

ВІСНИК

ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

№ 14 (153) ЛИПЕНЬ

2008

2008 липень № 14 (153)

**ВІСНИК
ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

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

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

Рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради
Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка
(протокол № 11 від 30.05.2008 р.)

Виходить 2 рази 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 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 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 materials are published in
the original*

Видавництво Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка «Альма-матер»:
вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 91011. Тел./факс: (0642) 58-03-20.
E-mail: mail@lnpu.edu.ua

З М І С Т

Аносков И. П., Сидоряк Н. Г., Антоновская Л. В., Хоматов В. Х., Станишевская Т. И. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ У СТУДЕНТОК ПОД ВЛИЯНИЕМ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЙ.....	5
Андреева И. В., Абросимова Т. Н., Виноградов А. А. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ХЛОРОФОРМОМ.....	14
Баев О. А. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА И РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА.....	19
Галдун Т. І., Нечаєва О. В. ДО ВУГЛЕВОДІВ ЇЖИ ТА ІНОЗИТУ ПРИ ЛІКУВАННІ ТА ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	26
Галдун Т. І., Савченко В. О., Багаєва Я. О. ДО ВУГЛЕВОДІВ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, ЦУКРОЗАМІННИКІВ ТА КЛІТКОВИНИ ЯК БІОДОБАВКИ.....	33
Глазков Е. О., Раздайбедін В. Н. АНТИОКСИДАНТНИЙ ЗАХИСТ ТА СТАН ПЕРОКСИДНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	40
Дранищев Н. И., Барановский А. В., Тимошин Н. Н., Решетняк Н. В. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	45
Ибатулина Ю. В. СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ ВИДОВ В ПАМЯТНИКЕ ПРИРОДЫ "СТЫЛЬСКОЕ ОБНАЖЕНИЕ".....	49
Исаева Р.Я. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРОДИЩЕНСКОЙ ГОРЫ БЕЛОВОДСКОГО РАЙОНА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	55
Коробченко М. А., Загороднюк І. В. ЗЕМЛЕРІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ СЛІПУШКА (<i>Ellobius talpinus</i>) ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЙОГО ПОРІЙ.....	58
Корінчак Л. М. ВПЛИВ РІЗНИХ ЗА ЗМІСТОМ ТА ІНТЕНСИВНІСТЮ НАВЧАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І СЕРЦЕВО-СУДИННУ СИСТЕМУ СТУДЕНТІВ.....	65
Курдюкова О. М., Мельник Н. О. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБУР'ЯНЕННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	69

Лешан Т. А., Конопля М. І. ПОШИРЕННЯ БАЗИДИОМЦЕТІВ У РІЗНИХ ТИПАХ ФІТОЦЕНОЗІВ ДОНЕЦЬКОГО ТА СТАРОБІЛЬСЬКОГО ЗЛАКОВО-ЛУЧНИХ СТЕПІВ.....	77
Наконечний І. В. ЕКОЛОГІЧНО ЗУМОВЛЕНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ДИНАМІКИ АКТИВНОСТІ ОСЕРЕДКІВ ПРИРОДНИХ ІНФЕКЦІЙНИХ НОЗОФОРМ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ.....	82
Орешкин М. В. АГРОЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА.....	90
Решетняк Н. В., Дранищев Н. И., Стотченко В. Е. ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В СЕВООБОРОТАХ, НАСЫЩЕННЫХ МАСЛИЧНЫМИ КУЛЬТУРАМИ.....	95
Роман С. В., Дяченко В. Д. НАФТИРИДИНЫ КАК БИОХИМИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ: ИНГИБИТОРЫ ФЕРМЕНТОВ (ОБЗОР).....	99
Стецула Н.Й. ВІКОСТАТЕВА СТРУКТУРА МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ НПП "СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ" ТА ЇЇ ДИНАМІКА.....	109
Токаренко В. Н., Дранищев Н. И., Стройный А. М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧИСТЫХ ПАРОВ НА ВОСТОКЕ УКРАИНЫ.....	114
Шейко В. І. СТАН ДЕЯКИХ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ ТА ІМУННОЇ СИСТЕМИ ПРИ ВЖИВАНІ ВІЛОЗЕНУ, ТИМОГЕНУ ТА ЗАСТОСУВАНІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІМУНОСТИМУЛЯЦІЇ	120
Шевчук О.А. НАКОПИЧЕННЯ ТА ПЕРЕРОЗПОДІЛ ВУГЛЕВОДІВ У ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНАХ РОСЛИН ЦУКРОВОГО БУРЯКА ЗА ДІЇ РЕТАРДАНТІВ.....	131
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	138

**И. П. Аносов, Н. Г. Сидорьяк, Л. В. Антоновская,
В. Х. Хоматов, Т. И. Станишевская**

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ У СТУДЕНТОК ПОД ВЛИЯНИЕМ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЙ

Вопрос об особенностях деятельности сердечно-сосудистой системы под влиянием различных факторов является одним из актуальных в физиологии.

XXI век войдет в историю как век роста числа таких сердечно-сосудистых заболеваний, как ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, ревматизм и пороки сердца и некоторые другие заболевания сердца. Сегодня известно, что болезни сердца, как правило, начинаются незаметно в молодом возрасте, т.е. когда человек вольно или невольно создает массу условий для возникновения этих заболеваний – это часто неоправданные эмоциональные перегрузки, малоподвижный образ жизни, переизбыток. Поэтому вопросы профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний составляют одну из важнейших проблем здравоохранения. Одним из актуальных вопросов этой проблемы является транспорт веществ в ткани и органы, т.е. аспекты микроциркуляции [1].

Проблема микроциркуляции и возможность тестирования микроциркуляторных расстройств в настоящее время является важной и актуальной при диагностике самых различных заболеваний [2 – 4].

За последние 10 лет использование лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) для оценки и мониторинга состояния микроциркуляции значительно расширилось как в экстремальных, так и в клинических условиях [5; 6]. В литературе достаточно подробно освещены вопросы расстройства микроциркуляции при различных заболеваниях. Хорошо раскрыты аспекты микроциркуляторных расстройств у больных гипертонической болезнью [7], которые наблюдались в преобладании спазма микрососудов с явлениями стаза-застоя крови [8]. Очень большое количество работ посвящено изучению нарушения микроциркуляции у больных с синдромом диабетической стопы [9].

В настоящее время проблеме изменения функционального состояния различных систем организма при психоэмоциональном напряжении уделяется большое внимание [10; 11]. Вегетативные проявления при этом состоянии широки и многообразны, но особый интерес вызывают изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, в частности микроциркуляторные расстройства. В литературе недостаточно освещен аспект влияния психоэмоционального напряжения (экзаменов) на микроциркуляцию крови.

Поэтому целью нашей работы явилось изучение влияния стрессовых ситуаций (экзаменов) на микроциркуляцию крови у студентов.

Исследования проводились на 80-ти студентках в возрасте 20-ти лет. В качестве объекта эксперимента была выбрана вентральная поверхность 4-го пальца кисти. Исследования проводились сидя: кисть на уровне сердца, до и после экзамена. Состояние кожной микроциркуляции оценивалось с помощью лазерного анализатора кровотока ЛАКК – 01 (НПП «Лазма», Россия), в котором реализована компьютерная программа для специального анализа частотных составляющих ЛДФ – сигнала [9].

В ходе исследования направленность изменений параметров микроциркуляции привела к тому, что все студенты были разделены на две группы. В первую группу входили студентки, у которых значение параметра микроциркуляции были выше 10 пф. ед. Так, у студенток I группы величина микроциркуляции колебалась от 12 до 24 (в среднем она составляла $16,41 \pm 0,79$ пф.ед.), во II группе студенток параметр микроциркуляции колебался от 3 до 9 пф.ед. (в среднем величина составляла $6,60 \pm 0,56$ пф.ед.). После экзамена показатель микроциркуляции у студенток I группы уменьшился на 38 % и его величина в среднем составляла $10,11 \pm 0,84$ пф. ед. ($p < 0,001$), а у испытуемых II группы параметр микроциркуляции достоверно возростал, и его величина равнялась $10,77 \pm 0,22$ пф. ед. ($p < 0,001$). Увеличение показателя микроциркуляции после экзамена по-видимому объясняется улучшением процесса микроциркуляции и вазомоторной активацией микрососудов (табл. 1).

Другой важной характеристикой ЛДФ сигнала является среднее квадратическое отклонение (СКО), которое в большей мере характеризует величину колебаний кровотока в тканях. Так, до экзамена у студенток I группы его величина в среднем составляла $2,21 \pm 0,11$ пф. ед., а после экзамена этот показатель снижался и величина равнялась $2,05 \pm 0,13$ пф. ед. ($p < 0,05$). У студенток II группы величина СКО до экзамена составляла $1,85 \pm 0,12$ пф. ед., после экзамена она увеличивалась до $2,03 \pm 0,12$ пф. ед.

Коэффициент вариации (K_v) у I группы студенток до экзамена составлял $14,89 \pm 0,81$ %, после экзамена его величина увеличивалась до $28,81 \pm 0,94$ % ($p < 0,001$), что свидетельствует о выраженной вазомоторной активности микрососудов. Зато у студенток II группы наблюдался противоположный эффект до экзамена: величина K_v составляла $31,06 \pm 1,34$ %, после экзамена она снижалась до $21,92 \pm 1,28$ % ($p < 0,001$).

Таблица 1

Изменение параметров микроциркуляции у студенток до и после сдачи экзамена

Группы	М, перф. ед.		б, перф. ед.		Кv, %	
	до экзамена	после экзамена	до экзамена	после экзамена	до экзамена	после экзамена
I –ая группа	16,41±0,89	10,11*±0,84	2,21±0,11	2,05*±0,13	14,89±0,81	28,21*±0,94
II –ая группа	6,60±0,56**	10,77*±0,22	1,85±0,12	2,03±0,12	31,06**±1,34	21,92*±1,28

*– до и после экзамена,

**– между группами

Индекс эффективности микроциркуляции у студенток I группы до экзамена составлял $2,21 \pm 0,10$, у II группы его величина составляла $2,48 \pm 0,06$.

После экзамена данный показатель уменьшился на 47 % у студенток I группы и равнялся $1,18 \pm 0,11$ %, у испытуемых II группы он снижался до $2,13 \pm 0,06$ % ($p < 0,001$), что составило 14 %. Это свидетельствует о том, что в первом случае после экзамена происходит более выраженное снижение эффективности регуляции модуляций кровотока в системе микроциркуляции, чем у испытуемых II группы студенток.

Так, медленные волны флуксаций ALF_1 у студенток I-й группы до экзамена составляли $3,40 \pm 0,39$ перф. ед., а у студенток II-й группы величина ALF_1 равнялась $2,92 \pm 0,01$ перф. ед. После экзамена у I-й группы величина данного показателя уменьшилась на 12 %, а у студенток II-й группы амплитуда медленных волн флуксаций ALF_1 снизилась на 70 %.

Быстрые высокочастотные волны AHF_1 у студенток I-й группы составили $1,10 \pm 0,02$ перф. ед. Амплитуда AHF_1 у II-й группы обследуемых равнялась $0,87 \pm 0,02$ перф. ед. После сдачи экзамена амплитуда быстрых высокочастотных волн AHF_1 увеличивалась. Однако процент увеличения у студенток I-й группы и II-й группы был различен. Так, у студенток I-й группы амплитуда AHF_1 возрастала на 13 % ($p < 0,001$), у студенток II-й группы отмечалось увеличение на 3 %. Появление на ЛДФ-грамме HF волн обусловлено периодическими изменениями давления в венозном отделе сосудистого русла, вызываемого дыхательными экскурсиями [13]. И частичное увеличение высокочастотных колебаний кровотока (AHF_1) по-видимому можно рассматривать как дополнительный механизм активации микроциркуляции.

Амплитуда пульсовых волн флуксаций ACF_1 у студенток I-й и II-й группы до экзамена равнялась соответственно $0,37 \pm 0,01$ перф. ед. и $0,28 \pm 0,01$ перф. ед. После экзамена величина амплитуды ACF_1 у обследуемых I-й группы увеличилась на 14 %, а у студенток II-й группы амплитуда ACF_1 возросла на 29 % (табл. 2), что в 2 раза превышала величину прироста ACF_1 у студенток I-й группы. Следует отметить, что у студенток II-й группы наибольший вклад в микроциркуляторную гемодинамику осуществляется за счет пассивных механизмов, о чем свидетельствует наибольшее HF и CF флуксаций. У студенток I-й группы изменение микроциркуляторной гемодинамики происходило в большей степени за счет активных механизмов (роста $A_{LF/M}$).

Показатели микрососудистого тонуса до экзамена у студенток I-й и II-й группы составляли $0,67 \pm 0,021$ перф. ед. и $0,68 \pm 0,012$ перф. ед. Соответственно после сдачи экзамена эти показатели у

Таблица 2

Изменение ритмических составляющих ЛДФ-сигнала у студенток до и после сдачи экзамена

Показатели	а медленные волны флаксмоций		ALF ₁ быстрые (высокочастотные)		АНF ₁ высокочастотные колебания		ACF ₁ пульсовые волны флаксации		A max CF ₁ /A max LF активный мех.		Amax HF/Amax LF пассивный мех.		ИЭМ	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
I-ая группа	4,35± 0,49	4,48± 0,36	3,40± 0,39	2,99± 0,34	1,10± 0,02	1,35± 0,14	0,37± 0,01	0,42*± 0,02	0,128± 0,005	0,141± 0,012	0,380± 0,021	0,412± 0,001	2,21± 0,10	1,18*± 0,11
II-ая группа	3,61± 0,31	3,44± 0,38	2,92± 0,01	2,71± 0,27	0,87** ±0,02	0,90** ±0,06	0,28* ±0,01	0,36*± 0,02	0,110** ±0,004	0,154± 0,012	0,32± 0,012	0,34± 0,021	2,48*± 0,06	2,13*± 0,06

*– до и после экзамена,

**– между группами

Таблица 3

Механизмы регуляции микроциркуляции у студенток до и после сдачи экзамена

Показатели	Активный механизм				Пассивный механизм				ACF/M внутрисосудистое сопротивление	
	ALF/M		σ /ALF микрососудистый тонус		ACF/ σ сердечный ритм флуктуации		АНФ/ σ респираторный ритм флуктуации			
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
I-ая группа	0,33± 0,026	0,42*± 0,028	0,67± 0,021	0,70*± 0,010	0,19± 0,005	0,23*± 0,010	0,56± 0,001	0,66*± 0,002	0,024± 0,001	0,058*± 0,002
II-ая группа	0,48**± 0,029	0,28* *± 0,012	0,68± 0,012	0,80* *± 0,005	0,16**± 0,006	0,17**± 0,001	0,46**± 0,011	0,43**± 0,001	0,052**± 0,003	0,042**± 0,001

*– до и после экзамена,

**– между группами

студенток I-й группы увеличились на 4 %, а у II-ой группы обследуемых величина микроциркуляторного тонуса возросла на 18 %.

Сердечный ритм флюктации до экзамена у обследуемых студенток составил $0,19 \pm 0,005$ и $0,16 \pm 0,006$ у I-й и II-й группы соответственно.

После экзамена у I-й группы студенток сердечный ритм флюктации наблюдалось увеличение на 21 %, а во II-й группе наблюдалось увеличение на 6 %.

Респираторный ритм флюктации до экзамена у обследуемых I-й группы составлял $0,56 \pm 0,001$ перф. ед., а у II-й группы студенток его величина равнялась $0,46 \pm 0,011$ перф. ед. После стрессовой ситуации (экзамена) величина равнялась респираторного ритма флюктации изменялась по разному. Так у студенток I-й группы данный показатель увеличился до $0,66 \pm 0,002$ перф. ед. ($p < 0,001$), а у II-й группы его величина снизилась на 7 % ($p < 0,001$).

Внутрисосудистое сопротивление до экзамена у студенток I-й группы составляет $0,024 \pm 0,001$ перф. ед. После экзамена его величина увеличилась в 2,4 раза ($p < 0,001$). У студенток II-й группы перед экзаменом внутрисосудистое сопротивление равнялось $0,052 \pm 0,003$ перф. ед., а после экзамена показатель внутрисосудистого сопротивления уменьшился на 19 % (табл. 3).

Таким образом, полученные данные исследований свидетельствуют о существенных изменениях микроциркуляции у студенток в результате стрессовой ситуации (экзамена) и имеют различный механизм регуляции (вазодилаторный и вазоконстрикторный).

Литература

1. Козлов В. И. Современные тенденции развития лазерной доплеровской флоуметрии в оценке микроциркуляции крови // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы I Всерос. симпозиума. – М., 1996. – С. 3 – 12. **2. Козлов В. И., Сидоров В. В.** Лазерный анализатор кровотока ЛАКК-01 // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы II Всерос. симпозиума. – М., 1998. – С. 5–8. **3. Козлов В. И., Мач Э. С., Литвин Ф. Б.** Метод лазерной доплеровской флоуметрии. – М., 2001. – 22 с. **4. Козлов В. И., Буркин И. И.** Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния микроциркуляции у больных гипертонической болезнью // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы II Всерос. симпозиума. – М., 1998. – С. 47–50. **5. Сидоряк Н. Г., Хассай Д. В., Федечкин В. Г.** Изменение микроциркуляции крови у студентов при физической дозированной нагрузке // Ангиология и сосудистая хирургия: Микроциркуляция в клинической практике. – М., 2006. – С. 54–55. **6. Аносов И. П., Антоновская Л. В., Станишевская Т. И.** Подход в изучении процесса микроциркуляции крови у студентов // Biomedikal and biosocial anthropologi. – 2007. – № 9. – С.181–185. **7. Бартиева Д. М., Мач Э. С.** Особенности микроциркуляции у больных гипертонической болезнью // Ангиология и сосудистая хирургия: Микроциркуляция в клинической практике. – М., 2006. – С. 11. **8. Ступин В. А., Горюнов С. В., Михальский В. В.** Оценка микроциркуляции у больных с синдромом диабетической стопы // Ангиология и сосудистая хирургия: Микроциркуляция в клинической практике. – М., 2006. – С. 26. **9. Козлов В. И., Мельман Е. П., Нейко Е. М.** Гистология капилляров. – СПб.: Наука, 1994. – С. 234. **10. Сидоряк Н. Г., Дерновская В. А., Трачев В. М.** Влияние психоэмоционального стресса на функциональные

показатели сердечно-сосудистой системы студентов // Матеріали VIII Між нар. наук.-практ. конф. “Наука і освіта 2005”. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 46 – 47. **11. Шангин А. Б., Шостак В. И.** Особенности сопряжения дыхания и кровообращения у лиц молодого возраста при психоэмоциональном напряжении, вызванном экзаменационной ситуацией // Физиология человека. – 1932. – Т.18, № 1. – С. 117 – 122. **12. Козлов В. И., Соколов В. Г.** Исследование колебаний кровотока в системе микроциркуляции // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы II Всерос. симпозиума. – М., 1998. – С. 8–14. **13. Bollinger A., Yanar A., Hoffman U., Franzek U.** Is higt-frequency flux motion due respiration or tc vasomotion activity? – In: Vasomotion and blow motion Prog. Appl.Microcitch Basel, Karger, 1993, v.20. P.52 – 58.

Summary

The distinctive changes of laser Doppler Flowmeter signals related to female students before and after the examination are presented in this article. All the students were divided into two according to the microcirculation indices. The changes in microcirculation indices of first and second student groups followed relevant patterns which corresponded to the periods before and after the examination. We observed strong fluctuations in microcirculation in the first and second student groups after the examination which can be defined as neurosis or psychoemotional stress. However, these microcirculation fluctuations were characterized by different reaction types – vasodilator and vasoconstriction respectively.

УДК 616.36-002+616.33-005.1

И. В. Андреева, Т. Н. Абросимова, А. А. Виноградов

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ ХЛОРОФОРМОМ

Одной из актуальных медико-биологических проблем является профилактика и лечение хронических диффузных заболеваний печени (ХДЗП), частота которых неуклонно растет [1; 2; 4]. По прогнозам американских авторов, количество случаев заболеваний циррозов печени, вызванных вирусным гепатитом С, за 10 лет (с 1998 по 2008 г.) увеличится на 92 %. Число случаев заболеваний печеночной недостаточностью и гепатоцеллюлярной карциномой, вызванных этим вирусом, увеличится на 126 и 102 % соответственно. Смертность при этих заболеваниях возрастет за 10 лет – на 126 % [6]. В США с 2000 по 2019 гг. от хронических заболеваний печени предположительно погибнут 165900 человек, а от гепатоцеллюлярной карциномы – 27200 человек [7]. В настоящее время в США хроническим гепатитом С поражены около 4 млн человек. [3; 5]. Поэтому повышается актуальность клинических и экспериментальных исследований механизмов развития заболеваний печени и их осложнений.

Поэтому цель исследования - определить в печени характерные морфофункциональные проявления ХДЗП.

Настоящая публикация является частью научно-исследовательской работы Луганского национального университета имени Тараса Шевченко под номером государственной регистрации 019800026641 “Механизмы адаптации к факторам окружающей среды”.

Эксперименты были выполнены на крысах-самцах линии Wistar массой 240 – 280 г. Выбор животных продиктован особенностями методологического подхода к решению поставленных цели и задач. Количество животных, на которых проводились эксперименты, определяли с учетом статистического критерия достоверности.

Животные содержались в условиях вивария кафедры анатомии, физиологии человека и животных Луганского национального университета имени Тараса Шевченко на стандартном рационе. Уход за ними (включая анестезиологическое обеспечение и эвтаназию) в ходе эксперимента осуществляли согласно имеющимся приказам, которые регламентируют организацию работы с использованием экспериментальных животных. Были соблюдены принципы "Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей" (Страсбург, 1985), а также положения «Общих принципов экспериментов на животных», одобренные Первым национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001).

На 15 крысах моделировали ХДЗП на основе интоксикации хлороформом (CCl₄). Для этого крысам в течение 2 месяцев 2 раза в неделю подкожно вводили CCl₄ на оливковом масле из расчета 0,3 мл/кг массы животного. Контрольная группа составила 5 интактных животных.

После окончания сроков наблюдения животных умерщвляли декапитацией. На исследование брали участки печени. Препараты фиксировали в 10 % растворе формалина, приготовленном на фосфатном буфере с pH 7,2 – 7,4 и охлажденном до +4° С. На следующий день материал перекладывали в свежеприготовленный 10 % раствор формалина, приготовленный на фосфатном буфере с pH 7,2 – 7,4, и фиксировали в течение 12 – 20 суток.

После окончания фиксации отобранные кусочки печени промывали 24 часа в проточной воде. Затем их обезвоживали путем проводки через батарею спиртов возрастающей крепости, смесь спирта с ксилолом и ксилол. Обезвоженные кусочки заливали в парафиновые блоки, из которых изготавливали срезы толщиной 15 и 20 мкм. Гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином, импрегнировали азотно-кислым серебром. Затем их изучали под микроскопом МБИ-6, описывали и фотодокументировали с помощью цифровой фотокамеры Power Shot A640, Canon 100 mpix. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики.

Через 60 суток после начала моделирования ХДЗП обнаружены макроскопические признаки деструкции печени. Печень увеличена в размере, плотная, с закругленными краями. На поверхности выражена полиморфная пятнистость и зернистость. На разрезе печень влажная, полнокровная. Паренхима содержала различного размера очаги белесоватой и желтоватой окраски.

На гистологических препаратах в паренхиме печени определялась деструкция, которая проявлялась отсутствием границ между дольками, изменением диаметра центральных вен, появлением участков лимфоидно-макрофагальной инфильтрации, выраженной дегенерацией и некрозом гепатоцитов. Характерным явлением было расщепление дольки очагами дегенерации на 2 – 3 зоны и слияние с такими же очагами, находящимися в соседних дольках. При этом четко очерчивались границы очагов деструкции печеночной паренхимы. По периферии долек изменения в гепатоцитах были выражены умеренно. Наблюдалась преимущественно жировая дистрофия паренхимы с очагами некроза (рис. 1–3). Такое распределение очагов деструкции указывало на различную чувствительность к хлороформу клеток печени, находящихся в центре дольки и по ее периферии.

В связи с разрушением границ и балочной структуры дольки определены до 3 и более рядом лежащих центральных вен, диаметр которых был неодинаковым (рис. 4).

Просвет синусоидов долек увеличивался до 45 – 80 мкм. Выявлены очаги расширенных, полнокровных синусоидов вокруг центральной вены и в средней части дольки. Помимо расширения синусоидов, были найдены разрывы печеночных балок с образованием очагов кровоизлияний (рис. 5). В стенках синусоидов встречалось краевое стояние сегментоядерных лейкоцитов и лимфоцитов.

Обширный очаг дегенерации печеночных клеток. Синусоиды расширены, дольки деформированы, границы между ними разрушены. Гематоксилин-эозин. Ув. х 200. (рис. 2). Печень после моделирования интоксикации хлороформом. Дегенеративные процессы с явлениями жировой дистрофии. Гематоксилин-эозин. Ув. х 200. (рис. 3). Печень после моделирования интоксикации хлороформом. Краевой некроз. Импрегнация азотно-кислым серебром. Ув. х 200. (рис. 4). Печень после моделирования интоксикации хлороформом. Границы долек разрушены. Видны скопления центральных вен. Гематоксилин-эозин. Ув. х 200. (рис. 5). Печень после моделирования интоксикации хлороформом. Кровеносные сосуды полнокровны, имеются очаги кровоизлияний. Гематоксилин-эозин. Ув. х 200. (рис. 6). Печень после моделирования интоксикации хлороформом. Формируется молодая соединительная ткань, которая содержит много клеточных элементов. Импрегнация азотно-кислым серебром. Ув. х 200.

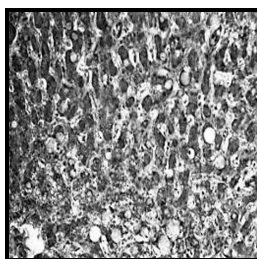


Рис. 1

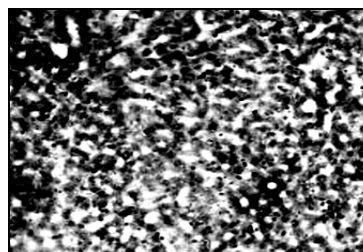


Рис. 2

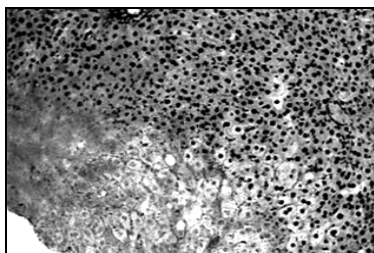


Рис. 3

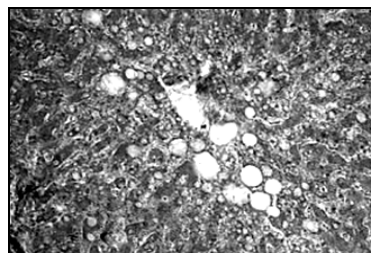


Рис. 4

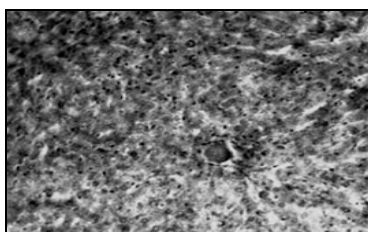


Рис. 5

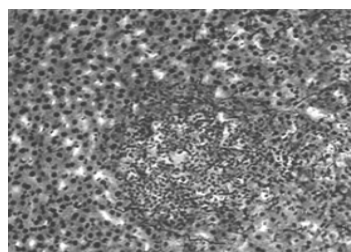


Рис. 6

Рис. 1. Печень после моделирования интоксикации хлороформом.

Определено формирование соединительной ткани с образованием большого количества атипичных долек, узлов регенерации и ацинусов, окруженных молодой волокнистой соединительной тканью. Молодая соединительная ткань содержала клеточные элементы, отдельные клетки печени, многочисленные желчные протоки и молодые коллагеновые волокна. В этих гипертрофированных прослойках соединительной ткани проходили сосуды воротной и печеночной вен. Печеночные вены были расширены, стенка их истончена, а междольковые и септальные вены сужены (рис. 6).

Оказалось, что очаги деструкции паренхимы печени после моделирования ХДЗП чередовались с практически интактной тканью. Определялась своеобразная мозаичность поражения печени. Причем, в большей степени поражались периферические отделы печени.

Таким образом, при интоксикации хлороформом в течение двух месяцев развивалось ХДЗП. Печеночные дольки подвергались перестройке, что проявлялось мозаичным сочетанием дистрофических и регенераторных

изменений. Это сопровождалось появлением мелких клеток, зачастую лишенных ядер, которые соседствовали с довольно большими печеночными клетками с крупными ядрами. Распространяющиеся из расширенных портальных полей лимфогистиоцитарно-плазматические воспалительные инфильтраты разрушали пограничную гепатоцитарную пластинку и проникали в перипортальное пространство, распространяясь в ряде случаев далеко вглубь дольки по ходу ступенчатых некрозов гепатоцитов. В связи с тем, что мультилобулярные некрозы паренхимы печени захватывали несколько долек, между двумя соседними портальными трактами или между портальными трактами и центральными венами образовывались мостовидные некрозы, которые разделяли дольку на характерные некротические септы. Эти процессы вызывали нарушение кровообращения и способствовали возникновению беспорядочной узелковой регенераторной реакции в уцелевших островках паренхимы, а также формированию ложных регенераторных долек различной величины.

Наряду с некротическими участками и участками с жировой дистрофией, в печеночной ткани определены участки с явлениями деструкции, которые захватывали центральные отделы дольки. В отдельных случаях (например, при интоксикации хлороформом или сочетанной интоксикации хлороформом с эмболией глицерином внутривенных ветвей воротной вены) деструкция захватывала всю дольку. Развивался портальный ЦП.

В ряде случаев в паренхиме печени определяли очаги полиморфно-клеточной инфильтрации (плазматические и гистиоцитарные клетки, лимфоциты и полиморфно-ядерные лейкоциты). Наличие таких очагов указывало не только на дегенерацию и воспаление, но и на пролиферативные процессы в печени. Печеночные клетки в зонах очаговых некрозов были увеличены в объеме и нередко образовывали розетковидные железистые структуры. Последнее указывало на сохранившуюся регенераторную активность клеток. Регенераторные процессы проявлялись увеличением доли двуядерных клеток, гипертрофией ядер гепатоцитов, увеличением числа ядрышек. По-видимому, это связано с адаптацией и развитием компенсаторно-приспособительных процессов, в частности, с усилением белково-синтетической функции клеток. В перспективе дальнейших исследований целесообразно изучить морфофункциональные изменения в печени при сочетанном экспериментальном воздействии хлороформа и алкоголя.

Литература

1. **Войнова Л. В.** Этиологическая и нозологическая структура заболеваний печени // Архив патологии. 2000. – №2. – С. 45 – 47.
2. **Хронический** вирусный гепатит и алкогольная печень: клинкоморфологические корреляции /Танащук Е. Л., Секамова С. М., Серов В. В., Попов И. В. // Архив патологии. – 2000. – №3. – С. 37 – 42.
3. **Endoscopic** ligation for non-esophageal variceal upper gastrointestinal hemorrhage /Wong

R.M., Ota S., Katoh A., Yamauchi A., Arai K., Kaneko K., Yazawa M., Matsuzaki F. // Endoscopy. – 1998. – Vol. 30(9). – P. 774 – 777. **4. Hematemesis.** American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria / Gomes A. S., Levin D. C., Bettmann M. A., Grollman J. H. , Henkin R. E., Hessel S. J., Higgins C. B., Kelley M. J., Needleman L. B., Polak J. F., Stanford W., Wexler L., Abbott W., Port S. // Radiology. – 2000. – Vol. 215, Suppl. – P. 113 - 119. **5. Jutabha R., Jensen D.** Management of upper gastrointestinal bleeding in the patient with chronic liver disease // Med. Clin. North Am. – 1996. – Vol. 80(5). – P. 1035 – 1068. **6. Outpatient** care of upper gastrointestinal hemorrhage not related to portal hypertension /Almela P., Benages A., Peiro S., Grau F., Minguez M., Pena A., Pascual I., Mora F.// Med. Clin. (Barc). – 2000. – Vol. 114, Suppl 2. – P. 68 – 73. **7. Upper** gastrointestinal bleeding – Review of our ten years results /Depolo A., Dobrila-Dintinjana R., Uravi M., Grbas H., Rubini M. // Zentralbl. Chir. – 2001. – Vol. 126 (10). – P. 772 – 776.

Summary

The intoxication by chlorophorm was modeled in 15 Wistar rats. Dystrophy and regenerative changes in the liver were established. It connect with adaptation and compensatory processes and high level of protein synthesis.

УДК 612.1.8.062 - 057.87

О. А. Баев

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА И РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА

Надежным индикатором уровня приспособительных реакций в условиях интенсивных физических нагрузок служит функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, которая наиболее оперативно реагирует на мышечные усилия и лимитирует работоспособность организма [4; 5; 8; 9; 13]. Однако, проведенный анализ научной литературы не позволяет утверждать, что существует полное единодушие в понимании закономерностей формирования устойчивых приспособительных реакций сердечно-сосудистой системы. Довольно часто встречаются неоднозначные, противоречивые и даже противоположные взгляды в этой плоскости. Особенно это касается изменений таких параметров центральной гемодинамики, как ударный и минутный объемы левого желудочка, изменений артериального давления, проблемы соотношения процессов гипертрофии миокарда и дилатации полостей сердца при физических нагрузках той или иной направленности [1; 2; 4; 5; 6; 7; 8; 11; 12]. Недостаточное внимание уделяется проблеме взаимосвязи данных ультразвуковых исследований сердца с электрокардиографическими признаками гипертрофии

миокарда. Поэтому дальнейшие исследования в этой области являются актуальными. Без определения четких критериев физиологической адаптации сердечно-сосудистой системы невозможно оценить характер изменений, которые происходят в организме при длительных физических нагрузках, прогнозировать возможность нарушений состояния здоровья и рационально организовать процесс физического воспитания.

Проведены лонгитудинальные и срезовые исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма у 120 юношей в возрасте от 18 до 20 лет. Основную группу составили студенты Института физического воспитания и спорта ЛНУ имени Тараса Шевченка (представители видов спорта с циклической направленностью). В контрольную группу вошли студенты других факультетов университета – юноши соответствующего возраста, не занимающиеся спортом и обучающиеся по обычной программе физического воспитания.

Ультразвуковое исследование сердца [14] проведено в М–модальном режиме с помощью диагностического комплекса „Радмир” (модель ТЕ 628А, Украина) в стандартных ультразвуковых проекциях. Исследование биоэлектрической активности сердца осуществляли с использованием комплекса автоматизированного снятия и анализа электрокардиограмм ЭКГ-100/2 (Украина). Из электрокардиографических признаков гипертрофии миокарда левого желудочка нами принимались во внимание следующие: резкое увеличение амплитуды зубца R (>26 мм) в отведении V5 или V6; резкое увеличение амплитуды зубца S (>24 мм) в отведении V1 или V2; сумма $RV5(6) + SV1(2) > 34$ мм [3].

Полученный экспериментальный материал обработали методами параметрической и непараметрической статистики с помощью программы Statistica for Windows 5.0.

Лонгитудинальные ультразвуковые исследования показали, что влияние на организм длительных тренировочных нагрузок привело к существенным изменениям морфометрических параметров сердца. Так, у 19 и 20-летних юношей основной группы диаметр полости левого предсердия (ЛП), конечные диастолический (КДР) и систолический (КСР) размеры левого желудочка (ЛЖ) достоверно превышают аналогичные величины в контроле. Кроме того, в процессе возрастной динамики выявлено достоверное ($p < 0,05 - 0,01$) увеличение параметров ЛП и КДР с $2,82 \pm 0,04$ см и $5,0 \pm 0,05$ см у 18-летних до $2,98 \pm 0,04$ см и $5,17 \pm 0,06$ см у 20-летних юношей основной группы. Показатели толщины задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖд) и межжелудочковой перегородки (МЖПд) во время диастолы сердца у юношей основной группы также достоверно превышают контрольные величины. В процессе возрастной динамики величины МЖПд достоверно возросли с $0,89 \pm 0,03$ см у 18-летних до $0,98 \pm 0,03$ см у 20-летних юношей основной группы (табл. 1).

Таблица 1

Морфофункциональные характеристики сердца юношей основной и контрольной групп ($X \pm m$)

Показатели Эхо КГ	Этапы исследования					
	I (18 лет)		II (19 лет)		III (20 лет)	
	группа (n = 30/30)					
	основная	контроль	основная	контроль	основная	контроль
ЛП, см	2,82 ±0,04	2,71 ±0,04	2,91 ±0,03	2,75 ±0,04**	2,98 ±0,04#	2,76 ±0,04***
КСР, см	3,29 ±0,04	3,17 ±0,05	3,34 ±0,04	3,19 ±0,04*	3,41 ±0,04	3,26 ±0,04**
КДР, см	5,0 ±0,05	4,88 ±0,06	5,17 ±0,06#	4,93 ±0,06**	5,27 ±0,06##	4,94 ±0,06***
КСО, мл	44,2 ±1,5	40,5 ±1,4	45,9 ±1,5	40,9 ±1,4*	48,2 ±1,4	43,2 ±1,3*
КДО, мл	118,9 ±2,7	112,4 ±3,1	128,2 ±3,3#	115,3 ±3,6*	134,5 ±3,8##	115,9 ±3,6***
МЖПд, см	0,89 ±0,03	0,8 ±0,04	0,93 ±0,03	0,8 ±0,03*	0,98# ±0,03	0,82 ±0,03**
ЗСЛЖд, см	0,91 ±0,03	0,84 ±0,03	0,95 ±0,03	0,86 ±0,02*	0,99 ±0,03	0,88 ±0,03**
ММЛЖ, г	130,4 ±5,1	116,0 ±6,0	141,2 ±5,1	120,3 ±6,3*	150,7 ±5,5##	123,3 ±5,7**
УО, мл	74,7 ±1,6	71,9 ±2,4	82,3 ±2,2##	74,4 ±2,9*	86,3 ±2,8###	72,8 ±3,0**

Примечание. Достоверность разницы: групп -* ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), *** ($p < 0,001$); между результатами II, III этапов и I этапа исследований - # ($p < 0,05$), ## ($p < 0,01$), ### - ($p < 0,001$).

Проведенные исследования выявили увеличение показателей функциональных объемов (КДО, КСО) и массы миокарда левого желудочка сердца (ММЛЖ) у юношей основной группы при сравнении с контролем. Динамика возрастных изменений показателей заключается в достоверном увеличении ММЛЖ и КДО с $130,4 \pm 5,1$ г и $118,9 \pm 2,7$ мл у 18-летних до $150,7 \pm 5,5$ г и $134,5 \pm 3,8$ мл у 20-летних юношей основной группы ($p < 0,01$). Очевидно, выявленный характер изменений параметров левого желудочка сердца свидетельствует о наличии морфофункционального резерва. По мнению некоторых авторов, он может быть мобилизован при физических нагрузках [8; 11; 12]. Как показали исследования, динамика изменений ударного объема левого желудочка (УО) заключалась в его увеличении по мере возрастания длительности влияния физических нагрузок на организм. Необходимо

отметить и увеличение параметров УО в основной группе при сравнении с контролем. Таким образом, следствием развития морфофункциональной адаптации сердца юношей стало усиление сократительной функции миокарда левого желудочка и возрастание его ударного объема. Анализ полученных данных и литературных источников позволяет предположить, что развитие морфофункциональной адаптации сердца юношей сопровождается не только активацией механизмов гомеометрической регуляции, ростом интенсивности пластических процессов и увеличением толщины сердечной мышцы. Необходимо также говорить и о совершенствовании механизмов релаксации, энергообеспечения сердечной мышцы, которые способствуют развитию тоногенной дилатации полостей левого желудочка [1; 2; 4; 5; 7; 8; 12].

При изучении биоэлектрической активности сердца выявлено, что амплитудные характеристики зубцов R и T электрокардиограммы (ЭКГ) юношей основной группы достоверно превышают контрольные значения. Это является признаком оптимизации процессов восстановления и обмена веществ в миокарде, улучшения его трофики, роста активности парасимпатических влияний на работу сердца (табл. 2).

Таблица 2.

Амплитуда зубцов (мм) и длительность интервалов (с) ЭКГ юношей основной и контрольной групп ($X \pm m$)

Элемент ЭКГ	Этапы исследования					
	I (18 лет)		II (19 лет)		III (20 лет)	
	группа (n = 30/30)					
	основная	контроль	основная	контроль	основная	контроль
R	15,2 $\pm 0,9$	12,6 $\pm 0,6^*$	15,9 $\pm 0,8$	12,8 $\pm 0,7^{**}$	16,5 $\pm 0,8$	13,2 $\pm 0,6^{**}$
T	3,8 $\pm 0,1$	3,3 $\pm 0,2^*$	4,2 $\pm 0,2$	3,4 $\pm 0,2^*$	4,5 $\pm 0,24\#$	3,5 $\pm 0,2^{**}$
R-R	0,92 $\pm 0,02$	0,83 $\pm 0,02^{**}$	0,97 $\pm 0,02$	0,88 $\pm 0,02^{**}$	0,99 $\pm 0,02\#$	0,86 $\pm 0,02^{***}$
P-Q	0,15 $\pm 0,003$	0,14 $\pm 0,003^*$	0,16 $\pm 0,005$	0,14 $\pm 0,004^{**}$	0,17 $\pm 0,005\#\#$	0,14 $\pm 0,005^{***}$
Q-T	0,36 $\pm 0,005$	0,34 $\pm 0,004^{**}$	0,37 $\pm 0,005$	0,35 $\pm 0,006^{**}$	0,38 $\pm 0,005\#$	0,35 $\pm 0,005^{***}$
T-P	0,45 $\pm 0,02$	0,36 $\pm 0,02^{***}$	0,48 $\pm 0,02$	0,38 $\pm 0,02^{***}$	0,49 $\pm 0,02$	0,37 $\pm 0,02^{***}$

Примечание. Достоверность разницы: – * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), *** ($p < 0,001$); между результатами II, III этапов и I этапа исследований - # ($p < 0,05$), ## ($p < 0,01$).

Параметры электрокардиограммы у юношей основной группы при сравнении с контролем отличаются достоверно большей длительностью

кардиоцикла (R-R), электрической систолы (Q-T) и предсердно-желудочковой проводимости (P-Q). Длительность интервалов R-R, Q-T и P-Q у юношей основной группы достоверно увеличивалась и в процессе возрастной динамики. Выявленное увеличение длительности электрической диастолы сердца (T-P) у юношей основной группы отражает, очевидно, создание условий для лучшего кровенаполнения желудочков, повышения экономичности и эффективности работы сердца. Охарактеризованные изменения амплитудных и временных параметров ЭКГ возникают под воздействием длительных физических нагрузок на организм, являются следствием повышения тонуса парасимпатических влияний и улучшения обменных процессов в миокарде.

Лонгитудинальный анализ соотношений КДО/ММЛЖ выявил признаки преобладания процессов дилатации полости левого желудочка (величины КДО/ММЛЖ превышают 1,2 мл/г) у 33,3-40,0 % юношей основной группы. Признаки преобладания процессов гипертрофии миокарда левого желудочка (величины КДО/ММЛЖ ниже 0,8 мл/г) выявлены только у 23,3-33,3 % обследованных (табл. 3). Таким образом, полученные нами данные не указывают на абсолютное преимущество одного из процессов при развитии морфофункциональной адаптации сердца юношей. Очевидно, в данном случае необходимо говорить о сбалансированности процессов гипертрофии и дилатации, поскольку у большинства обследованных величины КДО/ММЛЖ расположены в “умеренном” диапазоне от 0,8 до 1,2 мл/г.

Таблица 3.

