). Розподіл їх на потужних чорноземах і ґрунтах пухких був майже однаковим. Дещо меншою видова різноманітність бур'янів була в посівах ячменю, де було виявлено 72 види. Більшість їх (55) тяжіла до ячменю на ґрунтах родючих. Це переважно підмаренник чіпкий (*Galium aparine L.*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis L.*), талабан польовий (*Thlaspi arvense L.*), редька дика (*Raphanus raphanistrum L.*), кудрявець Софії (*Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl*) тощо. А на чорноземах пухких – кривоцвіт польовий (*Lycopsis arvensis L.*), липучка відхилена (*Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.*) тощо.

До кукурудзи тяжіло 56 видів пізньої вегетації та стійких до інтенсивного обробітку ґрунту. На чорноземах потужних це перед усім плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli (L.) P. Beauv.*), мишій сизий (*Setaria glauca (L.) P. Beauv.*) та зелений (*S. viridis (L.) P. Beauv.*), паслін чорний (*Solanum nigrum L.*) тощо. На чорноземах пухких – гібіск трійчастий (*Hibiscus trionum L.*), гусятник малий (*Eragrostis minor Host*) та запашний (*E. suaveolens A. Becker ex Claus*), курай чіплянковий (*Salsola tragus L. s. str.*) тощо.

Таким чином, в умовах Сходу України при вирощуванні просапних, зернових колосових та кормових культур поряд з консервативними природними факторами (ґрунти) суттєву роль у

поширенні та розподілі бур'янів у культурценозах набувають агроценотичні антропогенні фактори (агротехніка).

#### Література

- 1. Конопля М. І.** Видовий склад бур'янів та його зміни в посівах кукурудзи на сході України // Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах. – К., 2000.
- 2. Конопля М. І., Курдюкова О. М.** Нові види бур'янів сходу України // Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів. – К., 2006.
- 3. Лакин Г. Ф.** Биометрия. – М., 1973.
- 4. Лесняк Л. І., Алфьоров В. В., Карасевич В. В.** Бур'яни лучних угруповань південного сходу України // Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах. – К., 2000.
- 5. Літвінова Ю. В.** Рівень присутності вегетуючих бур'янів та шляхи його контролювання в культурценозах сходу України // Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів. – К., 2006.
- 6. Миркин Б. М., Розенберг Г. С.** Фитоценология. Принципы и методы. – М., 1978.
- 7. Миркин Б. М., Наумова Л. Г.** Градиентный анализ растительности // Успехи современной биологии. – 1983. – 95, №2.
- 8. Несторенко С. М.** Шкодочинність бур'янів і прийоми боротьби з ними в посівах цукрової й розлусної кукурудзи в умовах Сходу України. – Дніпропетровськ, 2004.
- 9. Токаренко В. М., Решетняк М. В.** Видовий склад та деякі особливості зимуючих бур'янів у посівах озимої пшениці на сході України // Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. – К., 2004.
- 10. Фисюнов А. В.** Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974.
- 11. Фисюнов А. В.** Методические рекомендации по учету засоренности посевов и почвы в полевых опытах. – Курск, 1983.
- 12. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M.** Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist. – 1999. – 45 p.

#### Summary

In clause are resulted given of mathematical processing of materials of long-term field inspections of a contamination of corn and summer barley depending on a kind of ground and agrotechnical of cultivation in east part of Ukraine.

УДК 581.9(477.61)

**Л. В. Королецкая**

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ СТАРОБЕЛЬСКИХ СТЕПЕЙ**

Старобельский округ относится к подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей, Среднедонской подпровинции, Европейско-Азиатской степной области [3]. Растительность представлена мезотическим вариантом разнотравно-типчаково-ковыльных степей, дубовыми лесами, остепененными лугами, растительностью меловых обнажений и песков [4; 5; 8; 9].

В настоящее время остатки естественной степной растительности частично сохранились на левых склонах вдоль р. Айдар, на высоких крутых склонах, в балках, оврагах, целинные участки в дигрессивном состоянии на конных заводах Лымаревский, Деркульский, Стрельцовский, Новоалександровский, но более полноценно Старобельские степи представлены в Стрельцовском отделении Луганского природного заповедника [1; 6; 7; 8].

В 2001–2005гг. нами исследованы левые склоны р. Айдар между с. Новоселовка и с. Подгоровка с целью изучения разнообразия, сезонной динамики степных сообществ и их приспособленности к почвенно-климатическим условиям. Наблюдения, измерения, геоботанические описания фитоценозов проводились по общепринятым геоботаническим, экологическим и флористическим методикам [2; 10; 11].

Нами отмечено, что левые склоны р. Айдар между с. Новоселовка и с. Нижняя Подгоровка восточных и юго-восточных экспозиций более крутые ( $30^\circ - 45^\circ$  до  $50^\circ$ ), менее высокие (20–30м) и сильно исчерчены оврагами. Почвенные условия представлены черноземами обыкновенными, среднemocными, среднегумусными, карбонатными, в верхних частях склонов – смытым черноземом, в оврагах – меловыми обнажениями. Склоны в окрестностях с. Подгоровка восточных, юго-восточных, северо-восточных экспозиций более пологие ( $7^\circ - 10^\circ$  до  $30^\circ$ ), выше до 70–85м, почвы представлены меловыми обнажениями, мелом с нанесенным черноземом, смытым черноземом, черноземом обыкновенным, малогумусным, карбонатным.

На основе исследований данного района было установлено, что коренными фитоценозами есть петрофильно-степные, выделено 5 основных формаций: ковыля волосатика, ковыля Лессинга, овсяницы бороздчатой, караганы кустарниковой, тимьяна мелового. На склонах описано 20 ассоциаций, приуроченных к черноземным почвам: поникающешалфейно-типчаково-волосистоковыльная, караганово-

типчакково-волосистоковыльная, грудницево-караганово-волосистоковыльная, типчакково-лессинговоковыльно-волосистоковыльная, шиловидноастрогалово-типчакково-волосистоковыльная, украинскоастрогалово-типчакково-лессинговоковыльная, истодово-поникающешалфейно-лессинговоковыльная, истодово-типчакково-лессинговоковыльная, донскодроково-типчакково-лессинговоковыльная, германодевясилово-типчакковая, прямочистецово-германодевясилово-типчакковая, поникающешалфейно-типчакковая, грудницево-типчакковая, германодевясилово-карагановая, мышиногорохово-германодевясилово-карагановая, караганник, известковобедренцево-мелотимьяновая, линейнолистновьюнково-известковобедренцево-мелотимьяновая, известковобедренцево-донскооносмовооо-мелотимьяновая, понтическиастрогалово-донскооносмово-мелотимьяновая.

Среднее видовое разнообразие описанных ассоциаций в зависимости от месторасположения и почвенных условий составляло от 25–30 видов на меловых обнажениях до 40–45 видов на черноземах обыкновенных, а среднее проективное покрытие от 55 % на мелах до 90 %.

Исходя из особенностей почвенно-климатических условий, за период исследования были отмечены экотопические флюктуации степных фитоценозов Старобельских степей. В 2002 году наблюдался более ранний (конец марта – I декада апреля) и быстрый период цветения некоторых ранневесенних и весенних степных растений (*Viola ambigua*, *Thlaspi perfolianum*, *Holosteum umbellatum*, *Gagea minima*, *Gagea bulbifera*, *Iris pineticola*, *Alyssum calycinum*, *Stipa lessingiana* и др.). В 2001 и 2003 гг., отмечено смещение соотношения в фитоценозах мезофитного разнотравья и дерновинных злаков в сторону последних, установлено уменьшение обилия, и ухудшение жизнеспособности мезоксерофитных и ксеромезофитных видов степных растений (*Stipa capillata*, *Festuca rupicola*, *Plantago stepposa*, *Coronilla varia*, *Medicago romanica*, *Convolvulus arvensis*, *Origanum vulgare*, *Stachys recta*, *Achillea submillefolium*) с одновременным увеличением этих показателей у ксероморфных видов (*Stipa lessingiana*, *Salvia nutans*, *Caragana frutex*, *Euphorbia seguierana*, *Centaurea marshalliana*, *Convolvulus lineatus*).

Таблица 1

Проективное покрытие некоторых растений в фитоценозах Старобельских степей.

Виды растений	Среднее проективное покрытие, %		
	2001	2002	2003
1. <i>Stipa capillata</i> L.	25-40	20-35	25-35
2. <i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	10-15	10-20	15-20

Виды растений	Среднее проективное покрытие, %		
	2001	2002	2003
3. <i>Festuca rupicola</i> Heuff.	10-15	до 10	10-15
4. <i>Festuca valesiaca</i> Gaud.	до 5	5-7	до 5
5. <i>Caragana frutex</i> (L.) C. Koch.	10-25	15-40	15-35
6. <i>Medicago romanica</i> Prod.	до 10	до 5	5-7
7. <i>Salvia nutans</i> L.	5	10	5-7
8. <i>Stachys recta</i> L.	2-3	до 1	1-1,5
9. <i>Centaurea marschalliana</i> Spreng.	2-3	до 5	3
10. <i>Convolvulus lineatus</i> L.	1	1-2	1-1,5
11. <i>Convolvulus arvensis</i> L.	2-3	1	1,5-2
12. <i>Euphorbia seguierana</i> Neck.	1-3	до 5	2-3

Таким образом, почвенно-климатические изменения среды обусловили экотопические флюктуации фитоценозов Старобельских степей и показали, что в различные годы в одном и том же фитоценозе обильными бывают разные виды, т.е. он находится в разных флюктуационных состояниях.

#### Литература

1. Білик Г. І., Ткаченко В. С. Рослинний покрив Стрільцівського степу // Укр. ботан. журн. – 1971. – 28. – № 5. 2. Введение в изучение флор. – М., 1985. 3. Геоботаничне районування УССР. – К., 1977. 4. Горшкова А. А. Материалы к изучению степных пастбищ Ворошиловградской области в связи с их улучшением // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. – № 9. – 1954. 5. Дохман Г. И. Фитосоциологический анализ растительного покрова Старобельских целинных степей // Изв. Ассое. науч.-исслед. Ин-тов при физ.-мат. МГУ. – 1930. – № 2. 6. Доброчаева Д. М. Флора і рослинність заповідника АН УРСР Стрільський степ. // Укр. ботан. журн. – 1956. – Т. 13. – № 2. 7. Кондратюк Е. Н., Бурда Р. И., Чуприна Т. Т., Хомяков М. Т. Луганский государственный заповедник: Растительный мир. – К., 1988. 8. Кондратюк Е. Н., Чуприна Т. Т. Ковыльные степи Донбасса: современное состояние и перспективы восстановления. – К., 1992. 9. Лавренко Е. М., Дохман Г. И. Рослинність Старобільських степів // Журн. ботан. циклу ВУАН. – 1933. – № 5–6. 10. Методика полевых геоботанических. – М. – Л.: АН СССР, 1938. 11. Раменский Л. Г. Введение в комплексно-почвенное геоботаническое исследование. – М., 1963.

#### Summary

In the article given contemporary state vegetation Starobelsky steppes and they depend on ecological conditions.

**Т. А. Лешан, М. І. Конопля**

**ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА СТРУКТУРНО-ПОРІВНЯЛЬНИЙ  
АНАЛІЗ БАЗИДІОМІЦЕТІВ СХОДУ УКРАЇНИ  
(У МЕЖАХ ДОНЕЦЬКОГО ТА СТАРОБІЛЬСЬКОГО  
ЗЛАКОВО-ЛУЧНИХ СТЕПІВ)**

Базидіоміцети – невід’ємний компонент біоценозів, тому дослідження їх видового різноманіття, закономірностей поширення та розповсюдження по території Сходу України, способів взаємодії з іншими компонентами живої природи, виявлення їх залежності від впливу несприятливих факторів оточуючого середовища тощо – це один із шляхів пошуку раціональних засобів збереження мікорізноманіття регіону та відновлення природного балансу біоценозів регіону.

На Сході України актуальність мікологічних досліджень була обумовлена не тільки надмірним антропогенним тиском на природне середовище, який сьогодні досягає критичного рівня, а й відсутністю повної інвентаризації навіть окремих груп мікобіоти цієї території. Фрагментарні дані щодо мікологічного складу переважно заповідних територій регіону траплялися в роботах М. Я. Зерової, С. П. Вассера, І. М. Солдатової, М. Н. Сухомлин, С. Д. Трискиби, І. І. Полохиної, М. П. Придюка [2 – 5; 7; 8]. Але недослідженими залишалися значні площі природних та штучних лісонасаджень, агрофітоценозів та урбокультурценозів, пісків та кам’янистих відслонень тощо. Тому протягом 2003-2006 рр. нами було проведено інвентаризацію мікологічного складу базидієвих грибів східних регіонів (у межах Донецької, Луганської та східних районів Харківської та Дніпропетровської адміністративних областей України), що відповідало двом фізико-географічним областям – Донецькому та Старобільському злаково-лучним степам [10]. Польові обстеження території проводилися за загальноприйнятими методиками маршрутно-експедиційним способом з урахуванням природно-кліматичних чинників регіону. У ході обстежень складалися польові щоденники, діагностичні анкети, загальні переліки виявлених базидіоміцетів, збирався гербарій, який проходив подальшу камеральну обробку. Гербарні зразки були оброблені за методикою А. С. Бондарцева, Р. А. Зінгера [1]. Дослідження мікроскопічних ознак грибів проведено за допомогою бінокулярного електричного мікроскопа АУ-26 та світлового мікроскопа Біолам Д-11.

Основу мікологічного аналізу складали морфолого-анатомічні та порівняльні методи, у тому числі класичний еколого-географо-



морфологічний метод; визначення та ідентифікація видів проводилися за ексикатами, гербарними зразками та загальноприйнятими визначниками й довідниками. Коефіцієнти багатства мікобіоти, видової насиченості, подібності видового складу базидіоміцетів обчислювалися за методикою Толмачова [9]. Усі таксономічні назви уніфіковано згідно 9-го видання “Ainsworth & Bisby’s Dictionary of the Fungi” [11].

Матеріалами роботи слугували особисті гербарні зразки (понад 2000 тис.), ексикати та колекції наукових гербаріїв, зібраних на території Сходу України, які зберігаються в Інституті ботаніки НАН України імені М.Г. Холодного (м. Київ), Інституті ботаніки імені В.Л. Комарова (м. Санкт-Петербург), Інституті експериментальної ботаніки імені В.Ф. Купрєвича (м. Мінськ), Нікітському ботанічному саду НАН України (м. Ялта), Донецькому національному університеті ( м. Донецьк).

Отже, на Сході України було виявлено 711 видів, різновидностей та форм базидіоміцетів, які належали до 176 родів, 56 родин, 10 порядків. Коефіцієнт багатства мікобіоти складав 0,013 (при загальній площі території 54,2 тис. км<sup>2</sup>). Максимальне видове різноманіття базидіоміцетів було притаманне трьом порядкам: *Agaricales* – 446 видів (62,7 %), *Polyporales* – 81 вид (11,4 %), *Russulales* – 64 види (9,0 %), які разом нараховували 591 вид або 83,1 % усіх базидіоміцетів Сходу України (табл. 1).

Таблиця 1

Систематичний та кількісний склад базидіоміцетів  
східних регіонів України

Клас	Порядок	Кількість		
		родин	родів	видів
<i>Basidiomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	17	90	446
	<i>Auriculariales</i>	1	1	2
	<i>Boletales</i>	11	16	40
	<i>Cantharellales</i>	2	2	3
	<i>Dacrymycetales</i>	1	1	4
	<i>Hymenochaetales</i>	2	7	35
	<i>Phallales</i>	3	5	22
	<i>Polyporales</i>	11	39	81
	<i>Russulales</i>	6	11	64
	<i>Thelephorales</i>	2	4	14
1	10	56	176	711

Лише 16,9 % грибів належало до інших 7 порядків базидіоміцетів, з яких найкраще були представлені 4 порядки: *Boletales* (40 видів – 5,6 %), *Hymenochaetales* (35 видів – 4,9 %), *Phallales* (22 види або 3,1 %) та *Thelephorales* (14 видів – 2,0 %), які разом склали 111 видів або

15,6 %. Гриби ще 3 порядків разом нараховували лише 9 видів або 1,3 % загальної кількості базидіоміцетів регіону (рис. 1).

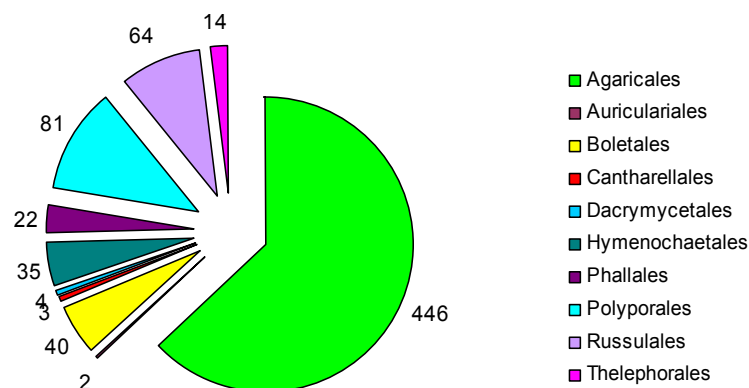


Рис. 1. Співвідношення порядків базидіоміцетів східних регіонів України

Коефіцієнт видової насиченості порядків варіював від 0,28 (*Auriculariales*) до 62,72 (*Agaricales*). У середньому для Сходу України він складав 9,99.

На родинному таксономічному рівні максимальний кількісний обсяг зафіксовано для 5 родин: *Tricholomataceae* (107 видів – 15,0 %), *Cortinariaceae* (65 видів – 9,1 %), *Agaricaceae* (52 види – 7,3 %), *Polyporaceae* (45 видів – 6,3 %), *Russulaceae* (43 види – 6,0 %). Разом ці п'ять родин нараховували 312 видів або 43,7 % усіх базидіоміцетів досліджуваної території.

Далі йшли види родин *Coprinaceae* (41 вид – 5,8 %), *Bolbitiaceae* (34 види – 4,8 %), *Hymenochaetaceae* та *Pluteaceae* (по 33 види – по 4,6 %), *Entolomataceae* (28 видів – 3,9 %), які разом нараховували ще 169 видів або 23,7 % усіх базидіоміцетів регіону.

Отже, десять провідних родин утворювали родинний спектр базидіоміцетів східних регіонів України та включали 481 вид або 67,4 % загального мікологічного складу (рис. 2).

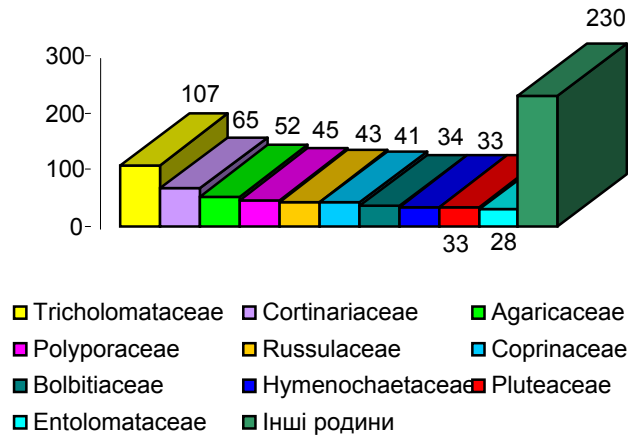


Рис. 2. Співвідношення провідних родин базидіоміцетів східних регіонів України

Значною кількістю видів були представлені ще 6 родин базидіоміцетів, які нараховували від 21 до 11 видів або від 3,0 до 1,5 % загального складу агарикових грибів Донецького та Старобільського злаково-лучних степів: *Lycoperdaceae*, *Strophariaceae* (по 21 виду – 3,0 %), *Marasmiaceae* (20 видів – 2,8 %), *Boletaceae* (17 видів – 2,4 %), *Geastraceae* (15 видів – 2,1 %), *Thelephoraceae* (11 видів – 1,5 %). Від 9 до 4 видів (від 1,3 до 0,6 % відповідно) містили 14 родин: *Haralopilaceae* (9 видів – 1,3 %), *Peniophoraceae* (8 видів – 1,1 %), *Pluteaceae* та *Stereaceae* (по 7 видів – 1,0 %), *Tulostomataceae* (6 видів – 0,8 %), *Fomitopsidaceae*, *Meripilaceae*, *Ramariaceae* (по 5 видів – 0,7 %), *Dacrymycetaceae*, *Ganodermataceae*, *Gloeophillaceae*, *Paxillaceae*, *Sclerodermataceae*, *Suillaceae* (по 4 види – 0,6 %). По 3 види (0,4 % відповідно) зафіксовано для 7 родин базидіоміцетів: *Auriscalpiaceae*, *Bankeraceae*, *Gomphidiaceae*, *Hydnangiaceae*, *Nidulariaceae*, *Phanerochaetaceae* та *Schizophyllaceae*. Двома видами (0,3 %) були представлені 9 родин агарикових грибів: *Auriculariaceae*, *Bondarzewiaceae*, *Coniophoraceae*, *Gyroporaceae*, *Hydnaceae*, *Meruliaceae*, *Phallaceae*, *Schizoporaceae*, *Steccherinaceae*. Ще 10 родин включали по 1 виду (0,1 %) базидіоміцетів: *Cantharellaceae*, *Fistulinaceae*, *Gasterosporiaceae*, *Hericiaceae*, *Hygrophoropsidaceae*, *Hyphodermataceae*, *Melanogastraceae*, *Mycenastraceae*, *Rhizopogonaceae*, *Sparassidaceae*.

Коефіцієнт видової насиченості родин варіював від 0,14 (*Fistulinaceae*, *Gasterosporiaceae*, *Hygrophoropsidaceae*, *Mycenastraceae*, *Rhizopogonaceae* тощо) до 15,05 (*Tricholomataceae*). У середньому для Сходу України він складав 3,52.

Найбільша видова різноманітність базидіоміцетів спостерігалася для родів *Inocybe*, *Russula* (по 27 видів – 4,1 % від загальної кількості видів), від 25 до 21 видів (3,5 – 3,0 % відповідно) належало родам *Agaricus*, *Coprinus*, *Cortinarius*, *Entoloma*; по 18–14 видів (2,5 – 2,0 %) мали роди *Amanita*, *Boletus*, *Clitocybe*, *Lactarius*, *Lepiota*, *Mycena*, *Phellinus*, *Psathyrella*, *Tricholoma*; по 13–10 видів (1,8 – 1,4 %) – роди *Collybia*, *Geastrum*, *Hebeloma*, *Hygrophorus*, *Marasmius*, *Pholiota*, *Polyporus*, *Pluteus*. Разом 23 роди з максимальною кількістю видів нараховували 375 видів або 52,8 % усіх базидіоміцетів східних регіонів України (табл. 2).

Таблиця 2

Родовий спектр базидіоміцетів Сходу України

Рід	Кількість видів	% від загальної кількості видів
<i>Inocybe</i> , <i>Russula</i>	по 27	по 3,8
<i>Entoloma</i>	25	3,5
<i>Coprinus</i>	24	3,4
<i>Agaricus</i>	23	3,2
<i>Cortinarius</i>	21	3,0
<i>Phellinus</i>	18	2,5
<i>Mycena</i> , <i>Psathyrella</i>	по 16	по 2,3
<i>Amanita</i> , <i>Lactarius</i> , <i>Lepiota</i> , <i>Tricholoma</i>	по 15	по 2,1
<i>Boletus</i> , <i>Clitocybe</i> ,	по 14	по 2,0
<i>Geastrum</i>	13	1,8
<i>Marasmius</i> , <i>Pholiota</i> , <i>Pluteus</i>	по 12	по 1,7
<i>Polyporus</i>	11	1,5
<i>Collybia</i> , <i>Hebeloma</i> , <i>Hygrophorus</i>	по 10	по 1,4
РАЗОМ: 23	375	52,8

Від 8 до 6 видів включали 12 родів базидіоміцетів, які разом склали 84 види або 11,8 % загального видового складу грибів: *Agrocybe*, *Conocybe* та *Peniophora* (по 8 видів), *Lepista*, *Lycoperdon*, *Inonotus*, *Melanoleuca*, *Stereum* та *Trametes* (по 7 видів), *Calvatia*, *Crepidotus* та *Toментella* (по 6 видів).

Від 5 до 3 видів було виявлено для 27 родів, які разом нараховували 108 видів або 15,8 % усіх базидіоміцетів регіону. Це були роди *Galerina*, *Macrolepiota*, *Panaeolus*, *Pleurotus*, *Ramaria*, *Stropharia*, *Thelephora* (по 5 видів); *Antrodia*, *Calocera*, *Coriolopsis*, *Daedaleopsis*, *Ganoderma*, *Gloeophyllum*, *Hymenochaete*, *Lyophyllum*, *Paxillus*, *Psilocybe*,

*Suillus*, *Tulostoma*, *Volvariella* (по 4 види), *Bovista*, *Ceriporiopsis*, *Disciseda*, *Gymnopillus*, *Lentinus*, *Scleroderma*, *Trichaptum* (по 3 види) (рис. 3).

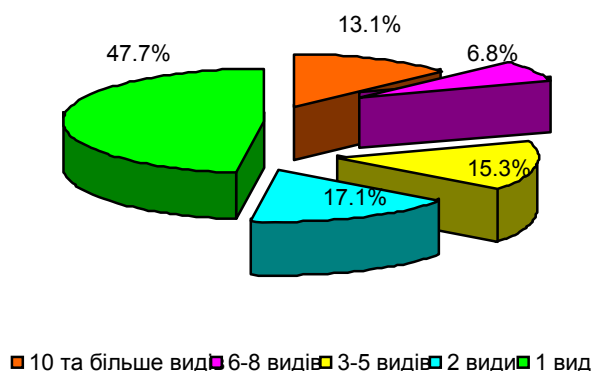


Рис 3. Розподіл базидіоміцетів за кількістю видів у родах

Для 30 родів, до складу яких входило 60 видів або 8,4 % видового складу грибів, було виявлено по 2 види, серед них: *Auricularia*, *Bjercandera*, *Bolbitius*, *Calocybe*, *Clitopilus*, *Coltricia*, *Cystolepiota*, *Cyathus*, *Daedalea*, *Fomes*, *Gomphydium*, *Gyroporus*, *Hohenbuehelia*, *Hydnum*, *Hygrocybe*, *Laccaria*, *Leccinum*, *Leucoagaricus*, *Leucocoprinus*, *Limacella*, *Marasmiellus*, *Omphalina*, *Oxyporus*, *Panellus*, *Phallus*, *Phellodon*, *Schizophyllum*, *Spongipellis*, *Skeletocutis*, *Xerula*.

По 1 виду було зареєстровано в 84 родах або 11,8 % загального складу базидіоміцетів, серед яких: *Auriscalpium*, *Diplomitoporus*, *Cerrena*, *Chroogomphus*, *Cystoderma*, *Flammulina*, *Gloiodon*, *Grifola*, *Heterobasidion*, *Hericium*, *Hygrophoropsis*, *Irpex*, *Ischnoderma*, *Mycenastrum*, *Omphalotus*, *Pholiotina*, *Psilocybe*, *Psycnoporellus*, *Psycnoporus*, *Rhizopogon*, *Rickenella*, *Sarcodon* тощо (табл. 3).

Таблиця 3

#### Видова насиченість у родах базидіоміцетів Сходу України

Кількість видів у родах	Кількість родів	% від загальної кількості родів
1	84	47,7
2	30	17,1
3-5	27	15,3
6-8	12	6,8
10 і більше	23	13,1
РАЗОМ:	176	100,0

Коефіцієнт видової насиченості родів варіював від 0,14 (*Fistulina*, *Hygrophoropsis*, *Rhizopogon* тощо) до 3,79 (*Inocybe*, *Russula*). У середньому для Сходу України він складав 0,57.

Разом зі спільними рисами, у мікологічному складі Донецького та Старобільського злаково-лучного степів простежувалися своєрідні особливості, як у кількісному, так й в якісному складі базидіоміцетів обох фізико-географічних областей.

Отже, на території Донецького злаково-лучного степу було виявлено 587 видів базидіоміцетів, які віднесено до 10 порядків, 54 родин, 164 родів. Кількість виявлених на цій території видів складала 82,6 % загального об'єму базидіоміцетів Сходу України. Коефіцієнт багатства мікобіоти цієї території складав 0,021 (при загальній площі території 28,1 тис. км<sup>2</sup>).

Для Старобільського злаково-лучного степу було зафіксовано 600 видів базидіоміцетів (або 84,4 % всіх базидіоміцетів східних регіонів України), які належали до 10 порядків, 55 родин, 159 родів. Коефіцієнт багатства мікобіоти цієї території складав 0,023 (при загальній площі території 26,1 тис. км<sup>2</sup>). Тобто, при меншій площі території, для Старобільського злаково-лучного степу коефіцієнт багатства мікобіоти був на 0,002 вищим.

Із 711 видів базидіоміцетів, виявлених на Сході України, загальними для обох територій були 476 видів або 67, % усіх грибів. Базидіоміцети, знайдені тільки на території Донецького злаково-лучного степу, складала 111 видів (або 15,6 %), на території Старобільського злаково-лучного степу – 124 види (або 17,4 %). Коефіцієнт Жаккара (подібності мікобіоти) дорівнював 0,8, що вказувало на значну подібність видового складу обох територій (рис. 4).

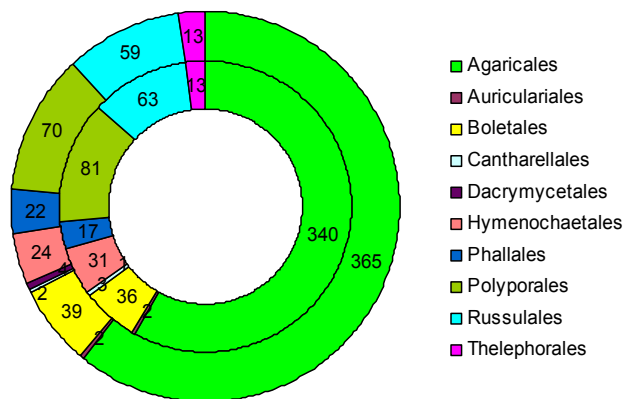


Рис. 4. Співвідношення базидіоміцетів Донецького (всередині) та Старобільського (зовні) злаково-лучного степів

У розподілі базидіоміцетів за територіями на рівні таксону „порядок” простежувалася загальна тенденція, що виявлялася в залежності від типів екоотопів та наявності специфічних субстратів, тому спостерігається однакова ієрархія порядків базидієвих грибів з незначними перевагами представників того чи іншого порядку на одній із територій. Досить значні розбіжності мікорізноманіття з перевагами базидіоміцетів Старобільського злаково-лучного степу виявилися у порядках: *Agaricales* (на 15 видів), *Boletales* та *Dacrymycetales* (на 3 види), *Phallales* (на 5 видів). Для Донецького злаково-лучного степу переваги виявилися в кількісному складі порядків *Hymenochaetales* (на 7 видів), *Polyporales* (на 11 видів), *Russulales* (на 4 види), *Cantharellales* (на 1 вид). Однакові кількісні показники зафіксовано для порядків *Auriculariales* та *Thelephorales* (табл. 4).

Таблиця 4

Таксономічний склад базидіоміцетів Донецького та Старобільського злаково-лучних степів

Порядок	Кількість родин		Кількість родів		Кількість видів	
	ДЗЛС	СЗЛС	ДЗЛС	СЗЛС	ДЗЛС	СЗЛС
<i>Agaricales</i>	17	17	83	80	340	365
<i>Auriculariales</i>	1	1	1	1	2	2
<i>Boletales</i>	9	11	14	16	36	39
<i>Cantharellales</i>	2	2	2	2	3	2
<i>Dacrymycetales</i>	1	1	1	1	1	4
<i>Hymenochaetales</i>	2	2	6	7	31	24
<i>Phallales</i>	3	3	4	5	17	22
<i>Polyporales</i>	11	10	39	33	81	70
<i>Russulales</i>	6	6	10	10	63	59
<i>Thelephorales</i>	2	2	4	4	13	13
РАЗОМ:	54	55	164	159	587	600

Умовні позначення:

ДЗЛС – Донецький злаково-лучний степ

СЗЛС – Старобільський злаково-лучний степ

Для Донецького злаково-лучного степу коефіцієнти видової насиченості порядків варіювали від 0,17 до 57,9 та в середньому дорівнювали 9,99. Для Старобільського злаково-лучного степу коефіцієнти видової насиченості порядків змінювалися від 0,33 до 60,8 та в середньому складала 10,0. Тобто при різних коефіцієнтах видової

насиченості порядків, середні показники були майже однакові, з перевагою в 0,01 для Старобільського злаково-лучного степу.

Родинний спектр базидіоміцетів обох територій мало відрізнявся за кількісними параметрами. Виняток склали представники порядків *Boletales* (на 2 родини більше – *Hygrophoropsidaceae*, *Rhizopogonaceae* – зафіксовано для Старобільського злаково-лучного степу) та *Polyporales* (на 1 родину більше – *Sparassidaceae* – зафіксовано для Донецького злаково-лучного степу). У видовому складі базидіоміцетів Донецького злаково-лучного степу кількісно переважали 16 родин: *Agaricaceae*, *Bondarzewiaceae*, *Cortinariaceae*, *Entolomataceae*, *Gloeophyllaceae*, *Hydnaceae*, *Hymenochaetaceae*, *Marasmiaceae*, *Meruliaceae*, *Polyporaceae*, *Peniophoraceae*, *Russulaceae*, *Steccherinaceae*, *Stereaceae*, *Thelephoraceae*, *Tulostomataceae*. Базидіоміцети Старобільського злаково-лучного степу перевищували за численністю видів у 13 родин: *Bankeraceae*, *Bolbitiaceae*, *Coprinaceae*, *Dacrymycetaceae*, *Geastraceae*, *Lycoperdaceae*, *Nidulariaceae*, *Pleurotaceae*, *Ramariaceae*, *Schizophyllaceae*, *Strophariaceae*, *Suillaceae*, *Tricholomataceae*. Решта родин мала однакову кількість видів.