Количество случаев (%) разного соотношения КДО и ММЛЖ у исследованных юношей основной (1) и контрольной (2) групп

Величины КДО/ММЛЖ	Этапы исследований					
	I (18 лет)		II (19 лет)		III (20 лет)	
	группа (n = 30/30)					
	1	2	1	2	1	2
<0,8	23,3	13,3	26,7	10,0	33,3	10,0
0,8 – 1,2	36,7	70,0	40,0	76,7	36,7	73,3
>1,2	40,0	16,7	33,3	13,3	30,0	16,7

В зависимости от колебаний величин коэффициента вариации (C_v), амплитудные значения ЭКГ-маркеров гипертрофии миокарда левого желудочка были отнесены нами к трем группам: с высокими, средними и низкими градациями значений. Группа значений считалась однородной если величины C_v не превышали или равнялись 10 %. У лиц с высокими и средними значениями критериев $RV_5(6)$ и $RV_5(6) + SV_1(2)$ нами выявлены достоверно большие величины КДО и ММЛЖ (табл. 4). Так, величины ММЛЖ в группах с высокими ($177,4 \pm 7,6$ г) и средними

(165,6±5,8 г) значениями RV5(6) достоверно ($p < 0,05 - 0,01$) превышают соответствующий показатель в группе с низкими значениями (146,3±5,5 г). Показатели ММЛЖ у лиц с высокими (185,6±7,2 г) и средними (171,1±7,0 г) значениями RV5(6) + SV1(2) оказались достоверно ($p < 0,05 - 0,001$) большими, чем аналогичная величина в группе низких значений (149,4±6,4 г). Сведения о связи между электрокардиографическими признаками гипертрофии миокарда и результатами ультразвукового исследования сердца представлены и в работах других авторов [1; 2]. Выявленные в результате наших исследований закономерности подтверждаются корреляционным анализом данных. Достоверные корреляционные связи выявлены между ММЛЖ и RV5(6) ($r = 0,49$), КДО и RV5(6) + SV1(2) ($r = 0,40$), ММЛЖ и RV5(6) + SV1(2) ($r = 0,58$).

Таблица 4.

Показатели ЭхоКГ у юношей ($n = 120$) с разной градацией значений электрокардиографических маркеров гипертрофии миокарда ЛЖ

Показатель и ЭхоКГ	Характеристики ЭКГ					
	RV5(6)			RV5(6) + SV1(2)		
	10-17 мм	18-25 мм	>26 мм	22-33 мм	34-45 мм	>46 мм
КДО, мл	129,1 ±4,4	140,7 ±4,9	148,0 ±5,7*	127,5 ±4,9	145,2 ±5,2*	150,0 ±6,0**
ММЛЖ, г	146,3 ±5,5	165,6 ±5,8*	177,4 ±7,6**	149,4 ±6,4	171,1 ±7,0*	185,6 ±7,2***

Примечание. Достоверность разницы между показателями групп с высокими и средними значениями и показателями группы с низкими значениями ЭКГ – “маркеров” гипертрофии миокарда - * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), *** ($p < 0,001$).

Таким образом, под воздействием длительных физических нагрузок происходит развитие морфофункциональной адаптации сердца, сопровождающейся процессами тоногенной дилатации полостей и гипертрофией миокарда левого желудочка, увеличением его ударного объема и контрактильности миокарда. Выявленные приспособительные изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы организма направлены на повышение адаптационных возможностей, достижение оптимального и экономного уровня функционирования. Биоэлектрическая активность сердца в условиях влияния длительных физических нагрузок характеризуется увеличением длительности кардиоцикла, предсердно-желудочковой проводимости, электрической систолы и диастолы сердца, повышением амплитуды зубцов электрокардиограммы. Достоверные отличия между величинами конечного-диастолического объема и массы миокарда левого желудочка

у лиц с разной градацией RV5(6) и RV5(6) + SV1(2) подтверждаются корреляционным анализом и свидетельствуют о наличии связей между характером морфофункциональных изменений работы сердца и ЭКГ-“маркерами” гипертрофии миокарда левого желудочка.

Литература

- 1. Агаджанян М. Г.** «Спортивное сердце» с позиций оценки степени гипертрофии левого желудочка // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, №3. – С. 125–128.
- 2. Агаджанян М. Г., Бурякин Ф. Г.** Кардиологические показатели, отражающие долговременную и срочную адаптацию борцов к нагрузкам // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №6. – С. 48–57.
- 3. Амосова К. М.** Клінічна кардіологія: У 2 т. – К.: Здоров'я, 2002. – Т.1. – 992 с.
- 4. Белозерова Л. М., Сиротин А. Б., Янеев А. И.** Возрастные особенности сердечно-сосудистой системы и работоспособности спортсменов - лыжников // Клиническая геронтология. – 2000. - № 5–6. – С. 27–32.
- 5. Беляева Л. М., Приходько В. И.** Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы юных пловцов, достигших высоких спортивных результатов // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 9. – С. 2–5.
- 6. Викулов А. Д., Карпов Н. Ю., Смирнов И. Ю.** Некоторые закономерности кровообращения у высококвалифицированных спортсменов – пловцов // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, №1. – С. 87–94.
- 7. Граевская Н. Д., Гончарова Г. А., Калугина Г. Е.** Еще раз к проблеме “спортивного сердца” // Теория и практика физической культуры. – 1997. – №4. – С. 2–5.
- 8. Дембо А. Г., Земцовский Э. В.** Спортивная кардиология: Руководство для врачей. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
- 9. Дорофеева Е. Е.** Оценка адаптации спортсменов высокой квалификации – критерий повышения спортивного мастерства и профилактика заболеваний спортсменов // Перспективи розвитку спортивної медицини і лікувальної фізкультури ХХІ століття. Матеріали з'їзду. – Одеса: Чорномор'я, 2002. – С. 69–76.
- 10. Журавлева А. И., Граевская Н. Д.** Спортивная медицина и лечебная физкультура: Руководство. – М.: Медицина, 1993. – 432 с.
- 11. Земцовский Э. В.** Спортивная кардиология. – СПб.: Гиппократ, 1995. – 448 с.
- 12. Качан Ю. Н., Нечаева Г. И., Рождественский М. Е.** Эхоморфофункциональные “маркеры” энергетического обмена в миокарде у спортсменов – представителей циклических видов спорта // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 3. – С. 22 – 27.
- 13. Платонов В. Н.** Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская лит., 1997. – 583 с.
- 14. Стругтынский А. В.** Эхокардиограмма: анализ и интерпретация: Учеб. пособие. – М.: МЕДпресс-информ, 2001. – 208 с.

Summary

Impact of long-termed physical loads on functional state of blood circulating system of young men organisms has been investigated. It is shown that the adaptation process to training loads is accompanied by development of moderate dilatation and mass increase of left myocardium ventricle. Results of electro-cardio-graphic researches are evidences of positive changes in bioelectrical heart activity of young men under influence of long physical loads. It was exposed to communication between the electro-cardio-graphy signs of hypertrophy of myocardium of left ventricle and results of ultrasonic research of heart.

УДК [613.263+613.292]:615.356

Т. І. Галдун, О. В. Нечасва

ДО ВУГЛЕВОДІВ ЇЖІ ТА ІНОЗИТУ ПРИ ЛІКУВАННІ ТА ПРОФІЛАКТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ

На сучасному етапі розвитку суспільства кожна людина розуміє, що її здоров'я та довголіття безпосередньо залежать від їжі. Різке погіршення екологічного стану пов'язане з технічним прогресом помітно вплинуло на якісний її склад, що, в свою чергу, призвело до появи нових і різкого зростання кількості старих відомих захворювань, обумовлених неправильним харчуванням населення. Тому вчені всього світу приділяють увагу розвитку науки про фізіологію та біохімію харчування, що сприяє не лише формуванню висококваліфікованих фахівців у галузі харчування, а й оптимізації структури асортименту харчових продуктів, призначених для різних верств населення [4].

Метою досліджень було дати стислу характеристику макро- та мікронутрієнтів харчових продуктів, розкрити їхню харчову, біологічну й фізіологічну цінність для організму людини. Приділити увагу висвітленню проблеми застосування біодобавок, як альтернативи лікарським препаратам.

Було встановлено, що ідея покращання здоров'я населення шляхом створення умов для раціонального здорового харчування отримала офіційне визнання в Україні в 1992 р. коли уряд України підписав Всесвітню декларацію по харчуванню [4].

При визначенні розмірів виробництва харчових продуктів і їх якості, а також при розробці режиму раціонального харчування населення за основу береться робота по зіставленню потреби людини в харчових речовинах з хімічним складом продуктів (табл. 1) [5].

Приділимо увагу вуглеводам, що складають 80 % сухої маси рослинних і 2 % маси тваринних організмів. Це моносахариди (глюкоза,

Таблиця 1

Формула збалансованого харчування

Харчові речовини	Денна потреба, г	Харчові речовини	Денна потреба, мг
Вода	1750–2200	Мінеральні речовини	
питна (вода, чай, кава)	800–1000	кальцій	800–1000
у супах	250–500	фосфор	1000–1500
у продуктах харчування	700	натрій	4000–6000
Білки,	80–100	калій	2500–5000
зокрема тваринні	50	хлориди	5000–7000
Незамінні амінокислоти		магній	300–500
триптофан	1	залізо	15
лейцин	4–6	цинк	10–15
ізолейцин	3–4	марганець	5–10
валін	3–4	хром	0,20–0,25
треонін	2–3	мідь	2
лізин	3–5	кобальт	0,1–0,2
метіонін	2–4	молібден	0,5
фенілаланін	2–4	селен	0,5
Замінні амінокислоти		фториди	0,5–1,0
гістидин	1,5–2	йодиди	0,1–0,2
аргінін	5–6	Вітаміни	
цистин	2–3	аскорбінова кислота (С)	50–70
тирозин	3–4	тіамін (В ₁)	1,5–2,0
аланін	3	рибофлавін (В ₂)	2,0–2,5
серин	3	нікотинамід (ніацин, РР, В ₃)	15–25
глутамінова кислота	16	пантотенова кислота (В ₃)	5–10
аспарагінова кислота	6	піридоксин (В ₆)	2–3
пролін	5	ціанкобаламін (В ₁₂)	0,002–0,005
гліцин	3	біотин (Н)	0,15–0,30
Вуглеводи	400–500	холін (ліпотропний, В ₄)	500–1000
крохмаль	400–450	біофлавоноїди (рутин, катехін, гесперидин, Р)	25
моно- і олігосахариди	50–100	фолієва кислота (В ₉ , В ₁₀ , В ₁₁)	0,2–0,4
Органічні кислоти		кальциферол (D)	0,0025–0,01 (100–400ме.)
(лимонна, молочна і т.п.)	2	ретинол (А)	1,5–2,5
Баластні речовини		у розрахунку на β-каротин	3,0–5,0
(клітковина і пектин)	25	токоферол α-, β-, γ- (Е)	10–20 (5–30)
Жири,	80–100	філохінон (К)	0,2–3,0
зокрема рослинні	20–25	ліпоєва кислота (6, 8	
незамінні поліненасичені		тіоктова кислота)	0,5
жирові кислоти	2–6	мезоінозит (інозит), В ₈	500–1000
холестерин	0,3–0,6	Енергетична цінність	
фосфоліпіди	5	ккал	2850
		кДж	11 900

фруктоза, галактоза тощо), олігосахариди (сахароза, мальтоза, лактоза тощо), полісахариди (крохмаль, глікоген, целюлоза, пектинові речовини тощо), що виконують ряд біологічних функцій, а саме: основне джерело енергії для забезпечення метаболічних реакцій організму та резервний енергетичний фонд. У тканинах організму людини роль останнього виконує глікоген. Під час окислення 1 г вуглеводів виділяється 3,75 ккал (17,2 кДж) енергії. За їх рахунок забезпечується 60–70 % добової енергетичної цінності харчового раціону. Важлива роль вуглеводів полягає в енергозабезпеченні клітин головного мозку, де глюкоза – основне енергетичне джерело, що забезпечує нормальне функціонування центральної нервової системи;

- структурна функція (компоненти мембранних систем і внутрішньоклітинних включень; входять до складу кісткової та сполучної тканини, виконуючи опорну функцію);

- глюкоза, як обов'язковий компонент біологічних рідин організму, бере участь у забезпеченні осмотичних процесів;

- підтримка гомеостазу – сталості внутрішньоклітинного середовища (глюкуронова кислота утворює з деякими токсичними речовинами нетоксичні складні ефіри, що виділяються з сечею);

- у складі біополімерів – нуклеїнових кислот, глікопротеїдів, мукополісахаридів, нуклеотидних коферментів, гліколіпідів і глікопептидів забезпечують міжклітинні контакти, мембранну проникність та імунні реакції організму;

- спеціалізовані функції вуглеводів та їх похідних (гепарин попереджає зсідання крові в судинах, гіалууронова кислота перешкоджає проникненню бактерій через клітинну оболонку тощо) [3; 4].

Доросла людина масою 60–70 кг при фізичному навантаженні середньої важкості повинна споживати 500–600 г вуглеводів на добу, а при важкій фізичній праці ще більше – 630 г (табл. 2). За умови легкого навантаження частка вуглеводів повинна становити S добової потреби організму в енергії, оскільки надмірне споживання вуглеводів сприяє їхньому частковому перетворенню в жири та розвитку ожиріння [4].

Важливим є збалансованість окремих вуглеводів (добова фізіологічна норма споживання крохмалю становить 350–400 г, цукру – 50–100 г, клітковини й пектинів – 25 г). Близько 70 % вуглеводів, які надходять до організму, окислюються до вуглекислого газу та води, 20–25% – перетворюються в жири – 2–5 % – використовується для синтезу глікогену. При надмірному споживанні вуглеводів на жири перетворюється до 35–40 % вуглеводів і до 9–12 % відкладається у вигляді глікогену [4].

Вуглеводи поділяються на засвоювані та незасвоювані. Моносахариди (фруктоза, глюкоза, галактоза, маноза), олігосахариди (цукроза, лактоза, мальтоза тощо), полісахариди (крохмаль, глікоген, інουλін, розчинні пектинові речовини) – це засвоювані вуглеводи. Вони легко перетравлюються, всмоктуються й беруть участь у метаболічних

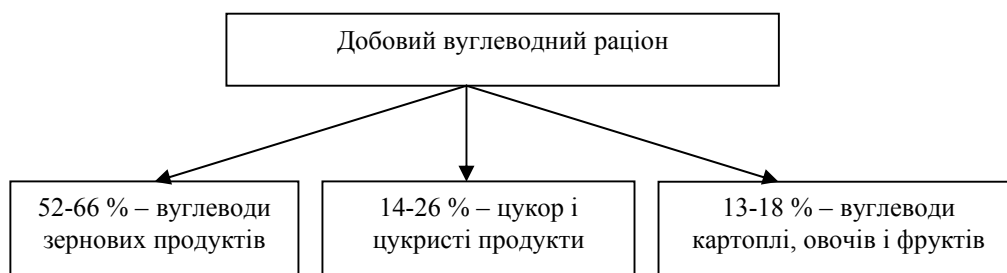
процесах. Незасвоювані вуглеводи, що є полісахаридами (целюлоза, геміцелюлози, протопектин), не розщеплюються ферментами травлення.

Таблиця 2.

Добова потреба організму у вуглеводах

Вік людини, вид трудової діяльності	Вуглеводи, г
Діти	
4–6 (років)	305
7–10	365
хлопчики 11–13	425
дівчатка 11–13	386
юнаки 14–17	485
дівчата 14–17	403
Дорослі	
при розумовій праці	430
при фізичній праці	
легкій	490
середньої важкості	560
важкій	630

Схема 1.



Целюлозу з домішками геміцелюлоз та лігніну об'єднують під назвою «харчова клітковина» або «сира клітковина». Вона впливає на стан моторної функції травної системи й протікання ліпідного обміну. Гадають, що дефіцит у діеті клітковини є чинником, що сприяє розвитку ожиріння, жовчно-кам'яної хвороби, серцево-судинних захворювань.

Споживання клітковини населенням західноєвропейських країн складає близько 5 г на день, вегетаріанцями цих країн – 20 г на день, а населенням деяких африканських – до 25 г. Характерно, що в країнах, де підвищені рівні споживання клітковини, такі захворювання товстого кишечника, як дивертикуліт і злоякісні новоутворення – рідкісні явища

на відміну від північної частини Америки або Західної Європи. Пектини сприяють також зниженню концентрації токсичних продуктів життєдіяльності мікробів в шлунково-кишковому тракті людини, послаблюють токсичну дію деяких інших шкідливих речовин (свинцю тощо) [3; 4; 5].

Найбільшу харчову цінність серед моносахаридів альдоз мають глюкоза, галактоза, маноза, ксилоза; серед кетоз – фруктоза. До 20 % маси споживаних вуглеводів приходить на фруктозу та глюкозу.

Фруктоза рекомендується людям, хворим на діабет, оскільки її обмін в організмі відбувається за участю ферментів, незалежних від гормону інсуліну. Фруктоза дуже солодка (солодкість фруктози – 173; цукрози – 100, інвертного цукру – 130; глюкози – 74; сорбози – 48; ксилози – 40; мальтози – 32; галактози – 32; лактози – 16). Це дозволяє використовувати її в менших кількостях для надання солодкого смаку продуктам і напоям. Останнє важливо для створення раціонів з обмеженою калорійністю [1; 4].

Хімічний ізомер глюкози інозит (B_8) був однією з перших харчових речовин, використаних К. Пфейфер, Р. Аткинс в якості ліків. Як показали наукові експерименти, інозит залишається яскравим прикладом безпечної природної біодобавки, яка фактично знімає необхідність у цілій категорії потенційно шкідливих ліків: транквілізаторів і снодійних. У людей, госпіталізованих з приводу депресії, вміст інозиту в крові часто низький. Дефіцит цієї поживної речовини посилюють препарати літію, що використовуються для лікування маніакально-депресивного психозу. Цілком природно, що відновлення запасів інозиту може приводити до підняття настрою. Як показали два незалежних дослідження, добове приймання інозиту в дозах від 6 до 12 г протягом 4 тижнів значно полегшувало симптоми депресії. У групі пацієнтів з хворобою Альцгеймера відновленню мови та орієнтації сприяв інозит у дозах 6 г на день [2].

Джерело інозиту – грудне молоко. Раніше виробники рецептур для новонароджених не звертали на нього уваги. У наш час більшість сумішей для немовлят його містять. Переконайтесь у цьому, поглянувши на етикетку! Новонародженим інозит потрібен для росту нервів. У недоношених дітей він посилює шанс на виживання, перешкоджає втраті зору через ретинопатію й запобігає розладам дихання.

Нервові клітини хворих на діабет легко втрачають інозит. Вважають, що ця втрата відповідальна за периферичну невропатію – хворобливе руйнування нервів у кінцівках у результаті багаторічного розладу рівноваги вмісту цукру в крові. Відзначено полегшення болі й покращання функцій нервів у пацієнтів з невропатією через щоденний прийом 1 г інозиту. Важлива добавка до лікування – вітамін С [2].

Інозит, холін і метіонін пов'язані з процесами переробки жирів у печінці, що є причиною їх наукової назви ліпотропних речовин, або паліїв жирів. У багатьох тучних людей, чиєю основною перепороною на

дорозі до схуднення є сповільнений метаболізм, добавки цієї трійки речовин можуть спонукати організм спалювати надлишковий жир [2; 5].

Споживаючи багато свіжих цільнозернових продуктів, молока й деяких видів м'яса, ми змогли б забезпечити щоденне надходження в організм до 1 г інозиту. Але значна частина цієї кількості була б у вигляді не дуже гарно засвоюваної клітковини. Тому для задоволення більшості наших основних потреб необхідні додавання інозиту [2; 5].

Метіонін містять молочні продукти, м'ясо, риба, яйця, салат, шпинат, картопля, буряк, гриби, особливо білі, бобові, гречана крупа, пшоно, толокно, мука грубого помелу. А основне джерело фосфатиду холіну (вітаміну антисклеротичної дії) – курячий та перепелиний жовток, телятина та крільчатина, крупи, особливо горох та соя, мука грубого помелу, а також жирні молочні продукти (вершки, сметана, сир, кефір) та кумис. Останній – це газований напій з кобилячого молока. Він вгамовує спрагу, відрізняється гарним засвоюванням білків, як усі кисломолочні продукти; багатший за свіже молоко на вітаміни групи В, бідніший на лактозу, дуже рідко – причина алергії, має цілющі властивості (згадаймо кумисолікувальні установи, організовані лікарем Постниковим під Самарою у зв'язку з епідемією туберкульозу) [1; 5].

Таким чином, продукти харчування, їх макро- й мікронутрієнти – важливий біологічний фактор забезпечення життєдіяльності людини, росту організму, здоров'я, працездатності, творчої активності всіх вікових категорій населення, попередження старіння та захворювань.

Література

- 1. Азбука харчування.** Рациональное харчування людини / За ред. І. І. Столмакової, І. О. Мартинюка. – Львів: Світ, 1991. – 200 с.
- 2. Аткинс Р.** Биодобавки доктора Аткинса. Природная альтернатива лекарствам при лечении и профилактике болезней. – М.: «Рипол классик», Трансперсональный институт, 2000. – 480 с.
- 3. Босчко Ф. Ф.** Біологічна хімія. – К.: Вища школа, 1995. – 536 с.
- 4. Орлова Н. Я.** Фізіологія та біохімія харчування. – К.: Київ. держ. торг.- екон. ун-т, 2001. – 248 с.
- 5. Химический состав пищевых продуктов /** Под ред. И. М. Скурихина, В. В. Шатерникова. – М.: Пищевая пром-сть, 1984. – 240 с.

Summary

The short characteristic of the macro- and micronutrients of foodstuffs mostly of the plant origin was done, their food, biological and physiological value for a human organism was opened. A high emphasis placed upon the problem of using the biological additions as the alternative for the medications.

Т. І. Галдун, В. О. Савченко, Я. О. Багаєва

ДО ВУГЛЕВОДІВ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, ЦУКРОЗАМІННИКІВ ТА КЛІТКОВИНИ ЯК БІОДОБАВКИ

Існує широкий спектр речовин, які допомагають травленню – від клітковини до маловідомих цукрів, які мають особливі корисні властивості. Прیدілимо увагу всім вуглеводам, від розчинних цукрів до малозасвоюваної клітковини [2; 3; 6].

Нами було поставлено за мету розкрити харчову, біологічну, фізіологічну цінність для організму людини вуглеводів. Прیدілити увагу цукрозамінникам, їх класифікації, впливу на організм і значенню клітковини у вигляді біодобавок.

Було встановлено, що глюкоза й фруктоза – моносахариди, що легко перетравлюються в організмі людини, всмоктуються й беруть участь у метаболічних процесах. Вони містяться в медові, плодах, овочах і в незначних кількостях в інших продуктах (табл. 1) [1; 3; 6].

Основними серед олігосахаридів є дисахариди цукроза й лактоза.

Цукроза – основний цукор цукрового буряка (24 %) і цукрової тростини (26 %). Вміст її у виробленому з них цукрі – 99,9 %. Це також природний цукор багатьох плодів і овочів. Природна цукроза засвоюється краще, ніж цукроза цукру. За останні 160 років стрімко збільшилось споживання цукру (в Україні людиною споживається в середньому на добу 70–100 г цукру). За даними ВООЗ споживання цукру в країнах з великою тривалістю життя становить від 25 до 81 г на добу (у середньому 56 г), а в інших країнах – від 87 до 136 (у середньому 118). Зловживання ним може викликати порушення обміну речовин і виникнення цукрового діабету. Обмеження споживання цукру (добова норма 50 г) необхідно починати вже з дитячого віку [1; 4; 6].

Лактоза – важливий вуглевод у період грудного годування й під час штучного годування немовлят. Її вміст у продуктах відображає табл. 2. Гідроліз лактози в кишечнику відбувається повільно, що обмежує процеси бродіння. Надходження лактози до травного тракту обумовлює розвиток молочнокислих бактерій, які є антагоністами бактерій гниття.

Ксиліт, сорбіт, маніт є похідними вуглеводів. Солодкий їх смак виражений менш інтенсивно, ніж у цукру. Сорбіт має гіркуватий присмак. Енергетична цінність маніту становить 2 ккал/г, сорбіту – 3,5; ксиліту – 3,7 ккал/г. Цукрозамінники виявляють послаблюючу дію на організм, розщеплюються до CO₂ та H₂O, не викликають підвищення рівня глюкози в крові, тому їх використовують у раціонах людей, хворих на діабет.

Таблиця 1.

Вміст моносахаридів і дисахаридів цукрози в продуктах харчування

Продукти	Вміст, г/100 г		
	глюкози	фруктози	цукрози
Мед	34	35	2...3
Кавун	2,4	4,3	4,2
Диня	1,1	2,0	5,9
Гарбуз	2,6	0,9	0,5
Абрикос	2,2	2,8	6,0
Вишня	5,5	4,5	0,3
Груша	1,8	5,2	2,0
Персик	2,0	1,7	4,8
Черешня	5,5	4,5	0,6
Яблука	2,0	5,5	1,5
Апельсин	2,4	2,2	3,5
Лимон	1,0	1,0	1,0
Мандарин	2,0	1,6	4,5
Виноград	7,3	7,2	0,5
Полуниця	2,7	2,4	1,1
Журавлина	2,5	1,1	0,2
Малина	3,9	3,9	0,5
Обліпіха	3,6	1,2	0,2
Чорна смородина	1,5	4,2	1,0
Баклажани	3,0	0,8	0,4
Капуста	2,6	1,6	0,4
Картопля	0,6	0,1	0,6
Цибуля ріпчаста	1,3	1,2	6,5
Морква	2,5	1,0	3,5
Огірки	1,3	1,1	0,1
Перець солодкий	2,1	2,4	0,7
Буряк столовий	0,3	0,1	8,6
Томати	1,6	1,2	0,7
Хліб житній	0,12	0,15	0,02
Батони	0,57	1,01	0,04
Макаронні вироби	0,09	0,03	0,09

Таблиця 2

Вміст лактози в молочних продуктах

Продукти	Вміст лактози, г/100 г	Продукти	Вміст лак-този, г/100 г
Молоко:		Простокваша	4,1
коров'яче	4,8	Ацидофілін	3,8
кобиляче	5,8	Йогурт	3,5
козине	4,5	Кумис	5,0
Сир кисломолочний:		Молоко сухе	37,5
нежирний	1,8	Молоко згущене	9,5
жирний	2,9	Какао зі згущеним	
Вершки 20%-ної жирності	3,7	молоком	11,4
Сметана 30%-ної жирності	3,1	Кава зі згущеним молоком	9,0
Кефір жирний	3,6		

Стевіозид (сахарол) отримують із листя рослини стевія. У Південній Америці ця культура століттями використовується як підсолоджувач. Її культивують і в Україні. Стевія містить низькокалорійні глікозиди – стевіозиди (сахарол). Це третій природний солодоц світу. Шкідливої дії на стан здоров'я не виявлено, тому її використовують у кондитерській промисловості та при консервуванні плодів та овочів [4–6].

Замінники цукру поділяють на натуральні, підсолоджувачі рослинного походження та солодкі речовини хімічної природи (схема 1).

Фруктоза в 1,7 рази солодша за цукор, і вона може засвоюватися без участі інсуліну. Відповідає цукру за калорійністю.

Аспартам складається з аспарагіну, фенілаланіну та метилового спирту. Енергетична цінність 4 ккал/г. Добова доза – 40 мг/кг маси тіла. Викликає головний біль. Сахарин має гіркуватий присмак. Різко обмежено його застосування в останні роки. Високі дози викликають рак сечового міхура. Циклакат заборонений в багатьох країнах світу, у тому числі в Україні, у зв'язку з канцерогенними властивостями [3 – 6].

Серед полісахаридів найбільше значення в харчуванні має крохмаль (гідролізується до мальтози, остання – до глюкози). Джерелом його є зернові, бобові, крупи, хлібобулочні вироби, картопля тощо. (табл. 3). Частка крохмалю – близько 80 % добової норми споживаних вуглеводів.

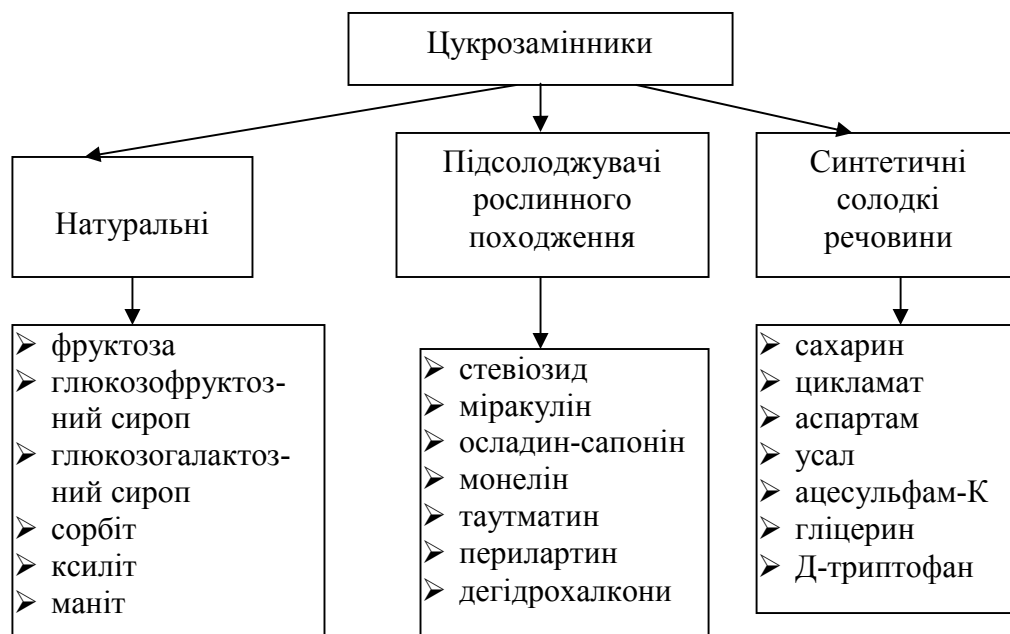


Схема 1. Класифікація цукрозаамінників

Глікоген – тваринний крохмаль – міститься в усіх тканинах організму людини та тварин (особливо багато його в печінці (2–10 %) і м'язах (0,3–1 %)), а також у грибах, дріжджах. Глікоген в організмі людини синтезується з глюкози, у період між прийманням їжі він розщеплюється та постачає організм глюкозою.

Так звана група "харчових волокон" включає як структурні полісахариди рослинних клітин (целюлозу, геміцелюлози, пектинові речовини), так і неструктурні полісахариди, які трапляються в натуральному вигляді в харчових продуктах (камеді, слизі), і лігнін (складний біополімер, складова деревини поряд з клітковиною та геміцелюлозами; містить ряд функціональних груп: гідроксильних, фенольних, метоксильних тощо; не гідролізується кислотами).

Целюлоза (клітковина) входить до складу клітинних оболонок рослин, відіграє структурну, опорну функцію, надаючи їм механічної міцності й еластичності. Клітковина не є джерелом глюкози, оскільки не перетравлюється в організмі травними ферментами. Проте деякі бактерії продукують фермент целюлазу, що каталізує розщеплення клітковиної до глюкози. Легше гідролізується ніжна клітковина (слабо інкрустована мінеральними речовинами), наприклад, картоплі та інших овочів. Фізіологічна роль клітковиної полягає в тому, що вона є стимулятором перистальтики кишечника людини [1; 4–6].

Таблиця 3

Середній вміст полісахаридів у харчових продуктах

Продукти	Вміст полісахаридів, г/100 г			
	крохмаль і декстрини	геміцелюлози	клітковина	пектинові речовини
Хліб житній	33	6,4	1,10	-
Хліб пшеничний (з борошна II с.)	43,8	4,1	0,40	-
Батони	47,0	3,4	0,15	-
Макаронні вироби	67,7	5,1	0,10	-
Крупа гречана	60,7	-	1,1	-
Рис	70,7	-	0,4	-
Пшоно	64,8	3,9	0,7	-
Горох	44,0	4,4	5,7	3,0
Квасоля	43,4	3,9	3,8	3,7
Баклажани	0,9	0,1	1,3	0,4
Капуста	0,1	0,5	1,0	0,6
Картопля	15,0	0,3	1,0	0,5
Цибуля ріпчаста	0,1	0,2	0,7	0,4
Морква	0,2	0,3	1,2	0,4
Огірки	0,1	0,1	0,7	0,4
Абрикос	0	0,3	0,8	0,7
Персик	0	0,2	0,9	0,7
Слива	0,1	0,2	0,5	0,9
Яблука	0,8	0,4	0,8	1,0
Смородина чорна	0,6	0,1	3,0	1,1

Геміцелюлози (напівклітковина) – група високомолекулярних полісахаридів, які розчиняються в слабких лужних розчинах і гідролізуються під дією слабких кислот з утворенням манози, галактози, арабінози, ксилози. Геміцелюлози зосереджені в шкірці плодів, овочів, оболонках зернових культур.

Пектинові речовини – полімери галактуранової кислоти, які поділяють на пектин (розчинний у воді) та протопектин (нерозчинний у воді). У присутності цукру та кислот вони утворюють гелі. Ця їх властивість використовується при виробництві желе, джему, мармеладу, пастили, зефіру тощо. Протопектин обумовлює міцність клітинних оболонок, твердість незрілих плодів. Під дією протопектинази він розщеплюється на розчинний пектин і, можливо, арабан. Джерело пектинових речовин – фрукти, ягоди та овочі [6].

Надмірне харчування людей рафінованими, максимально звільненими від харчових волокон продуктами (вироби із пшеничного борошна вищих сортів, манна крупа, рис, макаронні вироби, цукор, льодяникова карамель), має несприятливі наслідки для здоров'я людини. Через відсутність у раціоні харчових волокон послаблюється рухальна активність товстого кишечника, відбувається його зашлакованість, що призводить до розвитку геморою, зміни складу мікрофлори кишечника, гальмуванню біосинтезу ряду вітамінів, утворенню токсинів, у тому числі канцерогенних, і збільшенню їх всмоктування [5; 6]. Дію харчових волокон, які надходять з їжею до кишечника людини, показує схема 2.



Схема.2. Дія харчових волокон у кишечнику

Специфіка дії харчових волокон на організм дуже різноманітна (схема 3). Нестача волокон у харчуванні сприяє не лише розладу функцій кишечника, а й передчасному старінню, ожирінню, розвитку цукрового діабету, серцево-судинних захворювань, холециститу, карієсу тощо. Але

надлишок їх у раціонах також несприятливо діє на організм (порушуються процеси всмоктування в кишечнику).



Схема 3. Специфіка фізіологічної дії харчових волокон

Оскільки їжа, яка бідна клітковиною, у меншій мірі забезпечує довготривале насичення, ми почали переїдати. Не дуже дивним результатом цього став той факт, що двадцяте століття можна назвати сторіччям огрядності. Те, що американці буквально перевершують усіх у світі в надмірній вазі, багато в чому обумовлено надлишковим споживанням рафінованих продуктів, що містять мало клітковини [2].

Уже впродовж десятиліть ряд лікарів спонукають своїх пацієнтів обмежувати споживання вуглеводів (якщо в них надмірна вага) та їсти більше клітковини. Для багатьох із них це створює дилему й вимагає індивідуального підходу. Їм необхідні джерела клітковини, які містять малі або помірні кількості вуглеводів, так що їм нерідко рекомендують листові зелені овочі, свіжозмелене борошно або крупу з льняного насіння, горіхи та насіння. Для тих, кому не треба обмежувати споживання вуглеводів, прекрасними джерелами можуть бути цілнозернові продукти, фрукти й боби. Тільки не можна вважати, що оскільки клітковина корисна, то можна їсти стільки цілнозернових продуктів, багатих вуглеводами, скільки заманеться. Багато людей ставить у скрутне становище той факт, що дуже велика кількість вуглеводів зробить їх товстими. Для тих, хто стоїть перед цією дилемою, кращий спосіб підвищити споживання клітковини – це приймати добавки [2; 7].

Прийом клітковини у вигляді добавок означає, що можна сповна використовувати всі корисні якості цієї поживної речовини і в той же час уникати підвищеного вживання вуглеводів. Пшеничні й вівсяні висівки, яблучний пектин і всі інші добавки чистої клітковини містять дуже мало засвоюваних вуглеводів [2].

Таким чином, джерелом рафінованих вуглеводів – „пустих” калорій є: цукор, кондитерські вироби, вироби із борошна вищих сортів. У харчуванні людей похилого віку, а також людей інтелектуальної праці більша частка вуглеводного добового раціону повинна бути представлена "захищеними вуглеводами". Вони містяться в продуктах рослинного походження й представлені переважно крохмалем та іншими полісахаридами. Клітковина очищає наш шлунково-кишковий тракт і підсилює його діяльність, тим самим надаючи благотворну дію майже на всі розлади травлення. Піддававшись переробці кишковими бактеріями в речовини, що запобігають раку товстого кишечника, клітковина послаблює дію канцерогенів та інших токсичних речовин, що містяться в їжі, й прискорює їх виведення з організму, так що вони не можуть ушкоджувати ніжну слизисту оболонку, яка вистилає зсередини шлунково-кишковий тракт. Вона також допомагає досягати оптимального контролю вмісту цукру та холестерину в крові шляхом уповільнення травлення й максимального виведення холестерину з організму. Клітковина міститься в цільозернових продуктах, у горосі й квасолі, фруктах, овочах, горіхах і насінні, її немає в м'ясі, рибі, яйцях, сирі та молочних продуктах. Прийом клітковини у вигляді добавок дає можливість сповна використати всі корисні якості цієї поживної речовини і в той же час уникнути підвищеного вживання вуглеводів.

Література

- 1. Азбука** харчування. Раціональне харчування / За ред. І. І. Столмакової, І. О. Мартинюка. – Львів: Світ, 1991. – 200 с.
- 2. Аткинс Р.** Биодобавки доктора Аткинса. Природная альтернатива лекарствам при лечении и профилактике болезней. – М.: «Рипол классик», Трансперсональный институт, 2000. – 480 с.
- 3. Біохімія** / М. Є. Кучеренко, Р. П. Виноградова та ін. – К.: Либідь, 1995. – 155 с.
- 4. Боєчко Ф. Ф.** Біологічна хімія. – К.: Вища школа, 1995. – 536 с.
- 5. Методичні** вказівки щодо самостійного вивчення курсу „Біохімія і фізіологія харчування”. – Укладачі: Н. Я. Орлова, В. І. Мандрика, К., 1999. – 45 с.
- 6. Орлова Н. Я.** Фізіологія та біохімія харчування. – К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2001. – 248 с.
- 7. Burkitt, D.,** PCRM Update, May-June, 1990; P.1–9.

Summary

The food, biological, physiological value of carbohydrates for the human organism was discovered in the article. The sweeteners, their classification, influence on the organism and importance of cellulose were attended.

Е. О. Глазков, В. Н. Раздайбедін

**АНТИОКСИДАНТНИЙ ЗАХИСТ ТА СТАН
ПЕРОКСИДНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ
ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Сучасний тренувальний процес і змагальна діяльність спортсменів пов'язані з високим обсягом і рівнем фізичних навантажень, що знаходяться на межі функціональних можливостей організму [1]. У зв'язку з цим актуальними є підвищення функціональних резервів організму, які сприяють збільшенню тривалості або інтенсивності фізичних навантажень. Правильно побудований тренувальний процес може суттєво зменшити негативний вплив фактору тривалих фізичних навантажень на імунний та метаболічний статус організму [2]. З літератури відомо біологічне значення цілеспрямованих тренувальних навантажень, як неспецифічного компонента адаптації в досягненні ефекту резистентності та формування захисних механізмів організму [3]. Стан системи крові має надзвичайно важливе значення для спортсменів – резерви кисневої ємності крові є істотним аспектом проблеми адаптації спортсмена до фізичного навантаження. Під впливом фізичного навантаження істотно змінюються кількість лейкоцитів та лейкоцитарна формула, інші величини білої крові [4].

Дослідженнями останніх років доведено, що в спортсменів у ході тренувального процесу відбувається активізація процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) унаслідок гіпоксії, яка виникає під впливом тривалої м'язової діяльності та приводить до руйнування клітинних мембран [8]. Метаболіти ПОЛ інтенсифікують каскад перетворень арахідонової кислоти, яка входить до складу клітинних мембран, унаслідок чого утворюються простагландіни (ПГ) та лейкотрієни (ЛТ), які здатні регулювати перебіг імунних реакцій [9; 10].

Процеси перекисного окислення ліпідів відіграють важливу роль у нормальному функціонуванні клітин. Вважається, що вільно радикальні реакції, які в незначній кількості відбуваються в організмі, впливають на структуру та проникливість мембран, на процеси клітинного метаболізму, забезпечуючи нормальну життєдіяльність клітин. При короткотривалій дії стресів незначної інтенсивності відбувається посилення функціонування органів та мобілізація організму. Однак при інтенсивній та тривалій стрес-реакції в клітинах відбувається активізація процесу вільнорадикального окислення, внутріклітинне кальцієве перевантаження, пригнічення енергопродукції, зниження синтезу білка та денатурація білкових структур [5]. Посилення вільнорадикального окислення викликає значні зміни в клітинному обміні та функції біомембран, що лежить в основі розвитку

патологічного процесу. Вільні радикали та продукти перекисної оксидзації ліпідів ушкоджують мембрани клітин, змінюючи їх проникність, структуру, інактивують тіолові ферменти, які беруть участь у диханні, роз'єднують тканинне дихання й окисне фосфорилування [7]. Деструктивна дія вільних радикалів на клітинні мембрани посилюється активацією ПОЛ, унаслідок чого в тканинах синтезуються високотоксичні продукти метаболізму – дієнові кон'югати (ДК), малоновий діальдегід (МДА) тощо, за вмістом яких визначають інтенсивність ПОЛ.

На противагу пошкоджувальній дії вільних радикалів та пероксидних сполук діє антиоксидантна система захисту (АОЗ), яка модифікує вільні радикали, запобігає утворенню пероксидів. Важливу роль у функціонуванні АОЗ відіграють ферменти каталаза та супероксиддисмутаза [6]

Для виявлення ранніх механізмів, які призводять до порушення структури мембран і функцій клітин належить вивчення співвідношення процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) та антиоксидантної системи (АОЗ), розбалансування яких лежить в основі патогенетичного шляху розвитку різних патологічних процесів у організмі.

Метою дослідження було вивчення перекисного окислення ліпідів та системи антиокислювального захисту в спортсменів та виявлення зв'язку між рівнем інтенсивності фізичних навантажень та станом імунного та метаболічного гомеостазу.

Обстежено 50 спортсменів у віці 17–18 років, які одержували різний рівень фізичного навантаження. Оцінку рівня фізичних навантажень проводили за показниками ЧСС у стані відносного фізіологічного спокою та під час тренувань (робоча ЧСС). За результатами вимірювань ЧСС отримували показники порогової, середньої та пікової ЧСС, за рівнем яких оцінювали фізичне навантаження спортсменів під час тренувань. Імунологічні – визначення фагоцитарної активності моноцитів та нейтрофілів, біохімічні – вмісту дієнових кон'югатів, маленового діальдегіду, каталази, супероксиддисмутази. Роботу виконували відповідно до загальноприйнятих біотичних норм з дотриманням Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини й біомедицини та законів України.

Кров для дослідження брали ранком натще із вени ліктьового згину. Кров вносили до стерильних скляних пробірок, які містили 0,2 мл гепарину, перемішували й для одержання плазми відстоювали протягом 2 годин у термостаті при 37°C.

Імунологічні та біохімічні дослідження проводили в науковій лабораторії кафедри патологічної фізіології Луганського державного медичного університету. Популяції моноцитів і нейтрофілів периферійної крові одержували за допомогою центрифугування на подвійному градієнті щільності 1,077 і 1,093 фіколу-верографіну за Н. R. Recalde

(1994). Визначення фагоцитарної активності моноцитів і нейтрофілів периферійної крові проводили чашковим методом. Визначення малонового діальдегіду (МДА) проводили за допомогою тіобарбітурової кислоти за І. Д. Стальною, Т. Г. Гарішвілі (1977). Визначення дієнової кон'югації (ДК) ненасичених вищих масних кислот здійснювали за І. Д. Стальною (1977). Активність каталази вивчали за М. А. Королюк (1988). Супероксиддисмутаза – спектрофотометричним методом.

За результатами дослідження виявлено, що під впливом тривалої м'язової діяльності відбувається зниження фагоцитарної активності моноцитів та нейтрофілів. Фагоцитарний індекс дослідної групи становив $71,66 \pm 3,38$ % і був достойменно нижчим відносно референтної норми в 1,2 рази. ($p \leq 0,01$). Фагоцитарне число в дослідній групі становило $5,1 \pm 0,39$ у.о., що є нижчим за референтну норму в 1,2 рази ($p \leq 0,01$).

Таблиця 1

Стан імунного та метаболічного гомеостазу у спортсменів під впливом фізичного навантаження ($M \pm m$)

	Фагоцитарний індекс	Фагоцитарне число	ДК, мкмоль/л	МДА, мкмоль/л	Каталаза мкат/год*л	СОД, МЕ/мгНв
Спортивна група n = 50	$71,66 \pm 3,38$	$5,1 \pm 0,39$	$40,62 \pm 4,28$	$26,41 \pm 3,71$	$26,2 \pm 4,05$	$3,27 \pm 0,5$
РН	$83,7 \pm 4,1$	$6,2 \pm 0,3$	$32,0 \pm 0,6$	$17,8 \pm 0,4$	$19,6 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,16$
$p \leq$	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,05

Примітки: ДК – дієновий кон'югат; МДА – малоновий діальдегід; СОД – супероксиддисмутаза; РН – референтна норма; p – вірогідність відмінностей між досліджуваною групою та референтною нормою.

Аналіз результатів дав змогу виявити зміни в системі перекисного окислення ліпідів, що відбуваються під впливом тривалої м'язової діяльності, які в цілому відображається в підвищенні активності перекисного окислення ліпідів, метаболізму арахідонової кислоти. Вміст дієнових кон'югатів периферійної крові в дослідній групі становив $40,62 \pm 4,28$ мкмоль/л, що більше в 1,4 рази ($p \leq 0,001$) відносно референтної норми. Разом з цим спостерігалось збільшення рівня малонового діальдегіда до $26,41 \pm 3,71$ мкмоль/л, що перевищує норму в 1,5 рази ($p \leq 0,01$).

Виявлені суттєві зміни в системі антиоксидантного захисту організму спортсменів під впливом тривалих фізичних навантажень. Активність каталази у дослідній групі становила $26,2 \pm 4,05$ мкат/год*л, що більше норми в 1,3 рази ($p \leq 0,01$). Поряд з цим у дослідній групі спостерігалось підвищення рівня супероксиддисмутази $3,27 \pm 0,5$

МЕ/мгНв, яка також перевищувала нормативні показники в 1,3 рази ($p \leq 0,05$).

За рівнем фізичного навантаження в процесі тренувань спортсмени були розділені на мікрогрупи. Особи, які одержували порогові та середні навантаження в процесі тренувань (за значеннями ЧСС) становили відповідно 20 % та 40 %. Пікові значення ЧСС підчас тренування спостерігалися в 40 % обстежених.

Таблиця 2.

Стан імунного та метаболічного гомеостазу в осіб, що отримують різний рівень фізичного навантаження ($M \pm m$)

Рівень фізично-гонавтаження	Фагоцитарний індекс, %	Фагоцитарне число, у.о.	ДК, мкмоль/л	МДА, мкмоль/л	Каталаза мкат/год *л	СОД, МЕ/мгНв
Порогове (n = 10)	76,18 ±2,31	5,46 ±0,23	35,71 ±0,703	22,66 ±0,9	21,68 ±0,79	2,7 ±0,23
Середнє (n = 20)	74,18 ±2,84	5,25 ±0,28	37,31 ±3,23*	23,63 ±2,3	22,74 ±1,99	2,91 ±0,33
Пікове (n = 20)	70,84 ±2,27***	4,81 ±0,31***	40,93 ±4,01**	26,56 ±2,5***	25,64 ±2,93**	3,34 ±0,48**

Примітки: * – достовірність відмінностей (* – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$) у показниках метаболічного та імунного гомеостазу в мікрогрупах з різним рівнем фізичних навантажень (по відношенню до порогового навантаження).

За результатами дослідження виявлено зв'язок між рівнем фізичного навантаження та змінами в показниках імунного та метаболічного гомеостазу дослідної групи. Так фагоцитарний індекс при пікових навантаженнях перевищував відповідні показники порогових значень у 1,1 рази ($p \leq 0,001$), а фагоцитарне число в 1,12 рази ($p \leq 0,001$). Пікові навантаження викликали підвищення вмісту ДК та МДА відповідно в 1,15 і 1,17 рази ($p \leq 0,01 - 0,001$). Активність каталази при пікових навантаженнях перевищувала відповідні показники порогових значень у 1,18 рази, а СОД – у 1,23 рази ($p \leq 0,001$).

Отже, можна стверджувати, що тривала м'язова діяльність вносить зміни до системи перекисного окислення ліпідів та систему антиоксидантного захисту, що характеризується збільшенням у крові продуктів перекисного окислення ліпідів – дієнових кон'югатів та малонового діальдегіда, активності каталази та супероксиддисмутази – ферментів системи антиоксидантного захисту. Поряд з цим, спостерігалось зниження фагоцитарної активності моноцитів та нейтрофілів, що виявлялося в зниженні фагоцитарного індексу та фагоцитарного числа. Дані, отримані нами в результаті дослідження, будуть служити базисом у подальших дослідженнях патогенезу змін

метаболического та імунного гомеостазу спортсменів під впливом тривалої м'язової діяльності.

Література

1. **Височин Ю. В., Денисенко Ю. И.** Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 7. – С. 2 – 6.
2. **Верхошанский Ю. В.** На пути к научной теории и методологии спортивной тренировки // Теория и практика физкультуры. – 1998. – № 2. – С. 21 – 41.
3. **Афоница Г. Б., Куюн Л. А.** Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ. – К., 2000. – 285 с.
4. **Кетлинский С. А.** Роль Т-хелперов типов 1 и 2 в регуляции клеточного и гуморального иммунитета // Иммунология. – 2002. – №2. – С. 77 – 79.
5. **Брехман И. И., Колотин В. Г.** Перекисное окисление и стресс. – С-Пб.: Наука, 1992. – 366 с.
6. **Вакалюк І. П., Клименко В. І., Клименко А. О.** Антиоксидантний захист та стан пероксидного окислення ліпідів у хворих на стабільну стенокардію // Буковинський медичний вісник. – 2005. – №2. – С. 27–28.
7. **Попичев М. И., Толкачева Н. В., Артемьева Е. Ж.** Состояние перекисного окисления липидов плазмы крови и эритроцитарных мембран у волейболистов // Теория и практика физкультуры. – 1995. – №12. – С. 11–12.
8. **Ляпин В. П., Казимирко Н. К.** Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у борцов в ходе тренировочного цикла и в зависимости от времени года // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2003. – №19. – С. 3–7.
9. **Ляпин В. П.** Вплив періоду тренувального макроциклу на стан системи ейкозаноїдів в борців // “Молода спортивна наука України”. Випуск 8. – Львів, 2004. – Том 2. – С. 221–223.
10. **Shimozato T** Prostaglandin E₂ and stem cell factor can deliver opposing signals to B-lymphocyte precursors // Cell Immunology. – 2002. – №198. – P. 21–29.

Summary

The prolonged adaptation of sportsmen to the physical loadings of different intensity is accompanied by the specific changes in the structure of metabolism. The analysis of results enabled to expose the changes in the system of oxidization of lipids which take place under the reaction prolonged muscular work, that is on the whole represented in the increase of activity of oxidization of lipids, metabolism of arfchid acid.

УДК 633.17:631.5(477.61)

**Н. И. Дранищев, А. В. Барановский, Н. Н. Тимошин,
Н. В. Решетняк**

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

По площадям посева (50 млн. га) и валовым сборам зерна (60 млн. т) в мировом земледелии сорго занимает 5 место, уступая пшенице, кукурузе, рису и ячменю. На значительных площадях зерновое сорго выращивают в Индии, Китае, Мексике, США, Аргентине. В Украине площадь посева сорго к 2004 году составляла более 85 тыс.га [5].

На востоке Украины сорго не является новой культурой. Однако, площади посева к началу 2001 года составляли не более 1000 га. С внедрением в производство новых, высокоурожайных, скороспелых сортов и гибридов, а также частых проявлений засушливых явлений, посевные площади под сорго значительно расширяются и под урожай 2007 года в области было посеяно 19 тысяч га зернового сорго.

Многие аграрии не учитывают биологические особенности культуры (мелкосемянность и теплолюбивость, сравнительно низкий уровень полевой всхожести семян, замедленный первоначальный рост растений и слабую конкурентоспособность по отношению к сорнякам), строго не выполняют требования основных элементов технологии (особенности подготовки почвы и проведения сева, применение удобрений, ухода за растениями и т.д.).

Сорго – наиболее теплолюбивая культура среди зерновых (сумма эффективных температур за вегетацию – 2500–3600°C, для раннеспелых гибридов – 2000–2400°C, для средне- и позднеспелых – 2800–3500°C [1]). Очень засухоустойчивая и жаростойкая (хорошо растет при температурах 30–35°C, легко переносит жару до 40–45°C) культура. Хорошо отзывается на осадки и орошение, может мириться с низким плодородием почвы, даже засолением, обеспечивает высокие прибавки урожая при внесении органических и минеральных удобрений. Как неприхотливая культура, сорго может возделываться на любых почвах, кроме заболоченных. Выдерживает повышенную концентрацию почвенного раствора (до 0,6–0,8 %, что в 1,5–2 раза больше, чем кукуруза), удаётся на засоленных и солонцеватых почвах, где его выращивают как рассолитель этих почв.

Корневая система у него мочковатая, очень мощная, проникает в глубину более 260 см и в стороны – на 110–120 см. Концентрация вторичных корней у сорго вдвое выше, чем у кукурузы. Площадь листовой поверхности и облиственность у него в 1,5 раза больше, чем у кукурузы. Сочетание мощной корневой системы, эректоидного

расположения листьев, большего (в 2 раза) чем у кукурузы количества устьиц при преобладающем расположении их с нижней стороны листа, воскового налета на поверхности листьев и стеблей, больших запасов углеводов (сахаров) в клеточном соке растений и высокой концентрации клеточного сока (много связанной воды) делают его одной из наиболее засухоустойчивых культур.

У сорго транспирационный коэффициент составляет 150–250, у кукурузы – 250–370, у пшеницы и ячменя – 500–550, овса – 550–600, подсолнечника – 600, гороха – 700, люцерны – 800, льна – 900 и т.д. При длительной засухе сорго способно впасть в анабиоз, а с выпадением осадков быстро возобновляет вегетацию. Культура имеет медленный рост надземной массы в первые 30–40 дней после всходов, когда быстрыми темпами развивается корневая система, хорошо использует осадки второй половины лета и в начале осени [2; 6]. За высокую засухоустойчивость сорго называют «верблюдом растительного мира» [9].

Целесообразность возделывания сорго в засушливых районах обуславливается его высокой продуктивностью и универсальностью использования. Зеленая масса и зерно охотно поедаются всеми видами домашних животных и птицы. В кормовом балансе используется на зернофураж, зеленый корм, сенаж, силос, травяную муку, гранулы, выпас. По кормовым достоинствам зеленая масса сорго не только приравнивается к кукурузе, но и значительно превышает её, что способствует расширению его посевных площадей с целью удовлетворения в кормах индивидуального и общественного животноводства. В связи с интенсивным отрастанием после скашивания сорго может давать зеленый корм в самый засушливый период – с 1 июля и до глубокой осени (до заморозков); его роль в системе зеленого конвейера очень велика [6].

По химическому составу зерно сорго практически не уступает кукурузе или ячменю и является прекрасным концентрированным кормом для КРС, свиней, птицы, овец, лошадей, кроликов, прудовых рыб и т.д. При этом качество полученной продукции и привесы очень высокие.

Зерно сорго используется на пищевые и технические цели для производства спирта, пива, крупы, муки, крахмала, сухих завтраков и детского питания. Это перспективный, альтернативный и возобновляемый источник энергии при его использовании для производства этанола, который применяется в качестве добавки в автомобильное топливо.

В результате исследований, проведенных в центральной части Луганской области (ГТК – 0,8–0,9, сумма активных температур – 2850–3000°C) на базе Луганского института АПП в 1974–2002 гг. было установлено, что кроме высокой урожайности и засухоустойчивости, сорго обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными

зерновыми культурами. Например, пластичностью по отношению к срокам сева, густоте растений и плодородию почвы. Разные по скороспелости сорта и гибриды сорго можно сеять в течение всего мая. В зависимости от сорта и назначения густота посева может колебаться от 60 тыс. до 1 млн. растений на гектаре. Сорго даёт высокие урожаи на эродированных и засоленных почвах. По сравнению с ячменем и озимой пшеницей весовая норма высева семян сорго в 20–40 раз меньше, а срок окупаемости вложенных средств, благодаря короткому вегетационному периоду, в три раза короче [4; 8].

Основными причинами, которые сдерживали расширение посевов сорго, являлись: относительная позднеспелость и сушка зерна, высокорослость, сильная кустистость, неустойчивость к полеганию, низкое качество зерна прежних сортов и гибридов, слабая система семеноводства, отсутствие высокоэффективных технологий переработки на пищевые цели, низкая техническая оснащённость хозяйств, сильная засорённость посевов.

В последние годы с появлением крупных агрофирм площади посева сорго резко расширились. Это стало возможно благодаря возделыванию скороспелых, высокоурожайных американских зерновых гибридов «Даш Е», «Спринт W», «Спринт II», «Прайм», Янтарный ТМ и других [3,7], применению высокопроизводительной техники для обработки почвы, посева, ухода за растениями, уборки урожая и сушки влажного зерна. Созданы высокоэффективные гербициды для борьбы с сорняками в посевах сорго и других культур [7]. Это гербициды Ураган Форте, 500 SL в.р.к.(сплошного действия – осенью или до посева); Примэкстра Голд 500 SL к.с., Дуал Голд 960 ЕС, к.э. и др.(почвенные – до посева или до всходов культуры); Диален Супер 464 SL в.р.к., Пик 75 WG в.г. и др. (страховые – в период вегетации).

При тщательной регулировке для возделывания сорго можно с успехом использовать имеющуюся в хозяйствах технику. Например, традиционные и общепринятые пропашные сеялки (СПЧ-6; СУПН-8; УПС-6; УПС-8; УПС-12; «Клён» и др.), а также новые российские сеялки для пунктирно-гнездового посева (СПБ-8К «АгросДон»; СПБ-12К «АгросДон»; СПК-8 «СибДон»; СУПП-560 «КубДон»; СПКА-8 «ТАНА» и другие) обеспечивают высокую точность посева. Применение широкозахватных пружинных борон (БПШ-8, БПН-8,4, БПН-12, ЗПГ-15, ЗПГ-24, БПЛ-9 и др.) даёт хорошие результаты в борьбе с малолетними сорняками. Использование направителей хода при посеве и обработках междурядий гарантирует максимальное уничтожение сорняков в посевах данной культуры.

Наряду с отечественной посевной техникой, многие хозяйства успешно применяют также импортные сеялки (например, сеялки точного высева «John Deere 7000»). Данная сеялка с механической системой высева и баками для минеральных удобрений, предназначена для высева кукурузы, подсолнечника, сорго и других пропашных культур по

«традиційної», «мінімальної» або «нульової» технології обробки ґрунту.

Деякі фермери намагаються сіяти сорго по підсонячнику, але найкращим попередником для нього залишаються озимі зернові культури. Сорго позитивно реагує на глибоку (25–27 см і більше) вспашку, тому не можна «економити» і замінювати її плоскорезом на таку ж глибину або мелкою (10–12 см) обробкою, що на безгербицидному фоні за рахунок сильної засореності знижує урожай зерна на 7–8 ц/га і більше.

Слабким ланкою в технології вирощування сорго залишається якість передпосівної підготовки ґрунту. В умовах області підготовку ґрунту до посіву потрібно проводити з осені, а весною обмежитися тільки однією передпосівною культивуванням і борошуванням. Обов'язковим прийомом необхідно вважати до- і післяпосівне прикатування. Сорго дуже теплолюбива культура і тому посів проводиться при температурі ґрунту 12–14⁰С, тобто практично в ІІ–ІІІ декадах травня на глибину 4–5 см. Необхідно в період 40–50 днів з початку весняних польових робіт утримувати поле в чистому від бур'янів стані і зберегти вологу в посівному шарі на момент посіву культури. Недопустимо посів сорго по весновспашці і при пересеві озимих, коли в ґрунті недостатньо вологи на глибині заделки насіння.

В даний час актуальним питанням є розробка енерго-, ресурсозберігаючої і екологічно безпечної технології вирощування зернового сорго в Луганській області. Вважаємо також доцільним збільшити посіви цієї культури в області до 60–70 тис. гектарів. Це суттєво зміцнить і підвищить рентабельність, економічні показники господарств.

Література

- 1. Агроекологія:** Навч. посібник / О. Ф. Смаглій, А. Т. Кардашов, П. В. Литвак – К.: Вища освіта, 2006. – 671с.
- 2. Гудзь В. П., Примак І. Д., Рибак М. Ф.** Адаптивні системи землеробства. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 336 с.
- 3. Державний** реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2007 р. – К.: АЛЕФА, 2007. – 234 с.
- 4. Капустин С. И., Карпенко А. А., Белецкий А. С.** Кукуруза и сорго // Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997–2005гг. – Луганск: Лугань, 1997. – С. 252-259.
- 5. Лихочвор В. В.** Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, випр. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
- 6. Олександр Ю. Ф.** Прогресивна технологія вирощування сорго. – К.: Урожай, 1986. – 80 с.
- 7. Технологія** вирощування зернового сорго в умовах Степу та східного Лісостепу України (практичні рекомендації) / Під ред. О. М. Лапи. – К.: ТОВ „Універсал-Друк”, 2006. – 40 с.

8. Токаренко В. Н., Белецкий А. С., Барановский А. В. Рекомендации по технологии возделывания сорговых культур. – Луганск: Луганское областное управление статистики, 2001. – 19 с. **9. Шепель Н. А.** Сорго. – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.

Summary

The experimental production data on biological and technological peculiarities of growing sorghum in draughty conditions of Lugansk region.

УДК 581.9:581.526.53(477.60)

Ю.В. Ибатуліна

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ ВИДОВ В ПАМЯТНИКЕ ПРИРОДЫ "СТЫЛЬСКОЕ ОБНАЖЕНИЕ"

Изучение структуры ценопопуляций видов растений – необходимая составляющая теоретических исследований и практических мероприятий, связанных с охраной биоразнообразия, разработкой эффективных методов мониторинга и восстановления растительности. Изучение популяционной системы предполагает анализ её структурных, функциональных параметров, к которым относятся плотность, возрастная, виталитетная, пространственная структуры, отличающихся информативностью относительно воздействия на систему тех или иных факторов, что позволяет прогнозировать развитие не только самой ценопопуляции, но и растительного сообщества в целом [3; 5; 6].

Цель данной работы – установить современное состояние ценопопуляций модельных степных видов (*Festuca rupicola* Heuff., *F. valesiaca* Gaudin, *Stipa capillata* L., *S. pennata* L., *Salvia nutans* L., *Linum czerniaëvii* Klokov, *Hedysarum grandiflorum* Pall.) в растительных сообществах, подвергшихся наименьшей антропогенной трансформации.

Изучение структуры ценопопуляций проводили согласно общепринятым методикам [1 – 3; 7; 9; 10]. Виталитетную структуру изучали по методике Ю. А. Злобина [4]. В качестве признака при определении виталитета была выбрана высота растений, поскольку данный показатель не ведёт к физическому повреждению или уничтожению особей и является достаточно информативным, как показал факторный анализ. Как счётную единицу использовали особь. Заложено 30 площадок размером 1 м² в каждом сообществе.

Исследования проводили на охраняемых участках петрофитной степи в памятнике природы "Стыльское обнажение".

Петрофитные степи на не выпасаемых участках, как правило, это крутые склоны, являются хорошо сохранившимися. Исследованные фитоценозы (ассоциации *Stipetum (pennatae) festucosum (valesiacaе)*, *Stipetum (pennatae) stiposum (capillatae)*, *Stipetum (pennatae) koeleriosum (brevis)*), общее проективное покрытие, соответственно 80, 90 и 70 %) характеризуются, кроме подавляющего господства ценозообразователей, ещё и почти полным отсутствием степного разнотравья, из которого в качестве незначительных примесей присутствуют *Salvia nutans*, *Anthemis subtinctoria* Dobroc., *Potentilla argentea* L, из кустарников и полукустарничков – *Thymus dimorphus* Klokov et Shost., *T. marschallianus* Willd. Фитоценозы характеризуются крайней бедностью флористического состава, что, очевидно, связано с существенным развитием ценопопуляций эдификаторов, не оставляющего свободного места для появления молодых растений, в частности других видов, характеризующихся меньшей конкурентоспособностью по сравнению с эдификаторами.

Ценопопуляции модельных степных эдификаторов устойчивые, образующие прочную основу степных фитоценозов. Относятся к полночленным, нормальным зрелым или стареющим (табл. 1). Подавляющая численность особей генеративной группы может быть обусловлена плотным задернением, что, практически, не оставляет свободного места, которое могло бы быть занято новой особью, хотя семенное возобновление и не исключается; сокращением времени пребывания молодых особей на ранних стадиях онтогенеза вследствие существования вида в условиях близких к эколого-фитоценолотическому оптимуму, что в свою очередь отражается на мощности воздействия ценопопуляций на среду обитания, заключающуюся в усилении оказания трансформирующего влияния на неё взрослыми растениями. Быстрое достижение генеративного состояния, обеспечивает полноценную замену особей, именно взрослые растения являются наименее лабильными компонентами ценопопуляции, ответственными за её самоподдержание, обеспечивают их длительное существование, делают независимой популяционную систему от заноса зачатков извне, т.е. более устойчивой. Степень воздействия ценопопуляции снижается и в результате влияния возмущающих факторов как природных, так и антропогенных вследствие снижения плотности особей, уменьшения их размеров, связанного с переходом на более низкие уровни жизненности, поскольку трудно предполагать, что растение, находящееся в данном фитоценозе в явно подавленном состоянии, может играть существенную роль в растительном сообществе.

Сложность возрастного состава данных ценопопуляций является выражением лучшего приспособления к сосуществованию с другими видами. Наличие в ценопопуляции всей гаммы возрастных групп говорит

о непрерывном обновлении, что укрепляет их позиции в сообществах (табл. 2). Что же касается ценопопуляций видов, относящихся к степному

Таблица 1

Возрастная структура ценопопуляций модельных степных видов
в памятнике природы "Стыльское обнажение"

Ассоциация	Вид	Возрастные группы, % от общего количества особей								
		PL	J	IM	V	G ₁	G ₂	G ₃	SS	S
<i>STIPETUM (PENNATAE)</i> <i>FESTUCOSUM</i> <i>(VALESIIACAE)</i>	<i>Festuca valesiaca</i>	0	0	3,3	3,3	8,3	30,6	<u>33,6</u>	14,0	6,6
	<i>STIPA PENNATA</i>	0	0	2,8	5,6	14,7	<u>39,2</u>	27,3	6,3	4,2
<i>STIPETUM (PENNATAE)</i> <i>STIPOSUM (CAPILLATAE)</i>	<i>F. VALESIIACA</i>	0	0	2,1	5,3	12,8	17,0	<u>35,1</u>	19,1	8,5
	<i>S. CAPILLATA</i>	0	0	4,0	6,1	11,1	24,2	<u>37,4</u>	13,1	4,0
	<i>S. PENNATA</i>	0	0	3,6	8,0	15,3	<u>34,3</u>	22,6	10,9	5,1
	<i>SALVIA NUTANS</i>	0	0	0	10,0	20,0	<u>40,0</u>	15,0	10,0	5,0
<i>STIPETUM (PENNATAE)</i> <i>KOELERIOSUM (BREVIS)</i>	<i>F. valesiaca</i>	0	0	6,1	9,1	9,1	<u>39,4</u>	30,3	9,1	6,1
	<i>S. PENNATA</i>	0	0	2,60	4,3	17,4	<u>36,5</u>	24,3	9,6	5,2
	<i>S. NUTANS</i>	0	0	7,4	9,3	9,3	<u>35,2</u>	24,1	9,3	5,6

Таблица 2

Виталитетная и пространственная структуры ценопопуляций модельных степных видов
в памятнике природы "Стыльское обнажение"

Ассоциация	Вид	Виталитетный спектр				Пространственное размещение***	Плотность, особи / м ²
		с*	в	а	Q**		
<i>STIPETUM</i> (<i>PENNATAE</i>) <i>FESTUCOSUM</i> (<i>VALESIIACAE</i>)	<i>Festuca valesiaca</i>	0,440	0,160	0,400	0,280	0,5	4,9 ± 1,3
	<i>STIPA PENNATA</i>	0,400	0,160	0,440	0,300	0,3	5,7 ± 1,3
<i>STIPETUM</i> (<i>PENNATAE</i>) <i>STIPOSUM</i> (<i>CAPILLATAE</i>)	<i>F. VALESIIACA</i>	0,360	0,200	0,440	0,320	0,2	3,7 ± 1,1
	<i>S. CAPILLATA</i>	0,360	0,240	0,400	0,320	0,4	4,1 ± 1,5
	<i>S. PENNATA</i>	0,400	0,200	0,400	0,300	0,4	5,6 ± 1,2
	<i>SALVIA NUTANS</i>	0,360	0,320	0,320	0,320	1,8	1,2 ± 0,6
<i>STIPETUM</i> (<i>PENNATAE</i>) <i>KOELERIOSUM</i> (<i>BREVIS</i>)	<i>F. valesiaca</i>	0,400	0,200	0,400	0,300	1,4	2,9 ± 1,0
	<i>S. PENNATA</i>	0,440	0,120	0,440	0,280	0,3	4,6 ± 1,2
	<i>S. NUTANS</i>	0,316	0,263	0,421	0,342	1,6	2,1 ± 0,5

Примечания: "с"* – низший, "в" – средний, "а" – высший виталитетные классы; ** – индекс качества ценопопуляции, если Q > с – процветающие, Q < с – депрессивные, Q = с – равновесные; *** $\frac{\sigma^2}{m}$ – отношение дисперсии к среднему: если показатель около единицы, то исследуемое распределение случайное, если больше – контагиозное, если меньше – регулярное.

разнотравью (из отмеченных нами видов в достаточном обилии присутствовал только *Salvia nutans*, ценопопуляции остальных видов представлены только лишь несколькими особями), то в возрастной структуре они во многом проявляют сходство со структурой ценопопуляций эдификаторов, хотя и не являются полночленными.

Можно предположить, что менее устойчивое положение данных ценопопуляций, как было отмечено ранее, связано: во-первых, со слабой конкурентоспособностью, во-вторых, с плотным задернением.

Если по возрастной структуре данные ценопопуляции схожи между собой, то их виталитетный состав варьирует от депрессивного до процветающего. Чем экологический режим благоприятнее для ценопопуляции, тем выше доля особей высокого виталитетного уровня. Несмотря на то, что исследованные ценопопуляции эдификаторов депрессивные, их нельзя назвать регрессивными (на жизненный уровень растений могла оказать влияние и высокая их плотность, что нашло выражение в торможении их роста вследствие взаимного влияния друг на друга). Об удовлетворительном состоянии ценопопуляций степных эдификаторов в данных ценозах свидетельствует пространственная структура: особи размещены по площади регулярно, кроме особей в ценопопуляции *Festuca valesiaca* в ассоциации *Stipetum (pennatae) koeleriosum (brevis)*.

Характер размещения особей в ценопопуляции зависит не только от соответствия или отклонения условий произрастания от экологической нормы для того или иного вида, но и от положения вида, которое он занимает в фитоценозе. Если же один из данных видов испытывает конкурентное давление со стороны других доминирующих видов (близких к нему в эколого-биологическом отношении), но устойчив в сообществе, размещение его особей может быть контагиозным [8], не исключено, что и в этом случае в формировании горизонтальной структуры определяющими оказались экологические факторы, оказавшие отрицательное влияние на вид в этом сообществе, а сам вид оказался более чувствительным к колебаниям микроусловий, чем остальные. Групповое размещение позволяет эффективней использовать ресурсы среды, противостоять экстремальным условиям.

Возможно, плотное задернение и слабая конкурентоспособность сыграли не последнюю роль и в формировании пространственной структуры ценопопуляций сопутствующих видов, приведшие к контагиозному размещению особей по площади: особи видов, составляющих разнотравье, как правило, располагаются в местах с наименьшей напряженностью фитогенных полей особей видов-эдификаторов. Подобное положение дел является ещё одним свидетельством того, что ценопопуляции данных видов находятся в несколько подавленном состоянии.

Таким образом, исследованные ценопопуляции, особенно эдификаторов занимают прочное положение в фитоценозах, не подверженных выпасу, что подтверждают как высокая плотность и пространственная структура, являющиеся одним из выражений адаптационных реакций к условиям существования, так и разнообразие возрастного и виталитетного составов, позволяющих полнее использовать жизненное пространство и закреплять на долгое время за собой место в фитоценозах, оказывать сильное влияние на остальные их составляющие.

Литература

1. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука, 1969. – 232 с. **2. Гиляров А. М.** Популяционная экология. – М.: МГУ, 1990. – 191 с. **3. Заугольнова Л. Б.** Анализ ценопопуляций как метод изучения антропогенных воздействий на фитоценоз // Ботан. журн. – 1977. – 62, № 12. – С. 1767 – 1779. **4. Злобин Ю. А.** Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: Казан. ун-т, 1989. – 146 с. **5. Ібатуліна Ю. В.** Сучасний стан ценопопуляцій деяких степових видів у різних умовах існування // Й. К. Пачоський та сучасна ботаніка. – Херсон: Айлант, 2004. – С. 105 – 111. **6. Кагало О. О., Царик Й. В., Дорошенко К. В.** Структурно-функціональні параметри популяцій як біомаркери стану екосистем у сучасних умовах трансформації середовища – постановка проблеми // Матер. V Міжнарод. наук. конф. "Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку" (24 – 26 вересня 2007 р., м. Донецьк). – Донецьк, 2007. – С. 181 – 190. **7. Миркин Б. М., Розенберг Г. С.** Фитоценология. Принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 212 с. **8. Титов Ю. В., Шереметьев С. Н.** Пространственное размещение растений в ценопопуляциях некоторых видов // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биологии. – 1984. – 89, Вып. 6. – С. 40 – 51. **9. Уранов А. А.** Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7 – 33. **10. Ценопопуляции** растений (основные понятия и структура) – М.: Наука, 1976. – 216 с.

Summary:

Age, vitality, spatial structures of steppe model species cenopopulations exposed to the least anthropogenous transformation have been researched.

Р.Я. Исаева

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРОДИЩЕНСКОЙ ГОРЫ БЕЛОВОДСКОГО РАЙОНА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Луганской области значительную часть площади занимают каменные обнажения.

Как показывают результаты исследований Е. Н. Кондратюка [1], В. И. Талиева [2], В. М. Сукачева [3], М. И. Котова [4; 5], Ф. А. Гринь [6], С. С. Морозюк [7; 8], А. И. Луценко [9; 10], Д. С. Ивашина [12], О. Н. Курдюковой [13], Р. Я. Исаевой, Т. М. Косоговой [14] и других авторов, они отличаются специфичностью флоры и растительности и ее разнообразием. Согласно ботаническому районированию Луганская область относится к голарктическому доминиону, к европейско – азиатской степной области, к причерноморско – степной провинции, к Донецкому округу лугово – разнотравно – типчаковых степей, к зоне настоящих разнотравно – типчаковых степей [15].

Проведенные нами исследования выявили следующие закономерности.

В основании склона восточной экспозиции, расположенного по правому берегу реки Деркул, отмечена чертополохо – тысячелистниково – пырейно – ползучая ассоциация (*Elytrigia repens* – *Achillea submillefolium* – *Cordus acanthoides*), она маловидовая, с проективным покрытием 60 %.

В средней части склона произрастает тысячелистниково – типчаковая ассоциация (*Festuca rupicola* – *Achillea submillefolium*). Проективное покрытие – 50 %. Эдификаторную роль играет тысячелистник и овсяница бороздчатая (*Festuca rupicola*). Рассеянно встречаются люцерна румынская (*Medicago romanica* Prod), синеголовник полевой (*Elyngium campestre* L), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jarg). Шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L) встречается единичными экземплярами.

Верхняя часть склона занята типично степной растительной группировкой – типчаковой (*Festuca rupicola*). Проективное покрытие находится в пределах 40 %. Здесь отмечено рассеянное (sp) произрастание пырея ползучего (*Elytrigia repens* L), синеголовника полевого и других видов. Единичными экземплярами встречается кохия распростертая (*Kochia prostrata* Schrad). Свободная поверхность занята зелеными мхами.

Этот же склон, но западной экспозиции имеет иной характер растительности. Так, в его основании находится чабрецово – типчаковая растительная группировка (*Festuca rupicola* – *Thymus cretaceus* Klok) с

довольно густым проективным покрытием в 60 %. Эдификаторную роль играет *Festuca rupicola* (обилие – сор – 3) и *Thymus cretaceus* Klok (обилие – сор – 2). Рассеянно встречаются *Artemisia austriaca* Jarg, *Potentilla pilosa* Willd, *Centaurea marshalliana* Spreng и другие. В небольшом количестве отмечено произрастание коровяка мучнистого (*Verbascum lychnitis* L).

Средняя часть склона занята полынно – тысячелистниково – типчаково – костровой ассоциацией (*Lerna intermis* – *Festuca rupicola* – *Achillea submillefolium* – *Artemisia austriaca*). Проективное покрытие 50%. Наряду с доминантами рассеянно встречаются *Thymus cretaceus* Klok, *Linum austriacum* L. Очень редко растут *Medicago romanica* Prod, *Thesium linophyllum* L.

Верхняя часть склона представлена пырейно – цминовой ассоциацией (*Helichrysum arenarium* – *Elitrigia repens*). Проективное покрытие 45 %. Здесь наряду с эдификаторами отмечено рассеянное произрастание таких видов, как *Jurinea calarea* Klok, *Medicago romanica* Prod, *Achillea leptophylla* Bieb, очень редко встречается *Erysimum canescens* Roth.

Характеризуя растительность Городищенской горы в дополнение к сказанному можно так же отметить, что на чисто меловых обнажениях проективное покрытие небольшое, здесь растут норичник меловой (*Scrophularia cretacea* Fish et Spreng) обилие сор 2, молочай кальцефильный (*Euphorbia cretophila* Klok), бедренец известняковолюбивый (*Pimpinella litanophyla* Wernow) и др.

В той части склона, где идет накопление гумуса, встречаются тимьянники с примесью василька Маршалла, бурачка голоногого (*Alyssum gymnorhodium* p. Smirn) и др.

На сильно гумусированных участках растут клевер луговой (*Trifolium pratense* L), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L) шалфей поникший (*Salvia nutans* L) и др.

На верхушке склона петрофитная растительность переходит в степные группировки.

Таким образом, флора Городищенской горы и ее окрестностей представлена 160 видами покрытосеменных растений, среди которых преобладают травянистые растения класса двудольных. Ведущее место во флоре занимают семейства *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Roaceae*, они представлены преимущественно степантами, петрофантами и в меньшей степени синантрофантами и сальвантами.

Summary

The article deals with the results of the study of vegetation at gorodischanskaya hill of Belovodsk area in Luhansk region. The article describes the process of vegetation forming depending on the degree of weathering (airing) and accumulation of humus. In addition, the analysis of flora is provided.

Література

1. **Луганский** государственный заповедник. Растительный мир / Е. Н. Кондратюк, Р. И. Бурда, Т. Т.Чуприна, М. Т. Хомяков. – К.: Наукова думка, 1988. – 188 с.
2. **Талиев В. И.** Очерки природы Донецького кряжа // Естествознание и география. – 1998. – № 2. – С.22 – 34.
3. **Сукачев В. Н.** К флоре Ново – Глуховского уезда Харьковской губернии // Изв.Спб. – бот.сада. – 1902. – №2 (5). – С. 154 – 168.
4. **Котов М. І.** Флора і рослинність крейдяних відслонень в Донецькому басейні та використання їх в сільському господарстві // Журн. Інституту ботаніки АН УРСР. – 1939. – № 21 (29 – 30). – С 221 – 238.
5. **Котов М. И.** Редкие, эндемичные и исчезающие виды растений УССР и необходимость их охраны // Охрана природы и заповедное дело в СССР. – 1962. – № 7. – С. 50 – 53.
6. **Гринь Ф. О.** Питання про динаміку рослинності крейдяних відслонень // Геобот. зб. – 1938. – № 2. – С.89 – 106.
7. **Морозюк С. С.** Екологічний та географічний аналіз флори крейдяних відслонень р. Сіверський Донець // Укр. ботан. журнал. – 1971. – Т. 38, № 2. – С.175 – 180.
8. **Морозюк С. С.** Ендемічні рослини і коротка історія розвитку флори крейдяних відслонень р. Сіверський Донець // Укр. бот. журн. – 1971. – Т. 28, № 3. – С 327 – 331.
9. **Редкие, исчезающие, реликтовые и эндемичные виды флоры Ворошиловградской области** / Р. Я. Исаева, Маслова В. Р., Е. С.Николаева, Луценко А. И. – Ворошиловград, 1988. – 78 с.
10. **Луганська область.** Атлас / А. Л. Луценко, Т. М. Косогова, Л. І. Лесняк, Р.Я. Ісаєва. – К.: ДНВП "Картографія". – 2004. – С. 14.
11. **Определитель** высших растений Украины. – К: Наукова думка, 1987. – 546 с.
12. **Івашин Д. С., Ісаєва Р. Я., Кузнецова П. І.** Рідкісні рослини Донбасу // Рідна природа. , 1979. – № 4. – 34 с.
13. **Курдюкова О. М.** Систематичний та біоморфологічний аналіз флори крейдяних відслонень р. Біла // Вісник Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. – № 7, 2007. – С. 54.
14. **Исаева Р. Я., Косогова Т. М., Луценко А. И.** Современное состояние флоры и растительности меловых и мело – мергельных обнажений Луганской области // Вісник Запорізького національного університету. – № 1, 2005 . – С 92 – 94.
15. **Геоботанічне районування Української РСР.** – К.: Наукова думка, 1977. – 301 с.

М. А. Коробченко, І. В. Загороднюк

ЗЕМЛЕРИЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ СЛІПУШКА (*ELLOBIUS TALPINUS*) ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЙОГО ПОРИЇВ

Риюча діяльність ссавців є фактором змін рослинного покриву й важливим чинником ґрунтоутворення. Вона впливає на такі властивості ґрунту, як його твердість, щільність, вологість, терморезим, сприяє процесам гуміфікації ґрунтів і зумовлює вертикальну міграцію гумусу та мікроелементів [2]. Велике значення рийної діяльності полягає й в тому, що нори служать середовищем існування для численних видів комах, черв'яків, багатоніжок; норіві системи ссавців активно використовують для переживання несприятливих умов амфібії й плазуни; рептилії використовують порії як інкубатори. У багатьох працях розглядають вплив риючої діяльності ссавців на функціонування екосистем загалом [1; 7; 12–13], не меншу увагу дослідники приділяють вивченню біології землерийів за слідами такої діяльності [8; 11; 16].

У фауні східної частини України представлено три види спеціалізованих землерийів з трьох різних родин: кріт європейський – *Talpa europaea* (Talpidae), сліпак звичайний – *Spalax microphthalmus* (Spalacidae), сліпушок звичайний – *Ellobius talpinus* (Arvicolidae) [6].

Сліпушок (*Ellobius talpinus*) є типовим представником ссавців землерийів і входить до складу степового фауністичного ядра [5]. На теперішній час поширення виду має спорадичний характер по всьому ареалу, а особливо в його західній частині [17]. До недавнього часу цей вид був відомий лише з декількох місцезнаходжень з Придніпров'я, Криму й Приазов'я, а завдяки дослідженням І. Сахно [14–15] та О. Кондратенка з кол. [7] цей вид описано й з Луганщини. Сліпушок характеризується високою землерийною діяльністю, яка проявляється в розбудові розгалуженої системи підземних ходів і численними викидами ґрунту. Дослідження рийної діяльності сліпушка дає можливість здійснювати моніторинг його популяцій та картувати його ареал і окремі поселення.

Мета цього дослідження — аналіз землерийної активності сліпушка (*Ellobius talpinus*) та його середовищеворної діяльності, а також оцінка масштабів участі виду в ґрунтозмісних процесах.

Різноманітна рийна активність ссавців може поділятися на три типи: 1) проникна (різні види нір), 2) виносна (викиди ґрунту на поверхню), 3) розрихлювальна (поверхневі порії) [2]. Нами досліджено виносну рийну діяльність сліпушка, що проявляється в формуванні великої кількості викидів ґрунту на поверхню (кротовин).

Протягом 2005–2007 рр. проведено дослідження описаної раніше Деркульської популяції сліпушка в околицях ст. Ново-Ільєнко [14] і нових місцезнаходженнях у суміжних районах Луганщини та Ростовщини [9]. У ході цього дослідження нами з'ясовано, що в усіх випадках існує тісний зв'язок поселень сліпушка зі ксерофітними степами на піщаних аренах. Дослідження піщаних арен регіону показало, що в усіх таких місцях нами виявлено поселення сліпушка, які реєструвалися за характерними викидами ґрунту. Докладно землерийну діяльність виду досліджено в долині р. Деркул, у т. ч. в заказнику «Шарів Кут» (Станично-Луганський район) і на суміжних ділянках російського берега р. Деркул. Досліджено також окремі ділянки піщаних арен лівобережжя Дінця в окол. с. Жовте (Слов'яносербський район), с. Нижня Вільхова (Станично-Луганський район) і Станично-Луганського рибгоспу.

Для аналізу землерийної активності сліпушка проведено картування викидів, опис їх розмірів і форми, оцінювання об'єму винесеного на поверхню ґрунту. Вимірювали лише свіжі викиди. Основні типи викидів фотодокументовані. Для опису викидів використано три проміри: малий діаметр, великий діаметр, висота. Розглянемо три аспекти: 1) форма та розміри викидів, 2) масштаби рийної діяльності та розміри колоній, 3) сезонні зміни рийної активності; 4) обсяги рийної діяльності.

Риюча діяльність ссавців є складною поведінковою реакцією, її характер визначається, насамперед, їх морфологічними та екологічними ознаками. Ці особливості груп землерийів визначають і характер транспортування ґрунту при ритті та особливості його викидів на поверхню. Наприклад, кріт риє передніми лапами, сліпак – лапами та головою, сліпачок – головним чином використовує зуби, виступаючі вперед різці, якими розрихлюється земля. Відповідно, й результат їх рийної діяльності – викиди – різняться за розмірами, формою та розташуванням, що дає можливість встановити поширення та межі ареалу того чи іншого виду землерийів за їх викидами.

Найчастіше викиди сліпушка мають розмір близько 30 см у діаметрі (табл. 1) і до 10 см у висоту, півмісячної форми, відстань між викидами ґрунту складає близько 40–80 см. Викиди мають овальну форму, при тому овальність зростає з розмірами (рис. 1). Характерною особливістю яка відрізняє сліпачка від інших видів є те, що більшість викидів має заглиблення з одного краю, що надає викиду форму півмісяця (рис. 2).