Спектр 10 провідних родин обох територій відрізнявся й за якісним, й за кількісним складом. Перші позиції займали базидіоміцети родини *Tricholomataceae* (з перевагою на 19 видів для Старобільського злаково-лучного степу) та *Cortinariaceae* (з перевагою на 10 видів для Донецького злаково-лучного степу). Далі за чисельністю видів йшли різні родини: для Донецького степу – види родини *Polyporaceae*, які у Старобільському степу займали шосте місце та поступалися на 7 видів. Для Старобільського степу на третьому місці були види родини *Russulaceae*, які в Донецькому степу займали п'яте місце, але були більш чисельними порівняно з першою територією. Представники родини *Agaricaceae* займали однакові позиції, але мали більш вагомні показники для Донецького злаково-лучного степу. Родина *Coprinaceae* займала п'яту позицію в Старобільському та шосту – в Донецькому злаково-лучному степу, з перевагою на 7 видів для першої території. Представники родини *Hymenochaetaceae* займали сьоме місце для Донецького злаково-лучного степу на відміну від дев'ятого – для Старобільського степу, які поступалися на 8 видів порівняно з першою територією. Восьму позицію займали види родини *Pluteaceae* з однаковими кількісними показниками. Представники родини *Bolbitiaceae* переважали на території Старобільського злаково-лучного степу на 9 видів. Якісні розбіжності виявилися для десятої позиції: для Донецького степу – види родини *Marasmiaceae*, для Старобільського – *Lycoperdaceae*, при цьому їх кількісні показники майже не відрізнялися. Загальний обсяг 10 провідних родин Донецького злаково-лучного степу складав 384 види (або 65,4 % усіх базидіоміцетів цієї території), Старобільського – 392 види (або 65,3 %), тобто відсоткове співвідношення родин майже



однакове з незначною перевагою (на 0,1 %) для першої території (табл. 5).

Таблиця 5

Провідні родини базидіоміцетів Донецького та Старобільського злаково-лучних степів

ДЗЛС	Кількість видів	СЗЛС	Кількість видів
<i>Tricholomataceae</i>	74	<i>Tricholomataceae</i>	93
<i>Cortinariaceae</i>	52	<i>Cortinariaceae</i>	42
<i>Polyporaceae</i>	45	<i>Russulaceae</i>	41
<i>Agaricaceae</i>	42	<i>Agaricaceae</i>	40
<i>Russulaceae</i>	42	<i>Coprinaceae</i>	38
<i>Coprinaceae</i>	31	<i>Polyporaceae</i>	38
<i>Hymenochaetaceae</i>	30	<i>Bolbitiaceae</i>	31
<i>Pluteaceae</i>	27	<i>Pluteaceae</i>	27
<i>Bolbitiaceae</i>	22	<i>Hymenochaetaceae</i>	22
<i>Marasmiaceae</i>	19	<i>Lycoperdaceae</i>	20
РАЗОМ:	384	РАЗОМ:	392

Коефіцієнти видової насиченості родин для Донецького злаково-лучного степу варіювали від 0,17 до 12,6 та в середньому дорівнювали 1,87. Для Старобільського злаково-лучного степу вони змінювалися від 0,1 до 15,5 та в середньому складали 2,09. Тобто, середній коефіцієнт видової насиченості родин Старобільського злаково-лучного степу переважав на 0,22 порівняно з таким же для Донецького злаково-лучного степу.

Найбільші розбіжності як у кількісному, так і в якісному складі базидіоміцетів виявилися на рівні роду. Агарикові гриби Донецького степу переважали у порядках *Agaricales* (на 3 рода), *Polyporales* (на 6 родів), але поступалися в кількості видів порівняно з базидіоміцетами Старобільського злаково-лучного степу в порядках *Boletales* (на 2 рода), *Hymenochaetales* та *Phallales* (по 1 роду).

Базидіоміцети Донецького злаково-лучного степу мали більше представників у 23 родах: *Agaricus*, *Amanita*, *Coriolopsis*, *Cortinarius*, *Crepidotus*, *Entoloma*, *Galerina*, *Gloeophyllum*, *Hydnum*, *Hymenochaete*, *Inocybe*, *Lactarius*, *Leucocoprinus*, *Marasmius*, *Panellus*, *Peniophora*, *Phellinus*, *Polyporus*, *Psilocybe*, *Russula*, *Stereum*, *Tomentella*, *Trichaptum*. Тільки цій території були притаманні види ще 17 родів: *Battarrea*, *Calyptella*, *Diplomitoporus*, *Gloeoporus*, *Gloiodon*, *Henningsomyces*, *Leucopaxillus*, *Melanophyllum*, *Myxomphalia*, *Omphalotus*, *Phanerochaete*, *Pyrofomes*, *Ripartites*, *Skeletocutis*, *Sparassis*, *Tubaria*, *Vascellum*.

Для базидіоміцетів Старобільського злаково-лучного степу за чисельністю переважали види 34 родів, а саме: *Agrocybe*, *Calvatia*,

*Calocera, Clitocybe, Clitopilus, Conocybe, Coprinus, Cyathus, Disciseda, Geastrum, Gymnopilus, Hebeloma, Hohenbuehelia, Hygrocybe, Hygrophorus, Lepiota, Lepista, Leucoagaricus, Lycoperdon, Lyophyllum, Macrolepiota, Melanoleuca, Mycena, Oxyporus, Phellodon, Phlebiopsis, Pholiota, Psathyrella, Ramaria, Schizophyllum, Stropharia, Suillus, Tricholoma, Volvariella*. Тільки на території цієї фізико-географічної області були зареєстровані види ще 12 родів: *Gerronema, Hygrophoropsis, Leucocortinarius, Macowanites, Ossicaulis, Phaeolepiota, Phellinidium, Rhizopogon, Rhodotus, Rickenella, Sphaerobolus, Tephrocybe*. Решта родів мала однакові кількісні та якісні показники.

Завдяки надмірній урбанізації Донецького злаково-лучного степу, видовий склад базидіоміцетів цієї території відрізнявся дуже нерівномірним поширенням. Звичайними та найбільш характерними видами були: *Agaricus campestris, A. xanthodermus, Agrocybe arvalis, A. praecox, Bolbitius vitellinus, Bovista dermoxantha, Calvatia caelata, Coprinus atramentarius, C. comatus, C. disseminatus, C. micaceus, Cortinarius ochroleucus, Entoloma prunuloides, Inocybe asterospora, Laccaria laccata, Langermannia gigantea, Lepiota cristata, Macrolepiota excoriata, M. procera, M. rhacodes* тощо. Новими для Донецького злаково-лучного степу є 103 види (17,5 % всіх базидіоміцетів), серед яких: *Agaricus bernardii, A. haemorrhoidarius, A. maskae, A. rusiophyllus, A. squamuliferus, Cortinarius pseudosalor, Crepidotus cesatii, C. luteolus, Cystolepiota pulverulenta, Entoloma erophyllum, Galerina hypnorum, Gymnopilus junonius, Inocybe boltonii, Lepiota alba, L. erminea, L. pallida, L. scobinella, L. tomentella, Psathyrella crenata, Tubaria furfuracea* та інші. Тільки на території цієї фізико-географічної області були поширені 111 видів (18,9 %) базидіоміцетів, у тому числі: *Agaricus amanitaeformis, A. bresadolianus, A. xantholepis, Conocybe tenera, Coprinus herinkii, C. radians, C. vosoustii, Cortinarius anomalus, C. myrtilinus, Hebeloma radicosum, Inocybe cicatricata, I. furfurea, I. griseovelata, I. maculata, I. rimosa, I. striata, I. umbratica, Leucocoprinus bresadolae, Melanophyllum echinatum, Panaeolus sphinctrinus* тощо. Крім того, на території Донецького злаково-лучного степу було знайдено 4 види базидіоміцетів (із 7 видів, виявлених для Сходу України), які занесені до „Червоної книги України”: *Agaricus tabularis, Galeropsis desertorum, Grifola frondosa, Hericium coralloides*. Ще 22 рідкісних види (із 35 видів), виявлені на території Донецького злаково-лучного степу й занесені до „Червоного списку макроміцетів Сходу України”, серед них: *Agaricus abruptibulbus, A. amanitaeformis, A. bresadolianus, A. xantholepis, Amanita strobiliformis, A. vittadinii, Battarrea phalloides* та інші.

Більш рівномірно були поширені базидіоміцети Старобільського злаково-лучного степу, де рівень антропогенного втручання в біоценози регіону був значно меншим. Звичайними та найбільш характерними видами були: *Agaricus arvensis, A. campestris, Agrocybe arvalis, Amanita crocea, A. fulva, A. muscaria, Boletus edulis, B. luridus, Calocybe gambosa,*

*Coprinus comatus*, *Collybia dryophylla*, *Crucibullum leave*, *Flammulina velutipes*, *Entoloma prunuloides*, *Inocybe geophylla*, *Lepiota cristata*, *Macrolepiota excoriata*, *Mycena galericulata*, *M. inclinata*, *M. pura* тощо. Новими для Старобільського злаково-лучного степу є 110 видів (18,3 % всіх базидіоміцетів), серед яких: *Agrocybe cylindracea*, *A. praecox*, *A. vervacti*, *Bolbitius aleuriatus*, *Calocera palmata*, *C. viscosa*, *Chalciporus piperatus*, *Gomphydium glutinosus*, *G. roseum*, *Gyroporus cyanescens*, *Hygrophorus capreolarius*, *Lactarius scrobiculatus*, *L. vellereus*, *Lepiota subgracilis*, *Macrolepiota mastoidea*, *M. puellaris*, *Marasmiellus foetidus*, *Melanoleuca strictipes*, *Rhizopogon luteolus*, *Suillus variegates* та інші. Тільки на території цієї фізико-географічної області було виявлено 124 види (20,7 %) базидіоміцетів, у тому числі: *Agaricus macrosporus*, *A. meleagris*, *Clitopilus scyphoides*, *Conocybe brachypodii*, *C. brunnea*, *C. mairei*, *C. microrhiza*, *Entoloma araneosum*, *E. exiguum*, *Lepiota aspera*, *L. josserandii*, *L. setulosa*, *Ossicaulis lignatilis*, *Psathyrella obtusata*, *P. prona*, *P. scotospora*, *P. subatrata*, *Tephroclype ambusta*, *Tricholoma focale*, *T. stans* тощо. На території Старобільського злаково-лучного степу було знайдено всі 7 видів базидіоміцетів, занесених до „Червоної книги України”: *Agaricus tabularis*, *Galeropsis desertorum*, *Grifola frondosa*, *Hericium coralloides*, *Macrolepiota puellaris*, *Phaeolepiota aurea*, *Tricholoma focale*. Ще 19 рідкісних видів, виявлених на території Старобільського злаково-лучного степу, були занесені до „Червоного списку макроміцетів Сходу України”, серед них: *Boletus parasiticus*, *Coprinus picaceus*, *Cortinarius crassus*, *Calocera turkestanica*, *Geastrum kotlabae*, *Leucoagaricus cretaceus*, *Montagnea candollei* та інші.

Інвентаризація видового складу базидіоміцетів дозволила виявити на Сході України 123 нових для регіону видів або 17,3 % усіх базидіоміцетів. Для Донецького злаково-лучного степу було зареєстровано 103 нових види, для Старобільського злаково-лучного степу – 110, із них 89 видів були спільними для обох територій. Серед нових видів траплялися базидіоміцети різних екологічних, соціологічних та харчових груп. Найбільшу кількість базидіоміцетів (61 вид або 49,6 % усіх нових видів) було знайдено в природних та штучних лісонасадженнях Донецького кряжу та Придонецької рівнини. Ще 24 види базидієвих грибів (або 19,5 %) – на території заповідних та природоохоронних степів регіону. Значну частину нових видів (38 видів або 30,9 %) виявлено в старих парках, скверах середніх та малих міст, а також біля сільських населених пунктів регіону.

Важливою характеристикою було співвідношення між кількісним складом базидіоміцетів та абсолютною кількістю вищих рослин, за якою оцінюють роль та значення грибів у біоценозах. Кількість вищих рослин Донецької, Луганської областей та Південного Сходу взагалі дорівнювала 1739, 1838 та 1949 видів відповідно. Виходячи з цих даних, співвідношення базидіоміцетів до вищих рослин можна виразити, як 1 :

2,6 або, як коефіцієнт 0,26, що свідчить про досить велике значення та важливу роль грибів у функціонуванні біоценозів регіону.

Видовий та кількісний склад базидіоміцетів Сходу України досить вагомий порівняно із загальноукраїнськими та європейськими показниками. Кількість нових видів, різновидностей та форм грибів постійно зростає, тому в різних літературних джерелах наводилися неоднакові кількісні характеристики базидіоміцетів. Але, навіть за приблизними підрахунками, базидіоміцети регіону склали близько 20–25 % видового складу грибів України та 12–15 % – базидіоміцетів Європи.

Таким чином, видовий склад базидіоміцетів Сходу України представлений дуже різноманітним спектром видів, від типово лісових до типово степових. Видовий склад грибів Донецького та Старобільського злаково-лучних степів був подібний, але мав ряд специфічних властивостей, що обумовлено природно-кліматичними, еколого-трофічними, а також адаптаційними властивостями базидіоміцетів.

#### Література

- 1. Бондарцев А. С., Зингер Р. А.** Руководство по сбору высших грибов для научного их изучения // Тр. БИНа им. В.Л. Комарова АН СССР. – М. – Л., 1950. – Сер. 2. – Вып. 6.
- 2. Вассер С. П., Солдатова И. М.** Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. – К., 1977.
- 3. Зерова М. Я.** Напочвенные грибы целинных степей УССР // Укр. бот. журн. – 1956. – Т. 13, № 2.
- 4. Ісіков В. П.** Мікрофлора деревних і чагарникових порід заповідника „Крейдова флора” та його околиць (Донецька обл.) // Укр. бот. журн. – 1993. – Т. 50, № 2.
- 5. Лешан Т. А., Курдюкова О. М.** Мікобіота Сходу України. Базидіоміцети. – Луганськ, 2006.
- 6. Меркурьева Е. К.** Основы биометрии. – М., 1964.
- 7. Придюк М. П.** Базидіальні базидіоміцети Луганського природного заповідника. // Зб. наук. пр. ЛНАУ. Біол. науки. Спец. вип. – Луганськ, 2005. – № 56 (79).
- 8. Сухомлин М.Н., Трискиба С. Д., Полохина И. И.** Макромицеты национального парка “Святые горы” // Зб. наук. пр. ЛДАУ. Біол. науки. – 2002. – № 16 (28).
- 9. Толмачев А.И.** Введение в географию растений. – Л., 1974.
- 10. Физико-географическое районирование Украинской ССР** /Под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Линько. – К., 1968.
- 11. Kirk P. D., Cannon P. F., David J. C. and Stalpers J. A.** Ainsworth & Bisby’s Dictionary of the Fungi. Ed. 9<sup>th</sup>. – CAB Intern., Wallingford, UK. – 2001.

#### Summary

Thus, specific composition of basidiomycetes the East of Ukraine is presented by the very various spectrum of kinds, from typically forest to typically steppe. Specific composition of mushrooms of Donetsk and the Starobilscogo zlacovo-louchnih steppes was similar, but had the row of

specific properties, that it is conditioned by nature-climatic, ecology-trophic, and also adaptation properties of basidiomycetes.

УДК 612.22+616.12

**С.Г. Лисенко, І.О. Іванюра, В.М. Раздайбедін, О.Д. Боярчук**

### **ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ Й АДАПТИВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ ДИХАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СТАТІ**

Узагальнення літературних даних показує, що під впливом м'язової діяльності в організмі людини формуються пристосувальні реакції, які зумовлені розвитком механізмів саморегуляції в залежності від онтогенетичної програми [9; 10]. Оскільки людина в процесі розумової і фізичної діяльності зазнає значних впливів інтелектуальних і фізичних навантажень, що відбивається на її здоров'ї [6; 7], то проблема вивчення шляхів і механізмів тривалої адаптації організму набуває важливого теоретичного й практичного значення. Доведено, що високий рівень здоров'я можливий тільки в разі високих адаптаційних можливостей функціональних систем [1; 3]. Унаслідок тривалої адаптації формується функціональна система оптимального енергозабезпечення організму [8], специфічною особливістю якої є взаємодія й кореляція різних складових, фізіологічне значення яких повністю не досліджено. Більш глибоке пізнання механізмів регуляції дихання відкриває ряд нових можливостей у дослідженні суті оптимальності його тривалої адаптації до напруженої м'язової діяльності, що є важливим для використання в експрес-діагностиці та оцінки поточних адаптаційних можливостей.

Метою роботи було вивчення фактичної вентиляції легень, дослідження механізмів її мобілізації при адаптації системи дихання, а також об'ємної швидкості вдиху і видиху при фізичних навантаженнях різної тривалості.

Було обстежено 360 студентів (юнаки та дівчата) Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка віком 18–20 років. Основні групи складались із студентів інституту фізичної культури, які систематично займалися тривалими фізичними навантаженнями (5–6 днів на тиждень, двічі на день, тривалість кожного тренування 1,5–2 години). Контрольні групи становили їх ровесники зі звичайною програмою фізичного виховання. Лонгітудинальні обстеження здійснювали протягом трьох років (I – III курсу включно). Враховуючи зміни розумової працездатності на початку робочого дня, тижня, а також сезону року, дослідження здійснювались у дні високої розумової працездатності (вівторок, середа, четвер) з 9 до 11 годин дня,

коли спостерігається оптимальний рівень фізіологічних функцій, на початку навчального року – у вересні та жовтні. Стан здоров'я оцінювали за допомогою медичних карт обстежуваних. Функціональний стан системи дихання (форсовані потоки та їх рівні відносно належних показників) досліджували спіропневмотахометричним методом. Дослідження здійснювали за допомогою діагностичного комп'ютерного комплексу MasterScore PC німецької фірми „Eger” діагностичного кабінету „Пульміс”, працюючого за програмою МОЗ України. Об'єми й швидкості повітряних потоків приводились до стандартних умов ВTPS. Досліджували параметри спірографії (статичні й динамічні дихальні об'єми та їх рівні), визначали вміст кисню у видихнутому повітрі, розраховували коефіцієнт утилізації  $O_2$ , швидкість споживання кисню, відносну швидкість споживання  $O_2$ , кисневу вартість дихального циклу. Належні показники вираховували за рівняннями регресії Клемента Р.Ф. (1987). Параметри економічності та резервів (продуктивність) зовнішнього дихання визначали за даними основного обміну [2]. Дослідження функціонального стану ВНД проводили за методикою М.В.Макаренка [4]. Статистична обробка даних проведена за допомогою програми “Excel-97” з використанням критерію t Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Як показали наші дослідження, однакові відповідно до статі об'єми фізичних навантажень викликають неоднакові зміни функцій зовнішнього дихання у юнаків і дівчат однієї й тієї вікової групи. Встановлено, що існує достовірна різниця між показниками форсованої життєвої ємкості легень (ФЖЄЛ), об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ1), максимальних об'ємних швидкостей видиху 25 %, 50 % ФЖЄЛ (МОШ25, МОШ50), пікової об'ємної швидкості (ПОШ) у дівчат основної і контрольної груп (рис.1). Так, приріст швидкісних показників легеневої вентиляції виявився вищим в основних групах 18–20-річних дівчат і знаходився у межах: РФЖЄЛ (8,71–11,7 %), РОФВ 1 (10,4–11,7 %), РПОШ (7,8–13,4 %), РМОШ 25 (9,6–14,4 %), РМОШ 50 (8,7–12,6 %). Очевидно, у дівчат адаптаційні пристосування респіраторної системи, які супроводжувались збільшенням величин форсованих потоків, обумовлені зростанням швидкості повітряних потоків у бронхах великого та середнього калібру. Нами виявлено, що рівні РФЖЄЛ, РОФВ 1, РПОШ, РМОШ 75, РМОШ 50, РСОШ25 75 у дівчат основних груп виявилися достовірно ( $p < 0,05$ –  $0,01$ ) нижчими, ніж у юнаків (рис. 1). Різниця між швидкісними показниками легеневої вентиляції в основних групах виявилась вищою у юнаків, ніж у дівчат. Очевидно, під впливом тривалих фізичних навантажень у дівчат, як і в юнаків, збільшується сумарна площа просвіту трахеобронхеального дерева, але зростання силових властивостей дихальних м'язів виявилися менш інтенсивними.

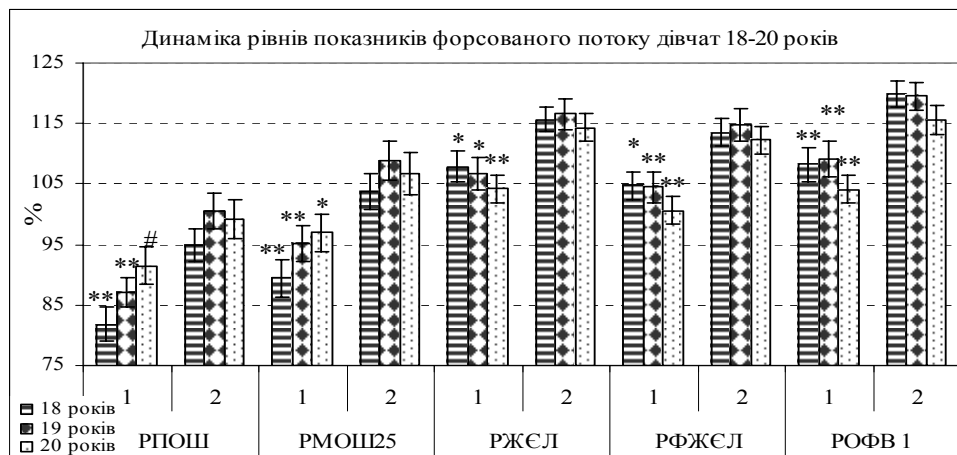


Рис. 1. Динаміка показників рівнів форсованого потоку у дівчат контрольних (1) та спортивних (2) груп. (# – достовірність відмінностей ( $p < 0,05$ ) між групами 18-річних відносно 19, 20-річних; \* – між показниками однолітків – (\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ )).

Під впливом тривалих фізичних навантажень у дівчат не виявлено змін за швидкістю споживання кисню ( $VO_2$ ). У той же час різниця між величинами утилізації кисню ( $\Delta FO_2$ ) в основних групах виявилась достовірно ( $p < 0,01-0,001$ ) вищою на 0,98–1,5 об.%, ніж у контролі. У основних групах дівчат порівняно з контролем виявилися вірогідно ( $p < 0,05$ ) більш інтенсивними швидкість споживання кисню за одиницю частоти дихальних циклів ( $VO_2/f$ ) на 4,3 – 5,1мл/цикл (16,9 – 19,3 %) та швидкість споживання кисню на одиницю маси тіла ( $VO_2/m$ ) – на 0,31–0,4мл/кг (3,9-5,2 %). Упродовж лонгітудинальних етапів досліджень від 18 до 20 років відповідні величини  $VO_2/f$  та  $VO_2/m$  у групах дівчат не зазнавали змін. Формування швидкості споживання кисню і кисневої вартості дихальних циклів знаходиться в залежності від статі. Так, показники  $VO_2$  виявилися достовірно ( $p < 0,001$ ) вищими в основних групах 18–20-річних юнаків на 145,1–167,3мл і знаходилися в межах  $609,9 \pm 9,63$  –  $623,2 \pm 10,42$  мл/хв, а  $VO_2/f$  – на 10,3–14,3мл/цикл і знаходилися у межах 40,5 – 45,9мл/цикл, ніж ровесниць дівчат.

Продуктивність зовнішнього дихання, яка характеризується рівнем резервних можливостей (РРЗД) у дівчат основних груп знаходився в межах 222,6 – 255,6 % і була статистично достовірно ( $P < 0,001$ ) вищою, ніж у контролі: у 18-річних на 30,4 %, у 19-річних відповідно на 48,3 %, а у 20-річних – на 50,6 %. У процесі лонгітудинальних етапів обстежень між РРЗД спостерігалось зростання в основних групах на 33 % ( $p < 0,001$ ), а у контрольних на 12,8 % ( $p < 0,05$ ). Енергетична вартість зовнішнього дихання (РХОД) у дівчат основних груп була достовірно ( $p < 0,001$ ) нижчою (на 28,2-35 %) порівняно з контролем, але у динаміці лонгітудинальних етапів обстежень не

виявлено змін. Економічність зовнішнього дихання (РЕЗД) у дівчат спортивних груп знаходилась у межах  $61,4 \pm 2,57$  % –  $80,6 \pm 2,9$  % та виявилась вищою (у 18-річних – на 20,9 %, у 19-річних – на 24,1 %, а у 20-річних – на 32 % при  $p < 0,001$ ) у порівнянні з їх ровесницями контролю (табл. 1).

Таблиця 1

Статистичні показники економічності зовнішнього дихання юнаків та дівчат контрольних і основних груп ( $X \pm m$ )

Показники	Вікові групи (n = 30), в роках					
	18		19		20	
	контроль на	основн а	контроль на	Основн а	контрол ьна	основна
<b>Юнаки</b>						
РЕЗД, %	$42,1 \pm 2,81$ ***	$+22,1 \pm 2,53$	$54,5 \pm 4,42$ ***•	$+27 \pm 5,56$ •	$52,6 \pm 4,2$ ***•	$+22,8 \pm 2,36$ •
РРЗД, %	$211,4 \pm 6,08$ **	$+28,2 \pm 5,15$	$224,2 \pm 6,53$ ***	$+39,4 \pm 5,5$ ••	$214,3 \pm 4,7$ ***	$+47,5 \pm 4,1$ •••
РХОД, %	$152,2 \pm 7,68$ *	- $31,8 \pm 7,33$	$139,1 \pm 10,18$ **	- $32,5 \pm 5,47$	$146 \pm 7,03$ *	- $22,9 \pm 7,9$
<b>Дівчата</b>						
РЕЗД, %	$40,5 \pm 2,26$ ***	$+20,9 \pm 2,57$	$46,7 \pm 2,3$ **	$+24,1 \pm 2,76$ •	$48,6 \pm 2,9$ ***•	$+32 \pm 2,9$ •••
РРЗД, %	$192,2 \pm 4,5$ ***	$+30,4 \pm 3,88$	$203,1 \pm 5,7$ ***	$+48,3 \pm 5,2$ •••	$205 \pm 4,7$ ***	$+50,6 \pm 5,5$ •••
<b>РХОД</b>	$134,7 \pm 9,45$ **	- $35 \pm 4,28$	$129,6 \pm 6,02$ ***	- $28,2 \pm 4,37$	$135,8 \pm 7,03$ ***	- $33,8 \pm 5,46$

Примітка. • – достовірність відмінностей (• –  $p < 0,05$ , •• –  $p < 0,01$ , ••• –  $p < 0,001$ ) між групами 18-річних відносно 19, 20-річних юнаків; \* – достовірність відмінностей між показниками однолітків різних груп – (\* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ ).

За кількісною величиною РЕЗД у більшості (97 %) обстежуваних нами 18-20-річних дівчат виявлений дефіцит ЕЗД. Упродовж лонгітудинальних етапів досліджень економічність (РЕЗД) зростала у контролі на 8,1 % ( $p < 0,05$ ), а в основних групах на 19,2 % ( $p < 0,001$ ). Що стосується статевих відмінностей відносно економічності та резервів зовнішнього дихання, то під впливом тривалих фізичних навантажень у групах 18–20-річних юнаків відмічено вищі показники РРЗД та РЕЗД. У процесі лонгітудинальних етапів досліджень різниця між РРЗД в



основних групах юнаків та дівчат знижувалась з 17 % до 8 %, за рахунок зростання приросту РРЗД в основних групах дівчат. Рівень економічності зовнішнього дихання під впливом тривалих фізичних навантажень на протязі 1–2 етапів лонгітудинальних досліджень більш інтенсивно зростав (на 2,8–10,7 %) у юнаків порівняно з дівчатами, а на 3 етапі – у дівчат (на 5,2 %). Дані відмінності, очевидно, пояснюється більш інтенсивним формуванням послідовної адаптації у юнаків порівняно з дівчатами. Зростання рівня економічності зовнішнього дихання під впливом тривалих тренувань викликало ліквідацію дефіциту ЕЗД і підвищувало економічність фізичної діяльності.

Аналіз динамічних показників зовнішнього дихання свідчить, що в обстежуваних групах дівчат під впливом тривалих фізичних навантажень відбувається достовірне зниження ХОД, АВ та зростання показників МВЛ. Так, хвилинний об'єм дихання (ХОД) знаходився в основних групах у межах 8,31–9,54 л/хв і був вірогідно ( $p < 0,01–0,001$ ) нижчим у 18-річних на 3,86 л/хв (28,8 %), у 19-річних відповідно – на 2,66 л/хв (22,2 %), а у 20-річних – на 3,59 л/хв (16,5 %), ніж у контролі. Альвеолярна вентиляція в основних групах дівчат була у межах 5,98–7,04 л/хв і достовірно ( $p < 0,01–0,001$ ) нижчою. Величини АВ у дівчат основної групи від 18 до 20 років у порівнянні з контролем змінювалися нерівномірно. Так, у 20-річних дівчат основної групи у процесі лонгітудинальних етапів обстежень спостерігали достовірне ( $p < 0,05$ ) зниження ХОД на 1,23 л/хв (12,9 %) та АВ на 1,06 л/хв (15,1 %) у порівнянні з 18-річними, чого не виявлено у контрольних групах. Величини МВЛ у 18-20-річних дівчат основних груп були достовірно ( $p < 0,001$ ) вищими порівняно з контролем у 18-річних на 16,5 л/хв (26,2 %), у 19-річних – відповідно на 27,8 л/хв (38,4 %), а у 20-річних – на 28 л/хв (37,6 %). У процесі лонгітудинальних етапів обстежень з 18 до 20 років у дівчат під впливом тривалих фізичних навантажень величина МВЛ зросла на 23 л (28,9 %), тоді як у контрольних групах – на 14,5 л (17,4 %) при  $p < 0,01$ . Що стосується статевих відмінностей за показниками ХОД, АВ, МВЛ, то у дівчат основних груп вони виявились достовірно нижчими, ніж у юнаків. Граничний рівень зовнішнього дихання (ГРЗД) в основних групах дівчат у стані спокою знаходився у межах від  $12,4 \pm 0,66$  % до  $8,3 \pm 1,42$  % і достовірно ( $p < 0,001$ ) зменшувався порівняно з контролем (у 18-річних на 9,81%, у 19-річних – на 7,78 %, а в 20-річних відповідно на 8,6 %). У процесі лонгітудинальних етапів обстежень з 18 до 20 років у дівчат під впливом тривалих фізичних навантажень ГРЗД достовірно ( $p < 0,01–0,001$ ) зменшувався в у 19-річних на 2,7 %, у 20-річних – на 4,2 %. Відмінностей між ГРЗД у дівчат і юнаків не виявлено. У основній групі дівчат у порівнянні з контролем спостерігали менші показники ЧД і ДО, що було причиною зменшення ХОД. Основні групи мали статистично достовірно ( $p < 0,05–0,01$ ) більші величини ЖЄЛ порівняно з контролем: у 19-річних – на 0,38 л (9,6 %), а у 20-річних – відповідно на 0,45 л (11,3 %). Тривалі фізичні

навантаження викликали менший приріст ЖЄЛ у дівчат, ніж у юнаків. Вірогідно ( $p < 0,001$ ) більші величини РОвх виявлені у 19-річних дівчат спортивних груп на 0,54 л (29,3 %), а у 20-річних – на 0,53 л (27,7 %), ніж у їх ровесниць контрольної групи. У динаміці трирічних обстежень за РОвх і РОвд не виявлено достовірних змін. Порівняльний аналіз показав, що РЖЄЛ в основних групах був статистично достовірно ( $P < 0,05-0,01$ ) вищим, ніж у контролі. У процесі лонгітудинальних етапів обстежень під впливом тривалих фізичних навантажень не виявлено змін у групах дівчат за РЖЄЛ. Одержану вище закономірність підтверджують статистично достовірно ( $P < 0,01-0,001$ ) більші величини життєвого індексу (ЖІ) в основних групах дівчат, ніж у контролі й відсутність змін за відповідним показником у процесі лонгітудинальних етапів обстежень. Очевидно, одержані нами відмінності за показниками РЖЄЛ і ЖІ між основною й контрольною групами, зумовлені впливом морфологічних ознак, особливостей функціонування організму в постменструальний період при зміні гормональних відношень, що узгоджується літературними даними [5]. Тривалі фізичні навантаження викликали такі ж закономірності ЖІ в юнаків, але показники виявились достовірно ( $p < 0,05$ ) вищими, ніж у дівчат. Отже, тривалі фізичні навантаження викликають фізіологічні пристосування, економічність і стійкість системи дихання яких визначається вихідними морфофункціональними набутими ознаками, які вносять певні якісні й кількісні зміни в комплекс зовнішніх впливів і внутрішніх реакцій функціональних систем, статевими відмінностями.

Враховуючи високу кореляційну залежність між рядами перемінних ФРНП та СНП (у юнаків  $r = -0,82$ ; у дівчат –  $r = -0,79$ ,  $p < 0,001$ ), ми аналізували обстежуваних лише з різним рівнем ФРНП. За допомогою статистичного аналізу (двохфакторний тест Колмогорова-Смірнова) отримані показники зовнішнього дихання та психофізіологічних функцій у студентів з різним рівнем ФРНП. Всіх обстежуваних (юнаки  $n=180$ ; дівчата  $n=180$ ) за показниками властивостей основних нервових процесів методом сигмальних відхилень поділили на три групи. У першу групу увійшли обстежувані з високою (юнаки 25,6 % та дівчата 31,1 %), в другу – з середньою (38,3 % юнаки і 46,7 % дівчата) і в третю – з низькою (юнаки 36,1 % та дівчата 22,2 %) ФРНП.

Аналіз експериментальних даних показав, що між деякими показниками, які характеризують резерви та економічність зовнішнього дихання, рівні швидкісних потоків легеневої вентиляції, швидкість споживання кисню за одиницю частоти дихальних циклів в обстежуваних з високим і низьким, середнім і низьким рівнем ФРНП виявлена вірогідна різниця (табл. 2). Так, у юнаків і дівчат з високим рівнем ФРНП фактичні величини МВЛ, ЖЄЛ виявились вірогідно ( $p < 0,05-0,001$ ) вищими, а ХОД вірогідно ( $p < 0,001$ ) нижчими, ніж у обстежуваних з низьким рівнем функціональної рухливості нервових

процесів. Між показниками рівнів об'єму форсованого видиху за першу секунду маневру (РОФВ1) у юнаків, пікової об'ємної швидкості (РПОШ) у дівчат виявлені вірогідно ( $p < 0,05$ ) достовірні відмінності у групах з високим рівнем ФРНП порівняно з низьким (табл. 2). Рівні резерву й економічності зовнішнього дихання (РРЗД, РЕЗД) у юнаків і дівчат з високою градацією ФРНП достовірно ( $p < 0,05-0,001$ ) вищі, ніж відповідні величини в осіб з низькою градацією. Таким чином, найбільший резерв і економічність зовнішнього дихання (РРЗД і РЕЗД) виявлено в обстежуваних з високим рівнем основних нервових процесів. При порівнянні середніх величин швидкості споживання кисню за одиницю частоти дихальних циклів ( $VO_2/f$ ), які одержано в групах обстежуваних з високою й низькою рухливістю основних нервових процесів, з'ясовано, що особам з високим рівнем ФРНП властиві більш високі величини відповідних показників (табл. 2).

Таблиця 2

Статистичні показники зовнішнього дихання студентів з різним рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів ( $X \pm m$ )

Показник и	Юнаки спорт			Дівчата спорт		
	Типи груп за рівнем ФРНП					
	В (n = 33)	С (n = 35)	Н (n = 22)	В (n = 39)	С (n = 35)	Н (n = 16)
ЖЄЛ, л.	6,26±0,18**	5,67±0,09*	6,21±0,17	4,49±0,11**	4,21±0,09	4,1±0,1
МВЛ, л/хв	148,7±4,01*	127,3±4,53	136±5,65	99,8±4,61**	91,2±3,42	86,2±3,67
ХОД, л/хв	12,3±0,56***	11,8±0,4***	16,34±1,23	8,8±0,29	9,09±0,43	9,59±0,3
РОФВ1, %	120,9±2,6*	120,8±1,95*	130,4±3,61	119,4±1,97	117,4±2,46	117,9±2,53
РПОШ, %	102,4±3,5	106,6±2,55	111,6±4,25	102±2,73*	96±2,31	92,9±2,36
РРЗД, %	263,7±5,22*	246,6±4,79	255,3±4,01	255,8±5,66***	238,3±4,11*	228,2±3,27
РЕЗД, %	81,2±3,5***	69,8±2,9**	61,7±4,37	73,7±3,01***	69,7±2,78*	62,1±2,25
$VO_2/f$ , мл/хв/цикл	46,4±1,99***	45,4±2,65***	34,7±1,79	31,9±1,26***	30,8±1,59*	26,5±1,02

Примітка. \* – достовірність відмінностей (\* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ ) між групами 18-річних відносно 19, 20-річних юнаків.

Згідно результатів наших досліджень між більшістю показників швидкісних потоків легеневої вентиляції: індексу Тифно (ІТ), форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ), середньої об'ємної швидкості видиху (СОШ25-75), максимальних об'ємних швидкостей після видиху 25 %, 50 %, 75 % ФЖЄЛ (МОШ 25, МОШ 50, МОШ 75) і їх рівнів відносно належних показників – у групах з різним рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів не виявлено вірогідної різниці.

Аналіз кореляційних зв'язків між досліджуваними показниками резерву, економічності зовнішнього дихання, показниками кисневої вартості дихального циклу та функціональною рухливістю основних нервових процесів виявлені кореляційні зв'язки. Так, пряма кореляція виявлена між показниками максимальної вентиляції легень (у юнаків  $r = 0,34$ ; у дівчат  $r = 0,27$ ), рівнем економічності (в юнаків  $r = 0,41$ , у дівчат  $r = 0,38$ ), резервами зовнішнього дихання (у юнаків –  $r = 0,32$ , у дівчат –  $r = 0,36$ ), кисневою вартістю дихального циклу (у юнаків –  $r = 0,36$ , у дівчат –  $r = 0,34$ ) та функціональною рухливістю основних нервових процесів. У той же час між показниками хвилинного об'єму дихання й ФРНП виявлена зворотна кореляція (у юнаків  $r = - 0,38$  та у дівчат  $r = - 0,24$ ). Отже, провідна роль у формуванні тривалої адаптації під впливом фізичних навантажень належить функціональним особливостям систем організму, які в більшій мірі залежать від адаптаційних можливостей респіраторної системи, пропускної здатності бронхів, а також резервів зовнішнього дихання, які забезпечують його економічність. Індивідуально-типологічні особливості ВНД обстежуваних, які формуються під впливом фізичних навантажень, відбиваються на формуванні адаптаційних пристосувань респіраторної системи.

Таким чином, аналіз процесу формування й оцінка адаптивних можливостей респіраторної системи організму людини під впливом тривалих фізичних навантажень в період їх післядії дозволило виявити ряд суттєвих закономірностей перебудови динамічної структури реакцій мобілізації економічності та резерву зовнішнього дихання, енергетичної вартості, швидкісних потоків легеневої вентиляції, які сприяють досягненню більш оптимального та економічного рівня функціонування.

Установлено, що тривалий інтенсивний вплив фізичних навантажень супроводжується значними адаптивними зрушеннями резервних можливостей і вираженою економізацією респіраторної системи. Ефективність киснево-транспортної системи здійснюється за рахунок зростання утилізації кисню і швидкості його споживання, змін статичних об'ємів легень та збільшення швидкісних потоків легеневої вентиляції, які визначаються тривалістю навантажень і статеві – віковими особливостями організму.

Виявлена динаміка різних показників резервів та рівнів економічності легеневої вентиляції свідчить про перехід від фізіологічної норми до стану підвищення адекватних адаптаційних можливостей під впливом тривалих фізичних навантажень. Показано, що адаптаційний

процес здійснюється через декілька стадій змін параметрів статичних об'ємів та еластичності легень, діаметру просвіту бронхів, збалансованого розвитку дихальних шляхів та експіраторних м'язів.

Встановлені парні коефіцієнти кореляції між показниками функціональної рухливості, сили основних нервових процесів та показниками фактичного резерву, швидкісними потоками легеневої вентиляції, енергетичної вартості, економічності функціонування зовнішнього дихання. Динаміка формування залежності між індивідуально типологічними властивостями основних нервових процесів і функціями респіраторної системи у 18–20-річних юнаків та дівчат упродовж тренувального процесу характеризується певними особливостями. В осіб з високим і середнім рівнем ФРНП та СНП тривалі фізичні навантаження викликали більш виражену активацію реалізації економічності системи дихання.

#### Література

- 1. Баевский Р. М.** Концепция физиологической нормы и критерии здоровья // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2003. – Т. 89, № 4.
- 2. Гневушев В. В., Каратуров Е. С., Краснов Ю. П., Федоренко В. И.** Врачебный контроль в физическом воспитании студентов: Учеб. пособие. – Петрозаводск, 1982.
- 3. Иорданская Ф. А., Кузьмина В. Н., Болотов Б. П.** Функциональная готовность и состояние здоровья спортсменов в процессе долговременной адаптации к напряженным физическим нагрузкам // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 11.
- 4. Макаренко Н. В.** Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора. – К., 1996.
- 5. Мищенко В. С.** Функциональные возможности спортсменов. – К., 1990.
- 6. Миняев В. И., Давыдов В. Г.** Роль торакального и абдоминального компонентов системы дыхания при гипервентиляции на фоне хеморецепторной стимуляции различной интенсивности // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 4.
- 7. Передерій Г. С., Іванов В. В.** Особливості регуляції вегетативних функцій у гірників, які працюють за важких умов вугільних шахт // Фізіол. журн. – 2004. – Т. 50, № 1.
- 8. Платонов В. Н.** Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К., 1999.
- 9. Awh E., Jonides J.** Overlapping mechanisms of attention and spatial working memory // Trends in Cognitive Sciences. – 2002. – Vol. 5, № 3.
- 10. Baddeley A.** Working memory // Science. 1992. – Vol. 225, № 5044.

#### Summary

On the basis of the conducted researches the description of the external breathing, its dynamics of economy functions, specificity and individual features of forming of adaptation of the students I – III of rates (18-20 years). Considerable differences are exposed between the averages of indexes of respiratory volumes and speed streams of ventilation of lights in students at

the physical loading. It is shown, that in an, two-year dynamics the indexes of the external breathing of different age-sexual groups changed unevenly, the terms of the most expressed changes did not coincide. Level of economy of the external breathing in studying and student young people of sporting groups more than high, than in control groups.

УДК 619:616.986.7 (477.42)

**І. В. Наконечний**

**НОРОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ССАВЦІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА СТАН  
АКТИВНОСТІ ОСЕРЕДКІВ ПРИРОДНИХ ІНФЕКЦІЙ  
В АГРОЦЕНОЗАХ ПРИБЕРЕЖНИХ РАЙОНІВ  
ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я**

Степи є ареною існування нірних видів тварин, які саме завдяки наявності підземних схованок здатні уникати згубної дії багатьох несприятливих факторів зовнішнього середовища. Відповідно, нори, як важливі абіогенні елементи середовища, що відіграють значну роль в існуванні різних видів рослин та тварин, визначають видове різноманіття й характер функціонування біоценозів. З норами ссавців пов'язано також існування степових паразитоценозів, в т.ч. специфічних мікробіоценозів з тісними зв'язками, підтримуваних ссавцями, птахами, їх паразитами, комахами, елементами ґрунтової біоти [5].

Біоценотичні зміни прямо впливають на стан і функціонування природних осередків інфекцій, системні взаємозв'язки яких з норами ссавців в прибережних районах Північного Причорномор'я слугували об'єктом наших досліджень. Результати цих досліджень були використані для аналізу і оцінки стану активності осередків основних природних зоонозів регіону, що складало мету роботи.

Фактичний матеріал щодо показників кількісної й видової характеристики норової діяльності ссавців був зібраний в процесі польових досліджень за період 1992–2006 років на території південних районів Миколаївської та Одеської областей. У процесі цих досліджень базовим методом слугував маршрутний підрахунок кількісного та якісного складу нір на певній території з наступною математичною обробкою даних. Обстеження значних площ територій виконували за стандартними загальноприйнятими методиками [3; 4; 7], результати яких придатні для екстраполяції на загальні площі зі схожими ландшафтно-стаціональними умовами.

Отримані результати порівнювали з ретроспективними (літературними) даними, які відображають характер видової і кількісної структури ссавців в непорушених степах та в початковий період їх аграрного освоєння (початок–середина ХХ століття) [1; 2; 6; 7]. З метою

збільшення порівняльної достовірності надавали перевагу матеріалам із наявними в авторському тексті вказівками на стан популяцій ссавців, кліматичні та агрогосподарчі умови на момент досліджень і дещо нехтували даними без такої інформації. При цьому, для аналізу відбирали ретроспективні дані виключно за роки, коли мала місце висока чисельність гризунів.

Було встановлено, що фауна різних природних зон північної півкулі значно відрізняється видовим складом та еколого-етологічними характеристиками ссавців, що визначає загальні параметри дарової активності тварин певних регіонів [8]. Характеристика різних природних зон щодо кількісного та якісного складу нір ссавців у середині ХХ століття наведена в таблиці 1 за В.В. Кучеруком [5].

Дані таблиці 1 носять явно узагальнений і опосередкований характер, відображаючи типові параметри зональних територій і не враховують локальну ландшафтно-стаціональну й зоогеографічну специфіку окремих регіонів зони степів. У наведеному огляді автором обліковані як жилі нори, так і покинуті, що цілком слушно для зоогеографічно-епізоотичного аналізу територій, але не зовсім придатні

Таблиця 1

Число вхідних отворів та викидів із нір ссавців у природних зонах позатропічної Євразії, за Кучеруком, 1960\*

Зони і підзони	Виходи нір			Викиди із нір без вхідних отворів (кроти, сліпаки, докори, спіпушонки)
	Дрібних звірків (миші, полівки, піщанки, тощо)	Звірків середніх розмірів (бурундуки, ховрахи, хом'яки)	Досить крупних звірів (песець, лисиця, борсук, байбак, тощо)	
Тундра	1000	-	0,001	-
Тайга	500	10	0,001	100
Широколистий ліс	100	100	0,01	1000
Лугові степи (лісостеп)	7500	1000	10	1000

Типові (дерновинно-злакові) степи	5000	1000	50	?
Пустинні степи	2000	1000	?	5000
Пустиня	1500	100	0,001	100

\*середня щільність в роки найвищої чисельності, округлено на 1 га, без сільськогосподарських земель

для орієнтовної оперативної оцінки чисельності нірних тварин. Відсутність даних щодо норової діяльності ссавців на полях також складає певну складність для порівняльного аналізу фауни первинних і трансформованих земель в межах зональних територій.

Більш детальні (в т.ч. і по районуванню) фактичні дані щодо кількісних показників риючої активності ссавців періоду 20–70-х років минулого століття, наведеш в роботах інших дослідників [1; 2; 3; 6; 7]. Результати їх досліджень більш вірогідно дозволяють провести порівняльний аналіз минулої та сучасної (за результатами власних досліджень) кількості нір у стаціонарно різних ділянках Північного Причорномор'я. З метою досягнення високої вірогідності результатів, для порівняльного аналізу були використанні лише дані, які стаціонарно та за станом чисельності популяцій співвідносяться з даними наших досліджень, виконаних восени-взимку 2004–2005 років у період пікової чисельності гризунів, що відображено в таблиці 2. Аналіз її показує, що встановлені нами в мозаїчному ландшафті прибережних районів Північного Причорномор'я кількісні параметри нір мишовидних гризунів майже в 2 рази поступаються показникам, наведеними В.В. Кучеруком для зони цілинних степів середини минулого століття. Цілком можливо, що в останніх число свіжих та старих нір дрібних гризунів, особливо в роки їх масового розмноження, складає більше 5 тис. вихідних отворів. Аналогічні показники реальні й для сучасних цілинних ділянок дерново-злакових степів та перелогів, але такі ландшафти зараз мають обмежену площу (50–300 м<sup>2</sup>) і малопридатні для екстраполяції на загальні площі агроценозів регіону. Наприклад, у листопаді-грудні 2004 року на окремих цілинних ділянках (по схилах балок) поблизу полів вся поверхня землі суцільно порита норами і якщо рахувати кожен отвір, то їх число тільки на ділянці 10x10 м може сягати 500–600. Екстраполяція цих результатів на 1 га площі дасть цифру в 50–60 тис. нірних отворів при 5–7 тис. голів гризунів, що є маловірогідним у реальності.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз кількості нір і викидів ґрунту в степовій зоні за літературними даними та за результатами власних досліджень\*



Зони і підзони	Виходи нір			ВИКИДИ 13 Нір ОЄ*: вхідних отворів (кроти, сліпаки, спіпушонки)
	Дрібних звірків (миші, полівки тощо)	Середніх за розмірами звірків (ховрахи, хом'яки тощо)	Крупних звірів (лисиця, борсук, байбак)	
За Кучеруком	(1960), по степах Євразії за період 30–60-х років ХХ ст., округлено на 1 га			
Типові (дерновинно- злакові) степи	5000	1000	50	?
Об'єднані дані для півдня України за період 20–60-х	років ХХ ст., округлено на 1 га			
Типові (дерновинно- злакові) степи	1200	До 700	3-9	27-40
Перелоги	2200	До 500	0,5-2	50-60
Природні луки та пасовища	1800	До 300	2-5	60
Стерня зернових культур	1100-2700	До 18	0,8 (закраїни)	45-60
Поля озимини	1800-2000	100-200	0,8 (закраїни)	25-30
Результати власних	досліджень восени-взимку 2004–2005 років, округлено на 1 га			
Ділянки дерновинно- злакових степів	1790,5	3,51	2,9	7,3
Стерня зернових культур	2864,3	2,17	0,001 (закраїни)	9,41
Стерня соняшнику	2050,8	1,14	0,001 (закраїни)	5,7
Посіви озимини	3428,2	3,53	0,001 (закраїни)	14,38
Оранка (грудень)	109,4	0,72	0,001 (закраїни)	2,01

\* розуміється загальна кількість нір і віднірків.

Порівняння сучасних показників кількості нір у степових ділянках з даними за 20–30-ті роки минулого століття (1700 нір на 1 га<sup>2</sup>), коли основні масиви степів зберігали свій первинний характер, вказують на відносно схожу осіню чисельність дрібних гризунів у суто степових

біотопах. Така схожість параметрів є свідченням відсутності надвисоких коливань чисельності мишовидних гризунів у первинних аридних дерновинно-злакових степах півдня України. У той же час, кількісні показники числа нір на сільськогосподарських землях регіону, за період 20–30-х років минулого століття, також є близькими до сучасних і вказують на те, що інтенсивні процеси зростання чисельності дрібних гризунів формувалися саме на полях. Характер змін норової діяльності ссавців протягом ХХ століття чітко відображає різкі зміни в кількісних та видових фауністичних характеристиках регіону. Добре вираженим є взаємозв'язок кількості й характеру фіксованих нір із змінами у видовому складі ссавців, спричинених антропогенною діяльністю. Практично відсутніми зараз є нори таких "класичних" нірників, як ховрахи *Citellus suslicus*, хом'яки *Cricetus cricetus*, хом'ячки *Cricetullus migratorius*, мишівки *Sicista subtilis*, тушканчики (земляні зайці) *Allactaga e later* та *Allactaga jaculus*. У той же час, стабільно високої чисельності й значного поширення набули євритопні види – полівки *Microtus arvalis* та різні екоформи *Mus musculus*. Нори останніх зараз складають майже 90 % всіх нірних утворень у регіоні, охоплюючи як цілині ділянки степів, так і поля. Відносного поширення в антропогенно трансформованих степових біоценозах також набули алохтонні види – лісові миші *Apodemus sylvaticus*, руда полівка *Clethrionomys rutilus*, жовтогорла штаг *Apodemus flavicolis*, миша-житник *Apodemus agrarius*. «Прив'язка» нір гризунів лісових та зволжених біотопів до лісосмуг та чагарників в балках і майже повна відсутність цих видів на полях свідчить, що вони не змогли міцно закріпитися в агроценотичному ландшафті й набути там високої чисельності. Проникнення та існування лісових видів мишовидних гризунів та миші-житника на території прибережних районів Північного Причорномор'я прямо пов'язане із штучними лісонасадженнями та водоймами, тоді як у суцільних степах і полях вони, практично, відсутні. Звичайно, що вказані видові й стадіальні зміни в зоні степів мають прямий вплив на стан і активність осередків природних інфекцій, більша частина із яких була елімінована, або депресована із-за пригнічення резервуару та переносників.

Інші природні нозоформи, резервуаром яких є мишовидні гризуни, навпаки, в агроценозах набули значної активності й утримують високий епідемічний потенціал. Серед таких нозоформ на території півдня України основне значення мають лептоспірози, бешиха, псевдотуберкульоз, кишковий ієрсиніоз, сальмонельози, існування яких у значній мірі пов'язане виключно з полівками та мишами – фоновими видами полів.

Таким чином, минулі та сучасні кількісні та якісні характеристики риючої діяльності ссавців на півдні України досить детально відображають видову структуру ссавців у сучасних агроценотичних біотопах змішаного типу. Зважаючи на суттєві недоліки маршрутних

обстежень, за числом встановлених нір цілком можлива приблизна оцінка розмірів сімей (або колоній) мишей та полівок на конкретних площах. Це дозволяє проводити моніторингові дослідження щодо умов персистенції осередків природних інфекцій на локальних і об'ємних площах, а також оперативне прогнозування їх потенціалу.

Висока кормова й захисна цінність полів була й залишається украй привабливою для гризунів, що спричиняє їх сезонну зміну стацій та масову міграцію в поля із навколишніх степових біотопів. Останні в мозаїчному агроценотичному ландшафті слугують резерватами (стаціями переживання) гризунів. У суцільних агроценозах, при відсутності мозаїчного ландшафту, міжсезонне виживання гризунів майже унеможлиблюється, а їх чисельність є стабільно мінімальною.

Практичне зникнення в регіоні ховрахів, хом'яків та інших зимосгоїячих видів гризунів призвело не тільки до елімінації більшості гніздо-норових ектопаразитів та гальмування паразитарного контакту, але й кардинально змінило епідемічний потенціал та сезонність прояву природних трансмісивних інфекцій. Серед природних нозоформ регіону активність утримують лише сапронозні інфекції (лептоспіроз, бешиха, псевдотуберкульоз) активність яких забезпечена аліментарними й контактними шляхами передачі збудників.

#### Література

1. Браунер А. А. Сельскохозяйственная зоология. – Одесса, 1923.
2. Гептнер В. Г. Вредные и полезные звери районов ползащитных насаждений. – М., 1950.
3. Динесман Л. Г. Изучение истории биогеоценозов по норам животных. – М., 1968.
4. Карасева Е. В., Телицына А. Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. – М., 1996.
5. Кучерук В. В. Особенности функционирования степей как среды обитания млекопитающих и среды функционирования связанных с ними паразитарных систем // Медицинская териология. – М., 1979.
6. Милюков Ф. Н. Лесостепь русской равнины. – М., 1950.
7. Поляков И. Я. Вредные грызуны и борьба с ними. – Л., 1968.
8. Сокур І. Т. Ссавці України та їх господарче значення. – К., 1960.

#### Summary

Nakonechniy LV. Digging activity of mammals on the territory of the Black Sea northern coastal regions. In the article the author presents the results of researches of digging activity of mammals on the territory of agrocenosis and steppes of south districts of Black Sea northern coastal regions for 1992-2006 years. Quantity and variety of burrows in modern agrocenosis are conditioned by mainly murine rodents, and that fact considerably changed the composition of parasitecenosis. As a result of elimination of many ectoparasites, the ecology of which is related to the burrows, carriers of

exciters of transmissible infections, hearths of which are depressed, are lost.  
Keywords: burrows, digging activity of mammals, agrocenosis.

УДК 547.834

**С. В. Роман, В. Д. Дяченко**

### **НАФТИРИДИНЫ КАК ЛИГАНДЫ БИО- И МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ (ОБЗОР)**

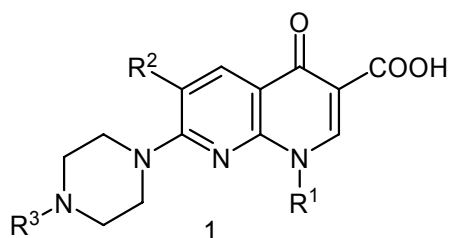
В последнее время возрос интерес исследователей к производным 1,8-нафтиридина как к перспективным лигандным системам. Это объясняется тем, что в отличие от других изомерных пиридопиридинов, наличие в молекуле 1,8-нафтиридина двух геминально расположенных циклических атомов азота создает более выгодную перспективную систему для координации с ионами металлов, взаимодействия с различными биологическими рецепторами и других межмолекулярных контактов.

Действительно, 1,8-нафтиридин и его замещенные координируют ионы металлов различных групп Периодической системы: *Cu* [1–8], *Ag* [9; 10], *Au* [10], *Zn* [7; 8; 11], *V* [5], *Mo* [8; 12–14], *Mn* [15], *Re* [16], *Fe* [5–7; 17–19], *Co* [5; 7; 8; 20], *Ni* [5–8; 15; 21], *Ru* [14; 22–25], *Rh* [14; 26–29], *Pd* [30–32], *Pt* [30–33], *Yb* [34], *Th* [5], *U* [5–7]. Для комплексообразования указанных ионов металлов использованы различные мостиковые лиганды на основе 1,8-нафтиридинов, в т.ч. полидентатные биядерные. Полученные комплексы исследованы методами ИК-, УФ-, ЭПР-, ЯМР- и масс-спектропии, эмиссионной спектроскопии, электронной спектроскопии поглощения (ЭСП), элементного и термического анализа, циклической вольтамперометрии, измерениями магнитной восприимчивости и электропроводности. Их кристаллическая и молекулярная структуры определены посредством рентгеноструктурного анализа. На основе полученных данных обсуждаются структуры, характер и геометрия координации лигандов, возможность их динамического поведения в растворах и устойчивость комплексов в целом [1–34].

Комплексы, полученные с участием нафтиридиновых лигандов, имеют теоретическое значение. В частности, авторы работы [15] полагают, что строение комплексов *Mn(2+)* и *Ni(2+)* с фосфодиэфирными монодентатными мостиками важно для понимания механизма действия нуклеаз, полимераз и других ферментов нуклеинового обмена, а также для разработки представлений о структуре образующихся переходных состояний. Комплексы дижелеза(3+) использованы для моделирования свойств активных центров негемовых

дизелесо-энзимов [19], в частности гемэритрина [18]. Цинковый(2+) [11] и рениевый(1+) [16] комплексы являются сильными фотолуминесцентными металлоорганическими соединениями нового типа.

Комплексообразующие свойства нафтиридинов нашли практическое применение в медицине. Разработан высокочувствительный способ диагностики бактериальных инфекционных заболеваний, основанный на использовании метода сканирующей электронной спектроскопии. В качестве специфических средств для выявления очагов воспаления применяют комплексы антибиотиков ряда 1,8-нафтиридин-4-она формулы (1) или их солей с  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{113\text{m}}\text{In}$  и другими радионуклидами, которые вводят в состав парентеральных лекарственных форм [35].



1:  $R^1$  = циклический или ациклический углеводородный радикал;  
 $R^2$  = галоген;  $R^3$  = H или алкил.

Производные 1,8-нафтиридина и пиридо[2,3-*b*][1,8]нафтиридина (1,9,10-антиридина) являются удобными строительными блоками для систем «хозяин – гость» и самоконденсирующихся ансамблей [36–42]. Образующиеся при этом молекулярные комплексы базируются на многочисленных водородных связях.

Вышесказанное открывает потенциальные возможности нафтиридинам в молекулярной биохимии и, прежде всего, в биохимии нуклеиновых кислот для выяснения стабилизации и регулирования структурообразования ДНК. Так, на основе 1,8-нафтиридинов приготовлены новые рецепторы для гуанина [43; 44] и аденина [45]. Кроме того, 1,8-нафтиридины введены в олигонуклеотидный синтез в качестве С-нуклеозидов [46; 47] и бициклических аналогов тимина [48]. Установлено, что в комплексообразовании кроме водородных связей (образования комплексов типа псевдо-Уотсона – Крика) существенную роль играют стэкинг-взаимодействия с соседними нуклеосо основаниями, которые также определяют устойчивость и избирательность связывания [49].

Водородное связывание 1,8-нафтиридинов с азотистыми основаниями предлагается использовать для молекулярного распознавания свободных нуклеос оснований и выявления

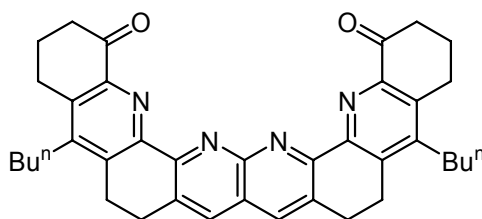
однонуклеотидного полиморфизма [49], постсинтетического мечения ДНК в генетических исследованиях [44], а также при определении С–С ошибочно спаренных ДНК [50]. При этом отпадает необходимость синтеза флуоресцентно меченных олигомеров ДНК.

Водорастворимая форма производного 2-амино-1,8-нафтиридина является фотосенсибилизатором связывания ДНК в процессе ее одноэлектронного окисления, причем связывание в данном случае обусловлено электростатическими взаимодействиями, но не интеркаляцией, о чем свидетельствуют опыты с топоизомеразой [51].

Методами молекулярной механики (молекулярного моделирования) исследованы комплексы противоопухолевых антибиотиков нафтиридиномицинов с ДНК. Обнаружено, что важную роль в проявлении биологической активности нафтиридиномицинов играет природа заместителя при атоме С(11), а также конфигурация центра С(7) [52]. Позже было обосновано предположение, что расщепление плазмидной ДНК и фосфатазингибирующая активность нафтиридиномицинов ряда днацинов обусловлены действием различных фармакофоров антибиотика [53].

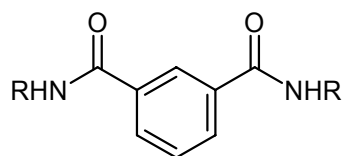
Получены ковалентные аддукты полипептида пиовердина с антибиотиками ряда бензо[*b*][1,8]нафтиридоном, активные в отношении *Pseudomonas aeruginosa*. Антибиотик использует опосредуемую пиовердином железо-переносящую систему клетки. За счет лабильного спейсера, способствующего высвобождению бензонафтиридоном внутри клетки, достигается более эффективное ингибирование ДНК-гиразы [54].

Запатентовано полициклическое соединение (2) с центральным 1,8-нафтиридиновым каркасом, образующее устойчивые комплексы с мочевиной, гуанидином, амидинами и их производными, что позволяет использовать данные комплексы при биохимических исследованиях [55].

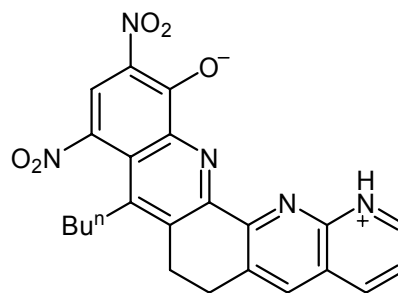


2

В то же время простой динафтиридиновый рецептор (3,  $R = 7$ -метил-1,8-нафтиридин-2-ил) оказался сильным и селективным лигандом для  $N,N'$ -диметилмочевины [56].



3



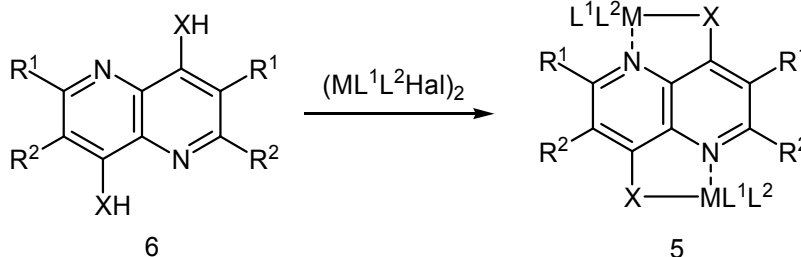
4

Бетаин (4), содержащий ядро 1,8-нафтиридиния, способен к комплексообразованию с креатинином. Комплекс имеет оранжево-коричневую окраску и экстрагируется  $CH_2Cl_2$ , что позволяет определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и диагностировать почечную недостаточность [57].

2,7-Бис(1H-пиррол-2-ил)этинил-1,8-нафтиридин селективно связывается с октилглюкопиранозидом и служит для него ультрачувствительным флуоресцентным зондом [58].

Что касается других изомерных пиридопиридинов, то синтезированы и охарактеризованы координационные соединения незамещенного 1,5-нафтиридина с *Yb* [34] и *Rh* [59]. У родиевого(2+) комплекса выявлена способность адсорбировать газы и определена поверхность адсорбента [59].

Также получены комплексы (5) металлов IB или VIII группы с производными 1,5-нафтиридина (6). Соединения (5) применяют для генерирования синглетного кислорода; они являются сенсбилизаторами при фотоиницировании полимераз и в электрофотографии, редокс-катализаторами в органических реакциях [60].



6

5

5, 6:  $R^1, R^2 = H$ , разветвленный  $Alk(C_1-C_{20})$ ,  $cyclo-Alk(C_3-C_7)$ ,  $Ph$ , нафтил;  $R^1 + R^2 = (CH_2)_n$ ,  $n = 3-6$ ;  $X = O, S$ ;  $M$  – металл IB или VIII группы;  $L^1, L^2 = Hal, NO, PPh_3, CN, CO$ , триалкилфосфин( $C_1-C_8$ ), пентаметилциклопентадиенил;  $L^1 + L^2 = 2,2'$ -бипиридил.

Сообщается также о создании функционализируемых имитаторов внешнего бета-изгиба, основанных на *цис*-сочлененном пергидро-1,7-нафтиридиновом скелете [61].

Таким образом, нафтиридиновые системы являются востребованными лигандами био- и металлокомплексов практической значимости.