Таблиця 1

Розміри викидів сліпушка (*Ellobius talpinus*) Деркульської популяції
(виміри в місцезнаходженні «Шарів Кут», n=42)

Показник	Діаметр викиду (А), см	Малий діаметр (Б), см	Пропорція, А/Б	Обсяг викиду, л
середнє	31,2±5,0	25,5±3,6	1,23±0,14	2,52±1,00
min–max	22–43	19–35	1,00–1,55	1,32–4,78

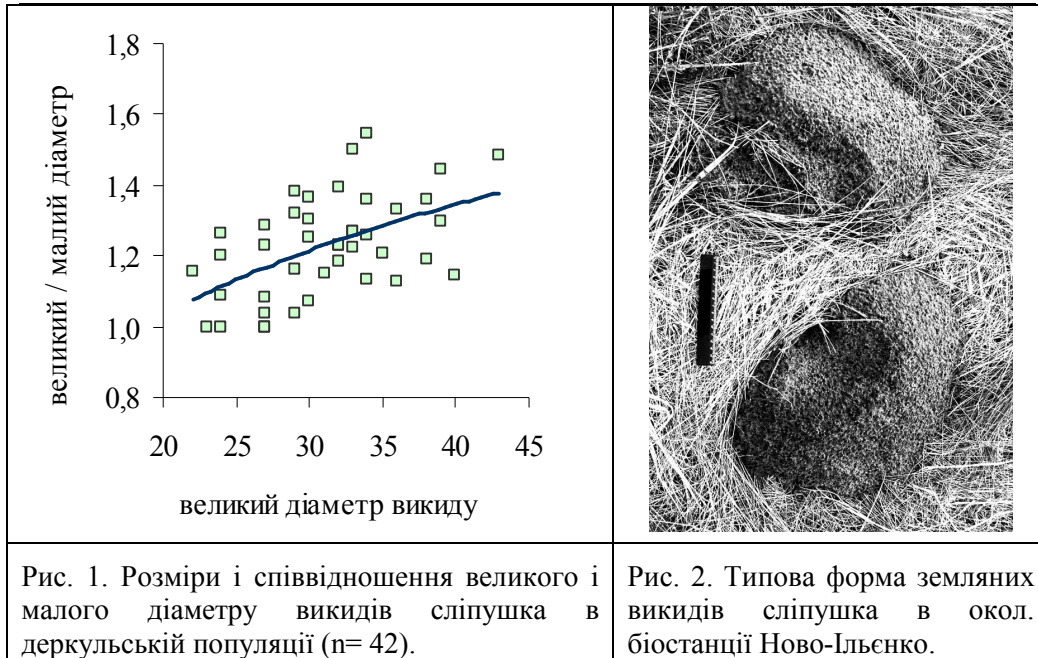


Рис. 1. Розміри і співвідношення великого і малого діаметру викидів сліпушка в деркульській популяції (n= 42).

Рис. 2. Типова форма земляних викидів сліпушка в окол. біостанції Ново-Ільєнко.

Форма 1. Розміри викидів різняться залежно від типу ґрунту. Найменший розмір мають викиди на піщаних ділянках (Станично-Луганський район, с. Вільхове, Жовте), середньорозмірні – на ксерофітно-степових ділянках (окол. ст. Ново-Ільєнко), найбільші за розмірами викиди виявлено на лівобережній частині р. Деркул (РФ). Лучно-степові ділянки останнього місцезнаходження відрізнялися рясним травостоем і більш пухким (зоогенним) ґрунтом. Знайдені тут поселення сліпушка характеризувалися значно більшими розмірами викидів (діаметром 43 – 48 см), проте їхня форма була такою, як описано вище.

Об'єм викиду оцінюють за його поверхневою частиною. Ріюча діяльність ссавців-землеріїв і її масштаби досить значні. Як зазначено в праці Булахова та Пахомова [2], кількість викидів сліпака в байрачній діброві досягає 1,8 тис./га, з обсягом виносу ґрунту 18,9 м³/га; у штучній діброві кількість викидів мишоподібних гризунів – 20,2 тис./га загальним обсягом 1,5 м³/га; у заплавних дібровах кількість викидів крота – 2,8 тис./га обсягом 8,0 м³/га. За даними Куцериб [10], на сіножатях кількість кротовин складає 850 шт./га, з обсягом виносу ґрунту 2,5 м³/га.

У ході дослідження проаналізовані як розміри викидів сліпушка, так і розміри й форму його колоній. Колонії в регіоні досліджень поширені нерівномірно, концентруються переважно вздовж присілкових доріг та штучно заліснених ділянок степу. Поширення популяцій сліпушка нерівномірне, у вигляді колоній, що являють собою групу викидів розміром близько 10–15 м у діаметрі, іноді менше, якщо колонія представлена 2–4 особинами. Межі колонії з «хвостовою» її частини нечіткі, що пов'язано з її постійним переміщенням. З «переднього» боку колонія чітко оконтурена, з протилежного – має розмиті контури зі старими викидами. Усі виявлені колонії розміщені на ксерофітних степових ділянках в межах піщаних арен і суміжних лучно-степових угруповань (рис. 3).

Нами оцінено роль рийної діяльності сліпушка у вертикальній міграції ґрунтів. У місці наших досліджень відносна щільність поселень сліпушка складає близько 3–5 колоній на кожному гектарі. У кожній колонії є не менше 10–15 свіжих викидів. Отже, середня кількість свіжих ґрунтових викидів на 1 га складає близько 30–75. Виходячи з середньою обсягу одного порию 2,5 л (табл. 1), можна розрахувати, що на кожному гектарі угідь сліпачок піднімає на поверхню протягом тижня близько 0,7–1,9 м³ ґрунту. Відповідно, за рік (52 тижні) на кожному гектарі сліпушки можуть перегортати 36–99 м³ степових ґрунтів, що еквівалентно загальній сумі близько 20–40 тис. викидів.

Виходячи з цього, можна розрахувати приблизно довжину ходів, яка відповідає обсягу винесеного у викиди ґрунту. Враховуючи, що діаметр хідника становить 4,2 см ($lim=3,5-5,0$), з кожного метру підземного ходу виноситься близько 1,38 л ґрунту ($V = \pi R^2 L$). Порівнюючи цей результат з обсягом одного викиду (2,5 л), на кожні 10 м хідника мало би бути 5–6 викидів ($13,8/2,5$), що менше фактичних даних. За нашими оцінками, середня відстань між викидами складає 51 см ($lim=10-130$)¹, тобто на 10 м ходу є до 20 викидів обсягом близько 50 л. Навіть з урахуванням коефіцієнту розпушення ґрунту (близько 1,2–1,4^x) на поверхню виноситься до 20 л з кожних 10 м ходів, тобто система підземних ходів є значно більш розгалуженою, ніж це дають попередні оцінки.

Важливо також врахувати, що при ритті підземних ходів сліпушки виштовхують на поверхню далеко не весь обсяг ґрунту. Про це прямо свідчать численні земляні пробки, які часто реєструються при розкопуванні ходів, і це нерідко відмічають інші дослідники [3–4]. Можна вважати нормою, що сліпушок заштовхує ґрунт у «відпрацьовані» хідники, а на поверхню викидає тільки надлишок ґрунту. Отже, система підземних ходів у сліпушків принаймні втричі

¹ При міграції колоній на нові ділянки часто можна спостерігати парні викиди, віддалені між собою на 2–3 м (і навіть більше).

більш розгалужена порівняно з оцінками за проекціями ліній між викидами.



Чисельність викидів у місцях розташування колоній сліпушка змінюється протягом року, що пояснюють зростанням рийної активності сліпушка весною й восени [3]. На думку авторів, існує чотири причини таких змін: 1) зростання рухової активності на початку періоду репродукції (весною), 2) зростання загальної чисельності популяції після 2–3 циклів розмноження (влітку), 3) сезонною зміною рослинності, що служить кормовою базою для нього, 4) активністю в створенні зимових запасів коренеплодів (осінь).

Очевидно, що найнижча рийна активність буде спостерігатися в період між припиненням вегетації рослин і початком розмноження сліпушків. Це означає, що пошуки виду й обліки його чисельності будуть неефективними у зимовий та весняний період і що оцінки чисельності виду, у тім числі за рийною активністю, будуть залежати від пори року.

Це підтверджено нами при дослідженні Деркульської популяції (заказник «Шарів Кут»). Під час весняних і ранньолітніх обліків у місцях поселення виду виявлялася мінімальна рийна активність і більшість колоній мали вигляд покинутих видом минулорічних поселень. Помітне збільшення числа викидів, поява свіжих викидів поверх минулорічних пориїв зареєстровано при обстеженні тих самих ділянок 12.07.07 р., порівняно зі спостереженнями проведеними на тиждень раніше (5–7 липня). Уже на початку серпня (6.08.07) тільки в межах урочища «Шарів Кут» зареєстровано не менше 30–40 поселень по 10–20 викидів у кожному. Зміну рясноти викидів у місцях існування колоній зареєстровано й під час обстеження околиць с. Трьохізбенка (Слов'яносербський р-н), де 09.08.06 р. виявлено помітно більшу кількість викидів сліпушка порівняно з обліками у червні. Отже, отримання достовірних і придатних для порівняння результатів обліку чисельності сліпушка за викидами можна досягти при проведенні обліків в різних місцях в одні й ті самі терміни.

Таким чином, життєдіяльність сліпушка, місця його існування, чисельність і поширення можуть бути досліджені за результатами його рийної активності. Такі дослідження дозволяють здійснювати моніторинг

і дистанційні дослідження популяцій сліпушка з картуваннями його поселень. Наведені оцінки засвідчують, що екологічна роль ріючої діяльності сліпушка досить значна і може бути порівняна з ріючою діяльністю інших більш «потужних» землерийв, таких як кроти й сліпаки.

Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки.

1. Викиди та інші форми рийної діяльності сліпушка є важливим об'єктом для вивчення його середовищотворної діяльності й у той же час важливою діагностичною ознакою, за якою можна проводити картування поселень і аналізувати просторовий розподіл виду.

2. Сліпушок добре ідентифікується за слідами землерийної діяльності й відрізняється від симпатричних популяцій крота та сліпака за розмірами й формою ґрунтових викидів (півмісячна форма, діаметром близько 30–35 см).

3. При середній відносній чисельності 3–5 колоній на гектар сліпушки за рік «продукують» 40–90 м³ поверхневих викидів ґрунту, кожний обсягом близько 2,5 л. Порівняння обсягів поверхневих викидів і підземних ходів свідчить, що на поверхню виноситься значно більше ґрунту порівняно з очікуваними оцінками, що свідчить про наявність розгалуженої системи підземних ходів.

Щиро дякуємо С. Заїці, М. Лисечку, О. Резніку та О. Трунову за допомогу при проведенні дослідження. Дослідження проведено в рамках дослідницького проекту Лабораторії екології тварин та біогеографії ЛНПУ «Раритетна фауна сходу України».

Література

- 1. Абатуров Б. Д.** Влияние роющей деятельности крота (*Talpa europaea* L.) на почвенный покров и растительность в широколиственно-еловом лесу // *Redobiologia*. – 1968. – Т. 8. – С.12 – 24.
- 2. Булахов В. Л., Пахомов О. Є.** Ґрунтотворна роль ссавців // Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ссавці (Mammalia). – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2006. – С.34 – 35.
- 3. Громов И. М., Ербаева М. А.** Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. – Санкт-Петербург, 1995. – 35 с.
- 4. Евдокимов Н. Д., Позмогова В. П.** Методика посемейного отлова и учета численности обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*) // *Экология*. – 1998. – № 4. С.23 – 32.
- 5. Загороднюк І. В.** Степове фауністичне ядро Східної Європи: його структура та перспективи збереження // *Доповіді НАН України*. – 1999. – № 5. – 44 с.
- 6. Загороднюк І.** Ссавці східних областей України: склад та історичні зміни фауни // *Теріофауна сходу України*. – Луганськ, 2006. С. 65–76.
- 7. Кондратенко О. В., Кузнєцов В. Л., Золотухіна С. І.** Хом'ячок, строкатка та сліпачок (Rodentia, Mammalia) у Донецько-Донських та Донецько-Приазовських степах // *Заповідна справа в Україні*. – 2003. – Т.

9, вип. 2. 145 с. **8. Кондратенко О., Пилипенко Д., Д'яков В.** Особливості розповсюдження крота європейського в долині середньої течії р. Сіверський Донець // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біол. – 2005. – Вип. 17. – 56 – 58. **9. Коробченко М.** Слепушок (*Ellobius talpinus*) на Ростовщині // Раритетна теріофауна та її охорона. – Луганськ, 2007. – С.67 – 68. **10. Куцериб Т.** Рийна діяльність крота європейського (*Talpa europaea* L.) у біоценозах Старосамбірщини (Львівська область) // Вісник Львівського університету. Серія Біол. – 2004. – Вип. 38. С. 89 – 90. **11. Мельниченко Б., Пилипенко Д., Ширяев С.** Чисельність та розподіл крота звичайного у Великоандольському лісовому масиві // Вісн. Львів. ун-ту. Серія Біол. – 2002. – Вип. 30. 97 – 99. **12. Пахомов А. Е.** К методике определения размерных параметров почвенных выбросов почвороев-млекопитающих // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Д.: ДГУ, 1986. – 78 с. **13. Пахомов А. Е.** Биogeоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. – Д.: ДГУ, 1998. – Кн. 1. – 123 с. **14. Сахно И. И.** Слепушонка (*Ellobius talpinus* Pall.) на Ворошиловградщине // Вестн. зоол. – 1971. – № 5. – С.56 – 59. **15. Сахно И. И.** Материалы к экологии слепушонки обыкновенной в Ворошиловградской области // Вестн. зоол. – 1978. – № 1. – С. 87-89. **16. Товпинец Н. Н.** Особенности распространения и биотопической приуроченности обыкновенной слепушонки в Крыму // Вестн. зоол. – 1993. – Т. 27, № 4. – 89– 93. **17. Якименко Л. В.** Кадастрово-справочная карта ареалов обыкновенной (*Ellobius talpinus* Pall.) и зайсанской (*E. tancrei* Blasius) слепушонок // Вопросы изменчивости и зоогеографии млекопитающих. – Владивосток: БПИ, 1984. – С. 67–81.

Summary

Digging activity of the northern mole rat (*Ellobius talpinus*) and characteristics of its molehills. Korobchenko M., I. Zagorodniuk. Investigation of the Derkul population of the northern mole rat was carried out using features of its digging activity. Its molehills clearly differ from the hills of sympatric *Talpa* and *Spalax* by small sizes (30–35 cm), crescent-like shape, compact and chaotic arrangement of hills, and association of colonies with sand areas. In typical habitats and relative abundance 3–5 colonies a hectare, this species produce about 40–90 m³ of overground soil excavations on each hectare in a year, with volume of each hill about 2.5 litres. Essential increase in digging activity during second part of summer is typical in studied population of *Ellobius*.

Л. М. Корінчак

**ВПЛИВ РІЗНИХ ЗА ЗМІСТОМ ТА ІНТЕНСИВНІСТЮ
НАВЧАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА РОЗУМОВУ
ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ І СЕРЦЕВО –
СУДИННУ СИСТЕМУ СТУДЕНТІВ**

Актуальною проблемою на сьогоднішній день є здоров'я людей, підвищення рівня фізичної підготовленості й виховання потреби в систематичній руховій активності. Високий рівень стрессогенності соціально-економічних факторів, екологічних умов і стилю життя сучасного суспільства пояснює зниження рівня психічного й фізичного здоров'я людей. У зв'язку з цим особливе значення набуває пошук найбільш адекватних шляхів і методів покращення здоров'я студентів, розробка оздоровчих технологій, які можуть забезпечити формування стійких переконань особистості в фізкультурно-оздоровчій діяльності.

У нашій країні, що дбає про своє майбутнє, велика увага приділяється здоров'ю та здоровому способу життя. Основні підходи до формування, збереження, зміцнення та передачі здоров'я наступним поколінням в Україні визначені в Національній доктрині розвитку освіти України в XXI столітті (2002 р.), Указі Президента України "Основні напрямки розвитку духовності, захисту моралі та формування здорового способу життя", Національній програмі "Діти України"(1996 р.), "Здоров'я через освіту" (1997 р.) та інших документах і програмах, де здоров'я особистості розглядається як інтегрований показник соціального розвитку суспільства, могутній фактор впливу на культурний потенціал держави [4; 5].

Збереження здоров'я молоді є головним завданням системи національної освіти. Прогрес науки й техніки вимагає опанування людиною значного обсягу професійних знань і володіння потужним масивом інформації. Ці обставини зумовили зміщення центру ваги з фізичної сфери на розумову та емоційну. І незважаючи на те, що людський мозок має великі компенсаторні можливості, інтенсивність розвитку інформаційного простору випереджає еволюцію пристосувальних і емоційних реакцій, а тому вплив потоку інформації, що отримує людина, не минає для неї безслідно. Тому актуальною стає нині повсякденна турбота про збереження здоров'я .

Проблема збереження та зміцнення здоров'я, розумової та серцевої діяльності під дією фізичних навантажень в умовах впливу негативних екологічних факторів на імунітет, адаптаційні можливості та репродуктивну функцію молоді привертає особливу увагу науковців (Л. Г. Шахліна; О. Р. Радзівський ; Н. В. Свєршнікова; А. В. Магльований, В. С. Язловецький та ін.) у зв'язку зі значною інтенсифікацією

навчального процесу, збільшенням обсягів інформації, необхідної для оволодіння майбутньою професією та зменшенням фізичних навантажень у закладах освіти.

Н. В. Панкратов, В. Ф. Попов, Ю. В. Шиленко доводять у своїй праці, що сучасному молодому поколінню необхідно правильно сформулювати точку зору щодо власного стану здоров'я. Вони стверджують, що особистість повинна займатися самопізнанням з метою самовдосконалення, все це повинно збуджувати "гострий інтерес" до проблеми особистісного здоров'я. Автори дають визначення поняттю "здоров'я", здібності людини до оптимального фізіологічного, психологічного та соціального існування, підкреслюючи аспект щасливого існування, фізичного й психічного, а не тільки відсутність хвороб та фізичних недоліків [7].

"Здоров'я – це повнота духовного життя, радість, його ясний розум. Твоє здоров'я – у твоїх руках...", - писав В.С.Сухомлинський [8, с.619]. Сучасним педагогам-спеціалістам необхідно довести до студентської молоді необхідність рухових навантажень на природі, в тісному спілкуванні з силами природи, які б сприяли підвищенню рівня здоров'я.

В. П. Петленко в своїх працях висловлює думку, що фізичне здоров'я залежить від рухової активності людини й удосконалення нею важливості здоров'я в особистісному житті. Він підкреслює, що краса й здоров'я в людини повинні бути нерозривними, але для цього необхідно докласти багато зусиль на протязі всього життя [6].

Працездатність людини визначається кількома групами факторів: фізіологічними (станом здоров'я, харчуванням) психічними (самопочуттям, настроєм). Висока працездатність можлива лише в тому випадку, коли життєвий ритм правильно поєднується з індивідуальними біологічними ритмами людини, а саме – добовими ритмами, оскільки дуже важливим є збіг початку розумової діяльності з піднесенням життєво важливих функцій організму, що впливає на загальну продуктивність праці.

Розумова діяльність людини супроводжується функціональними змінами в діяльності різних органів і систем організму. Під час тривалої розумової праці в людському організмі можуть виникнути функціональні зміни, зумовлені вимушеною малою рухливістю. Це виявляється в погіршенні роботи серця, склеротичних змінах у системі кровоносних судин, гіпотонії (у молодих) і гіпертонії (у літніх людей).

На нашу думку зниження рухової активності населення неодмінно веде до "хвороби віку" гіподинамії, в першу чергу молоді, а наслідком цього являється наявність у юнаків хвороб раніше притаманних зрілому віку; збільшенням маси тіла, судинних, шлунково-кишкових, нервових тощо.

Відомо, що під впливом раціональних занять фізичними вправами та спортом покращуються адаптаційні можливості організму, вегетативної кардіорегуляції, імунітету, складові киснево-транспортних систем,

гормонального балансу (Н. А. Агаджанян, Н. М. Амосов, Ф. З. Меерсон, Л. А. Белова). [2; 3].

Погіршення режиму рухової активності – один з важливих факторів виникнення межових та патологічних станів у молоді в ході навчального процесу. Одним із найбільш патогенних факторів навчального процесу є емоційний стрес у поєднанні з довготривалою гіподинамією. Такий стан, характерний для студентів та учнів упродовж навчального року, за рядом джерел [1; 2], призводить до порушень вегетативної регуляції серцево-судинної системи та гострих серцевих патологій.

При систематичному перенапруженні нервової системи виникає перевтома, яка характеризується загальною втомлюваністю, головним болем, лабільністю частоти серцевих скорочень та кров'яного тиску. Слід наголосити й на специфічних причинах втоми студентів, насамперед пов'язаних з інтенсивною розумовою діяльністю. У ряді досліджень також відзначається, що в студентів серцева діяльність змінюється під дією навчальних і фізичних навантажень, а щоденні заняття спортом позитивно впливають на зміну ритму серцевих скорочень.

Метою досліджень було виявити вплив різних за змістом та інтенсивністю навантажень на розумову працездатність і серцево-судинну систему студентів.

Основними методами експериментального дослідження були спостереження, анкетування, хронометраж, визначення геодинамічних показників, контрольні дослідження студентів філологічного факультету Уманського державного педагогічного університету .

Дослідження проводилися на студентах I - II курсів під час занять у спокійному стані, на консультації та під час екзамену. Визначали частоту серцевих скорочень, рівень артеріального тиску, систолічний та хвилинний об'єм крові, вегетативний індекс Кердо, індекс реактивності серцево-судинної системи. Результати оброблені методом варіаційної статистики.

У результаті дослідження встановлено, що геодинамічні показники в студентів першого й другого курсу суттєво не відрізняються. У дівчат частота серцевих скорочень достовірно вища, а рівень систолічного, діастолічного, пульсового й середнього артеріального тиску нижчий, ніж у хлопців. Загалом хвилинний об'єм крові в дівчат трохи вищий за рахунок частішого скорочення серця. Вегетативний індекс Кердо, який відображає ступінь впливу на серцеву діяльність парасимпатичної системи, у дівчат був позитивний (переважає симпатичний вплив), а в хлопців – негативний (переважає парасимпатичний вплив). Показники серцево-судинної системи у студентів другого II курсу протягом обох семестрів залишалися без змін.

Це вказує на сприятливий перебіг пристосування до навчальної діяльності. Але протягом дня відзначалися зміни геодинамічних показників. Так у в кінці занять, на третій парі, відбувалося зниження частоти серцевих скорочень, систолічного, пульсового й середнього

артеріального тиску, систолічного й хвилинного об'єму крові порівняно з першою парою. Діастолічний тиск на початку та в кінці занять залишався без змін. А в сесійний період у студентів під час консультації (за день до іспиту) достовірно збільшувалася частота серцевих скорочень, систолічний й хвилинний об'єм крові (за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень). Діастолічний тиск і систолічний об'єм крові суттєво не змінювалися. Наростання хвилинного об'єму крові відбувалося за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень. Пристосування серцево-судинної системи до іспиту характеризується наростанням гемодинамічних показників: частоти серцевих скорочень (ЧСС) – з $72 \pm 1,4$ до $105 \pm 2,7$ ударів за хв., систолічного тиску (АТс.) – з $106 \pm 1,3$ до $121 \pm 1,8$; діастолічного (АТд.) – з $69 \pm 1,0$ до $76 \pm 1,1$; пульсового тиску (ПТ) – з $37 \pm 0,9$ до $45 \pm 1,4$; середнього артеріального тиску (АТ середн.) – $81 \pm 0,9$ до $91 \pm 0,9$ мм рт. ст., хвилинного об'єму крові (ХОК) – з $4,6 \pm 0,1$ до $6,8 \pm 0,2$ л. При цьому систолічний об'єм крові суттєво не змінювався ($65 \pm 0,8$ і $65 \pm 0,9$ мл.) (табл.1).

Таблиця 1
 Параметри зміни гемодинамічних показників у студентів
 під час навчального навантаження

Показники	1 курс(n=70)	11 курс(n=68)
ЧСС уд/хв.	$72 \pm 1,4$	$105 \pm 2,7$
АТс. мм.рт.ст	$106 \pm 1,3$	$121 \pm 1,8$;
АТд. мм.рт.ст	$6,9 \pm 1,0$	$76 \pm 1,1$
ПТ	$3,7 \pm 0,9$	$45 \pm 1,4$
АТ середн.	$81 \pm 0,9$	$91 \pm 0,9$
ХОК л.	$4,6 \pm 0,1$	$6,8 \pm 0,2$

Таким чином, індекс реактивності серцево-судинної системи на іспит більше виражений в студентів другого курсу порівняно зі студентами першого курсу, у дівчат він вищий, ніж у хлопців. У підвищенні функціональної резервної можливості серцево-судинної системи важливу роль відіграє вихідний рівень гемодинамічних показників.

Література

1. Агаджанян Н. А. Биоритмы, спорт, здоровье. – М.: – 1989. – 280 с.
2. Агаджанян Н. А. Адаптация и резервы организма. – М.: – 1983. – 176 с.
3. Амосов Н. М. Раздумья о здоровье – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 47с.
4. Національна програма "Діти України"// Затверджено указом Президента України від 18 січня 1996 р. № 63/95., 1996.
5. Національна доктрина розвитку освіти // Затверджено указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002.
6. Основы валеологии /В. П. Петленко в 3-х кн. – 1т. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 419с.
7. Панкратов Н. В., Попов В. Ф., Шиленко Ю. В. Здоровье – социальная ценность: Вопросы и ответы. – М.: Мысль, 1989. –

236 с. **8. Сухомлинський В. О.** Вибрані твори. – К., Радянська школа, 1977. – 670 с.

Summary

The article deals with the problem of influence of different in contents and intensification educational loading on mental work efficiency and students' cardiovascular system. The results of empiric investigation are proposed. It has been proved that second-year students' cardiovascular system reactivity is higher than the first-year ones at the examination.

УДК 632.51

О. М. Курдюкова, Н. О. Мельник

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБУР'ЯНЕННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Забур'яненість агрофітоценозів – споконвічна проблема землеробства. На сьогодні навіть при наявності потужних і різноманітних можливостей контролю бур'янів ця проблема не тільки не знята, а й ще більше загострилася. Пригнічуючи ріст і розвиток культурних рослин, бур'яни суттєво знижують їх урожайність, погіршують якість продукції, стримують проведення заходів, спрямованих на підвищення ефективності землеробства.

Установлено, що на середньозасмічених полях більшість господарств України не добирає 10 – 12 % валового врожаю льону, 12 – 15 % зерна кукурудзи та соняшнику, 8 – 10 % цукрових буряків, 6 – 10 % овочів та картоплі, 18 – 20 % багаторічних трав, 6 – 7 % плодів та ягід. На дуже забур'яненних полях урожайність знижується в 1,5 – 2,0 рази [2].

При високому рівні засміченості орних земель бур'янами в Степовій зоні щорічно з кожного гектара втрачалось 3 – 5 ц зерна озимої пшениці, а також 6 – 8 і більше центнерів зерна кукурудзи [21].

Особливу небезпеку для степового землеробства становить інтенсивне поширення надзвичайно шкодочинних бур'янів – алергенів: амброзії полинолістої та чорнощирю нетреболистого, які не тільки знижують продуктивність сільськогосподарських культур, а й викликають захворювання людей на полінози [5; 8; 21].

Так, одна рослина амброзії знижувала масу рослин ячменю й вівса відповідно на 5,3 і 5,1 %, а масу кормових буряків, картоплі й моркви – на 5,3; 4,0 і 5,3 % [7].

Зниження урожайності проса починалося вже при наявності в посівах 2 шт./мІ чорнощирю, а при 5 шт./мІ урожайність була меншою порівняно з чистими посівами на 43,6 % [8].

Бур'яни різних біологічних груп і навіть класів мають неоднаковий рівень впливу на продуктивність сільськогосподарських культур.

У посівах кукурудзи особливо небезпечними були багаторічні коренепаросткові бур'яни. При слабкій забур'яненості посівів урожайність знижувалась на 20 – 30 %, середній – 35 – 40 %, високій – 50 – 55 % і більше. При масі бур'янів 5 кг/мІ кукурудза не утворювала генеративних органів [33].

Високим ступенем шкодочинності відзначалися багаторічні коренепаросткові бур'яни в посівах озимої пшениці. Наявність на 1 мІ лише однієї рослини осоту рожевого зменшувала врожайність цієї культури на 0,68 ц/га, а осоту польового – на 0,37 ц/га [19].

Урожайність соняшнику на ділянках забур'янених латуком татарським зменшувалася в 2,1 рази. озимої пшениці – у 2,8, ячменю ярого – у 3,8, проса – у 3,5 рази [12].

Суттєву проблему для зернових колосовидних культур складають і малорічні однодольні бур'яни: метлюг звичайний, вівсюг звичайний, лисохвіст мишачехвостиковий тощо цикл розвитку яких близький до життєвого циклу даних культур. Наявність у посівах озимої пшениці 5 шт./мІ метлюгу звичайного зумовлює втрату 35 кг/га, 10 шт./мІ – 211 кг/га, 50 шт./мІ – 950 кг/га врожаю [16].

Малорічні бур'яни зумовлювали значні втрати врожаю в першу чергу ярих культур – кукурудзи, сої, цукрових буряків. При наявності в посівах кукурудзи 40 – 89 шт./мІ цих бур'янів урожай знижувався на 6 – 18 %. Якщо на одну рослину цукрового буряку припадала одна рослина плоскоухи звичайної, то продуктивність культури зменшувалась на 25 % [16].

Великим ступенем шкідливості відзначаються бур'яни-паразити. Втрати врожаю зеленої маси люцерни від ураження повитицею складали 1,1 ц/га в розрахунку на 1 стебло повитиці/мІ, або 1,4 ц/га на 1 г/мІ маси повитиці. При сильному ураженні втрати врожаю перевищували 60 – 80 % [15].

Та найбільшою шкодочинністю в посівах усіх культур відзначався змішаний тип забур'янення [5; 13; 15; 27]. Втрати врожаю озимої пшениці на Сході України при наявності 5 шт./мІ різних видів бур'янів складали 0,21 т/га, а при 20 шт./мІ – 0,8 т/га [13].

Відомо й те, що кожен вид бур'яну має свій рівень конкурентної спроможності. У посівах озимої пшениці високою конкурентною спроможністю відзначився *Cirsium arvense* (L.) Scop., який знижував урожай на 36,5 % при забур'яненні 25 шт./мІ. В посівах ярого ячменю найбільш конкурентноспроможними виявилися *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey та *Sonchus arvensis* L., при наявності 10 шт./мІ урожайність ячменю знижувалась на 25,5 % та 16,6 % відповідно, тоді як наявність 10 шт./мІ *Ambrosia artemisifolia* L. зумовила втрати врожаю на 4,4 % [13].

На ступінь шкідливості бур'янів впливає тривалість присутності їх в агрофітоценозах.

Забур'янення посівів цукрових буряків мало річними й багаторічними бур'янами протягом 30 днів приводило до зниження врожаю коренеплодів на 2,9 т/га; 50 днів – на 13 т/га; 80 днів – 19 т/га; 140 днів – 24,4 т/га [29].

Установлено, що для харчової кукурудзи критичним періодом одночасного зростання з бур'янами є період від утворення 4-5 листків до 11-12 листків. Достовірне погіршення умов зростання й зниження врожайності на 21-22 % спостерігалось при наявності на 1 мІ 6 шт. бур'янів [14].

Усі види бур'яни істотно зменшують не тільки урожайність, а й погіршують його якість. Так, наявність у посівах озимої пшениці, кукурудзи, ячменю ярого упродовж критичного періоду розвитку 10 – 15 шт./мІ бур'янів різних біогруп зумовлювала втрати 3 – 5 ц/га зерна, зниження вмісту білка в борошні на – 0,5 – 1,0 %, сирової клейковини – на 1,5 – 2,0 % [33].

Пригнічення росту й розвитку культурних рослин відбувається внаслідок споживання бур'янами вологи й поживних речовин, затінення посівів тощо. Навіть при слабкій забур'яненості з 1 га поля бур'яни виносили біля 25 кг азоту, 10 кг фосфору, 30 кг калію [32].

Рослини кукурудзи за врожаю 450 ц зеленої маси з кожного гектара виносили 360 кг, а бур'яни – 528 кг поживних речовин [4].

Тому актуальним завданням землеробства залишається пошук нових і удосконалення традиційних способів боротьби з бур'янами.

У зв'язку з динамічністю хімічного методу контролювання бур'янів, яка ґрунтується на зміні асортименту гербіцидів, способів і технологій їх застосування, чимало робіт присвячено саме цій проблемі [4; 11; 19; 21–23; 33; 34].

Біологічна ефективність гербіцидів залежно від типу та ступеня засміченості висока й коливається в межах від 52,5 % до 97,6 % [34].

Найбільш ефективним для контролювання бур'янів – алергенів у посівах кукурудзи є Фронт'єр у дозі 1,7 л/га, внесений під передпосівну культивуацію з неглибокою рівномірною заробкою в ґрунт. Він знищував у вегетаційних дослідах при 22 % вологості ґрунту 100 % життєздатного насіння зазначених бур'янів, а в польових (при вологості 18 – 20 %) – 85 – 95 % відповідно [22].

При змішаному (складному) агротипі засміченості дослідних ділянок при застосуванні гербіциду Тітус у фазі 3 – 5 листків кукурудзи на зерно 76 % бур'янів було знищено. Під дією гербіциду Мілагро (1,25 л/га) у посівах кукурудзи на силос було знищено 84 % бур'янів [3].

У посівах цукрової кукурудзи ефективним було одночасне використання ґрунтового гербіциду Харнес та біопрепаратів флавобактерину й ФМБ. Кількість бур'янів не перевищувала 2 – 4 шт./мІ, тоді як на ділянках без гербіцидів вона складала 156 – 168 шт./мІ. Урожайність початків складала 83,5 ц/га, тоді як на безгербіцидному фоні – 72,4 ц/га [23].

Сред препаратів для захисту від бур'янів посівів озимої пшениці високі результати одержано при внесенні в фазу кущення комбінованого гербіциду Лінтур (150 г/га). Урожайність зерна підвищувалась на 5,3 ц/га (вартість збереженого врожаю становила 424 грн./га) [22]. Високою ефективністю відзначався також системний післясходовий гербіцид Монітор. Так, 13,3 г/га Монітору повністю знищували метлюг, гірчак, грицики звичайні тощо, а 26,7 г/га – понад 90 % пирію [19].

Висока окупність гербіцидів досягається на посівах культур із низькою конкурентною активністю проти бур'янів. Так, при внесенні гербіцидів зменшення загальної забур'яненості в зерно-просапній сівозміні становило 77 % (за кількістю) та 78 % (за масою), чистий прибуток складав 437 грн./га, тоді як у зерно-трав'яній сівозміні кількість бур'янів знижувалась на 55 %, а прибуток складав 148 грн./га, тому хімічне контролювання цих посівів виявилось економічно недоцільним [3; 4].

Боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів – високоефективний захід, проте через накопичення в ґрунті й рослинах їх використання може призвести до тяжких наслідків. За різними даними, лише від 1 до 40 % гербіцидів працюють безпосередньо на пригнічення бур'янів, а більша частка створює різні екологічні проблеми [6].

Тому актуальним є пошук речовин рослинного походження, за допомогою яких можна було б боротися з бур'янами. При високій вибірковій гербіцидній дії необхідно, щоб вони були екологічно чистими, а виробництво їх – простим і дешевим. Уже виділено декілька видів рослин-донорів, з органів яких одержані препарати – фітобацин, фітобацин-2 та фітобафум [15]. Разом з тим, інтенсивно ведеться пошук дешевих технічних агрозаходів контролювання бур'янів у посівах кукурудзи в степовому землеробстві. Вчасно оброблений чорний або ранній пар дає змогу знизити потенційну засміченість ґрунту від насінням малорічних бур'янів на 40 – 45 % і вегетативними органами розмноження – на 65 – 70 % [22].

Обробляти ґрунт у зоні Степу необхідно диференційовано. Зокрема, під кукурудзу, залежно від попередника й рельєфу поля, ґрунт доцільно орати або розпушувати на глибину 25 – 27 см; під ячмінь – проводити безполицевий обробіток на 20 – 22 см, а під пшеницю озиму – мілкий (12 – 15 см, наприклад, після кукурудзи на силос) або поверхневий (6 – 8 см – після гороху) обробіток ґрунту [33].

У посівах більшості дводольних культурних рослин неможливо контролювати чисельність дводольних багаторічних бур'янів. Тому цю групу слід знищувати в системі зяблевої підготовки ґрунту. При дворазовому луценні перед оранкою в системі поліпшеного зябу в наступному році на 81 % знижувалася маса коренепаросткових бур'янів і на 4,7 ц/га підвищувався врожай насіння соняшнику. За заміни другого луцення внесенням раундапу або 2,4-Д маса багаторічників знижувалася на 87 % і приріст урожаю становив 6,0 ц/га [10].

У посівах зернової кукурудзи дві культивації міжрядь з пригортанням у чотири рази зменшували загальну забур'яненість. Урожайність зерна кукурудзи підвищувалась на 2,5 ц/га [8].

При засміченні посівів кукурудзи переважно ранніми ярими бур'янами ефективним було вирівнювання поверхні зябу при фізичній стиглості його, а також перенесення строку сівби в кінець оптимального. При цьому краще зберігається волога в посівному шарі ґрунту й підвищується на 1,5 – 2 °С його температура, завдяки чому прискорюється проростання насіння бур'янів і знищується 85 – 95 % їх сходів допосівним обробітком ґрунту [22].

Останні роками все більшу увагу приділяють питанням біологічної боротьби з бур'янами. Для розробки та впровадження біологічних засобів боротьби потрібен тривалий період часу, проте більшість дослідників погоджується, що перехід від хімічних та механічних заходів на природне регулювання фітофагами (тваринами, комахами, фітопатогенами, птахами, рибами тощо) є ефективним і перспективним.

Досліди по штучному зараженню осотів іржистими грибами *Russinia punctiformis* показали, що вони можуть бути ефективними, тому що уражають всю рослину (80 – 100 %), скорочують строки їх вегетації, обмежують ріст і кількість проростків (на 30 – 60 %) [28].

Не меншої уваги в боротьбі з бур'янами заслуговують й фітоценотичні заходи, які нерідко відносять до біологічних [26]. При використанні системи фітоценотичних заходів у посівах ячменю утворення нових регенеративних коренів осоту жовтого зменшувалось на 1 – 10 % [17].

При вирощуванні злакових культур з бобовими істотно знижувалася ступінь забур'яненості, було отримано найбільшу кількість силосної маси (258 ц/га) порівняно з контролем – 171 ц/га [25].

Багато науковців і практиків підкреслюють ефективність комплексного системного підходу до проблеми регулювання чисельності бур'янів [3; 4; 11; 17; 22; 34].

При плануванні заходів боротьби з бур'янами необхідно урахувати, що забур'яненість посівів – явище динамічне, яке залежить від природних і агротехнічних умов. На видовий склад та рівень присутності бур'янового угруповання суттєвий вплив справляють погодні умови року.

Максимальна частка багаторічників (29 шт./мІ за кількістю або 17,1 г/мІ за біомасою) проростала в вологі й прохолодні ріки, а найбільша кількість зимуючих видів (14 шт./мІ або 13,3 г/мІ відповідно) – у теплі й посушливі [31].

На забур'яненість посівів сільськогосподарських культур у період їх вегетації впливає освітленість поверхні ґрунту. Так, при підживленні посівів озимої пшениці азотними добривами (N 30 – 40 кг/га за діючою речовиною) вона формує щільні (550 – 600 продуктивних стебел заввишки 85 – 95 см на 1 мІ) агрофітоценози з енергоємністю

освітленості нижнього ярусу стеблостою під час виходу в трубку – на початку колосіння – 0,18 – 0,20 кал/смІ. У таких посівах більшість зимуючих і ранніх ярих бур'янів не проходять світлової стадії розвитку, внаслідок чого не утворюють життєздатного насіння [33].

Зріджені посіви озимої пшениці (400 шт. і менше генеративних стебел на 1 мІ посіву) заростали ярими бур'янами й потерпали від їх конкуренції значно більше [5].

Установлено, що кукурудза на силос більш конкурентоспроможна, ніж вирощувана на зерно. Це пояснюється більшою нормою висіву насіння і щільністю агрофітоценозу. Бур'яни тут сходили рівномірно: впродовж травня їх чисельність становила 19 – 22,4 шт./мІ [20].

Кількісний та видовий склад бур'янів залежить від параметрів родючості ґрунту: потужності гумусового горизонту, наявності нітратного азоту, рухливого фосфору та калію. На кількість кореневищних бур'янів найбільш впливала наявність гідролізованого азоту, коренепаросткових – фосфору, а на кількість малорічників – калію. Потужність гумусового горизонту впливала на забур'яненість зернових культур у період молочно-воскової стиглості коренепаростковими бур'янами (при потужності понад 40 см цих бур'янів було більше 16 шт./мІ) [18].

До черноземів потужних, добре забезпечених кальцієм, азотом, фосфором і калієм, тяжіло 68 % видів бур'янів, тоді як до ґрунтів на пухких породах та відкладеннях, недостатньо забезпечених поживними речовинами – тільки 32 % видів. Вплив агроценотичного фактору був дещо сильнішим, ніж ґрунтового. За ступенем тяжіння до культурних рослин бур'яни мали також неоднакову залежність. Найбільшу кількість видів було знайдено в посівах еспарцету (понад 100), у посівах ячменю виявлено 72, а в посівах кукурудзи – 56 видів [12].

На забур'яненість посівів найсильніше впливає сівозміна та попередник. Так, застосування короткоротаційних сівозмін зумовлювало зменшення засміченості сільськогосподарських культур відносно 7-пільній сівозміни в середньому на 36 – 74 % у посівах просапних, на 14 – 21 % в озимій по непаровим попередникам, на 2 – 26 % в озимій по чорному пару [24].

Після трав та ярих зернових культур порівняно з просапними забур'яненість складала 280,8 та 268,5 шт./мІ проти 156,2 шт./мІ [1].

Сходи кукурудзи були чистішими після цукрових буряків (35 бур'янів на 1 мІ), а найбільш забур'янені – після картоплі (154 – 186 шт./мІ) та озимої пшениці (173 шт./мІ) [30].

У посівах цукрових буряків найменшу кількість бур'янів було зафіксовано в ланці з сидеральним паром – 65 шт./мІ, у той час, як у ланках з чорним й зайнятим парами забур'яненість складала 70 і 89 шт./мІ відповідно [9].

Аналіз літературних джерел дозволяє зробити висновок, що на сьогодні проведено велику роботу з дослідження біології бур'янів,

розроблено наукові основи їх класифікації, проаналізовано ступінь шкодочинності окремих представників сегетальної рослинності, встановлено ареали їх поширення як на полях, так і в прилеглих територіях, запропоновано багато заходів контролювання рівня присутності бур'янів в агрофітоценозах, але науково обгрунтовану систему захисту посівів від бур'янів неможливо провести без знання їх видового складу в конкретних умовах кожного регіону, господарства, поля. Слід ураховувати, що забур'янення агрофітоценозів – явище динамічне, зумовлене фактором часу, зміною природних та агротехнічних умов. Ці роботи стануть основою для наступного, більш детального дослідження сучасного стану сегетальної рослинності в умовах північного Степу України.