#### Литература

- 1. Tikkanen W. R., Wayne R., Kruger C., Bomben K. D., Jolly W. L., Kaska W. C., William C., Ford P. C.** Synthesis, characterization, and X-ray molecular structures of mono- and dinuclear copper complex with 2,7-bis(2-pyridyl)-1,8-naphthyridines // *Inorg. Chem.* – 1984. – Vol. 23, № 22.
- 2. Maekawa M., Munakata M., Kitagawa S., Kuroda-Sowa T., Suenaga Y., Yamamoto M.** Synthesis and crystal structure of two ternary dicopper(I) complexes having the unsymmetrical coordination arrangement bridged by 1,8-naphthyridine (napy)·[Cu<sub>2</sub>(napy)<sub>2</sub>(Me<sub>2</sub>CO)](PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub>·2Me<sub>2</sub>CO and [Cu<sub>2</sub>(napy)<sub>2</sub>(dppm)(CH<sub>3</sub>CN)](PF<sub>6</sub>)<sub>2</sub> // *Inorg. chim. acta.* – 1998. – Vol. 271, № 1-2.
- 3. Chan W.-H., Peng S.-M., Che C.-M.** Synthesis, structure and spectroscopic properties of [Cu<sub>3</sub>(μ-dpnapy)<sub>3</sub>(CH<sub>3</sub>CN)](ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·CH<sub>3</sub>CN (dpnapy = 7-diphenylphosphino-2,4-dimethyl-1,8-naphthyridine) with a linear copper atom array // *J. Chem. Soc. Dalton Trans.* – 1998. – № 17.
- 4. He C., Lippard S. J.** Synthesis and characterization of several dicopper(I) complexes and a spin-delocalized dicopper(I, II) mixed-valence complex using a 1,8-naphthyridine-based dinucleating ligand // *Inorg. Chem.* – 2000. – Vol. 39, № 23.
- 5. Khalil S. M. E.** Synthesis and characterization of metal complexes of 4-hydroxy-3-[2'-hydroxyethylimino)methyl]-2(1H)-1,8-naphthyridinone, a terdentate ONO Schiff base ligand // *Synth. and React. Inorg. and Metal-Org. Chem.* – 2000. – Vol. 30, № 3.
- 6. Khalil S. M. E.** Fe(III), Ni(II), Cu(II) and UO<sub>2</sub>(VI) complexes with new Schiff base ligands derived from 3-formyl-4-hydroxy-1,8-naphthyridin-2-one with *o*- and *p*-phenylenediamine // *Synth. and React. Inorg. and Metal-Org. Chem.* – 2000. – Vol. 30, № 1.
- 7. Khalil S. M. E.** Synthesis and spectral features of Fe(III), Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), and UO<sub>2</sub>(VI) complexes of 3-formyl-4-hydroxy-1,8-naphthyridin-2-one (OO) and its aldoxime (ON) // *Synth. and React. Inorg. and Metal-Org. Chem.* – 2001. – Vol. 30, № 3.
- 8. Swamy S. J., Reddy S.** Raveender Synthesis and characterization of manganese (II), cobalt (II), nickel (II) copper (II) and zinc (II) complexes of new polydentate ligands containing 1, 8-naphthyridine moiety // *Indian J. Chem. A.* – 2001. – Vol. 40, № 10.
- 9. Koizumi T., Tanaka K.** Synthesis and crystal structures of mono- and dinuclear silver(I) complexes bearing 1,8-naphthyridine ligand // *Inorg. chim. acta.* – 2004. – Vol. 357, № 12.
- 10. Catalano V. J., Kar H. M., Bennett B. L.** Gold(I) and silver(I) metallocryptates based on 2,9-bis(diphenylphosphino)-1,8-naphthyridine // *Inorg. Chem.* – 2000. – Vol. 39, № 1.
- 11. Che C., Wan C.-W., Ho K.-Y., Zhou Z.-Y.** Strongly luminescent metal-organic compounds: spectroscopic properties and crystal structure of substituted 1,8-naphthyridine and its zinc(II) complex // *New J. Chem.* – 2001. – Vol. 25, № 1.
- 12. Mintert M., Sheldrick W. S.** Cis- and trans-dimolybdenum(II) complexes with asymmetrically 2,7-disubstituted



naphthyridines as bridging ligands // *Chem. Ber.* – 1996. – Vol. 129, № 6. **13. Dossing A., Larsen S., Van Lelieveld A., Mattsson B. R.** Preparation and crystal structure of tetrakis( $\mu$ -1,8-naphthyridine)dimolybdenum(II) tetrafluoroborate // *Acta chem. scand.* – 1999. – Vol. 53, № 3. **14. Campos-Fernandez C. S., Ouyang X., Dunbar K. R.** A homologous series of redox-active, dinuclear cations with the bridging ligand 2-(2-pyridyl)-1,8-naphthyridine // *Inorg. Chem.* – 2000. – Vol. 39, № 12. **15. He C., Gomez V., Spingler B., Lippard S. J.** Monodentate-bridged phosphodiester and sulfate complexes: Structural insights into the biological activation of phosphodiester, sulfate, and sulfate esters // *Inorg. Chem.* – 2000. – Vol. 39, № 19. **16. Zuo J.-L., Fu W.-F., Che C.-M., Cheung K.-K.** Synthesis, crystal structure, and photoluminescent properties of a tetracarbonyl(naphthyridyl-carbamoyl)rhenium(I) complex and a highly emissive tetracarbonyl(naphthyridylamido)rhenium(I) complex // *Eur. J. Inorg. Chem.* – 2003. – № 2. **17. Barbaro P., Bianchini C., Fochi M., Masi D., Mealli C.** Adduct of two 1,8-naphthyridine (one protonated) with tetrachloroferrate(III) // *Acta crystallogr. C.* – 1992. – Vol. 48, № 4. **18. He C., Barrios A. M., Lee D., Kuzelka J., Davydov R. M., Lippard S. J.** Diiron complexes of 1,8-naphthyridine-based dinucleating ligands as models for hemerythrin // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2000. – Vol. 122, № 51. **19. He C., Lippard S. J.** Synthesis and electrochemical studies of diiron complexes of 1,8-naphthyridine-based dinucleating ligands to model features of the active sites of non-heme diiron enzymes // *Inorg. Chem.* – 2001. – Vol. 40, № 7. **20. Zhu Y., Gan X., Tang N., Tan M.** Preparation and crystal structure of diaquabis(1,8-naphthyridine 1-oxide)cobalt(II) nitrate // *Bull. Chem. Soc. Jap.* – 1989. – Vol. 62, № 4. **21. Aghabozorg H., Palenik R. C., Palenik G. J.** Synthesis and structure of hexaaquanickel(II) tris(1,8-naphthyridine-2,7-dicarboxylato)dinickelate(II) pentahydrate // *Inorg. Chem.* – 1985. – Vol. 24, № 24. **22. Mintert M., Sheldrick W. S.** Di- and linear tri-nuclear carbonyl ruthenium clusters containing asymmetrically bridging 2,7-disubstituted naphthyridines // *J. Chem. Soc. Dalton Trans.* – 1995. – № 16. **23. Tomon T., Ooyama D., Wada T., Shiren K., Tanaka K.** A Ru-carbene complex with a metallacycle involving a 1,8-naphthyridine framework // *Chem. Commun.* – 2001. – № 12. **24. Koizumi T., Tomon T., Tanaka K.** Synthesis, structures and fluxional behavior of ruthenium(II) complexes bearing a bidentate 1,8-naphthyridine ligand // *Bull. Chem. Soc. Jap.* – 2003. – Vol. 76, № 10. **25. Harvey B. G., Arif A. M., Ernst R. D.** Incorporation of polybasic aromatic amines into ruthenium(II) chloro complexes // *Polyhedron.* – 2004. – Vol. 23, № 17. **26. Bear J. L., Chau L. K., Chavan M. Y., Lefoulon F., Thummel R. P., Radish K. M.** Reduction of dirhodium(II) complexes of the type  $[\text{Rh}_2(\text{O}_2\text{CCH}_3)_3(\text{L})]^+$ . An ESR investigation // *Inorg. Chem.* – 1986. – Vol. 25, № 10. **27. Tiripicchio A., Lahos F. J., Oro L. A., Ciriano M. A., Villarroya B. E.** Preparation and X-ray structure of a trinuclear rhodium complex with the polydentate 1,8-naphthyridine-2-one (Onapy) ligand:  $[\text{Rh}_3(\mu_3\text{-Onapy})_2(\text{CO})_2(\text{cod})_2](\text{ClO}_4) \cdot 1,5\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$  // *Inorg. chim. acta.* – 1986. –

Vol. 111, № 1. **28. Mintert M., Sheldrick W. S.** Dinuclear Rh(I, II), and Rh(II, II) complexes containing bridging asymmetrically 2,7-disubstituted naphthyridines // *Inorg. chim. acta.* – 1997. – Vol. 254, № 1. **29. Petitjean A., Lehn J.-M., Khoury R. G., De Cian A., Kyritsakas N.** Synthesis, characterisation and properties of a crescent-shaped tetranuclear bis-dirhodium complex // *C. r. Chim.* – 2002. – Vol. 5, № 4. **30. Oskui B., Sheldrick W. S.** Di- and tripalladium(II) and –platinum(II) complexes containing 7-amino-1,8-naphthyridin-2-one as a bridging ligand – oxidation of a  $[\text{Pt}_3]^{6+}$  core to  $[\text{Pt}_3]^{8+}$  // *Eur. J. Inorg. Chem.* – 1999. – № 8. **31. Oskui B., Mintert M., Sheldrick W. S.** Di- and trinuclear Pd(II) and Pt(II) complexes containing bridging 2,7-disubstituted naphthyridines // *Inorg. chim. acta.* – 1999. – Vol. 287, № 1. **32. Goto E., Usuki M., Takenaka H., Sakai K., Tanase T.** Electron-rich diplatinum(0) metallocryptate promoting novel successive encapsulation of acidic hydrides // *Organometallics.* – 2004. – Vol. 23, № 25. **33. Casas J. M., Diosdado B. E., Falvello L. R., Fornies J., Martin A., Rueda A. J.** Hydrogen-bond mediation of supramolecular aggregation in neutral bis-( $\text{C}_6\text{F}_5$ )Pt complexes with aromatic H-bond donating ligands. A synthetic and structural study // *Dalton Trans.* – 2004. – № 17. **34. Berg D. J., Boncella J. M., Andersen R. A.** Preparation of coordination compounds of  $\text{Cp}_2\text{Yb}$  with heterocyclic nitrogen bases // *Organometallics.* – 2002. – Vol. 21, № 22. **35. Заявка 2262937 Великобритания // РЖХИМ.** – 1994. – 13 О 79 П. **36. Kelly T. R., Bridger G. J., Zhao C.** Bisubstrate reaction templates. Examination of the consequences of identical versus different binding sites // *J. Amer. Chem. Soc.* – 1990. – Vol. 112, № 22. **37. Mehta G., Prabhakar C., Padmaja N., Viswamitra M. A.** New triquinane-based host molecules: binding with diamanes // *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* – 1992. – № 14. **38. Fenlon E. E., Murray T. J., Baloga M. H., Zimmerman S. C.** Convenient synthesis of 2-amino-1,8-naphthyridines, building blocks for host-guest and self-assembling system // *J. Org. Chem.* – 1993. – Vol. 58, № 24. **39. Weber E., Kohler H. J.** Benzo condensed crown-ethers containing 1,8-naphthyridine or 4-pyridone units. Synthesis and complex-formation with organic guest molecules // *J. prakt. Chem.* – 1995. – Vol. 337, № 6. **40. Wang Y., Zeng F., Zimmerman S. C.** Dendrimers with anthyridine-based hydrogen-bonding units at their cores: Synthesis, complexation and self-assembly studies // *Tetrahedron Lett.* – 1997. – Vol. 38, № 31. **41. Petitjean A., Nierengarten H., Van Dorselaer A., Lehn J.-M.** Self-organization of oligomeric helical stacks controlled by substrate binding in a tobacco mosaic virus like self-assembly process // *Angew. Chem. Int. Ed.* – 2004. – Vol. 43, № 28. **42. Mayer M. F., Nakashima S., Zimmerman S. C.** Synthesis of a soluble ureido-naphthyridine oligomer that self-associates via eight contiguous hydrogen bonds // *Org. Lett.* – 2005. – Vol. 7, № 14. **43. Hamilton A. D., Pant N.** Nucleotide base recognition: ditopic binding of guanine to a macrocyclic receptor containing naphthyridine and naphthalene units // *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* – 1988. – № 12. **44. Nakatani K., Horie S., Saito I.** Affinity labeling of a single guanine bulge // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2003. – Vol. 125,

№ 30. **45. Alkorta I., Elguero J., Goswami S., Mukherjee R.** Interaction of adenine with synthetic receptors // *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2.* – 2002. – № 5. **46. Hikishima S., Minakawa N., Kuramoto K., Fujisawa Y., Ogawa M., Matsuda A.** Synthesis of 1,8-naphthyridine C-nucleosides and their base-pairing properties in oligodeoxynucleotides: thermally stable naphthyridine: imidazopyridopyrimidine base-pairing motifs // *Angew. Chem. Int. Ed.* – 2005. – Vol. 44, № 4. **47. Goto Y., Nakatani K.** Design and evaluation of telomere binding molecules // *Materials of 15 International Conference on Organic Synthesis (IUPAC ICOS-15).* – Nagoya, 2004. **48. Eldrup A. B., Nielsen B. B., Haaima G., Rasmussen H., Kastrup J. S., Christensen C., Nielsen P. E.** 1,8-Naphthyridin-2(1H)-ones – novel bicyclic and tricyclic analogues of thymine in peptide nucleic acids (PNAs) // *Eur. J. Org. Chem.* – 2001. – № 9. **49. Yoshimoto K., Nishizawa S., Minagawa M., Teramae N.** Use of abasic site-containing DNA strands for nucleobase recognition in water // *J. Amer. Chem. Soc.* – 2003. – Vol. 125, № 30. **50. Kobori A., Suda H., Nakatani K.** Detection of C–C mismatched DNA by aminonaphthyridine dimer // *Materials of 15 International Conference on Organic Synthesis (IUPAC ICOS-15).* – Nagoya, 2004. **51. Nakatani K., Sando S., Yoshida K., Saito I.** Water-soluble 2-amino-1,8-naphthyridine as a novel DNA binding photosensitizer for one-electron oxidation of DNA // *Tetrahedron Lett.* – 1999. – Vol. 40, № 33. **52. Cox M. B., Arjunan P., Arora S. K.** Naphthyridinomycin – DNA adducts: a molecular modeling study // *J. Antibiotics.* – 1991. – Vol. 44, № 8. **53. Wipf P., Hopkins C. R., Phillips E. O., Lazo J. S.** Separation of Cdc25 dual specificity phosphatase inhibition and DNA cleaving activities in a focused library of analogs of the antitumor antibiotic Dnacin // *Tetrahedron.* – 2002. – Vol. 58, № 32. **54. Hennard C., Truong Q. C., Desnottes J.-F., Paris J.-M., Moreau N. J., Abdallah M. A.** Synthesis and activities of pyoverdine-quinolone adducts: a prospective approach to a specific therapy against *Pseudomonas aeruginosa* // *J. Med. Chem.* – 2001. – Vol. 44, № 13. **55. Пат. 5283333 США // РЖХИМ.** – 1996. – 2 О 37 П. **56. Goswami S., Mukherjee R.** Molecular recognition: A simple dinaphthyridine receptor for urea // *Tetrahedron Lett.* – 1997. – Vol. 38, № 9. **57. Rational** design yields receptor for creatinine diagnostic test // *Chem. and Eng. News.* – 1995. – Vol. 73, № 32. **58. Liao J.-H.,** Chen C.-T., Chou H.-C., Cheng C.-C., Chou P.-T., Fang J.-M., Slanina Z., Chow T. J. 2,7-Bis(1H-pyrrol-2-yl)ethynyl-1,8-naphthyridine: An ultrasensitive fluorescent probe for glucopyranoside // *Org. Lett.* – 2002. – Vol. 4, № 18. **59. Takamizawa S., Nakata E., Saito T.** Synthesis, crystal structure, and gas adsorption property of microporous solid by assembly of 1-D coordination polymer with a zigzag skeleton // *Inorg. Chem. Commun.* – 2004. – Vol. 7, № 1. **60. Заявка 4105386 ФРГ // РЖХИМ.** – 1993. – 13 Н 73 П. **61. Rombouts F. J. R., De Borggraeve W. M., Delaere D., Froeyen M., Toppet S. M., Compennolle F., Hoornaert G. J.** Development of a functionalizable external  $\beta$ -turn mimic based on a cis-fused 1,7-naphthyridine scaffold // *Eur. J. Org. Chem.* – 2003. – № 10.

### Summary

Review. Naphthyridines as a ligands of bio- and metallocomplexes, that have practice significance were considered. The bibliography includes 61 references.

УДК 598.244.2 (477.43)

**М. Д. Самчук, Н. В. Гаврисюк**

### **ДО БІОЛОГІЇ БІЛОГО ЛЕЛЕКИ (*Ciconia ciconia*) НА ХМЕЛЬНИЧЧИНІ**

Матеріал до цього повідомлення був зібраний протягом весняно-літнього періоду 1993–2007 рр. у селах Славутського району Хмельницької області (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість жилих гнізд лелеки білого (*Ciconia ciconia*) на території Славутського району

№ з/п	Назва населено пункту	Кількість жилих гнізд	№ з/п	Назва населено пункту	Кількість жилих гнізд
1	Бачманівка	3	27	Лисиче	3
2	Берездів	6	28	Малий Праутин	7
3	Бесідки	4	29	Марачівка	4
4	Варварівка	4	30	Манятин	4
5	Вачів	2	31	Мирутин	4
6	Великий	5	32	Малий Скнит	5
7	Праутин	3	33	Мухарів	4
8	Великий Скнит	2	34	Нараївка	3
9	Волиця	5	35	Ногачівка	2
10	Ганнопіль	2	36	Пашуки	3
11	Головлі	4	37	Перемишель	2
12	Гориця	2	38	Печиводи	3
13	Губельці	3	39	Піддубці	4
14	Гута	2	40	Селичів	3
15	Довжки	2	41	Старий Кривин	2
16	Досін	3	42	Ставичани	4
17	Дятилівка	4	43	Сьомаки	4
18	Дяків	2	44	Ташки	2
19	Іванівка	3	45	Хоровець	5

№ з/п	Назва населено пункту	Кількість жилих гнізд	№ з/п	Назва населено пункту	Кількість жилих гнізд
20	Жуків	3	46	Хоросток	2
21	Зубівщина	4	47	Хоняків	2
22	Киликиїв	5	48	Хвощівка	6
23	Клепачі	4	49	Цвітоха	4
24	Красносілка	7	50	Хутір Шевченка	2
25	Красностав	5	51	Яблунівка	4
26	Крупець	5		<b>Усього</b>	<b>182</b>
	Кутки				

Славутський район знаходиться в північній частині Шепетівського Полісся й межує з Рівненською та Житомирською областями, Шепетівським та Ізяславським районами Хмельницької області. Площа району – 1300 км<sup>2</sup> з населенням 110 тис. чоловік. Понад 65 % населення проживає в невеликих містах (Славута, Нитішин, Ганнопіль тощо), решта – сільське населення. Рельєф рівнинний, з нахилом на північ. Клімат помірний: середня температура січня – 5,5<sup>0</sup>С; липня + 18,5<sup>0</sup>С, протягом року випадає до 600 мм опадів; пануючі вітри – західні (понад 200 днів) [1].

У межах району протікають такі річки, як Горинь, Жариха, Ушиця. Загальна площа лісів по області та району понад 13 %; основними породами є дуб (*Guercus ruber* – 32,2%); граб (*Caprinus betulus* – 24,5%); сосна (*Pinus silvestris*); решта – береза (*Betula verrucosa*); вільха (*Alnus glutinosa*); ясен (*Traxinus excelsior*); липа (*Tilia cordata*) тощо. Трав'янистий покрив лісу складається з представників як західноєвропейського помірно-теплого (полуниця – *Fragaria vesca*; брусниця – *Vaccinium vitis*; грушанка – *Pirola secunda*; чорниця – *Viccinium myrtillus*; конвалія – *Convallaria majalis*) так і представників континентального клімату (ковила – *Stipa sp*; терен – *Cerosus spinosa*).

Різноманітний й багатий тваринний світ [2], лише птахів у межах району нараховується понад 250 видів, з них 170 видів гніздиться, серед них і білий лелека.

Дослідження та збір матеріалу проводилися маршрутно-експедиційним методом з опитуванням учителів біології шкіл району та населення. Вивчалися такі питання: строки прильоту білих лелек до місць гніздування, побудова чи ремонт гнізд, строки відкладання яєць, кількість яєць у кладці; строки насиджування та вигодовування пташенят, термін перебування пташенят у гнізді, виліт пташенят із гнізда, утворення осінніх зграй та відліт.

За період спостережень на території Славутського району в 51 селі виявлено 182 жилих гнізда білого лелеки, які розміщувались на жилих будівлях – 178 (97,8 %), телеграфних стовпах – 3 (1,65 %), водонапірних

баштах – 1 (0,55 %). Гнізда можуть розміщуватись на опорах високовольтних ліній, заводських трубах, деревах, що стоять окремо.

Під постійними спостереженнями протягом 1993–1997 рр. знаходилося від 4 до 8 гнізд білих лелек у селі Хвощівка Славутського району (табл. 2).

Таблиця 2

Спостереженнями гнізд білих лелек у селі Хвощівка Славутського району протягом 1993-1997 рр.

Роки	1993	1994	1995	1996	1997	Примітка
Кількість жилих гнізд	4	4	5	8	7 (6)*	*Гніздо зруйновано

За даними літератури [3], білий лелека прилітає в Україну в середині (південні райони) або в кінці (північні райони) березня. За нашими спостереженнями, приліт білого лелеки в межах району зафіксовано 13 березня в 1996 році (найбільш ранній приліт) і 30 березня – у 1997 році (найбільш пізній приліт), що підтверджує ці данні. На нашу думку, приліт білих лелек залежить від ходу весняних температур і снігового покриву. Так, у 1996 році в середині березня на полях і луках ще лежав сніг, а нічні температури були мінусовими, їжі для птахів не було, тому вони підходили до людських осель, брали з рук хліб, картоплю, іншу їжу, заходили до приміщень, де утримувалися домашні тварини (гуси, кури), шукаючи притулку, щоб зігрітися й поживитися. Саме цього року загинуло чимало білих лелек (по району зареєстровано 11 випадків).

Після прильоту білі лелеки розміщуються на сирих луках, біля боліт та стоячих водойм. Першими прилітають самці, через 1–2 тижня самки [3]. Пари займають старе гніздо або приступають до побудови нового. У цей період між птахами спостерігаються бійки за гніздо. Найчастіше це відбувається через нестачу місць для побудови гнізд, або між старими та молодими птахами. Старе гніздо птахи ремонтують, за нашими спостереженнями, протягом трьох днів, побудова нового продовжується 10 днів, у побудові гнізда беруть участь обидва птахи.

Гнізда в лелек великі, громіздкі. Новозбудоване гніздо в діаметрі дорівнює одного метра, старі гнізда інколи сягають 1,5–2,0 м. Одне й те ж гніздо може використовуватися птахами багато років. За повідомленнями старожилів сіл Хвощівка, Гориця, Малий Правутин, Бесідки, гніздо може використовуватися протягом 12–15 років. Можливо, що такі гнізда займають різні пари.

Інколи лелеки поряд з основним гніздом будують ще одне, яке слугує їм для нічного відпочинку або як патрульна вежа.

За даними літератури [3; 5], білі лелеки статевої зрілості досягають у дво- трирічному віці, деякі вказують на шестирічний вік [6]. Парування, за нашими спостереженнями, відбувалося майже в одні й ті ж строки (10–15 квітня) на гнізді.

Перші яйця в гніздах білих лелек у роки спостереження з'явилися: 12 квітня – у 1996 році; 15 квітня – у 1994 році; 16 квітня – 1995 і 1997. Повна кладка білого лелеки – 3-5 яєць [3; 4], для Кіровоградської області вона складає 1–6 яєць [7], для Луганської області – 3–4 [8]. За нашими даними, повна кладка в білого лелеки Славутської популяції була 2–4 яйця. Напевне, що на кількість яєць у кладці впливає вік птаха; молоді, які вперше приступають до розмноження відкладають яєць менше, ніж старі, що вже розмножувалися. Крім того, величина кладки може залежати від наявності кормової бази.

У білого лелеки [6; 9] яйця білого кольору, з легким блиском, мають розміри 73,5 – 73,8 x 52,9 – 53,8 мм.

Птахи приступають до насиджування, за нашими спостереженнями, після відкладки другого яйця. Насиджують обидва птахи 30–32 дні, що збігається з даними літератури. Пташенята вилупилися в період з 12 по 16 травня, у гнізді знаходилися 54–55 днів. Доводилося спостерігати, що дорослі птахи виштовхували з гнізд чималих пташенят. Усі наші спроби повернути пташенят до гнізда були марними: дорослі знову й знову викидали пташенят з гнізда.

Дорослі птахи їжу (жаб, мишей, рибу, жуків та ін.) приносять пташеняттам чотири рази на день (за даними літератури). За нашими спостереженнями, чотири – шість разів на день. Це залежить від характеру їжі, кількості пташенят та їх віку. Крім їжі дорослі птахи приносять пташеняттам і воду, особливо в спекотні дні.

Відліт білих лелек Славутської популяції починається в третій декаді серпня й триває до середини вересня. Птахи об'єднуються в невеликі зграї, поступово ці зграї збільшуються до 150–200 особин і починають відлітати на південний захід. Зимують білі лелеки, за даними літератури у Східній Африці.

За останні 20 років чисельність цього птаха на території Славутського району Хмельницької області значно зменшилась з низки причин: у багатьох місцях змінився ландшафт. Відбулося осушення боліт, зміна русел малих річок, солом'яні покрівлі сільських будинків замінюються шиферними або металевими. Вирубуються окремі високі дерева. Поля, де харчувалися білі лелеки, позаростали бур'янами.

#### Література

1. **Горянский А. Д.** Географія Хмельницької області. – Хмельницьк, 1994.
2. **Заставецкий П. І.** Хмельницька область. – Хмельницьк, 1992.
3. **Воїнственський М. А., Кістяківський О. Б.** Визначник птахів України. – К., 1962.
4. **Гальченко П. Ф.** Пернаті друзі. – К., 1978.
5. **Гладков Н. А., Михеев А. В.** Жизнь животных. – М., 1997.

– Т.5. 6. Аверин Ю. В., Ганя И. М., Успенский Г. А. Птицы Молдавии. – Кишинев, 1971. 7. Козлова А. З., Ярмоленко Д. Н. Распределение белого аиста в Кировоградской области // VII Всесоюз. орнитологическая конф.: Тез. докл. – Ч.1. – К., 1977. 8. Тачка С. Н. Биология белого аиста на Луганщине. – Луганск, 1996. 9. Ильичов В. Д. Жизнь животных. Птицы. – М., 1986.

### Summary

The article is devoted to some questions about the biology of white stork within the bounds of Slavutskii district in Khmel'nitskii region.

УДК 612.115

О. В. Тронза

## ІНГІБУЮЧА ДІЯ ПЛАЗМІНУ НА СЕКРЕЦІЮ ТРОМБОЦИТАМИ ІНГІБИТОРУ АКТИВАТОРА ПЛАЗМІНОГЕНА ТИПУ 1 (РАІ-1)

На думку авторів [1; 2], під дією РАІ-1, вивільненого з  $\alpha$ -гранул активованих тромбіном (Tr) тромбоцитів, відбувається уповільнення лізису тромбінового згустку за участю тканинного активатора плазміногена (t-PA). Цей процес можна представити такою схемою:

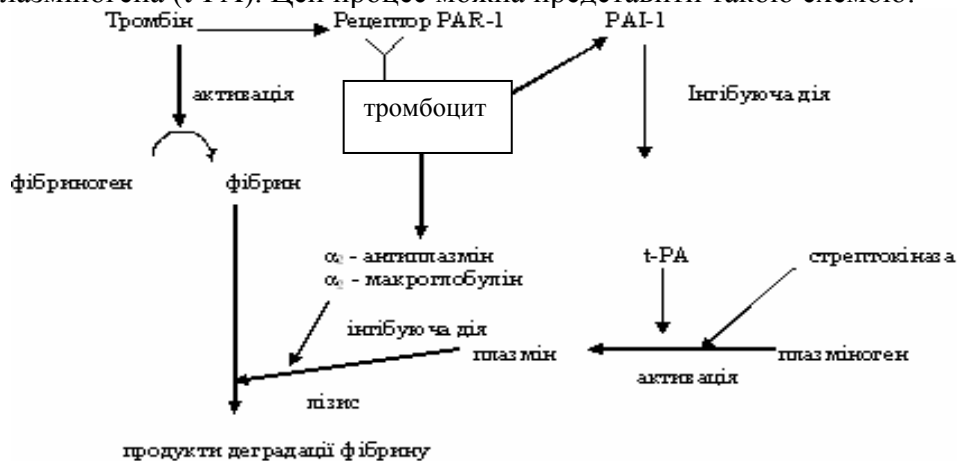


Схема 1. Інгібуюча дія РАІ-1 на процес лізису фібринового згустку.

Метою нашої роботи було вивчення впливу плазміну на секреторну функцію тромбоцитів.

Процес лізису фібринового згустку спостерігали спектрофотометрично за зменшенням поглинання при довжині хвилі



405 нм. За основу визначення взята методика [3] у нашій модифікації. В експерименті досліджували плазму 4-х здорових донорів однієї вікової групи (26-30 років). Активацію тромбоцитів проводили тромбіном у кінцевій концентрації 5 од. Дана концентрація була підібрана експериментально як найоптимальніша для вивільнення вмісту  $\alpha$ -гранул тромбоцитів. Для експерименту використовувалась плазма бідна й збагачена тромбоцитами. Плазма бідна на тромбоцити була в якості контролю, оскільки при дії тромбіну в такій плазмі вивільнення PAI-1 з  $\alpha$ -гранул майже не спостерігається. Для виділення тромбоцитів використовували 3,8 мМ Нерес-буфер, рН 7,4. До відмитих тромбоцитів у контрольній пробі додавали тромбін у кінцевій концентрації 1 од., потім через 5 хв інкубації додавали плазмін тієї ж кінцевої концентрації. Тромбоцити видаляли центрифугуванням 25 хв при 1500 g. У надосадовій рідині дивились інгібуючу дію PAI-1 як вказано в попередньому досліді. Проба, яка досліджувалася, готувалась з тими самими компонентами, але спочатку додавали плазмін, а після п'ятихвилинної інкубації тромбін

Результати експерименту представлені на рисунку 1.

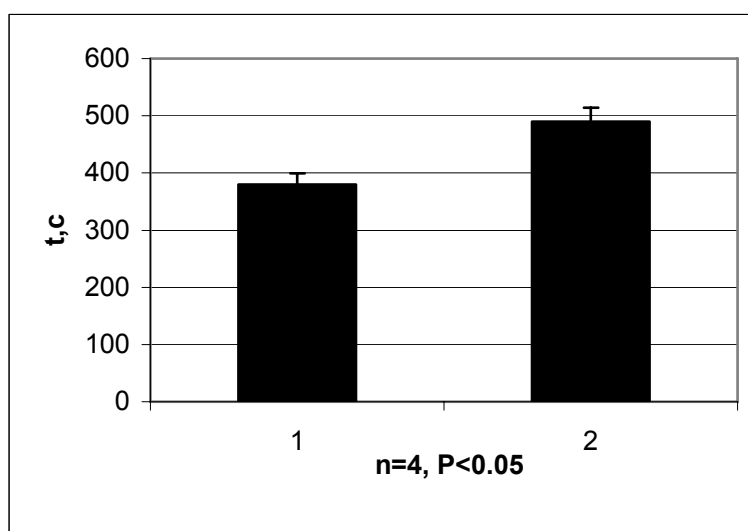


Рис. 1. Час лізису фібринового згустку в присутності t-PA в активованих тромбіном пробах (1– плазма бідна на тромбоцити, 2– плазма збагачена тромбоцитами)

Наведенні результати вказують на уповільнення лізису фібринового згустку в плазмі крові багатій тромбоцитами, що підтверджує участь PAI-1 в інгібуванні лізису.

Оскільки відомо, що крім PAI-1 в активованих тромбоцитах з  $\alpha$ -гранул виділяються додаткові інгібітори фібринолізу ( $\alpha_2$  – антиплазмін та  $\alpha_2$  – макроглобулін), то для того щоб виключити дію цих інгібіторів

був проведений експеримент з введенням стрептокінази. Відомо, що в присутності цього білка PAI-1 інгібуючої дії не проявляє [4]. На рис.2 представлені дані змінення часу лізису фібринового згустку в присутності стрептокінази. Концентрація стрептокінази в пробах 10 од.

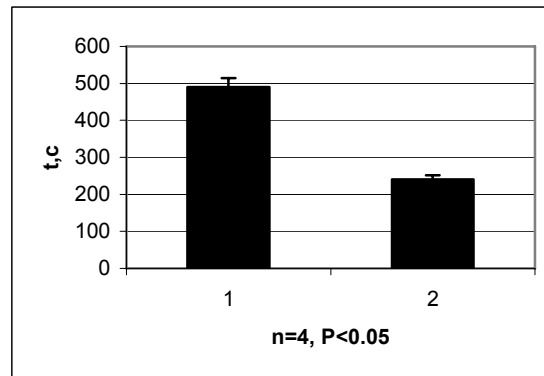


Рис. 2. Час лізису фібринового згустку в присутності стрептокінази й t-PA (1– плазма збагачена тромбоцитами без стрептокінази в присутності t-PA, 2– плазма збагачена тромбоцитами зі стрептокіназою)

Як видно з рис.2 у плазмі збагаченій тромбоцитами час лізису в присутності стрептокінази менший, ніж при внесенні в середовище інкубації t-PA. Це пояснюється значним внеском PAI-1 у процес інгібування лізису фібринового згустку.

2. Перевірка інгібуючої дії плазміна на секрецію PAI-1 з тромбоцитів, активованих тромбіном

Згідно літературних даних [5] плазмін впливає на рецептори PAR-1 тромбоцитів. Плазмін, відщепляючи N-кінцевий пептид від PAR-1, робить неможливим приєднання до рецептору тромбіна. Даний процес можна представити такою схемою (рис. 3):

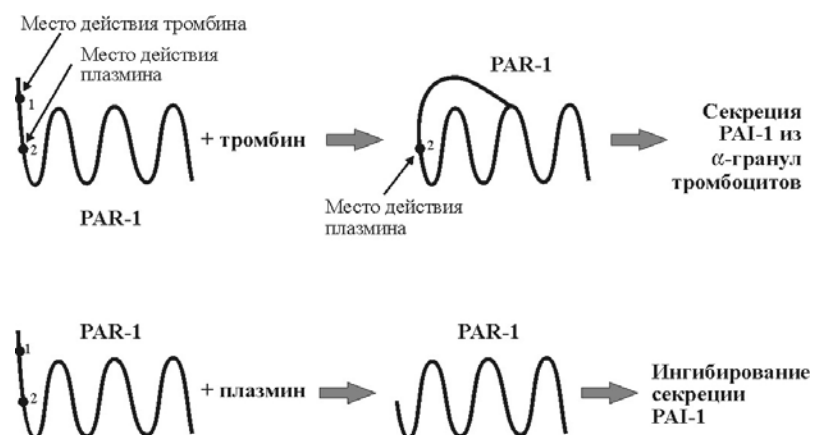


Рис. 3. Дія плазміну та тромбіну на рецептор PAR-1

Результати дослідження представлені на рисунку 4.