Література

- 1. Андреев А. С., Сорока С. В., Сорока Л. И.** Распространение и вредоносность сорняков в посевах озимой пшеницы // Борьба с сорняками, болезнями и вредителями в интенсивном земледелии: Сб. науч. тр. – Горки, 1987.
- 2. Безручко О. І.** Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур // Агроінком. – 1998. – №1 – 2.
- 3. Борона В. П., Карасевич В. В., Солоненко В. М.** та ін. Комплексний захист п осівів від бур'янів // Вісник аграрної науки. – 2006. – №8.
- 4. Борона В. П., Карасевич В. В., Солоненко В. М.** Бур'яни в короткоротаційних сівозмінах // Карантин і захист рослин. –2005. – №9.
- 5. Бур'яни** в землеробстві України: прикладна гербологія / І. Д. Примака, Ю. П.Манько, С. П. Танчик та ін./ За ред. І. Д. Примака та Ю. П. Манька.- Біла Церква, 2005.
- 6. Гербициды** и почва (экологические аспекты применения гербицидов)/ Г. Ф.Лебедева, В. И.Агапов, Ю. Н.Благовещенский, В. П.Самсонова/ Под ред. Е. А.Дмитриева. – М.: Изд-во МГУ, 1990.
- 7. Дереча О. А., Дажук М. А., Заповловський С. А.** Небезпечний бур'ян наступає // Карантин і захист рослин. –2007. – №8.
- 8. Драніщев М. І., Малихін І. І.** Чорнощир нетреболистий. Росповсюдження і заходи боротьби з ним в умовах Донбасу // Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. – К.: Колоб'іг, 2004.
- 9. Дудкин И. В.** Биологические факторы борьбы с засоренностью посевов// Земледелие. – 2004. – №3.
- 10. Зуза В. С.** Засміченість орних земель та особливості ефективного контролювання бур'янів у східному регіоні країни // Захист рослин. – 2002. – №6.
- 11. Иващенко А. А., Бондарчук А. А.** Сорняки в посевах – проблема актуальная // Сахарная свекла. – 1999. – №10.
- 12. Конопля М. І., Курдюкова О. М., Шевченко В. А.** Особливості формування забур'яненості агроценозів Сходу України // Вісник ЛНПУ. – 2007. – №16(132).
- 13. Конопля М. І., Літвінова Ю. В.** Шкодочинність бур'янів в агрофітоценозах Сходу України // Вісник ЛНПУ. – 2007. – №7.
- 14. Конопля М. І., Несторенко С. М., Будкова Н. В.** Шкодочинність бур'янів і боротьба з ними в посівах харчової кукурудзи // Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у

сучасних умовах. – К.: Світ, 2000. 15. Косолап М. П. Герботологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2004. 16. Косолап М. П., Бондарчук І. Л., Гайбура В. В. Проблема злакових бур'янів // Пропозиція. – 2007. – №4. 17. Косолап М. П., Бондарчук І. Л., Косолап О. М. Осот жовтий польовий // Карантин і захист рослин. – 2005. – №7. 18. Кудрявцева Н. Ф., Кудрявцев А. Е. Влияние параметров плодородия на видовой и количественный состав сорняков // Агротехнический вестник. – 2005. – №2. 19. Лихочвар В. В., Бойко М. Г., Мельник Ю. П. Борьба с пирием у посевах озимой пшеницы // Агробизнес Украина. – 2005. – №1. 20. Марущак О. В., Макух Я. П. Бур'яни Лісостепу // Захист рослин. – 2001. – №4. 21. Матюха Л. П., Матюха В. Л., Рябоволенко В. В. Бур'яни – алергени // Захист рослин. – 2003. – №6. 22. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., Матюха В. Л. Бур'яни в зерновиробництві Степу // Карантин і захист рослин. – 2005. – №1. 23. Мацай Н. Ю. Совместное применение биопрепаратов и гербицидов под сахарную кукурузу // Зб. наук. пр. ЛДАУ. – 2000. – №7(19). 24. Мітрошин А. М., Павлов Б. А., Рошупкіна Г. Г. Засміченість посівів зернових культур в короткоротаційних сівозмінах: Зб. наук. праць. – Луганськ, 2006. – №58(81). 25. Міщенко Ю. Г. Кукуркдза на силос: ефективність заходів боротьби з бур'янами в посевах кукурудзи // Захист рослин. – 1999. – №6. 26. Мойсієнко В. В. Бур'яни в кормових фітоценозах // Захист рослин. – 2003. – №12. 27. Николаева Н. Г., Ладан С. С. Вредоносность сорняков // Земледелие. – 1998. – №1. 28. Плац М. Ш. Биологические особенности некоторых ржавчинных грибов и их перспективность в борьбе с бодяком. – Кишинёв «ШТИИИЦА». – 1989. 29. Слободяник В. К., Савчук К. А., Серба Г. Ю. Шкодоциність бур'янів на посевах // Захист рослин. – 2003. – №12. 30. Ступаков В. П. Довідник по бур'янах. – 2-е вид., доп. і перероб. – К.: У рожай, 1984. 31. Турсунбекова Г. Ш. Влияние агрометеорологических условий на сорный компонент в агрофитоценозе яровой пшеницы // Земледелие. – 2004. – №4. 32. Фадеев Ю. Н. Биологическая защита культурных растений. – М.: Знание, 1984. 33. Циков В. С., Матюха Л. П. Удосконалення системи контролю забур'яненості степу // Вісник аграрної науки. – 2003. – №8. 34. Шевченко М. С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони // Хранение и переработка зерна. – 2005. – №4(70).

Summary

Уровень засоренности агрофитоценозов северной Степи Украины и степень вредоносности сорных растений в посевах отличается динамичностью, зависит от почвенно – климатических условий и агротехнического влияния, что необходимо учитывать при планировании мероприятий по борьбе с засоренностью.

Т. А. Лешан, М. І. Конопля

**ПОШИРЕННЯ БАЗИДІОМІЦЕТІВ У РІЗНИХ ТИПАХ
ФІТОЦЕНОЗІВ ДОНЕЦЬКОГО ТА СТАРОБІЛЬСЬКОГО
ЗЛАКОВО-ЛУЧНИХ СТЕПІВ**

Базидіоміцети – важливі компоненти фітоценозів, невід’ємний ланцюг мінерально-енергетичного кругообігу речовини в природі, який сприяє гуміфікації ґрунтів, розкладає природний опад та складні органічні сполуки, оптимізує умови живлення вищих рослин через утворення мікоризи, прискорює диференціацію та деструкцію дерев у лісонасадженнях, підвищує декоративність лісів тощо. Поширення ж грибів у різних типах фітоценозів нерівномірне та обумовлене рядом факторів: погодно-кліматичними, ґрунтовими, видовим складом рослинних компонентів фітоценозу, рівнем антропогенного та техногенного навантаження на екотопи тощо [1–3].

Протягом 2003–2007 рр. нами було проведено інвентаризацію мікобіоти природних та штучних фітоценозів. Дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками та були складовою частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри біології ЛНПУ імені Тараса Шевченка “Біологічні основи раціонального використання й збереження флори і фауни Сходу України” (номер держ. реєстрації 0103U003611, розділ 6.1) [1 – 5].

У природних та штучних фітоценозах Донецького та Старобільського злаково-лучних степів було виявлено 711 видів базидіоміцетів. Кожний з екотопів характеризувався відповідним видовим та кількісним складом мікобіоти. Максимальне видове різноманіття грибів зареєстровано в лісових угрупованнях: у листяних (дубових, дубово-кленово-в’язових, кленово-ясеневих, осокорових, осокоро-ясеневих, вільхово-в’язових, тополево-акацієвих та інших) лісонасадженнях було знайдено 310 видів, у мішаних (сосново-дубових, сосново-березових та інших) – 106 видів, у хвойних (соснових) лісах та лісосмугах – 193 види (табл. 1).

Таблиця 1

**Поширення базидіоміцетів у фітоценозах
Донецького та Старобільського злаково-лучних степів**

Тип фітоценозу	Кількість видів	% (від 711 видів)
Листяні ліси та лісосмуги	310	43,6
Мішані ліси та лісосмуги	106	14,9
Хвойні (соснові) ліси та лісосмуги	193	27,1

Степові та степово-лучні фітоценози	145	19,8
Урбанізовані та культурні фітоценози	157	22,1
Піски та кам'яні відслонення	22	3,1
Лучно-болотяні фітоценози	4	0,6

Видовий склад базидіоміцетів листяних фітоценозів був представлений 310 видами, які віднесено до 10 порядків, 45 родин *Tricholomataceae* (37), *Polyporaceae* (30), *Russulaceae* (25), *Cortinariaceae* (22) та *Hymenochaetaceae* (20 видів). Тільки в листяних лісах зареєстровано види родин *Auriculariaceae*, *Fistulinaceae*, *Fomitopsidaceae*, *Ganodermataceae*, *Schizophyllaceae* та інші, які були типовими представниками листяних фітоценозів та біологічно пов'язані з листяними породами дерев. Листяним лісам були притаманні види: *Agaricus abruptibulbus*, *Agrocybe cylindracea*, *Cyathus olla*, *Entoloma aprile*, *Lacrymaria lacrymabunda* тощо. Серед листяних лісонасаджень найбільшим мікорізноманіттям відрізнялися дубові, дубово-кленово-ясеневі та дубово-ясеневі-березові фітоценози, в яких зареєстровано переважну кількість мікоризних симбіотрофів родів *Boletus*, *Lactarius*, *Russula* тощо. У дібровах та лісах з домішкою дуба звичайного розвиток базидіоміцетів розпочинався значно раніше, ніж в інших фітоценозах. Уже з середини – кінця травня тут з'являлися види *Calocybe gambosa*, *Collybia peronata*, *Coprinus micaceus*, *Inocybe fastigiata*, *Ripartites tricholoma*, *Laetiporus sulphureus*, *Lactarius piperatus*, *Russula aurata*, *R. claroflava*, *R. cyanoxantha*, *R. delicata*, *R. foetens* тощо. Але терміни плодоношення цих видів були обмежені умовами зволоження: у посушливі роки ці види припиняли своє існування вже в другій – третій декаді червня (2005, 2007 рр.), у роки з достатнім зволоженням (2003, 2004, 2006 рр.) – продовжували плодоносити до третьої декади липня – початку серпня, поступово змінюючись іншими літніми та літньо-осінніми видами грибів.

Базидіоміцети хвойних (соснових) фітоценозів включали до свого складу 193 види із 9 порядків (були відсутні види порядку *Auriculariales*), 38 родин, 81 роду. Провідні позиції займали види родин *Tricholomataceae* (39), *Russulaceae* (19), *Cortinariaceae* (19), *Agaricaceae* (12) та *Pluteaceae* (9 видів). Якісні розбіжності виявилися в наявності представників родин *Bankeraceae*, *Gomphydiaceae*, *Hygrophoropsidaceae* та *Hyphodermataceae*, генетично пов'язаних з хвойними породами дерев. Типовими представниками соснових лісів та лісосмуг були види: *Amanita crocea*, *Cortinarius cinnamomeus*, *Cystoderma seminuda*, *Laccaria amethystina*, *Lepiota brunneo-incarnata* тощо. Для соснових лісів характерним було поступове зростання кількості видів. Навесні видовий склад базидіоміцетів був бідним та обмежувався рядом багаторічних та полісезонних трутовиків, таких як: *Phellinidium ferrugineofuscum*, *Phellinus pini*, *Ph. hartigii*, *Fomitopsis pinicola*, *Phlebiopsis gigantea*, *Polyporus alveolaris*, *P. varius*, *Pycnoporus cinnabarius*, *Heterobasidion*

annosum тощо. Іноді траплялися сухі карпофори *Collybia*, *Marasmius*, які, ймовірно, залишилися тут з минулого року. Активний розвиток плодовиків базидіоміцетів починався лише з другої половини літа (у посушливі роки – з середини серпня, у вологі – з кінця липня – на початку серпня), але й тривав значно довше, ніж у листяних лісах – до середини, іноді кінця листопада.

Установлено, що соснові ліси та лісонасадження за видовим різноманіттям значно поступаються листяним та мішаним лісам. Крім того, зареєстровано, що при наявності в соснових лісах домішок інших деревних порід, навіть у невеликій кількості, мікорізноманіття фітоценозів збагачується в 1,5 – 3 рази. Так, присутність берези в соснових борах обумовлює розвиток видів *Leccinum aurantiacum*, *L. scabrum*, *Russula aeruginea*, *R. caerulea*, *R. claroflava*, *Gyroporus cyanescens*, *G. castaneus* тощо. Ще більше видів з'являється при домішках осики та дубу: види родів *Amanita*, *Boletus*, *Cortinarius*, *Lactarius* тощо.

Степові та лучно-степові фітоценози включали до свого складу 145 видів, які віднесено до 5 порядків, 22 родин, 55 родів. Спектр провідних родин був представлений видами *Tricholomataceae* (26), *Coprinaceae* (21), *Agaricaceae* (20), *Cortinariaceae* (13), *Bolbitiaceae* (12 видів) тощо. Типовими представниками були види: *Agrocybe semiorbicularis*, *Bolbitius aleuriatus*, *Calvatia caelata*, *Pleurotus eringii*, *Rickenella fibula* тощо. Видовий склад степових та лучно-степових угруповань був представлений переважно гумусовими та підстилковими сапротрофами, хоча значна його частина включала мікоризні види, що пояснюється трансформуванням трав'янистих фітоценозів та заміною їх лісостеповими ділянками.

На урбанізованих та окультурених ділянках дослідженої території траплялося 157 видів базидіоміцетів, які віднесено до 8 порядків, 32 родин, 80 родів. До провідних родин входили види *Tricholomataceae* (32), *Polyporaceae* (15), *Agaricaceae* (12), *Marasmiaceae* (12) та *Hymenochaetaceae* (9 видів). Типовими представниками урбокультур- та агрофітоценозів стали види: *Agaricus campestris*, *Flammulina velutipes*, *Marasmius oreades*, *Pholiota populnea*, *Pleurotus ostreatus* тощо. Значну частину видів склали ксилотрофи, гумусові та підстилкові сапротрофи. Але досить часто траплялися й мікоризні симбіотрофи різних порід дерев – в старих садах, парках, скверах види родів *Astraeus*, *Inocybe*, *Scleroderma*, *Melanogaster*, *Tricholoma* тощо.

На пісках та кам'янистих відслоненнях траплялося 22 види базидіоміцетів, які належали 3 порядкам, 13 родинам, 18 родам. Їх родинний спектр був представлений родинами *Tulostomataceae* (5), *Agaricaceae* (3), *Cortinariaceae*, *Pluteaceae*, *Suillaceae* (по 2 види). Типовими представниками цих фітоценозів стали види: *Agaricus tabularis*, *Amanita vittadinii*, *Calvatia cretacea*, *Inocybe serotina*, *Tulostoma*

fimbriatum тощо. Переважна кількість видів представлена гумусовими сапротрофами та мікоризними симбіотрофами сосни.

Лише 4 види базидіоміцетів траплялися виключно в лучно-болотяних фітоценозах при наявності мохів: *Galerina hypnorum*, *G. sideroides*, *G. unicolor*, *Gerronema postii*. Ці види, як правило, зростали у заплавних вільхових та вільхово-в'язових лісонасадженнях, а також заболочених ділянках території.

Окрему групу базидіоміцетів складали 222 види-евритопи, які були однаково поширені в 2–3 та більше типах фітоценозів. До цієї групи входили переважно види-космополіти родин *Agaricaceae*, *Coprinaceae*, *Hymenochaetaceae*, *Polyporaceae*, *Tricholomataceae* тощо.

Кількість спільних видів у різних типах фітоценозів варіювала від 1 до 97. За коефіцієнтом Серенсена-Чекановського, який складав від 0,005 до 0,41, фітоценози мали низький та помірний рівень подібності видових складів базидіоміцетів (табл. 2).

Таблиця 2

Подібність видового складу базидіоміцетів різних типів фітоценозів

Фітоценози	Л. л.	Хв. л.	Степ	Урб.	П., к.в.
Л. л.	–	58 (0,23)	45 (0,20)	97 (0,41)	2 (0,01)
Хв. л.	58 (0,23)	–	41 (0,24)	47 (0,27)	2 (0,02)
Степ	45 (0,0,20)	41 (0,24)	–	52 (0,34)	8 (0,10)
Урб.	97 (0,41)	47 (0,27)	52 (0,34)	–	1 (0,005)
П., к.в.	2 (0,01)	2 (0,02)	8 (0,10)	1 (0,005)	–

Умовні позначення:

Фітоценози:

Л. л. – листяні ліси та лісосмуги

Хв. л. – хвойні ліси та лісосмуги

Степ – степові та лучно-степові

Урб. – урбокультур- та агрофітоценози

П., к.в. – піски та кам'яністі відслонення

58 – кількість спільних видів

(0,23) – коефіцієнт Серенсена-Чекановського

Помірний рівень подібності (0,41) зареєстровано для листяних лісів та лісосмуг й урбанізованих та окультурених ділянок території.

Значно менший рівень спільності видових складів базидіоміцетів виявився для степових та урбанізованих ценозів (0,34).

Низький рівень подібності зареєстровано для хвойних та урбанізованих (0,27), хвойних та степових (0,24), хвойних та листяних (0,23) фітоценозів.

Для інших груп фітоценозів рівень подібності базидіоміцетів був дуже низьким (0,20 – 0,005), що вказує на специфічність видових складів, обумовлених локальними ґрунтово-кліматичними факторами розвитку фітоценозів.

Отже, центральну плеяду серед досліджених базидіоміцетів Донецького та Старобільського злаково-лучних степів утворювали види листяних, хвойних та степових фітоценозів. З'єднуючим ланцюгом цих трьох ценозів стали урбокультур- та агрофітоценози, які виникли під впливом антропогенного трансформування основних існуючих типів екотопів. Тому, при досить низькому рівні подібності базидіоміцетів основних фітоценозів, зареєстровано помірний, значно вищий, ніж для природних, рівень спільності грибів урбанізованих та окультурених ділянок, до видового складу яких увійшли базидіоміцети всіх природних ценозів (рис. 1).

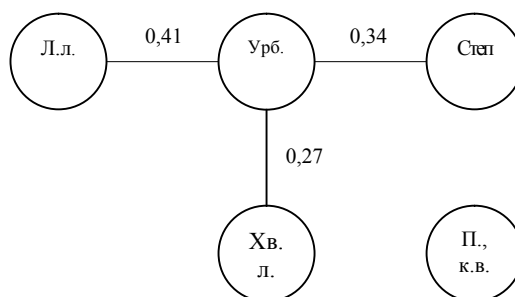


Рис. 1. Дендрит подібності видового складу фітоценозів різних типів (при $K_{sc} > 0,25$)

Останніми роками, під впливом надмірного антропогенного тиску, спостерігається тенденція скорочення кількісного складу цінних їстівних видів порядків *Boletales*, *Russulales*, *Agaricales* тощо, особливо в приміських та рекреаційних зонах регіону. Водночас зростає рівень епіфітотій деревних рослин, які викликані патогенними паразитними видами родин *Hymenochaetaceae*, *Polyporaceae*, *Stereaceae* тощо.

Таким чином, провідні позиції у видовому складі базидіоміцетів належать видам листяних (дубових, тополево-кленових, дубово-кленово-ясеневих та інших), хвойних (соснових та мішаних з сосною звичайною) фітоценозів, а також степовим видам. Специфічним конгломератом, який поєднує риси всіх основних типів фітоценозів, стали урбанізовані та окультурені ділянки, які продовжують трансформуватися під впливом

надмірного антропогенного навантаження на природу Донецького та Старобільського злаково-лучних степів.

Література

1. Вассер С. П., Солдатова И. М. Высшие базидиомицеты степной зоны Украины. – К.: Наук. думка, 1977. – 356 с. **2. Васильева Л. Н.** Изучение макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ. // Полевая геоботаника. – М., Л.: АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 387 – 398. **3. Лешан Т. А., Курдюкова О. М.** Мікобіота Сходу України. Макроміцети. – Луганськ: Альма-матер, 2006. – 352 с. **4. Физико-географическое районирование** Украинской ССР. / Под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Линько. – К.: Киевск. ун-т, 1968. – 863 с. **5. Kirk P. D., Cannon P. F., David J. C. and Stalpers J. A.** Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. Ed. 9th. – CAB Intern., Wallingford, UK. – 2001. – 655 p.

Summary

In this article was described main types of basidiomycets of natural and artificial phytocenoses Donetsk and Starobelsk grain-meadow steppes. There was established, that kernel of species staff of mushrooms is forest (lign and needles) and steppe phytocenoses. Peculiar conglomerate, which represents by contemporary species staff of basidiomycets on this territory, become urbocultural and agrophytocenoses.

УДК 619:616.986.7 (477.42)

І. В. Наконечний

ЕКОЛОГІЧНО ЗУМОВЛЕНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ДИНАМІКИ АКТИВНОСТІ ОСЕРЕДКІВ ПРИРОДНИХ ІНФЕКЦІЙНИХ НОЗОФОРМ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Хоча природно-осередкові інфекції поєднують етіологічно різні нозоформи, збудники їх, у загальному плані, представленні екологічно близькими життєвими формами. Вони є невід'ємними складовими елементами природних біоценозів, забезпечуючи регуляцію та стабільність останніх [2]. При цьому функціонування збудників, як окремих видів – елементів біоценозів, зумовлено еволюційно закріпленими взаємозв'язками з іншими біотичними та абіотичними компонентами екосистем. Саме ці взаємозв'язки визначають видові межі циркуляції збудника (або межі природної гостальності), лімітуючи епізоотичний та епідемічний потенціал осередків [5]. В останні 15–20

років має місце незрозуміле подолання збудниками межі природних гостальних бар'єрів, що активізує міграцію останніх на домашніх тварин і людей та спричиняє відчутне загострення ситуації щодо зоонозів у багатьох країнах світу [1]. Відповідно, у боротьбі із зоонозами особливу актуальність має розкриття закономірностей циклічності стану осередків. Розуміння даного явища дозволяє успішно протидіяти прояву природних інфекцій в тваринництві та суспільстві [4]. Тому метою нашої роботи було встановлення рівня залежності активності епізоотичного процесу ряду інфекційних зоонозів від стану еколого-біоценотичного базису, який забезпечує існування їх осередків в другій половині ХХ століття на території Півдня України. Для досягнення даної мети, на основі системного підходу, було досліджено особливості стану популяцій тварин – носіїв інфекцій, в динаміці їх змін разом з динамікою епізоотичної та епідемічної активності природних зоонозів.

Матеріалом досліджень слугували ретроспективні та сучасні статистичні дані щодо багаторічної динаміки чисельності та локальної щільності популяцій мишовидних гризунів та диких м'ясоїдних, а також обсягів епідемічного та епізоотичного прояву основних зоонозів (лептоспіроз, сказ) на території Одеської, Миколаївської та Херсонської областей в період з 1961 (початок обов'язкової реєстрації) до 1.01.2008 року. Додатково було проведено аналіз результатів власних досліджень природних й антропоургічних осередків цих інфекцій за період 1994–2006 років. У процесі досліджень використовували методи моніторингових лабораторних досліджень диких тварин (переважно серологічних), результати яких піддавали аналізу із застосуванням комп'ютерної обробки. Елементи системного аналізу були використані з метою встановлення основних причин, які могли мати вплив (або слугували факторами впливу) на стан осередків та прояв зоонозів у регіоні [6]. Вказані дослідження виконували за стандартними методами факторного [7], кореляційного та системного аналізу (пакет Excel-2000) [9].

Стан популяцій мишовидних гризунів є важливим фоновим фактором, який самостійно та в комплексі з іншими факторами середовищами, визначає стан епізоотичної активності осередків більшості природних інфекцій, а також їх епідемічний потенціал. Тому, орієнтуючись на динаміку чисельності гризунів, можливо орієнтовно оцінювати й прогнозувати можливий прояв природних інфекцій, існування яких прямо, або опосередковано, залежить від стану резервуару (популяцій гризунів) [3]. Для визначення такої оцінки були піддані аналізу результати моніторингу популяцій гризунів та показники реєстрації випадків прояву серед диких і свійських тварин двох епізоотично різних нозоформ – лептоспірозу та сказу. Екологія їх збудників пов'язана з гризунами прямо (лептоспіроз) та опосередковано через диких м'ясоїдних (сказ). Окрім цього, із числа різних природних

нозоформ, лише у відношенні лептоспірозу й сказу наявні фактичні дані, придатні для достовірного аналізу.

Першим етапом аналізу слугувало встановлення характеристик багаторічної динаміки показнику щільності популяцій мишовидних гризунів, результати якого (графік 1, рис.1) свідчать, що на території області за останні 45 років різких відмінностей й трендових змін у циклічній динаміці популяцій гризунів не виявлено. Так, мінімальна й максимальна щільність (умовно на 1 га²) їх у різні роки відрізняється в 5–13 разів, що характерно для більшості степових територій Євразії [8].

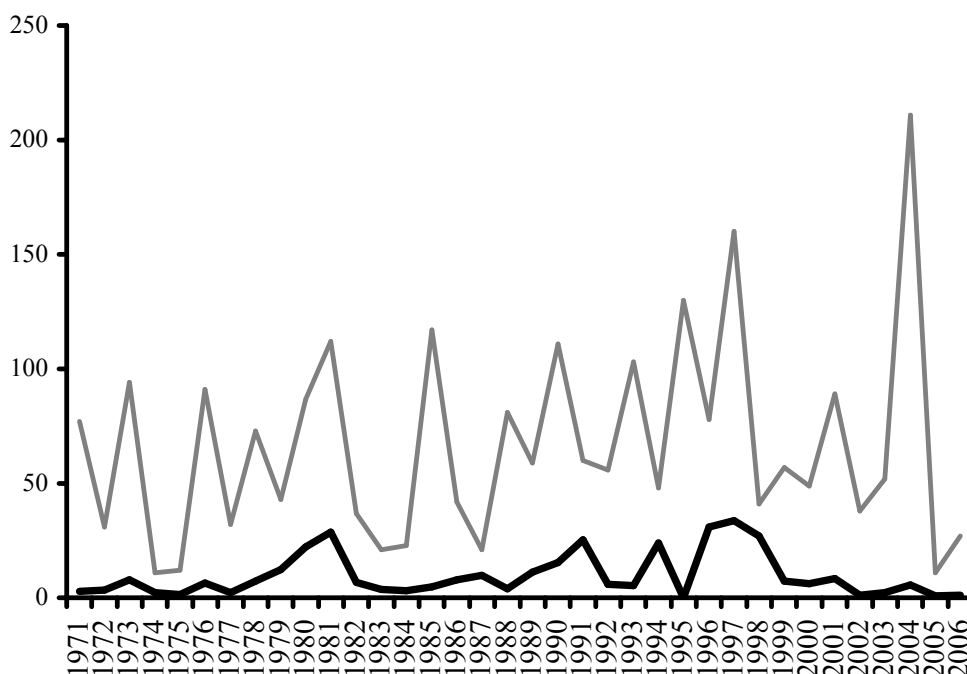


Рис.1. Динаміка багаторічної щільності гризунів (гол/га) та рівня їх серопозитивності (% від числа досліджених) до лептоспір

У той же час, період 90-х років минулого століття відрізняється стабільно високою щільністю популяцій та ущільненими в часі спалахами їх розмноження. Саме в цей період відбувалися важливі соціально-економічні та господарчі зміни в аграрному виробництві, що супроводжувалось виведенням частини земель із сівозмін і переважанням монокультур пшениці та соняшнику. Указаний комплекс еколого-стаціональних і біотопічних, антропогенно ініційованих факторів співпав із сприятливими кліматичними умовами, що оптимізувало існування гризунів і забезпечило постійно високу щільність їх популяцій. Загалом, за 45-річний період, хвилі зростання чисельності гризунів виникали кожні три–чотири роки, раз в 7–8 років мали місце випадки масового розмноження, тоді, як об'ємні спалахи розмноження фіксовані

лише раз у 8–15 років. У відношенні останніх (спалахи розмноження з досягненням пікових показників щільності) певна циклічність відсутня.

Як свідчать дані графіку 2 (рис.1), активність циркуляції лептоспір у природі, виражена в зростанні кількості серопозитивних гризунів, проявляє певну залежність від їх щільності. У той же час, помітно висока (3–7 %) кількість серопозитивних до лептоспір (без деталізації серогрупи) гризунів має місце лише при їх щільності на рівні 60–70 гол/га² і більше. Але, подібна залежність має місце не на кожній хвили зростання чисельності, навіть на фоні масового розмноження гризунів активація осередків лептоспірозу буває відсутня, тож пряма кореляція показників все ж досить недостовірна ($r \geq 5$). Можливо, це спричинено тим, що роки масового розмноження гризунів відрізняються збільшеними рівнями опадів та оптимізацією існування в середовищі лептоспір – типових гідрофілів. Вірогідно, що в зв'язку з блокуванням водних шляхів поширення збудника в посушливі роки, навіть з наявністю високої чисельності гризунів, зростання активності циркуляції лептоспір не відбувається.

Незалежно від причин, наявна ситуація є свідченням відсутності прямого взаємозв'язку в системі «щільність гризунів – активність лептоспірозу» і вказує на існування ряду вторинних факторів, що лімітують активність природних кіл циркуляції лептоспір в агроценозах степової зони. Відповідно, при загальновідомій небезпеці природних осередків лептоспірозу для свійських тварин, лишається невідомим рівень їх міграційної активності на різних фазах активності осередку. Тому для оцінки впливу природних джерел лептоспір на свійських тварин був виконаний додатковий аналіз даних щодо поширення та активності епізоотичної ситуації з лептоспірозу у тваринництві (рис.2). При цьому аналізу піддавали дані лише по господарствам Миколаївської області й лише у відношенні лептоспір серогруп *Hebdomadis*, *Bataviae*, *Grippotyphosa*, які є типовими природними патогенами й відсутні в майже антропоургічних осередках [8].

Установлені й відображені на графіках рис.2. результати аналізу відображають багаторічні тенденції впливу природних джерел лептоспір на ситуацію з цієї інфекції в тваринництві, але явно вираженої прямої залежності показників інтенсивності лептоспірозу від активності інфекції в природі не демонструють. Опосередкований вплив природних осередків на епізоотичну ситуацію у тваринництві має місце завжди, але достовірно простежується лише в 70-х та 90-х роках минулого століття (особливо на піках активності інфекції в природному середовищі). Це свідчить про те, що в тваринництві, особливо в свинарстві, основне значення набули й зберігають антропоургічні джерела лептоспір (підтримувані свійськими та синантропними тваринами), які практично уособлені від природних. Різде пригнічення цих антропоургічних осередків лептоспірозу фіксоване з 2000 року, коли поголів'я тварин (порівняно з 1991 роком) зменшилося в 12–25 разів, що практично

обірвало циркуляцію адаптованих штамів лептоспір у тваринництві. Але, при цьому поряд із пригніченням антропоургічних джерел, зросла роль природних штамів, які до наявного часу ініціюють спорадичні пасовищні прояви лептоспірозу.



Рис.2. Багаторічна динаміка показників реєстрації серопозитивних свійських тварин (ВРХ і свині) та кількості неблагополучних щодо лептоспірозу господарств Миколаївській області

На відміну від типового сапронозу – лептоспірозу, сказ є специфічною інфекцією хижаків родини псових і не проявляє прямої залежності від чисельності гризунів, хоча останні слугують основним об'єктом здобичі для диких м'ясоїдних (від ласки до вовка). Але, реально в умовах агроценотичного ландшафту Північного Причорномор'я чисельність останніх більш виражено лімітована пресом промислової вибірки й не проявляє кореляційного зв'язку з чисельністю гризунів (рис.3).

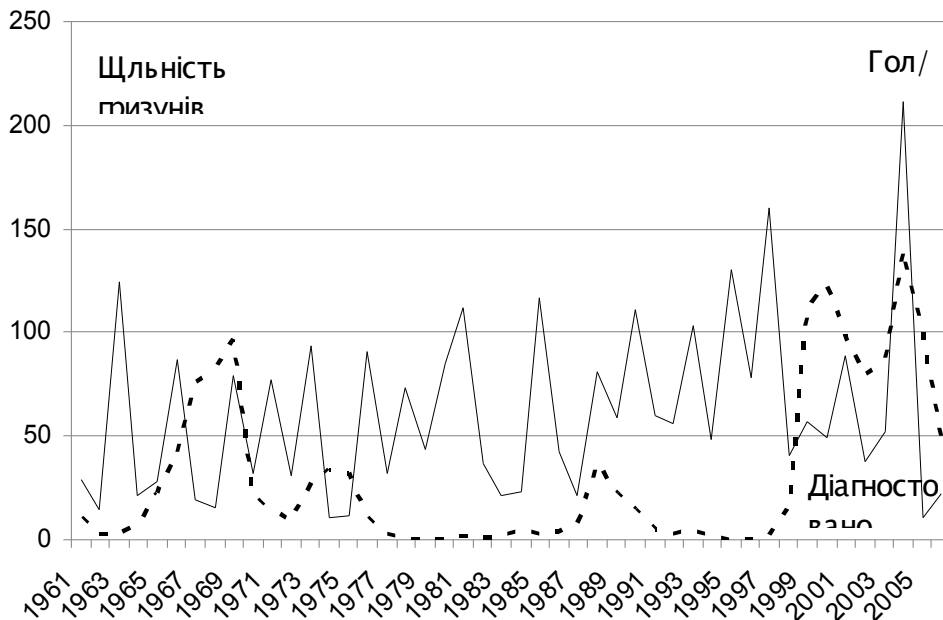


Рис.3. Динаміка чисельності гризунів (гол/га) та кількість випадків реєстрації сказу серед диких і свійських тварин

Відстріл лисиць, особливо інтенсивний в 70–80 роки минулого століття, жорстко утримував мінімальну чисельність виду та обмежував активність природних осередків сказу. По мірі зменшення промислового вилучення (з середини 90-тих років ХХ століття) чисельність лисиць швидко зростала, набули більшої чисельності й вовки, які разом активізували природні осередки сказу. Епізоотична ситуація з цієї інфекції має акцентовану тенденцію до загострення з 1997 року, і певного взаємозв'язку з динамікою чисельності гризунів не проявляє. Так, дані графіків свідчать, що у відношенні сказу залежність між її епізоотичними характеристиками, параметрами стану популяції гризунів та рівнями реєстрації інфекції в домашніх тварин відсутня. При цьому збережена чітка залежність активності природних осередків сказу та частот реєстрації інфекції в тваринництві з щільністю головного резервуарного виду – лисиці, що характерно для всієї степової й лісостепової зони Євразії [3].

На окремих фазових ділянках багаторічна динаміка активності осередків сказу, проявляє певний корелятивний зв'язок з динамікою чисельності гризунів, але із явищем запізнення. Так, за період досліджень первинний сплеск активації сказу звичайно виникав у наступні 1–2 роки після масового розмноження гризунів. Надалі (через 2–3 роки) подібна особливість втрачається й ситуація із сказом знову проявляє чітку залежність лише від щільності лисиці та антропогенних факторів. При цьому відсутня (не виражена) і зворотна залежність показника

чисельності гризунів від активності сказу, який безперечно має негативний вплив на популяції хижаків.

Достовірність вибірки в роки відсутності реєстрації випадків сказу досить низька, так як епізоотичний процес на фазі депресії осередку практичне не піддається фіксації (в епізоотичному та епідеміологічному відношенні він є «німим»). Окрім цього, у 80-х років активність сказу обмежували потужні профілактичні заходи та наднизька щільність диких м'ясоїдних. Популяція лисиць у ці роки знаходилася в депресії, вовки практично були знищені, міграцію вірусу сказу на собак стримував імунний прошарок (наслідок тотального щеплення). При послабленні профілактичної роботи на фоні різкого зростання чисельності лисиць та формування місцевої популяції вовка в 90-ті роки, сказ набув поширення в природі. Міграція збудника на домашніх тварин різко загострила епідемічну небезпеку й до наявного часу взяти рабичну інфекцію під контроль у регіоні не вдається (за 6 місяців 2007 року – 43 позитивні експертизи).

На підставі досліджень можна зробити такі висновки:

1. Природні зоонозні інфекції на півдні України стійко утримують кола спонтанної циркуляції, існування яких значною мірою забезпечено мишовидними гризунами та трофічно пов'язаними з ними видами хижаків. Активність спонтанних кіл циркуляції збудників зоонозів у природному середовищі регіону в окремі роки проявляє різний рівень взаємозв'язку, як у відношенні прямої, так і опосередкованої залежності від показника щільності гризунів;

2. На стаціонарно мозаїчній території сучасних польових агроценозів півдня України багаторічна динаміка чисельності гризунів проявляє незалежну чітку закономірність амплітуди з вираженим двоступеневим характером. Постійно мають місце короткі 3–4 річні цикли першого ступеню, тоді як амплітуда другого ступеню (хвилі масового розмноження) відрізняється 7–8 річними циклами. Періодичність випадків надвисокого (спалахового) розмноження гризунів, які зумовлені більш складним комплексом фонових умов, не має певної закономірності й при загальній рідкісності носить явно випадковий характер;

3. Циклічний характер динаміки активності природних осередків лептоспірозу проявляє залежність від динаміки чисельності популяцій гризунів, які є носіями (векторною ланкою) та резервуаром інфекції в природі. У той же час, хвилі активації лептоспірозу в природі не завжди співпадають з хвилями розмноження гризунів, що вказує на більш складні механізми ауторегуляції паразитоценозів, пов'язаних з гризунами.

4. Активність природних осередків сказу в регіоні в другій половині XX століття не проявляє залежності від динаміки чисельності, видового складу та структури ареалів гризунів.

Література

- 1. Ананьина Ю. В.** Природноочаговые бактериальные зоонозы: современные тенденции эпидемического проявления // ЖМЭИ. –2002. – № 6. –С. 86–90.
- 2. Зименко Г. А.** Закономерности распространения и функционирования эпизоотий в популяциях грызунов в связи с динамикой численности // Эпизоотии в популяциях грызунов . – К.: Институт зоологии АН СССР, 1990. – С. 26–29.
- 3. Карцев А. Д.** Цикличность заболеваний некоторыми природноочаговыми инфекциями в Российской Федерации // ЖМЭИ. – 2002. – № 1. С. 23–27.
- 4. Коренберг Э. И., Юркова Е. В.** Проблема прогнозирования эпидемиологического проявления природных очагов болезней человека // Мед.паразит. и паразит. болезни. – 1983. – № 3. – С. 3–10.
- 5. Кучерук В. В.** Эпизоотии и их значение в регуляции численности грызунов.// Вопросы краевой общей и экспериментальной паразитологии и мед.зоологии. –М.: Медгиз, 1955. – № 9. – С. 178–185.
- 6. Максимов А. А., Адамович В. Л.** Ландшафтные принципы изучения природных очагов зоонозных инфекций // Вопросы природной очаговости болезней. – Алма-Ата : Наука, 1980. –Вып 11. – С. 37–68.
- 7. Обучение медицинской статистике** / Под ред. С. К. Лванга и Чжо-Ек Тыэ. – М.: Медицина, 1989. – 216 с.
- 8. Федоров Э. И., Наглов В. А.** Этиологическая и пространственная структура очагов лептоспироза степной зоны Левобережья Украины // Зоонозные инфекции: Тезисы докл. 6-й республик. научно-практич. конференции по вопросам борьбы с зоонозными инфек. (11-12 декабря 1985). Киев-Черновцы. –1985. – С. 26–28.
- 9. Чубенко А. В., Лопач С. Н., Бабич П. Н.** Статистические методы в медико- биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: Морион, 2000. –320 с.

Summary

In the article are represented the results of the systems analysis of influence ecological -stacialis of the conditions of medium on the state of the populations of rodents and the activity of the natural centers of such infections as: leptospirosis and rabies. Is established the definite dependence of the activity of the focuies of leptospirosis on the density of rodents, which is manifested just as in the stock raising, whereas with respect to the dynamics of the activity of fury this dependence is absent. The nature of the dynamics of the activity of naturally focal nozoforms in the stock raising and in the society as a whole does not have clear direct dependence on the state of the populations of reservoir forms, coinciding only on the peaks of their number.

М. В. Орешкин

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА

Важнейшим резервом уменьшения потерь гумуса и оптимизации всего гумусного состояния почв в агроландшафтах есть усовершенствование существующих и разработка новых приемов и систем обработки почвы. Именно поэтому особое внимание ученых и практиков привлекает минимализация обработки почвы путем уменьшения количества операций и глубины их проведения, а главное, интенсивности крошения и перемещения пахотного слоя. Этим условиям во многом соответствует безотвальная обработка почвы с использованием плоскорезущих орудий. Характерной особенностью безотвальной обработки является то, что при ее проведении пожнивные остатки выращиваемых культур, которые являются основным источником гумусообразования в окультуренных почвах, остаются на поверхности почвы, либо в самом верхнем слое, тогда как при вспашке они распределяются по всей глубине пахотного слоя или заделываются на дно борозды.

В настоящее время в научной литературе нет единого мнения о качественных и количественных показателях процессов гумификации растительных остатков в связи с разной глубиной их заделки в почву. По утверждению одних авторов [1–3], локализация свежего органического вещества в верхней части обрабатываемого слоя, то есть в условиях резко выраженного аэробного разложения, является негативным моментом для гумусообразования. Наряду с этим, ряд исследователей утверждают, что лучшие условия для создания гумуса достигаются в том случае, если разложение растительных остатков происходит в поверхностном слое почвы. Так по опубликованным данным [4], при разложении одинакового количества растительного материала в верхней части пахотного слоя создается значительно больше гуминовых кислот, нежели в ниже лежащих. При этом в почве не наблюдается накопления вредных для растений продуктов, как это случается при разложении растительных остатков в глубинных слоях. Известны исследования, показывающие, что на делянках с безотвальным рыхлением коэффициент гумификации растительной массы на 23,5 % выше в сравнении со вспашкой.

Нерешённой проблемой остаётся поддержание содержания гумуса почвы на постоянном уровне.

Целью статьи является попытка ответа на вопрос о возможности снижения потерь гумуса почвы в результате рационального применения агротехнических мероприятий.

Исследования в полевом опыте, проводимого с 1973 по 2000 год в Луганской области, показали, что после проведения плоскорезной обработки на поверхности поля остается более 60 % стерни озимой пшеницы, которая попадает в почву только после весенней культивации. Подобные результаты получены и при подсчете послеуборочных остатков подсолнечника на глубине обрабатываемого слоя черного пара. Так если на вариантах с плужной обработкой весной в слое 0 – 10 см было 18,7 ц/га растительных остатков, или 42,9 % всего количества их в пахотном слое (0 – 30 см). То на почвозащитном фоне – 23,5 ц/га или 69,3 %. В нижние слои (10 – 30 см) почвы при плоскорезной обработке попадало значительно меньшее число растительного материала, нежели при вспашке. Обогащение поверхностного слоя почвы свежим органическим материалом при использовании орудий плоскорезного типа обусловлено не только характером распределения пожнивных остатков, но и особенностями формирования корневой системы, которая четко реагирует на изменение агрофизических качеств почвы, зависящих от вида обработки.

Данные по распределению корневой системы озимой пшеницы в полуметровом слое почвы свидетельствует о том, что на делянках с противоэрозионными видами обработок в слое 0–10 см сосредотачивается 58,5 % корневой массы. В то время как на вспашке только 47,3 %. В слое 10 – 20 см и 20 – 30 см больше корневой было на вариантах со вспашкой – соответственно 26,4 и 14,8 против 18,9 и 9,8 по плоскорезной обработке. И только на глубине 30 – 40 и 40 – 50 см количество корней озимой пшеницы на обоих вариантах было одинаковым. Учитывая повышенное содержание растительных остатков в поверхностном слое почвы при обработке ее орудиями с плоскорезными рабочими органами, логично допустить, что это в полной мере будет влиять на режим органических веществ в почвенной толще в сравнении с отвальной вспашкой.

В опыте, заложенном в почвозащитном севообороте, где исследования проводились с 1994 по 2000 годы, установлено, что количество растительных остатков в виде корней было большим на 5,7 – 20,3 % на вариантах с применением удобрений по сравнению с вариантами с неудобренным фоном; в них так же было отмечено большее количество основных макроэлементов. Результаты этих исследований дают возможность по-новому оценить возможности безотвальной обработки в регулировании режима органических веществ почвы.