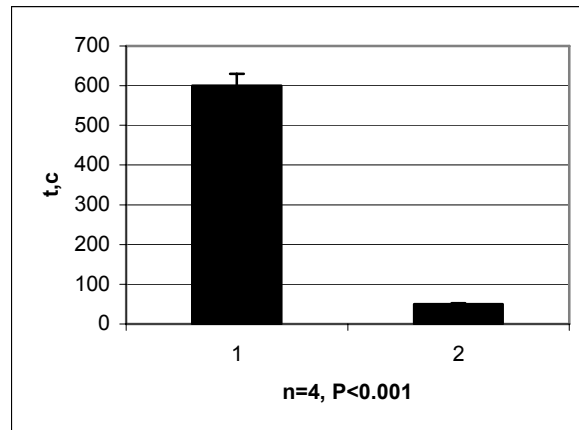


Рис. 4. Вплив тромбіну на секрецію PAI-1 (реєстрація в часі лізису згустку): 1– контрольна проба; 2 – досліджувана проба.

Наведені результати підтверджують інгібуючу дію плазміна в кінцевій концентрації 1 од. на активацію тромбоцитів за допомогою тромбіну.

#### Література

1. **Brogren H., Karlsson L., Andersson M.** Platelets synthesize large amounts of active plasminogen activator inhibitor 1 // *Blood*. – 2004. – Vol. 104, № 13. 2. **Y. Sokata, D.J. Loskutoff, C.L. Gladson** Mechanism of Protein C — Dependent Clot Lysis: Role of Plasminogen Activator Inhibitor // *Blood* 1986. – Vol. 68, № 6. 3. **А.С. №1777089.** ”Способ исследования свёртывания крови”. Кудинов С.А. 4. **Зубаиров Д. М.** Молекулярные основы свёртывания крови и тромбообразования. – Казань, 2000. 5. **Kuliopulos A., Covic L., Seeley S. K., Sheridan P. J., Helin J., Costello C. E.** Plasmin desensitization of the PAR-1 thrombin receptor: kinetics, sites of truncation and implications for thrombolytic therapy. – *Biochem.* –1999. – 38.

#### Summary

The influence of plasmin on the secretory function of platelets has been investigated. It was shown that plasmin in concentration 1 KU leads to inhibition of  $\alpha$ -granules secretion, which was effected by thrombin action.

УДК 631.416.8

**А. П. Трунов, В. И. Вечеров, М. Н. Трофименко**

**МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ**

## **АЛЧЕВСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА, ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ**

В современных условиях жизнедеятельности общества все более часто возникают противоречия между всевозрастающими потребностями человечества в продуктах промышленного производства и экологическим равновесием элементов окружающей среды. В этой связи большое внимание уделяется научным изысканиям, позволяющим объективно установить масштабы и интенсивность влияния крупных промышленных предприятий на элементы биосферы и, в частности, на почвенный покров [1; 2; 3].

В условиях Донбасса важным источником влияния на окружающую среду является Алчевский металлургический комбинат (АМК). За последние десятилетия изучением последствий деятельности АМК на почвенный покров прилегающих территорий занимались многие научные коллективы и ученые, результатом деятельности которых стал целый ряд научных публикаций, в которых с той или иной точки зрения характеризовалось токсикологическое состояние почв региона [4; 5]. Однако, все эти исследования не носят системного характера и не отвечают на целый ряд вопросов.

С целью систематизации исследований, установления динамичности процессов, детализации изысканий и привязки их к конкретным почвенным условиям, установления влияния отдельных параметров почвенной системы на подвижность и фитотоксичность металлов, интенсивность их накопления растениями, в том числе культурными, согласно областной программы мониторинга окружающей среды Луганским центром «Облдержродючість» в сотрудничестве с учеными Луганского национального педагогического университета имени Тараса Шевченко заложены постоянные площадки наблюдений за динамикой элементов влияния АМК на конкретные почвы. Площадки закладывались на различных элементах ландшафта по радиусам влияния 3, 15 и 20 км от источника эмиссии и по разным направлениям. Всего было заложено 36 площадок на 8 почвенных видах. Образцы отбирались на пахотных землях из слоев 0-20 см и 20-50 см, на целинных – 0-5 см, 5-10 см, 10-20 см и 20-40 см. Целью первоначального этапа исследований было установить приоритетные направления эмиссии, масштабы загрязнения, протяженность и направление аномалий с дальнейшим расширением сети пунктов наблюдений.

Территория, на которой расположен Алчевский металлургический комбинат, расположена в пределах геоморфологической области Собственно Донецкий Кряж и относится к III геохимическому району. Почвенный покров представленный в основном черноземными и дерновыми различной развитости почвами на элювии песчаников и сланцев. Почвенно-агрохимические параметры находятся в пределах: рН 6,8- 8,8, гумус 1,8-6,1 %, емкость катионного обмена 17,5-

31,5 мг-экв/100 г. Растительный покров характеризуется преобладающими видами: на пахотных угодьях – озимая пшеница, ячмень, подсолнечник, просо гречиха; сорные растения – вьюнок полевой, осот желтый и розовый, пырей ползучий, циклахена дурнишниковидная, амброзия полыннолистная, ромашка непахучая, мелколепестник канадский, горчица полевая. На целинных участках преобладающими видами являются: овсяница валлиская, келерия сизая, мятлик обыкновенный и луковичный, остролодочник волосистый, чина клубненосная, девясил шершавый и др.

Анализы почвенных и растительных образцов на содержание тяжелых металлов проводился на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Сатурн-3П1».

Результаты первоначального этапа исследований свидетельствуют о глубоких изменениях геохимических свойств почвенного покрова и, в первую очередь, 3-х километровой зоны влияния АМК (табл. 1). Самые высокие концентрации тяжелых металлов обнаружены в почвах подветренных румбов рассеивания выбросов – западном и северо-западном. Наиболее загрязнены почвы этих секторов металлами первой группы опасности: кадмием и свинцом.

Таблица 1

Уровни загрязнения почв валовыми формами тяжелых металлов в зоне деятельности Алчевского металлургического комбината (3-х километровая зона), мг/кг

Направление эмиссии	Сви- нец	Желе- зо	Ни- кель	Ка- д- ми- й	Цин- к	Медь	Мар- гане- ц	Ко- баль- т	Zc
	Содержание								
Север	49,3	28350	37,8	1,6	44,0	27,3	1064	24,8	20,12
С.- восток	26,1	29450	42,2	2,1	65,0	40,8	2142	20,1	24,11
Восток	17,8	27300	26,9	1,0	34,4	24,7	1004	16,4	13,79
Ю.- восток	26,3	25412	40,6	1,8	48,3	30,3	945	22,1	19,11
Юг	29,2	27300	41,9	1,5	43,0	29,6	877	22,1	17,90
Ю.- запад	48,0	37250	66,9	1,7	103, 4	45,9	1540	34,8	27,46
Запад	68,3	41430	44,0	2,4	89,7	49,3	2756	36,8	32,80
С.-запад	65,6	43580	48,4	2,7	94,2	48,7	2930	35,5	34,40

Превышение геохимического фона составляет по кадмию 5,8 (с колебаниями от 3,3 до 7 раз) и свинца 5,3 (с колебаниями 1,4-9,1 раз). Опасное превышение по цинку ( $>2p$ .) наблюдается также в подветренных секторах. Коэффициент аккумуляции-рассеивания марганца в почвах западного направления составляет 6,4-6,8, кобальта 1,2-2,2, меди 3,8-3,7, никеля 3,23-4,46, железа 1,8-1,9. Суммарные показатели загрязнения (Zс) по средним значениям по направлениям эмиссии находятся на уровне умеренно опасного, на подветренных направлениях – высоко опасного.

По мере удаления от источника эмиссии до 15 км снижаются уровни загрязнения тяжелыми металлами. Суммарный коэффициент накопления снижается в большинстве секторов до допустимого уровня (12.9-14.4), в подветренных секторах до умеренно опасного. В тоже время в этих секторах прослеживается существенная аккумуляция металлов первой группы опасности – кадмия и свинца, содержание которых превышает геохимический фон в 3-3,5 раза, а также марганца в 3,3-5,7 раза, никеля в 2,5-3,3 раза.

В 20-и километровой зоне влияния металлургического комбината содержание валовых форм тяжелых металлов снижается до фоновых значений, суммарный коэффициент накопления снижается до допустимого уровня и составляет 6,5-10,7 единиц Zс. При этом прослеживается аномалия по кадмию и никелю в 2,6-3,3 раза в подветренных направлениях.

Необходимо отметить значительную мобильность валовых форм металлов. Высокая миграционная способность отмечается на всех видах почв и по всем металлам. Коэффициент органотфильности колеблется от 1,5 в черноземных до 1 в дерновых почвах. Наиболее высокой подвижностью обладают цинк, кадмий, железо, наименьшей – свинец. Относительная подвижность металлов по профилю объясняется нарастающими темпами дегумификации, при этом в системе аккумуляции высокоустойчивые связи металлов с органо-минеральными коллоидами заменяются связями с минеральными компонентами. Емкость поглощения металлов гумусовыми веществами в 4 раза выше, чем лессовыми породами и в 6-7 раза выше, чем элювием песчаников. Существенное влияние на миграционную способность и подвижность металлов в системе почва-растение оказывает реакция почвенной среды. За последние 20 лет наблюдается подкисление почвенного раствора (на 1,5-2 единицы рН), что связано с кислотностью пылевых выбросов и “кислотными” дождями. В этой связи, оценку уровней загрязнения почв региона тяжелыми металлами необходимо связывать с концентрацией в почвах подвижных форм, переходящих в вытяжку 1М азотной кислоты и ацетатно-аммонийного буферного раствора с рН 4,8. Результаты исследований этих форм металлов приведены в таблицах 2 и 3. В кислотные вытяжки переходят следующие количества валового содержания металлов: Pb 7-29 %, Fe 3-9 %, Ni 28-34 %, Cd 15-42 %, Zn 42-56 %, Cu 32-50 %, Mn 50-58 %, Co 41-42 %. В вытяжке ААБР с рН 4,8

переходят от 0,1 до 29 % валового количества металлов. При этом прослеживается закономерность снижения подвижности по мере удаления от источника эмиссии. Результаты исследований подвижных концентраций переходящих в кислотную вытяжку, свидетельствуют о значительных уровнях загрязнения почв потенциально доступными растениям форм металлов.

Таблица 2

Уровни загрязнения почв тяжелыми металлами в зоне влияния Алчевского металлургического комбината в зависимости от направления эмиссии, (3-х километровая зона, вытяжка 1М HNO<sub>3</sub>), мг/кг

Направление эмиссии	Сви-нец	Желе-зо	Ни-кель	Кад-мий	Цинк	Медь	Мар-ганец	Ко-бальт	Zc
	Содержание								
Север	6,4	1155	11,5	0,49	29,2	8,9	732	8,4	34,6
С.-восток	13,3	2400	14,3	0,9	43,1	25,7	1788	6,7	62,2
Восток	5,2	670	7,8	0,42	25,0	9,1	400	6,7	26,8
Ю.-восток	6,3	705	13,0	0,65	21,1	13,3	400	8,7	33,5
Юг	4,2	817	14,6	0,25	24,0	15,9	436	10,0	30,7
Ю.-запад	9,0	2600	13,0	0,30	43,1	19,9	1312	10,0	48,7
Запад	14,4	3800	10,5	0,30	36,8	24,9	1800	8,0	55,9
С.-запад	15,3	2200	16,2	0,43	42,0	27,0	1690	10,0	59,1

Наиболее высокий коэффициент аккумуляции – рассеивание наблюдается по марганцу, содержание которого на подветренных западных направлениях превышает фоновые значения в 14-15 раз, т.е. выше предельно допустимой концентрации. Практически на всех направлениях от АМК наблюдается значительное превышение геохимического фона. Так, коэффициенты аккумуляции почвами свинца колеблются от 2,1 в южном направлении до 7,7 в северо-западном, железа от 1,1 в восточном до 6,3 в западном, никеля от 2,6 в западном до 4,1 северо-западном, кадмия от 3,1 в южном до 11,3 в северо-западном, цинка от 4,2 в юго-восточном до 8,4 в северо-западном, меди от 3 в северном и восточном до 9 в северо-западном, кобальта от 4,5 северо-восточном до 6,7 северо-западном, юго-западном и южном направлениях. Суммарный коэффициент полиэлементного накопления колеблется от 26,8 в восточном до 59,1 в северо-западном секторе и в первом случае уровень загрязнения классифицируется как умеренно-опасный, во втором – как высоко опасный. Наиболее высокая концентрация кислотно-растворимых форм металлов выявлена в северо-восточном направлении, где показатель Zc составляет 62,2. Анализ

результатов исследований доступных для растений форм тяжелых металлов, переходящих в вытяжку с ацетатно-аммонийным буферным раствором свидетельствует о значительном загрязнении почв на уровне высоко опасного на всех направлениях, кроме южного. Существенные превышения фоновых значений отмечаются в содержании металлов I группы опасности: свинец в 12-14 раз, кадмий в 10-13 раз, цинк в 2,4-3,3 раза.

Таблица 3

Уровни загрязнения почв тяжелыми металлами в зоне влияния Алчевского металлургического комбината в зависимости от направления эмиссии (3-х километровая зона, вытяжка ацетатно-аммонийным буферным раствором рН 4,8), мг/кг

Направление эмиссии	Сви- нец	Желе- зо	Ни- кель	Кад- мий	Цинк	Медь	Мар- ганец	Ко- бальт	Zc
	Содержание								
Север	3,1	33,7	3,1	0,11	3,5	1,15	288	1,67	32,4
С.-восток	3,8	23,9	5,0	0,38	9,2	1,0	190	2,0	39,9
Восток	3,1	18,0	5,0	0,15	3,4	0,9	225,6	0,7	33,8
Ю.-восток	1,8	16,4	3,4	0,57	2,8	1,38	141,9	2,7	36,9
Юг	1,8	14,2	3,4	0,21	3,0	1,3	122,4	2,3	27,5
Ю.-запад	6,6	38,9	6,1	0,11	8,6	1,38	226,0	1,3	41,6
Запад	6,2	52,3	7,1	0,55	7,2	1,45	332,0	1,0	52,7
С.-запад	7,2	44,6	9,1	0,65	9,8	1,87	381,2	2,0	65,9

По металлам II и III групп токсичности отмечены содержания выше ПДК по кобальту, никелю. Концентрация в почве этих металлов значительно превышает фоновые, особенно на ударных направлениях: железо от 1,1 до 3,5, никель от 3,1 до 9,1, медь от 1,8 до 3,7, марганец от 4,1 до 12,7, кобальт от 2,3 до 9 раз. Наиболее низкий уровень суммарного накопления металлов отмечается на южном направлении 27,5 единиц Zc, а ситуация классифицируется как умеренно-опасная, наиболее высокий – в западном и северо-западном направлении соответственно 52,7 и 65,9, что соответствует высоко-опасному уровню.

Анализируя данные исследования содержания тяжелых металлов в почвах территории влияния Алчевского металлургического комбината в радиусах 15 и 20 км, можно сделать вывод о продолжительности аномалии подвижных форм тяжелых металлов. Так, в 15-и километровой зоне интенсивность аномалии снизилась до 56,5 в северо-западном направлении и до 49,2 – в западном направлении. Наиболее существенное снижение суммарного накопления металлов отмечается в северо-восточном секторе – почти в 3 раза, из 62,2 до 21,6 единиц Zc. Превышение фоновых значений кислотно-растворимых форм металлов наблюдается на всех направлениях эмиссии – наиболее высокие на западном и северо-западном. В этих секторах превышение



геохимического фона достигает по Pb 6,7-14,4, Fe 4,5-4,6, никелю – 5,4-6,9, Cd 7,3-7,4, Zn 4,8-5,8, Cu 5,8-5,9, Mn 6,1-6,5, Co 6,7-6,9 раза. На остальных направлениях превышение фона составило 1,5-5,6 раза, в том числе металлов I группы 1,4-4,3 раза.

Суммарный коэффициент аккумуляции тяжелых металлов в 20-и километровой зоне влияния свидетельствует о высоко опасной степени загрязнения почв подветренных направлений – западного и северо-западного, соответственно 31,4 и 39 единиц. На остальных направлениях отмечается существенное снижение концентрации тяжелых металлов до уровня умеренно-опасного, а на юго-восточном направлении до допустимого. Критическое превышение фона здесь наблюдается на ударных направлениях: по никелю в 4,4, кадмию – 6,6, марганцу – 3,3-3,5, кобальту – 5,8-6,3 раза. По остальным секторам содержание кислотно-растворимых форм металлов равно или незначительно превышает фоновые значения.

Аномалии по металлам I группы опасности прослеживаются и за пределами границ зоны.

Аналогичная ситуация складывается с доступными для растений формами металлов, переходящих в вытяжку ацетатно-аммонийного буферного раствора с pH 4,8 (ААБР). В радиусе до 15 километров от источника загрязнения суммарный показатель накопления металлов снижается в 2 раза – из 65,9 до 32 единиц Zс. За пределами этой зоны (до 20 км) продолжается снижение концентрации аномалий до 29,5-30 единиц по ударным направлениям. На других направлениях уровень загрязнения снижается до умеренно-опасного, в восточном и юго-восточном до допустимого. Существенные превышения фоновых значений зафиксированы на всех направлениях: по свинцу в 4,2-6,2, никелю – 1,9-5,4, кадмию – 1,9-5,4, кобальту 4,3-9 раз. По остальным металлам превышение фона незначительное.

При дальнейшем удалении от источника эмиссии (до 20 км) наблюдается снижение уровней загрязнения почв тяжелыми металлами. При этом продолжается аномалия по металлам I группы – Pb в 2,2, Cd – в 6,6, Zn – в 4,8 раза на подветренных направлениях. Концентрация кадмия в почвах, превышающая фоновые значения в 2,6-4,9 раза прослеживается на всех направлениях, кроме южного и юго-восточного, где его содержание соответствует фону. Интенсивность эмиссии никеля и кобальта практически одинаковая во всех секторах наблюдений.

В таблицах 4, 5, 6 приведены результаты оценки уровней загрязнения почв территории влияния Алчевского металлургического комбината: по коэффициенту суммарного накопления тяжелых металлов Zс (таб. 4), по цинковому эквиваленту Zэкв. (табл.5) и по коэффициенту полиэлементного загрязнения С<sub>3</sub>. Характеристика уровней загрязнения почв по суммарному коэффициенту аккумуляции приведена выше. Оценка техногенного загрязнения почв металлами через цинковый

эквивалент позволяет учитывать токсичность отдельных элементов загрязнения. По этому показателю почвы 3-х километровой зоны влияния сильно загрязнены подвижными формами металлов, а в северо-западном секторе – очень сильно. Увеличение расстояния эмиссии до 15 км в значительной степени снижает напряженность геохимической ситуации, а концентрация металлов в эквивалентах цинка снижается в 1,3-2,5 раза, особенно на подветренных направлениях. В восточном направлении содержание металлов снижается до слабого уровня. Почвенный покров 15-и километровой зоны на восточных направлениях слабо загрязнен тяжелыми металлами на остальных – средне.

Таблица 4

Оценка уровней загрязнения почв тяжелыми металлами по коэффициенту накопления ( $Z_c$ ) в зависимости от направления эмиссии Категории загрязнения почв по суммарному коэффициенту накопления

Направление эмиссии	Формы металлов в почве								
	Валовая			Подвижная в 1 М $HNO_3$			Доступная растениям, ААБ		
	Радиус влияния, км								
	3	15	20	3	15	20	3	15	20
Север	20,1	13,2	10,0	34,6	25,3	25,6	32,4	25,6	28,2
С.-восток	24,1	12,9	8,0	62,2	21,8	17,7	39,0	19,8	20,0
Восток	13,8	14,4	8,3	26,8	25,5	19,1	33,8	17,7	16,3
Ю.-восток	19,1	14,8	9,2	33,5	25,2	15,6	36,9	21,0	15,7
Юг	17,9	12,9	9,2	30,7	24,8	17,4	27,5	22,4	20,3
Ю.-запад	27,5	18,2	6,5	48,7	36,5	19,6	41,6	28,6	24,0
Запад	32,8	19,3	10,7	55,9	49,2	31,4	52,7	35,0	30,0
С.-запад	34,4	22,4	10,4	59,1	56,5	39,0	65,9	32,0	29,5

Примечание:  $Z_c$  :<16 – допустимая; 16,1-32,0 – умеренно опасная; 32,1-128 – высоко опасная

Характеризуя критерий оценки уровня загрязнения почв тяжелыми металлами через эквиваленты цинка необходимо отметить, что наряду с положительными его сторонами имеются и недостатки – в первую очередь, его относительная жесткость по сравнению с другими критериями, так как в эквиваленты цинка переводится содержание всех

элементов без учета их токсичности и степени опасности. Кроме этого, цинковый эквивалент не учитывает взаимовлияние металлов – антагонизм и синергизм ионов.

В таблице 6 приведены результаты оценки уровней загрязнения почв металлами при помощи критерия  $C_3$ , который представляет собой отношение концентрации элемента к предельно-допустимой концентрации. При этом учитывались металлы I группы опасности, а металлы II и III только при их содержании, превышающих ПДК. Согласно приведенной градации почвы 3-х километровой зоны средне загрязнены доступными формами ТМ, а на подветренных направлениях – сильно. Почвы 15-и километровой зоны, в основном, слабо загрязнены кроме почв, расположенных в западном и северо-западном секторах влияния, уровень загрязнения которых классифицируется как средний. Почвы 20-и километровой радиуса влияния по восточном и южном направлениям не загрязнены, на остальных направлениях почвы слабо и средне подвержены техногенному загрязнению.

Таблица 5

Оценка полиэлементного загрязнения почв тяжелыми металлами в зоне влияния Алчевского металлургического комбината в эквивалентах цинка в зависимости от направления эмиссии

Направление эмиссии	Радиус зоны влияния, км					
	3		15		20	
	Z экв.	Оценка уровня загрязнения	Z экв.	Оценка уровня загрязнения	Z экв.	Оценка уровня загрязнения
Север	88,9	Среднее	65,7	Среднее	63,7	Среднее
С.-восток	122,4	Сильное	53,6	Среднее	45,0	Слабое
Восток	80,5	Среднее	48,4	Слабое	40,8	Слабое
Ю.-восток	122,1	Сильное	53,4	Среднее	42,6	Слабое
Юг	97,9	Сильное	53,7	Среднее	54,1	Среднее
Ю.-запад	125,6	Сильное	67,2	Среднее	51,4	Среднее
Запад	146,4	Сильное	99,8	Сильное	67,1	Среднее
С.-запад	190,7	Оч. сильное	97,7	Сильное	64,4	Среднее

Как видно из приведенных данных все используемые критерии оценки уровней загрязнения почв металлами в той или иной степени связаны с геохимическим фоном. В этой связи необходимо отметить, что за последнее десятилетие, в результате закрытия шахт, происходит масштабное подтопление территории, в том числе и почвообразующих пород. Проведенные анализы грунтовых и шахтных вод характеризуемого региона, свидетельствует о значительном загрязнении их тяжелыми металлами. Так, концентрация кобальта, железа, никеля и кадмия находится на уровне ПДК. Содержание марганца, меди и свинца в несколько раз превышают предельно-допустимые концентрации. Суммарное накопление металлов в эквивалентах цинка составляет 3,0-19,8, что в 2-13 раз превышает допустимые уровни их содержания в орошаемых водах.

Систематическое подтопление почвообразующих пород и почв водами такого качества, особенно на пойменных участках, безусловно приведет к загрязнению почв и грунтов тяжелыми металлами. Таким образом, возникает проблема двойного влияния на геохимию почв – воздушные потоки, атмосферные осадки с одной стороны и грунтовые воды с другой. В этой связи, возникает актуальная необходимость детального обследования подстилающих и материнских пород, особенно на подтопленных территориях.

Радиологическими анализами установлено радиоактивное загрязнение шахтных, грунтовых и вод р. Лозовая на уровне 5,3-11,5 Бк/л, что 2,5-6 раз превышает предельно-допустимую концентрацию. Присутствие радиоактивных вод в значительной степени усугубляет геохимическую обстановку и еще раз доказывает о необходимости детального систематического контроля характеризуемой территории, в первую очередь почв, почвообразующих пород и смежных сред.

Таблица 6

Оценка полиэлементного загрязнения почв территории влияния Алчевского металлургического комбината тяжелыми металлами в зависимости от направления эмиссии

Направление эмиссии	Радиус зоны влияния, км					
	3		15		20	
	Сз	Оценка уровня загрязнения	Сз	Оценка уровня загрязнения	Сз	Оценка уровня загрязнения
Север	2,1	Среднее	1,2	Слабое	1,9	Слабое
С.-восток	4,51	Среднее	1,0	Слабое	0,9	Нет

Восток	2,12	Среднее	0,8	Нет	0,9	Нет
Ю.-восток	3,41	Среднее	1,2	Слабое	0,7	Нет
Юг	2,53	Среднее	1,1	Слабое	0,8	Нет
Ю.-запад	4,92	Среднее	1,2	Слабое	1,0	Слабое
Запад	5,34	Сильное	2,74	Среднее	2,43	Среднее
С.-запад	8,0	Сильное	2,62	Среднее	2,12	Среднее

Программа исследований предусматривает исследования растительного покрова зоны влияния металлургического комбината. Систематизация результатов исследований зеленой массы вегетирующих растений убедительно свидетельствует о значительном увеличении доли тяжелых металлов в их химическом составе. Вегетационная масса растений, взятых при закладке площадок наблюдений, содержит высокие концентрации тяжелых металлов на уровне или превышает предельно-допустимые концентрации. Такие концентрации выявлены по свинцу, кадмию, железу и никелю. При этом растения с концентрацией тяжелых металлов выше ПДК, выявлены не только в I зоне опасности – 3 км от источника эмиссии, но и в других зонах, включая наиболее отдаленную – 20-ти километровую. Если за критерий оценки загрязненной территории взять нормативы по производству продукции для детского и диетического питания, то практически вся продукция характеризуемой территории не подлежит сертификации по содержанию в растениях тяжелых металлов.

На основании вышеизложенных предварительных результатов исследований почв и смежных сред зоны влияния Алчевского металлургического комбината можно сделать ряд выводов:

- антропогенному загрязнению подвергаются почвы всех зон влияния – от 3 до 20- километровых;
- уровни загрязнения почв 3- километровой зоны классифицируется как сильные и очень сильные, особенно на подветренных ударных направлениях;
- уровни загрязнения отдаленных зон влияния оцениваются как сильные, средние и слабые;
- во всех зонах выявлены участки с аномалиями всех металлов с различной степенью интенсивности и продолжительности;
- анализ биологических индикаторов-растений свидетельствует о значительной эмиссии тяжелых металлов на почву и, в первую очередь, металлов I группы опасности;
- актуальным является расширение и углубление программы исследований почв, почвообразующих и подстилающих пород, а также расширение зоны исследований.

#### Литература

1. **Алексеев Ю. В.** Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л., 1987. 2. **Балаев С. А., Ладних В. Я., Мошник Л. И.** Оцінка забруднення зрошувальної води і ґрунтів важкими металами // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. 3. **Weber J.** Effect of metals in sewage on crops // Water pollution Control J. –1972. – Vol.71. 4. **Лысенко М. Н., Головина Л. П., Джамаль В. А.** Загрязнение почв Донбасса тяжелыми металлами // Мелиорация и водное хозяйство. – 1992. – № 9. 5. **Несмашна О. Ю., Другов О. Н., Сова Т. В.** Деякі аспекти комплексної оцінки навколишнього середовища в зоні діяльності великих металургійних підприємств Донецького регіону // Агроекологія і біотехнологія. – 1996. – № 12. 6. **Фатєєв А. І., Пашенко Я. В.** Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. – Х., 2003.

### Summary

Content of heavy metals in soils in the zone of influence of the Alchevsk Metallurgical Industrial Complex (AMIC, the Luhansk province of Ukraine) is investigated. It is shown, that soils in the AMIC influence zone (from 3 to 30 km) are exposed to anthropogenic pollution. In all the zones, parcels with anomalies of content of all the metals with different levels of intensity are discovered. Higher anomalies are registered in the Northern and North-western direction from the AMIC. Here, index of poly-elemental pollution reach values from 5,34 to 8,00 units in the 3-km zone of AMIC influence.

УДК 539.16

**А. П. Трунов, Г. Б. Рязанцев, В. С. Кармаза**

### **«ЧЕРНЫЕ ПЕСКИ» – КОМПОНЕНТ РАДИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АЗОВСКОГО МОРЯ**

Северное побережье Азовского моря – типичный прибрежный регион. Для него характерна большая плотность населения, развитая промышленность и городской транспорт, грузовые порты, интенсивная сельскохозяйственная деятельность и развитая курортная база, преимущественно – детская. Одновременно данный регион (в первую очередь пляжи) подвержен загрязнению радионуклидами, как природными так и техногенными. Поэтому оценка экологического риска (в том числе радиологического) участка побережья в районе городов Мариуполь-Бердянск несомненно является актуальной проблемой.

В течение 2003-2006 гг. проводились научно-исследовательские экспедиции в акватории Азовского моря. В задачу экспедиций входило обнаружение и картирование скоплений радиоактивных песков на пляжах Азовского моря с последующим определением минералогического, химического и радиоизотопного их состава.

Установлено, что на экологическую обстановку на побережье Азовского моря в границах Донецкой и Запорожской областей существенное влияние оказывает возникновение в результате береговых процессов скоплений радиоактивных ильменит-циркон-монацитовых минералов – так называемых «черных песков», содержащих естественные радионуклиды. Зачастую локальные зоны отложений располагаются в местах массового отдыха, что представляет определенную, в частности, онкологическую опасность для отдыхающих [1; 2].

В мире известны и другие морские побережья с наличием радиоактивных объектов (Индия, Бразилия и др.), но уникальность Азовского побережья не столько в существовании «черных песков», а в том, что здесь накладываются сразу несколько факторов: наличие радиоактивных песков, высокая плотность населения и отдыхающих, сухой сильный ветер. Отсутствие хотя бы одного из этих факторов снимало бы проблему или по крайней мере делало бы ее несущественной, но именно совместное их присутствие делает ситуацию чрезвычайно опасной и не имеющей аналогов. Радиоактивные пески располагаются на песчаных пляжах в виде пятен или полос черного цвета. Они имеют разную площадь и протяженность (от долей  $1 \text{ м}^2$  до сотен  $\text{м}^2$ ). Толщина слоя от нескольких мм до нескольких см. Очень часто наблюдается чередование с обычными песками и ракушкой ("слоеный пирог"). Иногда в обнаженных береговых склонах наблюдаются пласты "черного песка" толщиной до 10-15 см и часто можно наблюдать чередование пластов.

От других темных объектов на берегу (грязевые наносы, перегнившие водоросли) их легко отличить по характерному металлическому блеску и высокой плотности.

Радиометрическое картирование территории позволило обнаружить ряд радиационных аномалий – участков местности, испускающих интенсивное ионизирующее излучение, которые являются фактором, осложняющим экологическую обстановку региона.

Известно, что в россыпных месторождениях тория концентрируются минералы, устойчивые к физическому и химическому выветриванию – монацит, фергюсонит, эвксенит, колумбит, циркон, сфен, апатит и т.п. Минералы разрушаются и переходят в растворенное состояние либо непосредственно в зоне окисления выходящих на поверхность пород, либо в процессе транспортировки обломочного материала. По возрасту прибрежно-морские россыпи приурочены к мезозойским и палеозойским отложениям. Наиболее значительные морские россыпи образуются в условиях стабильной береговой линии. Легкие минералы волнением моря уносятся на более глубокие участки дна, а тяжелые накапливаются в пляжных песках и на береговых валах. Прибрежно-морские россыпи граничат с районами, сложенными гранитами, пегматитами, магматизированными гнейсами или осадочными отложениями, возникшими за счет обломочного материала

более древних гранитоидов и гнейсов. Под влиянием интенсивного выветривания, полевые шпаты и другие алюмосиликаты полностью разлагаются, а устойчивые минералы вначале накапливаются в коре выветривания, а затем обильными ливневыми потоками сносятся к устьям рек и в мелководные области морских бассейнов. Поэтому морские россыпи часто располагаются возле устьев рек или в небольшом отдалении от них. Они образуют линзы, постепенно выклинивающиеся в сторону моря, с мощностью продуктивных слоев до 1 м. Для них характерна высокая степень окатанности обломочного материала. Морфологически россыпи располагаются в береговой зоне, на береговых валах или косах, в береговых дюнах.

По ходу маршрута экспедиции (Мариуполь-Бердянск) проводили выявление зон скопления черных песков и измеряли их гамма-активность. Измерения проводили полевым радиометром СПР-68. Точное местоположение источника излучения, его размеры, толщина слоя и средняя интенсивность ионизирующего излучения наносились на карту. Отбирались пробы наиболее радиоактивных песков. Пробы высушивали, упаковывали в герметичные контейнеры и отправляли в Москву для последующего детального радионуклидного, минералогического и химического анализов.

В зонах накопления радионуклидов ионизирующее излучение может превышать нормальный фон в десятки и даже сотни раз (табл.1).

Природные источники радиоактивного излучения существуют как на северном, так и южном берегу Азовского моря. Связано это с геологическим разломом между плитами коренных пород, пересекающих Азовское море в меридиональном направлении на глубине порядка одного километра. В ходе геологических подвижек, плиты налегают друг на друга, крошатся, обломки пород выносятся на дно моря, а затем в виде песка выбрасываются на берег. На характер расположения черных песков по пляжу существенное влияние оказывают штормы, особенно в зимний период. Площадь пляжа, занятая радиоактивными песками, из года в год остается постоянной, но сами скопления изменяют свои местоположения. В Северном Приазовье наибольшее скопление черных песков наблюдается в районе Песчаного и Комсомольского пляжей г. Мариуполя, посёлка Куликовский. Непосредственно на поверхности "черного песка" уровни радиации имеют значения от нескольких сотен мкр/час до тысячи мкр/час, в зависимости от толщины слоя и степени обогащения радионуклидами, но уже в нескольких метрах от пятна на обычном пляжном песке принимают нормальные значения (17 мкр/час). Толщина слоя черного песка непосредственно на пляже не превышает одного метра (обычно 5-20 см.).

Таблица 1

Показатели уровня гамма-радиации на побережье Азовского моря (2003-2006 г.г.)



Наивысшие значения уровней гамма-радиации на побережье, мкр/ч						
Местонахождение опорной точки	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Min	Max
Пляж «Песчаный», лод. станция «Якорь»	303	500	327	128	128	500
Пляж «Комсомольский»,	135	777	269	262	135	777
Белосарайская коса - п.Ялта	117	96	102	202	96	202
п.Урзуф	79	345	244	179	79	345
п.Бабах-Тарама	84	125	160	96	84	160
п.Куликовский	447		308	564	308	564
г.Бердянск, основание Бердянской косы	373		203	188	188	373
г.Бердянск, начало Бердянской косы	595		157	306	157	595
г.Бердянск, оконечность косы	154			129	129	154

Анализы химического состава проб «черного песка» с россыпей, локализованных на различных участках побережья северной части Азовского моря были выполнены в МГУ (на растровом электронном микроскопе JSM T-330 с рентгеновским микроанализатором), в Крымском филиале УкрГИГРа, и на Донецком химико-металлургическом заводе. Данные приведены в табл. 2.

Из полученных результатов следует, что основными химическими элементами «черных песков» являются кремний, железо и титан (85 %). Элементы, входящие в состав сырья для ферросплавов, и цирконий составляют 1,5-6 % исходного материала; элементы, входящие в флюсы – 0,5-2,0 %; редкоземельные элементы – около 0,25 %. Разброс измеренных количеств элементов обусловлен тем, что пробы «черного песка» брались из разных россыпей, иногда удаленных друг от друга на несколько километров.

Таблица 2

Элементный состав черного песка из окрестностей г.Бердянска

Элемент	Содержание элементов, %		
	МГУ	УкрГИГР	ДХМЗ
Кремний	13,964	53,04	46,0
Железо	37,876	20,9	21,4
Титан	32,506	17,3	18,0
Алюминий	3,018	3,0	0,35
Марганец	1,365	0,84	0,4
Магний	0,429	0,24	1,0

Цинк	0,488	0,20	0,2
Хром	-	0,05	0,4
Кальций	2,208	1,25	1,0
Калий	0,720	0,3	-
Натрий	-	0,15	-
Хлор	0,256	-	-
Фосфор	-	0,35	-
РЗЭ	-	0,24	-
Торий	-	-	-
Уран	-	-	-
Цирконий	6,591	1,20	0,59
Сера	0,587	0,10	0,14

Лабораторное исследование показало, что основным источником излучения черных песков является торий-232 и продукты его распада. Долгоживущий  $^{232}\text{Th}$  последовательно распадается на ряд элементов. Сам торий – чистый  $\alpha$ -излучатель, но продукты его распада –  $\alpha$ -,  $\beta$ -, и  $\gamma$ -излучатели. Именно продукты распада (в первую очередь – изотопы висмута и таллия) создают радиоактивное излучение, регистрируемое полевым дозиметром. Практически все продукты распада ториевого ряда – металлы, они прочно удерживаются в кристаллической решетке и не покидают минералы. Но один из продуктов –  $^{220}\text{Rn}$  (торон) – тяжелый радиоактивный инертный газ. Он способен покинуть песок и выделять в окружающее пространство. Торон представляет реальную опасность для населения и отдыхающих на курортах Мариуполя-Бердянска. Дело в том, что строительство жилых домов и домов отдыха велось с использованием местных песков, включающих в себя радиоактивные пески. Торон выделяется из строительных конструкций, переходит в воздух помещений и попадает в легкие отдыхающих. Особенно легко изотопы радона выходят из пенобетона и штукатурки. Торон –  $\alpha$ -излучатель. Эффективность  $\alpha$ -излучения с точки зрения разрушения биологических тканей в десять раз превышает эффективность  $\beta$ - или  $\gamma$ -излучения. Сам торон – коротко живущий элемент (его период полураспада примерно равен минуте), но продукты его распада – сравнительно долгоживущие (более 10 часов). Продукты распада торона оседают на стенках легких и создают долговременное облучение. Поэтому попадание торона внутрь организма приводит к серьезным последствиям, в частности, - к такому смертельному заболеванию, как рак легких.

Помимо  $^{220}\text{Rn}$ , из черных песков выделяется, «обычный»  $^{222}\text{Rn}$ . Радон-222 (период полураспада около 4 дней) – продукт распада урана-228: но в черных песках, его значительно меньше, чем в радона-220. В этом состоит уникальность радиационной обстановки региона Мариуполь-Бердянск. Дело в том, что в почве и строительных

материалах во всем мире, «бытовой» радон связан именно с радоном-222. Лишь в двух регионах земного шара: в жилой застройке южных островов Японии и на северном побережье Азовского моря радон-220 (торон) представляет собой серьезную угрозу населению. Другим путем поступления изотопов радона в среду обитания человека является вода колодцев. Радон хорошо растворим в воде, продукты его распада легко переходят в питьевую воду и с ней поступают в организм человека.

Таким образом, опасность черных песков связана в основном с возможностью внутреннего облучения человека радоном (в данном случае –  $^{220}\text{Rn}$ ) и продуктами его распада, которое может значительно превышать внешнее. С точки зрения радиологических последствий, при внутреннем облучении существенно проявляется  $\alpha$ -составляющая излучения, биологическая эффективность которого несравненно выше. Повышенная опасность попадания радионуклидов в легкие обусловлена двумя компонентами:

- радиоактивными газами (радон-220, радон-222 и продукты их распада);

- мелкими пылевидными частицами черного песка, которые поднимаются сильными ветрами. В рассматриваемом здесь регионе часты сильные ветры, которые иногда принимают характер пыльных бурь, способных поднимать большие массы песка и влиять на радиационную ситуацию не только непосредственно побережья, но и других областей.

Повышенная онкологическая заболеваемость среди жителей побережья, особенно среди подростков, может быть связана с "черными песками". При этом следует учитывать значительную онкоопасность действия на детей небольших, но достаточно часто повторяющихся доз облучения. Возможно также проявление комбинированного воздействия ультрафиолетового и радиационного облучения и общей канцерогенности соединений тория.

Обращают на себя внимание следующие факты: максимальные уровни радиации располагаются в основном 1) между г. Мариуполь и г. Бердянск, 2) у оснований кос, преимущественно на внешней морской стороне и значительно меньше на внутренней заливной стороне, 3) радиоактивные пески со временем могут несколько перемещаться, но в основном располагаются в определенных районах на побережье, 4) зачастую они образуются после сильных волнений или штормов, 5) сразу после образования они представляют четко ограниченные и контрастные фигуры (пятна и полосы) интенсивно черного цвета, а со временем перемешиваясь с обычным пляжным песком теряют границы и приобретают серый цвет разной интенсивности.

Профилактические мероприятия по уменьшению дозовой нагрузки на население следует начинать с составления детальной карты побережья Азовского моря с обозначением зон расположения "черных песков" и указанием уровней радиации. Второе направление -

определение концентрации радона и торона в атмосфере жилых помещений, включая пансионаты и базы отдыха. Важное значение имеет идентификация радиоактивных аэрозолей, анализ их дисперсного состава. Из полученных данных можно оценить локальную дозу внутреннего облучения и связать ее со статистическими данными по онкозаболеваемости среди населения побережья.

Наличие "черных песков" не может быть причиной закрытия всего побережья для массового отдыха, так как они локализованы в определенных местах с характерной береговой линией, но они должны быть выявлены и взяты под строгий контроль с проведением защитных мероприятий, включая уборку пляжей в черте города, ограждение и маркировку опасных мест, улучшение вентиляции подвалов и жилых помещений домов, использование специальных лаков и обоев, блокирующих поступление изотопов радона из стен строений, объявления о наличии повышенного фона, статьи в местной прессе и т.п.

Наиболее радикальный метод снижения радонового риска связан с полным удалением «черных песков» с курортных пляжей. Однако, это – трудоемкое и дорогостоящее мероприятие. Облегчить задачу может полученная в данной работе информация, доказывающая, что черные пески – полезное ископаемое. Их можно рассматривать как сырье для получения ценных сплавов ферротитана.

#### Литература

**1. Баранов В. И., Сердюкова А. С., Горбушина Л. В., Назаров И. М., Ефимкина З. Н.** Лабораторные работы и задачи по радиометрии. – М., 1966. **2. Рязанцев Г. Б., Хасков А. В., Лазаренко И. М., Пасека В. И., Сапожников Ю.А., Боев С.Б., Фирсова Л.П., Лыс Я.И., Волошин В.С., Федосеев В.М.** Радиационная обстановка пляжей побережья Азовского моря // Экологические и экономико-правовые механизмы управления приморскими регионами и морскими экосистемами: Матер. Междунар. науч.- практ. конф. – Мариуполь, 2001.

#### Summary

With the purpose of analysis of the possible influencing of «black» sands on an ecological situation on the north coast of sea of Azov, conducted chemical and radio-chemistry analyses of tests of the radio-active sands selected on the area of beach in a district Mariupol.

УДК 630 (477.6)

**М. В. Філімонова**

## **ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ДЕНДРОФЛОРИ ДОНБАСУ**

У рослинному покриві Землі лісам належить провідна роль як за зайнятою площею (близько 4 млрд га, або 37 % суші), так і за функціональним призначенням [78]. Вони виконують захисну, меліоративну, екологістабілізуючу, рекреаційну, естетичну функції тощо [17; 19; 33; 44; 46; 75].

Перші відомості про лісову рослинність Донбасу пов'язані з ім'ям древньогрецького географа Геродота (V ст. до н.е.), а також трапляються в літописах давньоруських літописців, нотатках „служивих” людей та мандрівників [30].

Більш детальне наукове та господарське вивчення лісової рослинності Донбасу, як і України в цілому почалося у XVIII ст. У цілому історію дендрофлористичних досліджень Донбасу умовно можна поділити на 5 періодів:

I період – друга половина XVIII – початок XIX ст.

II період – середина XIX – початок XX ст.

III період – 20 – 40-і рр. XX ст.

IV період – середина XX – 80-і р. XX ст.

V період – 80-і рр. XX ст. – до сьогодення.

До першого періоду слід віднести найбільш ранні дендрологічні дослідження, що пов'язані з вивченням деревно-чагарникової флори та рослинності Донбасу в межах сучасної Луганської та Донецької областей (колишня Слободсько-Українська, з 1835 р. – Харківська та Катеринославська губернії, а також Область Війська Донського), які було розпочато в другій половині XVIII на початку XIX ст. і проводилось членами Петербурзької Академії наук С.Г. Гмеліним, І.А. Гюльденштедтом, Ф.А. Біберштейном [11; 18; 45].

Щоденник Г. С. Гмеліна являє собою значний інтерес, як перша наукова публікація, в якій описано зовнішній вид місцевих рослин, їх характерні ознаки й використання. Він указував 13 видів деревно-чагарникових рослин, які траплялися на території Донбасу [18].

Гюльденштедтом І. А. наведено 46 видів деревних рослин [45].

Ці дослідження були епізодичними, проводились фрагментарно, на обмеженій території. За узагальненими даними списки деревних рослин цього періоду складала близько 50 видів.

Другий період дендрофлористичних досліджень (середина XIX – початок XX ст.) ознаменувався початком унікального практичного заліснення сухих степів.

У кінці XVIII – першій половині XIX ст. було розпочато перші посадки лісу, проте вони характеризувались лише окремими вдалими дослідями з лісорозведення, які проводились без науково розробленої теорії [19; 51; 82].

Одним із перших посадки сосни на сипучих пісках уздовж р. Сіверський Донець здійснював І. Я. Данилевський. Це було практично першим досвідом вдалого вирощування культур сосни [19].

У 1843 р. було засновано Великоанадольське степове дослідне лісництво. Його керівнику В. Є. Графу необхідно було довести можливість заліснення відкритого степу, випробувати та підібрати деревні та чагарникові породи для створення стійких лісових насаджень. Протягом 1843–1866 рр. ним було інтродуковано більше 80 видів деревних рослин (*Pinus pallasiana* D. Don., *Juniperus communis* L., *Populus deltoides* Marsh., *Sorbus domestica* L., *Juglans regia* L., *Ptelea trifoliata* L. тощо). Він випробував також майже усі види деревних рослин місцевої флори, бо вважав її найстійкішою до суворих умов степу (*Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Salix alba* L., *Populus nigra* L., *Ulmus laevis* Pall.). Найпридатнішими для степового лісорозведення він вважав *Ulmus laevis* Pall., *U. scabra* Mill., *Robinia pseudoacacia* L., *Fraxinus excelsior* L., *Lonicera tatarica* L. тощо [51].

Послідовники В. Є. Граффа Л. Г. Барк, Х. С. Полянський продовжили дослід з лісорозведення, проте нові породи не вводили [51].

Значні інтродукційні роботи з деревними рослинами у Донбасі були проведені членами експедиції, спорядженої Лісним департаментом у 1882 р. під керівництвом В. В. Докучаєва з метою організації дослідних робіт у боротьбі з посухою (експедицією протягом 1892–1906 рр. було інтродуковано більше 120 видів дерев та чагарників). У поширенні нових деревних порід у регіоні значну роль відіграли створені у 1883 Маріупольська (під керівництвом Г. М. Висоцького) і Старобільська (пізніше Деркульська під керівництвом К. І. Юницького) дослідні станції. У них протягом 1887–1892 рр. проводили дослідження В. В. Докучаєв, Г. М. Висоцький, К. І. Юницький, Г. І. Танфільєв та інші, які розробили класичні напрямки й способи обводнення степів боротьбі з посухою [16; 19; 23; 51; 71].

Зокрема, Г. М. Висоцьким було інтродуковано понад 150 видів та форм дерев та чагарників (*Tilia tomentosa* Moench., *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid., *Liriodendron tulipifera* L. тощо) над якими проводив фенологічні спостереження, вивчав морозостійкість, динаміку росту та вегетативне розмноження. В МарЛДС було створено дендрарій з 200 видів. К. І. Юницьким випробувано понад 160 видів, а саме: *Pinus nigra* L., *P. strobus* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Ginkgo biloba* L. тощо [16; 19; 51].

Таким чином, була проведена велика інтродукційна робота. Засновані Великоанадольське, Старобільське, Бердянське лісництва, Маріупольська ЛДС, Бантишевський та Селезнівський парки, проте більшість екзотів не отримали широкого застосування в озелененні населених пунктів [51].

З середини ХІХ до початку ХХ ст. накопичується значна кількість флористичних списків, складених за геоботанічними районами, або на основі адміністративного поділу.

Окремі відомості про деревно-чагарникові рослини знаходимо в роботах В. І. Талієва [60–69], Г. І. Танфільєва [70–73], І. Я. Акінфієва [1; 2], А. М. Бекетова [5], Г. І. Ширяєва [79–81], К. М. Залеського [24], Л. О. Павловича [38] та інших. В. І. Талієва наводив списки 40 видів деревних рослин, Г. І. Танфільєв – 46, І. Я. Акінфієв – 52, А. М. Бекетов – 38, Г. І. Ширяєв – 45, К. М. Залеський – 29, Л. О. Павловича – 50. У лісових масивах верхів'я р. Міуса описано Г. І. Танфільєвим (1898) 18 найбільш поширених деревних рослин, а також уперше наведено – *Carpinus betulus* L. [73]. Більш детальні відомості про розподіл деревних порід Міуського району подані Г. Степуніним (1914) [59].

Узагальнені списки деревно-чагарникових рослин Донбасу цього періоду налічують до 140 видів рослин. Найбільш поширеними серед них були *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. elliptica* C. Koch., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *A. tataricum* L., *Salix* L. Серед кущів – *Euonymus* L., *Rosa* L., *Crataegus* L., *Sambucus* L. тощо.

Робота П. П. Семенова „Придонская флора в ее отношении с географическим распределением растений в Европейской России» містила 1248 видів рослин, указаних безпосередньо для Землі Донських Козаків. Крім латинських назв робота включала відомості про трапляння рослин за адміністративним поділом території та життєві форми. Список включав *Carpinus betulus* L., хоча багато вчених виявлення його віддають Г. І. Танфільєву [55].

Найбільш повним флористичним зведенням цього періоду є «Конспект растений, дикорастущих и разводимых в окрестностях Харькова и в Украине» В. М. Черняєва. У ньому наведено список з 1769 видів, 1637 з них – дикорослі, а 104 види – деревно-чагарникові рослини. Ним досліджена територія сучасного Слов'янського, Краснолиманського, Артемівського, Сватівського й Кременського районів. Черняєв на прикладі успішних лісопосадок довів можливість та переваги степового лісорозведення [76].

Витоки степового лісоведення пов'зані також з роботами А. Н. Краснова, С. І. Коржинського, Д. В. Літвінова, І. К. Пачоського та інших, які показали своєрідність та шляхи розвитку степових лісів [31; 34; 37; 40–42].

Степове лісорозведення та безлісся степів пов'язується з кліматом (Висоцький) [15], ґрунтами (Докучаєв, Танфільєв, Костичев) [23; 71; 32], рельєфом (Краснов) [34], взаємовідношенням лісової й степової рослинності (Краснов, Танфільєв, Висоцький, Костичев, Бельгард) [3; 34; 71; 15; 32], впливом людини (Талієв) [60].

Причини безлісся степів, закономірності розподілу лісової рослинності Лісостепу й Степу у зв'язку з фізико-географічними умовами, а також особливості окремих лісових масивів, крейдяних

схилів Старобільського уїзду залежно від геологічної будови, географії й ґрунтів тощо висвітлено в роботах Г. І. Танфільєва [70-73].

Крейдяні бори Донецького басейну, рослинність крейдяних гір Святогорського монастиря, Старобільського уїзду, околиць с. Ольховатка на Донецькому кряжі, природа кряжу, басейн р. Міуса, ліси на пісчаній арені Сіверського Дінця описані В. І. Талієвим [61-69].

У кінці XIX ст. Г. Н. Висоцьким складено й опубліковано перший флористичний список Великоанадольського участка, який містив 522 види, 67 з них – деревні. Робота включала також відомості про місця зростання, кількість екземплярів, місця їх первісної інтродукції. До списку включені лише ті види, які відновлюються й розмножуються в межах ділянки природним шляхом та ще 41 – поза межами [16].

Третій період вивчення дендрофлори (з 20-40 рр. XX ст.) характеризується початком планомірної й поглибленої науково-дослідної роботи. Протягом цього часу дендрологічні дослідження проводяться вже з використанням новітніх методик та обладнання [17; 46].

Лісовій рослинності Донецького кряжу присвячені роботи Є. М. Лавренко, Ю. Д. Клеопова [27; 35].

Починається широке будівництво міст і населених пунктів, а озелення стає невід’ємною складовою цих перетворень.

Більш широко роботи з озеленення Донбасу розгорнулися після затвердження плану розширення зелених насаджень, закладання бульварів та перетворення міських лісових масивів у парки культури та відпочинку. Загальна площа зелених насаджень Донбасу збільшилася в 2,4 рази (в 1933 р. – 1773 га, 1937 – 4143 га) [38; 58].

Списки декоративних деревних порід включали 51 вид (28 – дерев, 21 – чагарник і 2 – ліани). Найбільш поширеними були такі види *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *підше* – *Populus nigra* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus scabra* Mill., *Aesculus hippocastanum* L., *Acer platanoides* L., *Gleditschia triacanthus* L., *Betula verrucosa* Ehrh.). Серед чагарників – *Caragana arborescens* Lam., *Ribes aureum* Porsch. [4].

Четвертий період (з середини XX ст. – до 80-х р. XX ст.) дендрофлористичні дослідження були спрямовані на узагальнення багаторічних досліджень природних лісів степової зони. Подано опис лісів степової зони України, встановлена їх типологія, розкриті деякі особливості структури степових лісів, ряд робіт присвячено залісненню степів, екології, динаміці природних та штучних лісів, основним рисам природи степів, причинам безлісся, тощо [6-10].

Швидкими темпами продовжується зелене будівництво (на кінець 1965 р. лише в Донецькій області створено близько 50 тис. га зелених насаджень). Серед зелених насаджень Донбасу 7 видів і форм посідали хвойні породи, 61 вид листопадні дерева, 44 – чагарники й 4 ліани. Разом 116 видів. Більшість з них – інтродуценти (*Ailanthus altissima* (Mill.) Sw., *Thuja occidentalis* L., *Sophora japonica* L., *Juniperus virginiana* L., *Padus avium* Mill. тощо) [13].



Запропоновано асортимент деревних порід для озелення промислових ділянок (*Robinia pseudoacacia* L., *Populus simonii* Carr., *Ligustrum vulgare* L. тощо) , схилах (*Armeniaca vulgaris* L., *Cotinus coggygria* L., *Amorpha fruticosa* L. тощо), лісосмуг (*Quercus robur* L., *Gleditschia triacanthus* L., *Caragana arborescens* Lam., *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L.) [13; 38].

Здійснюються перші спроби озелення териконів, ряд робіт присвячено аналізу деревних порід териконів (*Acer negundo* L., *A. tataricum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Morus alba* L., *Rhamnus cathartica* L. тощо) [13; 14; 77].

Уперше розглянуто особливості природного відновлення, продуктивності, режими рубок догляду, гідрологічному режиму, противоерозійній ролі та поширенню лісів на Південному Сході України [21; 22].

Ряд робіт присвячено оцінці морозо- і посухостійкості, сезонному розвитку, а також стійкості деревних рослин до несприятливих умов [20; 25; 44; 47; 53; 74].

Узагальнено досвід інтродукції деревних рослин нашого регіону, дано аналіз аборигенної та штучної дендрофлори, здійснено районування території для цілей озеленення й запропоновано порайонний асортимент дерев та чагарників, проведено дослідження біолого-екологічних особливостей деревних рослин (сезонна ритміка рослин, плодоношення, морозо- і засухостійкість, водний режим) [47–54].

На 60-ті роки ХХ ст. припадає створення потужного наукового центру – Донецького ботанічного саду, співробітниками якого багато зроблено для вивчення флори та рослинності регіону, дослідження інтродукованих рослин, антропогенного впливу на рослини промислових регіонів. У ньому створено дендрарій площею 46 га та інтродукційний розсадник – 6,9 га, в яких зібрана колекція деревних рослин 1212 видів, підвидів, різновидів, форм, які віднесено до 145 родів 46 родин [43].

Закладено дендрарій Луганської агролісомеліоративної станції, де зібрано колекцію деревних рослин, досліджено ряд екзотів [37a].

Значно збільшився асортимент деревних порід, що використовуються в озеленні. Дендрофлора міських насаджень Донбасу представлена 170 видами та 30 формами дерев та чагарників [74].

Списки деревних рослин цього періоду нараховують від 116 до 428 видів деревних рослин, які зростають як у зелених насадженнях міст та населених пунктах Донбасу, так і дендраріях, лісових станціях тощо [13; 38; 47–50; 58; 74].

П'ятий період ( з 80-х р. ХХ ст. до сьогодні) вивчення деревно-чагарникової флори та рослинності проводилось переважно співробітниками Донецького ботанічного саду, ботаніками Луганського педагогічного університету імені Тараса Шевченка, Луганської

агролісомеліоративної дослідної станції, співробітниками лісних дослідних станцій Луганської та Донецької областей тощо.

Списки деревно-чагарникових рослин без урахування насаджень дослідних станцій, дендраріїв цього періоду нараховували від 135 до 257 видів деревних рослин [26; 28; 29; 44; 56].

Продовжувалася робота по збільшенню площі лісів (загальна площа лісового фонду тільки Луганської області за останні 20 років збільшилась на 20 %) [12].

Головними лісоутворюючими породами в лісах є *Quercus robur L.*, *Pinus sylvestris L.*, *Betula L.*, *Populus tremula L.* Значно збагатився склад деревно-чагарникових порід лісів за рахунок інтродукованих порід, серед яких головне місце посідали – *Pinus pallasiana D. Don.*, *Fraxinus lanceolata Borkh.*, *Populus L. ma Salix L.* (породний склад лісів складав близько 60 деревних видів) [12].

Велика робота була проведена з освоєння крутих схилів, крейдянних відслонень, земель, що підлягають дії вітрової та водної ерозії [12].

Лісистість Луганської області збільшилась з 5 % (1960) до 11 % (2000), а Донецької 3 % до 8 % [12; 57].

Таким чином, вивчення дендрофлори Донбасу триває протягом майже трьох століть. За цей період багато робіт було присвячено вивченню дендрофлори як природних, так і штучних лісів, взаємозв'язків між лісом і степом, походженню та екології порід, лісницьким особливостям, ролі лісів тощо. Створені осередки культивованої дендрофлори, в яких проводились дослідження інтродукованих видів, запропоновано асортимент найбільш придатних для озеленення деревних рослин. Проте вивчення культивованої дендрофлори Донбасу проводилось недостатньо. Потребують уточнення та інвентаризаційної перевірки сучасний видовий склад культивованої дендрофлори, осередки культивованої дендрофлори, необхідно дати всебічний аналіз біологічних, екологічних, декоративних особливостей деревних рослин, які знаходяться в специфічних умовах Донбасу, що зумовлює їх ріст, стан, довговічність.

#### Література

1. Акинфиев И. Я. О флоре Екатеринославской губернии. – Екатерино-слав, 1905.
2. Акинфиев И. Я., Гроссгейм А. А. Дикая растительность Славяносербского уезда // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те. – 1908. – Т.40, В.2.
3. Альбицкая М. А., Бельгард А. Л. О взаимоотношениях древесно-кустарниковой и травянистой растительности в искусственных лесах Днепропетровщины // Бот. журн. – 1950. – Т. 35, № 3.
4. Барбарич А. Г. Декоративні рослини Донбасу // УБЖ. – 1940. – № 3/4.
5. Бекетов А. Н. О Екатеринославской флоре. – Спб., 1886.
6. Бельгард А. Л. Растительный и животный мир юго-востока УССР. – Днепропетровск, 1947. – Ч. 1.
7. Бельгард А. Л. Лесная

растительность юго-востока УССР. – К., 1950. **8. Бельгард А. Л.** Некоторые вопросы степного лесоведения // Ботан. журн. – 1958. – Т. 43, № 2. **9. Бельгард А. Л.** Облесение степей и биологический круговорот веществ // Интродукция растений и зеленое строительство в Донбассе. – 1970. **10. Бельгард А. Л.** Степное лесоведение. – М., 1971. **11. Бурда Р. И.** Краткий очерк истории ботанических исследований на юго-востоке Украины в дореволюционный период // Интродукция и акклиматизация. – 1986. – В. 5. **12. Вербин А. Е., Конопля Н.И.** Леса Луганской области // Вісник ЛНПУ. – 2006. – № 3 (98). **13. Волошин М. П.** Деревья и кустарники для озеленения Донбасса // Бюл. Гл. бот. сада. – 1962. – В. 43. **14. Волошин М. П.** Опыт озеленения терриконов в Донбассе // Бюл. Гл. бот. сада. – 1961. – В. 45. **15. Высоцкий Г. Н.** Избр. труды. – М., 1960. **16. Высоцкий Г.Н.** Растительность Велико-Анадольского участка// Ботан.-географ. исследования. – Спб., 1989. – В. 2. **17. Генсирук С. А.** Леса Украины – М., 1975. **18. Гмелін С.Г.** Путешествие по России для исследования трех царств естества. – Ч. 1. – Спб., 1771. **19. Гречушкин В. С.** Лесоразведение в Донбассе – Донецк, 1971. **20. Гриценко И. Ф.** Морозоустойчивость, засухоустойчивость и сезонное развитие древесных и кустарниковых пород в Донбассе // Лесное хоз-во. – 1953. – № 8. **21. Данько В. М.** Лісорослинні умови в Центральному Донбасі // Лісове господарство. – 1961. – В. XX1. **22. Данько В. М.** Цінний документ про поширення лісів на південному сході України в середині 18 ст. // УБЖ. – 1979. – Т. 36, № 1. **23. Докучаев В. В.** Труды экспедиции, снаряженной Лесным департаментом. – Спб., 1895. **24. Залеский К. М.** Первые сведения о флоре Сумского уезда Харьковской губернии // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те. – 1914. – Т. 47. **25. Исаева Р. Я., Серебрякова А. Н., Швечикова А. П., Маслова В. Р., Косогова Т. М.** Устойчивость древесно-кустарниковых растений к фитотоксикантам и их использование для биомониторинга и оптимизации окружающей среды. // Вісник ЛДП. – 1997. – № 2. **26. Каплуненко Н. Ф., Курдюк А. М., Пархоменко Л. И.** Видовой состав культурной дендрофлоры юго-восточной степи УССР // Интродукция и акклиматизация. – 1985. – В.4. **27. Клеопов Ю. Д.** Рослинне вкриття південно-західної частини Донецького краю // Вісник Київ. бот. саду. – 1933. – Вип.15. **28. Кондратюк Е. Н., Бурда Р. И., Остапко В. М.** Конспект флоры юго-востока Украины. Сосудистые растения. – К., 1985. **29. Конопля О. М.** Флора Луганської області. Анований список судинних рослин. – Ч.1. – Луганськ, 2002. **30. Конопля О. М.** Флора Луганської області (сучасний стан, генезис та шляхи раціонального використання й охорони). – Ч.2. – Луганськ, 2003. **31. Коржинский С. И.** Северные границы черноземной степной обл. вост. полосы Евр. России в ботан.-географ. и почв. отношении // Тр. о-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те. – 1888. – Т.18. – В.5, 1891. – Т.22. **32. Костычев П. А.** Связь между почвами и некоторыми растительными формациями // VIII съезд рус. естествоиспытателей и

врачей. – 1890. **33. Кошно Н. А.** Жизнь леса – К., 1974. **34. Краснов А. Н.** Современное состояние вопроса о происхождении Слободско-Украинской степи // Харьк. сб. – 1891. – Вып.5. **35. Лавренко Е. М.** Леса Донецкого края // Почвоведение, 1926. – №3. **36. Литвинов Д. И.** Растения из Таврической и Екатеринославской губерний, собранные студентом Высоцким // Изв. Моск. с/х. ин-та, кн 1. – 1897. **37. Литвинов Д. М.** Геоботанические заметки о флоре Европейской России. – М., 1890. **37 а. Луганський дендропарк /** Под ред. А.Е. Вербина. – Луганск, 2006. **38. Лыпа А. Л.** Зеленое хозяйство в Донбассе (его восстановление и развитие) // Природа. – 1949. – №1. **39. Павлович Л. О.** Очерки растительности Харьковской губернии и соседних с ней местностей // Харьк. сб. – 1891. – В.5. **40. Пачоский И. К.** Материалы для флоры степей юго-западной части Донской области. – Одесса, 1891. **41. Пачоский И. К.** Основные черты развития флоры юго-западной России. – Херсон, 1910. **42. Пачоский И. К.** Стадии развития флоры // Вестник естествознания. – 1891. – Т.8. **43. Поляков А. К., Малютин И. Е.** Интродукция древесных растений на юго-востоке Украины // Интродукция и акклиматизация растений. – 1990. – В.14. **44. Поляков О. К.** Використання дендрологічних ресурсів Донбасу в системі фітооптимізації техногенного середовища. // УБЖ. – 1998. – Т.55, № 4. **45. Путешествие академика Гюльденштедта //** Харьк. сб. – 1891. – Вып. 5. **46. Рослинність УРСР. Ліси УРСР.** – К., 1971. **47. Рубцов А. Ф.** Деревья и кустарники в озеленении Донбасса: автореф. дис. на к.б.н. – К., 1971. **48. Рубцов А. Ф.** До аналізу аборигенної дендрофлори Донбасу // Интродукция и акклиматизация растений. – 1976. – В.9. **49. Рубцов А. Ф.** До аналізу дендрофлори і поодиноких насаджень Донбасу // Интродукція та експериментальна екологія рослин. – 1972. – Вип.1. **50. Рубцов А. Ф.** До аналізу дендрофлори штучних насаджень Донбасу // Интродукція та експериментальна екологія рослин. – 1972. – Вип.1. **51. Рубцов А. Ф.** До історії інтродукції дерев та чагарників у Донбасі // Интродукція та експериментальна екологія рослин. – 1972. – Вип.1. **52. Рубцов А. Ф.** Порайонний асортимент дерев та чагарників для озелення Донбасу // Интродукція та експериментальна екологія рослин. – 1973. – В.2. **53. Рубцов А. Ф.** Посухостійкість деревних екзотів Донбасу // Интродукция и акклиматизация растений. – 1979. – В.15. **54. Рубцов А. Ф.** Районирование Донбасса в целях озеленения // Зеленое строительство в степной зоне УССР. – 1970. **55. Семенов П. П.** Придонцовская флора в ее отношениях с географ. распределением растений в Евр. России. – Спб., 1851. **56. Синельщиков Р. Г.** Видовой состав и структура древесных насаждений промышленных городов на юго-востоке Украины // Интродукция и акклиматизация. – 1987. – В.7. **57. Синельщиков Р. Г., Салогуб В. О.** Охорона лісів Донеччини від пожеж: стан, проблеми та їх вирішення у контексті сталого розвитку // Мат. наук.-практ. конф. „Донбас – 2000: охорона довкілля та екологічна безпека”. – 2001. – Т.2. **58. Скорород В. В.** Озелення Донбасу. – Донецьк, 1960. **59. Степунин Г.**

Леса в верховьях Миуса // Лесн. журн. – 1914. – В.8. **60. Талиев В. И.** Географические работы. – М., 1953. **61. Талиев В. И.** Гербарий, составленный участниками Харьковского студенческого кружка // Сб. Харьк. студ. кружка любит. прир. – 1901. – №1. **62. Талиев В. И.** К сведениям о растительности Старобельского уезда Харьковско губернии // Изв. Петербург. ботан. сада. – 1907. – Т.3., №3. **63. Талиев В. И.** Краткий список растений, собранных в Изюмском уезде Харьковской губернии // Тр. о-ва испыт. прир. при Харьк. ун-те. – 1895. – Т.29. **64. Талиев В. И.** Меловые боры Донецкого и Волжского бассейнов // Там же. – 1895. – Т.29. **65. Талиев В. И.** Очерк природы Донецкого края // Естествознание и география. – 1898. – №2. **66. Талиев В. И.** Растительность крайнего юго-восточного пункта Екатеринославской губернии (с. Ольховатка, Славяносербского уезда) // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те. – 1896. – Т. 30. **67. Талиев В. И.** Растительность меловых обнажений Южной России // Там же. – 1904. – Т.38; 1905. – Т.39; 1907. – Т.41. **68. Талиев В. И., Ширяев Г.И.** Материалы для флоры Области Войска Донского // Тр. ботан. каб. Харьк. вет. ин-та. – 1906. - Т.7. – В. 6. **69. Талиев В. И.** Материалы для ботан.-географ. описания Донецкой возвышенности 1. Бассейн р. Миуса // Тр. о-ва испыт. прир. при Харьк. ун-те. – 1899. – Т.34. **70. Танфильев Г. И.** Переделы лесов на юге России // Тр. экспед., снаряж. Лесн. департ. под рук. проф. Докучаева. – 1894. – Т.2. – Вып. 2. **71. Танфильев Г. И.** Ботан.-географ. исследования в степн. полосе // Тр. экспед. Лесн. департ. под рук. Докучаева . – 1898. – Т.2. – В. 2. **72. Танфильев Г. И.** Материалы для флоры Старобельского уезда. – Географические работы. – М., 1953. **73. Танфильев Г. И.** Леса в верховьях Миуса // Тр. экспед Лесн. Департаментом под рук. Докучаева. – 1898. – Т.2. – Вып.2. **74. Тарабрин В. П., Рубцов А.Ф.** Интродуцированные деревья и кустарники в озеленении Донбасса и их жаро- и засухоустойчивость // Интродукция растений и зеленое строительство в Донбассе. – 1970. **75. Ткаченко В. С.** Сучасний стан рослинності басейнів малих річок Донбасу та її протиерозійна і водоохоронна роль // УБЖ. – 1975. – Т.32, №1. **76. Черняев В. М.** Конспект растений, дикорастущих и разводимых в окрестностях Харькова и в Украине. – Харьков, 1859. **77. Шалит М. С., Костомаров В.М.** Дослідне озелення териконів Донбасу // Доповіді АН УРСР. – 1950. – В.5. **78. Шеляг-Сосонко Ю. Р.** Ліси України: біорізноманітність та збереження // УБЖ. – 2001. – Т.58, №5. **79. Ширяев Г. И.** Материалы для флоры Лебединского уезда Харьковской губернии. – Ч.1. – Харьков, 1907. **80. Ширяев Г. И.** Материалы для флоры Харьковской губернии // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те. – 1913. – 46. **81. Ширяев Г. И.** Материалы для флоры южной части Старобельского и восточной Купянского уездов Харьковской губернии // Там же. – 1903. – Т.38. **82. Щербакова А. А.** История ботаники в России (1861–1917): Додарвинский период. – Новосибирск, 1983.