Важным фактором, который обуславливает быстроту и направленность процессов переработки растительного материала в почве, являются условия увлажнения. Кроме этого характер выпадения осадков в теплый период года в условиях изучаемого региона приводит к тому, что в большей мере промачивается горизонт 0 – 10 см и мало затрагивается вся толща почвы. Рассмотрение многолетних данных

суммы осадков и их интенсивности в летние месяцы показало, что средняя частота промачивания слоя почвы 0 – 10 см в четыре раза больше, нежели слоя 20 – 30 см поэтому верхний слой пахотного слоя (0 – 10 см) чаще имеет благоприятные условия создания гуминовых веществ и так же чаще этот слой подвергается высушиванию, что способствует их необратимому закреплению на поверхности минеральных частиц почвы. Результаты определения валового гумуса в почве полевого опыта на постоянно закрепленных делянках свидетельствует о том, что систематическое применение в течении 20 лет плоскорезной обработки на слабоэродированном черноземе привело к накоплению гумуса в верхнем слое 0 – 10 см в сравнении со вспашкой. Однако уже на глубине 10 – 20 см наблюдается лишь тенденция повышенного содержания гумуса на почвозащитном фоне, а в нижележащей части изучаемого профиля почвы изменений по этому показателю между отвальными и безотвальными обработками нет (рис.1).

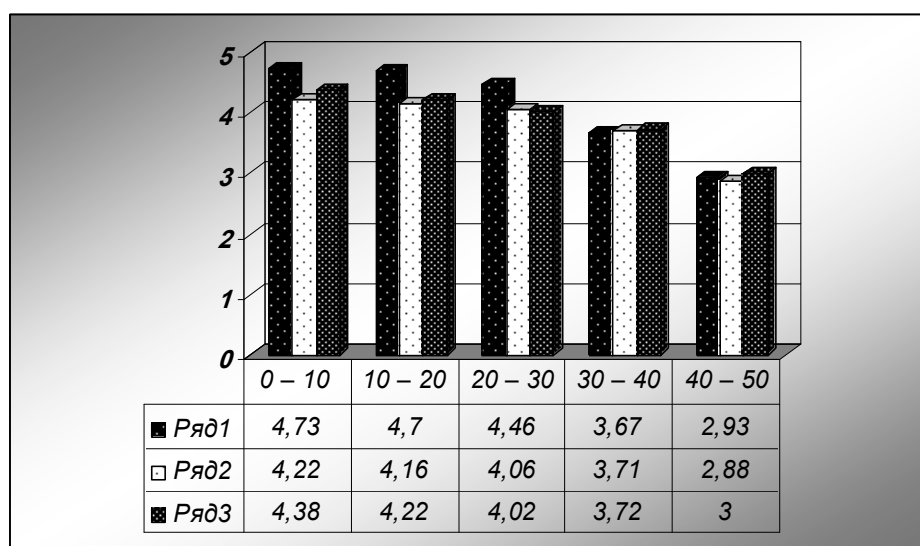


Рис.1. Влияние различных систем обработки почвы на содержание гумуса, % ряд 1 – начальное содержание, 1973 г., ряд 2- общепринятая обработка и ряд 3 – почвозащитная, 1993 г. (при $t_{05}=2,11$ и $t_{факт.}= 3,58$; 1,74; 0,29; 0,15; 0,78 соответственно по слоям 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-50)

Интенсивное использование чернозема обыкновенного слабоэродированного в зернопаропропашном севообороте с 15 % черного пара и 35 % пропашных культур без применения минеральных и органических удобрений за 20-летний период привело к снижению содержания гумуса в полуметровом слое на 0,24 % при плоскорезной обработке, что в относительном выражении соответствует 7,1 и 5,8 %.

Причем, уменьшение содержания гумуса по обоим фонам отмечалось исключительно в пахотном слое и практически не проявлялось в подпахотных горизонтах. Несмотря на изменения в содержании гумуса, которые наблюдаются в разноглубинных частях почвенного профиля под действием изучаемых агротехнических приемов, соотношение между углеродом гумуса и валовым азотом выявилось достаточно стойким.

Более заметных изменений за период исследований достигли валовые запасы гумуса, рассчитанные с учетом плотности почвы, которая на противоэрозионном фоне в среднем для полуметрового почвенного слоя на $0,03 \text{ г/см}^3$ выше, нежели на общепринятом; при ежегодных потерях гумуса $0,5 \text{ т/га}$ и $0,8 \text{ т/га}$, потери гумуса на 1 га за 20 лет $16,0$ и $9,3 \text{ т/га}$ соответственно (рис.2).

В целом обеспеченность валовым гумусом как пахотного, так и полуметрового слоя почвы при общепринятых технологиях его обработки незначительно отличалась перед вариантами с почвозащитными обработками.

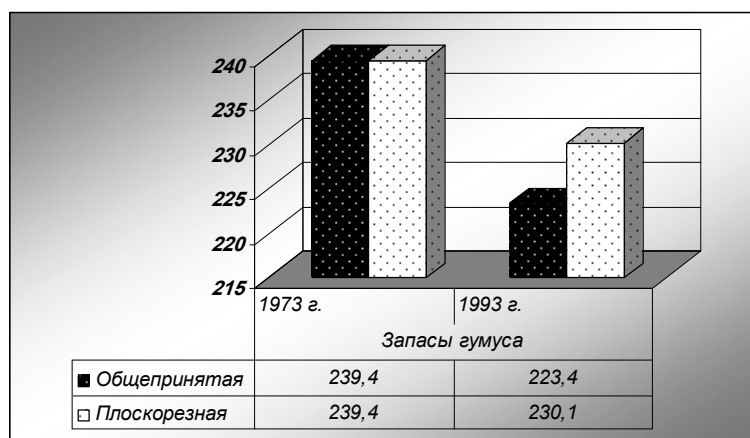


Рис.2. Влияние систем обработок почвы на изменение запасов гумуса в черноземе обыкновенном в слое 0–50 см, т/га

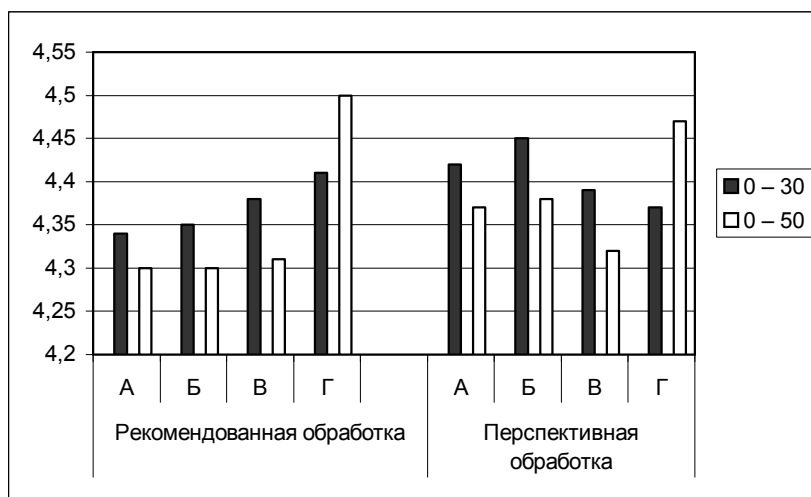


Рис. 3. Влияние различных систем обработки почвы и удобрения на содержание валового гумуса в черноземе обыкновенном в слое 0-30 см, %; А – контроль; Б – экологическая система; В – интенсивная система; Г – органическая система

Рассмотренные данные свидетельствуют о том, что выращивание сельскохозяйственных культур в полевом севообороте без применения минеральных и органических удобрений сопровождается явно выраженным перевесом процессов минерализации органического вещества над гумификацией. Одновременно с тем, определение валового гумуса (рис.3) и его подвижных форм в почве на постоянно закрепленных делянках показало, что за короткий период проведения опыта не произошло значительных изменений показателей гумусосодержания под влиянием как агрохимических, так и агротехнических приемов. Существующие различия между вариантами не превышают допустимой ошибки опыта и пространственного варьирования содержания гумуса в верхней части пахотного слоя по обоим фоновым обработкам при органической системе удобрения на другой год после внесения 60 т/га навоза и 4 т/га соломы.

Таким образом, систематическое применение для обработки почвы комплекса противоэрозионных орудий, которые исключают переворачивание обрабатываемого слоя почвы, значительно изменяет темп минерализации в сравнении с ежегодной отвальной обработкой.

Литература

1. **Александрова Л. Н.** Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. – 128 с.
2. **Кононова М. М.** Органическое вещество почвы. – М.: АН СССР, 1963. – 314 с.
3. **Тюрин И. В.** Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. – М.: Наука, 1965. – 320 с.
4. **Мишустин Е. М.,**

Востров Н. В. Микробиологические основы использования соломы как удобрения // Земледелие. – 1969. – №10. – С. 40. **5. Туев Н. А.** Влияние различных способов обработки почвы на интенсивность микробиологических процессов гумусообразования // Микроорганизмы как компонент биогеоценоза. – Алма-Ата: 1982. – С. 148.

Summary

In the article considered and generalized results of long-term researches on stabilizing of maintenance of organic matter of soil in soil agrotechnical methods.

УДК 633.85:621.432.98

Н. В. Решетняк, Н.И. Дранищев. В. Е. Стотченко

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В СЕВООБОРОТАХ, НАСЫЩЕННЫХ МАСЛИЧНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Потребность в возобновляемых источниках энергии, к которым относятся растительные масла (РМ), еще не достигла своего апогея. Но к 2030 году их доля в возобновляемых источниках в мире должна составить 10 % от нефтяного топлива [1].

В энергетическом биоварианте здесь особенно важны два обстоятельства. Во-первых, растительное топливо – это воспроизводимые ресурсы.

Во-вторых, накопление солнечной энергии растениями в процессе фотосинтеза идет синхронно с поглощением ими же углекислого газа, выделяющегося при сжигании растительных продуктов. Таким образом, цикл сбалансирован самой природой.

Сегодня наиболее масштабный пример использования биотоплива дает Бразилия, где в качестве горючего применяют этиловый спирт, который производится там в процессе ферментации сахарного тростника. Таким путем страна, почти лишенная нефтяных и газовых месторождений, решает свои топливные проблемы [6].

Первая в Украине научная конференция по биодизелю проходила в Киеве в 2002 году [2]. На ней была высказана мысль о возможности производства в Украине биотоплива на основе рапсового и подсолнечного масла, которое может быть использовано также для экспорта за рубеж.

В этом плане важной задачей является соответствующий подбор и других растений для получения топлив растительного происхождения. До сих пор этой проблеме не уделялось должного внимания. Разработка севооборотов, обеспечивающих получение топлива, позволит решить

важную практическую задачу по частичному, а в дальнейшем и по полному самообеспечению сельского хозяйства энергоносителями. Одновременно решается также и научная задача по созданию новых севооборотов.

В настоящее время во всем мире ведутся исследования по применению топлив растительного происхождения в двигателях внутреннего сгорания как для нужд сельского хозяйства, так и для более широкого использования [5]. Такие топлива можно рассматривать как преобразованную солнечную энергию в удобном для потребления виде. К таким топливам относятся спирты, которые получают из растений сорго, кукурузы, сахарного тростника и других.

Целью данной статьи является разработка севооборотов для востока Украины и получение масел, предназначенных для использования в качестве моторных топлив. Принцип таких севооборотов сводится к подбору очередности высева культур при обеспечении восстановления плодородия почвы с возможностью получения максимального количества «топлива».

Всего на балансе человечества числится в настоящее время более четверти миллиона растений, из семян которых можно получить масло [3,4]. Исходя из анализа 90 наиболее известных растительных источников масел и учитывая почвенно-климатические условия востока Украины, мы остановились на пятнадцати масличных культурах и на сорго – культуре, с которой можно получать спирт. Все эти культуры пригодны для возделывания в полевых севооборотах. В таблице 1 они представлены по убыванию топливного эквивалента, определяемого в пересчете на ДТ с теплотой сгорания 42290 кДж/кг. При этом средняя теплота сгорания масел принимается равной 37000 кДж/кг.

Продуктивность этих культур, высеваемых в севообороте, можно повысить за счет посева семян сеялками точного высева, применяя зерно сорго перерабатывается на этиловый спирт высокопроизводительную технику, научно-обоснованную систему удобрений, введения чистого, а также занятых паров, размещения культур строго по срокам возврата с учетом предшественников и аллелопатических выделений корневой системы, накопления и сохранения влаги, эффективной борьбы с сорняками, болезнями и вредителями.

Используя многолетние научные данные и опыт хозяйств Луганской области, с учетом почвенно-климатических условий региона нами разработаны севообороты с выращиванием масличных культур, представленные в таблице 2.

Таблица 1

Сырьевая база для получения биодизеля

Сельскохозяйственные культуры	Сроки возврата на прежнее место лет	Средняя урожайность, ц/га	Содержание масла, %	Максимальный выход масла, ц/га	Топливный эквивалент в пересчете на ДТ, л/га
Подсолнечник	5-7	15	50-55	8,25	870
Арахис	2-3	10	50-66	6,6	696
Рапс озимый	3-4	12	40-50	6,0	632
Клещевина	4-5	10	50-52	5,2	548
Рыжик посевной	2-3	12	40-42	5,04	531
Мак масличный	3-4	10	46-50	5,0	527
Сафлор	2-3	10	25-27	3,7	390
Горчица	2-3	9	35-40	3,6	379
Соя	0-1	14	18-25	3,5	369
Конопля	3-4	10	30-50	3,5	369
Рапс яровой	2-3	8	33-40	3,2	337
Лен масличный	5-7	7	35-40	3,15	332
Кукуруза	моно-культура	30	6,5-7	2,1	315
Сурепица	3-4	8	30-32	2,6	274
Сорго*	моно-культура	30	этиловый спирт	9,0	900
Цикорий	моно-культура	300	этиловый спирт	300	3000

Следует также учитывать плодородие почвы и засоренность посевов при возделывании масличных культур. Очень отзывчивы на почву, богатую питательными веществами, такие культуры, как мак масличный, рапс озимый, кунжут и другие. Они обеспечивают лучшую урожайность на удобренных почвах и по пару.

На почвах со средним плодородием можно выращивать сою, арахис, рапс яровой, сафлор, сорго, цикорий, используя последствие удобрений. На истощенных почвах допускается возделывание горчицы и рыжика посевного.

Таблица 2

Севообороты, обеспечивающие повышение
выхода растительных масел

Чередование культур в севообороте	Урожайность, ц/га	Содержание масла, %	Выход масла, ц/га	Топливный эквивалент в пересчете на ДТ, л/га
Севооборот №1				
Пар	-	-	-	-
Рапс озимый	12	45,0	5,4	569
Подсолнечник	15	51,0	7,7	806
Сорго	30	Этиловый спирт	9,0	900
Соя	14	22,0	3,1	327
Рапс озимый	12	45,0	5,4	569
Подсолнечник	15	51,0	7,7	806
Средний выход масла с гектара севооборотной площади и соответствующий ему топливный эквивалент			5,5	568
Севооборот №2				
Пар	-	-	-	-
Мак масличный	10	46,0	5,0	527
Рапс яровой	12	45,0	5,4	569
Сорго	30	Спирт этиловый	9,0	900
Соя	14	22,0	3,1	327
Лен масличный	7	40,0	3,2	332
Подсолнечник	15	50,0	7,7	806
Средний выход масла с гектара севооборотной площади и соответствующий ему топливный эквивалент			4,8	494

Для сравнения: в распространенном в настоящее время полевом севообороте для хозяйств Луганской области, где используется следующее чередование сельскохозяйственных культур – пар, озимые, кукуруза на зерно, ячмень + эспарцет, эспарцетовый пар, озимые, подсолнечник, выход масла с одного гектара севооборотной площади составляет 1,94 ц/га, что в переводе на топливный эквивалент (ДТ) составляет 205 л/га.

Таким образом, в условиях востока Украины имеется достаточное количество культур, из которых можно получать масла, этиловый спирт, предназначенные для использования в качестве моторных топлив. Предложенные севообороты для востока Украины, в отличие от существующих, позволяют повысить получение растительных масел в два и более раза. В предложенных севооборотах в среднем за год есть возможность получения растительных масел и этилового спирта соответственно 494 л/га и 568 л/га.

Литература

1. **Жан-Мари Леге.** Кого страшит развитие науки: Перевод с французского – М.: Знание, 1988. – С.91.
2. **Збірник** тезисів доповідей першої Міжнародної конференції «Біодизель». – К., 2002. – 35с.
3. **Исследование** характеристик топлив с добавками растительного происхождения в ДВС. Отчет по НИР ЛГАУ. Руководитель Петренко А.Е., кафедра «Тракторов и автомобилей». – Луганск, 2002. – 21 с.
4. **Смирнов Н. В.** Мир растений. – М.: Молодая гвардия, 1979. – 3 с.
5. **Onion G., Bodo L. D.** Oxygenate fuel for diesel engines: a survey of worldwide activities // Biomass. –1983. – №2. – 77 p.
6. **The brazilian ethanol programme.** General evaluation and prospect // Sustainable Energy News. – 1994. – № 6. – 12 p.

Summary

In the conditions of the east of Ukraine the enough body of agricultural cultures growing of which in the recommended crop rotations by comparison to will allow before mastered in 2 and more than time to get vegetable butters and ethyl spirit for the use them as motor butters is exposed.

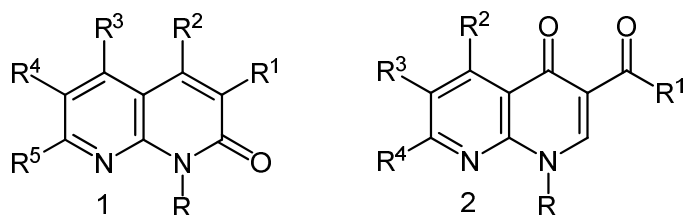
УДК 615.355:547.834

С. В. Роман, В. Д. Дяченко

НАФТИРИДИНЫ КАК БИОХИМИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ: ИНГИБИТОРЫ ФЕРМЕНТОВ (ОБЗОР)

В поиске биологически активных веществ с целью создания новых лекарственных средств все большее значение приобретает выбор стратегии конструирования ингибиторов ферментов [1]. Необратимые и конкурентные ингибиторы ферментов широко представлены в современном арсенале медпрепаратов. Среди фармацевтически приемлемых ингибиторов ферментов одним из значимых является класс пиридопиридинов (нафтиридинов), что подтверждается нижеизложенным.

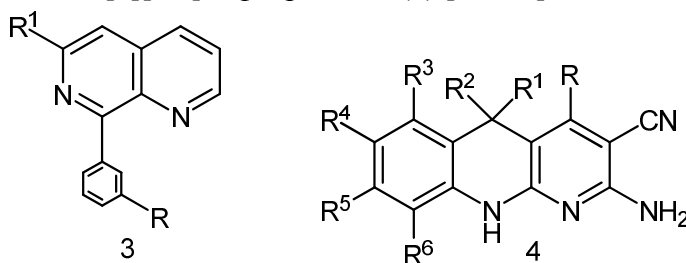
1. *Ингибиторы фосфодиэстераз.* Литературный анализ показал, что относительно большое число нафтиридиновых производных способно к ингибированию разных типов фосфодиэстераз. Так, замещенные 1,8-нафтиридин-2(1H)-оны (1) являются селективными ингибиторами фосфодиэстеразы IV и в составе лекарственных форм используются для лечения заболеваний дыхательной системы, эндокринных, аутоиммунных и сердечно-сосудистых заболеваний [2–7]. Изомерные им 1,8-нафтиридин-4(1H)-оны (2) также ингибируют активность фосфодиэстеразы IV. Запатентовано применение соединений (2) для профилактики и/или лечения респираторных, воспалительных заболеваний, астмы, аллергий, болезней Альцгеймера и Паркинсона, потери памяти [8–12].



1: R = алкил, алкенил, циклоалкил, арил, арилалкил, гетерил, алкоксикарбонилалкил; $R^1 = H$, алкил, арил, гетерил, оксиалкил, $(CH_2)_nR^6R^7$ (где $R^6 = CH_2$, алкилметилен, гидроксиметилен, CO , алкоксикарбонил оксиметилен; $R^7 = OH, COOH, NH_2, NHCOOH, NO_2, CN$, галоген, гетерил или гетерил, конденсированный с бензольным кольцом, и др.; $n = 1-8$); $R^2 = H$, циклоалкил или $R^1 + R^2 =$ фрагмент пиразольного цикла [7]; $R^3 - R^5 = H, R^8$, галоген, $CF_3, OH, OR^8, SH, SR^8, COOH, OCOR^8, SCOR^8$, арилалкил, $SO_2R^8, NH_2, NHR^8, NR_2^8$ (где $R^8 =$ низший алкил), циклоалкил, $CH=NOR^9$ (где $R^9 = H, R^8$, арилалкил).

2: R = циклоалкил, арил, биарил, гетерил; $R^1 = OH$, алкокси, NR^5R^6 (где $R^5, R^6 = H$, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетерил, алкокси, карбонилалкил, карбониларил и др.); $R^2 - R^4 = H$, алкил, гетерил, галоген, алкокси, NH_2, NO_2, CN и др.

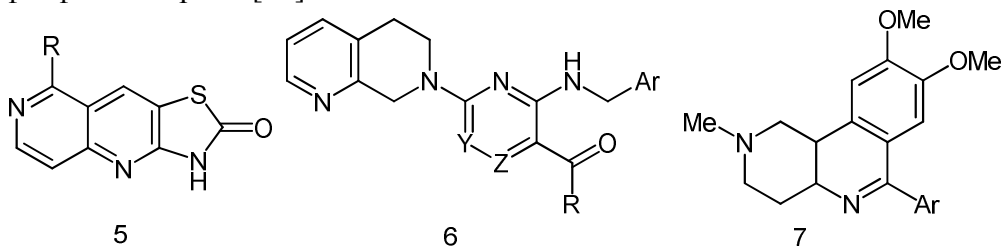
Новыми классами сильных и селективных ингибиторов фосфодиэстеразы IV оказались 6,8-дизамещенные 1,7-нафтиридины (3) [13], а также бензо[*b*][1,8]нафтиридины (4) [14; 15].



3: $R = NO_2, Cl, CN$; $R^1 =$ аллил, Ph , $4-HOOC C_6H_4$, 2-толил, пирид-3-ил, фур-2-ил.

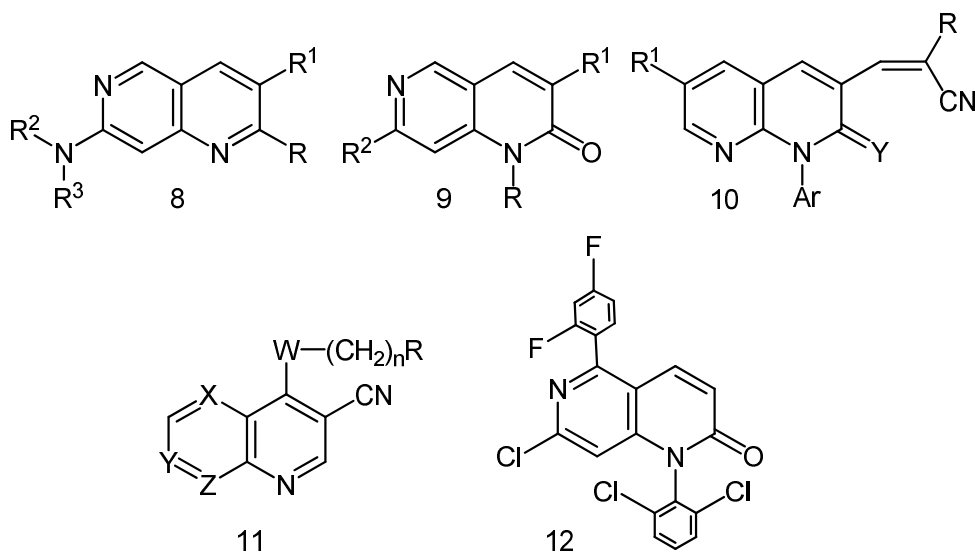
4: R = фурил, NH_2 , замещенный амино; $R^1, R^2 = H$, дицианоалкил, гетерил и др.; $R^3 - R^6 = H, OH$, алкокси, $COOH, NH_2, NO_2$, галоген, алкил, алкенил, арил и др.

Тиазоло[4,5-*b*][1,6]нафтиридин-2(3H)-оны (5, R = алкил) являются ингибиторами цАМФ-фосфодиэстеразы III [16], тогда как производные 5,6,7,8-тетрагидро-1,7-нафтиридина (6, R = алкил, гетериламино; $Y = CH, Z = N$ или $Y = N, Z = CH$) – ингибиторами цГМФ-специфической фосфодиэстеразы [17].



Из других ингибиторов фосфодиэстеразы отметим частично гидрированные бензо[*c*][1,6]нафтиридины (7), входящие в состав композиций для лечения половой дисфункции [18].

2. *Ингибиторы протеинкиназ.* Из этой группы наиболее значимы ингибиторы тирозинкиназы, в числе которых нафтиридины (8–11). Действие данных соединений направлено на ингибирование клеточной пролиферации, промотируемой тирозинкиназой, а также киназами клеточного цикла. Ингибиторы (8–11) применимы в качестве активного ингредиента в составе средств для лечения атеросклероза, рестеноза, псориаза, бактериальных инфекций, опухолевых заболеваний [19–24].



8: R = галоген, OH, NR^4R^5 ; R^1 = арил, гетерил; $R^2 - R^5 = H$, алкил, алкенил, алкинил, арил, алкиламино, диалкиламино.

9: R = алкил, циклоалкил; $R^1 = H$, галоген, арил, гетерил; $R^2 =$ галоген, замещенная NH_2 -группа.

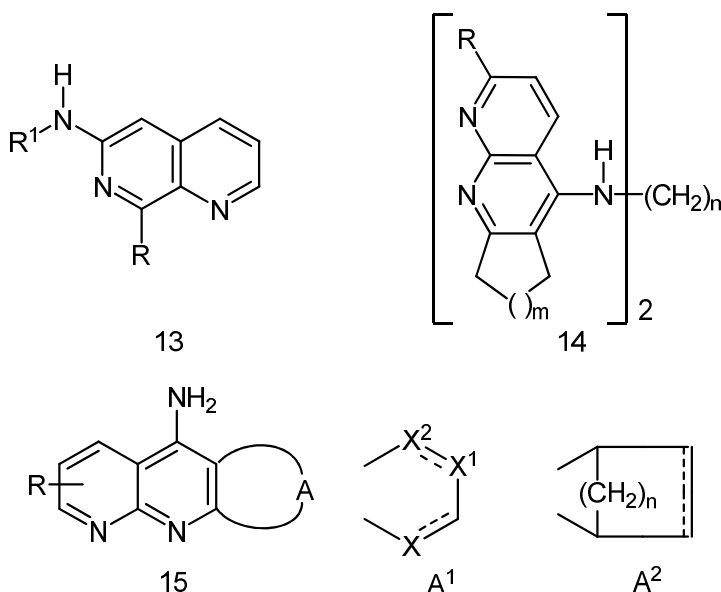
10: R = гетерил, $CONH_2$, $CSNH_2$ и др.; $R^1 = H$, галоген, OH , алкокси; $Y = O, S, NH$.

11: R = циклоалкил, арил, гетерил; $W = O, S, NH$; $n = 0, 1$; один из X, Y, Z является N , тогда остальные – CH .

В то же время 3-(3,5-диметоксифенил)-1,6-нафтиридин-2,7-диамины и родственные 2-уреидопроизводные являются ингибиторами двойного действия тирозинкиназы – рецепторов-1 фибробластного фактора роста и рецепторов-2 сосудистого эндотелиального фактора роста [25; 26].

Тризамещенный 1,6-нафтиридон (12) служит интермедиатом ингибитора р38 митоген-активированной протеинкиназы [27].

3. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы – производные 1,7-нафтиридина (13) [28; 29] и конденсированных 1,8-нафтиридинов (14) [30], (15) [31].



13: R = алкокси, незамещенная или замещенная NH_2 -группа, гетерил; $R^1 = H, COR^2$ (где $R^2 =$ алкил, арил), замещенный или незамещенный фенил, стирил.

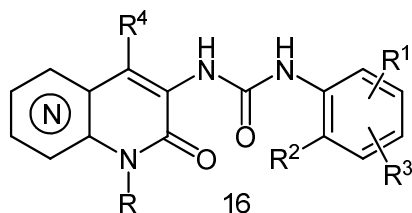
14: $R = H$, галоген; $m = 1-3$; $n = 6-8$.

15: $R = H, F$; A – радикал формулы A^1 ($X, X^1 = CH, CH_2, O, S$; $X^2 = CH, CH_2$) или A^2 ($n = 1$); пунктирная линия обозначает необязательную двойную связь.

Помимо антихолинэргического действия соединения (13) обладают антиаритмической, бронхорасширяющей, диуретической, противовоспалительной, анальгетической активностью и используются для лечения сердечных заболеваний, гипертонии, астмы, артритов, люмбаго [28; 29].

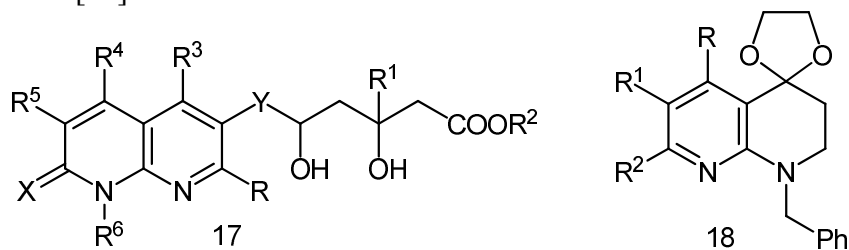
Бис-такрины (14) – высокоактивные селективные ингибиторы ацетилхолинэстеразы, применимые, в частности, для лечения болезни Альцгеймера [30].

4. *Ингибиторы ацетил-КоА: холестерол-ацилтрансферазы* представлены изомерными 1,х-нафтиридин-2(1H)-онами (16; x = 5, 6, 7, 8). На их основе разработаны препараты для лечения и профилактики гиперлипидемии, атеросклероза, заболеваний сердечно-сосудистой системы [32–36].



16: $R = H$, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил; $R^1 = H$, алкил; $R^2 =$ алкил; $R^3 =$ алкил или бивалентный углеводородный фрагмент; $R^4 =$ алкил, циклоалкил, арил.

5. *Ингибиторы 3-гидрокси-3-метилглутарил-КоА-редуктазы и биосинтеза холестерина.* К ним относятся полизамещенные 1,8-нафтиридины (17), используемые при лечении гиперлипидотеинемии, атеросклероза, для понижения содержания холестерина в крови [37]. Для лечения данных заболеваний пригодны и частично гидрированные 4,4-(этилен-1,2-диокси)-1,8-нафтиридины (18) – ингибиторы протеина-переносчика сложных эфиров холестерина, понижающие уровень холестерина и липопротеидов низкой плотности в крови при одновременном повышении содержания липопротеидов высокой плотности [38].

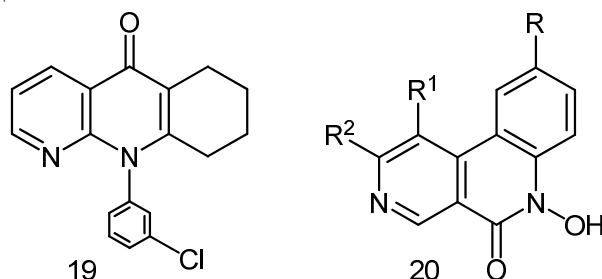


17: $R =$ алкил, циклоалкил, арил; $R^1 = H$, алкил; $R^2 = H$, алкил, арил, арилалкил или катион; $R^3 =$ арил, гетерил; $R^4, R^5 = H$, алкил, арил, галоген, OH , алкокси, арилокси, SH , арилтио, NH_2 ; $R^6 = H$, алкил, алкенил; $Y = CH_2CH_2$ или $CH=CH$; $X = O$ или S .

18: $R =$ арил; $R^1 =$ алкил, алкенил, несущие в ω -положении циклоалкил, арил, гетерил; $R^2 =$ алкил, циклоалкил.

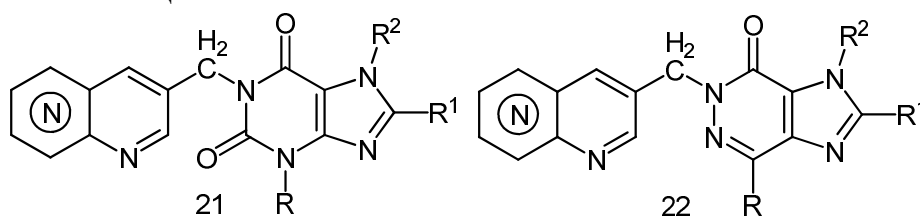
6. *Ингибиторы 5-липоксигеназы* включают известный антипсориазный препарат SCH 40120 (19) [39] и гидроксамовые кислоты бензо[с][2,7]нафтиридинового ряда (20а) [40]. Нафтиридин (19) является

также модулятором иммунной системы, а соединение (20б) снижает активность циклооксигеназы.



20: а $R = H$ или Cl ; $R^1 = H$; $R^2 = COOMe$; б $R = Cl$; $R^1 = COOMe$; $R^2 = H$.

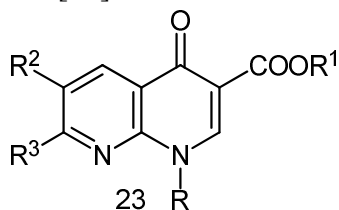
7. Ингибиторы дипептидилпептидазы IV. В их числе изомерно построенные ксантины (21) [41; 42] и имидазо[4,5-d]пиридазины (22) [43], содержащие ядро 1,х-нафтиридина ($x = 5, 6, 7, 8$). Применимы в составе лекарственных средств для лечения диабета I и II типа, заболеваний ЦНС.



21: $R =$ алкил, циклоалкил, арил; $R^1 =$ гетерил; $R^2 =$ алкенил, алкинил.

22: $R = H, Me$; $R^1 =$ гетерил; $R^2 =$ алкенил, алкинил.

8. Ингибиторы ДНК-гиразы. Наиболее значимы в этом плане производные 1,4-дигидро-1,8-нафтирид-4-он-3-карбоновой кислоты (23), обладающие локальным антибактериальным действием [44] и используемые для дезактивации зараженных микоплазмой культур клеток [45]. На основе соединений (23) разработаны инъекционные формы ингибиторов гиразы [46].

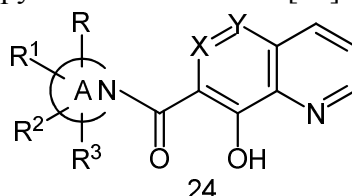


23: $R =$ алкил, алкенил, циклоалкил, арил, алкокси, amino, моно- и диалкиламино; $R^1 = H$, алкил; $R^2 = H$, галоген или NO_2 ; $R^3 =$ алкил, гетерил, диазабициклоалкил.

На ингибировании АТФ-зависимого действия ДНК-гиразы основана противомикробная активность антибиотиков нафтиридинового ряда – налидиксовой кислоты, эноксацина и тровафлоксацина, рассмотренных нами в обзоре [47].

К эффективному ингибированию ДНК-гиразы способны и ковалентные аддукты полипептида пиовердина с антибиотиками бензо[*b*][1,8]нафтиридонового типа [48].

9. *Ингибиторы протеаз.* В данную группу входят 1,5-/1,6-нафтиридины общей формулы (24) – ингибиторы HIV-интегразы для лечения и/или профилактики вирусных заболеваний [49].



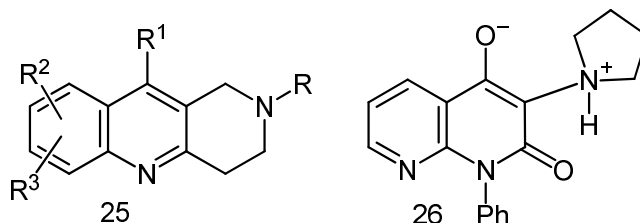
24: $X = N$, $Y = CH$ или $X = CH$, $Y = N$; A – замещенный гетерил, где $R - R^3 = H$, алкил, арил, галоген, NO_2 , CN и др.

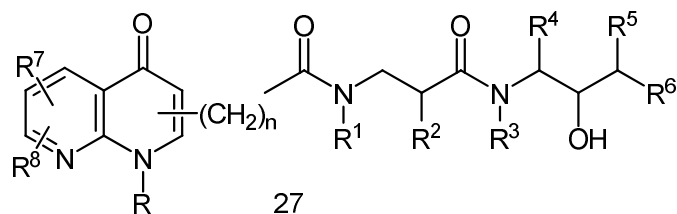
Предложены метод скрининга ингибиторов цистеинпротеазы (каспазы 3) и фармацевтические составы, содержащие данный ингибитор и усиливающий его действие поливалентный ион металла (например, Zn^{2+}), для лечения заболеваний, связанных с увеличением активности каспазы 3, в том числе болезней Альцгеймера и Паркинсона, церебральной ишемии. Примером ингибитора каспазы 3 может служить 1,5'-дипропилспиро[1,8-нафтиридин-3(2H),2'-[1,3]оксатиоло[4,5-с][1,8]нафтиридин]-2,4,4'(1H,5H)-трион [50].

10. *Ингибиторы моноаминоксидаз.* Сообщается об антимоноаминоксидазном действии дигидрохлорида 1-амино-6,6,7-триметил-3H-5,6,7,8-тетрагидропиразоло[3,4-*b*][1,6]нафтиридина [51].

11. *Ингибиторы фосфатаз.* Ряд аналогов и синтетических интермедиатов противоопухолевого антибиотика днацина нафтиридиномицинового типа показали значительную ингибирующую активность в отношении фосфатаз двойной специфичности Cdc25 и тирозинфосфатазы PTP1B, но при этом утратили способность к расщеплению плазмидной ДНК [52].

Что касается *ингибирования других биохимических систем*, то бензо[*b*][1,6]нафтиридины (25) ингибируют интерлейкин и пригодны как противовоспалительные средства, для лечения ферментативного разрушения тканей [53; 54]. Лейкотриеновому ингибитору SCH 37224 (26) [55] свойственно антиаллергическое, противовоспалительное и цитопротекторное действие [56–58]. Нафтиридинил/нафтиридинилалкил-*N*-терминальные амингидроксипроизводные β -аминокислот (27) являются ингибиторами ренина и применяются при гипертонии [59; 60].





25: R = арил, гетерил; R^1 = галоген, алкокси, алкилтио, алкил- или диалкиламино, гидразино, гетерил и др.; R^2 и R^3 = H , алкил, арил, алкокси, галоген, CF_3 , NO_2 , CN , $COOH$ или алкоксикарбонил.

27: R , R^1 , R^3 = H , алкил; R^2 = H , алкил, циклоалкил, арилалкил и др.; R^4 = алкил, циклоалкил, арил и др.; R^5 = H , циклоалкил, OH , алкокси, NH_2 , алкиламино и др.; R^6 = H , алкил, циклоалкилалкил, галогеналкил или $R^5 + R^6$ = фрагмент карбоциклического кольца; R^7 , R^8 = H , алкил, арил, OH , алкокси, NH_2 , алкиламино, $COOH$ и др.; n = 0–5.

Среди нафтиридиновых производных обнаружены также ингибиторы тромбина [61], полимеризации тубулина (обладает антимитотической активностью) [62] и репликации ряда вирусов [63–65].

Литература

1. Орлов В. Д., Липсон В. В., Иванов В. В. Медицинская химия. – Харьков: Фолио, 2005. – 461 с.
2. Matsuura A., Ashizawa N., Asakura R., Kumonaka T., Aotsuka T., Hase T., Shimizu C., Kurihara T., Kobayashi F. Substituted 1,8-naphthyridin-2(1H)-ones as selective phosphodiesterase IV inhibitors // Biol. and Pharm. Bull. – 1994. – Vol. 17, № 4. – P. 498–503.
3. Заявка 1225173 ЕПВ // РЖХим. – 2003. – 6 О 93 П.
4. Заявка 1236725 ЕПВ // РЖХим. – 2004. – 1 О 86 П.
5. Пат. 6642250 США // РЖХим. – 2004. – 17 О 97 П.
6. Заявка 1403270 ЕПВ // РЖХим. – 2004. – 23 О 119 П.
7. Заявка 1559716 ЕПВ // РЖХим. – 2006. – 20 О 82 П.
8. Пат. 6297248 США // РЖХим. – 2002. – 23 О 82 П.
9. Пат. 6331548 США // РЖХим. – 2002. – 19 О 86 П.
10. Пат. 6677351 США // РЖХим. – 2005. – 6 О 116 П.
11. Пат. 6743802 США // РЖХим. – 2005. – 4 О 119 П.
12. Пат. 6909002 США // РЖХим. – 2006. – 7 О 87 П.
13. Hersperger R., Bray-French K., Mazzoni L., Muller T. Palladium-catalyzed cross-coupling reactions for the synthesis of 6,8-disubstituted 1,7-naphthyridines: a novel class of potent and selective phosphodiesterase type 4D inhibitors // J. Med. Chem. – 2000. – Vol. 43, № 4. – P. 675–682.
14. Пат. 6909001 США // РЖХим. – 2006. – 7 О 88 П.
15. Заявка МКИ А 61 К 31/4373 Россия. Производные нафтиридина, их получение и их применение в качестве ингибиторов изофермента 4-фосфодиэстера (PDE4) // РЖХим. – 2007. – 5 О 53 П.
16. Singh B., Bacon E. R., Leshner G. Y., Robinson S., Pennock P. O., Bode D. C., Pagani E. D., Bentley R. G., Connell M. J., Hamel L. T., Silver P. J. Novel and potent adenosine 3',5'-cyclic phosphate phosphodiesterase III inhibitors: Thiazolo[4,5-b][1,6]naphthyridin-2-ones // J. Med. Chem. – 1995. – Vol. 38, № 14. – P. 2546–2550.
17. Заявка 1316316 ЕПВ // РЖХим. – 2004. – 5 О 115 П.
18. Пат. 6197782 США // РЖХим. –

2002. – 9 О 60 П. **19. Заявка** 97110269/04 Россия // РЖХим. – 2000. – 6 О 116 П. **20. Пат.** 5952342 США // РЖХим. – 2000. – 17 О 118 П. **21. Пат.** 6150359 США // РЖХим. – 2001. – 19 О 89 П. **22. Заявка** 2706898 Франция // РЖХим. – 1996. – 15 О 39 П. **23. Пат.** USA. Substituted 3-суано-[1.7], [1.5] and [1.8] naphthyridine inhibitors of tyrosine kinases // РЖХим. – 2002. – 24 О 164 П. **24. Пат.** 6548496 США // РЖХим. – 2003. – 24 О 134 П. **25. Thompson A. M., Connolly C. J. C., Hamby J. M., Boushelle S., Hartl B. G., Amar A. M., Kraker A. J., Driscoll D. L., Steinkampf R. W., Patmore S. J., Vincent P. W., Roberts B. J., Elliott W. L., Klohs W., Leopold W. R., Showalter H. D. H., Denny W. A.** 3-(3,5-Dimethoxyphenyl)-1,6-naphthyridine-2,7-diamines and related 2-urea derivatives are potent and selective inhibitors of the FGF receptor-1 tyrosine kinase // *J. Med. Chem.* – 2000. – Vol. 43, № 22. – P. 4200–4211. **26. Thompson A. M., Delaney A. M., Hamby J. M., Schroeder M. C., Spoon T. A., Crean S. M., Showalter H. D. H., Denny W. A.** Synthesis and structure-activity relationships of soluble 7-substituted 3-(3,5-dimethoxyphenyl)-1,6-naphthyridin-2-amines and related ureas as dual inhibitors of the fibroblast growth factor receptor-1 and vascular endothelial growth factor receptor-2 tyrosine kinases // *J. Med. Chem.* – 2005. – Vol. 48, № 14. – P. 4628–4653. **27. Chung J. Y. L., Cai C., McWilliams J. C., Reamer R., Dormer P. G., Cvetovich R. J.** Efficient synthesis of a trisubstituted 1,6-naphthyridone from acetonedicarboxylate and regioselective Suzuki arylation // *J. Org. Chem.* – 2005. – Vol. 70, № 25. – P. 10342–10347. **28. Заявка** 62-30780 Япония // РЖХим. – 1988. – 2 О 83 П. **29. Пат.** 4690924 США // РЖХим. – 1988. – 10 О 98 П. **30. Hu M.-K., Lu C.-F.** A facile synthesis of bis-tacrine isosteres // *Tetrahedron Lett.* – 2000. – Vol. 41, № 11. – P. 1815–1818. **31. Пат.** 2039058 Россия // РЖХим. – 1996. – 3 О 40 П. **32. Заявка** 1104763 ЕПВ // РЖХим. – 2001. – 21 О 69 П. **33. Пат.** 6420381 США // РЖХим. – 2003. – 7 О 123 П. **34. Заявка** 1420017 ЕПВ // РЖХим. – 2005. – 2 О 99 П. **35. Van H., Muraoka M., Ohashi N.** Synthesis of SMP-797: a new potent ACAT inhibitor // *Tetrahedron.* – 2005. – Vol. 61, № 42. – P. 10081–10092. **36. Van H., Muraoka M., Morisita K., Ohashi N.** A practical synthesis of 1-alkyl-3-amino-4-aryl-1,8-naphthyridin-2(1H)-one, a partial structure of ACAT inhibitor SMP-797 // *Heterocycles.* – 2005. – Vol. 65, № 11. – P. 2763–2770. **37. Заявка** 3911064 ФРГ // РЖХим. – 1991. – 23 О 48 П. **38. Заявка** 19627431 Германия // РЖХим. – 1999. – 15 О 91 П. **39. Hesk D., Duelfer T., Hickey S., Hochman D., Koharski D., McNamara P., Saluja S.** Synthesis of ²H, ³H and ¹⁴C labelled SCH 40120 // *J. Labell. Compounds and Radiopharm.* – 1994. – Vol. 34, № 7. – P. 680–689. **40. Gorlitzer K., Bode M., Froberg P., Drutkowski G.** Benzo[c][2,7]naphthyridine aus 2,6-Dinor-nifedipin und dessen 2,5-Dicarbon-sauredimethylester-Isomer // *Pharmazie.* – 2004. – Vol. 59, № 1. – P. 15–20. **41. Заявка** 10355304 Германия // РЖХим. – 2006. – 3 О 108 П. **42. Заявка** 102004012921 Германия // РЖХим. – 2006. – 11 О 90 П. **43. Заявка** 10359098 Германия // РЖХим. – 2006. – 10 О 99 П. **44. Заявка** 3632222

ФРГ // РЖХим. – 1989. – 4 О 246 П. **45. Заявка** 3617803 ФРГ // РЖХим. – 1988. – 15 О 84 П. **46. Заявка** 3902079 ФРГ // РЖХим. – 1990. – 14 О 199 П. **47. Роман С. В., Дяченко В. Д.** Нафтиридины как антибактериальные агенты (обзор) // Вісн. Луган. нац. пед. ун-ту імені Тараса Шевченка. – 2008. – № 2 (141). – С. 74–83. **48. Hennard С., Truong Q. С., Desnottes J.-F., Paris J.-М., Moreau N. J., Abdallah М. А.** Synthesis and activities of pyoverdinin-quinolone adducts: a prospective approach to a specific therapy against *Pseudomonas aeruginosa* // J. Med. Chem. – 2001. – Vol. 44, № 13. – P. 2139–2151. **49. Пат.** 6841558 США // РЖХим. – 2006. – 23 О 87 П. **50. Заявка** 1172109 ЕПВ // РЖХим. – 2002. – 19 О 111 П. **51. Дабаева В. В., Багдасарян М. Р., Норавян А. С.** Синтез и антимонаоаминоксидазное действие дигидрохлорида 1-амино-3Н-6,6,7-триметилпиразоло[3,4-*b*]-5,6,7,8-тетрагидро[1,6]нафтиридина // Химия и биологическая активность синтетических и природных соединений. Азотсодержащие гетероциклы: Труды 3 Междунар. конф. – М., 2006. – Т. 2. – С. 96. **52. Wipf P., Hopkins С. 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. – P. 6367–6372. **53. Пат.** 4751305 США // РЖХим. – 1989. – 7 О 63 П. **54. Пат.** 4808612 США // РЖХим. – 1989. – 22 О 38 П. **55. Nyce P. L., Gala D., Steinman M.** An efficient synthesis of 1,8-naphthyridin-2(1H)-ones: synthesis of leukotriene inhibitor SCH 37224 // Synthesis (BRD). – 1991. – № 7. – P. 571–574. **56. Пат.** 4897487 США // РЖХим. – 1991. – 6 О 62 П. **57. Пат.** 5079360 США // РЖХим. – 1993. – 7 О 67 П. **58. Пат.** 5180823 США // РЖХим. – 1994. – 11 О 34 П. **59. Пат.** 5179102 США // РЖХим. – 1994. – 11 О 33 П. **60. Пат.** 5215996 США // РЖХим. – 1994. – 22 О 150 П. **61. Пат.** 6534510 США // РЖХим. – 2003. – 19 О 116 П. **62. Пат.** 6229016 США // РЖХим. – 2002. – 9 О 57 П. **63. Falardeau G., Chan L., Stefanac T., May S., Jin H., Lavallee J.-F. E.** Substituted 1,6-naphthyridines as human cytomegalovirus inhibitors: Conformational requirements // Bioorg. and Med. Chem. Lett. – 2000. – Vol. 10, № 24. – P. 2769–2770. **64. Пат.** 6534520 США // РЖХим. – 2003. – 20 О 155 П. **65. Заявка** 1400519 ЕПВ // РЖХим. – 2004. – 21 О 86 П.

Summary

Review. Naphthyridines as biochemical agents (inhibitor of enzymes), that have practice significance were considered. The bibliography includes 65 references.

Н. Й. Стецула

ВІКОСТАТОВА СТРУКТУРА МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ НПП "СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ" ТА ЇЇ ДИНАМІКА

Еколого-фауністичні дослідження фауністичного комплексу НПП „Сколівські Бескиди” дали нам змогу оцінити сучасний видовий склад мишоподібних гризунів. Проблема збереження біорізноманіття на сьогоднішній день є актуальною у зв'язку із посиленням антропогенним впливом на природні екосистеми й потребує вивчення. Аналіз фауністичних угруповань дрібних ссавців свідчить про високий рівень їхньої диференційованості на окремі підгрупи та існування складної, проте доволі узгодженої системи біотопних взаємних видів, а так само біотопів. Ці самі результати безперечно свідчать про провідну роль біотопної диференціації видів та біотопного різноманіття екосистем у формуванні високого рівня видового різноманіття фауністичних комплексів. Фауністичне різноманіття забезпечує стійкість і стабільність екосистем. Важливим є вивчення структури угруповань, а саме вікостатевої структури. Фактором, що визначає значення показників видового багатства й таксономічного різноманіття лісових фаун, є висотно-біотопна диференціація груп [1]. Виходячи із всього вище сказаного, метою роботи стало дослідження вікостатевої структури популяцій гризунів та її сезонної динаміки.

Матеріалом для цього повідомлення слугували власні відлови та спостереження, проведені протягом 2004–2006 рр. Дослідженнями охоплено дев'ять біотопів НПП „Сколівські Бескиди”, які розташовані на висотах від 500 до 1268 м над рівнем моря. Використано метод обліку: відлови пастками Геро, за допомогою лінійної методики, запропонованої В. Кучеруком [3]. В одну лінію виставляли 50 або 100 пасток. Пастки ставилися прямою або ламаною лінією, з інтервалом 4–5 м між сусідніми пастками. Пастко-лінії експонувалися від 1–2 доби. Оцінку чисельності робили в перерахунку кількості здобутих тварин на 100 пастко-діб. Загалом протягом зазначеного терміну дослідження відпрацьовано 12300 пастко-діб та здобуто 686 особин мишоподібних гризунів. Техніка ловів і таксономія видів відповідають наведеним у «Польовому визначнику дрібних ссавців України» [2]. Аналіз вікостатевої структури угруповань здійснювали за допомогою статистичного аналізу [4].

Аналіз накопичених за три роки даних дозволяє говорити про те, що всі обліковані нами види мають чітко виражену сезонність розмноження (табл. 1).

Таблиця 1

Сезонна, статева й вікова структури мишоподібних гризунів
НПП «Сколівські Бескиди» протягом 2004–2006 рр.

Вид		<i>Micromys minutus</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Apodemus agrarius</i>	<i>Sylvaeemus sylvaticus</i>	<i>Sylvaeemus tauricus</i>	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Arvicola scherman</i>	<i>Terricola subter.</i>	<i>Terricola tatricus</i>	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Microtus arvalis</i>	Всього по віку	Всього по стагях
весна														
♂	juv.	0	0	2	0	5	1	3	2	0	0	1	14	60
	subad.	0	0	1	4	8	14	3	0	3	2	1	36	
	ad.+sen.	0	0	0	0	6	2	2	0	0	0	0	10	
♀	juv.	0	0	1	3	2	1	1	0	1	0	0	9	52
	subad.	1	0	0	4	13	13	3	2	2	0	2	40	
	ad.+sen.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3	
	всього	1	0	4	11	35	31	12	4	6	2	6	112	112
літо														
♂	juv.	1	1	1	1	1	6	8	8	0	0	4	31	129
	subad.	0	2	5	9	10	18	13	10	0	3	16	86	
	ad.+sen.	0	0	0	0	2	1	3	3	0	0	3	12	
♀	juv.	0	0	0	1	5	6	1	6	0	2	4	25	88
	subad.	1	1	4	6	7	8	9	7	4	3	9	59	
	ad.+sen.	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	4	
	всього	2	4	10	17	27	39	35	34	4	8	37	217	217
осінь														
♂	juv.	0	0	3	2	2	9	1	0	0	0	8	25	159
	subad.	0	0	3	15	22	29	8	13	2	3	26	121	
	ad.+sen.	0	0	0	0	1	2	1	2	0	0	7	13	
♀	juv.	0	1	2	1	2	11	2	3	1	1	15	39	153
	subad.	0	0	3	17	14	28	5	9	4	3	16	99	
	ad.+sen.	0	0	0	0	2	6	1	0	0	0	6	15	
	всього	0	1	11	35	43	85	18	27	7	7	78	312	312
Зима														
♂	juv.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	33
	subad.	0	0	0	6	8	7	0	7	1	0	2	31	
	ad.+sen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
♀	juv.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3	12
	subad.	0	0	0	1	2	2	0	1	0	0	1	7	
	ad.+sen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
	всього	0	0	0	7	11	11	0	9	1	0	6	45	45
всі разом														
Разом		3	6	26	70	115	166	64	74	18	17	127	678	686

Оскільки мишоподібні гризуни в умовах помірних широт звичайно мають виразну сезонність репродукції, важливо було проаналізувати особливості цієї сезонності. Ця сезонність найбільш притаманна таким видам, як *Sylvaemus tauricus*, *Myodes glareolus* та *Microtus arvalis*. Фактично в цих видів розмноження відбувається виключно в літні місяці й весь популяційний репродуктивний цикл є доволі стиснутим. У частини видів (насамперед, *Sylvaemus sylvaticus*, *Arvicola scherman*) репродуктивний період розтягнутий й відновлення популяції триває щонайменше півроку, протягом від весни до осені з виразною лише зимовою репродуктивною паузою. У жодного виду не відмічено зимового розмноження.

Вікова структура угруповань зазнає суттєвих сезонних змін (табл. 2). Для аналізу змін вікової структури ми оцінили показники різноманіття, використавши індекс різноманіття Сімпсона: $D = 1 / \sum (p_i)^2$. Розрахунки дали такі результати: весна – $D = 1,93$; літо – $D = 1,97$; осінь – $D = 1,85$; зима – $D = 1,38$. Тобто, протягом року відбувається закономірна циклічна зміна різноманіття вікових груп мишоподібних гризунів, з максимумом у весняно-літній період та поступовим зменшенням до зими (загалом на 29 % від весни до зими). Іншими словами, мишоподібні гризуни починають репродуктивний цикл відразу з початком весни й поступово зменшують свою репродуктивну активність до осені. Ця динаміка змін показана на графіку (рис. 1).

Таблиця 2

Вікова структура популяцій мишоподібних гризунів НПП та її сезонні зміни

Вид		<i>Mic min</i>	<i>Mus mus</i>	<i>Apo agr</i>	<i>Syl syl</i>	<i>Syl tau</i>	<i>Myo gla</i>	<i>Arv sch</i>	<i>Ter sub</i>	<i>Ter tat</i>	<i>Mic agr</i>	<i>Mic arv</i>	Разом
Весна	juv	0	0	3	3	7	2	4	2	1	0	1	23
	subad.	1	0	1	8	21	27	6	2	5	2	3	76
	ad.+sen.	0	0	0	0	7	2	2	0	0	0	2	13
Літо	juv	1	1	1	2	6	12	9	14	0	2	8	56
	subad.	1	3	10	15	17	26	22	17	4	6	25	146
	ad.+sen.	0	0	0	0	4	1	3	3	0	0	4	15
Осінь	juv	0	1	5	3	4	20	3	13	1	1	23	64
	subad.	0	0	6	32	36	57	13	22	6	6	42	220
	ad.+sen.	0	0	0	0	3	8	2	2	0	0	13	28
Зима	juv	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	5
	subad.	0	0	0	7	10	9	0	8	1	0	3	38
	ad.+sen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Разом усіх		3	6	26	70	115	166	64	74	18	17	127	686

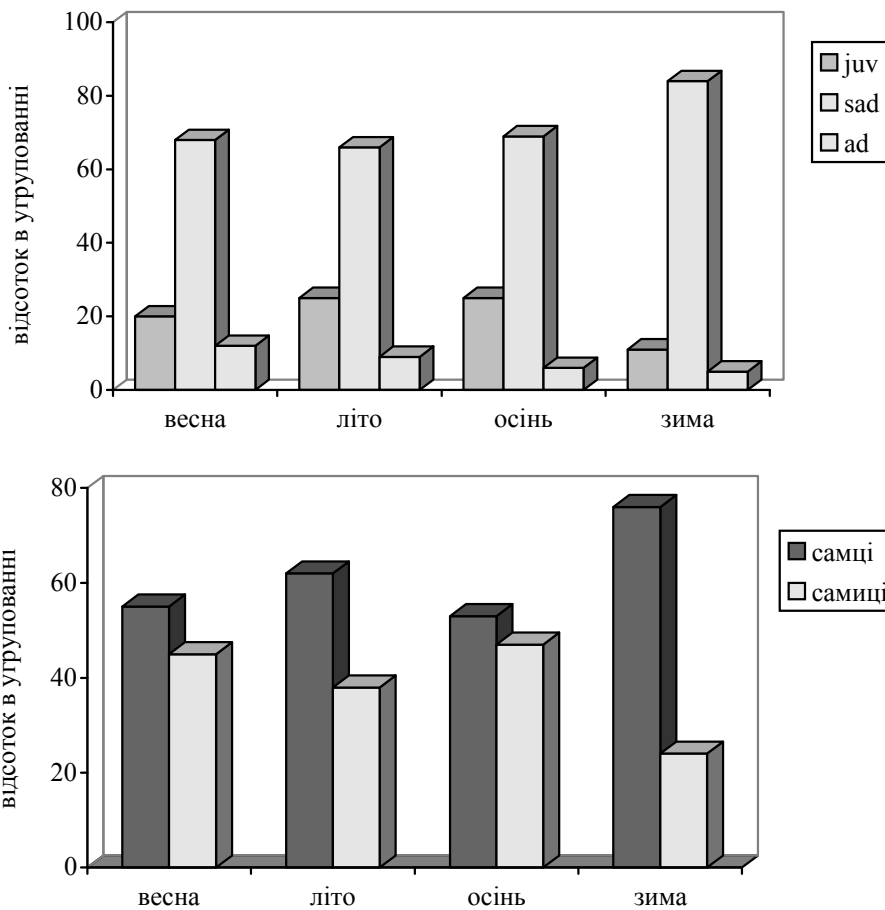


Рис. 1. Сезонні зміни вікової (верхній графік) і статевій (нижній) структури угруповань мишоподібних гризунів в НПП «Сколівські Бескиди» протягом чотирьох сезонів 2004–2006 рр. (за даними з табл. 2 та 3).

Загальний показник різноманіття вікової структури угруповань, розрахований за всією сумою даних, виявився доволі високим: $D = 1,87$. Це означає, що популяційна структура угруповань мишоподібних гризунів є дуже складною й ця її складність визначається поміж інших причин різноманіттям наявних вікових груп. У роки з низькою репродуктивною активністю гризунів ця структура може значно спростуватися, проте за період наших досліджень такого не зареєстровано. Різноманіття вікових груп, які відрізняються не лише за своїм абсолютним віком, але й за розмірними показниками, може бути фактором зниження внутрішньовидової конкуренції та більш ефективного використання доступних ресурсів, у тому числі харчових.

При цих змінах вікової структури та загальної чисельності статеві структура залишається загалом незмінною й подібною в усіх досліджених видів (табл. 3). При цьому в усіх випадках (принаймні у вибірках з $n > 20$) домінують самці.

Таблиця 3

Статеву структуру популяцій мишоподібних гризунів НПП
та її сезонні зміни (за даними з табл. 1)

Вид		<i>Mic tin</i>	<i>Mus mus</i>	<i>Apo agr</i>	<i>Syl syl</i>	<i>Syl tau</i>	<i>Myo gla</i>	<i>Arv sch</i>	<i>Ter sub</i>	<i>Ter tat</i>	<i>Mic agr</i>	<i>Mic arv</i>	Ра- зом
весна	самці	0	0	3	4	19	17	8	2	3	2	2	60
	самиці	1	0	1	7	16	14	4	2	3	0	4	52
літо	самці	1	3	7	10	13	25	23	21	0	3	23	129
	самиці	1	1	4	7	14	14	11	13	4	5	14	88
осінь	самці	0	0	6	17	25	40	10	15	2	3	41	159
	самиці	0	1	5	18	18	45	8	12	5	4	37	153
зима	самці	0	0	0	6	9	8	0	7	1	0	2	33
	самиці	0	0	0	1	2	3	0	2	0	0	4	12
разом	самці	1	3	16	37	66	90	41	45	6	8	68	381
	самиці	2	2	10	33	50	76	23	29	12	9	59	305

За період досліджень обліковано 381 самців та 305 самиць, і, відповідно, співвідношення статей зміщене на користь самців: 0,58:0,42, або 1,00:0,72. Це може бути пояснене поведінковими особливостями тварин, а саме помітно більшою руховою активністю самців, що позначається й на ефективності відлову їх пастками.

Найбільш наближеним до теоретичного «1:1» співвідношення статей має восени, проте вже взимку спостерігається домінування самців (76%). Окрім особливостей поведінки тварин, на цьому може позначитися життєдіяльність різних статей в зимовий період, проте ми схилиємося до поведінкових відмінностей статей, оскільки весною співвідношення знову вирівнюється.

Таким чином, у мишоподібних гризунів в умовах НПП спостерігається сезонність у розмноженні, найбільш притаманна видам *Sylvaemus tauricus*, *Myodes glareolus* та *Microtus arvalis*. У цих видів розмноження відбувається у літні місяці, а в деяких (*Sylvaemus sylvaticus*, *Arvicola scherman*) – від весни до осені. Максимум розмноження припадає на літні місяці. Статеву структуру залишається незмінною бо в усіх вибірках домінують самці. Протягом року відбувається циклічна зміна різноманіття вікових груп з максимумом у весняно-літній період і поступовим зменшенням її до зими. Показник різноманіття вікової структури угруповань доволі високим ($D = 1,87$), а це означає, що популяційна структура угруповань є складною й вона визначається різноманіттям наявних вікових груп. Різноманіття вікових груп є фактором зниження внутрішньовидової конкуренції та більш ефективного використання доступних ресурсів у тому числі харчових.

Література

1. Емельянов И. Г., Загороднюк И. В. Таксономическая структура сообществ грызунов Восточных Карпат: видовое богатство и таксономическое разнообразие // Фауна Східних Карпат: Сучасний стан і охорона (Матеріали Міжнародної конференції). – Ужгород, 1993. – С. 57–60. 2. Загороднюк И. В. Польовий визначник дрібних ссавців України / Праці Теріологічної Школи – К., 2002. – Вип. 5. – 60 с. 3. Кучерук В. В. Учет вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М., 1952. – С. 12-14. 4. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.

Summary

Seasonal differences in breeding activity of mouse-like rodents of the Skolivsky Beskydy National Park are described. Largest seasonal differences are established in species *Sylvaemus tauricus*, *Myodes glareolus* and *Microtus arvalis* with maximal activity in summer time. Sex pattern is stable in all species, and in all samples males are dominant (index of diversity $D = 1,87$). Diversity of age groups is considered as factor of decreasing of interspecies competition, first of all in trophical relations of rodents.

УДК 631.95 631.1: 633.11

В. Н. Токаренко, Н. И. Дранищев, А. М. Стройный

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧИСТЫХ ПАРОВ НА ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Земля – главное национальное достояние Украины, главный возобновляемый и неисчерпаемый источник благосостояния и независимости страны, важнейший компонент биосферы. В Луганской области это положение приобретает особое значение, так как 67,7 % пашни подвержено водной эрозии, 27,2 % – ветровой эрозии, 25,3 % совместному их проявлению, 73,2 % пашни расположено на склонах более 1°, а 42,0 % – более 2° [2].

В соответствии с современным агроклиматическим районированием Украины, уточненным на основании данных за 1961–1990 гг., по ГТК (гидротермический коэффициент Селянинова Г.Т) Луганская область относится к засушливой зоне (ГТК– 0,7–1,0). К этому следует добавить неравномерное распределение осадков как в течение года, так и в период вегетации, когда агрономически эффективные осадки не выпадают 1–2 месяца в наиболее ответственные фазы роста и развития озимых культур.

Колебания и частота погодных аномалий за последние десятилетия заметно участились. Из неблагоприятных погодных факторов на первом

месте – засухи как осеннего, так и весенне-летнего периодов. Поэтому основным фактором роста и развития культурных растений, высокой их урожайности на востоке Украины является влага. При общей распаханности территории 57,0 %, а сельскохозяйственных угодий 72,2 % приоритетное положение занимают почвоводоохранные технологии, в основу которых положен принцип минимизации обработки почвы, направленный на всемерное накопление, бережное сохранение и рациональное расходование влаги, уменьшение ее испарения с поверхности почвы.

В многовековой борьбе с засухой в неорошаемых условиях земледельцы давно применяют чистые пары. В степной части Украины еще в V веке до н.э. скифы, населявшие северное Причерноморье, чередовали зерновые культуры с бобовыми и чистым паром [7].

Как показывает анализ весенне-летней засухи 2007 года в Херсонской, Николаевской и Одесской областях, в богарных условиях только посеы озимых по чистым парам обеспечили уровень урожайности до 30 ц/га. Посевам озимой пшеницы по непаровым, поздно убираемым предшественникам (подсолнечник, кукуруза, сорго) влаги не хватило, растения не выколосились, в связи с чем на части площадей они были задискованы. Таким образом, острая засуха еще раз убедительным образом подтвердила преимущества чистого пара, поэтому в Херсонской области уже в 2007 году учеными рекомендовалось довести площадь чистых паров до 340 – 370 тыс. га, что составляет 20 – 22 % от площади пашни [5; 8].

В условиях Луганской области, сегодня и в обозримом будущем, несмотря на разные взгляды и подходы, агротехнической основой полевых севооборотов остается чистый пар, доля которого в составе предшественников озимых достигла 68–71 %. Размещается он преимущественно после подсолнечника, посевные площади которого значительно расширились. На части площадей пары размещаются после поздно убираемых кукурузы и сорго на зерно, суданской травы на семена, яровых зерновых колосовых в случае высокой засоренности злостными многолетними сорняками. В последние годы появился давно забытый вид парового предшественника – многолетняя (2–4 года) сорняковая залежь.

На протяжении 2001–2006 годов происходило дальнейшее повышение удельного веса чистых паров в структуре предшественников озимых. В 2001 г. он был 64,9; 2002 – 67,9; 2003 – 68,0; 2004 – 68,5; в 2005 и 2006 гг. – 71,0 %. Под урожай 2008 года по парам посеяно 152,1 тыс. га (50,3 %), в то время как в 1990 году доля чистых паров составляла 30 %. Поэтому постепенное снижение доли чистых паров до научнообоснованных нормативов – не более 10 – 12 % от площади пашни – закономерный и прогнозируемый процесс.

Анализ различных литературных источников, а также обширной производственной практики позволяет выделить следующие сильные

свойства чистого пара. Он нужен не только для повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы, но и в значительной мере для обеспечения устойчивого производства зерна по годам. В засушливой зоне это достигается за счет накопления влаги по всему корнеобитаемому слою почвы и сохранения ее в посевном слое к началу оптимальных сроков сева озимых

В годы с засушливым летне-осенним периодом, который очень часто бывает в нашей зоне, чистый пар является единственным предшественником, который гарантирует получение своевременных всходов озимых культур, хорошее развитие их растений к уходу в зиму, благодаря чему они надежно защищают почву от водной и ветровой эрозии.

Кроме этого, чистые пары – эффективный способ очищения почвы от сорняков в результате их прямого уничтожения, а также в результате «самоочищения» пара, когда значительная часть всходов сорных растений погибает вследствие высокой температуры почвы перед выходом их проростков на дневную поверхность или сразу же после появления их всходов выхода на поверхность [9].

Чистые пары не дают возможности сорнякам обсемениться. Многолетние сорняки традиционными методами уничтожаются на 80–90 %, а с применением современных гербицидов – практически полностью. В чистых парах происходит существенное биологическое очищение от болезней и вредителей, улучшается фитосанитарное состояние почвы. Посевы озимой пшеницы по чистым парам обеспечивают самый высокий выход полновесных семян этой культуры.

Уменьшение производства продукции в год парования давно вызывало и сегодня снова поднимает дискуссию о целесообразности чистых паров, которые не вписываются в законы бизнеса. Практический опыт отказа от паров у нас уже есть, не стоит повторять те же ошибки еще раз. Основной практический и реальный рычаг противостояния засухам на зерновом озимом поле – технологически выдержанные чистые пары, которым на ближайшую перспективу массовой альтернативы в области нет.

Одна из основных экологических проблем чистых паров – самая высокая эрозионная опасность среди всех полей полевого севооборота. Если в отношении защиты почвы от ветровой эрозии есть мощный прорыв, то в отношении водной эрозии, особенно в поздне-весенний и летний периоды, существуют значительные пробелы. Паровое поле в летний период очень сильно подвержено смыву почвы при летних ливнях. Практически полностью предотвратить поверхностный ливневый сток и пополнить почвенные влагозапасы позволяет нарезка щелей в середине мая – начале июня, перед началом наиболее вероятных ливней. Щели нарезаются в направлении, близком к горизонталям, через 5–7 м, глубиной 40–45 см. Щелерез при этом оборудуется катками-комкодробителями.

Одной из основных причин эрозии в пару во время зимне-весеннего снеготаяния является переувлажненность верхних слоев почвы и глубокое ее промерзание. Основу развития водной эрозии в пару в летние месяцы составляет капельная эрозия (95 %). В период ливня с интенсивностью 2 – 2,5 мм/мин полное разрушение структурных агрегатов при традиционной технологии на легкосуглинистых черноземах наступает через 5 -12 мин, на тяжело- и среднесуглинистых – через 12–18 мин, а поверхностная эрозия – при скорости стекания воды соответственно типу почвы через 0,4 – 0,9 м/сек и 0,7 – 1,2 м/сек. Наличие растительных остатков на поверхности поля снижает разрушение почвы в 3 – 4 раза [6; 7]. Озимые зерновые культуры стали первопроходцами при изучении и широком применении безотвальной и минимальных обработок почвы вместо традиционной отвальной вспашки. Исследованиями ряда ученых доказано преимущество уплотненного строения верхнего слоя почвы перед рыхлым при возделывании озимой пшеницы. На черноземных почвах суглинистого механического состава оптимальная плотность почвы для озимой пшеницы находится в пределах 1,1 – 1,3 г/ см³. Независимо от способов обработки почвы, ко времени выхода в трубку озимой пшеницы устанавливается равновесная плотность почвы, максимально приближенная к естественному сложению. Поэтому в настоящее время при подготовке почвы под озимые есть реальная возможность практически полной замены отвальной системы подготовки почвы безотвальной, минимальной, а в ряде случаев и нулевой, т.к. озимые культуры наиболее отзывчивы на энергосберегающие технологии подготовки почвы и их элементы.

Господствующим способом основной обработки почвы под чистый пар до середины 70-х годов была отвальная вспашка плугом с предплужником на глубину 25–27 или 28–30 см. В 1971–1975 гг. изучена возможность полного отказа от основной осенней обработки почвы под чистый пар после подсолнечника [4]. К концу 70-х годов была изучена и стала применяться в производстве плоскорезная обработка почвы под чистый пар [10]. В 80-е годы были изучены другие варианты с уменьшением глубины обработки почвы, включая нулевую осеннюю обработку. Следовательно, исследования последней трети XX века по основной обработке почвы под чистый пар после подсолнечника, проведенные в условиях Луганской области, имели четкую почвозащитную и ресурсосберегающую направленность.

На основании исследований, проведенных в области учеными Луганского НАУ, Луганского института АПП, бывшего Института охраны почв доказано, что при тщательном, технологически выдержанном уходе за чистыми парами в весенне-летний период способы основной обработки чистых паров (отвальный, безотвальный, нулевой) практически равноценны по своему влиянию на урожайность озимой пшеницы [1; 4; 10–12]. В среднем за 1977–2000 гг. урожайность

зерна озимой пшеницы по вспаханному и необработанному с осени пару составила соответственно 39,2 и 40,8 ц/га. Преимущество способа без основной обработки было в десяти случаях из пятнадцати, когда прибавка урожайности зерна колебалась от 1,0 до 9,3 ц/га. В течение пяти лет отмечалась тенденция к снижению урожайности по варианту без осенней обработки от 0,2 до 0,7 ц/га, а в среднем за все годы полученная прибавка в пользу способа без осенней основной обработки почвы составила 1,6 ц/га. Однако в 73 % лет прибавка или снижение урожайности озимой пшеницы находилась в пределах ошибки опыта, т.е. практически уровень урожайности был одинаковым.

Установлено, что в большинстве лет поверхность почвы ко времени уборки подсолнечника может покрываться довольно густой сетью мощных трещин глубиной до 40–70 см с шириной у поверхности 1,5–3,5 см и протяженностью 5–6 погонных метров на 1 м². Значительно больше образуется мелких трещин глубиной 25–35 см и шириной у поверхности до 1 см с общей протяженностью до 10 погонных метров на 1 м². Поэтому даже без обработки почвы такая ненарушенная сеть почвенных трещин способствует почти полному поглощению осенне-зимне-весенних осадков корнеобитаемым слоем почвы [3].

Оставленные на корню в зиму стебли подсолнечника способны осуществлять высокоэффективное, абсолютно беззатратное снегозадержание при относительно равномерном распределении снега по поверхности поля. Так, полевые замеры высоты снежного покрова, проведенные 31 января 2005 года на восточном ветроударном склоне, показали, что на фоне вспашки средняя высота снега была 20,4 см (от 10 до 27 см), а средняя высота снега на стерневом фоне после подсолнечника составила 33,4 см (от 28 до 41 см). Более мощный снежный покров обеспечивает меньшую глубину промерзания почвы, более раннее ее оттаивание и лучшее поглощение влаги почвой. Стебли подсолнечника на корню при неблагоприятных условиях (отсутствие снега, морозы, сильные ветры, вымерзание и подсыхание поверхностного слоя) надежно защищают почву от ветровой эрозии даже при критических скоростях ветра на протяжении всей зимы и весны.

На основании исследований, проведенных в Луганской области, в условиях постоянного проявления водной и ветровой эрозии установлена целесообразность оставления поля под пары после уборки подсолнечника необработанным с осени, что способствует предотвращению развития эрозионных процессов. По такому пару при возделывании озимой пшеницы наиболее рационально используется почвенная влага и снижается минерализация органического вещества почвы. В период парования такое поле эффективнее очищается от сорняков и падалицы подсолнечника, а уровень урожайности озимой пшеницы на нем не только не снижается, но в острозасушливые годы повышается, снижаются также энергозатраты, то есть оставление стеблей подсолнечника на корню в зиму без обработки – наиболее

радикальный путь к ресурсосберегающим технологиям в части основной обработки почвы под чистый пар, не требующий никаких затрат.

Вторым звеном, после основной обработки почвы, в технологии подготовки чистого пара является весенне-летний уход. Традиционная технология механического ухода за паром является энергоёмкой, способствует распылению верхних слоев и уплотнению нижних горизонтов почвы, особенно по следу ходовых систем тракторов. Всего 12–17 лет назад число культиваций по уходу за парами составляло 5–6, иногда 7. Сегодня, при резко возросшем уровне засоренности, в ряде хозяйств области число культиваций пара доходит до 8–9. По этой технологии на уход за паром расходуется 45–50 л дизельного топлива, кроме того, накладывается расход масел, амортизация, ремонт, зарплата. Реальные варианты энергосбережения при весенне-летнем уходе за чистыми парами: применение высокопроизводительных, технологически отрегулированных широкозахватных агрегатов; комбинированный уход за парами, сочетающий традиционные элементы с применением современных гербицидов; содержание пара в чистом состоянии от сорняков только при помощи гербицидов, в сочетании с прямым посевом озимых.

Чистые пары вносят свой «вклад» в процесс глобального потепления. В Украине их площадь достигает 1,8–2,2 млн. гектаров, или 18 – 22 тыс. км², что составляет 3,6 % территории Украины. В степной зоне площадь чистых паров достигает 7,2 %, в т.ч. в Луганской области – 7,5 – 9,4 %, в Херсонской области 11 – 13 % общей территории. В летние месяцы поверхность чистых паров в солнечные дни нагревается до +60 – 67°C, а в последние десятилетия в ряде регионов степной зоны на открытой поверхности почвы зафиксирована температура до +68 – 69°C.

С целью придания чистым парам на востоке Украины экологической устойчивости нужно выполнить следующее:

1) снизить долю чистых паров, в частности, в Луганской области при площади пашни 1190,8 тыс. га – до научно-обоснованных размеров 10 – 12 % (120–140 тыс. га), а в перспективе, с внедрением нулевой обработки, до 100 тыс. га; 2) оставлять паровые поля с осени необработанными, без измельчения стерни и пожнивно-корневых остатков, что обеспечит практически полную защиту почвы от ветровой эрозии в зимне-весенний период, а, следовательно, и беззатратное снегозадержание; 3) максимально сохранять растительные остатки на поверхности поля при уходе за паром; 4) проводить посев буферных полос на паровых полях, расположенных на склонах; 5) расширять объемы применения современных гербицидов в чистых парах и технологий прямого посева.

Литература

1. Грабак Н. Х., Дзюбинський М. Ф., Павлов Б. А. Обробіток ґрунту в умовах проявуводної та вітрової ерозії. – Луганськ: Ред.-вид.

відділ обласного управління по пресі, 1993. – 56 с. **2. Джос А. Н., Белоліпський В. А., Плотников В. Т.** Программа освоения эколого-ландшафтной системы земледелия в Луганской области на период до 2010 г. – Луганск: Управление земельных ресурсов Луганской области, 2000. – 46 с. **3. Дранищев Н. И., Токаренко В. Н., Стотченко В. Е.** Технологии подготовки и ухода за чистыми параами условиях Луганской области (научно – практические рекомендации). – Луганск: ЛНАУ, 2004. – 25 с. **4. Малыхин И. И.** Обработка чистого пара под озимую пшеницу // *Зерновое хозяйство*, 1975. – № 8. – С.15–16. **5. Нікішенко В. Л., Малярчук М. П., Нетіс І. Г.** Посуха та стан посівів сільськогосподарських культур у Херсонській області // *Деловой агрокомпас*, 2007. – № 5(124). – С. 12 – 14. **6. Пабат І. А., Горбатенко А. І., Горобець А. Г.** Ефективність раннього пару під озиму пшеницю на чорноземах Степу // *Хранение и переработка зерна*, 2003. – № 3(45). – С. 33 – 35. **7. Пікуш Г. Р., Гетманець А. Я., Лебедь Є. М., Пабат І. А.** Чорний пар. – К.: Урожай, 1992.– 168 с. **8. Соколов В. М., Литвиненко М. А., Лінчевський А. А.** Що відбувається на зерновому полі Одещини у зв'язку з надзвичайною посухою // *Деловой агрокомпас*, 2007. – №5(124). – С. 12 – 14. **9. Соколов Н. С.** *Общее земледелие.* – М.: Сельхозгиз, 1935. – 671 с. **10. Шабашов В. В., Токаренко В. М.** Ефективність способів основного обробітку ґрунту під чисті пари після соняшнику // *Вісник с.-г. науки*, 1981. – №9. – С. 16 –18. **11. Шабашов В. В., Токаренко В. Н.** Владо - и энергосберегающая технология // *Земледелие*, 1988. – № 7. – С. 42–44. **12. Шабашов В. В., Токаренко В. М.** Спосіб підготовки парового поля під озимі зернові після високостеблових культур. Патент України на винахід № 25907, А01В79/00 від 26.02.99 // *Промислова власність* від 31.10.1997. – № 5. – С. 21.

Summary

The features of application of clean steams on east of Ukraine are considered, their sides **positive** and negative and the ways of **increase** of ecological stability of steams on the **nearest** prospect are offered

УДК: 612.122

В. І. Шейко

СТАН ДЕЯКИХ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ ТА ІМУННОЇ СИСТЕМИ ПРИ ВЖИВАНІ ВІЛОЗЕНУ, ТИМОГЕНУ ТА ЗАСТОСУВАНІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІМУНОСТИМУЛЯЦІЇ

Відомо, що інформація із зовнішнього середовища та внутрішніх органів надходить у центральну нервову систему від спеціалізованих

рецепторів, будова яких пов'язана із специфікою сприйняття. Адаптаційно-функціональна перебудова в організмі у відповідь на стимул відбувається за допомогою нейрогенної та гормонально-гуморальної ланок регуляції, що супроводжується зміною активності центральної нервової системи (ЦНС) та активацією гіпоталамо-гіпофізарної системи, яка відповідає за підтримку гомеостазу [15;16]. Дослідження останніх років установили важливу роль у регуляції гомеостазу організму імунною системою за умов різноманітного впливу на організм [14; 16]. При формуванні адаптаційного стрес-синдрому відбувається функціональна перебудова імунної системи та паралельно змінюється концентрація різноманітних лігандів нервової системи, які мають імунотропну чи імуномодулюючу активність [11; 19; 20]. Водночас механізми адаптаційної перебудови під впливом різноманітних факторів досліджені не достатньо. Не менш актуальним і мало вивченим є функціональний зв'язок між нейродинамічними властивостями та функціональним станом імунної системи. Імунологічні реакції викликають функціональну перебудову головного мозку [11; 17], що, можливо, супроводжується змінами в показниках нейродинамічних функцій. Імовірно, що різний функціональний стан імунної системи зумовлює її особливості нейродинамічних функцій.

Метою нашого дослідження стало вивчення показників нейродинамічних процесів на тлі функціональних змін імунної системи при використанні вілозена, тимогена та регіональної імуностимуляції.

Дослідження стану вищої нервової діяльності (ВНД) та імунної системи проводили на групі волонтерів, чисельністю 455 осіб. Волонтерів розподілили на дві групи: I (контроль) – це люди, яким замість імуностимулятора пропонували фізіологічний розчин (80 осіб); II – люди, яким пропонували вілозен (75 осіб); III (контроль для тимогену) – це люди, яким замість імуностимулятора пропонували фізіологічний розчин (75 осіб); IV – люди, яким пропонували тимоген (75 осіб); V (контроль для регіональної імуностимуляції) – це люди, яким замість регіональної імуностимуляції пропонували, псевдо фізіопроцедуру (75 осіб); VI – люди яким проводили регіональну імуностимуляцію (75 осіб). Вілозен використовували, як краплі в ніс, протягом 14 діб [7]. Фізіологічний розчин у контрольній групі використовували також 14 діб, як краплі в ніс.

Тимоген – також використовували як краплі в ніс протягом 3 діб. [8]. Фізіологічний розчин у контрольній групі використовували також 3 доби, як краплі в ніс.

Для регіональної імуностимуляції використовували прилад Біоптрон-2 (фірми «Цептер», Швейцарія), який випромінює лінійно-поляризоване некогерентне низько енергетичне (40 мВт/см.кв.) світло з довжиною хвилі 0,48–3,4 мкм (видимий спектр і початок інфрачервоного). Відстань від світлофільтра до освітленої поверхні 15–20 см (область грудини) [2;

18]. Усі учасники експерименту отримали десять фізіопроцедур. У першій підгрупі волонтерів подібну процедуру проводили за допомогою звичайної лампи (40 Вт).

Для дослідження нейродинамічних властивостей використовували методику М. В.Макаренка [13]. Згідно з даною методикою дослідження починали з визначення сенсомоторних реакцій різного ступеня складності. На приладі ПНДО-1(прилад для нейродинамічних досліджень) визначали латентний період простої зорово-моторної реакції (ПЗМР). За умов появи на екрані будь-якого подразника: геометричних фігур («коло», «трикутник», «квадрат») обстежуваний повинен був швидко натискати праву кнопку на пульті. Усього пред'являли 30 подразників. Далі досліджували час латентного періоду зорово-моторної реакції вибору одного з трьох подразників (ЛПРВ₁₋₃). Обстежуваному пред'являли ті ж самі сигнали, у тій же кількості, що й при визначенні ПЗМР, але пропонували натискати праву кнопку тільки на появу кожного подразника «квадрат», на інші – не реагувати. Під час дослідження латентного періоду зорово-моторної реакції вибору двох подразників з трьох (ЛПРВ₂₋₃), обстежуваний повинен був за умов появи на екрані фігури «квадрат» швидко натискати правою рукою праву кнопку, а на подразник «коло» – натискати ліву кнопку лівою рукою. На подразник «трикутник», що вважався гальмівним, кнопки не натискувати. Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) визначали шляхом найвищого темпу диференціювання позитивних та гальмівних подразників при мінімальній експозиції їх пред'явлення в режимі «зворотного зв'язку».

Функціональний стан імунної системи вивчали за такими показниками: визначення в периферійній крові загальної кількості лейкоцитів, відносної та абсолютної кількості лімфоцитів, нейтрофілів та моноцитів, кількість Т- лімфоцитів всіх субпопуляцій (Т-хелпери, Т-супресори, Т-кілери) та В-лімфоцитів, концентрації сироваткових імуноглобулінів IgA, IgM, IgG [9]. Абсолютну кількість лейкоцитів підраховували загальноприйнятою методикою за допомогою камери Горяєва [9; 12]. Лейкоцитарну формулу визначали в мазках крові, пофарбованих за методикою Паленгейма-Крюкова [5; 9]. Визначення концентрації сироваткових імуноглобулінів проводили методом радіальної імунодифузії в агаровому гелі за Manchini. Цей метод базується на визначенні зони преципітації дослідних сироваток в агаровому гелі. Дослідні сироватки вносили в лунки діаметром 2,5 мм на відстані 15 мм одна від одної та інкубували у вологій камері 24 години для IgG, IgA і 48 годин для IgM. Потім вимірювали діаметр кілець преципітації. Показано, що площа цієї зони пропорційна кількості імуноглобулінів у дослідній сироватці [9; 21].