### **Summary**

In work materials on studying dendroflora of Donbass are generalized, the basic periods are allocated, the role outstanding botanists in gardening steppes is shown.

УДК 599.723.2

**С. В. Фомін, В. А. Одобеску**

### **ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МОЛОДНЯКА КОНЕЙ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ ЛОШАТ У МОЛОЧНИЙ ПЕРІОД РОЗВИТКУ**

Науково-технічний прогрес, якого досягло людство, призвів до значного скорочення поголів'я коней у світі. Така закономірність характерна й для конярства України. В останні роки, з поглибленням економічної кризи, продаж племінних і спортивних коней в Україні значно ускладнився. Майже припинилася закупівля жеребців-поліпшувачів господарствами різних форм власності, знизився обсяг закупівлі коней спортивними організаціями [1].

Перехід народного господарства до ринкової економіки вимагає адекватного вирішення наукою проблем стосовно подальшого розвитку всіх його галузей, у тому числі конярства. Від коней одержують м'ясо, кумис, шкіру, волосся тощо. Коней використовують також як донорів для виготовлення лікувальних і стимулюючих препаратів для медицини й ветеринарії. М'ясо коней – необхідний компонент високоякісних ковбасних виробів. Кумис – продукт кисломолочного й спиртового бродіння молока кобил, містить 1–3,5 % жиру, 2–3,5 % білка, майже 4 % цукру, 0,33–0,55 % мінеральних речовин, багатий на вітаміни С, А, Е та групи В, мікроелементи (мідь, кобальт, марганець). Кумис використовують як дієтичний продукт і як лікувально-профілактичний засіб [2].

Розвиток масового конярства в регіонах, які постраждали від наслідків аварії на ЧАЕС, сприятиме розв'язанню важливих продовольчих та соціально-економічних питань. Тому першочерговими завданнями господарств України слід вважати збільшення поголів'я та якісне поліпшення робочих коней.

Порівняно з іншими свійськими тваринами коні мають більш тривалий період росту, який у них закінчується в віці 5–6 років. Навесні та влітку добовий приріст живої маси молодих тварин найбільш високий – 0,6–1 кг в перший та другий роки життя, а в наступні роки він знижується. Випасання молодняка коней протягом шести-семи місяців дає змогу їм нагуляти за сезон 150–180 кг живої маси. Найбільш економічно вигідно реалізувати на м'ясо молодняк коней у віці 1,5–2,5

років [3].

Метою нашої роботи була розробка системи тестів, що дозволяє відібрати серед новонароджених лошат тих, які здатні до інтенсивного росту й розвитку, а це важливо при відгодівлі молодняка коней на м'ясо. Дослідження проводилися на базі Деркульського та Новоолександрівського кінних заводів в період 1996–2007 рр. на кобилах української ваговної (колишній новоолександрівський тип російської ваговної породи), української верхової й чистокровної верхової порід та народжених ними лошатах.

Лошат комплексно оцінювали за фізіологічним статусом при народженні за наступними показниками. Визначався час від народження до прояву локомоторного й смоктального рефлексів (у середньому проявлялися відповідно через  $24,7 \pm 1,8$  хв. і  $40,7 \pm 2,7$  хв. після народження). У перші 2 години життя в новонароджених лошат відбирали зразки шерсті та робили мазки-відбитки зі шкіри. Фіксувався вік прорізання перших молочних зубів (у середньому зачепи прорізалися на 12 добу життя).

У мазках-відбитках визначався індекс аутомікрофлори шкіри новонароджених лошат за методикою Н. Н. Клемпарської та Г. А. Шальнової з використанням поживного середовища Коростильова [4; 5]. Даний показник характеризує стан імунної системи новонароджених лошат і виводиться відношенням кількості колоній умовно патогенних бактерій (розкладають маніт) до кількості колоній непатогенних бактерій (у середньому  $0,221 \pm 0,029$  у.о.). Морфометричне дослідження шерсті новонароджених лошат проводили за методикою І. Д. Козлова та З. В. Спешневої [6] методом мікроаналізу. При цьому визначали середню довжину волоса, середній діаметр волокон і співвідношення тонких фракцій шерсті до більш грубих.

Одержані дані були оброблені методами варіаційної статистики на IBM PC-сумісному комп'ютері за уніфікованою програмою GESTA на рівні вірогідності  $P \leq 0,05$ .

Ріст – це процес збільшення розмірів організму, його маси, що відбувається за рахунок накопичення в ньому активних, головним чином білкових речовин. Розвиток тварин – це процес ускладнення структури організму, спеціалізації й диференціації його органів і тканин внаслідок якісних змін. Збільшення розмірів тіла тварини та її живої маси – це зовнішні проявлення процесу росту. На практиці за ростом тварин слідкують по збільшенню їхньої живої маси, аналізуючи при цьому середньодобові прирости маси тіла за певні періоди вирощування. Динаміка маси тіла в перші місяці життя є інтегральним показником стану здоров'я та процесу адаптації тварин [7; 8].

Звісно, що молочний період розвитку є дуже важливим в житті всіх ссавців. Так, жива маса лошат при народженні складає 8–9 % від маси дорослих коней цієї ж породи, а на момент відлучення від матерів (в 5–6 міс.) – вже 40–45 % (рис. 1).

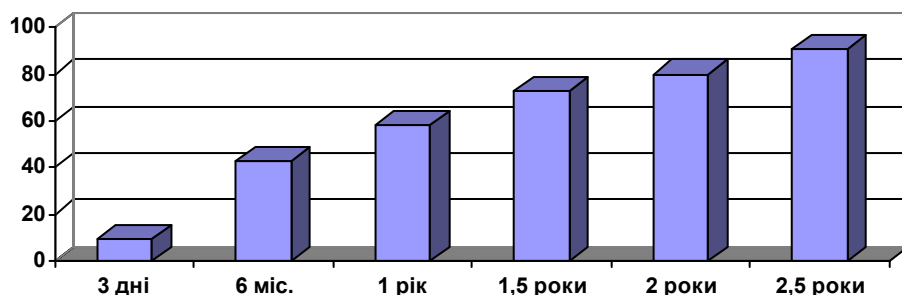


Рис. 1. Жива маса молодняка коней різного віку по відношенню до маси дорослої тварини, %

Динаміка абсолютного та відносного приросту живої маси молодняка коней чистокровної верхової, української верхової та української ваговозної породи наведено на рисунках 2 і 3.

Абсолютний приріст живої маси молодняка чистокровної та української верхових порід у відповідні вікові періоди слабо відрізняється між собою й досягає максимуму в молочний період розвитку (189,9 кг і 187,0 кг відповідно), після чого спостерігається стрімке його падіння. Так, у віковий період 6–12 міс. абсолютний приріст живої маси складає 37–42 % від свого максимуму; у 1–1,5 роки та 1,5–2 роки – 21–32 %; в 2–2,5 роки та 2,5–3 роки – 5–10 %. У молодняка української ваговозної породи максимальний абсолютний приріст живої маси також припадає на молочний період розвитку (199,2 кг), але його падіння в наступні вікові періоди відбувається більш плавно, порівняно з верховими породами: у віковий період 6–12 міс. абсолютний приріст живої маси складає 63 % від свого максимуму; у 1–1,5 роки – 28 %; у 1,5–2 роки та 2–2,5 роки – 25 %; у 2,5–3 роки – 23 % (рис. 2).

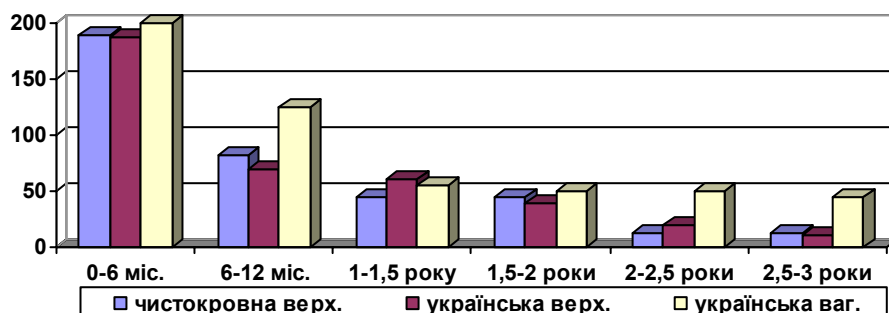


Рис. 2. Динаміка абсолютного приросту живої маси молодняка коней, кг

За відносним приростом живої маси в відповідні вікові періоди молодняк коней досліджених порід між собою істотно не відрізнявся.



Надзвичайно високим цей показник був в молочний період розвитку (390–400 %), що вказує на дуже високу швидкість росту лошат в цей період (рис. 3).

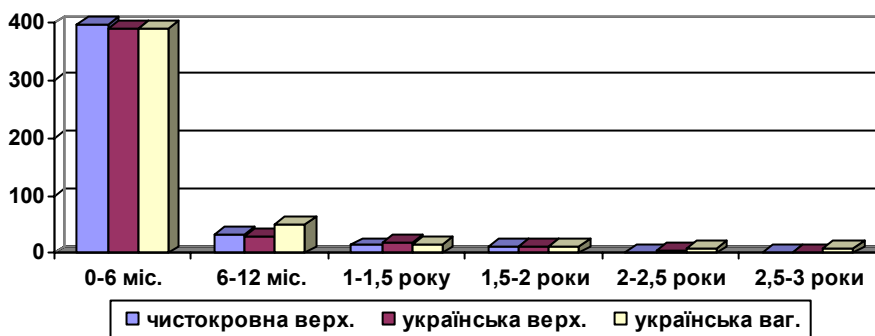


Рис. 3. Динаміка відносного приросту живої маси молодняка коней, %

Використовуючи кореляційно-регресивний аналіз ми встановили, що середньодобовий приріст маси тіла лошат за п'ять місяців вирощування під кобилами (молочний період розвитку) міцно й вірогідно кореляційно пов'язаний з показниками фізіологічного статусу цих лошат після народження: часом реалізації локомоторного рефлексу  $r = -0,898$  ( $P < 0,001$ ), часом прояву смоктального рефлексу  $r = -0,899$  ( $P < 0,001$ ), часом прорізання перших зубів  $r = -0,61$  ( $P < 0,001$ ). Зв'язок між середньодобовим приростом маси тіла лошат за п'ять місяців молочного періоду розвитку та індексом аутомікрофлори шкіри  $r = -0,33$  ( $P > 0,05$ ) і коефіцієнтом співвідношення фракцій шерсті  $r = 0,29$  ( $P > 0,05$ ) має характер тенденції.

Жива маса лошат у п'ятимісячному віці вірогідно кореляційно пов'язана з такими показниками фізіологічного статусу цих лошат після народження: часом прояву локомоторного рефлексу  $r = -0,88$  ( $P < 0,001$ ), часом прояву смоктального рефлексу  $r = -0,87$  ( $P < 0,001$ ), часом прорізання перших зубів  $r = -0,59$  ( $P < 0,001$ ), коефіцієнтом співвідношення фракцій шерсті  $r = 0,55$  ( $P < 0,001$ ), середнім діаметром волокон шерсті  $r = -0,48$  ( $P < 0,01$ ).

Кореляційний зв'язок жива маса лошат в п'ятимісячному віці має з показниками їх тілобудови при народженні: масою тіла ( $r = 0,46$ ), індексом маси ( $r = 0,51$ ), індексом щільності ( $r = 0,36$ ), індексом обхвату грудей ( $r = -0,37$ ), індексом обхвату п'ястка ( $r = -0,56$ ), індексом навантаження п'ястку ( $r = 0,49$ ) та індексом високоногості ( $r = 0,38$ ).

Також маса тіла лошат в кінці молочного періоду розвитку залежить від таких показників матерів до та після родів: маси тіла матерів до жеребності ( $r = 0,69$ ), віку матерів ( $r = 0,38$ ), рівня каротину в крові матерів на 10-11 місяцях жеребності ( $r = 0,45$ ), часу від родів до прояву у матерів наступного статевого циклу ( $r = -0,44$ ), часу неплідності

матерів після родів ( $r = -0,38$ ), середньодобового удою матерів за лактацію ( $r = 0,45$ ), середньої білковості молока матерів ( $r = 0,35$ ), білковості молока матерів першого місяця лактації ( $r = 0,26$ ), густини молока матерів першого місяця ( $r = -0,37$ ), середнього вмісту каротину в молоці матерів ( $r = 0,52$ ), вмісту каротину в молоці матерів першого місяця ( $r = 0,41$ ), середньої бактеріальної забрудненості молока матерів ( $r = -0,36$ ).

Як і середньодобовий приріст, масу тіла лошат в п'ятимісячному віці можна прогнозувати за часом реалізації ними локомоторного рефлексу та прояву смоктального рефлексу після народження, з якими існує високий та вірогідний кореляційний зв'язок ( $r = -0,88$ ;  $P < 0,001$  та  $r = -0,87$ ;  $P < 0,001$  відповідно). Прогноз маси лошат на кінець періоду вирощування під кобилами-матерями по цих двох показниках можна доповнити, звертаючи увагу на: час прорізання у них перших зубів, коефіцієнт співвідношення фракцій шерсті при народженні, індекси маси та обхвату п'ястки новонароджених лошат, вміст лактози в молоці матерів в перший місяць лактації та середній вміст каротину в молоці, з якими існує кореляція середньої сили.

З іншими показниками рівня фізіологічного статусу та тілобудови новонароджених лошат, а також їх матерів під час вагітності та лактації жива маса лошат у кінці підсосного періоду вирощування має часткову кореляцію і для прогнозування інтенсивності росту лошат вони істотного значення не мають.

Аналізуючи дані племінного обліку ми встановили, що жива маса молодняка коней у віці 1,5 років має вірогідний високий кореляційний зв'язок з живою масою їх матерів до жеребності  $r = 0,78$  ( $P < 0,01$ ). Отже кореляційний зв'язок між масою тіла кобили до вагітності і масою тіла народженого нею лошати у віці 1,5 роки вищий за аналогічний зв'язок з масою тіла цього ж лошати у віці 6 міс. ( $r = 0,69$ ). На наш погляд ця досить цікава обставина має наступне пояснення. Між масою тіла, висотою в холці, косою довжиною тулуба й обхватом п'ястки матері та новонародженого лошати спостерігається дуже слабкий від'ємний кореляційний зв'язок, який має характер тенденції ( $r = -0,06$ ;  $r = -0,08$ ;  $r = -0,17$  і  $r = -0,17$  відповідно). Це означає, що більш крупні кобили чистіше народжують лошат, які спочатку поступаються одноліткам за масою й промірами тіла, але ростуть більш інтенсивно. Поступово відставання в рості долається і з часом такі лошата за показниками росту й розвитку перевершують однолітків.

К.Б.Свечін [9], вивчаючи особливості росту молодняка сільськогосподарських тварин, знайшов таку закономірність: чим менше біохімічно зрілим народжуються тварини, тим інтенсивніше вони розвивається в подальшому, але загальна тривалість їх життя завжди менша, порівняно з тваринами, які досягають за час внутрішньоутробного розвитку більш високого ступеню біохімічної зрілості організму. Можливо в нашому випадку народження крупними

кобилами відносно дрібних лошат, які проявляють високу швидкість росту, пов'язана з біохімічною незрілістю їх при народженні, але це припущення потребує подальшого вивчення.

Отже, першочергове значення при прогнозуванні інтенсивності росту лошат у молочний період їх розвитку мають результати рефлексологічного дослідження, а саме час від народження до прояву рефлексів руху й сосання. Чим скоріше після народження лошата підводяться на ноги й проявляють смоктальний рефлекс, тим більше вірогідність того, що вони будуть швидко рости в період підсосного вирощування.

#### Література

1. **Вирощування** ремонтного молодняка сільськогосподарських тварин / Ібатуллин І. І., Сривов А. І., Цицюрський Л. М. та ін. – К., 1993.
2. **Фомін С. В.** Ветеринарно-санітарне забезпечення якості продуктів з молока кобил // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 5.
3. **Барминцев Ю. Н., Кожевников Е. В.** Коневодство. – М., 1983.
4. **Бусол В. О., Мандигра М. С., Галатюк О. Є.** Оцінка імунного статусу коней в нормі і за прихованого перебігу інфекційної анемії // Методичні рекомендації. Інститут епізотології. – Рівне, 1996.
5. **Чумаченко В. Е., Высоцкий А. М., Сердюк А. М.** Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных. – К., 1990.
6. **Козлов И. Д., Спешнева З. В., Кравченко А. Н.** Методика лабораторной оценки числового соотношения волокон различных фракций неоднородной шерсти. – Аскания-Нова, 1968.
7. **Фомін С. В.** Вплив вітамінізації на резистентність жеребних кобил та інтенсивність росту їх лошат // Дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.13. – Луганськ, 2001.
8. **Брода Н. А.** Імунобіологічна реактивність телят в залежності від засобу згодовування молозива корів різного віку: Автореф. дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.13/ ЛАВМ. – Львів, 1993.
9. **Свечин К. Б.** Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. – К., 1976.

#### Summary

This article is devoted to the analyze of absolute and relative weight's increase of three sorts of horses. We also suggest a number of tests, which can permit to forecast growth of horses in early period of their development.

УДК 616.98 (477)

**І. В. Загороднюк, М. А. Коробченко**

## КАЖАНИ ТА ЛІССАВІРУСИ: АНАЛІЗ ДАНИХ З УКРАЇНИ ТА ГІПОТЕЗИ МІГРАЦІЇ СКАЗУ В АНТРОПОЦЕНОЗИ

Сказ є одним з найбільш поширених у світі зоонозів, і серед його носіїв і жертв часто називають кажанів [36]. Так, за даними «Rabies Bulletin Europe», протягом останніх 10 років у Європі зареєстровано 831 випадки сказу кажанів [26]. До 90 % цих випадків стосується країн центральної й північної Європи, і серед «гарячих» точок часто називають також Україну. На більшій частині Європи поширений вірус генотипу EBLV-1, який має специфічну асоціацію з видом кажанів *Eptesicus serotinus* (пергач пізній) [25; 28], широко поширеним і в Україні [1]. Особливе місце в цих інцидентах посідає Луганщина, на території якої реєструють до 20 % від загальної кількості випадків сказу в Україні, і звідки описано три із п'яти відомих в Україні випадків зараження сказом людей від кажанів [15; 27]. Поширення інформації про інциденті контакти людей або домашніх тварин з кажанами, і відомості про підтвердження в них сказу формує в населення точку зору про те, що кажани несуть велику небезпеку для людини [9].

В усіх відомих випадках гідрофобії від кажанів добре описано клініку [15; 16; 27], проте екологічні особливості епідпроцесу та особливості біології видів, що беруть участь у міграції вірусу, майже не аналізовані. Окрім того, аналізуючи розподіл випадків сказу в популяціях ссавців Луганщини, ми звернули увагу на високу частоту його реєстрацій в котів (до 20 % [13]) і припустили, що коти можуть отримувати збудника іншим шляхом, ніж решта свійських ссавців [8]. Наявні дані дозволяють припустити відносно незалежну циркуляцію двох генотипів сказу (RABV та EBLV) у популяціях диких і свійських ссавців.

Для аналізу участі кажанів у зоонозах сказу з переносом збудника до людей нами зроблено огляд випадків, що мали місце в Україні.

Кажанові ліссавіруси поширені в усьому світі, проте відомі лише окремі випадки сказу в людей, що слідували за укусами кажанів [27]. Перший в Європі відомий випадок гідрофобії в людини, асоційований з укусом кажана, відмічений 1977 р. на Луганщині [24]. Уперше докладний аналіз рабієс-подібного вірусу від кажанів досліджено в Україні після отримання проби з мозку дівчини, що загинула після укусу кажаном на Белгородщині в 1985 р. [39]. Ще три випадки гідрофобії після укусів кажанів описано з Фінляндії (1986), Шотландії (2002) і знову з Луганщини (2002) [27]. Тобто, три із п'яти відомих в Європі випадків сказу після нападу кажанів мали місце в Україні [15; 37].

Інформація про такі випадки в різних джерелах наводиться без аналізу екологічної, етологічної та зоологічної складових, аналізу яких присвячено цю працю. Загалом нами зібрано дані про 8 випадків і «спроб» передачі збудника людині за участю кажанів, переважно на

сході України за 40-річний період спостережень (з 1967 до 2007 р.). У кожному разі такий огляд не може претендувати на вичерпність, оскільки значна кількість даних залишається недоступною для аналізу, з одного боку, а з іншого, — далеко не всі випадки гідрофобії є правильно описаними.

Інформація 1 (1964 р.). Перша для колишнього Радянського Союзу реєстрація сказу в кажанів була в Києві в 1964 р. [19]). Сказ виявлено в пергача пізнього (*Eptesicus serotinus*), що вкусив чоловіка в його оселі й за 25 днів загинув, а людина залишилася здоровою після профілактичних щеплень [19]. Вірус виявився слабо інвазійним для лабораторних гризунів. Деталі нападу не відомі, а цей факт майже забутий. Проте звертаємо увагу, що мова йде про напад саме *E. serotinus*, напевно зараженого вірусом EBLV-1 [19; 24; 37].

Інформація 2 (1977 р.). Перший в Україні випадок захворювання людини на сказ від кажана зареєстровано в Луганську в серпні 1997 р. Кажан, що влетів до кімнати вдень через відкриті двері балкону, вкусив 15-річну дівчину в палець лівої руки й зник. Прояви хвороби виявилися на 30 день, на 36 день дитина загинула. Вірус, виділений з мозку дівчини, був близьким до фіксованого вірусу сказу, але відрізнявся високим рівнем накопичування в ЦНС мишей, проте ступінь його інвазійності був значно нижчим за штами «лисячого» походження. Його визначено як EBLV-1 [15; 16; 22; 24; 27; 29].

Інформація 3 (1985 р.). Дівчина (Юля) віком 11 років вкушена кажаном на початку літа 1985 р. у м. Белгород (Росія) і згодом померла (в Україні) з ознаками нетипової гідрофобії [23]. Вірус досліджено в Києві шляхом ін'єкції проб мозку загиблої в мишей й описано як «вірус Юля», а згодом як «European Bat Lissa Virus», EBLV-1 [32; 37; 39]. Існує клінічний опис цього випадку [39], проте деталі нападу неповні. При нападі дівчина була на балконі (виглядала у вікно?) і отримала укусу у нижню губу; кажан зник [15; 27; 39].

Інформація 4 (1993 р.). Жінка, мешканка м. Харкова, вдома під час шиття на швейній машинці відчула під ногами живу істоту і, побачивши кажана («мишу»), спробувала забити його ногами, в результаті чого отримала укусу у ногу. Подія відбулася близько 1993 р. (±3 роки), влітку в квартирі багатопверхівки при відкритому балконі. У подальшому в кажана підтверджено сказ (вид не визначено), і жінка змушена була пройти повний курс щеплень. [О. Зоря, особ. повідом.]<sup>1</sup>.

Інформація 5 (2002 р.). Другий для Луганщини випадок гідрофобії зареєстровано 22.09.02 р. у 34-річного мешканця м. Молодогвардійськ. Цей випадок після розслідування пов'язано з укусом

---

<sup>1</sup> У праці О. Зорі 2001 р. [9] щодо випадків сказу в кажанів на Харківщині наводиться (без деталей) інформація про 5 випадків нападу кажанів, після яких у цих тварин діагностовано сказ: 1989, 1993, 1994, 2000 та 2001 рр. (аналізовано період 1985–2001 рр.). Серед «нападників» діагностовано два види — *E. serotinus* та *P. pipistrellus*.

кажана, що стався за ~1,5 місяці до діагнозу (тобто на початку серпня), хоча хворий та його близькі довгий час відмовлялися повідомити причину хвороби. Хворий був укушений в лівий палець кажаном, що залетів до оселі, при спробі взяти тварину в руки (за іншою відомою нам версією, чоловік приніс кажана з під'їзду, щоб показати його дитині й був укушений при спробі вилучити тварину з банки) [16; 18; 27].

Інформація 6 (2005 р.). У травні 2005 р. у м. Харків кажан залетів через квартиру до оселі, почав кружляти під стелею й після спроб його вигнати (тобто нападів на нього) сів господині на голову. При спробі скинути його руками кажан укусив жінку за руку (жінка – лікар). Кажана досліджено на сказ, і результат виявився позитивним. Жінка пройшла профілактичний курс щеплень. Випадок повідомлений на Міжнародній нараді щодо сказу (Київ, 2005) й уточнений колегами з Харківської обласної СЕС [Д. Обоскалова, В. Наглов, особ. повідомл.].

Інформація 7 (2006 р.). На Луганщині в м. Ровеньки 2.11.06 р. в оселі на високих поверхах багатоповерхівки вихований домашній кіт проявив нетипову поведінку (залишив у кімнаті послід) і при спробі хазяйки прибрати за ним проявив агресію й наніс жінці численні укуси в кінцівки. Кіт за 7 років свого життя не виходив за межі квартири далі балкону. Кота забили, і в нього підтверджено сказ. Хазяйка повідомила, що в липні або серпні кіт вполював кажана, що залетів до квартири, і грався з ним [М. Колесников, особ. повідомл.].

Інформація 8 (2007 р.). Близько 5–7 червня 2007 р. у центрі Луганська кіт у квартирі 5-поверхівки ушіймав кажана, що залетів через вікно. Кажана доставили до ветлабораторії, де було підтверджено в нього сказ. Після цього кіт подряпав хлопчика, а при спробі доставити його до ветлабораторії подряпав також маму, їм обом призначили щеплення. Доля kota не відома [М. Колесніков, особ. повідомл.].

Аналіз цих даних проведено в чотирьох напрямках.

1) Місця й час нападу. Звертає увагу певна схожість описаних вище ситуацій. По-перше, в усіх докладно описаних випадках напад відбувався в житлових приміщеннях, тобто не в природі й загалом не в місцях, типових для кажанів. По-друге, в усіх випадках кажан нападав у нетиповому для себе середовищі й у нетиповий для своєї активності час (вдень або надвечір). По-третє, при тій кількості потенційних сховищ і місць полювання, які створила людина своїми «скелями», «печерами» і «біотопами», кажани інакше вести себе й не можуть. Зальоти синантропних кажанів до приміщень є нормальним явищем і відбуваються доволі часто [21]. Автори найчастіше відмічали такі особливості поведінки для пергачів пізніх (*Eptesicus serotinus*), рідше для лиликів двоколірних (*Vespertilio murinus*) і нетопирів малих (*Pipistrellus pipistrellus*).

2) Поведінка кажанів при нападах. Усі напади кажанів (принаймні всі докладно описані випадки) були *спровокованими*: тварин

брали до рук, на них нападав кіт, їм не давали виходу з приміщень. Все це говорить про те, що або кажан потрапив у скруту й кусав у відповідь на провокацію (тобто міг бути здоровим носієм інфекції), або ж був ослабленим хворобою й шукав притулку поза типовими сховищами. Відомо, що кажани завдяки гіпотермії й набутому імунітету можуть бути також лише носіями сказу [30; 41]. Окрім того, «напад кажана» (у медичній термінології) при спробі взяти його в руки, у тому числі в нетиповій для кажана ситуації, є *нормальною реакцією здорової тварини*.

3) Розподіл випадків у часі. Дані загалом фрагментарні, проте показові. По-перше, всі випадки мали місце в літній час. Це мало місце переважно в липні (табл. 1), тобто в період післярепродуктивних переміщень і початку міграційної активності кажанів, коли чисельність кажанів зростає, а їх прив'язаність до оселищ зменшується [4]. У часі всі реєстрації розподілено не рівномірно, і з роками має місце тенденція до зростання частоти реєстрацій між випадками (табл. 1):

*13 → 8 → 8 → 9 → 3 → 1 → 1 років.*

До певної міри це може визначатися зростанням уваги дослідників до цієї теми, про що, зокрема, пише й А. Ботвінкін [27], проте не менше значення необхідно надати зростанню ступеню синантропізації кажанів, у тому числі одного з найбільш типових для урбоценозів *Eptesicus serotinus* [5; 7; 21], який є одним з головних носіїв вірусу EBLV-1 на більшій частині території Європи [37].

Таблиця 1

Розподіл реєстрацій сказу за участю кажанів за роками й сезонами та відомі шляхи міграції вірусу

Рік і місто	Місце і час нападу	Дата нападу	Дата захворювання	Шлях передачі*
1964 Київ	без деталей	деталі не відомі	деталі не відомі, людина вбереглася	кажан – чоловік
1977 Луганськ	на балконі, вдень	серпень (за місяць до симптомів)	30 днів інкубація, на 36-й день смерть	кажан – дівчина
1985 Белгород	у приміщенні	початок літа (без деталей)	літній час (без деталей) укусу у губу	кажан – дівчина

	нні, ввечері		й смерть	
1993? Харків	у квартирі, вдень?	влітку (без деталей)	літній час, укусу у ногу, антирабічний курс	<i>кажан</i> – жінка **
2002 Молодо- гвардійс ьк	у квартирі, надвечір?	за 1,5 місяці (тобто бл. 1.08.2002)	17.09.02 – перше звернення до лікаря, 23.09.02 – смерть від гідрофобії	<i>кажан</i> – <i>чоловік</i>
2005 Харків	у квартирі, надвечір	контакт з кажаном у травні, в оселі	7.11.2006 — діагностика збудника	<i>кажан</i> – жінка
2006 Ровеньк и	у квартирі, надвечір?	2.11.2006 (контакт з кажаном у липні)	7.11.2006 — діагностика збудника в kota	<i>кажан</i> – <i>кіт</i> – жінка
2007 Луганськ	у квартирі, надвечір?	6.06.2007 (контакт kota з кажаном)	6.06.2007 — діагностика збудника в кажана	<i>кажан</i> – кіт – людина?

Примітка. \* Курсивом набрано об'єкти, в яких лабораторно діагностовано сказ. \*\* Загалом для Харкова згадують (без деталей) 5 випадків виявлення сказу в кажанів, що покусали людей протягом 1989–2001 рр. [9].

4) Географія випадків. Аналізуючи просторовий розподіл реєстрацій сказу, отриманого людиною від кажанів, А. Ботвінкін [27] відмічає певні географічні збіги, оскільки аналізований ним луганський (2002 р.) випадок гідрофобії локалізований недалеко від двох попередніх. Так, 1977 р. людський сказ від кажана відмічено в Луганську, за 50 км від місця реєстрації сказу 2002 р. Випадок 1985 р. мав місце у Белгороді, за 350 км від Луганська. Така тенденція є (рис. 1), проте говорити про якісь особливості хіроптерофауни регіону немає підстав [6].

Пояснення цього можна вбачати в інтересі дослідників до матеріалу з регіону, де виявлено перший випадок [27]. Проте варто також сказати про те, що за останній рік автори двічі отримували запити з деяких міст Луганщини (зокрема, з м. Стаханов) на відлов кажанів для лікувальних потреб за вимогою лікаря. Це також свідчить про виразний географічний кластер шукачів сказу не менше, ніж увага епідеміологів до місць виявлення першого випадку гідрофобії від кажана.



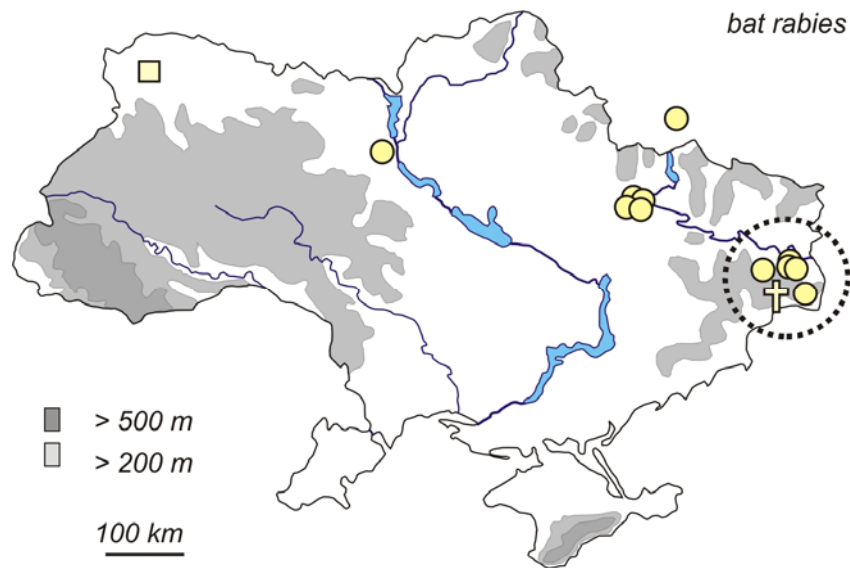


Рис. 1. Локалізація знахідок сказу в кажанів, що контактували з людиною та в частині випадків викликали гідрофобію. Позначення: ○ місце реєстрації сказу в кажанів після їхнього «нападу» на людей або котів, † — останнє місце, звідки надходив запит на здобування кажанів для потреб лікування людей; □ — місце реєстрації EBLV-1 та EBLV-2 у природі, без факту нападу на людину.

Імовірні види кажанів-«нападників». У літній час у різних частинах України присутні до 15 видів кажанів [1]. З них до числа виразних синантропів можна віднести пергача пізнього й нетопира Куля (табл. 2). Відповідно, найбільшу кількість реєстрацій сказу варто очікувати у *Eptesicus serotinus* (у південних містах, де домінують нетопири, реєстрацій сказу в кажанів немає). Проте картина є трохи іншою.

У 1989 р. в Україні виявлено вірус типу «Дювенхейдж» у двох кажанів з Прип'яті (Волинь), знайдених мертвими в дуплі дерева: *Nyctalus noctula* та *Vespertilio murinus* [40]. Тепер цей вірус відносять до генотипу EBLV-1 [31; 37]. Згідно з оглядом П. Рейсі [37] знахідок різних генотипів сказу кажанів, в Україні на 2001 р. було виявлено EBLV у 5 особин кажанів, у тому числі (по одній особині) у видів *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus noctula*, *Vespertilio murinus* і в двох невизначених кажанів (с. 43). (Ми припускаємо, що П. Рейсі повторює згадані вище дані М. Селімова щодо двох кажанів з Волині (*N. noctula* та *V. murinus*) та знахідку сказу в пергача пізнього (*E. serotinus*) з Києва або з Луганська).

Окрім того, в 1985 р. М. Селімов з кол. [38] знайшов у матеріалах з України вірус EBLV-2а в *Nyctalus noctula*. П. Рейсі [37] зауважує, що ця знахідка викликає сумнів у частині ідентифікації носія, яким для EBLV-2 по всій Європі є *Myotis daubentonii*, і підкреслює, що вечірниці нерідко мешкають у дуплах разом з *M. daubentonii*. Варто також зауважити, що в

праці М. Селімова з кол. 1991 р. [40] зазначено, що при обстеженні кажанів з Шацьких озер вірус сказу не виявлено в трьох інших видів (усі з роду нічниць) — *Myotis blythii*, *M. mystacinus*, *M. dasycneme*. Варто сказати, що й самі ці види там важко виявити: по-перше, всі вони загалом є рідкісними, по-друге, в Шацькому Парку наразі з них відомий тільки *M. dasycneme*, і той є вкрай рідкісним і там [20], і по Україні загалом [1]. Можна припустити, що перші два види насправді могли бути визначені, відповідно, як *M. myotis* та *M. brandtii*, проте й такі знахідки для Шацька були би „бомбовою” інформацією.

Дані про 8 випадків сказу в кажанів на Харківщині протягом 1989–2001 рр. наводить О. Зоря [9; 10]: тричі в *N. noctula* (1989, 1994, 2001 рр.), двічі в *P. pipistrellus* (1989, 1991 рр.), тричі в *E. serotinus* (двічі 1993 р. і раз 2001 р.). Генотипи їх не відомі; до того ж припускаються помилки у визначенні видів кажанів (О. Годлевська in: [13])<sup>2</sup>. Врешті, у наведених вище описах нападів кажанів мова напевно йде про 1 екз. *E. serotinus* (1964 р. в Києві), імовірно про *E. serotinus*, виходячи з опису місця нападу та реєстрації в жертви вірусу EBLV-1 (1977 р. у Луганську та 1985 р. у Белгороді), а також про *E. serotinus* або *V. murinus* (1995 р. у Харкові).

Загалом з табл. 2 видно, що більшість знахідок прямо або опосередковано пов'язані з *Eptesicus serotinus*, участь інших видів не підтверджена або сумнівна. Власне напади достовірно відомі або припускаються лише для виду *E. serotinus*. Важливо підкреслити, що саме цей вид є активним учасником рабічного процесу у Європі [28; 37].

Роль кажанів в акумуляції зоонозу сказу є вагомою й заслуговує на спеціальну увагу. Згідно з даними «Рабічного бюлетеню Європи», протягом 2001–2006 рр. в Україні зареєстровано 10231 випадки сказу, у тому числі 7 — у кажанів (0,07 %) (табл. 3). На сході України цифри щодо кажанів виявилися більшими в 3,6–9,0 разів. Зокрема, на Харківщині протягом 1989–2000 рр. сказ виявлено в 17 видів, загальна кількість реєстрацій сказу склала 797 випадків, 5 з них стосувалися кажанів (0,63 %) [10]. На Луганщині протягом 2000–2006 рр. зареєстровано 802 випадки сказу, виявленого при обстеженні 3689 особин 16 видів; зараженість склала 21,7 %. За ці 7 років досліджено 7 кажанів, і сказ виявлено в двох. В усіх випадках обстеження кажанів проведено в зв'язку з ризиковими контактами людини або свійських тварин з кажанами. Частка випадків сказу в кажанів серед хворих тварин на Луганщині склала 0,25 %.

---

<sup>2</sup> У праці 2001 р. О. Зоря [9] відмічає, що на Харківщині сказ виявлено тільки в *Eptesicus serotinus* та *Pipistrellus pipistrellus* і підкреслює, що «у самого масового вида летучих мишей — вечерниці рьжей (*Nyctalus noctula*) бешенство не отмечали» (с. 51). Це суперечить даним, поданим ним у наступній праці 2002 р. [10], в якій вказано про три реєстрації сказу в *Nyctalus noctula* 1989, 1994, 2001 рр. (див. табл. 2).

Таблиця 2

Основні види синантропних кажанів України та їхня можлива роль  
в акумуляції й передачі вірусу сказу

Вид кажана	Оцінка рясноти виду в містах	Реєстрації сказу*
Пергач пізній, <i>Eptesicus serotinus</i>	осілий, виразний синантроп, гемерофіл, фоновий вид, реєстрація в населених пунктах на кожному обліковому маршруті	1 екз. в Києві (1964), 3 екз. на Харківщині (2 екз. 1993, 2001). ?Цей же вид** (по 1 екз.): Луганськ (1977), Білгород (1985), Харків (1995)
Нетопир білосмугий, <i>Pipistrellus kuhlii</i>	осілий, виразний синантроп, гемерофіл, фоновий вид, реєстрація на кожному обліковому маршруті	випадків немає
Вечірниця руда, <i>Nyctalus noctula</i>	перелітний, схильний до синантропії, дендрофіл, фоновий вид, реєстрація на більшості обліків	1 екз. з EBLV–2 (1985); 1 екз. з Волині з EBLV–1 (1989); 3 екз. на Харківщині (1989, 1994, 2001)***
Нетопир малий, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	перелітний, схильний до синантропії, дендрофіл, звичайний вид, реєстрація на частині обліків	2 екз. на Харківщині (1989, 1991)
Лилик двоколірний, <i>Vespertilio murinus</i>	перелітний, схильний до синантропії, дендрофіл, звичайний вид, реєстрація на частині обліків	1 екз. з Волині з EBLV–1 (1989)

Примітки. \* Курсивом набрано назви пунктів, в яких мали місце напади кажана з подальшою діагностикою сказу. \*\* Ідентифікація виду у трьох останніх пунктах не зроблена і припускається тут за загальним описом випадків; у кожному разі вид кажана-нападника, на нашу думку, відноситься до *Vespertilionini*, а не *Myotis* чи *Plecotini*. \*\*\* Реєстрації сказу у *Nyctalus noctula* на Харківщині вкрай суперечні (див. текст).

Луганщині протягом 2000–2006 рр. зареєстровано 802 випадки сказу, виявленого при обстеженні 3689 особин 16 видів; зараженість склала 21,7 %. За ці 7 років досліджено 7 кажанів, і сказ виявлено у двох. В усіх випадках обстеження кажанів проведено у зв'язку з ризиковими

контактами людини або свійських тварин з кажанами. Частка випадків сказу у кажанів серед хворих тварин на Луганщині склала 0,25 %.

Таблиця 3

Кількість реєстрацій в Україні сказу в свійських і диких тварин, кажанів і людей протягом 2001–2006 рр. за даними «Rabies Bulletin Europe»

Роки	Загалом	Свійські	Дикі	Кажани	Люди	Кажани, %	Люди, %
2001	1611	973	538	2	0	0,12	0,00
2002	1549	889	659	1	1	0,06	0,11
2003	2031	1104	924	1	2	0,05	0,18
2004	907	481	425	1	0	0,11	0,00
2005	2113	1152	959	2	0	0,09	0,00
2006	2020	1038	982	0	0	0,00	0,00
Разо	10231	5637	4487	7	3	0,07	0,05

м

Рівень виявлення сказу в кажанів загалом є високим, і на Луганщині досягає 29 % від кількості досліджених кажанів (для порівняння, у Нідерландах, частка хворих особин у *E. serotinus* (обстежено 1219 особин) досягає 21 % [35]). При цьому загальний рівень інцидентності є низьким, що пов'язано з малою кількістю контактів людей з кажанами. За нашими даними, отриманими для Луганщини, індекс залученості в зооноз<sup>3</sup> для кажанів ( $IZI = 0,08$ ) складає лише 1,4 % від загального для ссавців рівня ( $IZI = 5,76$ ) [8]. За цим показником кажани є найменш залученими в зооноз сказу порівняно з іншими «інцидентними» ссавцями — куницями (0,22), вовками (0,77), лисами (4,62), псами (5,21) і котами (6,40).

Шляхи міграції вірусу з сільватичних вогнищ в антропоургічні звичайно пов'язують з родиною псових, Canidae. У загальному вигляді визнаним є шлях поширення вірусу в антропоценози вздовж ланцюга «дикі ссавці → свійські ссавці → людина» [8; 16], а найбільш поширеним у нас є шлях: «лисиця → пес → людина» [12; 17]. У межах цієї загальної схеми можна припустити ще один шлях, пов'язаний з переносом вірусу в антропоценози від кажанів через котів [8]:

«кажан → кіт → людина».

Це припущення базується на тому, що частка реєстрацій сказу в котів є дуже високою (на Луганщині в різні роки 19–26 % [13]) і на тому, що випадки хижацтва на кажанів є характерними для котів [11; 14]. Описуючи такі випадки, І. Мерзлікін [14] зазначає, що «кажани можуть стати жертвою котів, які мешкають у міських квартирах і ніколи не виходять

<sup>3</sup>  $IZI$  визначається як добуток абсолютної кількості реєстрацій сказу у виду (групи) на частку його реєстрацій в загальній вибірці досліджених тварин цього виду (групи).

на вулицю». За даними Центральної СЕС України, протягом 1997–2001 років в Україні зареєстровано 10 випадків захворювання людей на сказ, і у 8 з них джерелом інфекції були коти, а лише у двох — лисиці [2]. Очевидно, що більшість котів є доволі ізольованими від інших хижих ссавців, та єдиним «надійним» джерелом отримання ними сказу найчастіше є саме кажани. Особливо яскраво це видно з наведених вище прикладів зі сказом у типово «квартирних» міських котів.

В Європі в місцях розвитку епізоотії кажанячий сказ, попри високий рівень контактів з котами, у котів дотепер не виявлений [35]. Експериментальне зараження лисиць вірусом сказу кажанів EBLV-1 показало, що ці хижаки реагують на присутність вірусу клінічними проявами, проте швидко виробляють гуморальний імунітет [45]; подібна реакція має місце в тхорів (*Mustela putorius*), проте 3 з 7 тхорів загинуло від сказу [44]. Вірус сказу, виділений в Україні від *Eptesicus serotinus*, як показано експериментально, також є низькоінвазійним для лабораторних гризунів (кролі, гвінейські свинки, хатні миші) [19]. Це свідчить про видоспецифічність генотипів сказу до уражених ними тварин та існування окремих шляхів циркуляції генотипів у популяціях різних видів ссавців, а також про можливість відносно незалежного існування сільватичного й антропоургічного вогнищ сказу різного походження.

У ланцюг «кажан → кіт → людина» можуть бути залучені інші види. Звертає на себе увагу знахідка кажанячого вірусу EBLV-1 у куниці *Martes foina* з Бранденбургу [33; 34]. Знахідка цікава тим, що куниці нерідко полюють на кажанів, особливо в час їхньої зимової сплячки [3], на що звертає увагу також П. Рейсі [37]. Знову таки в ланцюгу в якості середньої ланки виступає схильний до синантропії вид, яким є куниця кам'яна [7]. Свійські коти відомі як учасники зоонозів типу *Lagos bat virus*, *Mokola virus* та *Australian bat lyssavirus* [29]. До останнього часу в котів з Європи вірус EBLV не реєстрували [29; 35], проте тепер такі випадки відомі з Данії [43]. Спільні для кажанів і котів кластери показали дослідження мінливості генотипів рабієсу в Америці [42].

Отже, проведений нами аналіз дозволяє припустити незалежну циркуляцію двох генотипів вірусу сказу в популяціях диких і свійських ссавців. Частина наведених описів відомих нам випадків передачі сказу людині від кажанів відбувалися за участі котів як ланки в ланцюгу передачі збудника. Коти, будучи більш ізольованими від дикої фауни, мають малі можливості для отримання збудника «лисячого типу», проте виявляються одними з активних учасників рабічного процесу.

Схема імовірних шляхів трансмісії збудника від диких тварин до свійських і врешті до людини представлена на рис. 2. Перший пов'язаний з класичним вірусом сказу (RABV) і реалізується через лисиць і псів, другий — з кажанячим сказом (EBLV). Наявні дані дозволяють припустити, що частина антропоургічних вогнищ сказу може функціонувати незалежно від сільватичних вогнищ за участю лисиць і

псів. Це мають підтвердити подальші дослідження із залученням методик генодіагностики збудника та експериментів із зараженням котів.

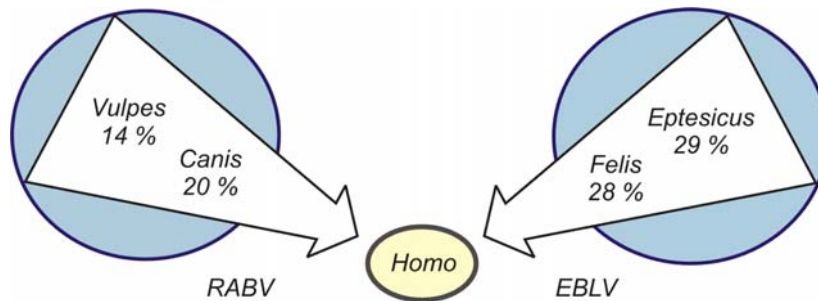


Рис. 2. Два імовірні шляхи проникнення збудника сказу в антропоценози: «лисячий» (віруси групи RABV) і «кажанячий» (група EBLV). Латинною позначено ключові групи в ланцюгах міграції; цифрами вказано відсоток хворих на сказ тварин за даними для Луганщини за 2000–2006 рр.

У кожному разі ми наполягаємо на потребі обережного поводження з кажанами, оскільки їхня залученість у зоонозу сказу й ланкою його переносу в антропоценози, проте в усіх відомих випадках напади кажанів є спровокованими людиною або домашніми тваринами. Усі випадки контакту або нападу відбувалися в літній час, у житлових приміщеннях при випадковому зальоті або принесенні туди тварин.

Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки:

1. Кажани є закономірними учасниками зоонозу сказу й ланкою його переносу в антропоценози, проте в усіх відомих випадках напади кажанів є спровокованими людиною або домашніми тваринами. Усі випадки контакту або нападу відбувалися в літній час, у житлових приміщеннях при випадковому зальоті або принесенні туди тварин.

2. Прямі та опосередковані дані свідчать, що в популяціях кажанів з України широко поширений генотип EBLV-1, основним резервуаром якого є *Eptesicus serotinus*. Згадки інших видів як носіїв сказу найчастіше пов'язані з помилками визначень. Участь *E. serotinus* підтверджена або припускається в 4-х із 8 описаних випадків передачі сказу.

3. Ключову роль у поширенні кажанячого сказу (EBLV), окрім самих кажанів, можуть відігравати свійські коти. Припускається існування стійкого ланцюга передачі зоонозу сказу по схемі «кажан → кіт → людина», який може функціонувати незалежно від класичних полігостальних епізоотій сказу «лисячого типу».

Щиро дякуємо О. Зорі, Д. Обоскаловій та В. Наглову (Харківська обл. СЕС), М. Колеснікову (Луганський педагогічний університет) та А. Александріну (Луганська обл. СЕС) за надану інформацію, а також Л.

Годлевській та М. Гхазалі (Інститут зоології НАНУ) за допомогу у пошуку літератури та участь у обговоренні результатів.

### Література

1. **Годлевська Л.** Характеристика видів // Кажани України та суміжних країн: керівництво для польових досліджень. — К., 2002.
2. **Гордиенко Н. В.** Бешенство на Украине // Сайт И. Л. Евстафьева «Мир животных». — On-line: <http://krim-vse-inf-besh10.html>. — 2007.
3. **Денисова Е. В.** Позвоночные как естественные враги рукокрылых // Ученые записки Таврического национального университета. Серия Биология, химия. — 2004. — Т. 17, № 2.
4. **Загороднюк І.** Загальна картина динаміки хіроптерофауни України // Міграційний статус кажанів в Україні. — К., 2001.
5. **Загороднюк І.** Дика теріофауна Києва та його околиць і тенденції її урбанізації // Вестник зоологии. — 2003. — Т. 37, № 6.
6. **Загороднюк І.** Ссавці східних областей України: склад та історичні зміни фауни // Теріофауна сходу України. — Луганськ, 2006.
7. **Загороднюк І.** Адвентивна теріофауна України і значення інвазій в історичних змінах фауни та угруповань // Фауна в антропогенному середовищі. — Луганськ, 2006.
8. **Загороднюк І., Коробченко М.** Поширення та динаміка епізоотій сказу в популяціях ссавців Луганщини // Вісник Львівського університету. Серія Біологія. — 2007. — Вип. 44.
9. **Зоря А. В.** Рукокрылые (Chiroptera) Харьковщины и их роль в распространении бешенства // Эпидемиология, экология и гигиена. — Харьков, 2001. — Вып. 4.
10. **Зоря А. В.** Участие летучих мышей в распространении бешенства на территории Харьковской области и предупреждение конфликтных ситуаций «человек — летучая мышь» // *Plecotus et al.* — 2002. — Pars spec.
11. **Ильин В. Ю.** Естественные враги рукокрылых Пензенской области // Рукокрылые. — К., 1988.
12. **Коробченко М.** Динаміка появи *Lyssavirus* у містах: антропогенна трансмісія з природних вогнищ // Сучасні екологічні проблеми та молодь — III: Матеріали Міжвузівської наукової конференції. — Запоріжжя. — ЗДІА, 2006. — Ч. 4.
13. **Коробченко М.** Екологія природно-вогнищевих інфекцій за участю ссавців на Луганщині // Теріофауна сходу України. — Луганськ, 2006.
14. **Мерзлікін І.** Про випадки хижацтва на кажанів // Європейська ніч кажанів '98 в Україні. — К., 1998.
15. **Могилевский Б. Ю.** Практическая рабиология. — Херсон, 1997.
16. **Могилевский Б. Ю.** Практикум по антирабическим назначениям. — Херсон, 2005.
17. **Наглов В. А., Ткач Г. Е.** Эпизоотии бешенства диких и одомашненных животных как единый эпизоотический процесс // Актуальные проблемы теоретической и прикладной эпидемиологии. — Харьков, 1997.
18. **О случае гидрофобии в городе Краснодаре** // Інформаційний лист Луганської обл. СЕС № 20/3263 від 30.09.2002. — Луганск, 2002.
19. **Рябошапка А. П., Кролевецкая Н. М.** Изучение биологических свойств вируса бешенства, выделенного от насекомоядной летучей мыши // Материалы 13 сессии Института полиомиелита

и вирусных энцефалитов. — М., 1967. **20. Сребродольська Є., Дикий І., Мисюк В.** Літня фауна кажанів Шацького національного природного парку // Міграційний статус кажанів в Україні. — К., 2001. **21. Тищенко В.** Лилик пізній — *Eptesicus serotinus* // Ссавці України під охороною Бернської конвенції. — К., 1999. **22. Шабловская Е. А., Антонова Л. А., Смехов А. М., Могилевский Б. Б.** Случаи заболевания гидрофобией людей, укушенных летучими мышами в УССР // Проблемы эпидемиологии, микробиологии и паразитологии. — Кишинев, 1987. — Ч. 2. **23. Шугайло В. Т., Дорофеев С. М., Бакланова А. В.** Ошибки в диагностике бешенства // Клиническая медицина. — 1986. — Т. 3. **24. Щербак Ю. Н.** Вирусологические исследования проблемы бешенства в Украинской ССР // Вирусы и вирусные болезни. — Киев., 1984. — Вып. 12. **25. Amengual B., Whitby J. E., King A. et al.** Evolution of European bat lyssaviruses // Journal of General Virology. — 1997. — Vol. 78. **26. Bat rabies in Europe** // Rabies Bulletin Europe. — On-line: [http://www.who-rabies-bulletin.org/about\\_rabies](http://www.who-rabies-bulletin.org/about_rabies). **27. Botvinkin A. D., Selnikova O. P., Antonova L. A. et al.** Human rabies case caused from a bat bite in Ukraine // Rabies Bulletin Europe. — 2005. — Vol. 29, N 3. **28. Bourhy H., Kissi B., Lafon M. et al.** Antigenic and molecular characterization of bat rabies virus in Europe // Journal of Clinical Microbiology. — 1992. — Vol. 30, N 9. **29. Cliquet F., Picard-Meyer E.** Rabies and rabies-related viruses: a modern perspective on an ancient disease // Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. — 2004. — Vol. 23, N 2. **30. Echevaria J. E., Avellon A., Juste J. et al.** Screening of active lyssavirus infection in wild bat populations by viral RNA detection on oropharyngeal swabs // Journal of clinical microbiology. — 2001. — Vol. 39, N 10. **31. King A. A.** Monoclonal antibody studies on rabies-related viruses // Onderstepoort Journal of Veterinary Research. — 1993. — Vol. 60. **32. King A., Davis P., Lawrie A.** The rabies viruses of bats // Vet. Microbiology. — 1990. — Vol. 23. **33. Müller T., Cox J., Peter W. et al.** Infection of a stone marten with European Bat Lyssa Virus (EBL1) // Rabies Bulletin Europe. — 2001. — Vol. 25, N 3. **34. Muller T., Cox J., Peter W. et al.** Spill-over of European bat lyssavirus type 1 into stone marten (*Martes foina*) in Germany // Journal of Veterinary Medicine. Series B. — 2004. — Vol. 51. **35. Poel W. H. M., Heide R., Verstraten E. R. A. M. et al.** European Bat Lyssaviruses, the Netherlands // Emerging infectious diseases. — 2005. — Vol. 11, N 12. **36. Potzsch C. J., Muller T., Kramer M.** Summary of rabies cases in Europe // Rabies Bulletin Europe. — 2002. — V. 26, N 4. **37. Racey P. A., Raynor R., Pritchard S.** (Eds.). A review of European bat lyssavirus (EBLV) and the status of bats in Scotland. — Scottish Natural Heritage Commissioned, 2004. — Report N 063. **38. Selimov M. A., Tatarov A. G., Antonova L. A. et al.** To the issue of chiropteran rabies infection // Rabies Information Exchange. — 1986. — Vol. 14. **39. Selimov M. A., Tatarov A. G., Botvinkin A. D. et al.** Rabies-related Yuli virus. Identification with a panel of monoclonal antibodies // Acta Virologica. — 1989. — Vol. 33, N 6. **40. Selimov M. A., Smekhov A. M., Antonova L. A. et al.** New



strains of rabies-related viruses isolated from bats in the Ukraine // *Acta Virologica*. — 1991. — Vol. 35. **41. Serra-Cobo J., Amengual B., Abellan C., Bourhy H.** European bat lyssavirus infection in Spanish bat populations // *Emerging Infectious Diseases*. — 2002. — Vol. 8, N 4. **42. Shankar V., Orciari L. A., de Mattos C. et al.** Genetic divergence of rabies viruses from bat species of Colorado, USA // *Vector-borne and zoonotic diseases*. — 2005. — Vol. 5, N 4. **43. Tjørnehoj K., Ronsholt L., Fooks A. R.** Antibodies to EBLV-1 in a domestic cat in Denmark // *The Veterinary Record*. — 2004. — Vol. 155. **44. Vos A., Müller T., Cox J. et al.** Susceptibility of ferrets (*Mustela putorius furo*) to experimentally induced rabies with European Bat lyssaviruses (EBLV) // *Journal of veterinary medicine. Series B*. — 2004. — Vol. 51, N 2. **45. Vos A., Müller T., Neubert L. et al.** Rabies in red foxes (*Vulpes vulpes*) experimentally infected with European bat lyssavirus type 1 // *Journal of veterinary medicine. Series B*. — 2004. — Vol. 51, N 7.

### Summary

Review of bat rabies in Ukraine is given, and possible ways of rabies migration in chain «bat to man» are analyzed. Bats are regular participants of rabies zoonosis as well as chain of rabies transmission to anthropocenosis, but in all the cases their bites were provoked by mans or domestic animals. All these cases took place in summer time, in buildings, and after accidental flight of bats into living quarters. *Eptesicus serotinus* is suppose as main source of bat rabies in Ukraine, because its role in rabies transmission is verified or assumed in 4 of 8 described cases. Beside bats, key role in distribution of EBLV play cats. Existence of steady channel of rabies transmission to anthropocenosis like «bat → cat → man» is supposed. In eastern regions of Ukraine, the index of zoonosis involvement for bats reach just  $IZI=0.08$ , that form 1.39 % of general level ( $IZI=5.76$ ) estimated for all mammals.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Бабасва Ганна Володимирівна** – асистент кафедри фізичної реабілітації та валеології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 11 наукових праць. Основний напрямок досліджень: формування здорового способу життя. Адреса: 91000, м. Луганськ, кв. Комарова, 18/31. Тел.: (0642) 41-72-49.

**Боярчук Олена Дмитрівна** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 45 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації фізіологічних систем організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборона 2, ЛНПУ. Тел.: (0642) 53-72-68.

**Вечеров Валерій Іванович** – головний інженер-грунтознавець Луганського державного обласного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів "Облдержродючість". Автор 8 наукових праць. Основний напрямок досліджень: ґрунтознавство, агрохімія. Адреса: 93733, Луганська область, Слов'яносербський район, с. Металіст, пров. Леніна, 1. Тел.: (0642) 52-30-75.

**Галдун Тетяна Іллівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри реабілітації та валеології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 23 наукових праць. Основний напрямок досліджень: біологічні та медичні проблеми харчування людини. Адреса: 91025, м. Луганськ, вул. Нестерова, 28. Тел.: (0642) 93-80-56.

**Дяченко Володимир Данилович** – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та біохімії Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 300 наукових праць. Основний напрямок досліджень: синтез нових гетероциклічних сполук з фармакологічною дією шляхом каскадної гетероциклізації. Адреса: 91011, м. Луганськ, кв. Алексеєва, буд. 16, кв. 9. Тел.: (0642) 53-94-79, e-mail: [dvd\\_lug@online.lg.ua](mailto:dvd_lug@online.lg.ua).

**Завгороднюк Ігор Володимирович** – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент, завідувач Лабораторії екології тварин і біогеографії Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 328 наукових праць. Основний напрямок досліджень: фауна, таксономія, екологія та

созологія ссавців. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНПУ.  
E-mail: [aquamarine@ukr.net](mailto:aquamarine@ukr.net).

**Іванюра Іван Олексійович** – доктор біологічних наук, професор кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 150 праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації фізіологічних систем організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 3/94. Тел.: (0642) 55-33-91.

**Кармаза Володимир Сергійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри математичних методів та економічної теорії Маріупольського державного гуманітарного університету. Автор 90 наукових праць. Основний напрямок досліджень: хімія, радіохімія, оптика, екологія. Адреса: 94004, м. Маріуполь, пр. Будівельників, 129а. Тел.: (0629) 53-22-70.

**Конопля Микола Іванович** – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 200 наукових праць. Коло наукових інтересів – флора Сходу України, екологічно безпечні технології в рослинництві. Адреса: 91048, м. Луганськ, кв. Вавілова, буд. 9. E-mail: [900184@ukr.net](mailto:900184@ukr.net)

**Коробченко Марина Анатоліївна** – магістр екології, науковий співробітник Лабораторії екології тварин та біогеографії Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 8 наукових праць. Основний напрямок досліджень: екологія ссавців, медична теріологія, природно-осередкові інфекції. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНПУ. E-mail: [aquamarine@ukr.net](mailto:aquamarine@ukr.net).

**Королецька Лариса Вікторівна** – асистент кафедри садово-паркового господарства та екології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 7 наукових праць. Основний напрямок досліджень: еколого-біологічна характеристика степової рослинності Луганської області. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2а. Тел.: (0642) 53-72-68.

Курдюкова Ольга Миколаївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 85 наукових праць. Основний напрямок досліджень: флора Східної Європи. Адреса: 91048, м. Луганськ, кв. Вавілова, буд. 9. E-mail: [onk93@ukr.net](mailto:onk93@ukr.net)

**Лешан Тетяна Анатоліївна** – асистент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 18 наукових праць. Основний напрямок досліджень: видовий склад та поширення макроміцетів у Донбасі. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНПУ. Тел.: 8-050-15-49-815.

**Лисенко Сергій Григорович** – асистент кафедри фізичної реабілітації та валеології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 19 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Матросова, 2, гурт. 3. Тел.: (0642) 53-72-68.

**Наконечний Ігор Володимирович** – кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри біологічних основ Миколаївського державного університету ім. В.О. Сухомлинського, заступник директора з наукової роботи, докторант кафедри зоології та екології Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Автор 78 наукових праць. Основний напрямок досліджень: природноосередковані інфекції півдня України. Адреса: 54030, м. Миколаїв, вул. Нікольська, 24, МДУ ім. В.О. Сухомлинського. Тел.: служ. – 8 (0512) 35-32-91, моб. 8 (097) 814- 93-05.

**Раздайбедін Віталій Миколайович** – кандидат біологічних наук, асистент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 25 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації серцево-судинної системи організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Соціалістична, 3а. Тел.: (0642) 54-67-72.

**Роман Сергій Володимирович** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та біохімії Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 85 наукових праць. Основний напрямок досліджень: хімія біоактивних гетероциклічних сполук. Адреса: 91016, м. Луганськ, вул. 3-я Донецька, буд. 1, кв. 39. Тел.: (0642) 53-68-22.

**Рязанцев Георгій Борисович** – науковий співробітник групи екологічної радіохімії хімічного факультету Московського державного університету ім. М.В.Ломоносова. Автор 47 наукових праць. Основний напрямок досліджень: хімія, радіохімія, екологія. Адреса: 119992, м. Москва, Ленінські гори, 1, корп. 3. Тел: (495) 939-32-12.

**Самчук Микола Данилович** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 67 наукових праць. Основний напрямок досліджень: орнітофауна горобиних України. Адреса: 91050, м. Луганськ, кв. Молодіжний, буд. 12, кв. 47. Тел.: (0642) 63-30-47.

**Тронза Олександр Васильович** – аспірант відділу хімії і біохімії ферментів інституту біохімії ім. О. В. Палладіна. Автор 7 наукових праць. Основний напрямок досліджень: біохімія плазми крові людини й тварин. Адреса: 00067, м. Київ, вул. Палладіна, 17. Тел.: 8-050-77-44-437; 8-096-39-78-953. E-mail: [Tronza@ukr.net](mailto:Tronza@ukr.net)

**Трофіменко Михайло Миколайович** – директор Луганського державного обласного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів "Облдержродючість". Автор 10 наукових праць. Основний напрямок досліджень: ґрунтознавство, агрохімія, екологія ґрунтів. Адреса: 93733, Луганська область, Слов'яносербський район, с. Металіст, пров. Леніна, 1. Тел.: (0642) 52-30-75.

**Трунов Олександр Петрович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садово-паркового господарства та екології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 27 наукових праць та 7 винаходів. Основний напрямок досліджень: селекція, насінництво, екологія ґрунтів. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНПУ. Тел.: (0642) 53-72-68.

**Філімонова Марина Володимирівна** – аспірант кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 5 наукових праць. Основний напрямок досліджень: деревно-чагарникова флора та рослинність Донбасу. Адреса: 91041, м. Луганськ, пров.9-й Ленінський, буд. 5. Тел.: (0642) 53-72-68.

**Фомін Сергій Володимирович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 30 наукових праць. Основний напрямок досліджень: фізіологія відтворення тварин, загальна резистентність організму тварин, тваринний світ Донбасу. Адреса: 91016, м. Луганськ, вул. 15 Лінія, 19/75. Тел.: (0642) 53-58-81

**Шевченко Володимир Анатолійович** – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри біології Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Автор 12 наукових праць. Основний напрямок досліджень: екологічно

безпечні технології в рослинництві. Адреса: 91011, м. Луганськ,  
с. Ювілейне, вул. Нахімовська, буд. 9. Тел.: (0642) 53-72-68.