Кількість Т-лімфоцитів усіх субпопуляцій (Т-хелперів, Т-супресорів, Т-кілерів) та кількість В-лімфоцитів визначали за допомогою

методу фенотипування лімфоцитів у тестах розеткоутворення з частинками, покритими моноклональними антитілами: Т-лімфоцити моноклональне антитіло (МАТ) до рецептора CD3, Т-хелпери МАТ до – CD4, Т-супресори МАТ до – CD8, Т-кілери МАТ до – CD16, В-лімфоцити МАТ до – CD19 [6]. Усі дослідження проводили до й після імуностимуляції тричі для уникнення суб'єктивного фактору.

Отримані результати були оброблені статистично [1].

Порівняльний аналіз матеріалів досліджень нейродинамічних показників організму волонтерів контрольних і експериментальних груп у їх вихідному етапі й після введення їм фізіологічного розчину показав, що між показниками імунної системи та станом індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності не виявлено відмінностей. Введення імуностимулятора вілозена волонтерам експериментальної групи не викликало змін у тривалості латентного періоду простої зорово-моторної реакції (ЛППЗМР), а також латентного періоду реакції вибору (ЛПРВ₁₋₃ та ЛПРВ₂₋₃). У той же час у волонтерів експериментальної групи після введення імуностимулятора вілозена виявлено статистично достовірне ($p < 0,05$) підвищення рівня функціональної рухливості основних нервових процесів (ФРНП), ніж контрольної групи (табл. 1).

Таблиця 1
Вплив на статистичні показники нейродинамічних функцій імуностимулятора вілозен ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	вихідні дані	після фізіологічного розчину	вихідні дані	після вілозени
ПЗМР, мс	264±4,6	258±5,5	256,7±11,8	296,3±11,2
ЛПРВ ₁₋₃ мс	341,5±4,4	354,2±4,8	353,8±11,2	377±13,2
ЛПРВ ₂₋₃ мс	389,9±3,5	393,4±4,0	412,5±13,4	416,6±8,8
ФРНП с	72,0±1.1	71,2±2,2	69,0±1,8	61,3±2,0*

Примітка * $p < 0,05$ – рівень достовірності різниць

Очевидно, відсутність закономірних змін тривалості латентних періодів простих та складних сенсомоторних реакцій в другій групі волонтерів порівняно з контрольною свідчить про те, що імуностимулятор вілозен не впливає на швидкісні характеристики сенсомоторного реагування нервових процесів. Деякі автори [5; 11; 17] вважають, що імуногормони здатні до гальмування передачі нервового імпульсу в нервово-м'язовому синапсі, що частково проявилось і на результатах наших досліджень, але вони недостовірні. Є твердження, що імунологічні реакції можуть супроводжуватися підвищенням біоелектричної активності нейронів [11], що в свою чергу проявилось і в

зростанні максимальної швидкості переробки розумового навантаження з диференціювання позитивних та гальмівних сигналів.

Нашими дослідженнями встановлено, що абсолютне число лімфоцитів у периферійній крові в експериментальній групі волонтерів порівняно з контрольною практично не відрізняється (табл. 2).

Таблиця 2

Імунологічний статус волонтерів контрольної та експериментальної груп ($M \pm m$).

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	вихідні дані	після фізіологічного розчину	вихідні дані	після вілозену
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$	6,8 \pm 0,12	6,8 \pm 0,2	6,5 \pm 0,78	6,9 \pm 0,1
Лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	2,2 \pm 0,1	1,9 \pm 0,14	2 \pm 0,6	2,3 \pm 0,52
Моноцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,36 \pm 0,05	0,34 \pm 0,06	0,3 \pm 0,01	0,37 \pm 0,04*
Нейтрофіли, $\times 10^9/\text{л}$	4,1 \pm 0,03	4,2 \pm 0,03	3,9 \pm 0,05	4,0 \pm 0,03
Т-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	1,5 \pm 0,06	1,4 \pm 0,08	1,35 \pm 0,07	1,8 \pm 0,06*
Т-хелпери, $\times 10^9/\text{л}$	0,55 \pm 0,06	0,58 \pm 0,04	0,6 \pm 0,03	0,55 \pm 0,21
Т-супресори, $\times 10^9/\text{л}$	0,32 \pm 0,02	0,32 \pm 0,03	0,33 \pm 0,07	0,49 \pm 0,05*
В-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,36 \pm 0,02	0,37 \pm 0,05	0,42 \pm 0,2	0,41 \pm 0,1
IgM, г/л	1,02 \pm 0,04	1,04 \pm 0,04	0,84 \pm 0,2	0,89 \pm 0,2
IgA, г/л	1,46 \pm 0,08	1,5 \pm 0,1	1,55 \pm 0,3	1,65 \pm 0,2
IgG, г/л	6,3 \pm 0,2	6,0 \pm 0,3	7,5 \pm 1,2	7,3 \pm 1,5

Примітка * $p < 0,05$ – рівень достовірності різниць

Після введення імуностимулятора вілосена у волонтерів експериментальної групи мало місце значне статистично достовірне ($p < 0,01$) зростання вмісту Т-лімфоцитів за рахунок субпопуляції Т-супресорів та моноцитів, які є ключовими клітинами імунної системи [5; 22; 23].

Отже, під впливом імуностимулятора вілосена простежувалась виражена активація імунокомпетентних клітин, що проявилась у порушенні нормального співвідношення Т- і В-лімфоцитів за рахунок збільшення абсолютної кількості Т-супресорів. Гуморальна ланка імунної системи, яка утворена В-лімфоцитами та антитілами класів IgA, IgM, IgG, не зазнала змін у волонтерів експериментальної групи під впливом введення імуностимулятора вілосена порівняно з показниками здорових людей контрольної групи.

Покращення показників функціональної рухливості нервових процесів після використання вілосена можливо пов'язано з тим, що будь-які імунологічні реакції викликають функціональні перебудови в центральній нервовій системі та підвищення біоелектричної активності нейронів головного мозку [11]. З літературних джерел відомо, що імуноцити є джерелом різноманітних цитокінів, які в свою чергу мають ефект стимуляції діяльності нервової системи. У нашому випадку можливо це інтерферони (крім інтерферона- γ , який не синтезується ні моноцитами ні Т-супресорами) та нейропептид, можливо це білок S-100 (білок адгезії), який відповідає за процес навчання та міжнейронні зв'язки, полегшуючи їх [5; 11].

Отримані данні підтверджуються сучасною теорією імунорегуляції функцій організму, тобто ліганди імунної системи впливають на роботу всіх систем організму, в тому числі й на роботу центральної нервової системи, яка забезпечує переробку інформації, що надходить з зовнішнього середовища через органи відчуття [3].

Таким чином, встановлено, що підвищення активності клітинної ланки імунної системи під впливом вілосену супроводжувалось підвищенням рівня функціональної рухливості основних нервових процесів, що покращувало працездатність вищих відділів центральної нервової системи з переробки інформації різного ступеня складності.

Тимоген викликав збільшення загальної кількості нейтрофільних лейкоцитів і моноцитів, що співпадає з даними інструкції [3].

Використання тимогену, як краплі в ніс протягом трьох діб викликало слідуєчи зміни в нейродинамічних функціях: латентні періоди простих сенсомоторної реакції, реакції вибору один із трьох та два із трьох не зазнали змін. Функціональна рухливість основних нервових процесів після використання тимогену підвищилась, що свідчить про покращення загального функціонального стану організму в цілому (табл. 3).

Такі зміни обумовлені тим, що функціональна перебудова імунної системи збільшує біоелектричну активність нейронів кори великих півкуль тим самим збільшується їх функціональні можливості по переробці інформації й контролем за діяльністю організму в цілому.

Таблиця 3

Показники нейродинамічних функцій (M ± m)

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	вихідні дані	після фізіологічного розчину	вихідні дані	після тимогену
ПЗМР, мс	264±4,6	258±5,5	265,9±5,9	270,6 ± 2,6
ЛПРВ ₁₋₃ мс	341,5±4,4	354,2±4,8	347,9±5,6	379,4±3,7
ЛПРВ ₂₋₃ мс	389,9±3,5	393,4±4,0	396,0±4,1	398,0±4,2
ФРНП с	72,0±1.1	71,2±2,2	71,5±1,2	65,3±1,3*

* – достовірність зміни показників між групами (P < 0,05)

За умов використання тимогену у волонтерів другої групи спостерігалось покращення функціональної рухливості основних нервових процесів, а також тенденція до збільшення латентних періодів простої сенсо-моторної зорової реакції (ПЗМР), реакції вибору один із трьох (ЛПРВ₁₋₃) та реакції вибору два із трьох (ЛПРВ₂₋₃).

Ураховуючи, що тимоген викликав збільшення кількості нейтрофілів та моноцитів у периферійній крові, можливо за цих умов підвищувався синтез цинокінів, джерелом яких були зазначені клітини імунної системи. Відомо, що деякі цитокіни мають стимулюючий вплив на нервову систему [5]. Можливо в нашому випадку підвищення функціональної активності нервових процесів після використання імунностимулятора, було викликано підвищеним вмістом цитокінів, які мали стимулюючий ефект на нервову систему (табл. 4).

З іншого боку є відомості, що будь-які імунологічні реакції чи функціональні перебудови викликають функціональні перебудови в центральній нервовій системі та підвищення біоелектричної активності нейронів головного мозку; спираючись на ці дані можна припустити, що покращення функціональної рухливості основних нервових процесів обумовлене вищезазначеними факторами [5].

Тенденцію до збільшення латентних періодів простої сенсо-моторної зорової реакції (ПЗМР), реакції вибору один із трьох (ЛПРВ₁₋₃) та реакції вибору два із трьох (ЛПРВ₂₋₃), можна пояснити тим, що гормони тимуса мають гальмівний вплив на передачу нервового імпульсу в нервово-м'язових синапсах [5; 11].

Таблиця 4.

Імунологічні показники в периферійній крові волонтерів ($M \pm m$).

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	вихідні дані	після фізіологічного розчину	вихідні дані	після тимогену
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$	6,8 \pm 0,12	6,8 \pm 0,2	6,85 \pm 0,08	7,5 \pm 0,08*
Лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	2,2 \pm 0,01	1,9 \pm 0,08	2,1 \pm 0,04	2,0 \pm 0,02
Моноцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,36 \pm 0,05	0,34 \pm 0,06	0,35 \pm 0,01	0,4 \pm 0,01*
Нейтрофіли, $\times 10^9/\text{л}$	4,1 \pm 0,03	4,2 \pm 0,03	4,2 \pm 0,04	5,1 \pm 0,01*
Т-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	1,5 \pm 0,06	1,4 \pm 0,08	1,5 \pm 0,03	1,4 \pm 0,02
Т-хелпери, $\times 10^9/\text{л}$	0,57 \pm 0,06	0,58 \pm 0,04	0,56 \pm 0,04	0,55 \pm 0,05
Т-супресори, $\times 10^9/\text{л}$	0,32 \pm 0,02	0,32 \pm 0,03	0,23 \pm 0,03	0,24 \pm 0,03
В-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,36 \pm 0,02	0,37 \pm 0,05	0,44 \pm 0,05	0,44 \pm 0,06
IgM, г/л	1,24 \pm 0,04	1,26 \pm 0,04	1,3 \pm 0,19	1,31 \pm 0,2
IgA, г/л	1,86 \pm 0,08	1,95 \pm 0,1	1,85 \pm 0,3	1,95 \pm 0,2
IgG, г/л	15,3 \pm 0,2	15,0 \pm 0,3	14,9 \pm 0,2	15,5 \pm 0,3

- – достовірність зміни показників між групами ($P < 0,05$)

Таким чином, імунностимуляція неспецифічної ланки імунної системи, за допомогою тимогену, викликала покращення показника функціональної рухливості основних нервових процесів та підвищення кількості моноцитів, нейтрофілів у периферійній крові.

Використання апарата Біотрон-2 викликало такі зміни: збільшення концентрації антитіл груп М, G у сироватці периферійної крові, що підтверджується тенденцією до зменшення кількості В-лімфоцитів, але при цьому загальна кількість лімфоцитів не змінилась. Стабільною була кількість Т-лімфоцитів, та всіх їх субпопуляцій (табл. 5). Усі вище наведені дані вказують на активацію гуморальної ланки імунної системи. Такий ефект пов'язаний з впливом ВІП на периферійну кров, а саме на клітини лімфоїдного ряду. Кров у капілярах рухається дуже повільно, її об'єм незначний, але доведена здатність фотомодифікованої крові транслювати неопроміненій крові функціональні зміни, а саме стимуляцію лімфоцитів з маркером CD20 (В-лімфоцити) [4]. Сенсibiliзовані В-лімфоцити перетворюються на антитіло синтезуючі клітини, що й призводить до збільшення концентрації антитіл у сироватці периферійної крові [21]. У контрольній групі показники імунної системи не зазнали змін після опромінення звичайною лампою. Стан нейродинамічних функцій в контрольній групі після симуляції опромінення звичайною лампою не зазнав змін (табл. 6). Латентні періоди зорових сенсо-моторних реакцій в другій підгрупі не мали достовірних змін. Функціональна рухливість нервових процесів покращилася й становила $61,1 \pm 0,4$ с. (вихідні дані $70,6 \pm 0,3$ с.; контроль $68,8 \pm 0,6$ с.). Покращення функціональної рухливості нервових процесів після використання апарату Біотрон-2, можливо пов'язане з підвищенням концентрації імуноглобулінів класу М та G у периферійній крові. Слід зауважити, що імуноглобуліни класу М у своїх молекулах мають фрагменти, які здатні контактувати з рецепторним апаратом нейронів, і тим самим підвищувати їх біоелектричну активність, що відповідає теорії імунорегуляції функціонування органів та систем організму [5; 11]. Будь-яка імунологічна реакція викликає функціональну перебудову в центральній нервовій системі в тому числі й в корі великих півкуль кінцевого мозку [11]. Можливо, це й викликало покращення функціональної рухливості нервових процесів.

Таблиця 5

Показники нейродинамічних функцій ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	вихідні дані	після опромінення звичайним світлом	вихідні дані	після використання біоптрона
ПЗМР, мс	$264,1 \pm 4,6$	$256,9 \pm 9,9$	$285,6 \pm 10,25$	$295 \pm 13,4$
ЛПРВ ₁₋₃ мс	$341,5 \pm 4,4$	$334,2 \pm 9,6$	$346,7 \pm 15,7$	$320 \pm 12,6$
ЛПРВ ₂₋₃ мс	$389,9 \pm 3,5$	$396,0 \pm 11,1$	$396 \pm 8,3$	$436 \pm 15,9$
ФРНП с	$68 \pm 0,6$	$67,4 \pm 0,7$	$70,6 \pm 0,3$	$61,1 \pm 0,4^*$

Примітка: * – достовірність зміни показників між групами ($P < 0,05$)

Таблиця 6

Імунологічні показники в периферійній крові волонтерів ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група		Експериментальна група	
	вихідні дані	після опромінення звичайним світлом	вихідні дані	після використання біоптрона
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$	6,8 \pm 0,12	6,55 \pm 0,18	6,96 \pm 0,47	6,52 \pm 0,42
Лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	2,2 \pm 0,1	2 \pm 0,64	2,27 \pm 0,3	2,3 \pm 0,23
Моноцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,36 \pm 0,05	0,29 \pm 0,01	0,2 \pm 0,04	0,22 \pm 0,02
Нейтрофіли, $\times 10^9/\text{л}$	4,1 \pm 0,03	4,2 \pm 0,03	3,9 \pm 0,05	4,0 \pm 0,03
Т-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	1,17 \pm 0,04	0,86 \pm 0,03	1,1 \pm 0,16	1,1 \pm 0,15
Т-хелпери, $\times 10^9/\text{л}$	0,76 \pm 0,04	0,6 \pm 0,14	0,58 \pm 0,1	0,63 \pm 0,08
Т-супресори, $\times 10^9/\text{л}$	0,32 \pm 0,02	0,23 \pm 0,07	0,17 \pm 0,01	0,17 \pm 0,02
В-лімфоцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,36 \pm 0,02	0,37 \pm 0,05	0,43 \pm 0,05	0,44 \pm 0,06
IgM, г/л	1,24 \pm 0,04	1,26 \pm 0,04	0,84 \pm 0,19*	0,89 \pm 0,2
IgA, г/л	1,86 \pm 0,08	1,95 \pm 0,1	1,55 \pm 0,3	1,65 \pm 0,2
IgG, г/л	15,3 \pm 0,2	15,0 \pm 0,3	7,5 \pm 0,2*	7,7 \pm 0,3

Примітка: * – достовірність зміни показників між групами ($P < 0,05$)** – достовірність змін показників у межах групи ($P < 0,05$)

На підставі наших дослідів можна зробити такі висновки.

1. Використання вілозену викликає активацію клітинної ланки імунної системи, а саме збільшення кількості Т-супресорів та моноцитів у периферійній крові.

2. Підвищення функціональної активності імунної системи за рахунок використання вілозену викликає покращення максимальної швидкості переробки інформації з диференціювання позитивних та негативних (гальмівних) подразників, задаваних в режимі зворотного зв'язку.
3. Вживання тимогену викликає активацію неспецифічної ланки імунної системи, а саме збільшення нейтрофільних лейкоцитів та моноцитів у периферійній крові.
4. Активація неспецифічної ланки імунної системи супроводжується підвищенням функціональної рухливості основних нервових процесів.
5. Застосування поляризованого світла апарата Біотрон-2 викликає активацію гуморальної ланки імунної системи, а саме підвищення концентрації антитіл класу М та G у сироватці крові.
6. Дія поляризованого світла на людину викликає покращення функціональної рухливості нервових процесів, при цьому латентні періоди простих та складних сенсо-моторних реакцій змінюються.
7. Максимальні зміни в показниках функціональної рухливості основних нервових процесів виявлені після вживання вілозену. Це вказує на провідну роль клітинної ланки імунітету на функціональний стан нервової системи.

Література

1. **Бессмертный Б. С.** Математическая статистика в клинической профилактике и экспериментальной медицине. – М.: Медицина, 1967. – 304 с.
2. **Гуляр С. А.** Двойная технология сохранения здоровья в экологически неблагоприятных условиях: синергизм ПАЙЛЕР-света и антиоксидантов. – в кн.: Материалы биол. науч.-практ. конф., посвящ. 5-летию деятельности Цептер-Интернациональ в Украине. – К.: Цептер., 1999. – С. 6–21.
3. **Дехтеренко Т. В., Макулькин Р. Ф.** Биогенные стимуляторы и иммунореактивность: в 2-х т. – Одесса: Маяк, 1997.
4. **Жевага Н. А., Самойлова К. А.** Модуляция пролиферации лимфоцитов периферической крови после облучения добровольцев полихроматическим видимым и инфракрасным светом // Цитология. – 2004. – 46, №6. – С. 567–575.
5. **Исследование** системы крови в клинической практике. // Под ред. Г.И.Козинца, В.А Макарова, М.: «Триада-Х», 1997. – 480с.
6. **Инструкция** на метод: фенотипирование лимфоцитов в тестах розеткообразования с частицами покрытыми моноклональными антителами. Утверждена Министерством здравоохранения республики Беларусь 12 июня 2000 года. Регистрационный номер 67–005.
7. **Инструкция** по применению вилозена, регистрационный номер 87,1186\5. Утверждено фармакологическим комитетом 6.11.1987.
8. **Инструкция** по применению тимогена, регистрационный номер 87,1186\5. Утверждено фармакологическим комитетом 6.11.1987.;
9. **Иммунологические методы** / Под ред. Г. Фримеля. – М: Медицина, 1987. – 340 с.
10. **Кетленский С. А.** Роль Т-хелперов типов 1 и 2 в регуляции

клеточного и гуморального иммунитета // Иммунология. – 2002. – №2. – С.77–79. **11. Коренева Е. А.** Иммунофизиология. – С-П.: Наука, 1993. – 425с. **12. Лабораторные** методы исследования в клинике. Справочник Под ред. В.В.Меньшикова, – М.: Медицина, 1987. – 368с. **13. Макаренко Н. В.** Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / НИИ проблем военной медицины Украинской военно-медицинской академии. – К.: 1995. – 336 с. **14. Машковский М. Д.** Энкефалины и эндорфины – новый класс биогенных физиологически активных веществ // Тер. Архив. – 1978. – №5. – С.126-135. **15. Меерсон Ф. З.** Адаптация к стрессорным ситуациям и стресслимитирующие системы организма. – В кн.: Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – С.521–631. **16. Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г.** Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1983. – 256 с. **17. Олейник В. А., Халангот Н. Д.** Эндорфины, энкефалины и их антагонисты в клинической практике // Врачебное дело. –1985. – №5. – С.80–86. **18. Тамарова З. А., Лиманський Ю. Т., Гуляр С. О.** Порівняльне дослідження інтенсивності протибольової дії поляризованого світла й анальгетиків // Фізіол. журн. – 2005. – 51, №2. – С. 57–64. **19. Титова Н. Г.** Иммуный ответ лимфоцитов: новые концепции // Вестник РАМН. –1996. – №5. –С.18–24. **20. Хаитов Р. М., Пинегин Б. В.** Современные представления о защите организма от инфекции // Иммунология. –2000. – №1. – С.64. **21. Чеботкевич В. Н., Лютинский С. И.** Методы оценки состояния иммунной системы и факторов неспецифической резистентности в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 1998. – 29 с. **22. Шейко В. І., Луніна Н. В.** Стан гранулоцитарної системи за умов іммобілізаційного стресу при імуностимуляції // Фізіологічний журнал, 1996., – 42, №1–2. – С.91–95. **23. Ширинский В. С., Жук Е. А.** Проблемы иммуностимулирующей терапии // Иммунология, 1991. – №3. – С. 7–10.

УДК 581.13:577.124

О.А. Шевчук

НАКОПИЧЕННЯ ТА ПЕРЕРОЗПОДІЛ ВУГЛЕВОДІВ У ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНАХ РОСЛИН ЦУКРОВОГО БУРЯКА ЗА ДІЇ РЕТАРДАНТІВ

Продуктивність цукрових буряків пов'язана з метаболізмом сахарози, яка синтезується в листках ферментом сахарозофосфатсинтазою, відкладається в коренеплодах і частково використовується для забезпечення їх життєдіяльності й росту [6; 7].

Накопичення в коренеплоді великої кількості сахарози відбувається за рахунок її притоку із листків. Установлено, що цукронакопичення тісно пов'язане з ростовими процесами, які призводять до збільшення розмірів кореня, тобто до утворення “резервуарів”, необхідних для відкладання сахарози. При вивченні впливу редукції асиміляційної поверхні на продуктивність цукрових буряків була встановлена можливість коректування розподілу асимілятів на користь коренеплоду шляхом обмеження росту в другій половині вегетації атрагуючих точок у наземній частині буряка (апексу листків, що розвиваються) [1]. Таким чином, одним із перспективних напрямків може стати корекція регуляторів росту співвідношення між гичкою й коренем, шляхом зведення до мінімуму листової маси, необхідної для забезпечення росту коренеплоду. У літературі є дані по впливу хлорхолінхлориду на накопичення різних форм цукрів. Зокрема, виявлено, що за дії препарату відбувалося посилення швидкості накопичення цукрів в усіх органах цукрового буряка [5]. Вплив інших вискоєфективних сучасних препаратів ретардантної дії – паклобутразолу та декстрелу на вміст цукрів у рослин цукрового буряка практично не вивчений.

Мета дослідження оцінити продуктивність та вивчити вміст різних форм цукрів і крохмалю в листках і коренеплодах рослин цукрового буряка при штучному гальмуванні росту за допомогою ретардантів.

Роботу проводили у вегетативних умовах. Рослини цукрового буряка гібриду Роберта вирощували у вегетаційних посудинах місткістю 32 кг ґрунту з додаванням поживної суміші ВНІС. Застосовували нижній полив, вологість ґрунту протягом вегетації підтримували на рівні 60 % від повної вологоємності. Обробку рослин водними розчинами 0,025 % паклобутразолу та 0,3 % декстрелу здійснювали в період утворення 14–16 листків (60 день вегетації) та 38–40 листків (150 день вегетації). У кінці вегетації оцінювали врожайність рослин. Вміст крохмалю й цукрів визначали за Х.М. Починком [4]. Одержані матеріали оброблені статистично та за допомогою комп'ютерної програми “Statistica”.

Раніше нами було встановлено, що застосування триазолпохідного препарату – паклобутразолу на рослинах цукрового буряка призводить до більш чіткого рістгальмуючого ефекту, а ніж застосування препарату групи етиленпродуцентів – декстрелу [3]. Аналогічні результати спостерігалися в рослин ріпаку [2].

Результати вегетаційного дослідження на рослинах цукрового буряка гібриду Роберта свідчать про те, що найбільш ефективним було застосування 0,025 % паклобутразолу в період утворення 14–16 листків. У цих варіантах спостерігалося збільшення маси коренеплодів та підвищення цукристості. Обробка рослин 0,025 % паклобутразолом у період утворення 38–40 листків призводила лише до збільшення цукристості, а маса коренеплодів при цьому не збільшувалася (табл. 1).

Застосування 0,3 % декстрелу в період утворення 14–16 листків та

Таблиця 1

Вплив ретардантів на продуктивність рослин цукрових буряків гібриду Роберта

Варіант досліджу		Маса сирій речовини листків, г	Маса сирій речовини листків, г	Маса сирій речовини коренеплоду, г	Маса сирій речовини коренеплоду, г	Цукристість, %
2001 р.						
Контроль		193,3±9,11	47,2±2,61	458,3±15,12	132,0±4,06	18,5±0,05
0,025%-ий паклобутразол	I	172,4±6,03	50,3±3,11	*584,0±21,01	*168,1±8,01	*19,5±0,11
	II	174,5±9,12	50,0±3,41	470,3±15,01	148,0±5,02	*19,8±0,12
0,3%-ий декстрел	I	193,0±8,14	50,0±3,62	479,2±23,03	139,3±7,13	*16,9±0,07
	II	188,1±9,22	49,1±0,81	511,4±30,14	123,4±7,14	18,7±0,13
2002 р.						
Контроль		205,3±10,22	64,3±1,42	524,4±25,29	150,4±5,13	17,9±0,07
0,025%-ий паклобутразол	I	174,0±7,11	59,1±0,91	*635,0±27,07	150,1±5,01	*19,2±0,11
	II	184,4±8,12	*52,0±1,42	519,1±21,05	*132,0±4,01	*19,6±0,13
0,3%-ий декстрел	I	186,4±9,05	*52,0±1,20	568,2±46,22	155,9±7,13	*17,2±0,05
	II	193,2±8,22	*48,0±0,71	547,3±30,08	146,2±7,15	18,0±0,08

Примітка: Рослини обробляли у період утворення: I – 14-16 листків, II – 38-40 листків; * - різниця достовірна при P=0,05.

в період 38–40 листків не зумовило збільшення маси коренеплодів та цукристості. Крім того, привертає увагу той факт, що обробка декстрелом у період утворення 14–16 листків (60 день вегетації) призводила до зменшення цукристості в дослідних варіантів. Отже, ефективність застосування ретардантів на цукрових буряках значною мірою визначається етапом онтогенезу цієї культури.

Відомо, що максимальний вміст цукру знаходиться в середній частині коренеплоду. У рослин дослідних варіантів відмічалось зменшення розмірів нижньої, видовженої частини коренеплоду, вони набували округлої форми, що слід вважати позитивним фактором у збільшенні цукристості продукції.

Отримані результати досліджень свідчать, що гальмування ростових процесів під впливом 0,3 % декстрелу, 0,025 % паклобутразолу супроводжувалося змінами вмісту різних форм вуглеводів у листках і коренеплодах буряка на кінець вегетації (табл. 2, 3).

У гичці рослин цукрового буряка гібриду Роберта, оброблених 0,3 % декстрелом, 0,025 % паклобутразолом, сумарний вміст цукрів, редукуючих цукрів і сахарози зменшувалися в усіх варіантах досліджу. При цьому відбувався перерозподіл цукрів в бік

Таблиця 2

Вміст різних форм цукрів та крохмалю у гичці рослин цукрових буряків гібриду Роберта за дії ретардантів на кінець вегетації

Варіант досліджу	Вміст в гичці на суху речовину, %				
	сума цукрів	редуючі цукри	сахароза	крохмаль	
2001 р.					
Контроль	9,30±0,268	4,06±0,018	4,72±0,225	2,09±0,008	
0,025 % паклобутразол	I	8,70±0,133	*2,38±0,027	4,69±0,096	*1,72±0,009
	II	*6,80±0,089	*3,50±0,089	*2,98±0,007	2,05±0,042
0,3 % декстрел	I	*8,40±0,178	*3,13±0,036	4,75±0,127	2,06±0,018
	II	*7,40±0,178	*3,40±0,027	*3,60±0,138	2,10±0,011
2002 р.					
Контроль	8,81±0,133	3,53±0,089	4,12±0,201	2,51±0,008	
0,025 % паклобутразол	I	*7,90±0,178	*1,92±0,026	3,69±0,120	*1,80±0,009
	II	*6,80±0,089	*2,94±0,027	*2,87±0,022	2,47±0,054
0,3 % декстрел	I	*7,80±0,059	*3,06±0,036	*3,12±0,123	*2,01±0,018
	II	*6,90±0,132	*2,60±0,026	*2,95±0,007	*2,34±0,042

Примітка: рослини обробляли у період утворення: I – 14–16 листків, II – 38–40 листків; * – різниця достовірна при P=0,05.

Таблиця 3

Вміст різних форм цукрів та крохмалю в коренеплоді рослин цукрових буряків гібриду Роберта за дії ретардантів на кінець вегетації

Варіант досліджу		Вміст в коренеплоді на суху речовину, %		
		сума цукрів	редуючі цукри	сахароза
2001 р.				
Контроль		65,9±0,336	3,70±0,036	56,1±0,250
0,025 % паклобутразол	I	*86,1±0,031	*1,85±0,027	*76,8±0,045
	II	*84,3±0,136	*2,52±0,051	*73,6±0,074
0,3 % декстрел	I	*59,2±0,402	*2,15±0,036	*51,3±0,039
	II	*62,6±0,179	*2,15±0,013	*54,4±0,149
2002 р.				
Контроль		68,6±0,159	3,23±0,036	57,2±0,074
0,025 % паклобутразол	I	*84,2±0,126	*2,03±0,053	*75,8±0,042
	II	*79,5±0,323	*1,96±0,023	*70,6±0,132
0,3 % декстрел	I	*55,7±0,146	*2,36±0,013	*48,1±0,084
	II	*56,7±0,123	*2,18±0,012	*48,9±0,148

Примітка: Рослини обробляли у період утворення: I – 14-16 листків, II – 38-40 листків; * - різниця достовірна при P=0,05.

запасуючих органів – коренеплодів. Так, у коренеплодах за дії паклобутразолу відбулося збільшення сумарного вмісту цукрів і сахарози. На нашу думку, це пояснюється блокуванням ретардантом атрагуєчої активності зон росту вегетативних органів і зменшення відтоку асимілятів до них.

Обробка рослин декстрелом призвела до зменшення цих показників. Однак, обидва ретарданти зменшували вміст редуєчих цукрів у коренеплодах рослин.

Важливим показником фізіологічної діяльності хлоропластів у цукрового буряка є крохмалоутворення. Н. І. Орловським та О. П. Столбіним [8] було встановлено, що в старих листках буряків крохмаль утворюється в незначній кількості, а іноді й зовсім не утворюється. Аналіз досліджень свідчить, що за дії ретардантів вміст крохмалю в листках цукрового буряка зменшується або залишається незмінним.

Таким чином, обробка цукрового буряка 0,3 % декстрелом, 0,025 % паклобутразолом у період утворення 14–16 і 38–40 листків супроводжувалася змінами вмісту різних форм вуглеводів в листках і коренеплодах буряка на кінець вегетації. Використання паклобутразолу викликало депортування цукрів до запасуючого органу – коренеплоду

внаслідок зменшення інтенсивності використання їх на ростові процеси листків.

Література

- 1. Кірізій Д. А.** Саморегуляція донорно-акцепторних відносин між листовою розеткою і коренеплодом у цукрових буряків при затіненні // Фізіологія і біохімія культ. рослин. – 2001. – Т. 33, №1. – С. 30-35.
- 2. Кур'ята В. Г., Рогач В. В.** Анатомио-морфологічні особливості рослин ріпаку при дії ретардантів // Матеріали Міжнародної наукової конференції “Онтогенез рослин, біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм”. – Тернопіль, 2001. – С. 30-33.
- 3. Кур'ята В. Г., Шевчук О. А.** Вплив ретардантів на ростові процеси, морфогенез і продуктивність рослин цукрового буряка // Наукові записки Серія: біологія Тернопільського педуніверситету ім. Володимира Гнатюка. – 2002. – 1(16). – С. 46-49
- 4. Починок Х. Н.** Методы биохимического анализа растений. – К.: Наук. думка, 1976. – 334 с.
- 5. Починок Х. Н., Оканенко А. С., Голик К. Н.** Влияние хлорхолинхлорида на интенсивность фотосинтеза, урожай и сахаристость сахарной свеклы // Физиология и биохимия культ. растений. – 1976. – 3, №8. – С. 273-279.
- 6. Сакало В. Д.** Метаболізм сахарози і його регуляція в рослинах з різним складом запасних вуглеводів: Атрореф. дис. ... д-ра біол. наук: 30.00.12 / Інст-т фізіол. росл. і ген-ки. – К., 2004. – 41 с.
- 7. Сакало В. Д., Пономаренко С. П., Курчий В. М.** Влияние экзогенных регуляторов роста растений на сахарозосинтезирующую способность сахарной свеклы // Физиология и биохимия культ. растений. – 2001. – Т. 33, №1. – С. 20-27.
- 8. Физиология сельскохозяйственных растений:** В 12 т. / Изд-во Московского университета. – М., 1968. – Т. 7: Физиология сахарной свеклы. – 301 с.

Summary

It has been determined that treatment of the sugar beet plants of the Roberta hybrid with dextrel (0,3%), paclobutrazol (0,025%) during the period of the 14-16th and 38-40th pairs of leaves caused changes of the contents of different forms of carbohydrates in the leaves and beet-roots at the end of vegetation. Under the influence of paclobutrazol transference of sugars towards the accumulative organ - the beet-root occurred in consequence of reduction of growth intensity processes in the leaves.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Аносів Іван Павлович – кандидат біологічних наук, професор, ректор Мелітопольського державного педагогічного університету. Автор понад 150 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми мікроциркуляції та антропології. Адреса: 73319, Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. Леніна, 20, МДПУ, кафедра анатомії і фізіології людини і тварин. Тел.: (0622) 43-65-43.

Антоновська Лариса Віталіївна – кандидат біологічних наук, доцент, декан хіміко-біологічного факультету Мелітопольського державного педагогічного університету. Автор 50 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми мікроциркуляції в дітей. Адреса: 73319, Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. Леніна, 20, МДПУ, кафедра анатомії і фізіології людини і тварин. Тел.: (0622) 46-74-58.

Андрєва Ірина Володимирівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини і тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 57 наукових праць. Основний напрямок досліджень: морфофункціональні особливості печінки людини. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ, кафедра анатомії, фізіології людини і тварин. Тел.: (0642) 53-67-72.

Амбросімова Тетяна Миколаївна – аспірант кафедри анатомії, фізіології людини і тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 5 наукових праць. Основний напрямок досліджень: морфофункціональні особливості печії людини. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна 2, ЛНУ, кафедра анатомії, фізіології людини і тварин. Тел.: (0642) 53-67-72.

Басів Олег Анатолійович – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біології тварин Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Автор понад 20 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 95024, м. Сімферополь, вул. Ялтинська, 64, ТНУ, біологічний факультет. Тел.: (0652) 44-84-17.

Барановський Олександр Васильович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри землеробства Луганського національного аграрного університету. Автор понад 100 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми інтенсивних технологій у рослинництві. Адреса: 93733, Луганська обл., Слов'яносербський р-н, с. Металіст, вул. Степова, 3/17. Тел.: (0642) 52-71-19.

Виноградов Олександр Анатолійович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри анатомії, фізіології людини і тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 100 наукових праць. Основний напрямок досліджень: морфофункціональні особливості печінки людини. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ, кафедра анатомії, фізіології людини і тварин. Тел.: (0642) 53-67-72.

Галдун Тетяна Іллівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації та валеології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 25 наукових праць. Основний напрямок досліджень: біологічні й медичні проблеми харчування людини. Адреса: 91025, м. Луганськ, вул. Несторова, 28. Тел.: (0642) 93-80-56.

Глазков Едуард Анатолійович – аспірант кафедри анатомії і фізіології людини та тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 2 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ. Тел.: (0642) 53-22-91.

Драніщев Микола Іванович – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства Луганського національного аграрного університету. Автор понад 200 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми інтенсивних технологій у рослинництві. Адреса: 91008, м. Луганськ, містечко ЛНАУ, 25/6. Тел.: (0642) 96-79-21.

Дяченко Володимир Данилович – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та біохімії Луганського національного 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, 16/9. Тел.: (0642) 53-94-79. E-mail: dvdlug@online.lg.ua.

Загороднюк Ігор Володимирович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та садово-паркового господарства Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 328 наукових праць. Основний напрямок досліджень: екологія ссавців, раритетна фауна, медична теріологія. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ, лаб. екології тварин та біогеографії. E-mail: zoozag@ukr.net

Ібатуліна Юлія Валеріївна – кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник відділу флори Донецького ботанічного саду НАН України. Автор 22 наукових праць. Основний напрямок досліджень: рослинність природно-заповідного фонду Сходу України. Адреса: 83059, м. Донецьк, просп. Ілліча, 110, Донецький ботанічний сад НАН України. Тел.: (0622) 94-12-80. E-mail: herb@herb.dn.ua.

Ісаєва Раїса Яківна – кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 200 наукових праць. Основний напрямок досліджень: флора й рослинність Сходу України. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ, каф. біології. Тел.: (0642) 53-72-64.

Конопля Микола Іванович – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 200 наукових праць. Основний напрямок досліджень: флора Сходу України, екологічно безпечні технології в рослинництві. Адреса: 91048, м. Луганськ, кв. Вавілова, 9. E-mail: 900184@ukr.net

Корінчак Любов Миколаївна – викладач кафедри валеології Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Автор 10 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 20300, Черкаська обл., м. Умань, вул. Кулика, 4а/6. Тел.: (04744) 3-60-68; моб.: 8-093-84-19-281.

Коробченко Марина Анатоліївна – магістр екології, молодший науковий співробітник лабораторії екології тварин та біогеографії ЛНУ імені Тараса Шевченка. Автор 12 наукових публікацій. Основний напрямок досліджень: екологія ссавців, раритетна фауна, медична теріологія. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ, лабораторія екології тварин та біогеографії. E-mail: aquamarine@ukr.net

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

Лешан Тетяна Анатоліївна – асистент кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 25 наукових праць. Основний напрямок досліджень: видовий склад та поширення макроміцетів у Донбасі. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ. Тел.: 8-050-15-49-815.

Мацай Наталія Юрївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 35 наукових праць. Основний напрямок досліджень: насінна продуктивність степових рослин України. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ. Тел.: (0642) 58-27-45.

Мельник Наталія Олександрівна – аспірант кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 6 наукових праць. Основний напрямок досліджень: бур'яни агроценозів північного Степу України. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ. Тел.: (0642) 53-67-72.

Наконечний Ігор Володимирович – кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри біологічних основ Миколаївського державного університету ім. В. О. Сухомлинського. Автор 78 наукових праць. Основний напрямок досліджень: природно-вогнищеві інфекції півдня України. Адреса: 54030, м. Миколаїв, вул. Нікольська, 24, МДУ ім. В.А.Сухомлинського. Тел.: (0512) 35-32-19; (097) 814-93-05.

Орешкін Михайло Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, проректор з наукової роботи Луганського інституту праці і соціальних технологій. Автор 117 наукових праць. Основний напрямок досліджень: екологічні проблеми довкілля. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 27/5. Тел.: (0642) 58-27-45.

Раздайбедін Віталій Миколайович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини і тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 27 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми адаптації організму людини до розумових і фізичних навантажень. Адреса: 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2, ЛНУ, кафедра анатомії, фізіології людини і тварин. Тел.: (0642) 53-67-72.

Решетняк Микола Васильович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри землеробства Луганського національного аграрного університету. Автор понад 100 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми інтенсивних технологій в рослинництві. Адреса: 91008, м. Луганськ, містечко ЛНАУ, 27/17. Тел.: 8-050-865-07-45.

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

Сидоряк Наталія Георгіївна – кандидат біологічних наук, доцент Мелітопольського державного педагогічного університету. Автор 50 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми мікроциркуляції у дітей. Адреса: 73319, Запорізька обл., м. Мелітополь, Леніна, 20, МДПУ, кафедра анатомії і фізіології людини і тварин. Тел.: (0622) 42-10-15.

Станішевська Тетяна Іванівна – кандидат біологічних наук, доцент Мелітопольського державного педагогічного університету. Автор 25 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми мікроциркуляції в дітей. Адреса: 73319, Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. Леніна, 20, МДПУ, кафедра анатомії і фізіології людини і тварин. Тел.: (0622) 43-65-43.

Стецула Надія Йосипівна – аспірант кафедри зоології Тернопільського національного педагогічного університету. Автор 5 наукових праць. Основний напрямок досліджень: біологія та екологія гризунів. Адреса: 43564, м. Тернопіль, вул. Кропивницького, 4, ТНУ. Тел.: (0563) 56-23-17.

Стотченко Володимир Юхимович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри землеробства Луганського національного аграрного університету. Автор понад 70 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми інтенсивних технологій у рослинництві. Адреса: 93733, Луганська обл., Слов'яносербський р-н, с. Металіст, пров. Леніна, 3. Тел.: (0642) 52-30-75.

Стройний Олександр Михайлович – кандидат сільськогосподарських наук, директор ботанічного комплексу Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор понад 20 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми інтенсивних технологій у рослинництві. Адреса: 93005, м. Луганськ, вул. Лиховида, 3/6. Тел.: (0642) 58-42-41.

Тимошин Микола Миколайович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри землеробства Луганського національного аграрного університету. Автор понад 50 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми інтенсивних технологій у рослинництві. Адреса: 93733, Луганська обл., Слов'яносербський р-н, с. Металіст, вул. Степова, 3/17. Тел.: (0642) 52-71-19.

Токаренко Віталій Миколайович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри землеробства Луганського національного аграрного університету. Автор понад 80 наукових праць. Основний напрямок

досліджень: проблеми інтенсивних технологій у рослинництві. Адреса: 93733, Луганська обл., Слов'яносербський р-н, с. Металіст, вул. Жовтнева, 21/7. Тел.: (0642) 52-71-19.

Хоматов Валерій Христович – кандидат біологічних наук, професор Мелітопольського державного педагогічного університету. Автор 60 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми мікроциркуляції в дітей. Адреса: 73319, Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. Леніна, 20, МДПУ, кафедра анатомії і фізіології людини і тварин. Тел.: (0622) 46-61-19.

Шевченко Володимир Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 12 наукових праць. Основний напрямок досліджень: екологічно безпечні технології в рослинництві. Адреса: 91011, м. Луганськ, с. Ювілейне, вул. Нахімовська, 9. Тел.: (0642) 53-72-68.

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського. Автор 36 наукових праць. Основний напрямок досліджень: вплив синтетичних регуляторів росту на сільськогосподарські культури. Адреса: 21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32, ВДПУ Тел.: (043) 46-16-04.

Шейко Віталій Ілліч – кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини і тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Автор 87 наукових праць. Основний напрямок досліджень: проблеми імунітету людини. Адреса: 91011, м. Луганськ, кв. Шевченка, 30/5. Тел.: (0642) 53-67-72.

ВІСНИК
Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка
(біологічні науки)

Відповідальний за випуск:
проф. Конопля М. І.

Здано до складання 28.04.2008 р. Підписано до друку 30.05.2008 р.
Формат 60X84 1/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Умов. друк. арк. 16,7. Наклад 100 прим. Зам. № 50

Видавництво ЛНУ імені Тараса Шевченка
«Альма-матер»
вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 91011. Тел./факс: (0642) 58-03-20.